

Wasser- und Nährstoffhaushalt im Einzugsgebiet
kleiner Fließgewässer auf repräsentativen
Flächen im ländlichen Raum des Saarlandes als
Grundlage für angepaßte kommunale Abwasser-
und Regenwasserbehandlungskonzepte

- WUNEF -



ABSCHLUßBERICHT

Priv. Doz. Dr. A. Siegl
Prof. Dr. J. Kubiniok
Dipl. Geogr. I. Bruch
Dipl. Geogr. B. Neumann

Saarbrücken, Dezember 2000

INHALT

1	<i>Einleitung, Problemstellung und Zielsetzung</i>	1
2	<i>Untersuchungsgebiete – landschaftsökologische Situation</i>	3
2.1	Lage der Untersuchungsgebiete	3
2.2	Gewässer und Einzugsgebiete	9
2.2.1	Allgemeines	9
2.2.2	Vorliegende Untersuchungen zur Gewässerbeschaffenheit	10
2.3	Klima	17
2.4	Geologie	19
2.4.1	UG Saargau	23
2.4.1.1	TEZG Leuk	23
2.4.1.2	TEZG Maibach	24
2.4.2	UG Niedgau	25
2.4.3	UG Bliesgau	26
2.4.3.1	TEZG Hetschenbach	26
2.4.3.2	EZG Schreckelbach	27
2.5	Hydrogeologie	35
2.5.1	UG Saargau	35
2.5.2	UG Niedgau	35
2.5.3	UG Bliesgau	36
2.6	Böden	37
2.6.1	UG Saargau	37
2.6.1.1	Bodeneinheiten im TEZG Leuk/Gliederbach	37
2.6.1.2	Bodeneinheiten im TEZG Maibach	40
2.6.2	UG Niedgau	40
2.6.3	UG Bliesgau	41
2.7	PNV – Ufernahe Vegetation	49
2.8	Siedlungen	50
3	<i>Material und Methoden</i>	51
3.1	Untersuchungsstandorte, Feldmethoden und Probenahme	51
3.1.1	Bestimmung des Abflusses	51
3.1.1.1	Abfluß-Meßstrategie	51
3.1.1.2	Beschaffenheit der Meßstellen	52
3.1.1.3	Art der Wasserstandsaufzeichnungen	52
3.1.1.4	Durchflußmessungen	53
3.1.1.5	Auswertung der Durchflußmessung	53
3.1.1.6	Schüttungsmessungen	55
3.1.2	Beprobung des Niederschlags	55
3.1.3	Beprobung des Bodenwassers	57
3.1.3.1	Aufbau der Bodenstationen	57
3.1.3.2	Beprobungszeitraum und Probenahmerhythmus	60
3.1.4	Fließgewässerbeprobung	63
3.1.4.1	Strategie	63
3.1.4.2	Probenahme	64

3.2 Analyse- und Meßverfahren	71
3.2.1 Chemische und Chemisch-Physikalische Parameter	71
3.2.1.1 Probenvorbehandlung	71
3.2.1.2 Analytische Methodik	72
3.2.1.3 Verfahrenskenndaten	74
3.2.1.4 Behandlung von Werten unterhalb der Bestimmungsgrenze	75
3.2.2 Hygienische Parameter	76
3.3 Kartierungen	77
3.3.1 Flächennutzung	77
3.3.2 Versiegelungskartierung	78
3.3.3 Bodenkartierung	79
3.3.4 Strukturgütekartierung	79
3.3.5 Besammlung Makrozoobenthon	81
3.3.6 Kartierung der Gewässerflora	81
3.4 Auswerteverfahren und Modellierungen	82
3.4.1 Plausibilitätskontrollen	82
3.4.2 Auswertung der Klimadaten	83
3.4.3 Bodenwasserhaushalt zur Bilanzierung der N-Frachten im Sickerwasser	85
3.4.3.1 Eingangsdaten	85
3.4.3.2 Bemerkungen	85
3.4.3.3 Berechnung der Kennwerte und Verknüpfungen	85
3.4.4 Bodenwasserhaushalt und potentieller Nitrataustrag auf Einzugsgebietsebene	89
3.4.4.1 Jährliche Sickerwasserrate GWNa	89
3.4.4.2 Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)	101
3.4.5 Frachtbilanzierung	104
4 Ergebnisse	105
4.1 Flächennutzung und -versiegelung	105
4.1.1 Einzugsgebiete	105
4.1.2 Versiegelung in den Ortslagen	119
4.2 Wasserhaushalt	147
4.2.1 Niederschlag	147
4.2.2 Bodenwasserhaushalt	148
4.2.2.1 Bodenwasserhaushalt zur Bilanzierung der N-Frachten im Sickerwasser	148
4.2.2.2 Bodenwasserhaushalt und potentieller Nitrataustrag auf Einzugsgebietsebene	150
4.2.3 Abfluß	172
4.2.3.1 Wasserstand – Durchfluß – Beziehungen	172
4.2.3.2 Abflußgeschehen	180
4.2.3.3 Regenwasserabfluß in den Ortschaften (von versiegelten Flächen)	183
4.3 Wasserbeschaffenheit	187
4.3.1 Niederschlag	187
4.3.2 Bodenwasser	188
4.3.2.1 Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	189
4.3.2.2 Nitrit-Stickstoff (NO ₂ -N)	189
4.3.2.3 Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	190
4.3.3 Fließgewässer	196
4.3.3.1 Chemisch-physikalische Beschaffenheit	196
4.3.3.2 Bewertung der chemischen Wasserbeschaffenheit	211
4.3.3.3 Hygienische Gewässerbelastung	222
4.4 Einzugsgebietsbezogene N-Bilanzen	224
4.4.1 N-Bilanzsaldo	224
4.4.1.1 Einträge über die Bevölkerung	224
4.4.1.2 Nährstoffanfall über die Tierhaltung	224

4.4.1.3	Landwirtschaftliche Bodennutzung	225
4.4.1.4	Deposition	225
4.4.1.5	Gesamteintrag EZG / TEZG	225
4.4.2	N-Frachten	226
4.4.2.1	Sickerwasser	226
4.4.2.2	Fließgewässer	229
4.4.3	Gegenüberstellung N-Bilanzsalden und N-Austräge/-Frachten	233
4.4.3.1	Vergleich N-Einträge der Einzugsgebiete (N-Bilanzsalden)	233
4.4.3.2	Vergleich N-Einträge (Bilanz-Saldo) zu Sickerwasserfracht	233
4.4.3.3	Vergleich Frachten im Sickerwasser zu Frachten im oberirdischem Abfluß	233
4.5	Gewässerstruktur und Biota	241
4.5.1	Strukturgüte	241
4.5.1.1	Leuk	241
4.5.1.2	Fischerbach	241
4.5.1.3	Gliederbach	241
4.5.1.4	Maibach	241
4.5.1.5	Kerlinger Bach	241
4.5.1.6	Dorfbach	242
4.5.1.7	Hetschenbach	242
4.5.1.8	Schreckelbach	242
4.5.2	Biologische Gewässergüte	251
4.5.2.1	Saprobienindex Leuk	252
4.5.2.2	Saprobienindex Fischerbach	254
4.5.2.3	Saprobienindex Schreckelbach	255
4.5.2.4	Saprobienindex Hetschenbach	256
4.5.3	Gewässerflora	257
5	Integrierte Gewässersanierung und Abwasserbehandlung	259
5.1	Allgemeines	259
5.2	Sanierungsziele	260
5.2.1	Konzentrationsbezogene Ziele	260
5.2.2	Frachtbezogene Ziele	260
5.2.3	Abflußbezogene Ziele	261
5.2.4	Strukturbezogene Ziele	261
5.2.5	Wiederherstellung sonstiger Gewässerfunktionen	261
5.3	Maßnahmen zur Gewässersanierung	262
5.3.1	Regenwasserbewirtschaftung und -pufferung	262
5.3.2	Abwasserbehandlung	263
5.3.2.1	Szenarien für Ortskläranlagen	263
5.3.2.2	Ergänzung der zentralen Ortskläranlagen durch dezentrale Kleinkläranlagen oder Biogasanlagen	270
5.3.3	Gewässerverbessernde Maßnahmen in der Landbewirtschaftung	271
5.3.4	Verbesserung der Gewässersituation durch Maßnahmen im Gewässerumfeld	272
6	Zusammenfassung	275
7	Literatur	277
8	Karten und Bildmaterial	283
9	Anhang	289

TABELLEN

Tabelle 1: Übersicht über die 7 Einzugsgebiete mit morphologischem Taltyp.....	9
Tabelle 2: Charakteristika der Einzugsgebiete.....	10
Tabelle 3: Übersicht über die vorliegende Gewässergütekartierung 1995 (MUEV 1997).....	10
Tabelle 4: Bodeneinheiten der Untersuchungsgebiete.....	39
Tabelle 5: Bodeneinheiten im UG Bliesgau.....	42
Tabelle 6: Ortschaften mit Einwohnerzahlen und EW.....	50
Tabelle 7: Übersicht Abflußmeßmethoden.....	52
Tabelle 8: Übersicht über die Bodenstationen (Nutzung – Relief – Geologie – Boden).....	59
Tabelle 9: Betriebszeiten der Bodenstationen.....	60
Tabelle 10: Art der Filter, Konservierung und Lagerungsdauer für Fließgewässerproben.....	71
Tabelle 11: Untersuchte Parameter und Methodik der Analyse.....	72
Tabelle 12: Verfahrenskenndaten der wichtigsten Parameter.....	74
Tabelle 13: Flächennutzungskartierungen in den Untersuchungsgebieten.....	77
Tabelle 14: Konstante C zur Berechnung des Sättigungsdampfdruckes $e_w(t)$ nach der Lufttemperatur und Exponent \exp^x (DIN 19865).....	86
Tabelle 15: Monatsfaktor f zur Berechnung der ETP nach Haude und kulturspezifische Faktoren k zur Berechnung der ETP_k	87
Tabelle 16: Übersicht über die bodenkundlichen Untersuchungsräume und die ausgewerteten Bodenprofile.....	92
Tabelle 17: Einteilung der Austauschhäufigkeit AH in Klassen der Nitratauswaschungsgefährdung NAW (nach MÜLLER 1997, S. 276).....	101
Tabelle 18: Flächennutzungsanteile in den Untersuchungsgebieten.....	105
Tabelle 19: Flächennutzungsanteile im TEZG Fischerbach Oberlauf (F2) 1997-1999.....	106
Tabelle 20: Flächenanteile der Winterfeldfrüchte.....	107
Tabelle 21: Versiegelte Flächen in den Ortschaften der Untersuchungsgebiete.....	120
Tabelle 22: Boden- und Klimakennwerte sowie Sickerwasserrate GW_{Nt} für die Bodenwasserstationen.....	148
Tabelle 23: Probenahmeterminale an den Bodenstationen und Bilanzzeiträume zur Berechnung der N-Frachten.....	149
Tabelle 24: Differenzierung der Datenbankberechnungen zur Jährlichen Sickerwasserrate GW_{Na} nach Klimaeinzugsgebieten und Nutzung.....	150
Tabelle 25: Übersicht über Abflußmeßstellen mit fehlender / instabiler WS-Q-Beziehung.....	172
Tabelle 26: Regenwasserabfluß aus Ortslagen (UG Saargau).....	185
Tabelle 27: Regenwasserabfluß aus Ortslagen (UG Niedgau + UG Bliesgau).....	186
Tabelle 28: Mittlere Stickstoffeinträge über Freilanddeposition für die EZG/TEZG.....	187
Tabelle 29: Mittlere N_{min} -Gehalte im Bodenwasser in 100 cm Tiefe für die Bilanzjahre 98/99 und 99/00.....	188
Tabelle 30: Übersicht über Güteklassifizierung „Nährstoffe & Summenkenngrößen“.....	221
Tabelle 31: Keimzahlen in Leuk, Fischerbach und Schreckelbach.....	223
Tabelle 32: Grenz- und Richtwerte für Oberflächengewässer, die als Badegewässer genutzt werden (EG 08.12.1975).....	223
Tabelle 33: NO_3 -N-Frachten im Sickerwasser der Bodenstationen im TEZG Fischerbach.....	227
Tabelle 34: NO_3 -N-Frachten im Sickerwasser der Bodenstationen im EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach.....	228
Tabelle 35: Wasser- und Sumpfpflanzen an Fischerbach und Leuk (UG Saargau).....	257
Tabelle 36: Wasser- und Sumpfpflanzen an Schreckelbach und Hetschenbach (UG Bliesgau).....	258

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Lage der Untersuchungsgebiete und Stand der Abwasserbehandlung.....	5
Abbildung 2: Landnutzungsklassifikation Saarland.....	7
Abbildung 3: Einzugsgebiete im Saargau.....	11
Abbildung 4: Einzugsgebiet Dorfbach im UG Niedgau.....	13
Abbildung 5: Einzugsgebiete im UG Bliesgau.....	15
Abbildung 6: Monatssummen der Niederschlagsstation Hellendorf 1997 bis 2000 und langjähriges Monatsmittel der Station Limbach als typische atlantisch getönte Niederschlagsverteilung.....	17
Abbildung 7: Jahresniederschlag der Stationen Hellendorf (Saargau), Gisingen (Niedgau) und Wolfersheim (Bliesgau) mit Mittelwert sowie Wert der Isohyete (Spanne zwischen zwei Isohyeten 50 mm.....	18
Abbildung 8: Typisches geologisches Profil durch die Schichtstufenlandschaft der Trias im südlichen Saarland (aus SCHNEIDER 1991, S. 115).....	19
Abbildung 9: Geologische Karte des Saarlandes.....	21
Abbildung 10: Geologische Karte des UG Saargau.....	29
Abbildung 11: Geologische Karte des UG Niedgau.....	31
Abbildung 12: Geologische Karte des UG Bliesgau.....	33
Abbildung 13: Bodenübersichtskarte des UG Saargau.....	43
Abbildung 14: Bodenübersichtskarte des UG Niedgau.....	45
Abbildung 15: Bodenübersichtskarte des UG Bliesgau.....	47
Abbildung 16: Mittlerer Baumabstand innerhalb der Flächen Perl I + II in m.....	56
Abbildung 17: Aufbauschema der Bodenstationen.....	58
Abbildung 18: Bodenstationen und bodenkundliche Untersuchungen im TEZG Fischerbach Oberlauf.....	61
Abbildung 19: Probenahmestandorte und Grenzen Teileinzugsgebiete UG Saargau.....	65
Abbildung 20: Probenahmestandort UG Niedgau.....	67
Abbildung 21: Probenahmestandorte und Grenzen Teileinzugsgebiete UG Bliesgau.....	69
Abbildung 22: Summenhäufigkeit für N_{ges} -Werte an Standort H3.....	75
Abbildung 23: Hangneigungsklassen des UG Saargau.....	95
Abbildung 24: Hangneigungsklassen des UG Niedgau.....	97
Abbildung 25: Hangneigungsklassen des UG Bliesgau.....	99
Abbildung 26: Modellierung der Sickerwasserrate GWN _a und der Nitratauswaschungsgefährdung NAW landwirtschaftlich genutzter Flächen mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (nach MÜLLER 1997, verändert).....	103
Abbildung 27: Flächennutzung UG Saargau.....	109
Abbildung 28: Flächennutzungsvergleich im TEZG Fischerbach 1997-1999.....	111
Abbildung 29: Flächennutzung TEZG Fischerbach im Winter/Frühjahr 2000 – Winterfeldfrüchte.....	113
Abbildung 30: Flächennutzung des UG Niedgau.....	115
Abbildung 31: Flächennutzung des UG Bliesgau.....	117
Abbildung 32: Dachfläche in qm je Einwohner eines Ortes.....	119
Abbildung 33: Flächenversiegelung der Ortschaft Borg.....	121
Abbildung 34: Flächenversiegelung der Ortschaft Eft.....	123
Abbildung 35: Flächenversiegelung der Ortschaft Hellendorf.....	125
Abbildung 36: Flächenversiegelung der Ortschaft Oberleuken.....	127
Abbildung 37: Flächenversiegelung der Ortschaft Kesslingen.....	129
Abbildung 38: Flächenversiegelung der Ortschaft Münzingen.....	131
Abbildung 39: Flächenversiegelung der Ortschaft Faha.....	133

Abbildung 40: Flächenversiegelung der Ortschaft Wochern.....	135
Abbildung 41: Flächenversiegelung der Ortschaft Ittersdorf	137
Abbildung 42: Flächenversiegelung der Ortschaft Kerlingen.....	139
Abbildung 43: Flächenversiegelung der Ortschaft Bedersdorf.....	141
Abbildung 44: Flächenversiegelung der Ortschaft Böckweiler.....	143
Abbildung 45: Bodenversiegelung Düren.....	145
Abbildung 46: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Saargau 1997/98.....	153
Abbildung 47: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Saargau 1998/99.....	155
Abbildung 48: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Saargau 1999/2000	157
Abbildung 49: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Niedgau 1997/98	159
Abbildung 50: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Niedgau 1998/99	161
Abbildung 51: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Niedgau 1999/2000.....	163
Abbildung 52: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Bliesgau 1997/98	165
Abbildung 53: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Bliesgau 1998/99	167
Abbildung 54: Nitratauswaschungsgefährdung NAW im UG Bliesgau 1999/2000	169
Abbildung 55: Flächenanteile der Nitratauswaschungsgefährdung NAW in den EZG/TEZG	171
Abbildung 56: WS-Q-Beziehung F2.....	173
Abbildung 57: WS-Q-Beziehung F2 (vegetationsbeeinflusst).....	174
Abbildung 58: WS-Q-Beziehung F4.....	174
Abbildung 59: WS-Q-Beziehung F4 (Sommer)	174
Abbildung 60: WS-Q-Beziehung F5.....	175
Abbildung 61: WS-Q-Beziehung F5 Pegel	175
Abbildung 62: L2 – Leuk bei Beginn Bach-KA.....	176
Abbildung 63: WS-Q-Beziehung L2*.....	176
Abbildung 64: WS-Q-Beziehung L3.....	176
Abbildung 65: WS-Q-Bez. L3a.....	177
Abbildung 66: WS-Q-Beziehung L3b1.....	177
Abbildung 67: WS-Q-Beziehung L5-Pegel.....	178
Abbildung 68: WS-Q-Beziehung L6.....	178
Abbildung 69: WS-Q-Beziehung S2	179
Abbildung 70: WS-Q-Beziehung S4a.....	179
Abbildung 71: WS-Q-Beziehung S6	179
Abbildung 72: Abfluß Leuk in Oberleuken [L5-Pegel]; 11/97 bis 4/2000.....	180
Abbildung 73: Abfluß Hetschenbach in Walsheim [H4] 11/97 bis 2/2000.....	180
Abbildung 74: Abfluß Fischerbach in Oberleuken [F5-Pegel]; 11/97 bis 4/2000	181
Abbildung 75: Abfluß Fischerbach-Oberlauf 12/99 bis 1/2000.....	182
Abbildung 76: Mittlere N_{\min} -Gehalte im Bodenwasser in 100 cm Tiefe im TEZG Fischerbach	189
Abbildung 77: Mittlere N_{\min} -Gehalte im Bodenwasser in 100 cm Tiefe im EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach	190
Abbildung 78: NO_3 -N im Bodenwasser – Station F-Bw 2 (Mähweide) 4/98-4/00.....	191
Abbildung 79: NO_3 -N im Bodenwasser – Station B-Bw 5 + B-Bw 6 (Mähwiesen) 11/98-4/00	191
Abbildung 80: NO_3 -N im Bodenwasser – Station F-Bw 4 (Acker) 4/98-4/00	193
Abbildung 81: NO_3 -N im Bodenwasser – Station F-Bw 5 (Acker) 4/98-4/00	193
Abbildung 82: NO_3 -N im Bodenwasser – Station F-Bw 7 (Acker) 4/98-4/00	194
Abbildung 83: NO_3 -N im Bodenwasser – Station F-Bw 8 (Acker) 4/98-4/00	194
Abbildung 84: O_2 – Mittelwerte und Minima im Fischerbach.....	197
Abbildung 85: Vergleich statistischer Schätzparameter CSB - Fischerbach	199
Abbildung 86: TOC-Konzentration an S2 und S5 im Jahresgang	200
Abbildung 87: Sekundenfrachten TOC an der Leuk bei Hellendorf [und am Schubour.....	201
Abbildung 88: TOC - Mittelwerte und Maxima im Schreckelbach.....	202

Abbildung 89: Vergleich TOC / DOC Dorfbach.....	202
Abbildung 90: Wertespanne Ammonium-Stickstoff bei 24h-Profil und während der gesamten Projektdauer	204
Abbildung 91: Ammonium-Stickstoff Leukquelle und Bachkläranlage	204
Abbildung 92: Nitrat-Stickstoff Fischerbach.....	206
Abbildung 93: Nitrat-Stickstoff in Quellen und Quellgerinnen	207
Abbildung 94: N _{ges} und Nitrat-Stickstoff Gliederbach.....	208
Abbildung 95: Phosphat-P Schreckelbach.....	209
Abbildung 96: Verhältnis P _{ges} zu PO ₄ -P bei Trockenwetter (8/99)	210
Abbildung 97: Verteilung der Güteklassen bei Beachtung aller Parameter	212
Abbildung 98: Verteilung der Güteklassen ohne Beachtung NO ₃ -N, N _{ges} und TOC.....	212
Abbildung 99: Güteklassifizierung „Nährstoffe & Summenkenngößen“ für UG Saargau	213
Abbildung 100: Güteklassifizierung „Nährstoffe & Summenkenngößen“ ohne Nitrat, Nges und TOC für UG Saargau.....	215
Abbildung 101: Güteklassifizierung „Nährstoffe & Summenkenngößen“ für UG Niedgau.....	217
Abbildung 102: Güteklassifizierung „Nährstoffe & Summenkenngößen“ für UG Bliesgau	219
Abbildung 103: NO ₃ -N Konzentration im Verhältnis zum Abfluß an F2.....	229
Abbildung 104: NO ₃ -N Konzentrations-Abfluß-Beziehung Leuk nach Oberleuken [L5]	230
Abbildung 105: Austrag kg Nitrat-N durch den Vorfluter in Abhängigkeit vom prozentualen Anteil des intensiven Agrarlands.....	234
Abbildung 106: N-Bilanzsaldo und NO ₃ -N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau).....	236
Abbildung 107: N-Bilanzsaldo und NO ₃ -N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: TEZG Leuk (UG Saargau).....	237
Abbildung 108: N-Bilanzsaldo und NO ₃ -N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: EZG Dorfbach (UG Niedgau)	238
Abbildung 109: N-Bilanzsaldo und NO ₃ -N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: EZG Schreckelbach (UG Bliesgau).....	239
Abbildung 110: N-Bilanzsaldo und NO ₃ -N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: TEZG Hetschenbach (UG Bliesgau).....	240
Abbildung 111: RUWER-Strukturgütekartierung Leuk (UG Saargau)	243
Abbildung 112: RUWER-Strukturgütekartierung Fischerbach (UG Saargau).....	244
Abbildung 113: RUWER-Strukturgütekartierung Gliederbach (UG Saargau).....	245
Abbildung 114: RUWER-Strukturgütekartierung Maibach (UG Saargau)	246
Abbildung 115: RUWER-Strukturgütekartierung Dorfbach (UG Niedgau).....	247
Abbildung 116: RUWER-Strukturgütekartierung Kerlinger Bach (UG Niedgau)	248
Abbildung 117: RUWER-Strukturgütekartierung Schreckelbach (UG Bliesgau)	249
Abbildung 118: RUWER-Strukturgütekartierung Hetschenbach (UG Bliesgau)	250
Abbildung 119: Im Projekt WUNEF und sachverwandten Projekten untersuchte Wirkmechanismen auf Menge und Beschaffenheit des Oberflächenwassers.....	259
Abbildung 120: Szenarien für die Leuk	265
Abbildung 121: Szenarien für den Fischerbach und Maibach	266
Abbildung 122: Szenarien für den Gliederbach	267
Abbildung 123: Szenarien für den Dorfbach und den Zufluß aus Kerlingen	268
Abbildung 124: Szenarien für den Schreckelbach.....	269
Abbildung 125: Integrierte Gewässersanierung und Abwasserbehandlung.....	274

GLOSSAR

Abkürzungen

A	Fläche
AH	Austauschhäufigkeit [%·a ⁻¹]
Ared	befestigte Fläche im Entwässerungsgebiet
Au	undurchlässige Fläche im Entwässerungsgebiet
BSB5	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BÜK25	Bodenübersichtskarte des Saarlandes 1:25.000
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	Tag
DGK	Deutsche Grundkarte
DOC	Dissolved organic carbon
DWD	Deutscher Wetterdienst
E	Einwohner
ETP	potentielle Evapotranspiration [mm]
ETPk	potentielle kulturspezifische Evapotranspiration [mm]
ETreal	reale Evapotranspiration [mm]
EW	Einwohner-Werte
EZG	Einzugsgebiet
FK	Feldkapazität [mm/dm]
FKWe	Feldkapazität für den effektiven Wurzelraum [mm]
GIS	Geographisches Informationssystem
GK25	Geologische Karte 1:25.000
GK50	Geologische Karte 1:50.000
GK100	Geologische Karte 1:100.000
GV	Großvieheinheit
GWNa	jährliche Sickerwasserrate [mm]
GWnt	tagesbezogene Sickerwasserrate [mm]
ha	Hektar
KA	Kläranlage
KA	mittlerer kapillarer Aufstieg [mm]
KR	mittlere kapillare Aufstiegsrate [mm/d]
KWBt	tagesbezogene klimatische Wasserbilanz [mm]
KWB _v	klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (1.4.-30.9.) [mm]
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
LfU	Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes
MEZ	Mitteuropäische Zeit

MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluß [l/s] oder [m ³ /s]
MUEV	Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes
MW	Mittelwasser
N	Stickstoff
NAW	Nitratauswaschungsgefährdung [Klassen]
Nges	Gesamtstickstoff
NJ	Jahresniederschlag [mm]
Nmin	mineralischer Stickstoff (Bodenwasser; NH ₄ -N, NO ₂ -N und NO ₃ -N)
NW	Niedrigwasser
nFK	nutzbare Feldkapazität [mm/dm]
nFK10dm	nutzbare Feldkapazität bis 10 dm Profiltiefe [mm]
nFKWe	nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]
NIBIS	Niedersächsisches Bodeninformationssystem
P	Phosphor
Pges	Gesamt-Phosphor
PNV	Potentielle Natürliche Vegetation
Q	Abfluß (hier meist l/s)
qkm	Quadratkilometer
qm	Quadratmeter
Qr15	Abfluß eines 15min-Regens
t	Zeit
ta	Dauer des kapillaren Aufstiegs [d]
TEZG	Teileinzugsgebiet
TIC	Total inorganic carbon
TK25	Topographische Karte 1:25.000
TOC	Total organic carbon
UG	Untersuchungsgebiet
VK	Variationskoeffizient
We	effektive Durchwurzelungstiefe [dm]
Wpfl	pflanzenverfügbares Bodenwasser [mm]
WS	Wasserstand

Kurzzeichen der Bodentypen¹

ABn	Allochthoner Brauner Auenboden (Vega)
BB	Braunerde
BBc	Kalkbraunerde
sBB	Pseudovergleyte Braunerde
pBB	Podsolige Braunerde
BB(p)	Braunerde (z.T. podsolig)
BB/CF	Braunerde über Terra fusca
BB-RR	Braunerde-Rendzina
BB-SS	Braunerde-Pseudogley
DD-SS	Pelosol-Pseudogley
sDD-BB	Pseudovergleyte Pelosol-Braunerde
GG	Gley
GG-AB	Gley-Vega
LL	Parabraunerde
LL-SS	Parabraunerde-Pseudogley
RR	Rendzina
RZ	Pararendzina
RR-BB	Rendzina-Braunerde
SS	Pseudogley
SS-BB	Pseudogley-Braunerde
SS-LL	Pseudogley-Parabraunerde
YK	Kolluvisol

¹ Nach AG Boden (1994) und Fetzer & Portz (1996)

1 EINLEITUNG, PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Nachdem das Abwasser der in Ballungsräumen und dichter besiedelten Gebieten lebenden Bevölkerung inzwischen größtenteils nach dem Stand der Technik gereinigt wird, steht nun die Reinigung des Abwassers der restlichen ca. 5% im ländlichen Raum lebenden Bevölkerung an.

Die im ländlichen Raum herrschenden Rahmenbedingungen für die Abwasserbehandlung sind hinsichtlich Bevölkerungsdichte, Siedlungsstruktur, wirtschaftlicher und ökologischer Gegebenheiten vollkommen von denen im siedlungswasserwirtschaftlich bisher erschlossenen Bereich verschieden und erfordern daher zwangsläufig neuartige, an die spezifische Situation angepaßte Lösungsstrategien. Umweltfreundliche und wirtschaftliche Lösungen werden durch technische und konzeptionelle Fortschritte auf dem Gebiet der Abwassertechnik sowie moderne gesellschaftspolitische Vorgaben begünstigt, die die Kreislaufwirtschaft und die Beteiligung der Bevölkerung im Sinne der Agenda 21 vorsehen.

Für die kleinen Fließgewässer, die im ländlichen Raum oft als Vorflut dienen, fehlen jedoch bisher einzugsgebietsbezogene hydrologisch-chemische Basisdaten und Szenarien, ob nach dem Bau der Kläranlagen die Qualitätsziele für die chemische Wasserbeschaffenheit (LAWA 1998) überhaupt erreicht werden können. In der vorliegenden Untersuchung werden daher drei für das Saarland repräsentative, abwassertechnisch noch kaum erschlossene Gebiete in Saargau, Niedgau und Bliesgau exemplarisch untersucht.

Untersuchungsschwerpunkte sind die chemische Beschaffenheit der Oberflächengewässer und des Bodensickerwassers, der Nährstoff- und Wasserhaushalt sowie die Bilanzierung der Nährstoffquellen, um die punktuelle Belastung mit häuslichem Abwasser in Beziehung zu den übrigen Nährstoffeinträgen setzen zu können. Ausgehend von dieser Situationsanalyse werden Lösungsstrategien für integrierte Abwasserbehandlungskonzepte entwickelt, die sowohl die Regenwassernutzung als auch die Gewässersanierung und Biotopentwicklung berücksichtigen. Die differenzierte Betrachtung der Nährstoffquellen sowie ihrer Auswirkungen speziell auf die Gewässerbiozöten erlaubt schließlich die Aufstellung von differenzierten Einzugsgebiets-Bewirtschaftungskonzepten, wie sie nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000) für Einzugsgebiete ab einer Größe von 10 Quadratkilometer gefordert werden.

Die abschließend dargestellten Szenarien für integrierte Abwasserbehandlungskonzepte orientieren sich an unterschiedlichen Zielvorgaben für die Verbesserung der Gewässergüte. Die vorgeschlagenen technischen Maßnahmen sind modulartig miteinander verknüpfbar und in abgewandelter Form auch auf andere ländliche Gebiete übertragbar.

Das Ziel der Arbeit wäre erreicht, wenn die Ergebnisse allen am integrierten Gewässerschutz Interessierten Anregungen für die praktische Umsetzung geben, um gemeinsam und zügig wieder intakte Gewässer mit allen ihren positiven Funktionen, wie großer Selbstreinigungskraft, hohem Retentionsvermögen und hoher Biotopqualität, zu verwirklichen.

2 UNTERSUCHUNGSGEBIETE – LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE SITUATION

2.1 LAGE DER UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Die Auswahl der Untersuchungsgebiete erfolgte weitgehend nach den inhaltlichen Vorgaben des Planes zur Abwasserableitung und -behandlung (Ministerium für Umwelt des Saarlandes 1995). Es sollten nach Möglichkeit Gebiete ausgewählt werden, in denen die Fließgewässer durch ungereinigte häusliche Abwässer belastet werden, also noch keine Abwasserbehandlungsanlage existiert (vgl. Abbildung 1). Entsprechende Einzugsgebiete existieren vor allem in den landwirtschaftlich relativ intensiv genutzten Gaullandschaften (Muschelkalk) und im Nordöstlichen Saarland auf vulkanischen Böden (vgl. Abbildung 9).

Die ausgewählten Gebiete des Projektes liegen jeweils nahe der Landesgrenze im äußersten Nordwesten (Naturraum Mosel-Saar-Gau), im Westen etwas südlich der Nied (Naturraum Saar-Nied-Gau) und im äußersten Südosten (Naturraum Saar-Blies-Gau). In diesen drei Räumen wurden insgesamt 7 Fließgewässer mit ihren Zuflüssen ausgewählt, wobei von fünf Gewässern das Einzugsgebiet, bei zwei Gewässern ein Teileinzugsgebiet untersucht wurde. Aufgrund der Lage der Gebiete an der Landesgrenze und den daraus resultierenden Entfernungen wurde aus dem nordöstlichen Saarland kein weiteres Untersuchungsgebiet hinzugenommen (vgl. Abbildung 4).

Lage der Untersuchungsgebiete und Stand der Abwasserbehandlung



Legende

Untersuchungsgebiete

Abwasserbehandlungsanlagen

; Kläranlagen. Bestand

· Kläranlagen, geplant

Gewässernetz

Fließgewässer

Gewässerflächen

Verwaltungseinheiten

Landkreise / Stadtverband

Landesgrenze / Staatsgrenze

Datengrundlagen:

Kläranlagen, Bestand (Arc/Info Exchange File, MUEV 1997)

Kläranlagen, geplant (Arc/Info Exchange File, MUEV 1997)

Verwaltungskarte des Saarlandes 1:100.000,

Landesvermessungsamt des Saarlandes 1990

Topographische Karten TK 25

Deutsche Grundkarten DGK5

Physische Geographie / Institut für Biogeographie

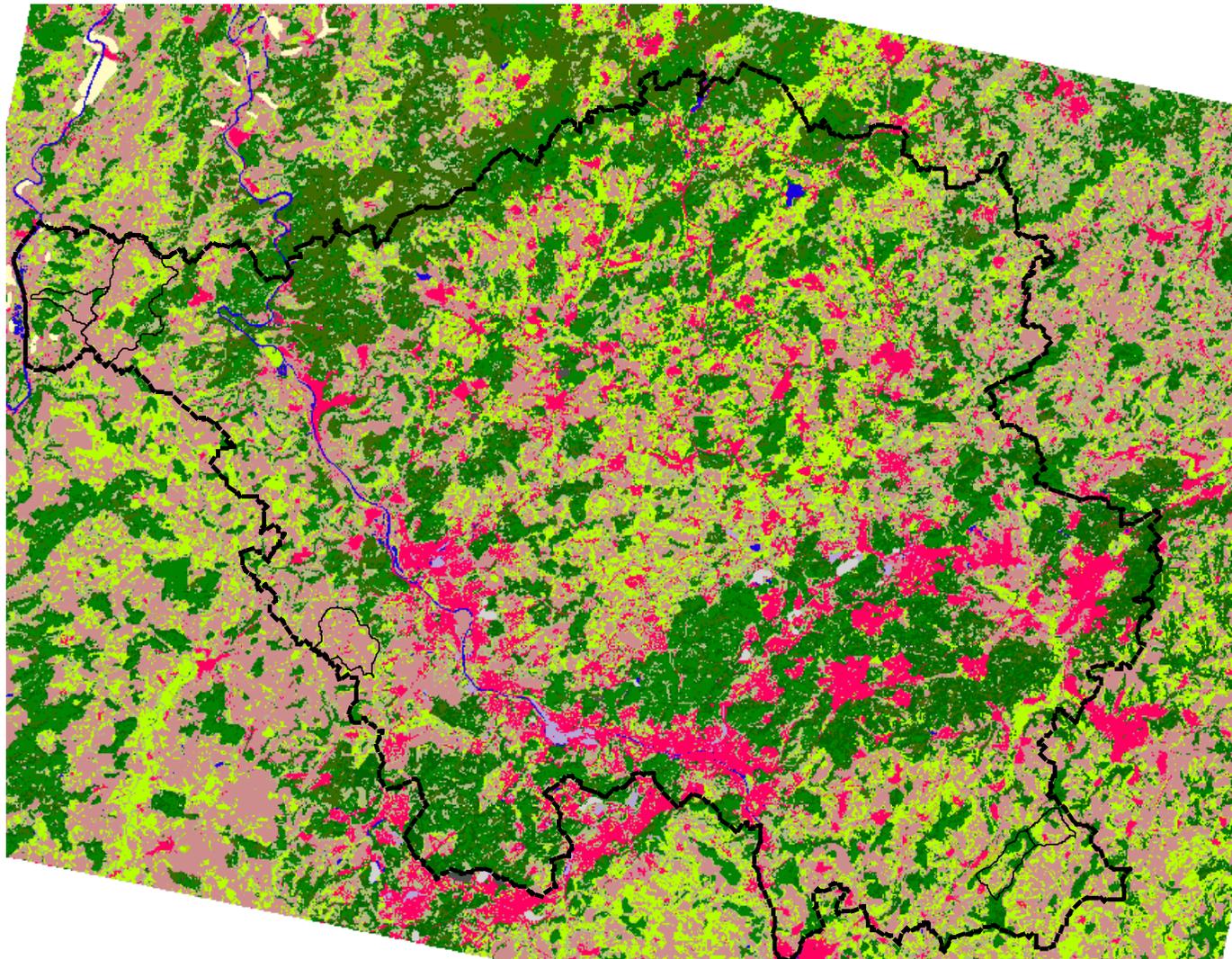
Universität des Saarlandes

Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann, I. Bruch 2000

1:436283

Abbildung 1: Lage der Untersuchungsgebiete und Stand der Abwasserbehandlung

Landnutzungsclassifikation Saarland



Legende

-  Acker
-  Grünland
-  Streuobstwiese
-  Weinbau
-  Sukzessionsfläche
-  Laubwald
-  Nadelwald
-  Mischwald
-  Siedlungsfläche
-  Gewerbegebiet
-  Steinbruch
-  Bergehalde
-  Wasserflächen

 Untersuchungsgebiete

 Landes- / Staatsgrenze

Bearbeitung:
Landnutzungsclassifikation Landsat-TM5,
Szene 196-25 vom 20.9.97 mit Erdas Imagine -
U. Honecker 1999
ArcView-Bearbeitung - B. Neumann 2000

Physische Geographie und Umweltforschung,
Universität des Saarlandes, Saarbrücken



10 0 10 Kilometers
1:450000

Abbildung 2: Landnutzungsclassifikation Saarland

2.2 GEWÄSSER UND EINZUGSGEBIETE

2.2.1 ALLGEMEINES

In den drei Untersuchungsgebieten Saargau, Niedgau und Bliesgau wurden insgesamt sieben Einzugsgebiete bzw. Teileinzugsgebiete untersucht. Die Leuk bis kurz vor die Landesgrenze und der Hetschenbach bis Walsheim stellen die Teileinzugsgebiete dar. Fischerbach, Gliederbach, Maibach, Dorfbach und Schreckelbach wurden bis zu ihrer Mündung oder kurz davor beprobt (s. Karten auf den folgenden Seiten). Je nach Lage von Pegelstandorten oder wichtigen Probenahmestandorten wurden die Gebiete in weitere Teileinzugsgebiete aufgeteilt (s. Karten mit Probenahmepunkten).

Table 1: Übersicht über die 7 Einzugsgebiete mit morphologischem Taltyp

EZG / TEZG	Kurzcharakteristik
Mosel – Saar – Gau (=Saargau)	
Fischerbach (EZG) (Muldenal; Vorfluter: Leuk)	Modellgebiet für schwächer reliefierte, <u>ackerbaulich intensiv genutzte</u> Gaulandschaft im Oberen und Mittleren Muschelkalk mit Belastung durch mehr als 500 EW nach ca. 1000 m Fließstrecke.
Leuk bis Oberleuken (TEZG) (Muldenal; Vorfluter: Saar)	Einzugsgebiet mit landwirtschaftlich intensiv genutztem Quellgebiet, welches von anthropogen stärker u. schwächer belasteten Zuflüssen (z. T aus Waldgebieten) geprägt ist
Gliederbach (EZG) (Muldenal; Vorfluter: Leuk)	Schwächer reliefiertes, ackerbaulich und weidewirtschaftlich intensiv genutztes Gebiet
Maibach bis Besch (EZG) (Kerbtal; Vorfluter: Mosel)	Stärker reliefiertes, im Quellgebiet landwirtschaftlich intensiv genutztes EZG im Oberen und Mittleren Muschelkalk mit größeren Waldflächen auf Moselterrassen entlang der Fließstrecke; Belastung durch häusliche Abwässer schon kurz hinter Quelle
Saar – Nied – Gau (=Niedgau)	
Dorfbach (EZG) (Muldenal; Vorfluter: Inner Bach)	EZG mit intensiver ackerbaulicher Nutzung und starker siedlungswasserwirtschaftlichen Belastung mit mehr als 2000 EW
Saar – Blies – Gau (=Bliesgau)	
Schreckelbach (EZG) (Kerbtal; Vorfluter: Bickenalb)	Stärker reliefierte, im Quellgebiet extensiv genutzte Gaulandschaft im Mittleren und Oberen Muschelkalk sowie stärker genutzten Flächen im Unteren Muschelkalk; Siedlungswassereinfluß hinter Quellgebiet
Hetschenbach bis Walsheim (TEZG) (Kerbtal; Vorfluter: Blies)	Modellgebiet für stärker reliefierte, <u>landwirtschaftlich unterschiedlich intensiv</u> genutzte Landschaft im Oberen und Mittleren Muschelkalk

Die Länge der Gewässer und die Fläche bzw. der Umfang der EZG / TEZG ist in folgender Übersicht dargestellt:

Tabelle 2: Charakteristika der Einzugsgebiete

Gewässer	Länge des Gewässers in km	Fläche EZG / TEZG in qkm	Umfang EZG / TEZG in km
Leuk (Quelle bis Mündung Gliederbach)	7.21	27.39	26.56
Fischerbach	3.54	6.15	11.99
Gliederbach	3.61	7.88	13.3
Maibach	3.06	5.29	13.72
Dorfbach	3.96	11.95	15.78
Schreckelbach	2.83	4.74	9.23
Hetschenbach (bis Walsheim)	4.17	6.74	12.68

2.2.2 VORLIEGENDE UNTERSUCHUNGEN ZUR GEWÄSSERBESCHAFFENHEIT

Aufgrund der geringen Wasserführung oder geringen hydrologischen Bedeutung der teils nur 0.5 Meter breiten Fließgewässer wurden die untersuchten Bäche in Routineuntersuchungen bisher kaum erfaßt. 1990 waren Leuk, Dorfbach und Schreckelbach in der Gewässergütekarte vertreten, 1995 kam der Oberlauf des Hetschenbachs und der Gliederbach hinzu. Untergeordnete Seitenbäche werden bis auf einen stark verschmutzten Zufluß aus Kerlingen, der in den Dorfbach mündet, überhaupt nicht erfaßt (MUEV 1997).

Tabelle 3: Übersicht über die vorliegende Gewässergütekartierung 1995 (MUEV 1997)

Gewässer (-abschnitt)	Gewässergüte 1995
Leuk bis Oberleuken	II-III
Leuk hinter Oberleuken	III-IV
Gliederbach	III-IV
Dorfbach mit Zufluß o. Namen aus Kerlingen	IV
Schreckelbach	III-IV
Hetschenbach bis Walsheim	II

Abbildung 3: Einzugsgebiete im Saargau

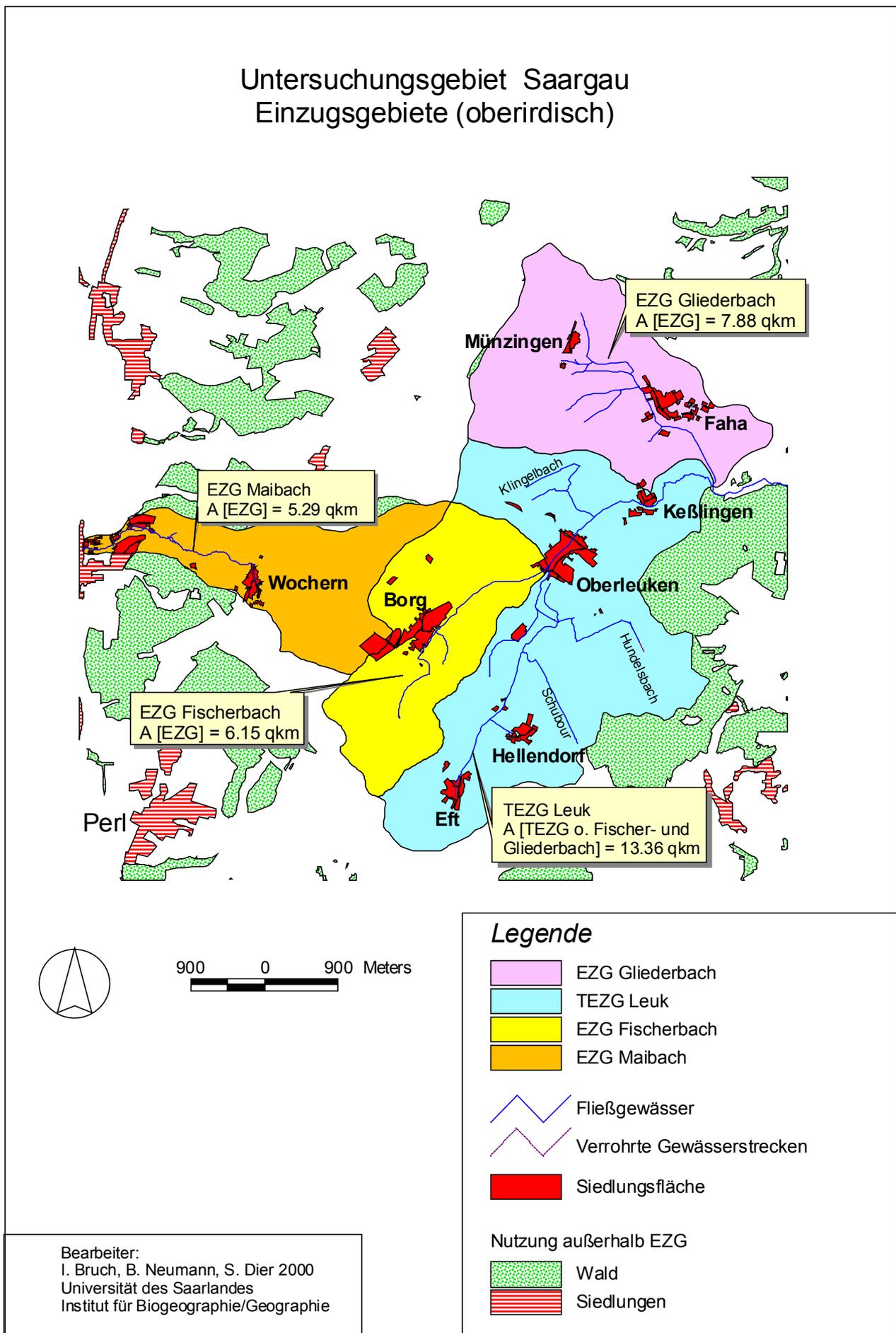


Abbildung 4: Einzugsgebiet Dorfbach im UG Niedgau

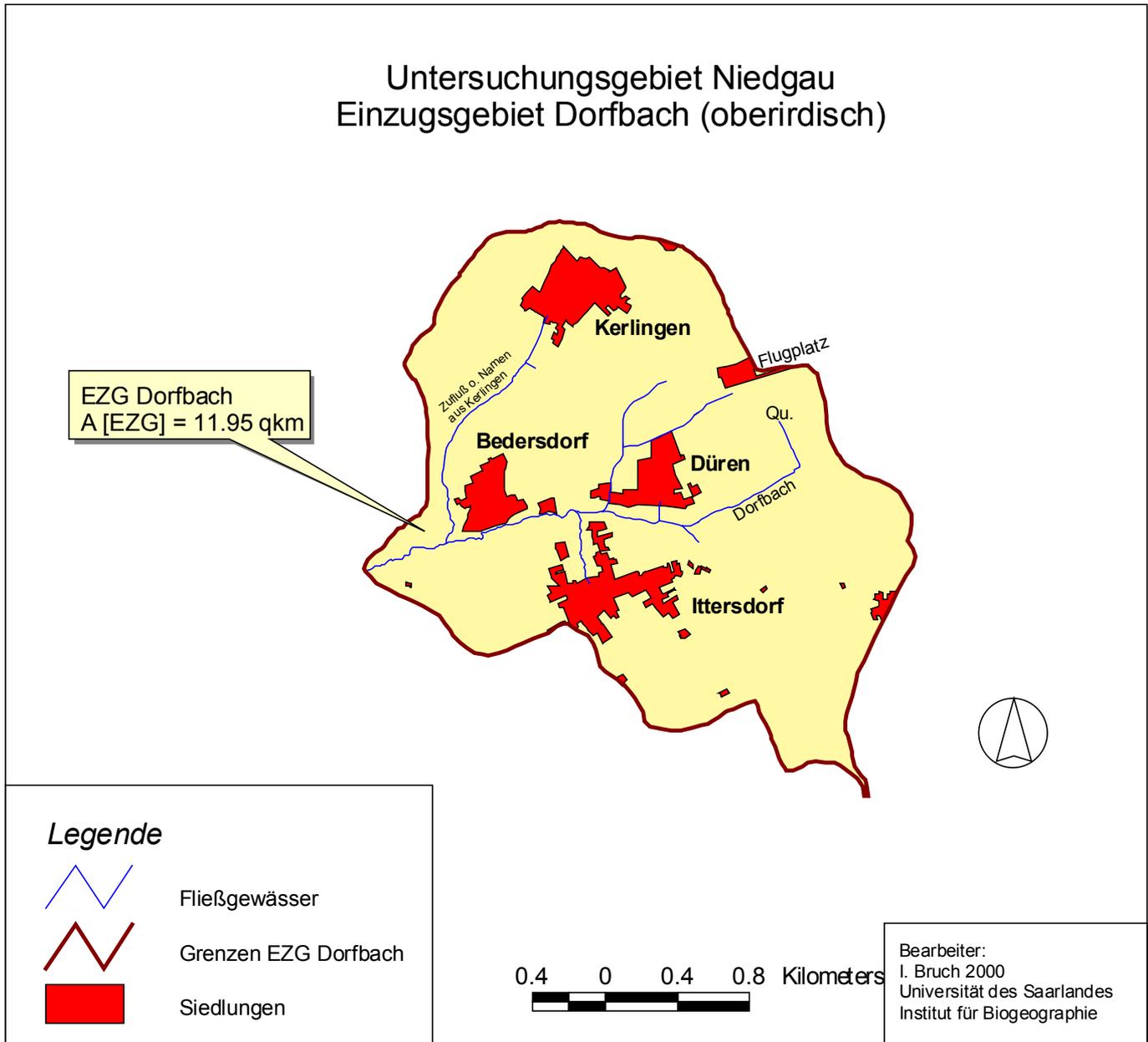


Abb. 4: Einzugsgebiet Dorfbach im UG Niedgau

Untersuchungsgebiet Bliesgau Einzugsgebiete (oberirdisch)

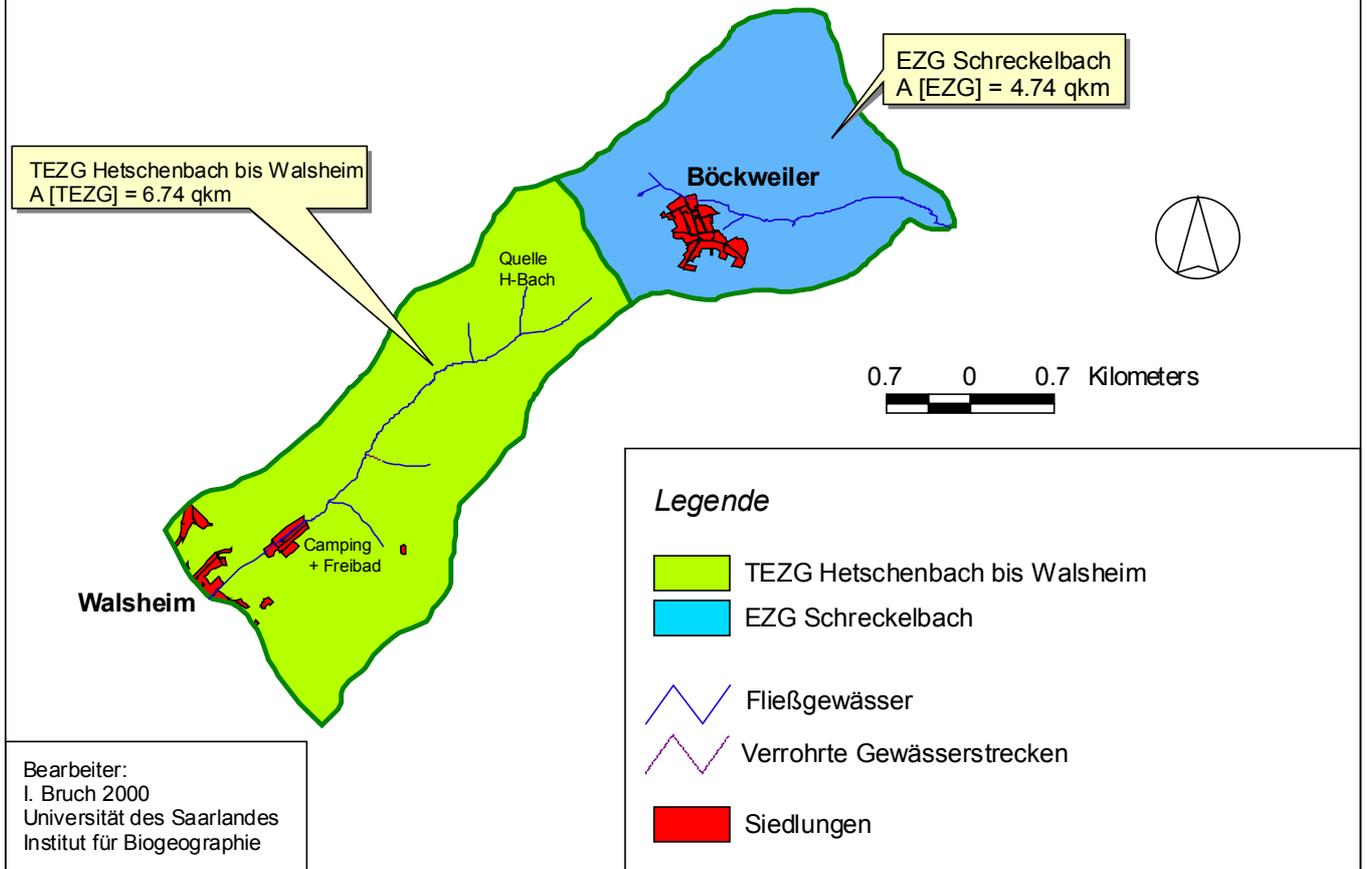


Abb. 5: Einzugsgebiete im UG Bliesgau

2.3 KLIMA

Das Klima in den Untersuchungsgebieten ist atlantisch getönt; die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8.0 und 9.5 °C. Die Niederschläge erreichen durchschnittliche Jahressummen von 750 bis 850 mm (langjährige Meßreihen); die langjährigen Mittel der Monatssummen weisen relativ geringe Schwankungen im Jahresverlauf auf. Beispielsweise stellen an der Station Limbach (275 m ü. N.N.; Monatsmittel von 1891 bis 1980) der April mit unter 60 mm das Minimum und der Dezember mit 87 mm das Maximum dar (MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT IM SAARLAND [Hrsg.] 1987). Neben einem Anstieg der Niederschläge im Winter ist ein zweites Maximum im Zeitraum Juni/Juli zu erkennen.

Mittelwerte sind für das Projekt aber insofern von untergeordneter Bedeutung, als daß die Niederschlagssummen eines Monats sich von Jahr zu Jahr äußerst variabel verhalten, ja die Niederschläge in ihrer Intensität und Dauer überhaupt sehr variabel sind.

Verglichen mit den oben genannten Minima und Maxima-Werten der langjährigen Monatsmittel fallen die Monatssummen während des Untersuchungszeitraums z. T. geradezu extrem aus (Station Hellendorf; 360 m ü. N.N., zentral im Untersuchungsgebiet Saargau gelegen): So der Februar 1998 mit 5.1 mm und der Juni 1997 mit über 250 mm Niederschlag. Dies entspricht weniger als 10% bzw. mehr als 300% der langjährigen Monatssummen an der Station Limbach.

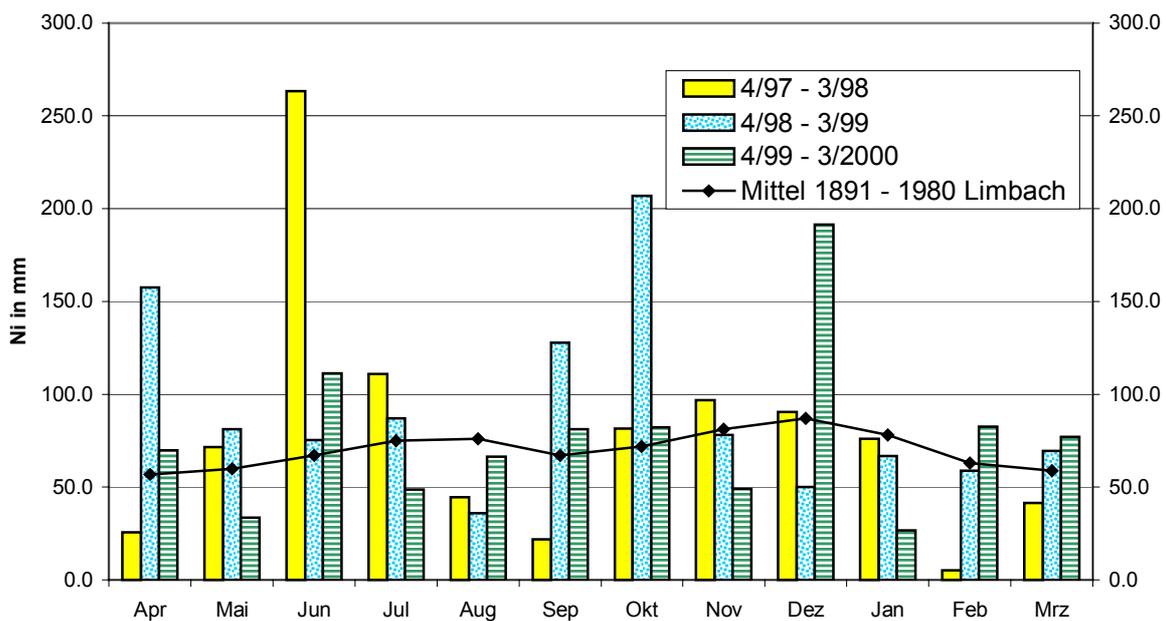


Abbildung 6: Monatssummen der Niederschlagsstation Hellendorf 1997 bis 2000 und langjähriges Monatsmittel der Station Limbach als typische atlantisch getönte Niederschlagsverteilung

Wegen der von Jahr zu Jahr stark schwankenden monatlichen Niederschlagssummen hat die Einteilung in hydrologische Jahre (Mai bis April) oder Wasserbilanzjahre (April bis März; Feldkapazität 1.4. = 100%) ggf. große Auswirkungen auf eine Jahressumme. So ist das hydrologische Jahr 1998/99 an der Station Hellendorf ohne den feuchten April 1998 ähnlich dem Jahr 1997 (1061 bzw. 1006 mm); bildet man dagegen ein Bilanzjahr April bis März, so ist 1998

wesentlich „feuchter“ (928 mm für 1997 bzw. 1095 mm für 1998). Alle bodenwasserrelevanten oder hydrologischen Bilanzierungen sind folglich von der Abgrenzung der Bezugszeiträume abhängig.

Ebenso wie die Monatssummen oft deutlich vom langjährigen Monatsmittel abweichen, so wichen zumindest im Projektzeitraum (1997 bis 4/2000) die Jahressummen deutlich vom langjährigen Mittel ab. Von 8 ausgewerteten Stationen, die im forstlichen Wuchsbezirk I mit 750 bis 850 mm Jahresniederschlag liegen, gab es nur an der Station Gisingen ein Jahr, welches innerhalb dieser Spanne lag (1999-2000 mit 842 mm). Alle anderen Jahressummen (23 Werte) liegen zwischen 853 und 1060 mm.

Die Unterschiede der Niederschlagshöhen zwischen den Untersuchungsgebieten können – auf Halbjahre bezogen – fast 30%, auf den Jahresniederschlag bezogen (s. Abb. unten) ca. 10 - 20% betragen. Die Station Gisingen war während der drei Jahre Projektdauer die Station mit dem geringsten Niederschlag.

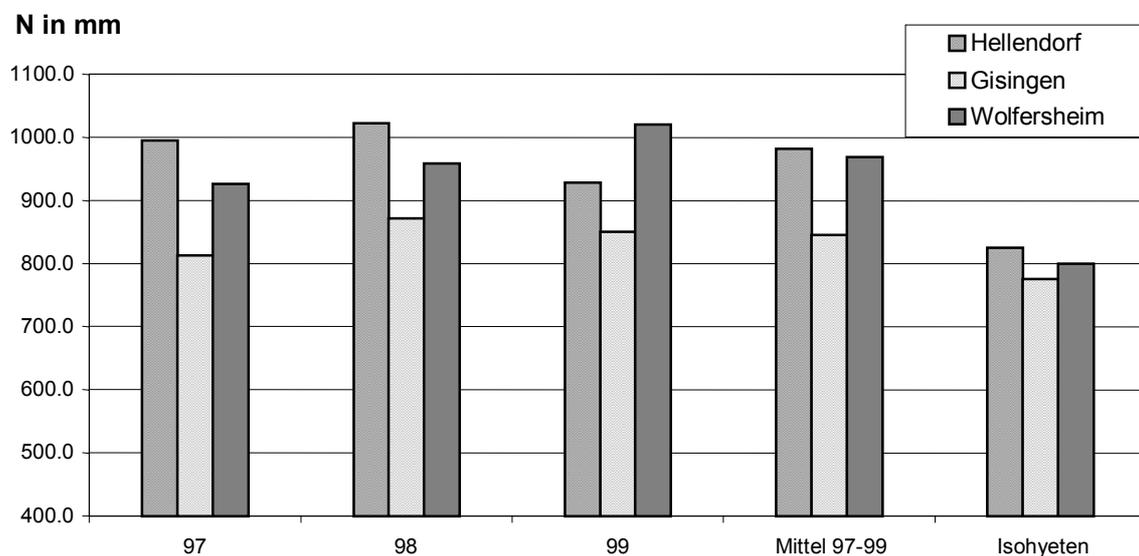


Abbildung 7: Jahresniederschlag der Stationen Hellendorf (Saargau), Gisingen (Niedgau) und Wolfersheim (Bliesgau) mit Mittelwert sowie Wert der Isohyete (Spanne zwischen zwei Isohyeten 50 mm (Quelle: MfW Saarland 1987)

Auffällig ist vor allem der Unterschied zwischen dem Mittelwert der Jahressummen 1997-1999 der drei Stationen im Vergleich zu den Werten aus der Isohyetenkarte, die auf einer Auswertung des langjährigen Mittels der Jahre 1890-1930 und 1950-1959 beruht. Den Stationen Hellendorf und Gisingen wurde die Klassenmitte zugeordnet; bei Wolfersheim (genau auf der Isohyete) der Wert der Isohyete.

Das Projekt wurde also in einem Zeitraum durchgeführt, in dem die Niederschläge deutlich über dem langjährigen Mittel lagen.

2.4 GEOLOGIE

Alle drei Untersuchungsgebiete (Saargau, Niedgau, Bliesgau) liegen in den fruchtbaren Gaulandschaften der Muschelkalkflächen des Gutlandes im Nordwesten (Mosel-Saar-Gau) und des pfälzisch-saarländischen Muschelkalkgebietes im Westen (Saar-Nied-Gau) bzw. Südosten (Saar-Blies-Gau) des Saarlandes und werden überwiegend aus den Formationen der Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) aufgebaut (vgl. SCHNEIDER 1972). Jüngere Ablagerungen und Umformungsprodukte des Quartär sind ebenfalls vertreten durch verschiedene pleistozäne Verwitterungsschichten, Höhenlehme, Solifluktlagen etc. auf den Hochflächen und Hängen sowie holozäne Abschwemmassen und Talsedimente in den Talschlüssen und Auenbereichen (vgl. dazu Abbildung 9). Im UG Saargau wird die naturräumliche Einheit des Hunsrück mit anstehenden devonischen Quarziten angeschnitten.

Der geologische Grundaufbau aller drei Gebiete im Bereich des Muschelkalkgebietes ist im wesentlichen durch das Schichtstufenrelief mit Gesteinen des Oberen Buntsandstein (*so*), Unteren (*mu*), Mittleren (*mm*) und Oberen Muschelkalk (*mo*) sowie vereinzelt Arealen Unteren Keupers (*ku*) geprägt. Typisch für diese Gebiete ist die Ausbildung von sogenannten Schichtstufen und Schichtflächen aufgrund morphologisch unterschiedlich harter Schichten der anstehenden Sedimentgesteine (vgl. dazu Abbildung 8). Dabei werden die Schichten geologisch betrachtet von der Quelle flußabwärts immer älter.

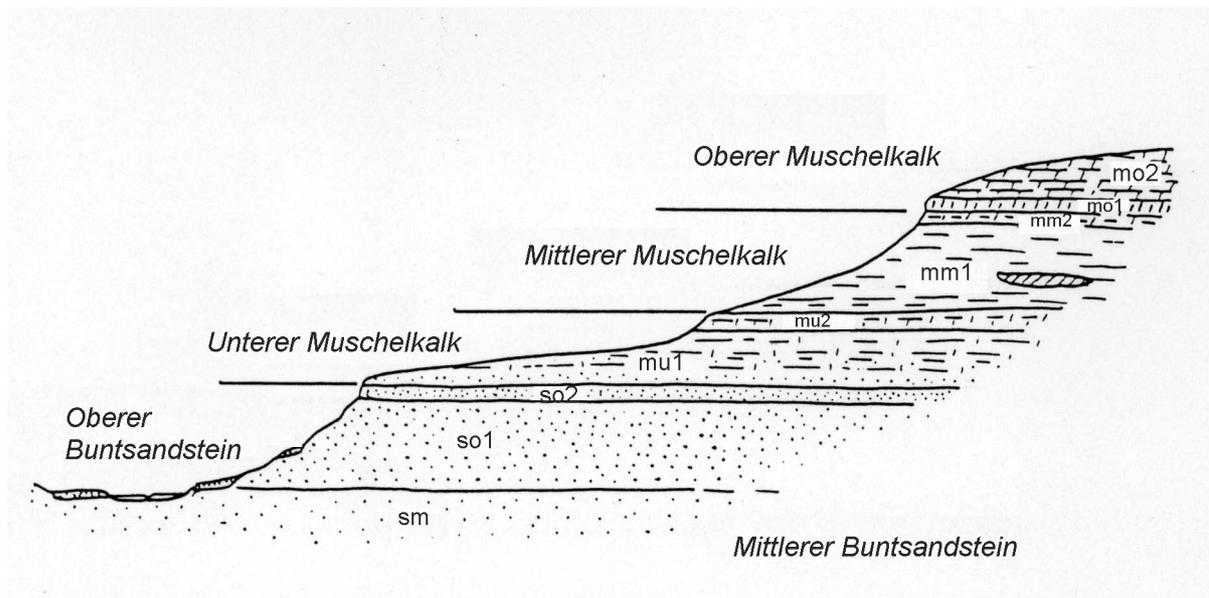
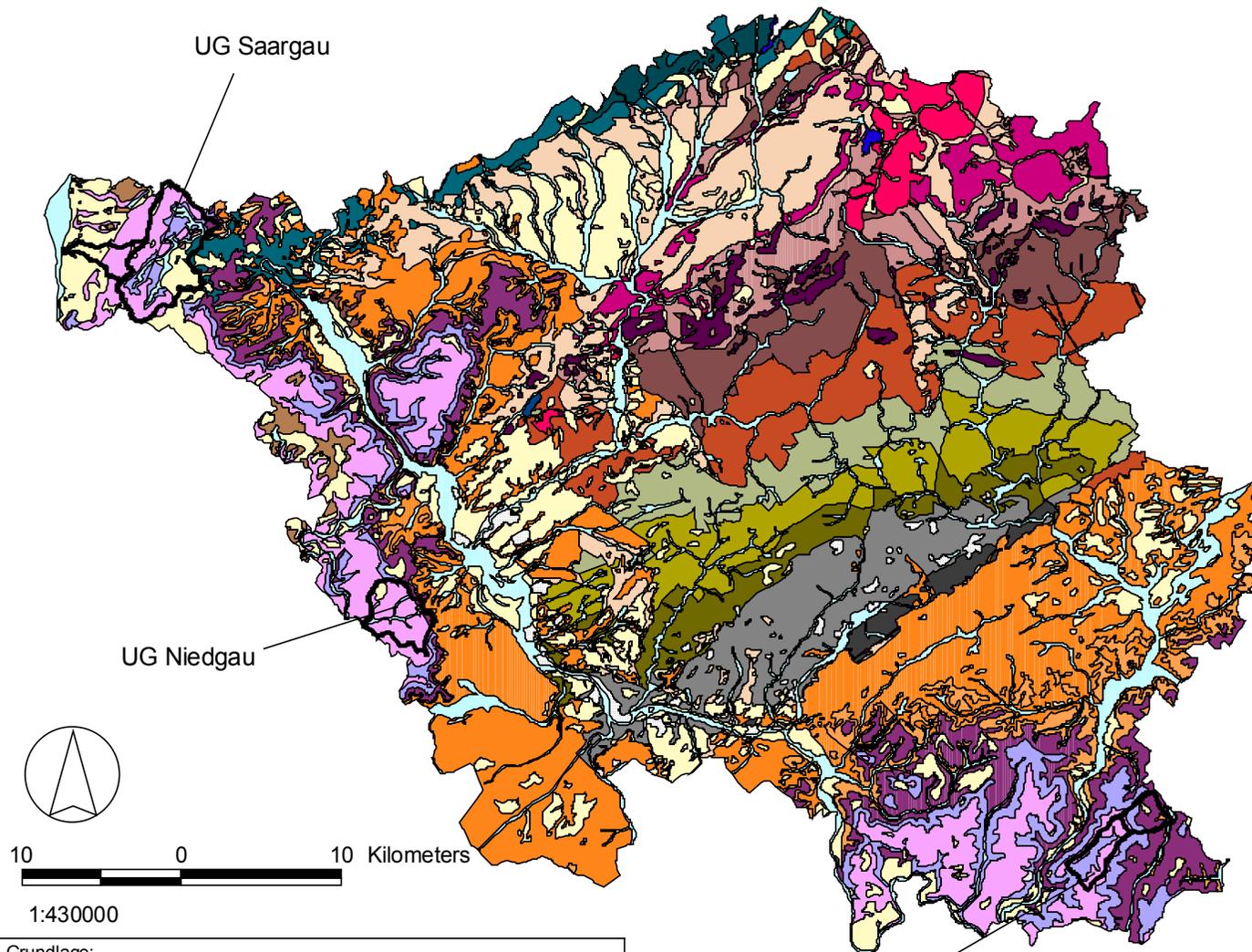


Abbildung 8: Typisches geologisches Profil durch die Schichtstufenlandschaft der Trias im südlichen Saarland (aus SCHNEIDER 1991, S. 115)

Die Ceratitenschichten des oberen Muschelkalk (*mo2*) bilden meist flachwellige, fruchtbare Hochflächen aus, in den untersuchten Gebieten sind nur selten Reste von Ablagerungen des Keuper (*ku*) über dem oberen Muschelkalk zu finden. Der darunterliegende jüngere Trochitenkalk des oberen Muschelkalkes (*mo1*) prägt aufgrund seiner morphologischen Härte eine markante, oftmals bewaldete und kaum landwirtschaftlich genutzte Stufe aus, die zu den gleichmäßig abfallenden Schichten des mittleren Muschelkalkes (*mm*) überleitet. Die Aufteilung des mittleren Muschelkalkes ist je nach Aufnahmestadium und Faziesausbildung unterschiedlich (vgl. SCHNEIDER 1991, S. 114 f.). Den Abschluß zum oberen Muschelkalk bildet meist der dünnplattige Linguladolomit (*mm2*). Der nach Weiss und Schumacher (in SCHNEIDER 1991, S. 114) ausgeschiedene untere Bereich des mittleren Muschelkalkes wird aus bunten Tonen und Mergeln sowie Gips- und Anhydritlagern gebildet. Die genaue Trennung ist jedoch von Aufnahme zu Aufnahme bzw. zwischen den Gebieten leicht unterschiedlich vorgenommen worden, was zeigt, daß die Faziesausprägung über alle drei Untersuchungsgebiete auch lokale Besonderheiten aufweist. Die tonreichen Hangflächen im *mm* sind aber weitgehend als Wiesen und Streuobstflächen genutzt (SCHNEIDER 1991, S. 114). Die wasserstauenden Schichten des mittleren Muschelkalkes (meist im *mmu* bzw. *mm1*) bilden vor allem im Saar-Blies-Gau einen auffallenden Quellhorizont aus. Der sich darunter anschließende, ältere Untere Muschelkalk wird von den Orbicularisschichten eingeleitet (*mu2*), die vielerorts eine kleine Hangversteilung bilden. Der darunterliegende Muschelsandstein des Unteren Muschelkalkes (*mu1*) ist als meist landwirtschaftlich genutzte Geländevertreibung zu beschreiben. Die überwiegend marinen, karbonatischen Ablagerungen des Muschelkalkes werden nach unten hin abgelöst von den sandigen Sedimentgesteinen des Buntsandsteins, die das unterste Glied der Schichtstufenlandschaft bilden (SCHNEIDER 1991, S. 98). Auffallend ist hier wieder die Steilstufe des oberen Abschnittes des Oberen Buntsandsteins (*mo2*).

Geologische Besonderheiten wie z.B. die devonischen Gesteinsformationen, die im Schwarzbruch im UG Saargau auftreten, und die verbreiteten eiszeitlichen Ablagerungen sowie die Sedimente der Talauen werden für die einzelnen Untersuchungsgebiete und Einzugsgebiete ausführlicher beschrieben. Die dargestellten geologischen Karten des UG Saargau und Niedgau (vgl. Abbildung 10 und Abbildung 11) geben als Ausschnitte aus der GK 100 nicht alle beschriebenen geologischen Schichten wider. Die folgenden Erklärungen zur geologischen Situation stützen sich aber auf die Geologischen Karten im Maßstab 1:25.000 (GK25), die mit Ausnahme der GK 6809 Gersheim (vgl. Abbildung 12) leider nicht in verwendbarer digitaler Form vorlagen.

Geologische Karte des Saarlandes



Anthropogene Bildungen

☐ künstliche Aufschüttung, Halde (.,y)

Känozoikum / Quartär

☐ Talfüllungen (.,f)

☐ Lehm, Hangschutt, Terrassen (d)

Mesozoikum / Trias

☐ Unterer Keuper (ku)

☐ Oberer Muschelkalk (mo)

☐ Mittlerer Muschelkalk (mm)

☐ Unterer Muschelkalk (mu)

☐ Oberer Buntsandstein (so)

☐ Mittlerer Buntsandstein (sm)

Paläozoikum

Perm

☐ Oberrotliegendes: Kreuznacher- und Wademer Schichten (ro)

☐ Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten (ru3)

☐ Unterrotliegendes: Lebacher Schichten (ru2)

☐ Unterrotliegendes: Kuseler Schichten (ru1)

Karbon

☐ Stefan C: Breitenbacher- und Ob. Heusweiler Schichten (cst 3)

☐ Stefan B: Unt. Heusweiler Schichten (cst 2)

☐ Stefan A: Dilsburger- und Götterborner Schichten mit Holzer Konglomerat (cst 1)

☐ Westfal D: Heiligenwalder-, Luisenthaler- und Geisheck Schichten (cw 2)

☐ Westfal C: Sulzbacher-, Rothell- und St. Ingberter Schichten (cw 1)

Devon

☐ Oberdevon und Phyllite v. Düppenweiler (pz)

☐ Hunsrück-Schiefer (Siegen- bis Ems-Stufe) (dz)

☐ Taunus-Quarzit, Hermeskeiler- und Dhronal-Schichten (Siegen-Stufe) (ds)

☐ Gedinne-Stufe (dg)

Magmatite

☐ Intermediäre Vulkanite u. Tuffe: Andesit bis Dazit, Melaphyr (A,e)

☐ Intermediäre Intrusionen: Kuselit, Weiselbergit, Tholeyit, Palatinit, Latit (A,i)

☐ Rhyolit (.,R)

UG Bliesgau

☐ Untersuchungsgebiete

☐ Gewässerflächen

Grundlage:
 - Geologische Karte des Saarlandes GK 100 (Arc/Info-Coverage),
 Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes /
 Geologisches Landesamt des Saarlandes 1997
 - Hydrogeologische Karte des Saarlandes: Geologische
 Übersicht, Geologisches Landesamt des
 Saarlandes 1987, 1:100.000

Bearbeitung: B. Neumann 2000,
 Physische Geographie und Umweltforschung, Universität des Saarlandes

Abbildung 9: Geologische Karte des Saarlandes

2.4.1 UG SAARGAU

Das TEZG Leuk inkl. des Gliederbaches und das TEZG Maibach (bis zur B419 in Besch) liegen überwiegend im Bereich der naturräumlichen Einheit Mosel-Saar-Gau und werden zum Raum des Gutlandes gezählt, während der bewaldete Schwarzbruch im Osten des TEZG Leuk bereits zur naturräumlichen Einheit Saar-Ruwer-Hunsrück zählt (SCHNEIDER 1972; KONZAN 1997). Die höchste Erhebung im TEZG Leuk stellt mit 430 m ü. NN der Schneeberg im Südwesten dar, die Mündung des Gliederbachs in die Leuk liegt etwa bei 330 m ü. NN, im TEZG Leuk sind also Höhendifferenzen von 100 m zu verzeichnen. Das EZG Maibach weist einen Höhensprung von 377 m zwischen dem Waldgebiet Kampholz westlich von Borg und der Verrohrung des Maibaches vor der B419 in Besch bis auf 155 m auf.

Im TEZG Leuk treten markante NE-SW streichende Verwerfungen (Ausläufer des Merziger Grabens) auf, die durch Abschiebungen und Grabenbildungen den Lauf der Leuk vermutlich mitbestimmen haben. Aufgrund intensiver Bruchtektonik sind aber auch lokale Verkippen der Schichten zu beobachten. Die Schichten fallen schwach mit 1°-3° nach Westen bzw. Südwesten ein.

2.4.1.1 TEZG Leuk

Im Teileinzugsgebiet Leuk tritt als prägendes Element die sogenannte Borger Hochfläche hervor, die überwiegend von Gesteinen des Mittleren (*mm*) und Oberen (*mo*) Muschelkalk und aufliegenden quartären Lehmen (*L_s*) geprägt wird (KONZAN 1997). Sie zeichnet sich durch ein besonders flaches Relief und intensive landwirtschaftliche Nutzung aus, die besonders arm an Biotopstrukturen wie Hecken oder Feldgehölzen ist. Die westliche Grenze des TEZG Leuk zum EZG Maibach bzw. zur Mosel hin bildet dieser breite Rücken des Oberen Muschelkalkes (*mo2*), der südsüdwest-nordnordost auf ca. 380 m ü. NN verläuft. Auf den Kuppen sind vereinzelt pleistozäne Lehmlagerungen zu finden. Die Quelleinzugsgebiete der Leuk und des Fischerbaches sind durch zahlreiche Verwerfungen so sehr gestaffelt, daß die Geländeversteilung des Trochitenkalkes (*mo1*) und des Linguladolomites (*mmo*) am Übergang Mittlerer / Oberer Muschelkalk im Relief kaum zu erkennen ist. Der Grundanhydrit des Mittleren Muschelkalk (*mmo*) ist im Untersuchungsraum meist ausgelaugt (KONZAN 1997). Die Quellen der Leuk und des Fischerbaches im Süden entspringen ebenso wie die Quellen des Gliederbaches und der kleineren Nebenbäche links der Leuk (Waldbach hinter Borg, Klingelbach) an den weniger durchlässigen Schichten des mittleren Muschelkalkes (Tone und Mergel des *mmu*) und werden aus der Borger Hochfläche gespeist. Der Untere Muschelkalk mit den dolomitischen Orbicularisschichten (*mu2*) und dem sandig-tonig/mergelig ausgeprägten Muschelsandstein (*mu1*) ist nur hinter Keßlingen und im EZG Gliederbach in kleinen Arealen in den höher liegenden Talbereichen zu finden.

Erst kurz hinter der Mündung des Gliederbaches in die Leuk wird der Obere Buntsandstein (*so*) angeschnitten. Die GK100 gliedert nordöstlich von Keßlingen kleinräumig Ablagerungen des Oberrotliegenden (*ro*) aus, südwestlich von Keßlingen tritt an einer Kuppe Unterrotliegendes (Tholeyer Schichten - *ru3*) zu Tage.

In den Tiefenzonen der Bachtäler sind holozäne Talaue-Ablagerungen (*L_f*) zu finden. Es handelt sich dabei zum Teil um Sedimente der Fließgewässer. In den höher gelegenen Seitentälchen sind Ablagerungen von Hangschutt zu finden (KONZAN 1997). Hinsichtlich der Korngrößenzusammensetzung spiegeln sie daher das jeweilige anstehende Gestein des Einzugsgebietes wieder.

Im östlichen Teil des TEZG Leuk tritt devonischer Taunusquarzit auf, ein Ausläufer des Taunusquarzituges des Südhunsrück. Die oftmals felsbildende Schichtfolge ist aus reinen Quarziten in Wechsellagerung mit Tonschiefern und Sandschiefern aufgebaut und von zahlreichen Klüften und Verwerfungen durchzogen. Im westlichen Teil des Schwarzbruchs zur Leuk hin ist mittlerer Muschelkalk (*mmo*, *mmu*) ausgegliedert, der wohl direkt auf dem Taunusquarzit aufliegt (vgl. KONZAN 1997, S. 19). Auf den Quarziten auflagernd sind großflächig Schichten pleistozäner, z.T. sandiger Lehme (*L*), vereinzelt auch Blockschutt (*Xb*) ausgegliedert. Dieser Bereich ist aufgrund der dort auftretenden staunassen Böden überwiegend mit Wald bestanden (Schwarzbruch). Hier verzahnen sich Altholzbestände, jüngere Bestände, Forste und Windwurfflächen mit anthropogen überformten Bereichen (BW Depot, Campingplatz etc.).

Pleistozäne bohnerzföhrnde, teils sandig ausgeprägte Lehme (*L*) mit äolischen Komponenten finden sich im Blattbereich überwiegend in den Kuppenlagen auf Oberem Muschelkalk und in denudationsfernen Lagen am Höhenrücken des Oberen Muschelkalk nach Osten. Diese Lehme sind vermutlich als Verwitterungsreste der Ton- und Mergellagen anzusprechen, die oftmals eine Umlagerung in flache, tiefer liegende Talflanken erfahren haben. Bei den Lehmdecken, die auf Taunusquarzitschichten und über den tonig-mergeligen Schichten des *mm* im Schwarzbruch auflagern, handelt es sich vermutlich um periglaziale Solifluktsdecken. Die zwischen den Quarzitklippen des Schwarzbruchs erhaltenen Lößlehmablagerungen sind durch Paläoböden gegliedert (FETZER 1997).

2.4.1.2 TEZG Maibach

Das Teileinzugsgebiet des Maibaches stellt eine hydrogeologische und morphologische Sondersituation dar. Im oberen Bereich grenzt das TEZG an die Borger Muschelkalk-Hochfläche und wird dort überwiegend aus den massigen Kalken des oberen Muschelkalkes (*mo2*) aufgebaut, die auch hier intensiv landwirtschaftlich genutzt wird. Nur auf der Kuppe "Kampholz" nördlich des Heiselhofes im Nordwesten von Borg sind pleistozäne Lehmauflagen erfaßt, welche nicht weiter ackerbaulich genutzt werden und mit Wald bestanden sind.

Der westliche Teil des TEZG Maibach wird vermutlich von pleistozänen sandig-kiesigen Terrassenablagerungen (*,t*) gebildet (vgl. GK25 Blatt 6504 Perl, 1995, und Blatt Beuren, 1880). Die Terrassenablagerungen sind bis in eine Höhe von 280 m zu verfolgen. Dieser Teil des relativ engen, ost-west ausgerichteten Maibachtales ist an den Hängen überwiegend von Wald bestanden, in der Talzone sind intensiv und extensiv genutzte Wiesen, Weiden und Streuobstwiesen zu finden. Der Übergang von der Borger Hochfläche über die Versteilung des *mo1* (Trochitenkalk) zu den sandig-kiesigen Terrassen und Lehmen wird durch eine reiche Biotopstruktur (unzählige Hecken, Gebüsch, kleine Waldstücke zwischen kleinen Grünlandparzellen) gegliedert.

Ablagerungen des unteren Keuper (*ku*, bunte Tone und Mergel, Grenzdolomit der Lettenkohle) treten nur vereinzelt im unteren Bereich des EZG Maibach auf.

2.4.2 UG NIEDGAU

Das Einzugsgebiet des Dorfbaches, der zum Inner Bach nach Westen hin entwässert, liegt im Ittersdorfer Gau, welcher der übergreifenden naturräumlichen Einheit des Saar-Nied-Gaus zugeordnet wird. Dominierende tektonische Elemente sind der Ittersdorfer Graben und der Wallerfanger-Neuforweiler Horst, die über den SE-NW verlaufenden Felsberg-Rossel-Sprung gegeneinander ab- bzw. aufgeschoben sind (KONZAN 1987). Die Höhenlagen im Einzugsgebiet liegen zwischen 387,5 m ü. NN am Scheidberg als höchste Erhebung nordöstlich von Kerlingen und 235 m ü. NN an der Mündung des Dorfbaches in den Inner Bach. Es herrschen Ackerbau und Grünlandwirtschaft vor, Waldareale sind nur inselhaft im EZG Dorfbach zu finden.

Das Einzugsgebiet wird überwiegend durch das flachwellige Relief der Ceratitenschichten des Oberen Muschelkalkes (*mo2*) geprägt. Lehm- und Hangschuttdecken liegen vielerorts dem anstehenden *mo2* auf. Die Gesamtmächtigkeit des *mo2* beläuft sich vermutlich auf 70 bis 80 m (KONZAN 1987, S. 22 f.). Jüngerer Unterer Keuper ist nach der GK 25, Blatt 6605 Hemmersdorf (1987) nur an einer abgesunkenen kleinen Scholle bei Kerlingen zu finden. Sonst sind diese vermutlich ehemals flächendeckend über dem *mo2* vorhandenen Mergel mit der Herausbildung eines 400m-Niveaus erodiert worden. Der Trochitenkalk (*mo1*) im Liegenden des *mo2* wird im EZG nicht angeschnitten. Da das nach den Höhenlinien abgegrenzte EZG Dorfbach vor der Geländestufe des Trochitenkalkes zum Mittleren Muschelkalk nach Osten abschließt, ist diese Formation im EZG, bis auf zwei kleine Reste auf den relativ zur Ceratitenfläche gehobenen Schollen bei Kerlingen, nicht vertreten. Ebenso verhält es sich mit dem Mittleren Muschelkalk (*mmo*), der ebenfalls nur über diese beiden aufgeschobenen Schollen im EZG zutage tritt (vgl. GK 25, Blatt 6605 Hemmersdorf, 1987).

Schichten des Unteren Muschelkalkes und des oberen Buntsandsteines (*so2*) sind nur im östlichen Teil des EZG Dorfbach angeschnitten. Durch den Felsberg-Rossel-Sprung wurde der Ittersdorfer Graben relativ zum Wallerfanger-Neuforweiler Horst, der östlich des EZG liegt, abgeschoben, so daß heute auf gleicher Höhe der Obere (*mo2*) und der Untere Muschelkalk (*mu2/mu1*) bzw. der Obere Buntsandstein (*so2*) nebeneinander anstehen. Während die beiden kleinen Areale des *so2* gerade noch die bankigen Sandsteine des Voltziensandsteins und die darüber folgenden wasserstauenden Schichten der Lettenkohle (Tonsteine, Siltsteine und Sandsteine) anschneiden, stehen mit dem *mu1* sandig-mergelige Schichten (Muschelsandstein) an. Diese Verwerfungen im Zusammenhang mit der Metzger Störung (Hunsrück-Südrand-Verwerfung; südliche Begrenzung des Merziger Grabens) zu sehen. Aufgrund der intensiven Bruchtektonik sind Neigungsbeträge der Schichten und Schollen in diesem Gebiet nur schwer anzugeben. Es ist anzunehmen, daß die Schichten insgesamt schwach nach Süden bis Südwesten einfallen.

Pleistozäne Lehme (*L*), die selten Mächtigkeiten über 2 m erreichen, sind auf der GK 25, Blatt 6605 Hemmersdorf (1987), nur auf kleine Areale nordwestlich von Kerlingen, beim Flughafen Düren und in der Senke am Felsberg-Rossel-Sprung begrenzt. Holozäne Talaue-Abalgerungen (*L_f*) sind gemäß der GK 25 in der Talzone des Dorfbaches nicht zu finden, während die GK100 dort entsprechende Flußablagerungen bzw. Abschwemm Massen ausweist, die auch nach der Bodenübersichtskarte (Bodeneinheit 87) in den Auenbereichen zu erwarten sind.

2.4.3 UG BLIESGAU

Die Einzugsgebiete des Schreckelbach und des Hetschenbach zeigen im Gegensatz zu dem EZG Dorfbach im Niedgau die typische Abfolge der pfälzisch-saarländischen Schichtstufenlandschaften mit den entsprechenden geomorphologischen Formationen von Verebnungsflächen und Steilhängen zwischen Oberem Muschelkalk und Oberem Buntsandstein. Das Hetschenbachtal wird als Kahlenberghochfläche im Vorderen Bliesgau des Saar-Blies-Gau ausgegrenzt, während sich das EZG Schreckelbach wie folgt aufteilt. Der obere Bereich des EZG Schreckelbach wird noch zum Saar-Blies-Gau gerechnet (Mittleres Bickenalbtal), während der untere Bereich wird bereits dem Zweibrücker Hügelland des Zweibrücker Westrich zugeschrieben wird (vgl. SCHNEIDER 1972, S. 7 ff). Das Untersuchungsgebiet liegt im Achsenbereich der Saargemünd-Zweibrücker Triasmulde, die Schichten sind mit etwa 0,5° nach Südwesten geneigt.

Während der Hetschenbach die Schichttafeln vom Kahlenberg aus in NO-SW-Richtung zur Blies hin teilt, öffnet sich das Schreckelbachtal von seinem Talkessel am Kahlenberg aus nach Ost-Nordost, so daß der Schreckelbach in östlicher Richtung in die Bickenalb entwässert. Den höchsten Punkt für beide Einzugsgebiete der bewaldete Kahlenberg mit knapp über 400 m. Der Pegel des LfU am Hetschenbach, der als Grenze für das Teileinzugsgebiet gewählt wurde, liegt auf etwa 245 m ü. NN, die Mündung des Schreckelbach in die Bickenalb auf ca. 242 m ü. NN. Im Saar-Blies-Gau liegen die Siedlungen häufig über der Geländeverflachung des Mittleren Muschelkalkes, d.h. in Reichweite der Schichtquellen des Mittleren Muschelkalk. Die Quellen des Hetschenbach und des Schreckelbach sind als Schichtquellen anzusprechen (HEIZMANN 1970). Insgesamt überziehen pleistozäne Solifluktions- und Hangschuttdecken die Talhänge und die Hochflächen. Unterhalb der Trochitenkalkstufe sind teilweise Hangrutschungen dieser Deckschichten beobachtet worden, die nicht nur Schutt aus dem *mm*, sondern auch aus dem *mo* führen.

Es herrscht eher landwirtschaftliche Flächennutzung vor, aber insbesondere die mit Verwitterungslehmen überdeckten, z.T. schlecht gedränten Hochflächen des Oberen Muschelkalkes sind von Waldflächen bestanden.

2.4.3.1 TEZG Hetschenbach

Da sich der Hetschenbach in den Muschelkalkrücken zwischen Blies und Bickenalb eingeschnitten hat, wird das TEZG praktisch an drei Seiten von den unteren Ceratitenschichten des Oberen Muschelkalkes (*mo2u*) umschlossen, die auf dem Blatt 6809 der GK 25 (1968) von den oberen Ceratitenschichten des *mo2* (*mo2o*) getrennt ausgeschieden werden. Aufliegend auf den dünnbankigen Kalk- und Mergelsteinen des *mo2u* sind auf den Kuppen Verwitterungslehme aus schluffig-tonigem Substrat ausgegliedert, die eine Mächtigkeit bis 1 m aufweisen können und häufig skelettfrei sind. Auch auf den übrigen Flächen des *mo2u* finden sich Deckschichten pleistozänen Alters, die jedoch weniger kompakt und wesentlich skeletthaltiger sind. Der darunterliegende Trochitenkalk (*mo1*) mit seinen dichten Kalksteinbänken bildet eine im Gelände häufig deutlich erkennbare Hangversteilung zu den im Liegenden vom Hetschenbach angeschnittenen Schichten des Mittleren Muschelkalkes aus.

Der obere Teil des Mittleren Muschelkalkes (*mmo*) bildet größtenteils die Talzone des Hetschenbachtals aus. Ein deutliches Zeichen für diese stratigraphische Einheit sind die an den Hängen oftmals auftretenden Geländevertiefungen, die auf die Ton- und Mergelsteine des darunterliegenden *mmu* zurückzuführen sind (HEIZMANN 1970). Der *mmo* wird von einer oftmals ebenfalls im Gelände gut zu beobachtenden Dolomitbank vom *mmu* getrennt. Anhydrit und

Gips sind hier im Mittleren Muschelkalk (*mmo*) oftmals ausgelagert, was zu erheblichen Schwankungen in der Mächtigkeit der *mmo*-Stufe und den oben angesprochenen Verbiegungen der hangenden Schichten führt. Der untere Teil des Mittleren Muschelkalkes wird im TEZG Hetschenbach nur im unteren Talbereich angeschnitten.

Im Auenbereich des Hetschenbaches sind holozäne Talauablagerungen zu finden (*L,f*), in einem kleinen Seitentälchen oberhalb der Quelle (Talschluß) sind zudem holozäne skelettfreie, lehmige Ablagerungen (*L*) kartiert.

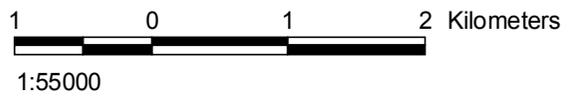
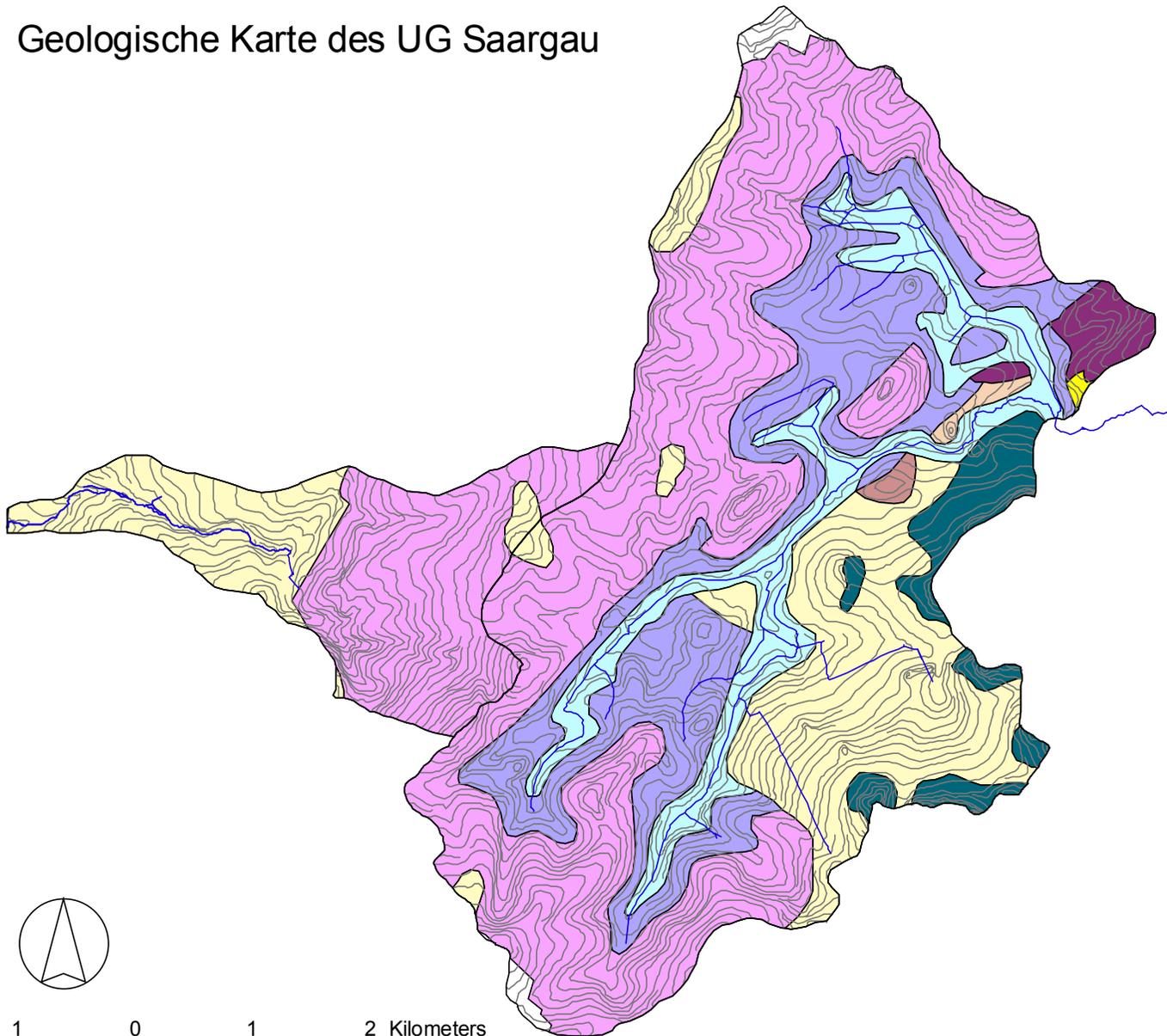
2.4.3.2 EZG Schreckelbach

Der Talkessel oberhalb von Böckweiler um die Schichtquellen des Schreckelbaches zeigt die gleiche Schichtabfolge vom Oberen (*mo2u*) zum Mittleren (*mmu*) Muschelkalk wie bereits für das Hetschenbachtal beschrieben. Auch die Geländeversteilungen des Trochitenkalkes und des Mittleren Muschelkalkes sind hier zu beobachten. Dann allerdings schließt sich nach Osten hin eine weite Verebnung im Unteren Muschelkalk (*mu2*) an, die von den plattigen, stark mergeligen, dolomitischen Orbicularisschichten gebildet wird. Darunter setzt eine weitere Hangversteilung an, die aus massigen dolomitischen Kalksteinen des *mu2* im Liegenden der Orbicularisschichten (Schaumkalk und Obere Dünnschichtige Dolomite) gebildet wird und zur eigentlichen Talzone des Schreckelbaches führt. Interessant sind die quarzkornführenden Lehme (*L,b*) auf den Hochflächen des *mu2* (Orbicularisschichten) im EZG Schreckelbach, die vermutlich zu den ältesten quartären Bildungen im EZG gehören und aus bis zu 2 m mächtigen Schluff-Tonen mit regelmäßig beigemengten Quarzkörnern der Fein- und Mittelsandfraktion sowie Bohnerzkörnchen bestehen.

Die Talhänge des Schreckelbaches und seines trockenen Seitentälchens sind hauptsächlich aus den verschiedenen dolomitischen und mergeligen, teils sandigen Schichten Unteren Muschelkalkes (*mu1*) aufgebaut. Nur im untersten Talbereich kurz vor der Mündung in die Bickenalb wird der Obere Buntsandstein (Votziensandstein und Lettenregion) aufgebaut.

Im Quellbereich des Schreckelbaches an der Grenze *mmu* zu *mmo* sind hier ebenfalls junge, kolluvial abgeschwemmte Talschlußlehme (*L*) kartiert worden (HEIZMANN 1970). Vergleichbar zu den Verhältnissen des Hetschenbaches wird der Auenbereich des Schreckelbaches ebenfalls aus holozänen, schluffig-tonigen Abschwemmassen und Flußsedimenten aufgebaut. Interessant ist der Schwemmfächer aus steinig-lehmigen Flußsedimenten, der sich kurz vor der Mündung des Schreckelbaches in die Bickenalb gebildet hat.

Geologische Karte des UG Saargau



Legende

Känozoikum/Quartär

Talfüllungen („f)

Lehm, Hangschutt, Terrassen (d)

Mesozoikum/Trias

Unterer Keuper (ku)

Oberer Muschelkalk (mo)

Mittlerer Muschelkalk (mm)

Unterer Muschelkalk (mu)

Oberer Buntsandstein (so)

Paläozoikum

Perm

Oberrotliegendes (ro)

Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten (ru3)

Devon

Taunus-Quarzit (ds)

Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet

Fließgewässer

Höhenlinien

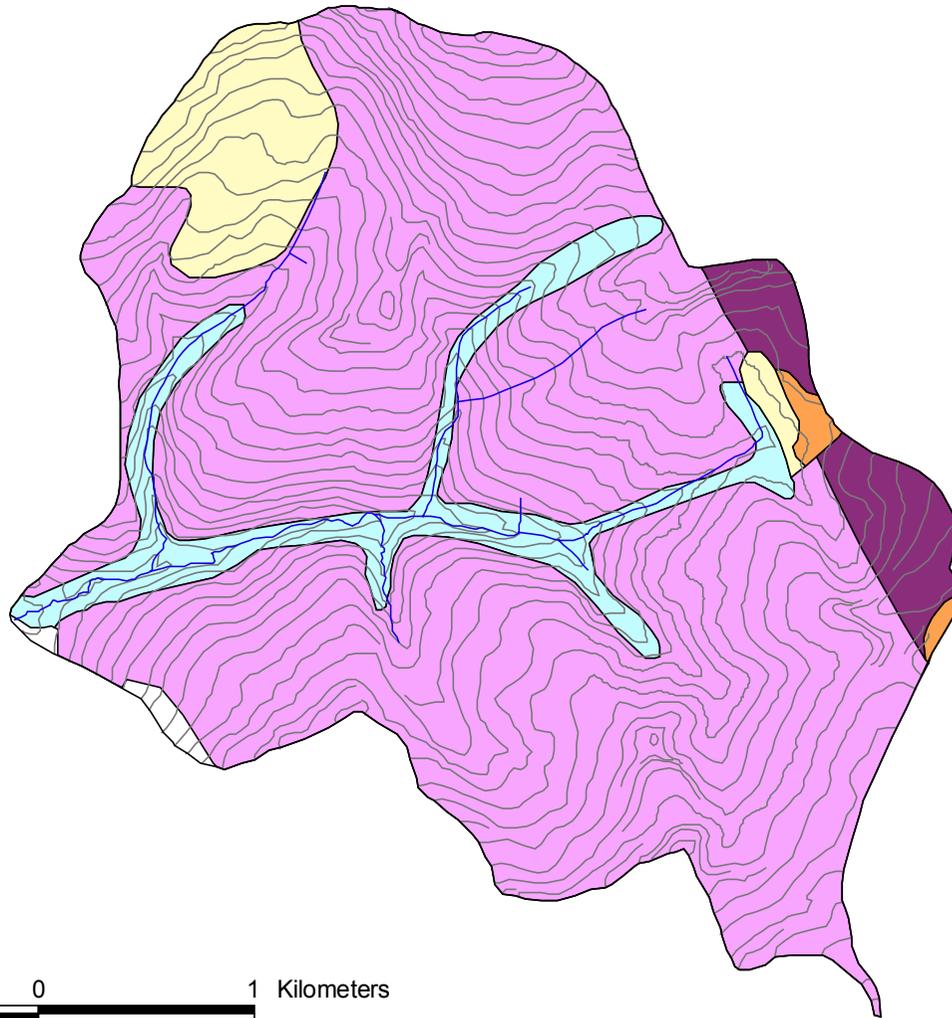
Grundlage:

Geologische Karte des Saarlandes GK 100 (Arc/Info-Coverage), Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes/ Geologisches Landesamt des Saarlandes 1997

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 10: Geologische Karte des UG Saargau

Geologische Karte des UG Niedgau



Legende

Känozoikum/Quartär

- Talfüllungen (.,f)
- Lehm, Hangschutt, Terrassen (d)

Mesozoikum/Trias

- Oberer Muschelkalk (mo)
- Mittlerer Muschelkalk (mm)
- Unterer Muschelkalk (mu)
- Oberer Buntsandstein (so)

- Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet
- Fließgewässer
- Höhenlinien

Grundlage:
 Geologische Karte des Saarlandes GK 100
 (Arc/Info-Coverage), Ministerium für Umwelt, Energie und
 Verkehr des Saarlandes/ Geologisches Landesamt
 des Saarlandes 1997

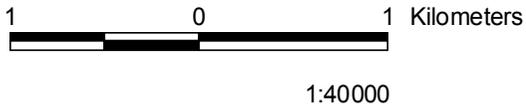
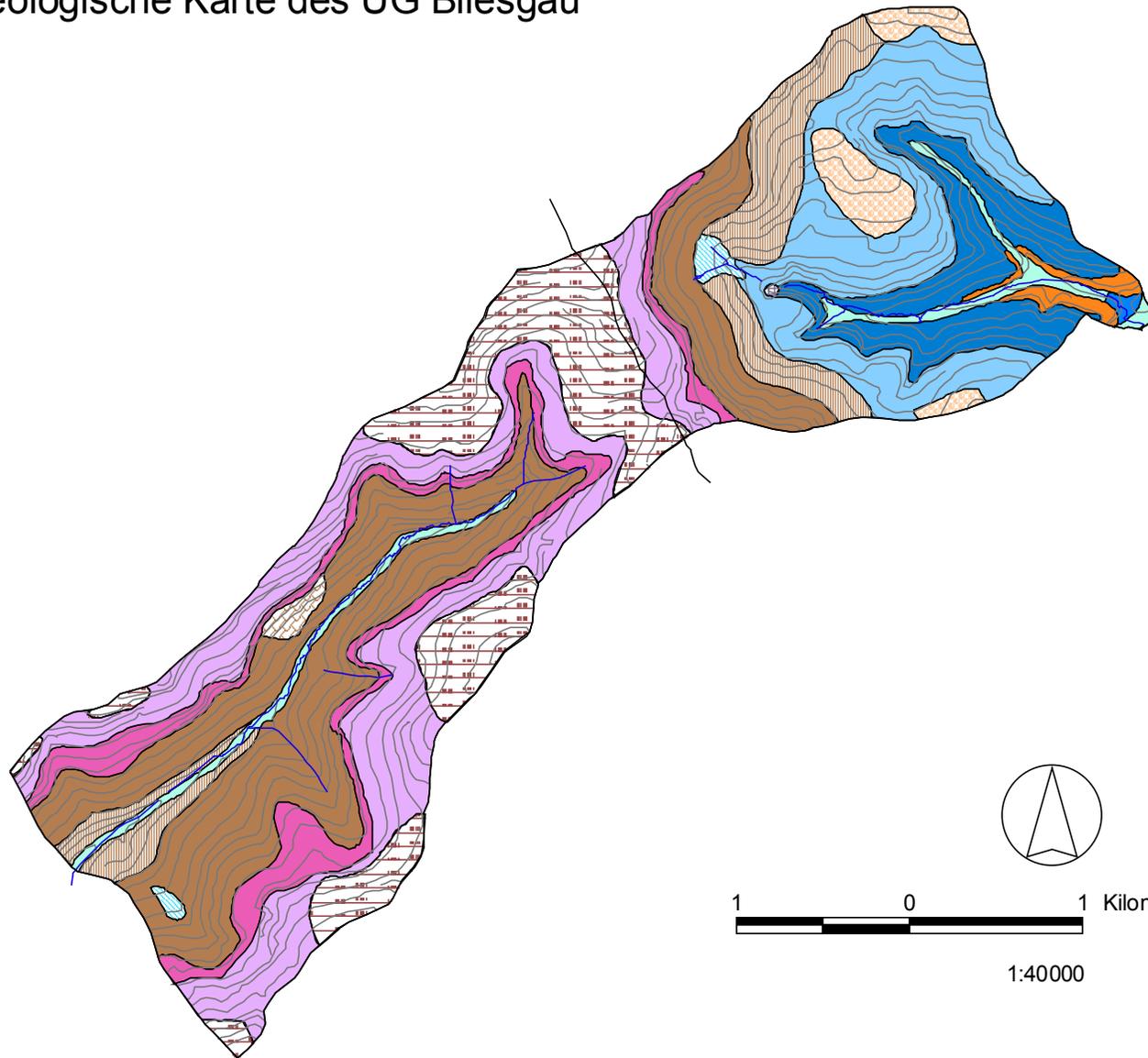
Physische Geographie / Institut für Biogeographie
 Universität des Saarlandes
 Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

1 0 1 Kilometers

1:35000

Abbildung 11: Geologische Karte des UG Niedgau

Geologische Karte des UG Bliesgau



Legende

Känozoikum/Quartär

- Talau-Ab lagerungen (,L,f)
- junge lehmige Ab lagerungen (.L)
- Schwemmfächer
- Hangrutschflächen (v.a. im mm)
- Verwitterungslehme der Ceratitenschichten (< 1m)

Mesozoikum/Trias

- quarzkornführender Lehm der Hochflächen (,L,h)
- untere Ceratitenschichten (mo2u)
- Trochitenkalk (mo1)
- graue Mergel + helle merg. Dolomite, gel. Gips/Anhydrit (mmo)
- bunte Tone + Mergel (mmu)
- Orbicularisschichten + Schaumkalkregion (mu2)
- dolomit. Mergelsteine + Sandsteine (mu1)
- Voltziensandstein (so2)
- Zwischenschichten (so1)

- Fließgewässer
- Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet
- Höhenlinien

Grundlage:
Geologische Karte GK 25, Blatt 6809, Gersheim,
Geologisches Landesamt des Saarlandes 1968

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 12: Geologische Karte des UG Bliesgau

2.5 HYDROGEOLOGIE

Gemäß der Hydrogeologischen Karte des Saarlandes (Blatt 1: Wasserleitvermögen; 1987) sind die in den Untersuchungsgebieten anstehenden Festgesteine überwiegend mit nur vernachlässigbarem Wasserleitvermögen einzustufen.

2.5.1 UG SAARGAU

Der Obere Muschelkalk mit einer Mächtigkeit von rund 70 m kann als sogenannter Karstgrundwasserleiter bezeichnet werden, in dem sich das Wasser sich entlang von Klüften in dem Festgestein bewegt (HEIZMANN 1997). Während den mit Mergeln durchsetzten Schichten des *mo2* mit den auflagernden Höhenlehmen und Verwitterungsschichten nur eine geringe Wasserwegsamkeit zugeschrieben wird, werden die ausstreichenden klüftigen Schichten des Trochitenkalkes (*mo1*) bereits als Schichten mit „nennenswertem Wasserleitvermögen“ eingestuft (vgl. Hydrogeologische Karte des Saarlandes 1:100.000, 1987).

Der darunterliegende Mittlere Muschelkalk (80 m Mächtigkeit) wird als Grundwassernichtleiter angesprochen und wirkt aufgrund seiner geringen Durchlässigkeit (*mmu*) als Barriere. Daher erklären sich die überwiegend im oberen Teil des Mittleren Muschelkalk (*mmo*) entspringenden Quellen, die hauptsächlich aus dem hangenden Karstgrundwasserleiter gespeist werden. Diese Quellen wurden vielfach gefaßt und für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzt (z.B. Leukquelle in Eft). Der Untere Muschelkalk und der unterlagernde Obere Buntsandstein werden als semipermeable Schicht hinsichtlich der Grundwasserzufuhr zu dem liegenden Hauptgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandstein bezeichnet. Der devonische Taunusquarzit trägt zwar nach HEIZMANN (1997) ausreichend Grundwasser, so daß er zumindest für private Versorgungsbrunnen genutzt werden kann. Aber gemäß der Hydrogeologischen Karte des Saarlandes sind auch dort die anstehenden Schichten mit nur vernachlässigbarer Wasserwegsamkeit beschrieben. Inwiefern die Bereiche des Taunusquarzites und der auflagernden Lehme und Hangschuttmassen das Grundwasserdargebot prägen, bleibt zu klären.

Im TEZG Leuk stehen somit überwiegend Schichten mit vernachlässigbarem Wasserleitvermögen an der Oberfläche an. Es ist anzunehmen, daß über die klüftigen Trochitenkalkes des *mo1* abgeleitetes Grundwasser an den stauenden Schichten des Mittleren Muschelkalkes wieder zutage tritt. In den Bereichen, wo der Mittlere bzw. Untere Muschelkalk ausstreicht, wird der Hauptgrundwasserleiter im Liegenden aufgrund der geringen Wasserwegsamkeit vermutlich nur langsam aus den hangenden Schichten aufgefüllt. Den lokalen Grundwasservorfluter für den Grundwasserstrom im TEZG Leuk stellt die Leuk im Mittleren Muschelkalk dar. Zur Mosel hin liegt der Mittlere Muschelkalk oftmals unter Vorfluterniveau, so daß das tiefe Grundwasser aus dem Unteren Muschelkalk und dem Oberen Buntsandstein nicht in den Vorfluter austreten kann (vgl. HEIZMANN 1997).

2.5.2 UG NIEDGAU

Der Hauptgrundwasserleiter Mittlerer Buntsandstein (*sm*) liegt im EZG Dorfbach unter undurchlässigen Schichten des *mm* und wird nicht oberflächlich angeschnitten bzw. liegt unter dem Niveau des Vorfluters. Somit bleibt die lokale Hydrogeologie mit Bedeutung für das EZG Dorfbach auf die Vorgänge im sogenannten Kluftwasserleiter des Oberen Muschelkalkes (v.a. *mo1* von Bedeutung) beschränkt. Der meist recht wasserundurchlässige Muschelkalk dürfte nach Angaben von KONZAN eher den oberflächlichen Abfluß von Niederschlägen als die Erneuerung des Grundwasserspeichers begünstigen (KONZAN 1987, S. 46). Vermutlich wird das im *mo2* und

vor allem durch den klüftigen Trochitenkalk des *mo1* versickernde Niederschlagswasser an den stauenden Schichten des *mmu* vor der weiteren Versickerung zurückgehalten und, sofern in den Talzonen (Ihner Bach) angeschnitten, dort in den Vorfluter abgegeben. Dies bekräftigt auch die Darstellung der Flächen links des Felsberg-Rossel-Sprunges im Oberen Muschelkalk (*mo2*) im EZG Dorfbach als Festgesteine von vernachlässigbarem Wasserleitvermögen. Die neben dem *mo2* östlich der Verwerfung anstehenden Schichten des Unteren Muschelkalk und Oberen Buntsandstein hingegen werden immerhin mit einem geringen Wasserleitvermögen dargestellt. Fraglich bleibt dann, ob das dort versickernde Wasser dem EZG Dorfbach zufließt oder „über die Schichtstufe“ zur Saar hin versickert.

2.5.3 UG BLIESGAU

Hinsichtlich des Hauptgrundwasserleiters Mittlerer Buntsandstein verhält es sich auch in den Einzugsgebieten des Hetschen- und Schreckelbaches wie in den übrigen Untersuchungsgebieten. Er wird von den betroffenen Fließgewässern nicht angeschnitten und trägt somit nicht direkt zu den lokalen hydrogeologischen Verhältnissen bei. Auch hier ist wie bereits im Saargau das gehäufte Auftreten der Schichtquellen an der Grenze *mmu* zu *mmo* zu bemerken (HEIZMANN 1970, S. 41 ff.). Oberflächlich versickerndes Niederschlagswasser wird durch die wasserwegsam klüftigen Schichten des *mo* und *mmo* geleitet und tritt dann als deutlich erkennbare Geländevernässungen und Quellen über dem *mmu* aus. In welchem Maße der darunterliegende Buntsandstein von den Sickerwässern des Muschelkalkes aufgefüllt wird, läßt sich auch hier nicht aus den Angaben der GK 25 Blatt 6809 Gersheim entnehmen. Die Hydrogeologische Karte des Saarlandes (1987) gibt für die Schichten des Unteren Muschelkalk ein geringes Wasserleitvermögen an, im Gegensatz zu dem „vernachlässigbaren Wasserleitvermögen“ der oberhalb austreichenden Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalk.

2.6 BÖDEN

2.6.1 UG SAARGAU

Die in der Bodenübersichtskarte des Saarlandes 1:25.000 – BÜK 25 ausgegliederten Bodeneinheiten der untersuchten Einzugsgebiete sind sich zum Teil sehr ähnlich, zum Teil aber auch regional spezifisch ausgeprägt. Daher wird hier ebenfalls auf die Untersuchungsgebiete im Einzelnen eingegangen. Die in der Bodenübersichtskarte repräsentierten Bodeneinheiten stellen eine Vergesellschaftung von Bodentypen dar, die sich in einem bestimmten geologischen Substrat unter bestimmten Relief- und Standortverhältnissen gebildet haben (vgl. FETZER & PORTZ 1996).

Die Bodenbildung in den Einzugsgebieten ist wie im gesamten saarländischen Raum geprägt von solifluidalen und aquatisch-denudativen Prozessen im Periglazial (Pleistozän). Diese Prozesse kamen überwiegend in Denudationslagen bei der Bodenbildung aus dem Anstehenden zum tragen. Die entstandenen Deckschichten lassen sich nach stofflicher Zusammensetzung und relativem Alter in Ober-, Haupt- Mittel- und Basislage gliedern (FETZER 1997). In fast allen vorkommenden Bodeneinheiten finden sich Deckschichten als Bodenbildungssubstrat.

2.6.1.1 Bodeneinheiten im TEZG Leuk/Gliederbach

Im Bereich des Muschelkalk und Keuper werden die auftretenden Böden oftmals über geologische Einheiten hinweg nach ihren pedogenen Ausprägungen und der Reliefsituation zusammengefaßt. Aufgrund variierender Deckschichtenfolgen können oftmals nur Bodengesellschaften angegeben werden. Die hier zusammengefaßten Bodeneinheiten 25 – 35 der schwach bis mittel geneigten Reliefeinheiten nehmen mit ca. 60 % den überwiegenden Teil der auftretenden Böden ein (Abbildung 13).

Die Kulminations- und Plateaulagen von Keuper und Muschelkalk auf der Borger Hochfläche sind geprägt von flachgründigen Böden wie Rendzinen und Braunerde-Rendzinen, teils auch flachen Braunerden in denudationsfernen Lagen (Bodeneinheit 25). Die Bodeneinheit 26 tritt lediglich an der nordwestlichen Grenze der EZG Fischerbach/Gliederbach auf der Muschelkalk-Hochfläche auf und lagert auf pleistozänen Lehmen, vor allem aber auf Unterem Keuper und Oberem Muschelkalk. Es handelt sich gemäß der BÜK 25 um (Para-) Rendzinen, Rendzinen, Kalkbraunerden, Braunerden und Pelosolbraunerden mit örtlicher Pseudovergleyung. Das schutthaltige, lehmige, zum Teil tonig-lehmige bis tonige Substrat bewirkt schwache bis mittlere Staunässebildungen (FETZER & PORTZ 1996). Die Einheiten 27 und 28 sind nur am südöstlichen Ende des EZG Gliederbach über unterem Muschelkalk durch Braunerden und Pseudogleye vertreten, zum Teil zeigt sich auch hier Staunässebildung. Staunässe, örtlich sogar stark ausgeprägt, ist auch im Bereich der Bodeneinheit 29 zu beobachten, die überwiegend an exponierten Lagen im Mittleren Muschelkalk (Talbereiche Leuk bei Borg, Gliederbach) und auf der Borger Hochfläche im Oberen Muschelkalk bei Kampholz auftritt. Typische Böden sind hier verschiedene Übergangsformen zwischen pseudovergleyten Pelosol-Braunerden und Pelosol-Pseudogleyen. Das Substrat ist hinsichtlich der Bodenartenschichtung der Deckschichten vergleichbar mit dem der Einheiten 26 bis 28.

Die schwach bis mittel geneigten Reliefbereiche des Unteren Keuper und Oberen Muschelkalkes sind gekennzeichnet durch mittel bis tiefgründige Rendzinen, Braunerde-Rendzinen bis hin zu Rendzina-Braunerden und Kalkbraunerden der Bodeneinheit 32. Diese Einheit prägt mit über 30 % Flächenanteil sowohl das Einzugsgebiet der Leuk als auch das

EZG Maibach erheblich (vgl. Tabelle 4). Schutthaltige lehmige Schluffe und schluffige Lehme prägen die Bodenartenausbildung. In ähnlicher Reliefposition finden sich Inseln der Bodeneinheit 33 mit ähnlichen Bodenbildungen, allerdings treten hier überwiegend Braunerdebildungen auf, die Böden sind also tiefgründiger ausgebildet (FETZER & PORTZ 1996; FETZER 1997). Diese Böden weisen nur örtlich schwache Staunässebildungen auf. An die Einheiten 32 und 33 schließen sich im mittleren Muschelkalk dann mit der Bodeneinheit 35 ähnliche Bodenbildungen mit Rendzina-Braunerden, Kalkbraunerden, Braunerden und Pelosol-Braunerden an, bei den Bodenarten nimmt der Anteil an Ton zu.

Die Einheit 34 findet sich nur am südöstlichen Ende des EZG Gliederbach im Unteren Muschelkalk und ist als mittel- bis tiefgründige Braunerden mit örtlicher Staunässebildung anzusprechen.

Als Repräsentant der stärker geneigten Reliefeinheiten ist im EZG Gliederbach lediglich ein kleines Areal der Einheit 36 mit wesentlich flachgründigeren Böden auszumachen. Staunässe tritt hier nicht auf.

Auf den devonischen Quarziten des Schwarzbruchs im Osten sind bodentypologisch vorwiegend mehr oder weniger podsolige Braunerden aus lehmiger Hauptlage über älteren Deckschichten aus Taunusquarzitschutt zu finden. Weiterhin sind im Bereich der Quarzittfelsen und des Blockschuttes flachgründige Böden (Syrosemi und Ranker) vertreten. Hinsichtlich der Bodenarten ist hier eine Schichtung von lehmigem Sand bis sandig-lehmigem Schluff (mittel bis stark schutthaltig) über sandigem bis lehmigem Schutt aus Taunusquarzit zu finden, die Böden sind gering- bis mittelgründig ausgeprägt. Die Böden auf den devonischen Ablagerungen weisen sich im allgemeinen durch eine hohe Durchlässigkeit aus. Staunässe tritt nur in den Verebnungslagen auf. Die vorherrschenden Bodeneinheiten hier sind Bodeneinheit 69, welche die Böden der Kuppen und Rücken vertritt, sowie die Einheit 70 an den schwach bis mittel geneigten Reliefeinheiten. Beide Einheiten bedecken ca. 6,4 % des TEZG Leuk. Böden aus äolischen Deckschichten (Einheiten 9 und 12; 13,8 Flächen-%) in sandig-lehmiger Ausprägung bilden im Bereich der pleistozänen Auflagen im Schwarzbruch meist pseudovergleyte Braunerden und Pseudogleye aus. Dabei stellt die Einheit 9 Böden im Übergangsbereich zwischen den Quarzitklippen und den Höhenlehmen, während die Böden der Einheit 12 aus Lößlehmen und Lößlehmfließerden gebildet sind (Pseudogleye). Staunässe ist hier verbreitet zu beobachten, teilweise reicht sie sogar bis an die Oberfläche.

Pseudovergleyte Braunerden und Braunerde-Pseudogleye (Einheit 19) mit verbreiteten Staunässebildungen sind auf parautochthonen lehmig-schluffigen Deckschichten im Bereich des mittleren und oberen Muschelkalkes vereinzelt zu finden. Ähnlich ausgeprägt ist die Einheit 20, die überwiegend in Flachmulden auftritt.

Kolluvien, das heißt durch Abschwemmassen und Solumsediment gebildete Böden in Hangfußlagen, Mulden und Tälchen, sind überwiegend in ackerbaulich genutzten Bereichen zu finden (FETZER & PORTZ 1996; FETZER 1997). Durch das abgeschwemmte Ausgangssubstrat bestimmt herrschen hier lehmige Böden vor (Einheit 24), nur ein kleines Areal sandigen Kolluviums ist am südöstlichen Rand des EZG Gliederbach zu finden (Einheit 23). In den tiefen Tallagen sind grundwasserbeeinflusste Böden (Gleye) aus überwiegend karbonathaltigen, schluffig-lehmigen Abschwemmassen und Flußsedimenten ausgeprägt, die häufig Übergänge zu Kolluvisolen oder auch Pseudovergleyung aufweisen (Einheit 87).

	UG Saargau				UG Niedgau		UG Bliesgau	
	TEZG Leuk mit Fischerbach und Gliederbach		EZG Maibach		EZG Dorfbach		EZG Schreckelbach + TEZG Hetschenbach	
Bodeneinheit	Fläche [ha]	% TEZG	Fläche [ha]	% EZG	Fläche [ha]	% EZG	Fläche [ha]	% EZG
0	105,07	3,9	22,29	4,2	83,11	7,0	27,72	2,4
3	-	-	7,57	1,4	-	-	-	-
6	-	-	4,41	0,8	-	-	-	-
7	-	-	-	-	3,85	0,3	-	-
9	107,64	4,0	-	-	-	-	-	-
12	265,31	9,8	-	-	-	-	-	-
14	-	-	29,43	5,6	-	-	-	-
18	-	-	27,89	5,3	-	-	-	-
19	7,68	0,3	-	-	-	-	34,81	3,0
20	96,07	3,5	-	-	-	-	-	-
23	7,84	0,3	-	-	-	-	-	-
24	113,74	4,2	31,94	6,0	39,05	3,3	-	-
25	147,13	5,4	16,53	3,1	121,81	10,3	22,18	1,9
26	27,69	1,0	-	-	-	-	-	-
27	20,57	0,8	-	-	8,96	0,8	-	-
28	6,78	0,3	-	-	-	-	-	-
29	166,79	6,1	57,09	10,8	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	306,99	26,7
32	881,03	32,5	199,65	37,8	840,58	70,8	161,09	14,0
33	25,85	1,0	73,40	13,9	12,81	1,1	-	-
34	37,44	1,4	-	-	46,60	3,9	-	-
35	308,49	11,4	-	-	5,89	0,5	78,80	6,9
36	4,76	0,2	53,16	10,1	10,11	0,9	-	-
37	-	-	-	-	-	-	256,99	22,4
38	-	-	-	-	-	-	96,33	8,4
39	-	-	-	-	-	-	89,00	7,6
45	-	-	-	-	-	-	9,46	0,8
69	64,32	2,4	-	-	-	-	-	-
70	108,27	4,0	-	-	-	-	-	-
72	0,53	0,0	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	6,58	0,6
87	209,14	7,7	5,35	1,0	15,04	1,3	55,06	4,8
100	-	-	-	-	-	-	2,93	0,3
Summe	2712,16		528,71		1187,82		1147,95	

Tabelle 4: Bodeneinheiten der Untersuchungsgebiete

2.6.1.2 Bodeneinheiten im TEZG Maibach

Das Einzugsgebiet des Maibachs ist im oberen Bereich geprägt von mittel bis tiefgründige Rendzinen, Braunerde-Rendzinen, Rendzina-Braunerden und Kalkbraunerden der Bodeneinheit 32 (ca. 38 Flächen-%) und 33 (ca. 14 Flächen-%; auch im Mittleren Muschelkalk auftretend). Eher flachgründige Böden finden sich nur in den Kulminationsbereichen an der Grenze zum TEZG Leuk im Osten (Einheit 25). Die durch Staunässebildungen geprägte Einheit 29 mit pseudovergleyten Pelosol-Braunerden verschiedener Ausprägungen tritt zum einen auf dem Muschelkalkrücken im Osten im Bereich der pleistozänen Lehme auf, zum anderen in größeren Arealen weiter talabwärts entlang der Talhänge auf den Terrassenschottern und Lehmlagerungen über Mittlerem Muschelkalk und Unterem Keuper. Die in der Einheit 36 zusammengefaßten Böden der stark geneigten Reliefeinheiten mit flachgründigen Braunerde-Rendzinen treten hier deutlich hervor an der Grenze Mittlerer/Oberer Muschelkalk (Linguladolomit + Trochitenkalk). Die oben bereits beschriebenen Kolluvien der Einheit 24 liegend entsprechend ihrer Genese nur im Bereich der intensiv ackerbaulich genutzten Muschelkalk-Hochfläche. Talabwärts in den Unterlagen und Tiefenbereichen des Kerbtals treten auf parautochthonen Deckschichten Braunerden und Kalkbraunerden vergesellschaftet mit Kolluvisolen als schmale hangparallele Bänder auf (Einheit 14). Unter stärkerem Staunäseeinfluß haben sich Pseudogley-Kolluvisole, Gley-Kolluvisole und Braunerde-Hangpseudogleye in ähnlicher Lage herausgebildet (Einheit 18). Am Talausgang des Maibaches zwischen Besch und der B419 treten an den Talflanken der Remicher Talweitung (FETZER 1997) Braunerden aus lehmfreien quartären Terrassensanden und -schottern der Mosel auf. Ebenfalls auf mittel- bis altpleistozänen Moselterrassen werden vom TEZG Maibach randlich Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden angeschnitten (Einheit 6). Grundwasserbeeinflusste Gleye sind am Maibach nur im untersten Bereich des EZG zu beobachten (Einheit 87).

2.6.2 UG NIEDGAU

Auch in diesem Untersuchungsraum stellen hauptsächlich pleistozäne Deckschichten das Ausgangssubstrat für die Bodenbildung auf den anstehenden geologischen Schichten. Im EZG Dorfbach sind nur 4 Bodeneinheiten mit Flächenanteilen von je über 3% zu vertreten, die restlichen 7 Einheiten (ohne die nicht kartierten Flächen 0) stellen nur sehr kleine Areale dar (vgl. Tabelle 4; Abbildung 14).

Über 70 % des EZG werden von Rendzinen, Braunerde-Rendzinen, Rendzina-Braunerden und Kalkbraunerden (Einheit 32) aus Deckschichten über dem *m02* in schwach bis mittel geneigten Reliefbereichen gebildet. Die Böden sind mittel bis tiefgründig und hinsichtlich der Bodenarten vor allem aus schutthaltigen lehmig-schluffigen Bodenartenschichten aufgebaut. Nördlich von Ittersdorf wird am Nordhang des Dorfbaches ein kleiner Bereich der Einheit 36 als stark geneigten Variante der oben genannten Bodentypen ausgeschieden, die sich durch flachgründigere Bodenentwicklungen auszeichnet.

Ebenfalls im Areal des *m02* vertreten ist die Bodeneinheit 25 mit über 10 Flächen-% vor allem in den Kuppenlagen und auf Riedeln. Hier sind die Böden flachgründiger und überwiegend als Rendzinen oder Braunerde-Rendzinen aus Deckschichten und Verwitterungsbildungen mit schutthaltigem, schluffig-lehmigem Substrat anzusprechen. In den wenig eingetieften Talbereichen der Quellgewässer des Dorfbaches treten Kolluvisole aus überwiegend lehmigen Abschwemm Massen auf (Einheit 24), die in Tiefenlagen zum Teil über Grundwasseranschluß verfügen können. In der Talzone des Dorfbaches selbst werden nach der BÜK 25 (Blatt 6605 Hemmersdorf) über die Einheit 87 Gleye aus karbonathaltigen, schluffig-lehmigen

Abschwemmassen ausgeschieden. Hier kann örtlich Staunässe auftreten. Der mittlere Grundwasserniedrigstand liegt bei 4 bis 13 dm uGOK (GWS 3-4).

Im Bereich der Bruchschollen nördlich von Kerlingen sind kleinräumige Variationen der Bodentypen festzustellen. Mit der Einheit 7 auf den pleistozänen Lehmen sind aufgrund der auftretenden starken Staunässe mit intensivem Wechsel zwischen Naß- und Trockenphasen pseudovergleyte lehmige Böden mittlerer Gründigkeit zu finden (Parabraunerde-Pseudogley und Pseudogley). Auf der abgeschobenen Scholle Unteren Keupers (ku2) nördlich von Kerlingen sind mittel bis tiefgründige Braunerden sowie Kalk- und Pelosolbraunerden mit örtlich schwacher Staunässe zu finden, daneben auf der gehobenen Scholle des Mittleren Muschelkalk zusätzlich Rendzina-Braunerden aus schluffig-lehmigem, teils tonigem Substrat.

Die Verwerfung des Felsberg-Rossel-Sprunges spiegelt findet sich auch in den ausgeschiedenen Bodeneinheiten wieder. So sind auf dem Unteren Muschelkalk (*mu*) und dem Oberen Buntsandstein (so2) mittel bis tiefgründige Braunerden aus schutthaltigem, sandig-lehmigem Substrat ausgeprägt (Einheiten 27 und 34), im Vergleich zu den flachgründigeren Böden der Einheit 32 auf oberem Muschelkalk westlich der Verwerfung.

Das Substrat ist im EZG Dorfbach überwiegend lehmig-schluffig ausgeprägt, nur selten sandiger (Einheiten 27 + 34), und die Böden sind insgesamt selten von Staunässe beeinflusst.

2.6.3 UG BLIESGAU

Über ein Viertel der Flächen im UG Bliesgau wird von Böden der Einheit 31, hauptsächlich auf den unteren Ceratitenschichten des *mo2u* und den aufliegenden Verwitterungslehmen in Plateau- und Kulminationslagen gebildet (vgl. Tabelle 5; Abbildung 15). Diese Böden zeichnen sich durch örtlich starke Staunässe aus, es sind als Bodentypen neben tiefgründigen (Para-)Rendzinen daher pseudovergleyte Kalkbraunerden und Pseudogleye zu erwarten. Aufgrund der verbreiteten Staunässe sind diese Böden auch überwiegend mit Wald bestanden bzw. als Grünland genutzt, nur geringe Bereiche liegen unter ackerbaulicher Nutzung. Die Einheit 32 tritt zum einen angrenzend an die Einheit 31 im *mo2u* auf, zum anderen weiterhin aber auch auf der Verebnung der Orbicularisschichten im *mmo*. Sie ist aufgrund des schwach bis mittel geneigten Reliefs auf dolomitischen, massigen Kalksteinen geprägt von mittel bis tiefgründigen Rendzinen, Braunerde-Rendzinen, Rendzina-Braunerden und Kalkbraunerden auf Deckschichten des *mo2u*, welche nur selten Staunässeeinfluß zeigen. Vorherrschende Bodenarten sind auch hier schutthaltige, schluffig-lehmige Ausgangssubstrate der verschiedenen Deckschichten. An den Steilhängen der Trochitenkalkstufe des *mo1* treten vorwiegend flachgründige Rendzinen und Braunerde-Rendzinen aus schutthaltigem lehmigem Schluff auf.

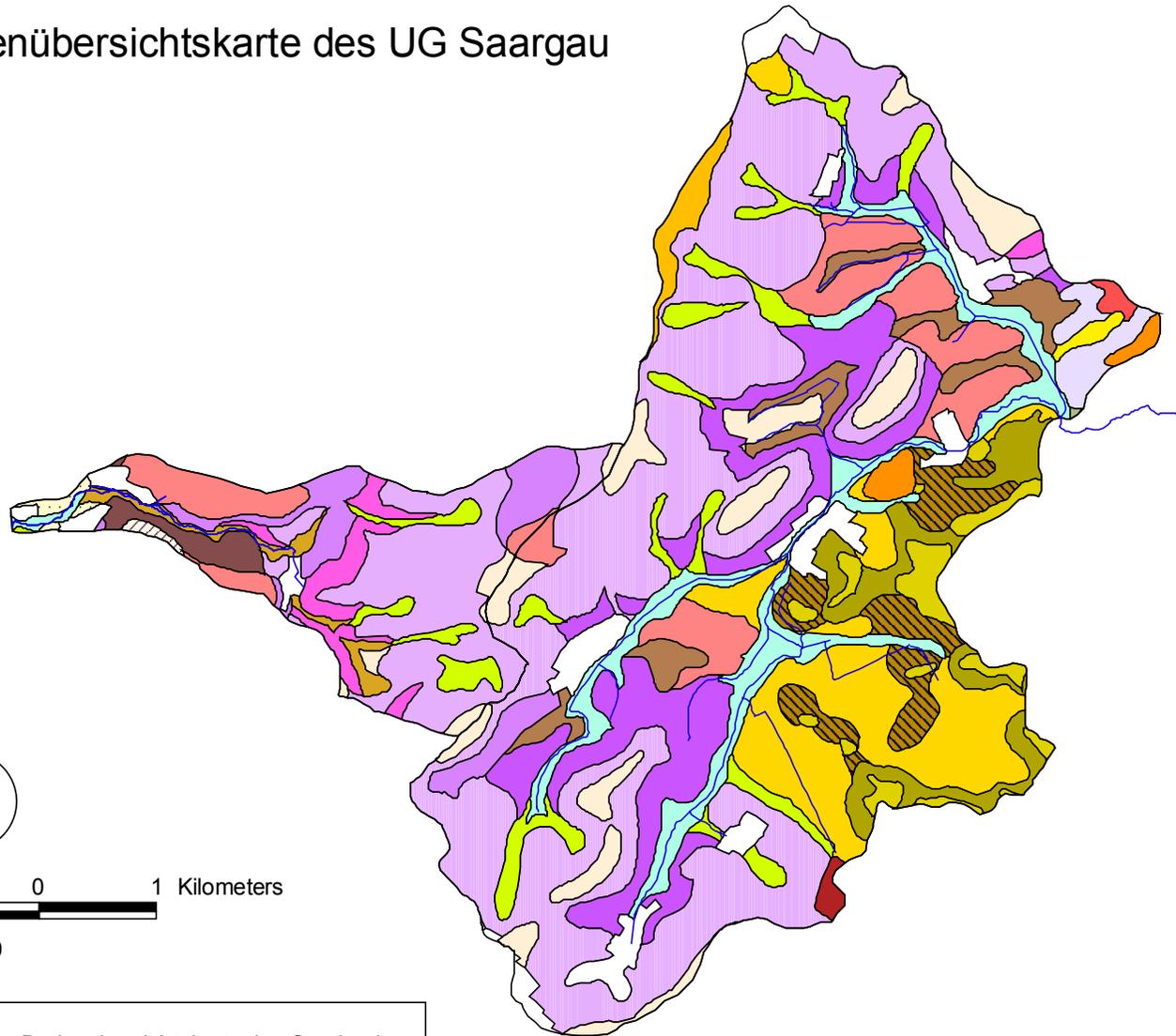
Die stark geneigten Hänge der Einheit 37 auf *mmo* zeichnen sich durch mittelgründige Braunerde-Rendzinen, Rendzina-Braunerden, Kalkbraunerden und Braunerde-Pelosole aus schutthaltigem lehmig-schluffigem Substrat aus. In den nur schwach bis mittel geneigten Reliefeinheiten des *mmu* haben sich zwar im Prinzip ähnliche Bodentypen ausgebildet wie über den hangenden Schichten des *mmo*, allerdings sind die Böden etwas flachgründiger und zeigen örtlichen Stauwassereinfluß. Unterhalb der Verebnung des *mmo* werden die stärker geneigten Talhänge des Schreckelbaches überdeckt von flach bis mittelgründigen Braunerden aus Unterem Muschelkalk und Oberem Buntsandstein bzw. den entsprechenden auflagernden Deckschichten (Einheiten 38 und 45), wobei die Böden der Einheit 45 örtlich Staunässeeinfluß und Pseudovergleyung zeigen können. Die Bodeneinheit 25 stellt mit weniger als 2 % des Einzugsgebietes auf den Plateau- und Kulminationslagen flach bis mittelgründige Rendzinen und Braunerde-Rendzinen, z.T. mit Staunässeeinfluß, die sich auf pleistozänem

Verwitterungsschutt gebildet haben. Deutlich an der Waldüberdeckung zu erkennen, bis auf ein Areal südöstlich von Böckweiler, sind die pseudovergleyten Braunerden in verschiedenen Übergangsformen, die mit der Bodeneinheit 19 auf den quarzkornführenden Lehmen der Hochflächen ausgeschieden werden. Die Böden der Talbereiche zeichnen sich in den Quellmuldenbereichen (Einheit 86) durch tiefgründige, schluffig-lehmige Braunerde-Gleye in Übergangsformen zu Kolluvisolen und Gleyen aus. Sie stehen unter mittlerem Staunäseeinfluß. Im weiteren Verlauf der Talbereich nimmt die Vergleyung der Böden dann zu, die Einheiten 87 und 100 gliedern Gleye aus schluffig-lehmigen Abschwemmassen mit mittlerem bis hohem Grundwasserstand aus.

Bodeneinheit	EZG Schreckelbach		TEZG Hetschenbach	
	Fläche [ha]	[%] EZG	Fläche [ha]	[%] TEZG
0	21,03	4,43	6,70	0,99
19	32,70	6,90	2,11	0,31
25	17,56	3,70	4,62	0,69
31	19,96	4,21	287,03	42,60
32	127,17	26,82	33,92	5,03
35	59,96	12,65	18,84	2,80
37	43,34	9,14	213,65	31,71
38	96,33	20,31		0,00
39	10,67	2,25	78,33	11,63
45	9,46	2,00		0,00
86	3,31	0,70	3,27	0,48
87	29,76	6,28	25,30	3,75
100	2,93	0,62		0,00
Summe	474,19	100,00	673,76	100,00

Tabelle 5: Bodeneinheiten im UG Bliesgau

Bodenübersichtskarte des UG Saargau



1 0 1 Kilometers

1:60000

Grundlage: Bodenübersichtskarte des Saarlandes
BÜK 25, 1: 25.000, Landesamt für Umweltschutz

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000



Fließgewässer

Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet

Bodenareal der quartären Ablagerungen

- 3 BB aus Terrassensanden/-schottern
- 6 LL, SS-LL (Lößlehmdeckschichten)
- 9 sBB, SS-BB; Fließerden, lehmig, über Terrassen
- 12 BB, BBc; paraut. D.; mo, ku
- 14 SS; Lößlehmfließerden über älteren Deckschichten
- 18 BB-SS, DD-SS; paraut. D. (Lößlehmfließerden)
- 19 sBB, SS-BB, BB-SS; paraut. D.
- 20 BB-SS, DD-SS; paraut. D. im mm
- 23 YK, sandig
- 24 YK, lehmig

Bodenareal des Mesozoikums (Schichtstufenland)

Plateaulagen

- 25 RR, BB-RR; mu-ku
- 26 RR(RZ), BBc, BB, D-BB; mo, ku
- 27 BB; so, mu
- 28 SS-BB, BB-SS, SS; so, mu
- 29 sDD-BB, SS-DD, DD-SS; mm, mo, ku

schwach-mittel geneigte Lagen

- 32 RR, BB-RR, RR-BB, BBc; mu, mo, ku
- 33 BBc, BB, DD-BB; mo, ku
- 34 BB; so, mu
- 35 RR-BB, BBc, BB, DD-BB; mm

stark geneigte Lagen

- 36 RR, BB-RR, RR-BB, BBc; mu, mo, ku

Bodenareal des Paläozoikums

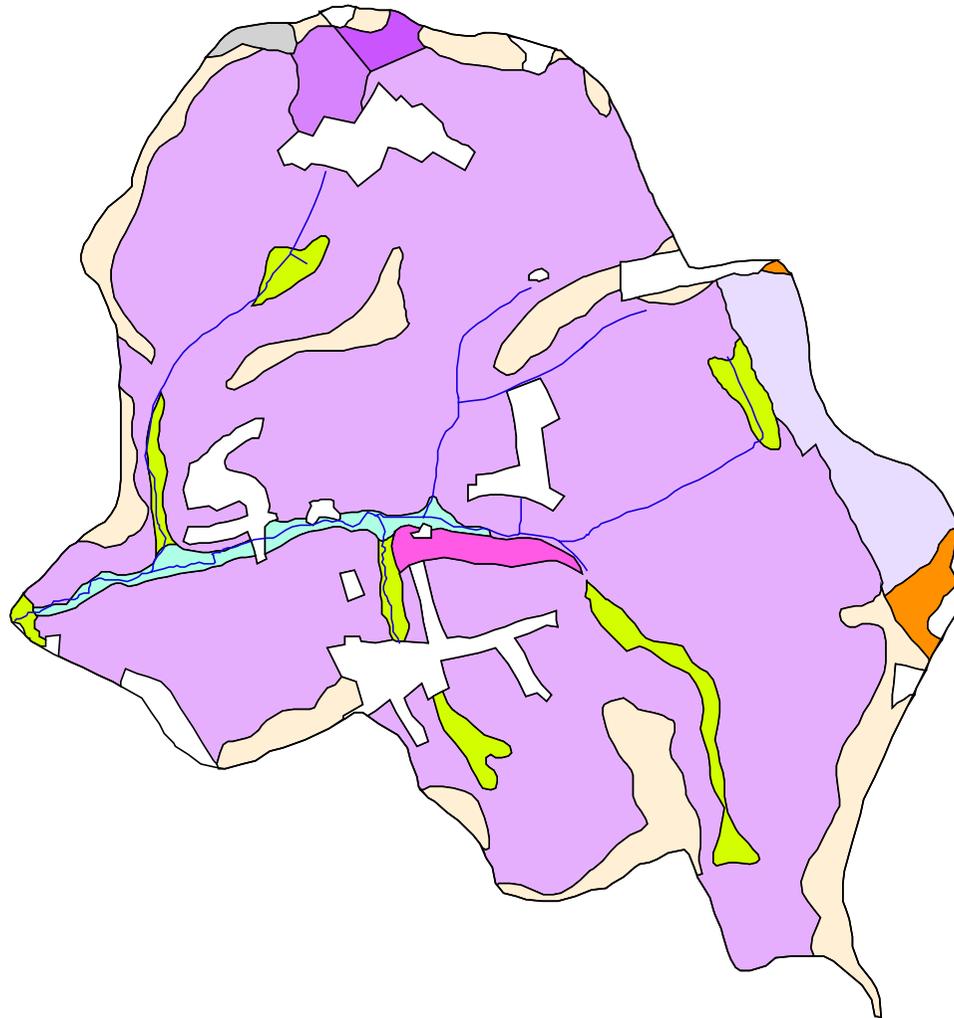
- 69 BB, pBB; Tq, Gedinne
- 70 BB, pBB; Tq, Gedinne
- 72 BB, pBB; Tq, Gedinne

Semiterrestrische Böden

- 87 GG, u-l

Abbildung 13: Bodenübersichtskarte des UG Saargau

Bodenübersichtskarte des UG Niedgau



Legende

□ nicht erfaßt

Bodenareal der quartären Ablagerungen

- 7 LL-SS, SS (Lößlehmdeckschichten, -fließerden)
- 24 YK, lehmig

Bodenareal des Mesozoikums (Schichtstufenland)

Plateaulagen

- 25 RR, BB-RR; mu-ku
- 27 BB; so, mu

schwach-mittel geneigte Lagen

- 32 RR, BB-RR, RR-BB, BBc; mu, mo, ku
- 33 BBc, BB, DD-BB; mo, ku
- 34 BB; so, mu
- 35 RR-BB, BBc, BB, DD-BB; mm

stark geneigte Lagen

- 36 RR, BB-RR, RR-BB, BBc; mu, mo, ku

Semiterrestrische Böden

- 87 GG, u-l

~ Fließgewässer

~ Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet

Grundlage:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes
 BÜK 25, 1: 25.000, Landesamt für Umweltschutz

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
 Universität des Saarlandes

Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

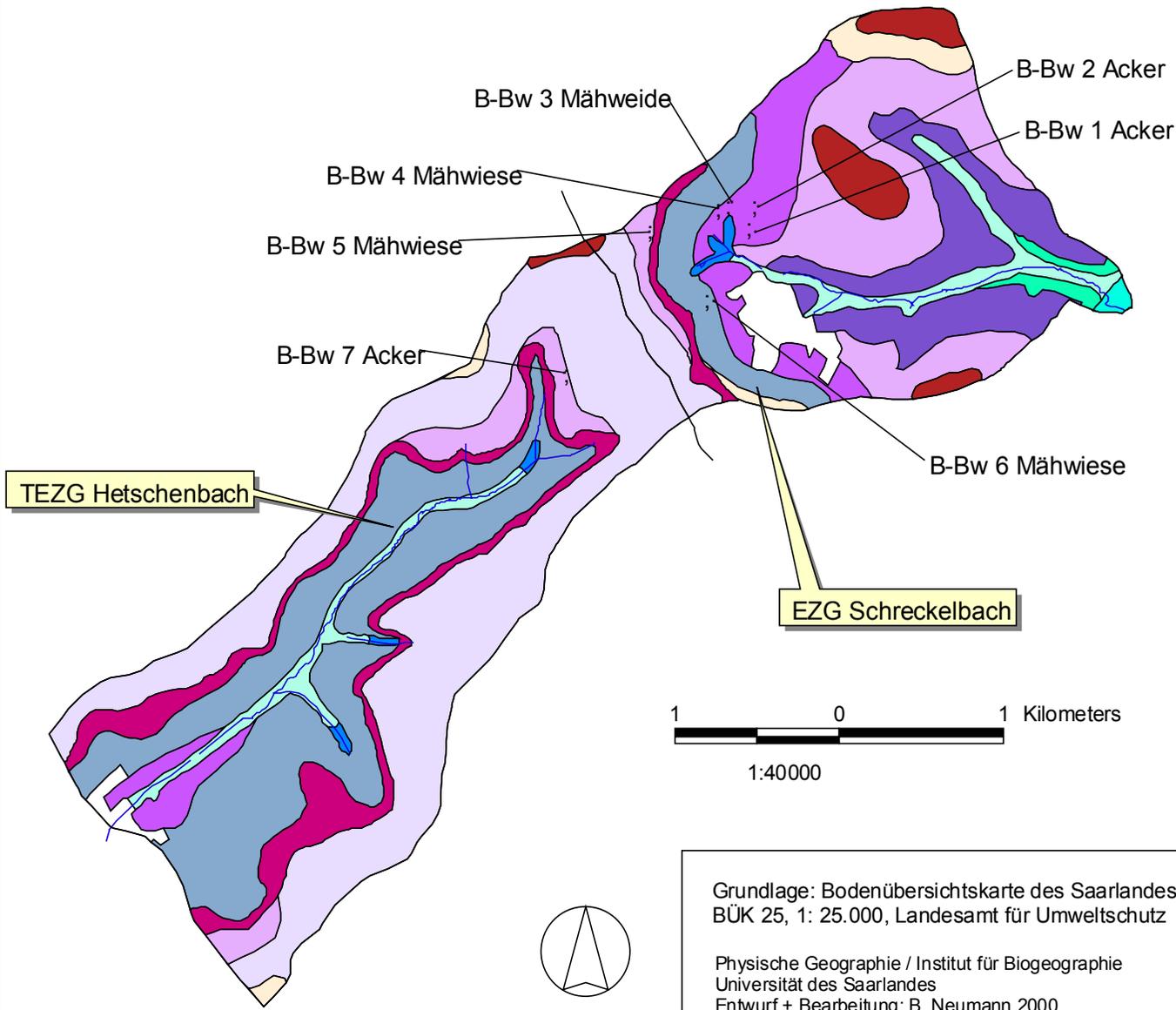


1 0 1 Kilometers

1:35000

Abbildung 14: Bodenübersichtskarte des UG Niedgau

Bodenübersichtskarte des UG Bliesgau



Legende

- Bodenareal der quartären Ablagerungen**
 - 19 sBB, SS-BB, BB-SS; paraut. D.
- Bodenareal des Mesozoikums (Schichtstufenland)**
- Plateaulagen**
 - 25 RR, BB-RR; mu-ku
- schwach-mittel geneigte Lagen**
 - 31 RR(RZ), BB(c), BB/CF; mu, mo
 - 32 RR, BB-RR, RR-BB, BBc; mu,mo, ku
 - 35 RR-BB, BBc, BB, DD-BB; mm
- stark geneigte Lagen**
 - 37 BB-RR, RR-BB, BBc, BB-DD; mm
 - 38 BB; so, mu
 - 39 RR, BB-RR; mo
- Bodenareal des Meso- und Paläozoikums (Berg-/Hügelland)**
 - 45 BB(p); ro, sm,so
- Semiterrestrische Böden (Täler und Auen)**
 - 86 BB-GG
 - 87 GG, u-l
 - 100 ABn, GG-AB
- Fließgewässer
- Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet
- ; Bodenstationen / Nutzung

Grundlage: Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1: 25.000, Landesamt für Umweltschutz

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
 Universität des Saarlandes
 Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 15: Bodenübersichtskarte des UG Bliesgau

2.7 PNV – UFERNAHE VEGETATION

Entscheidenden Einfluß auf Art und Verbreitungsmuster der Ufervegetation (linienartig am Gewässer oder flächenhaft) haben die Böden und der Grundwasserflurabstand, die wiederum von der morphologischen Talform mitbestimmt werden. Das flache „Muldental“ kann auch weit vom Gewässer entfernt einen hohen Grundwasserstand aufweisen, während im „Kerbtal“ schon nach wenigen Metern sonnenexponierte, trockene Standorte vorkommen können.

Im Einzugsgebiet der Leuk beispielsweise sind die Höhenunterschiede zwischen Mittelwasserlinie und einer flächigen Aue so gering, daß bei Hochwasser die Leuk ausufernd und in über 100m Entfernung von ihrem heutigen Bett in ihrer alten Mulde fließt. Am Fischerbach, ebenfalls TEZG Leuk, kommen in ca. 300 m Entfernung vom Bach noch flächenhaft vernäbte Eichen-Hainbuchen-Wälder und Bruchwaldreste vor. Für die Muldentalgewässer Leuk, Fischerbach, Gliederbach und alle weiteren Seitengewässer mit ähnlicher Talform ist eine flächige Ausbildung eines basenreichen

Eichen-Hainbuchen-Waldes (*Stellario-Carpinetum betuli*)

als PNV zu erwarten. Inselartig dürften Erlenbruchwälder vom Typ des *Carici elongatae-Alnetum* eingestreut sein.

Im Untersuchungsgebiet Bliesgau (TEZG Hetschenbach und EZG Schreckelbach) kommen noch vereinzelt bärlauchreiche Gebüsche oder Erlengalerien an den Bächen vor; morphologische Talform ist das Kerbtal. Der Artzusammensetzung und Talform nach ist auf eine linienartige Verbreitung der

Caltha palustris – *Alnus glutinosa*-Gesellschaft

zu schließen. OBERDORFER 1992 beschreibt den Standort dieser Gesellschaft als (im Gegensatz zu den Erlenbruchwäldern; Anm.) „nicht torfig, sondern humos-mineralisch“, was für die Ufer von Hetschen- und Schreckelbach zutreffend ist.

Der Dorfbach ist zwar wie Leuk und Zuflüsse als Muldentalgewässer ausgewiesen (MUEV 1998), doch gehen die Ufer in einen steileren, wenigen Meter langen Anstieg über und dann erst in ein Muldental. Ausufernde Hochwässer sind daher bis auf den Mündungsbereich in den Inner Bach und das Quellgebiet nicht möglich, eine azonale Vegetation kann daher nur linienartig entlang des Baches ausgebildet sein. Leider sind im EZG Dorfbach keine gewässernahen Waldstandorte mehr erhalten, doch dürfte ebenfalls die für den Bliesgau genannte *Caltha palustris* – *Alnus glutinosa*-Gesellschaft als PNV zu erwarten sein.

2.8 SIEDLUNGEN

In den drei Untersuchungsgebieten liegen 13 Ortschaften. Die häuslichen Abwässer werden - mit Ausnahme von Eft und Hellendorf, die beide am Oberlauf der Leuk liegen und bereits an Kläranlagen angeschlossen sind¹⁾ - in Gruben gesammelt und über innerörtliche Sammler an jeweils mehreren Einleitestellen den Vorflutern zugeführt. Auch in Neubaugebieten sind bis zum Anschluß an eine Kläranlage noch Absetzgruben für die häuslichen Abwässer erforderlich.

Tabelle 6: Ortschaften mit Einwohnerzahlen und EW

(Quelle: Studien zur Abwasserbehandlung und Gemeindeangaben)

Ort	Einzugsgebiet	nächste größere Vorflut	Einwohner	Einwohner-Werte	Stand der Abwasserbehandlung
Borg	Fischerbach	Leuk - Saar	444	<i>649</i>	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Eft²⁾	Leuk	Saar	160	160	Bachkläranlage
Hellendorf²⁾	Leuk	Saar	113	113 +	Belebungsanlage
Oberleuken	Leuk	Saar	526	526	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Keßlingen	Leuk	Saar	120	120	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Münzingen	Gliederbach	Leuk - Saar	49	49	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Faha	Gliederbach	Leuk - Saar	391	391	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Wochern	Maibach	Mosel	180	180	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Düren	Dorfbach	Nied	487	<i>541</i>	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Ittersdorf	Dorfbach	Nied	1022	<i>1168</i>	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Kerlingen³⁾	Dorfbach	Nied	594	594+	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Bedersdorf	Dorfbach	Nied	360	360	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler
Böckweiler	Schreckelbach	Blies	342	<i>360</i>	Absetzgruben, innerörtlicher Sammler

¹⁾ Eft: ist an eine „Bachkläranlage“ angeschlossen, d. h. die Abwässer werden zentral in einem Absetzbecken vorgereinigt und dann der Leuk zugeführt. Prinzipiell ist die Vorklärun in Absetzgruben zum Rückhalt der Feststoffe und dem Einleiten über Sammler nichts anderes.

²⁾ Bei Eft und Hellendorf gelten die EW-Werte nicht für die Kläranlagen (500 bzw. 450 EW !); Hellendorf: 113 E + Munitionsdepot

³⁾ EW Kerlingen: 594 E + Grundschule mit 100 Kindern aus Kerlingen und Umland

Eine Beschreibung der Ortschaften ist in Tabelle 6 zusammengefaßt; Einwohnerzahlen und Einwohnerwerte schwanken zwischen 49 (Münzingen) und über 1000 (Ittersdorf). Orte mit Gewerbe, wie z. B. Borg, weisen eine deutliche Differenz zwischen Einwohnerzahl und Einwohnerwerten auf (dann kursiv). Für die Ortschaft Eft wurde zur Berechnung der Einwohnerwerte aufgrund des hohen Viehbestandes die Einwohnerzahl verdoppelt. Diese aus einer Studie zur Bachkläranlage Eft stammende Zahl wurde nicht übernommen.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 UNTERSUCHUNGSSTANDORTE, FELDMETHODEN UND PROBENAHE

3.1.1 BESTIMMUNG DES ABFLUSSES

3.1.1.1 Abfluß-Meßstrategie

Pegeldaten für die Stoffbilanzierung von Einzugsgebieten

Zur Bilanzierung einzelner Stoffe sind kontinuierliche Abflußdaten notwendig. An den untersuchten kleinen Fließgewässern waren jedoch weder Pegel installiert noch war der Bau eines amtlichen o. ä. Pegels finanzierbar. Noch während der Startphase des Projekts wurde daher eine Strategie entwickelt, um die erforderliche Datendichte zu erhalten.

Für das EZG Fischerbach und das TEZG Leuk bis Oberleuken fanden sich freiwillige Pegelableser, die den Wasserstand täglich gegen Mittag registrierten. Zudem wurde im Untersuchungsgebiet Bliessgau der Hetschenbach, der im Oberlauf mit einem Pegelschreiber des LfU ausgestattet ist, in das Programm aufgenommen. Schließlich konnte durch die Unterstützung der Universität Trier, Fachrichtung Hydrologie, mit einem zur Verfügung gestellten Ultraschallmeßgerät eine kontinuierliche Abflußmessung eines landwirtschaftlich genutzten Teileinzugsgebietes von 96 ha (Oberlauf Fischerbach) für das Winterhalbjahr 99/2000 durchgeführt werden. Insgesamt konnte also in 4 Einzugsgebieten bzw. Teileinzugsgebieten der Abfluß kontinuierlich bzw. diskontinuierlich täglich dokumentiert werden.

Abflußdaten zur Interpretation von Konzentrationen

Der größte Teil der Probenahmestandorte wurde in erster Linie zur chemischen Charakterisierung der Gewässer ausgewählt. Im Projekt WUNEF sollte über die reine Betrachtung der Stoffkonzentrationen auch an diesen Standorten eine Verknüpfung mit Abflüssen erfolgen. Dieser Ansatz ist für amtliche Pegel größerer Gewässer zwar seit langem Stand der Technik, nicht aber für die große Anzahl kleinster Bäche von oft weniger als 0.5 m Breite und einem geschätztem MNQ < 5l üblich. Ein Beispiel für ein sehr detailliertes, kontinuierlich aufzeichnendes Meßnetz an Drainagen und in kleinen Oberläufen wurde bei LAMMEL (1990) eingesetzt. Er verzichtete jedoch auf diskontinuierliche Abflußmessungen an den sonstigen Probenahmestellen.

Für alle Einzugsgebiete sollte ein kostengünstiges, möglichst *lückenloses Netz* aus Hilfspegeln und Schüttungs-Meßstellen eingerichtet werden. Der Rhythmus der Pegelablesung bzw. Schüttungsmessung wurde dem der Probenahme angepaßt und erfolgte zeitgleich am Gewässer. Die daraus erhaltenen Abflüsse wurden als wichtige *Hilfe* zur Interpretation folgender Phänomene angesehen:

- Konzentrationen in Abhängigkeit vom Abfluß
- Stoffkonzentrationserhöhungen zwischen zwei Meßpunkten zur Zeit t_i bzw. t_{i+y}
- Stoffkonzentrationserniedrigungen zwischen zwei Meßpunkten zur Zeit t_i bzw. t_{i+y}
- Schätzung NW und Vergleich zu den MNQ-Schätzungen des LfU (Kriterium für die Einleitung von Abwasser)

Tabelle 7: Übersicht Abflußmeßmethoden

1) Wasserstandsaufzeichnung	2) Durchflußmessung	Auswertung bzw. Durchführung 1) / 2)
Pegelschreiber	Abflußzeichnung per Meßflügel	LfU / LfU
Drucksonde (des Ultraschall-Meßgeräts)	Ultraschall-Meßgerät + Vergleich mit Meßflügel	WUNEF mit Universität Trier
Diskontinuierliche, tägliche Pegelablesung	Abflußzeichnung per Meßflügel	Freiwillige Ortsansässige / WUNEF
Diskontinuierliche Messung bei der Probenahme	Abflußzeichnung per Meßflügel bzw. bei Wehr: Schüttungsmessung	WUNEF / WUNEF
-	Diskontinuierliche Quell- oder Drainagenschüttungsmessung bei der Probenahme	WUNEF

3.1.1.2 Beschaffenheit der Meßstellen

Um möglichst „einfach“ und „fehlerarm“ (s. DYCK 1995:89) den Wasserstand ablesen zu können bzw. um möglichst unveränderte Querschnitte während der Projektdauer für die Durchflußmessungen vorzufinden, wurden vorzugsweise Betonhalbschalen, Betonröhren (Durchlässe unter Straßen/Wegen) oder andere Regelprofile als Meßstellen ausgewählt.

Für die Bachoberläufe in agrarisch genutztem Gebiet wurden zudem vier handgezimmerte Schleusen als künstliches Bachbett eingesetzt. Für einen episodisch fließenden Waldbach wurde ein Thompson-Wehr angefertigt.

3.1.1.3 Art der Wasserstandsaufzeichnungen

An der Meßstelle Hetschenbach [H4 + 50 Meter] kam ein Pegelschreiber des LfU zum Einsatz. Das Gewässer ist zum Trapez ausgebaut.

Für das Detailuntersuchungsgebiet Fischerbach-Oberlauf [F2] wurde für das Winterhalbjahr 1999/2000 ein Ultraschallmeßgerät mit Drucksonde so programmiert, daß alle 5 Minuten

Wasserstand sowie Fließgeschwindigkeit und Temperatur aufgezeichnet wurden. Durch die unter dem „Starflow“ installierte Bleiplatte wurde den ausgelesenen Daten ein Betrag von 2.8 cm aufgeschlagen. Diskontinuierlich wurden die Wasserstandsdaten des Geräts mit einer Pegellatte überprüft.

Für das Teileinzugsgebiet der Leuk bis Oberleuken und das Fischerbach-Einzugsgebiet wurde diskontinuierlich täglich der Wasserstand gegen Mittag mit einer Maßeinrichtung abgelesen, deren Genauigkeit bei ca. 1-2 mm (L4 Pegel) bzw. bei 1-2 cm (F5 Pegel) lag. Bei besonderen Abflußereignissen wurden bis zu 3 Messungen pro Tag durchgeführt.

An allen anderen Probenahmestandorten, die als „Hilfspegel“ geeignet waren, wurde bei der Probenahme jeweils die Differenz eines definierten Bezugspunktes zur Wasseroberfläche abgelesen (Genauigkeit ca. 1-2mm). War dies nicht möglich, so erfolgte die Messung als Wasserstandsmessung.

3.1.1.4 Durchflußmessungen

Die Durchflußmessungen wurden mit einem Ott-Meßflügel (Flügelkörper C31 und C2) durchgeführt. Es kamen drei verschiedene Schrauben zum Einsatz:

Durchmesser	Steigung
30 mm	0.100
50 mm	0.250
80 mm	0.125

Je nach Tiefe des Gewässers (i. d. Regel zwischen 5 und 50 cm) bzw. je nach Tiefe der Meßlotrechte kamen die 1-Punkt-, 3-Punkt- oder 5-Punkt-Methode (ISO 748:1997E; vgl. a. MANIAK 1988) zum Einsatz. Durch das Aufsetzen des Flügelkörpers auf eine Stange ohne Platte und Dorn konnten mit der 30 mm-Schraube auch Abflußmessungen bei Wasserständen von unter 5 cm durchgeführt werden.

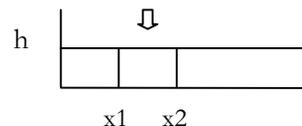
3.1.1.5 Auswertung der Durchflußmessung

Die Profile der Abflußmeßstellen wurden in EXCEL eingegeben und in einzelne Lotrechtenflächen gegliedert. Mit Hilfe von Funktionen des Programms EXCEL wurden die durchschnittlichen Geschwindigkeiten der Lotrechten berechnet.

Die Flächen der Meßlotrechten wurden folgendermaßen berechnet:

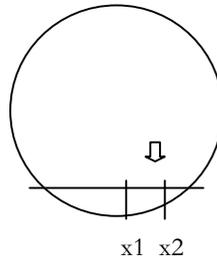
Holzschleusen: $F = h * b$

Segment einer Schleuse: $F = h * (x_2 - x_1)$



Röhren: $F = (r^2 * \pi) / 2$ (bei halb gefüllter Röhre)

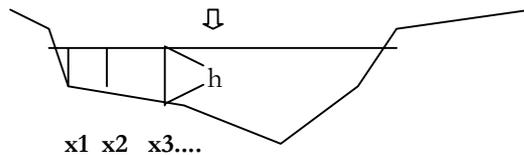
Segment einer Röhre: $F = h * (x_2 - x_1) - r * x_2 + 0.5 * x_2 * \sqrt{(r^2 - x_2^2)} + 0.5 * r^2 * \arcsin(x_2 / r) + r * x_1 - 0.5 * x_1 * \sqrt{(r^2 - x_1^2)}$



Die Rechnung basiert auf dem Schema, von dem Rechteck aus Wasserstand in der Röhre und seitlicher Begrenzung des Segments (= $h * (x_2 - x_1)$) das Integral zwischen Kreis-Unterrand und gedachtem ebenem Untergrund abzuziehen.

Unregelmäßige Profile:

Segment: $F = (x_2 - x_1) * (hx_1 + hx_2) / 2$



Die Fläche der Segmente (in cm^2) wurde mit dem Mittelwert der Geschwindigkeit der Meßlotrechten (in cm / s) multipliziert und der erhaltene Wert (cm^3 / s) als Abfluß in Liter pro Sekunde angegeben.

Je nach graphischer Anordnung der Koordinaten Wasserstand/Abfluß wurde eine

- lineare Funktion
- polynomische Funktion 2. Grades
- Potenzfunktion
- Exponentialfunktion

gewählt. Sie stellt jeweils eine Regression mit möglichst hohem Bestimmtheitsmaß (R^2) dar. Polynome und Exponentialfunktionen wurden genau auf ihr Verhalten bei Extrapolation überprüft.

Waren Abflußmeßstellen durch Verkrautung (Sommer bis Herbst), abgestorbene Vegetation (Herbst bis Winter) oder in das Wasser hängende Gräser beeinflusst, wurden für die entsprechenden Zeiträume gesonderte Messungen durchgeführt.

3.1.1.6 Schüttungsmessungen

Die Drainagen- und Quellschüttungsmessungen wurden mit einer 20l-Wanne oder 5l- bzw. 1l-Gefäßen durchgeführt und zu jedem Meßtermin dreimal wiederholt. Aus den drei Meßwerten wurde der Mittelwert gebildet.

Bei ungünstigen Geländebedingungen konnten die Gefäße nicht immer randvoll gefüllt werden. Sie wurden nach dem Zeitstoppen ausgelitert (Wanne) oder das Volumen abgelesen (Meßgefäß).

3.1.2 BEPROBUNG DES NIEDERSCHLAGS

Innerhalb der Einzugsgebiete Leuk, Fischerbach, Gliederbach, Maibach, Dorfbach und Schreckelbach wurde je eine Station mit 3 bzw. 6 Dosentotalisatoren errichtet, um die Inhaltsstoffe des Freilandniederschlags in die Berechnung eines Stickstoff-Fracht-Saldos einzubeziehen. Falls die Ergebnisse mit den Werten des Depositionsmeßnetzes Saar der FORST-AG vergleichbar sind, sollte auf die Daten des Depositionsmeßnetzes zurückgegriffen werden, da die Messungen seit mehr als 10 Jahren durchgeführt werden und daher repräsentativer sind. Am Maibach wurde außerdem eine Totalisatorenfläche im Wald eingerichtet (Vorgehen s. u.).

Die Dosentotalisatoren bestehen aus je zwei PE-Flaschen, wobei eine 1000ml-Flasche als Auffanggefäß dient und eine 750ml-Flasche mit abgesägtem Boden und auf dem Kopf stehend auf die 1000ml-Flasche aufgeschraubt wird. Diese Auffangkonstruktion wurde in einer Röhre aufgehängt und mit Gewebetape an Metallpflocken befestigt. Die Pflöcke wurden so eingeschlagen, daß die Öffnung der Gefäße ca. 100 cm über dem Boden lag.

Die daraus resultierende Auffangfläche von ca. 60 cm² ist für die Bestimmung des Niederschlagshöhe im Freiland ungeeignet. Die Höhe des gefallen Niederschlags wurde daher von Regenschreibern des Landesamtes für Umweltschutz übernommen. Ausstattung Meßstation: SEBA-Regengeber RG 100 mit 200cm²-Auffangfläche, Impulsgeber (reagiert alle 2 ml, d.h. bei 0.1 mm Niederschlag; Eichung erfolgte ebenfalls auf 0.1 mm), Auffanggefäß zum Auslitern, Datensammler mit eingestellter Regenzeit T = 15 min. oder Fernübertragung per Modem; Heizfläche. Geräte arbeiten minutengenau nach MEZ.

Auch beim Bestandsniederschlag sollte geprüft werden., ob die Meßwerte des Depositionsmeßnetzes sich auf die Untersuchungsgebiete übertragen lassen. Für den Vergleich wurde auf die relativ aufwendige Erfassung des Stammabflusses verzichtet. Repräsentativ für die Waldflächen im EZG Maibach erschienen sowohl Mischwälder mit Eiche, Hainbuche und Rotbuche auf frischen bis feuchten Böden (oft Privatwald, Mittelwaldbewirtschaftung) sowie in steileren Lagen Buchen-Altbestände mit Perlgras. Die Perlgrasbuchenwälder ähneln mit ihrem Bestandaufbau den Waldmeisterbuchenwäldern der anderen Einzugsgebiete im Saargau (Hallen-Buchenwälder). Da entlang des Maibachs die jeweiligen Waldtypen nur kleinräumig homogen ausgebildet sind, wurden die Flächen für die Totalisatoren auf 30 * 30 m eingeschränkt. Selbst die kleinen Bezugsflächen weisen noch bewirtschaftungsbedingt Lichtungen auf.

Baum-Nr.	I A	I B	I C	II A	II B
<i>Fläche</i>	<i>Perl I: Mittelwald</i>			<i>Perl II: Altbestand</i>	
1	4,7	3,6	3,6	2,9	8,7
2	4,6	2,7	2,5	9,3	5,0
3	5,0	2,9	2,7	7,3	3,8
4	2,6	3,8	6,0	5,3	5,3
5	3,3	3,6	1,7	4,0	6,2
6	3,0	3,1		11,5	
7	5,6	4,0		4,5	
8	2,8	2,0		2,1	
9	2,5				
10	1,3				
Mittelwert	3,54	3,21	3,30	5,86	5,80

Abbildung 16: Mittlerer Baumabstand innerhalb der Flächen Perl I + II in m

Zur Überprüfung der Homogenität der Waldflächen und zur Ermittlung des Abstandes zwischen den jeweils sechs Dosentotalisatoren wurde der mittlere Baumabstand an zwei bzw. drei Reihen berechnet. Die Zahl der Bäume innerhalb der Fläche reichte für eine dreifache Zehnerprobe nicht aus.

Die nur gering voneinander abweichenden mittleren Baumabstände innerhalb der Bezugsflächen überraschen aufgrund des anthropogenen Einflusses, die Spanne der Abstände ist dagegen recht groß (1.3 – 6.0m bei Fläche I = Mittelwald, 2.1 bis 11.5m bei Fläche II = Altbestand).

Fläche II ist von wesentlich älteren Buchen bestockt (Alter: >100 Jahre), wodurch Stammumfang und Kronenfläche mächtiger werden und dadurch der mittlere Baumabstand auf fast das Doppelte steigt. Hier konnten nur zwei Meßreihen durchgeführt werden. Das Aufstellen der Niederschlagssammelgefäße erfolgte am 4.11.1997. In ca. 100 m Entfernung zu den Totalisatoren im Bestand wurden auf einer großen Freifläche (Brombeerdickicht) drei weitere Totalisatoren aufgestellt.

3.1.3 BEPROBUNG DES BODENWASSERS

3.1.3.1 Aufbau der Bodenstationen

Über die Analyse von Bodenwasser (Sickerwasser) aus verschiedenen Bodennutzungseinheiten unterschiedlich intensiv genutzter Quelleinzugsgebiete soll der Austrag von Nährstoffen aus landwirtschaftlich genutzten Böden und der damit verbundene Eintrag in die Oberflächengewässer bewertet werden.

Zu diesem Zweck wurden in ausgewählten Einzugsgebieten sogenannte Bodenstationen zum Beprobieren des Bodenwassers mittels Bodeneinstichlysimetern unter laufender Nutzung aufgebaut. Um eine Verknüpfung zwischen Stoffausträgen aus dem Boden und –einträgen in die Oberflächengewässer herstellen zu können, wurden Standorte ausgewählt, die durch unterschiedlich intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind und deren Vorfluter nicht durch Einleitungen belastet sind. Nach diesen Kriterien wurden die Oberläufe des Fischerbach (UG Saargau) und des Schreckelbach und Hetschenbach (UG Bliesgau) als Detailuntersuchungsgebiete für die Bodenstationen gewählt.

Die Standorte der Bodenstationen wurden innerhalb der ausgegrenzten Detailuntersuchungsgebiete auf Grundlage eigener Boden- und Flächennutzungskartierungen bestimmt. Wichtige Auswahlkriterien waren die Standorteigenschaften (Geologie, Bodentyp, Lage im Relief) und Bodennutzung (Art und Intensität der Bewirtschaftung), um möglichst repräsentative Flächen, aber andererseits nicht zu heterogene Bodennutzungsmuster zu finden. Im Einvernehmen mit den betroffenen Landwirten wurden dann die konkreten Standorte der Bodenstationen auf den gewählten Äckern und Wiesen bzw. Weiden festgelegt (vgl. Abbildung 12 und Abbildung 18).

Das Bodenwasser wurde mit sogenannten Boden-Einstichlysimetersonden (kurz Einstichlysimeter oder Lysimeter) aus den zwei Tiefenstufen 30 und 100 cm gesammelt und monatlich beprobt. Die Einstichlysimetersonden bestehen aus einer porösen Keramikkerze am unteren Ende (\varnothing 2 cm; Länge 5 cm; Porenweite 1,0 - 1,5 μm ; vgl. DVWK 1990), an die ein PVC-Schaft mit innenliegendem Saugröhrchen angebracht ist. Am Oberen Ende dieser Sonde ist eine PE-Winkelverschraubung mit Quetschverbindung angebracht, mittels der die PVC-Sammelschläuche an die Sonde angeschlossen werden können.

Auf den gewählten Acker- und Grünlandflächen wurden auf einer Grundfläche von ca. 6 m x 10 m in zwei Reihen je drei Einstichlysimeter einer Tiefenstufe in den Boden eingelassen (vgl. Abbildung 17). Von diesen Einstichlysimetern wurden PCV-Schläuche mit 6 mm Durchmesser zu einer Sammelstation hin im Boden verlegt, wo in zwei 2l- Glasflaschen das per Unterdruck angesaugte Bodenwasser der beiden Lysimeterreihen aufgefangen wurde. An den mit Zweiwegehähnen verschlossenen Sammelflaschen wurde bei Inbetriebnahme bzw. nach jeder Beprobung mittels einer tragbaren Unterdruckpumpe Druck angelegt ($-0,8$ bar bzw. -800 hPa), so daß kontinuierlich Bodenwasser gesammelt werden konnte. Mit dem angelegten Ausgangsunterdruck von -800 hPa wurde nicht nur Sickerwasser der schnell dränenden Grobporen, sondern auch pflanzenverfügbares Bodenwasser der langsam dränenden Mittelporen erfaßt, welches mit einer Wasserspannung zwischen pF 1,8 bzw. 2,5 (60-300 mbar) und pF 4,2 ($10^{4,2}$ mbar) in der Bodenmatrix gehalten wird (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1998, S. 189; KUNTZE et al. 1994, S. 168).

Da der Unterdruck mit der Zeit nachläßt und um den Druckabfall im System zu verringern, sollte der freie Schlauchraum zwischen Lysimeter und Sammelflaschen möglichst gering

gehalten werden. Aufgrund dieser Einschränkung hinsichtlich der anzuschließenden Schlauchmeter zwischen Einstichlysometern und Sammelstation wurden die Flächen wie folgt aufgebaut: Als Sammelstation für das Bodenwasser wurde eine Isolierbox am Rand der gewählten Fläche in den Boden eingegraben und mit einer Holzplatte geschützt. Von dort aus wurden entlang von Gräben die mit Isolierrohren geschützten PVC-Schläuche zu den mittels eines Linneman-Gestänges in der fraglichen Tiefe eingebrachten Lysimeter unter der Erdoberfläche verlegt. Dabei mußte insbesondere auf den Ackerflächen darauf geachtet werden, daß sowohl die Schläuche als auch die Köpfe der Lysimeter möglichst unter der Pflugsohle von durchschnittlich 21-25 cm liegen. Die Längen der Einstichlysimeter waren entsprechend der Einbautiefe und der Einbausituation gewählt worden. Die drei Lysimeter einer Tiefenstufe werden ausgehend von der Sammelstation in jeweils drei Meter Abstand hintereinander in Bearbeitungsrichtung bzw. hangparallel in die vorgebohrten Löcher eingesetzt und mit eingeschlammtem Quarzsand abgedichtet. Dabei liegen die Lysimeterstränge der beiden Tiefenstufen parallel zueinander, bei hangiger Lage die 30er-Lysimeter im „Hangenden“ und die 100er-Lysimeter im „Liegenden“.

Bei den Ackerparzellen wurde mit den betroffenen Landwirten zum Schutz der eingebauten Schläuche und Lysimeter an den Standorten eine möglichst flache Bearbeitung der Flächen mit Pflug und Eggen o.ä. vereinbart. Diese Anlage der Bodenstationen ermöglichte eine Untersuchung des Bodensickerwassers unter weitgehend uneingeschränkter Bewirtschaftung der Standorte.

Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Boden- und Nutzungsverhältnisse der betriebenen Bodenstationen.

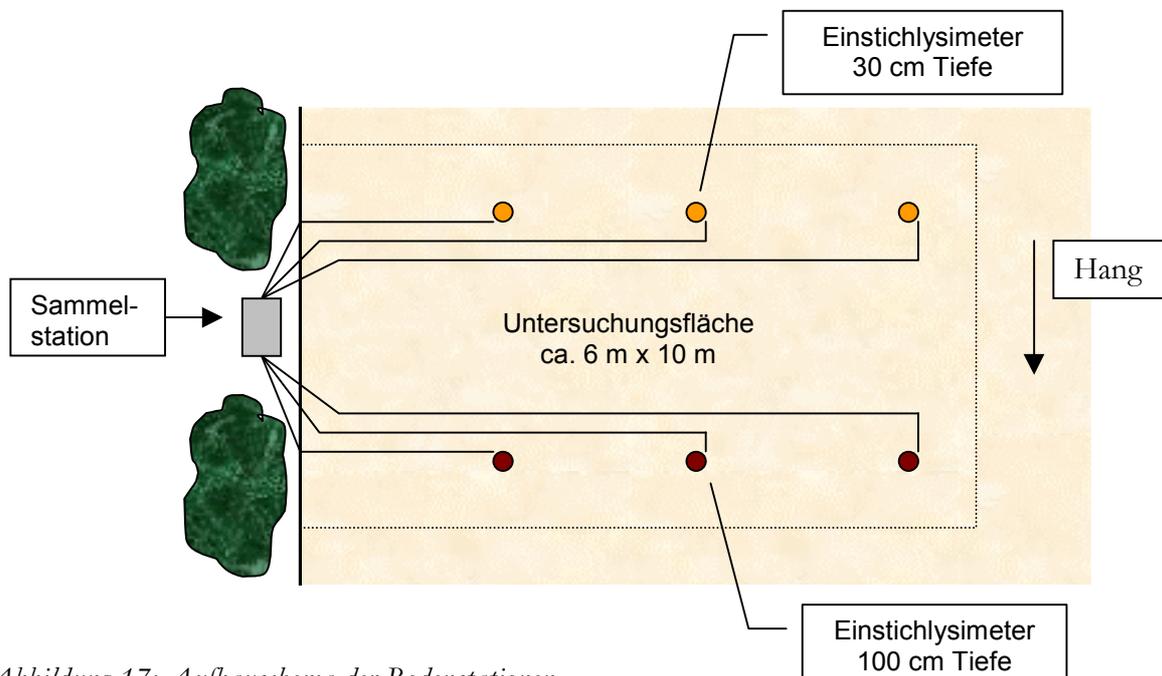


Abbildung 17: Aufbauschema der Bodenstationen

Station	Nutzung	Relief	GK25	BÜK 25	Bodentyp
TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau)					
F-Bw 1	Mähweide 97/00	Mittelhang	<i>mmo</i>	35	Braunerde (BB)
F-Bw 2	Mähweide 97/00	Unterhang/ Tiefenlinie	<i>,L_f</i>	24	Gley-Kolluvisol (GG-YK)
F-Bw 3	Winterweizen 97/98 Sommergerste 98 Wintergerste 99/00	Unterhang/ Tiefenlinie	<i>mmo</i>	24	Kolluvisol (YK)
F-Bw 4	Winterweizen 97/98 Sommergerste 98 Wintergerste 99/00	Mittelhang	<i>mmo / mo1</i>	32	Kolluvisol (YK)
F-Bw 5	Winterweizen 97/98 Sommergerste 98 Wintergerste 99/00	Verebnung	<i>mo2</i>	32	Braunerde-Terra fusca (BB-CF)
F-Bw 6	Mähwiese 97/00	Mittelhang	<i>mo2</i>	32	Braunerde (BB)
F-Bw 7	Winterraps 9/98 Winterweizen 98/99 Wintergerste 99/00	Oberhang/ Verebnung	<i>mo2</i>	25	Braunerde-Rendzina (BB-RR)
F-Bw 8	Winterraps 9/98 Winterweizen 98/99 Wintergerste 99/00	Verebnung	<i>mo2</i>	32	Rendzina-Braunerde (RR-BB)
EZG Schreckelbach (UG Bliesgau)					
B-Bw 1	Winterweizen 97/98 Wintergerste 98/99 Mais 00	Mittelhang	<i>mmu / mmo</i>	35	Kalkbraunerde (BBc)
B-Bw 2	Winterweizen 97/98 Wintergerste 98/99 Mais 00	Mittelhang	<i>mmu / mmo</i>	35	Pseudogley-Braunerde (SS-BB)
B-Bw 3	Mähweide 97/00	Mittelhang	<i>mmo</i>	35	Kolluvium (YK)
B-Bw 4	Mähwiese 97/00	Oberhang/ Verebnung	<i>mo2</i>	35	Pelosol-Braunerde (PP-BB)
B-Bw 5	Mähwiese 97/00	Unterhang	<i>mmu</i>	37	Rendzina-Braunerde (RR-BB)
B-Bw 6	Mähwiese 97/00	Unterhang	<i>mmu</i>	39	Braunerde-Rendzina (BB-RR)
TEZG Hetschenbach (UG Bliesgau)					
B-Bw 7	Hafer 97/98 Mais 99	Verebnung	<i>mo2</i>	31	Rendzina (RR)

Tabelle 8: Übersicht über die Bodenstationen (Nutzung – Relief – Geologie – Boden)

3.1.3.2 Beprobungszeitraum und Probenahmerhythmus

Im TEZG Fischerbach Oberlauf (Saargau) wurden zwischen 4/98 und 4/00 8 Bodenstationen betrieben. Im Untersuchungsgebiet Schreckelbach/Hetschenbach (Bliesgau) wurden zwischen 11/98 und 4/00 insgesamt 7 Stationen unterhalten und beprobt (Tabelle 9). Anfänglich erfolgte die Probenahme im monatlichen Rhythmus (Monatsmitte). Ab 3/99 wurde auf eine 14-tägige Beprobung (Monatswechsel + Monatsmitte) umgestellt, um dem mit der Zeit und je nach Bodenwassergehalt unterschiedlich abnehmenden Unterdruckvolumens an den Sammelflaschen Rechnung zu tragen. Alle Proben wurden vor Ort mengenmäßig erfaßt, in 750 ml PE-Flaschen abgefüllt und bis zur Analytik (Monatsmischproben) kühl gelagert. Nach Beprobung der Sammelflaschen wurde erneut Unterdruck mit einer tragbaren Unterdruckpumpe angelegt. Aufgrund von Materialermüdung sind leider für die Monate Januar und Februar 1999 einige Datenausfälle zu verzeichnen. Bei intensiver sommerlicher Trockenheit oder auch spezifischen Problemen an den Stationen sind einzelne weitere Datenausfälle aufgetreten. Die Erfassung des Bodenwasserhaushaltes über Tensiometersonden mußte aufgrund technischer Probleme nach mehreren Monaten eingestellt werden. Die Daten zum Bodenwasserhaushalt wurden statt dessen über Modellrechnungen ermittelt (vgl. Kapitel 3.4.3).

Tabelle 9: Betriebszeiten der Bodenstationen

Station	Inbetriebnahme	1. Probenahme	Ausfallzeiten	Letzte Probenahme
Bodenstationen TEZG Fischerbach F2				
F-Bw 1	22.3.98 / 1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99 ²	17.04.00
F-Bw 2	22.3.98 / 1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99	17.04.00
F-Bw 3	22.3.98 / 1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99	17.04.00
F-Bw 4	22.3.98 / 1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99	17.04.00
F-Bw 5	1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99 29.09.-1.10.99 ³	17.04.00
F-Bw 6	1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99	14.02.00 ⁴
F-Bw 7	1.4.98	27.04.98	1.3.-12.3.99	15.03.00 ⁵
F-Bw 8	1.4.98	27.04.98	15.7.-28.9.98 ⁶ 1.3.-12.3.99	17.04.00
Bodenstationen TEZG Hetschenbach / EZG Schreckelbach				
B-Bw 1	21.11.98	11.12.98		14.04.00
B-Bw 2	22.11.98	11.12.98		14.04.00
B-Bw 3	27.10.98	22.11.98		14.04.00
B-Bw 4	27.10.98	22.11.98		14.04.00
B-Bw 5	28.10.98	22.11.98		14.04.00
B-Bw 6	26.10.98	22.11.98		14.04.00
B-Bw 7	25.01.99	17.02.99	18.10.99-3.12.99 ⁷	14.04.00

² Ausfall durch Materialermüdung an den Zweivegehähnen der Sammelflaschen (Austausch und Reparatur)

³ Ausfall aufgrund durchtrennter Sammelschläuche nach Bodenbearbeitung

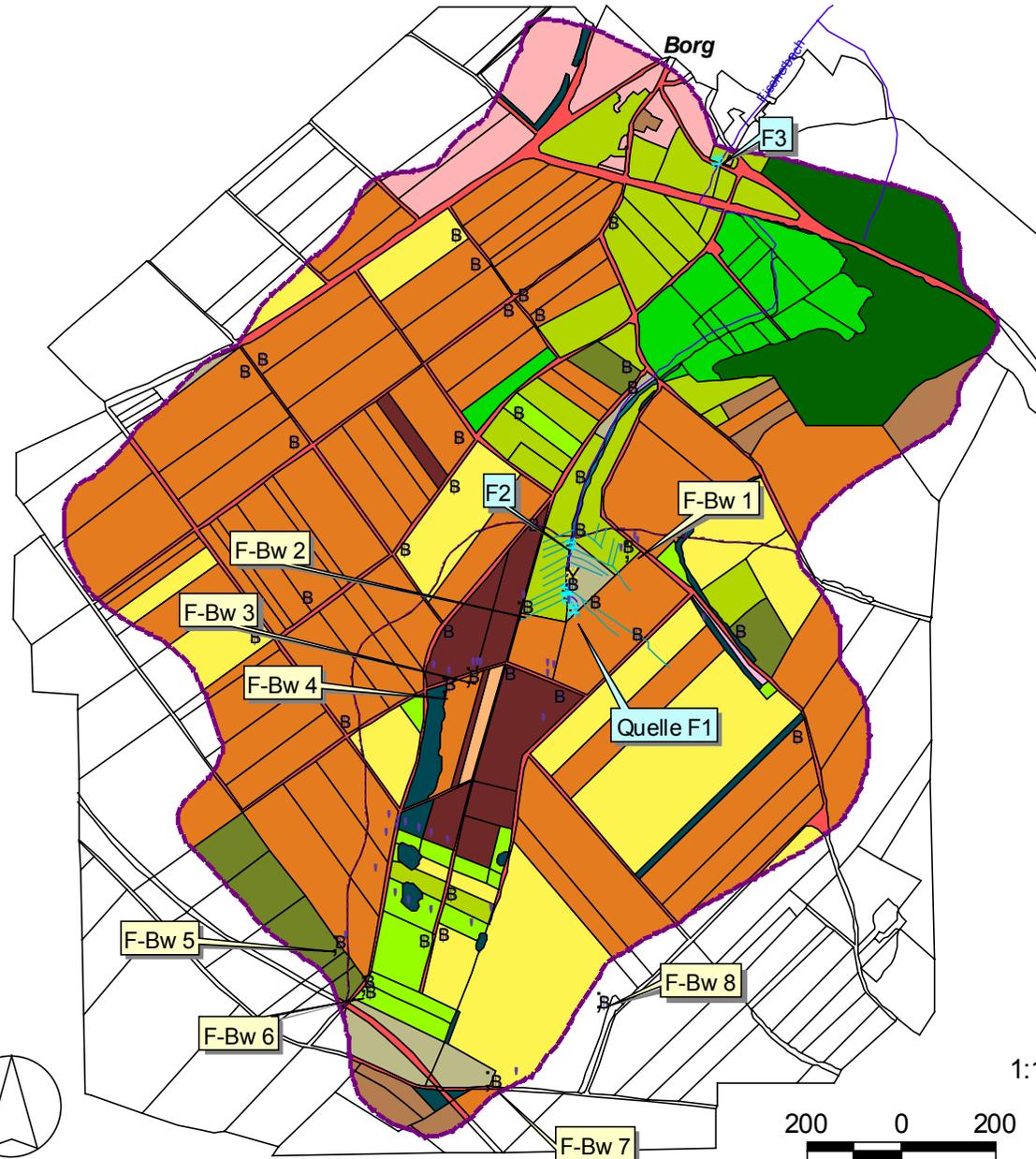
⁴ zerstört bei Pipelinebau

⁵ zerstört bei Pipelinebau

⁶ Ausfall aufgrund durchtrennter Sammelschläuche nach Bodenbearbeitung

⁷ Ausfall aufgrund durchtrennter Sammelschläuche nach Bodenbearbeitung

Bodenstationen und bodenkundliche Untersuchungen im TEZG Fischerbach Oberlauf



Flächennutzung 1998

- Grünland undiff.
- Wiese
- Weide
- Streuobstwiese
- Acker undiff.
- Getreide
- Raps
- Mais
- Kartoffeln
- Brache
- Ufergehölz
- Hecken
- Wald
- Ödland
- Straßen / Wege
- Sonstige versiegelte Flächen

Bodeneinheiten BÜK 25

- Siedlungsflächen / nicht erfaßt
- 14 Braunerde aus parautochth. Deckschichten im mo/ku
- 20 Braunerde-Pseudogl. aus parautochth. Decksch. im mm
- 24 Kolluvisol aus lehmigen Abschwemmassen
- 25 Rendzina Braunerde-Rendz. im mu/mm/mo/ku; Plateaulagen
- 32 Rendzina-Braunerden unterschiedl. Ausprägung im mu/mo/ku; mittlere Hangneigungen
- 33 Kalkbraunerde, Braunerde im mo/ku; mittlere Hangneigungen
- 35 Komplexeinheit (RR-BB, BBc, BB, ...) im mm; mittlere Hangneigungen
- 87 Gley aus schluffig-lehmigen Abschwemmassen

Bodenuntersuchungen

- Bodenstationen
- Bodenprofile 9/97
- B Beprobung Oberboden 4/99

Sonstiges

- Niederschlagssammler
- Probenahmestellen Fließgewässer + Drainagen
- Fischerbach
- Drainagen im TEZG Fischerbach Oberlauf bis F2
- Oberirdisches Einzugsgebiet bis F2
- Oberirdisches Einzugsgebiet bis F3

Grundlage:
Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK25: 6504 Perl
Topographische Karte TK 25: 6504 Perl, 1:25.000 Orthophotos 1:10.000 Borg

Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000, Physische Geographie und Umweltforschung,
Universität des Saarlandes

Abbildung 18: Bodenstationen und bodenkundliche Untersuchungen im TEZG Fischerbach Oberlauf

3.1.4 FLIEßGEWÄSSERBEPROBUNG

3.1.4.1 Strategie

Im Projekt WUNEF sind frachtbezogene und konzentrationsbezogene Fragestellungen kombiniert. Aus ihnen leitet sich die Auswahl der Probenahmestandorte und die Probenahmehäufigkeit ab:

Für die Charakterisierung der Wasserbeschaffenheit in Form einer „stoffbezogenen chemischen Güteklasse“ (LAWA 1998) wurden die Einzugsgebiete Gliederbach, Maibach und Dorfbach je ein Jahr bzw. eineinhalb Jahre monatlich beprobt, um einen Stichprobenumfang von $n \geq 11$ zu erhalten (Perzentil-Berechnung). In den anderen EZG oder TEZG sollte zudem eine Fracht-Bilanzierung für Stickstoff erfolgen. Hierfür wurde die Probenahmeperiode innerhalb des Drei-Jahres-Projektes so lange wie möglich ausgedehnt, und zwar für Fischerbach und Leuk zweieinhalb Jahre und die Hetschenbach und Schreckelbach zwei Jahre. Der engste realisierbare Proberhythmus war – die Gebiete lagen in 45, 50 bzw. 70 km Entfernung - im ersten Halbjahr 3-wöchentlich, später monatlich. Daher war zu prüfen, ob die Stichprobenumfänge für die zu bilanzierenden Parameter ausreichend waren (s. Ergebnisse – Frachten).

In sieben Einzugsgebieten wurden 53 Probenahmepunkte ausgewählt. In jedem Einzugsgebiet wurden die Standorttypen möglichst in unten gezeigter Reihenfolge abgedeckt:

- Quellen
- Drainagen
- Oberläufe in landwirtschaftlich genutztem Gelände
- Oberläufe in Waldgebieten
- Abwasserbeeinflusste Fließgewässerabschnitte direkt hinter Ortschaften
- Abwasserbeeinflusste Fließgewässerabschnitte nach Selbstreinigungsstrecke

*Die Beschriftung der Probestellen erfolgte durch Kürzel. Der Großbuchstabe steht für das Hauptgewässer des jeweiligen Einzugsgebietes, die Nummern geben die Reihenfolge von der Quelle bis zum Auslaufpunkt an (z. B. für die Leuk L1 bis L6). Einmündende Seitenbäche erhalten die Nummer der Probestelle vor der Einmündung + einen angehängten Kleinbuchstaben (z. B. L3a). Sind Probenahmestellen nachträglich in das Untersuchungsprogramm aufgenommen worden, so wurden sie mit einem * in die laufende Numerierung eingefügt (z. B. L1* hinter L1).*

Weitere 9 Standorte mit untergeordneter Bedeutung wurden vierteljährlich beprobt. Dieses Screening sollte die Information liefern, ob es sich evtl. um Standorte handelt, deren Stoffkonzentrationen sich völlig anders als bei vergleichbaren Standorten des Einzugsgebietes verhalten und in dementsprechend engeren Intervallen beprobt werden müssen.

Die BSB₅-Beprobung wurde auf abwasserbeeinflusste Probenahmestellen beschränkt; wenige Einzelstichproben wurden in den nicht von häuslichen Abwässern belasteten Oberläufen genommen.

3.1.4.2 Probenahme

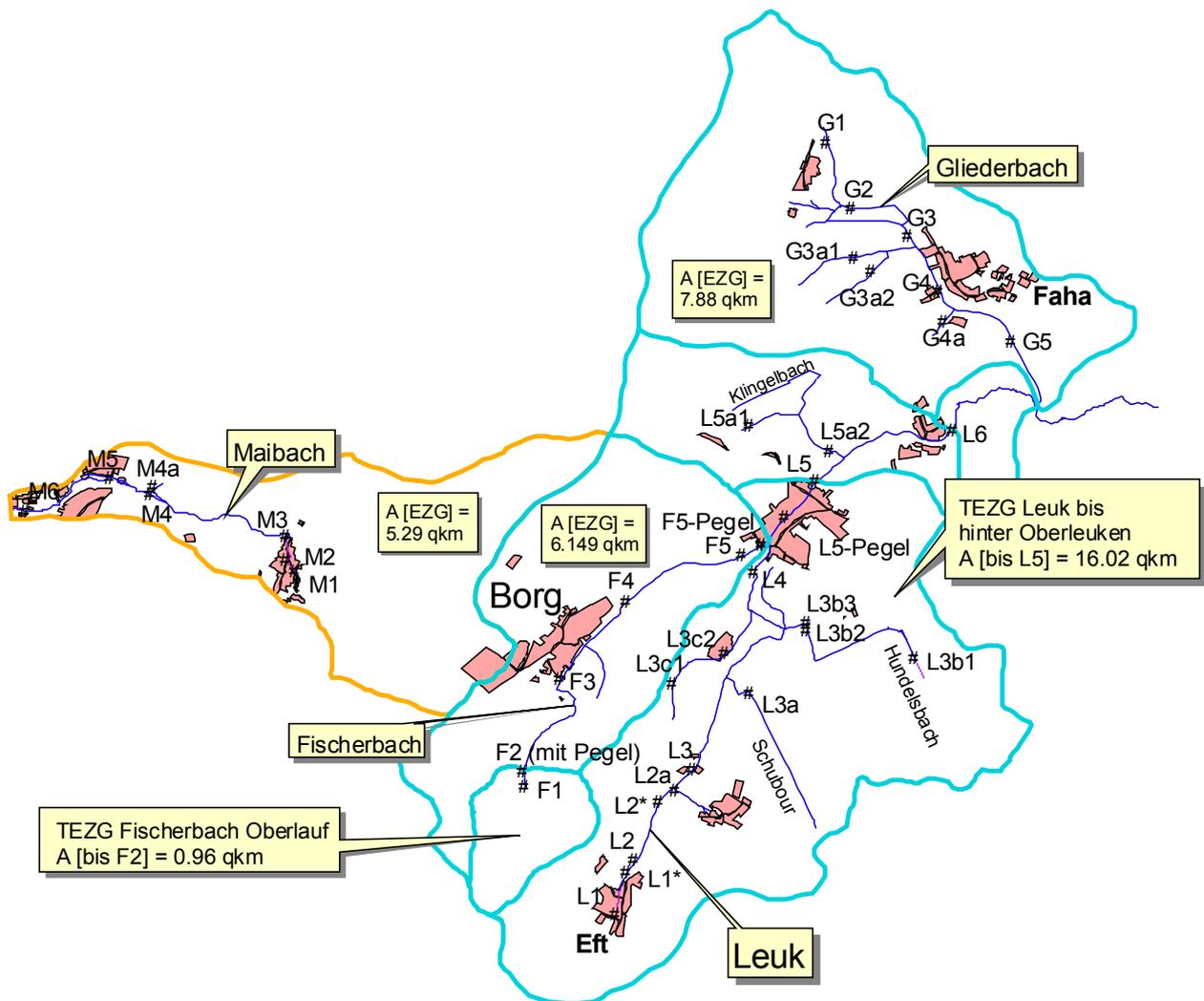
Die Einzugsgebiete wurden zwischen November 1997 und April 2000 beprobt. Viele der monatlich beprobten Gewässer – vor allem Waldgewässer und Drainagen - sind nur episodisch wasserführend und lieferten daher weniger Analysewerte als perennierende Gewässer. Die Meßzeiten wurden möglichst weit gestreut, damit auch die Abwasserspitzen der Morgen- und Abendstunden erfaßt wurden.

Es wurden Einzelstichproben genommen; während des 24h-Profiles qualifizierte Stichproben. Als Gefäße wurden 0.75l PE-Flaschen verwendet, für die BSB-Bestimmung 1l-PE-Flaschen. Die Probegefäße wurden mehrfach ausgespült und, falls der Wasserstand ausreichend war, zwischen Grund und Oberfläche befüllt (mid-water-column).

Die PE-Probeflaschen wurden während des Transports durch tiefgefrorene Kühlaggregate gekühlt und noch am Probetag bearbeitet: Alle nicht länger stabilen Verbindungen wurden entweder noch am selben Tage analysiert (CSB, NH_4 , NO_2), angesetzt (BSB_5) oder konserviert (TOC, DOC, AAS-Proben). Auf eine Konservierung im Gelände wurde verzichtet, weil sich eine vervielfachende Urprobenanzahl ergeben hätte (verschiedene Konservierungsmethoden + Proben ohne Konservierung). Zur Analytik s. Kapitel „Analyse- und Meßverfahren“.

Untersuchungsgebiet Saargau

Probenahmestandorte und Grenzen Teileinzugsgebiete



Legende

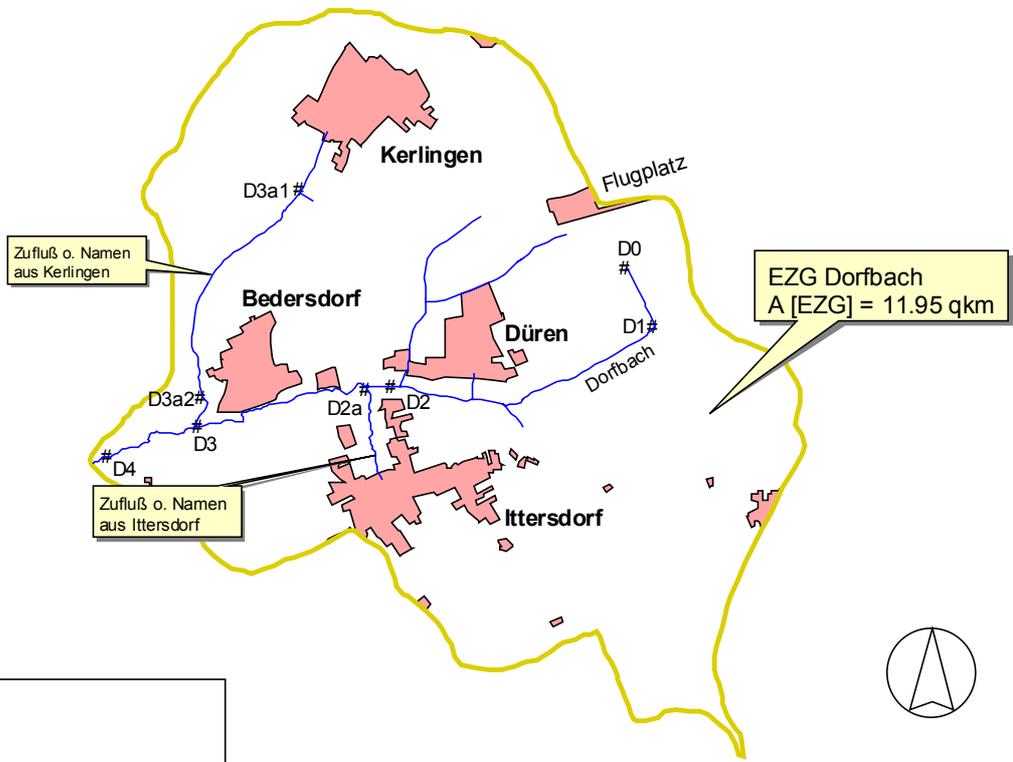
- # Probenahmestellen / Pegel
-  Grenzen TEZGe von Leuk u. Zuflüssen
-  Grenze EZG Maibach
-  Fließgewässer
-  Verrohrte Gewässerstrecke
-  Siedlungen



Bearbeiter:
I. Bruch 2000
Universität des Saarlandes
Institut für Biogeographie

Abbildung 19: Probenahmestandorte und Grenzen Teileinzugsgebiete UG Saargau

Untersuchungsgebiet Niedgau Probenahmestandorte EZG Dorfbach



Legende

- # Probenahmepunkte
- Fließgewässer
- Grenzen EZG Dorfbach
- Siedlungen



Bearbeiter:
I. Bruch 2000
Universität des Saarlandes
Institut für Biogeographie

Abb. 20: Probenahmestandorte UG Niedgau

Untersuchungsgebiet Bliesgau

Probenahmestandorte und Grenzen Teileinzugsgebiete

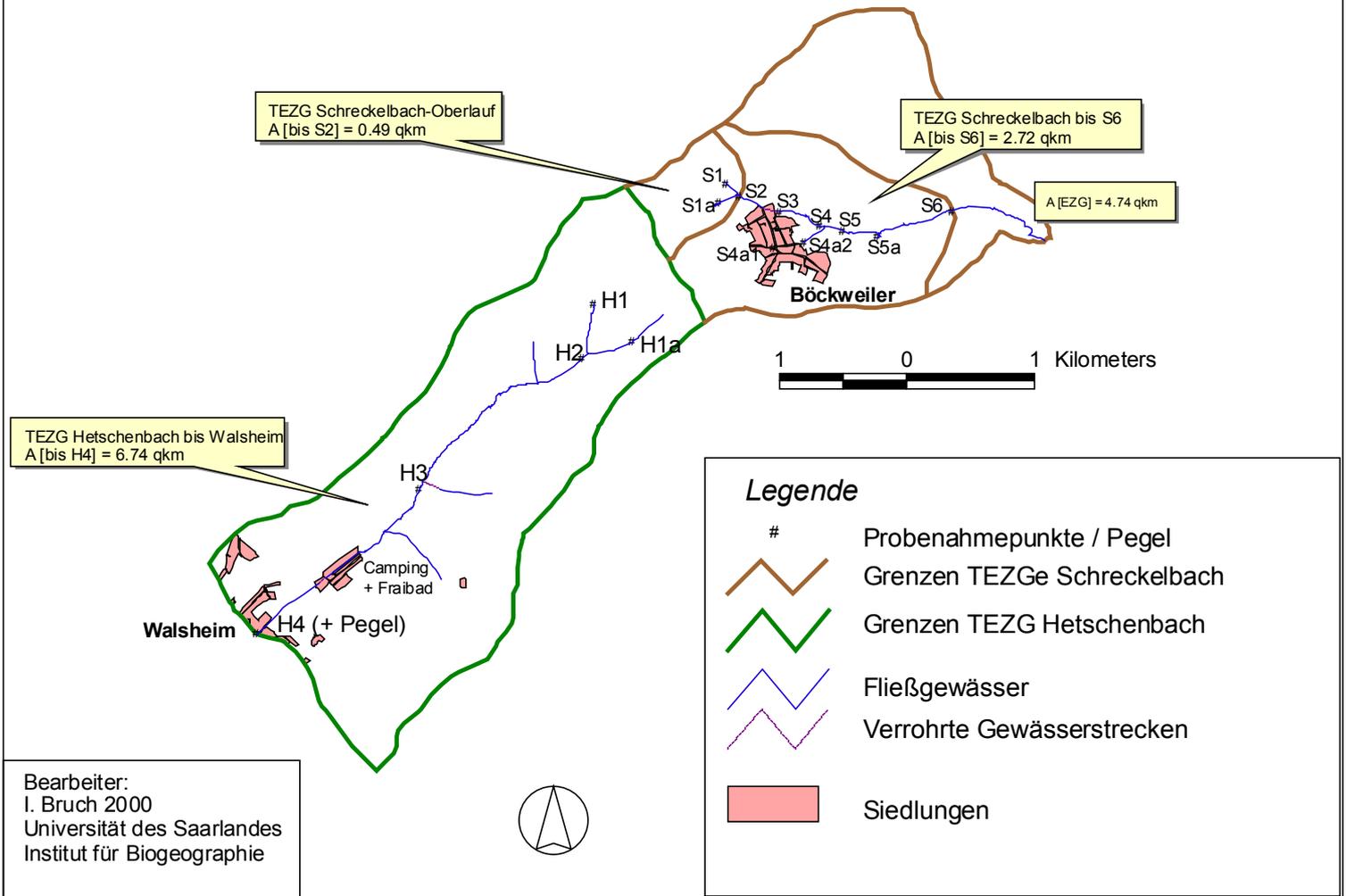


Abb. 21: Probenahmestandorte und Grenzen Teileinzugsgebiete UG Bliesgau

3.2 ANALYSE- UND MEßVERFAHREN

3.2.1 CHEMISCHE UND CHEMISCH-PHYSIKALISCHE PARAMETER

3.2.1.1 Probenvorbehandlung

Niederschlagssammler, Bodenwasserstationen und Fließgewässer wurden zeitgleich beprobt; für das Bodenwasser wurde der Proberhythmus im 2. Jahr auf zwei Wochen verkürzt. In der folgenden Tabelle wird die Probenvorbehandlung für die Fließgewässerproben beschrieben.

Tabelle 10: Art der Filter, Konservierung und Lagerungsdauer für Fließgewässerproben

Parameter	Filter	Konservierung	Zeitpunkt Messung / Analyse	Lagerungs-Max. nach ISO 5667-3 bei Kühlung ¹⁾ bzw. Ansäuerung ²⁾
Temp., LF, O ₂	-	-	im Gelände	-
Redox-Potential (nur bei 24h-Profil)	-	-	im Gelände;	-
pH	-	-	im Gelände	6 h ¹⁾
BSB ₅	-	-	sofort ³⁾	24h ¹⁾
CSB	-	-	sofort ³⁾	-
TOC, DOC	(DOC: 0.45µm, CA bzw. PE)	H ₃ PO ₄	1-2 Tage später	1 Woche ²⁾
NH ₄	0.45µm, CA	-	sofort ³⁾	6h ¹⁾
NO ₂	0.45µm, CA	-	sofort ³⁾	24h ¹⁾
NO ₃	0.45µm, CA	-	nach 1-3 Tagen	48 h ¹⁾
N _{ges} , P _{ges}	-	-	nächster Tag	
PO ₄	0.45µm, CA	-	nächster Tag	24h ¹⁾
Cl	0.45µm, CA	-	nach 1-3 Tagen	1 Monat ¹⁾
SO ₄	0.45µm, CA	-	nach 1-3 Tagen	1 Woche ¹⁾

1) u. 2) s. o.; 3) sofort = sofort nach Ankunft im Labor

Die Bodenwasser- und Niederschlagsproben wurden mit Papierfiltern gefiltert und ansonsten wie die Fließgewässerproben behandelt.

Filtern

Für die ionenchromatographische und photometrische Bestimmung wurden die Urproben durch eine Cellulose-Acetat-Membran gefiltert (0,45 µm Porenweite). Für den DOC wurden von 1/99 bis 9 /99 ebenfalls CA-Filter verwendet, danach PE-Filter. Um lösliche Phosphate und Kohlenstoffe aus den Filtern zu lösen, wurden sie mit heißem destillierten Wasser gespült.

Proben, die für die Atom-Absorptionsspektrometrie bestimmt waren, wurden durch Papierfilter gefiltert. Die Lagerung der Proben erfolgte im Kühlhaus bei +4° C (Ausnahme: Die TOC-Proben wurden 1998 ohne Ansäuerung tiefgefroren). „Die geringsten durch die Konservierung bedingten Veränderungen treten durch Kühlung auf (Anm.: bei etwa 4° C). Chemikalien sollten nur dann zugegeben werden, wenn kein anderes Konservierungsverfahren angewandt werden kann“ (DIN 38402 – 11 : 1995-12; S. 9).

Lagerung

Alle zu lagernden Proben wurden bei 4°C im Kühlhaus in 100ml-PE-Flaschen untergebracht (Konservierung s.o.). Für die PO₄-Bestimmung von Proben gering belasteter Standorte wurden Lagerflaschen aus Glas verwendet, um eine Adsorption an den Gefäßwänden zu verhindern.

3.2.1.2 Analytische Methodik

Tabelle 11: Untersuchte Parameter und Methodik der Analyse

Parameter	Methodenkürzel, Verfahren, Quelle
Leitfähigkeit	Amperometrische Messung mit 4-Pol-Zelle
pH	Potentiometrische Messung mit Glaselektrode
Redox	Potentiometrische Messung mit Glaselektrode
Gelöster Sauerstoff (O ₂)	Elektrochemisch; membranbedeckte Clark-Meßzelle EN 25814:1992
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	Sauerstoffverbrauch im Brutschrank bei 20° C nach 5 Tagen Dauer, ggf. Hemmung der Nitrifikation durch Allylthioharnstoff (ATH); EN 1899-2:1998
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	photometrisch; Oxidation aller oxidierbaren Stoffe mit Kaliumdichromat in schwefelsaurer Lösung mit Silbersulfat als Katalysator Küvettestest Fa. Lange
Gesamter / gelöster organischer Kohlenstoff TOC / DOC	Naßchemischer Aufschluß mit UV/Natriumperoxidisulfat- Oxidation, IR-Detektion. Zuvor Oxidation des anorganischen Kohlenstoffs durch geräteinterne Oxidation. EDV-gestützte Autokorrektur der Ergebnisse mittels EN 1484:1997
Ammonium- Stickstoff (NH ₄ -N)	photometrisch; Reaktion von Ammonium-Ionen bei pH 12,6 mit Hypochloridionen und Salicylationen in Gegenwart von Nitroprussid-Natrium zu <i>Indophenolblau</i> DIN-vergleichbarer Küvettestest Fa. Lange Labormessung mit ionenselektiver Sonde zur Bestimmung des Ammonium-Stickstoffs im Niederschlag

Nitrit-Stickstoff NO ₂ -N	photometrisch; Reaktion von Nitrit in saurer Lösung mit aromatischen Aminen zu einem Azofarbstoff, Küvettest Fa. Lange + ionenchromatographische Bestimmung [nach EN ISO 10304-2, Verfahren s. Nitrat] für stärker belastete Proben
Nitrat-Stickstoff NO ₃ -N	Ionenchromatographisch; Verfahren mit Suppressortechnik (Fa. Dionex), Detektion mittels elektrischer Leitfähigkeit (Fa. Gilson), Einsatz einer Vorsäule. Probengabe mittels Autosampler (Fa. Gilson). EN ISO 10304-2::1995 Ersatzweise (wegen IC-Reparatur 9/98) photometrisch; Reaktion von Nitrat-Ionen in schwefel- und phosphorsaurer Lösung mit 2,6-Dimethylphenol zu 4-Nitro-2,6-dimethylphenol; Küvettest Lange
Gesamtstickstoff N _{ges}	photometrisch; Oxidation aller N-Verbindungen mit Peroxidisulfat bei 100 ° C (1h) zu Nitrat und e Bestimmung des Nitrophenol-Farbstoffs Küvettest Fa. Lange
Orthophosphat-Phosphor PO ₄ -P	photometrisch; Reaktion von Phosphationen in saurer Lösung mit Molybdat- und Antimonionen zu einem Komplex, der mit Ascorbinsäure zu Phosphormolybdänblau reduziert wird. EN 1189:1996
Chlorid, Sulfat Cl / SO ₄	ionenchromatographisch; s. NO ₃ -N EN ISO 10304-2::1995

Für die Messung von gelöstem Sauerstoff wurde an allen Probenahmestandorten in frisch gefüllten 1000ml-PE-Flasche durch vorsichtiges Rühren mit der Sonde eine Anströmgeschwindigkeit von ca. 30 cm/s erreicht. Durch die Messung der Parameter LF, pH und Sauerstoff in vorsichtig gefüllten PE-Flaschen war eine Messung auch bei niedrigsten Wasserständen von wenigen cm möglich.

3.2.1.3 Verfahrenskenndaten

Bei der Angabe der Verfahrenskenndaten wird im folgenden unterschieden zwischen

- automatisierten Verfahren mit software-gestützter Kalibrierung und Ergebnisangabe
- Verfahren mit „per Hand“ Kalibrierung und Umrechnung von Signalen/Extinktionen in Ergebnisse
- DIN-vergleichbare Küvettentests (hier: photometrische Verfahren) mit Verfahrenskennwerten, die vom Hersteller genannt werden.

Die Differenzierung wird deshalb getroffen, weil sich bei den verwendeten automatisierten Verfahren die tägliche Routineanalytik von einer Grundeinstellung des Gerätes mittels Eichreihen unterscheidet. Bei der Bestimmung des TOC/DOC wird beispielsweise eine Mehrpunkt-Kalibrierung über einen gewissen Zeitraum (Monate) beibehalten und bei jeder Charge der Reagenzienblindwert neu bestimmt und anhand von Mehrfachbestimmungen eines Standards ein Tagesfaktor ermittelt. Inwiefern dieser Tagesfaktor, der theoretisch zu einer gleichbleibend hohen Präzision führen soll, im Bereich von Nachweis- und Bestimmungsgrenze die Verfahrenskenndaten beeinflusst, kann nicht festgestellt werden.

Tabelle 12: Verfahrenskenndaten der wichtigsten Parameter

Parameter & Methode	Verfahrensstandard-abweichung in mg/l	Verfahrensvariations-koeffizient * = Routinekalibrierung ** = hypothetisch bei chargenweiser Erstellung einer Eichfunktion *** = Herstellerangabe	Bestimmungs-grenze XB; in mg/l	Laborinterne Wiederhol-standabw eichung s _i in mg/l
TOC/DOC Peroxidisulfat-Aufschluß, IR-Detekt.	0,095 **	0.87% ** 2% *** für OC >= 10 mg / l 4% *** für OC < 10 mg / l	0,76 **	0,08
NO₃ Ionenchromato-graphisch	0,103 * (0,084) **	0.94% * (0.76% **)	0,86 * 0,76 **	0,05 mg
PO₄ , photometrisch	0,0043	1.02 %	0,037	0,0043
Cl			0,15 (nach Kruchten 98)	
SO₄			0,60 (s. Cl)	
alle verwendeten Küvettentests		besser 2% ***		

Umrechnungsfaktoren:

	Umrechnungsfaktor
NO₃ zu NO₃-N	x 0,226
NO₂ zu NO₂-N	x 0,304
NH₄ zu NH₄-N	x 0,778
PO₄ zu PO₄-P	x 0,327.

3.2.1.4 Behandlung von Werten unterhalb der Bestimmungsgrenze

Eine Elimination bzw. Nichtbeachtung von Daten, die unter der Bestimmungsgrenze eines Verfahrens liegen, wurde nicht durchgeführt, da der Mittelwert bzw. Median dann deutlich über den wahren Mittelwert bzw. Median rutschen kann und da die Standardabweichung bzw. der Variationskoeffizient verzerrt wird.

Es wurde eine Substitution der Daten durchgeführt. Lagen unter 50% der Werte eines Datenkollektivs unter der Bestimmungsgrenze X_B und lagen diese Daten relativ nahe an X_B , wurde ein Wert eingesetzt, der $0.7 * X_B$ betrug (s. dazu NEITZEL 1996). An H3 beispielsweise lagen 10 von 24 Werten unter X_B , viele jedoch nahe $1 \text{ mg N}_{\text{ges}}$. Die Substitution durch $0.7 * X_B$ erscheint hier passender als der Wert 0.5 mg N .

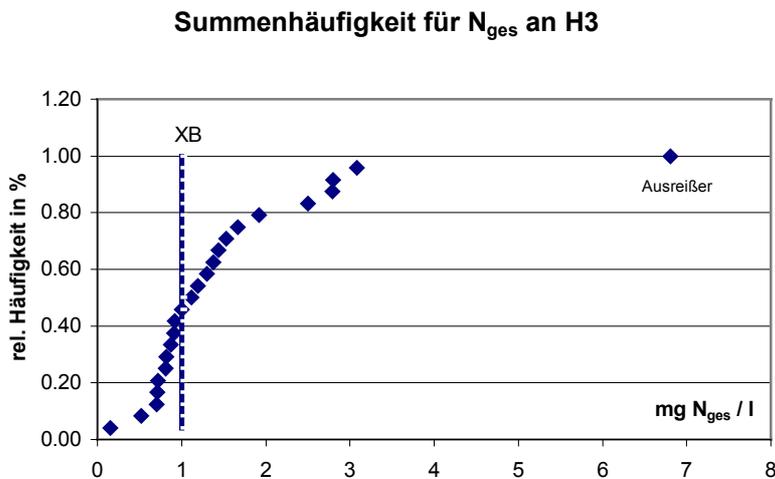


Abbildung 22: Summenhäufigkeit für N_{ges} -Werte an Standort H3

Lagen 50% oder mehr einer Datenreihe unter X_B und war eine breite Streuung der Daten, also ein relativ steiles „Eintauchen“ einer gedachten Linie durch die Häufigkeitssumme der Datenreihe in den Bereich unter X_B zu erkennen, wurde durch $0.5 * X_B$ substituiert.

3.2.2 HYGIENISCHE PARAMETER

An der Leuk (3 Standorte), dem Fischerbach (3 Standorte) und dem Schreckelbach (5 Standorte) wurden parallel zur Routinebeprobung der physikalisch chemischen Parameter am 08.09.1999 und am 17.04.2000 insgesamt 14 Wasserproben für die Untersuchung der Keimbelastung entnommen und auf die Parameter

- Gesamtcoliforme
- Fäkalcoliforme
- Fäkalstreptokokken
- Salmonellen
- Coliphagen

hin untersucht. Diese Indikatororganismen lassen eine fäkale Verunreinigung und damit ein potentiell Gesundheitsrisiko erkennen, wobei die Herkunft sowohl aus häuslichem Abwasser als auch aus der Tierhaltung oder von Wildtieren stammen kann. Die Parameter sind in der EG-Badegewässerrichtlinie als Grenze oder Richtwerte aufgeführt (vgl. Tabelle 31 Keimgehalte). Sie wurden im mikrobiologischen Labor „Bacto-Control“ nach Standardverfahren qualitativ und quantitativ bestimmt (vgl. SCHULZE 1996).

Zur Bestimmung von Gesamtcoliformen, Fäkalcoliformen und Fäkalstreptokokken wurde das auch als Flüssigkeitsanreicherungsverfahren bezeichnete Most-Probable-Number-Verfahren (MPN) im Dreifachsatz gemäß der Deutschen-Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DIN 38 411-K 6-1) verwendet. Für den Salmonellennachweis wurde zunächst eine Selektivanreicherung vorgenommen, verdächtige Kolonien in Kligler- oder Taylor-Röhrchen überimpft und zusätzlich ein serologischer Test durchgeführt (API-Test 20E).

Für den Coliphagennachweis wurde eine Übernachtkultur von *Escherichia coli* angesetzt, diese in dreifacher Parallele mit 1 ml aufbereiteter Wasserprobe gemischt und auf einer Nähragarplatte 24 Stunden bei 28° C bebrütet. Die in den Bakterienrasen aller drei Parallelproben entstandenen Phagenplaques wurden anschließend ausgezählt und als Plaque Forming Units (PFU) angegeben.

Aus den Werten der zweimal beprobten Standorte unterhalb der Ortschaften wurde das arithmetische Mittel gebildet.

3.3 KARTIERUNGEN

3.3.1 FLÄCHENNUTZUNG

Daten zur Flächennutzung in den Untersuchungsgebieten bzw. den EZG und TEZG sind grundlegend für die Charakterisierung der jeweiligen Einzugsgebiete bzw. Bilanzierungsräume und die Bewertung der diffusen Stickstoffeinträge in die Gewässer. Diese Daten wurden zwischen 1997 und 2000 für die verschiedenen Untersuchungsgebiete durch Geländekartierungen erhoben. Eine Übersicht über die kartierten Gebiete, den Detailgrad der Kartierungen und die verwendeten Kartiergrundlagen gibt Tabelle 13. Die Flächennutzung wurde als Acker, Grünland, Brache oder Wald/Gehölze klassifiziert. Eine Differenzierung der Ackerflächen nach Feldfrüchten über den gesamten Untersuchungszeitraum von drei Jahren war nicht möglich und konnte so nur exemplarisch für das TEZG Fischerbach Oberlauf durchgeführt werden.

Zusätzlich zu den Deutschen Grundkarten 1:5.000 DGK5 wurde zur Kartierung auch auf Orthophotos der Landesforstverwaltung von 1996 im Maßstab 1:10.000 zurückgegriffen. Für das EZG Dorfbach wurde der Landschaftsplan der Gemeinde Wallerfangen als Kartiergrundlage verwendet.

UG	EZG/TEZG	Datum	Kartierung ⁸	Kartiergrundlage
Saargau	TEZG Leuk	8/97	A _{diff} -G _{diff} -B-W-Str (Teilbereiche)	DGK5 (z.T. veraltet), Orthophotos 1:10.000
		12/99-2/00	A-G-B-W	DGK5 (z.T. veraltet), Orthophotos 1:10.000
		6/00	Nachkartierung A-G-B-W	DGK5 (z.T. veraltet), Orthophotos 1:10.000
	EZG Maibach	12/99-2/00	A-G-B-W	DGK5 (z.T. veraltet), Orthophotos 1:10.000
	TEZG Fischerbach Oberlauf	8/97 + 10/97 7/98 6/99	A _{diff} -G _{diff} -B-W-Str	Orthophotos 1:10.000
2/00		Winterfeldfrüchte Schwarzbrache	Orthophotos 1:10.000	
Niedgau	EZG Dorfbach	12/99-2/00	A-G-B-W	Landschaftsplan Gem. Wallerfangen
Bliesgau	EZG Schreckelbach/ TEZG Hetschenbach	8/98	A _{diff} -G _{diff} -B-W-Str (TEZG S2 + H3)	Orthophotos 1:10.000
		6/99	A _{diff} -G _{diff} -B-W-Str (TEZG S2 + H3)	Orthophotos 1:10.000
		12/99	A-G-B-W	DGK5 (z.T. veraltet), Orthophotos 1:10.000

Tabelle 13: Flächennutzungskartierungen in den Untersuchungsgebieten

Aus den Flächennutzungskartierungen der EZG/TEZG zwischen 1997 und 2000 wurden mit Hilfe des Geographischen Informationssystems ARC/INFO® bzw. ArcView® Flächennutzungskarten erstellt (vgl. S. 93 f). Für das Untersuchungsgebiet Saargau wurden die

⁸ A_{diff}: Acker differenziert nach Getreide-Mais-Raps etc.; G_{diff}: Grünland differenziert nach Wiese-Weide-Streuobstwiese; B: Brache (Grünbrache); W: Wälder/Gehölze; Str: Straßen/Wege/Sonstige Flächen

handkolorierten Flächennutzungskartierungen eingescannt und am Bildschirm mit ArcView® digitalisiert. Für das UG Saargau wurden die digitalen Luftbilder der CD-ROM-Serie „Das Saarland im Luftbild“ (Ausgabe 1999) als digitale Hilfen bei der Bildverarbeitung mit ArcView® herangezogen. Die Nutzungskartierungen des UG Bliesgau wurden von den Orthophotos auf die DGK 5 übertragen und von diesen mit ARC/INFO® digitalisiert. Dieses Methodenmosaik war notwendig, da die zur Verfügung stehenden Kartengrundlagen sehr unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Genauigkeit sind.

Die Ortslagen, d.h. Siedlungsflächen und innerörtliche Grünflächen/Gärten wurden unter Zuhilfenahme der digitalen Luftbilder des Saarlandes abgegrenzt. Da die Digitalisierung von schmalen, linienhaften Flächen wie Straßen und Wege schwierig ist, wurde hier eine besondere Methodik angewendet. Straßen und Wege wurden nach den Kategorien, wie sie in der TK 25 angegeben sind, als Linien in eigenen ArcView®-Shapefiles digitalisiert. Über diese Straßenlinien wurden dann sogenannte Puffer erstellt, wobei als Pufferbreite die Straßenbreite der jeweiligen Straßen-/Wegekategorie verwendet wurde. Die so entstandenen Straßenflächen konnten mit den digitalen Flächennutzungskarten verschnitten werden und dürften ungefähr den realen Straßenflächen entsprechen. Differenziert wurden die Kategorien Autobahn (A8 bei Eft: 11,6 m), Bundesstraße (Ø 8,5 m), Landesstraße (Ø 7,5 m), Kreisstraße (Ø 7,0 m), Hauptweg (Ø 4,5 m) und Nebenweg (Ø 3,0 m)⁹. Für das TEZG Fischerbach Oberlauf sind die Straßenflächen direkt von der Kartiergrundlage (Orthophoto) übernommen worden. Die Auswertungen der Flächennutzungsanteile wurde mit ArcView® vorgenommen.

3.3.2 VERSIEGELUNGSKARTIERUNG

Die Kartierung der Versiegelung erfolgte mit zwei verschiedenen Methoden. Zum einen wurde eine Vor-Ort-Kartierung auf der Basis der Deutschen Grundkarte durchgeführt, zum anderen eine Luftbildauswertung anhand von Orthophotos vorgenommen. Zeitraum der Kartierung war Frühjahr 1999 bis Sommer 2000.

Bei der „Vor-Ort-Kartierung“ wurden vier Kategorien unterschieden:

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt

Bei der Luftbildauswertung wurde ebenso vorgegangen, doch war eine Unterteilung in durchlässig oder undurchlässig befestigte Flächen nur dann möglich, wenn es sich um Asphaltflächen handelte, deren Reflektion der von Straßen ähnelt. Zudem mußte die Kategorie „Wahrscheinlich versiegelt“ eingeführt werden.

Die Karten wurden mit ArcInfo / ArcView ausgewertet und mit Flächenangaben zu den einzelnen Nutzungstypen ausgedruckt.

⁹ Mdl. Mitteilungen Herr Bechtel, Leiter des Amtes für Straßenwesen, Neunkirchen (28.6.00)

3.3.3 BODENKARTIERUNG

In den Detailuntersuchungsgebieten TEZG Fischerbach Oberlauf und in EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach wurden im Oktober 1997 eigene Bodenkartierungen mit dem Pürckhauer bzw. einem verlängerbaren Bohrstock (\varnothing 2 cm) vorgenommen, um die Standorte der Bodenstationen hinsichtlich ihrer Repräsentanz der vorkommenden Böden zu beurteilen. Außerdem wurden an den Bodenstationen die Bodenprofile und verschiedene Bodenparameter über Profilgruben aufgenommen. Diese standorttypischen Profilaufnahmen erweitern die vorliegenden Bodenprofilaten des Saarländischen Bodeninformationssystems Saar-BIS, die zur Bewertung des Bodenwasserhaushaltes (GWN_a + NAW) in den Einzugsgebieten herangezogen werden (vgl. Kapitel 3.4.3). Für die Bodenstationen selbst kann auf Grundlage der Bodenprofilenaufnahmen der Bodenwasserhaushalt (GWN_t) über Simulationsmodelle abgeschätzt werden (vgl. Kapitel 3.4.3).

3.3.4 STRUKTURGÜTEKARTIERUNG

Die Strukturgüte der bearbeiteten Fließgewässer wurde mittels des Saarländischen Strukturhebungs- und Bewertungsverfahrens ermittelt. Diese Methode geht auf einen Vorschlag des Gewässerpflege- und Entwicklungsplanes der Ruwer (KINSINGER ET AL. 1997) zurück und wird daher als RUWER-Modell bezeichnet. Die Methode hat sich nach Erprobung in verschiedenen Fall- und Projektstudien der Universität des Saarlandes als gutes Verfahren zur Strukturgütererhebung vor allem kleiner Fließgewässer bewährt.

Methodisch wird dabei wie folgt vorgegangen: Während des Abschreitens des Fließgewässers werden vorgefundene Strukturparameter direkt mittels eines Kürzels aus dem Kartierschlüssel in eine mitgeführte (topographische) Karte übertragen. Es findet im Unterschied zu vielen anderen Strukturbewertungsverfahren, wie z. B. dem Rheinland-Pfälzischen Modell nach LAWA, vorher keine Abschnittsbildung statt. Das heißt, die Parameter werden kontinuierlich erfaßt. Eine Abschnittsbildung im weiteren Sinne findet erst nach der eigentlichen Geländearbeit statt, wenn das bearbeitete Fließgewässer in „homogene“ Strukturgüteabschnitte eingeteilt wird. Insgesamt werden im Schlüssel die folgenden 14 Parameter erfaßt und während der Kartierung hinsichtlich ihrer Art, Ausdehnungs- oder Ausprägungsgrad qualitativ unterschieden:

Talform, Nutzungstyp, Profiltiefe, Rückstau, Verrohrung, Sohlenverbau, Uferverbau, Begradigung, Erosion, Querbauwerke, Ein- und Ableitungen, Durchlässe, Gewässerumfeld und Teiche.

Hinsichtlich ihrer räumlichen Ausdehnung kann man dabei in linienförmige und punktförmige Parameter unterscheiden. Dementsprechend werden sie auch vor Ort punktuell oder linear in eine DGK 5-Karte übertragen.

Betrachtet man die zu kartierenden Parameter im Kartierschlüssel genauer, so stellt man fest, daß sich dieses Verfahren im wesentlichen auf die Erfassung der anthropogenen Schadstrukturparameter wie *Ufer-* und *Sohlenverbau*, *Verrohrung*, *Begradigung*, usw. konzentriert. Lediglich die Parameter *Talform* und *Nutzungstyp* werden als natürliche Strukturen miterfaßt. Folglich sind die beiden letztgenannten Parameter in jedem Falle kontinuierlich für den ganzen Verlauf des Fließgewässers kartiert. Vereinfachend könnte man sagen, daß die Strukturgüte des bearbeiteten Gewässers um so besser ist, je weniger weitere (Schad-)Strukturparameter verzeichnet sind. Streng genommen handelt es sich also bei diesem Modell zunächst mehr um ein Erhebungsverfahren als um ein Bewertungsverfahren. Bei der Bewertung werden sieben ordinal skalierte Strukturgüteklassen unterschieden, von „naturnah“ bis „übermäßig geschädigt“.

Strukturgüteklassen	
I	Naturnah
II	Bedingt naturnah
III	Mäßig beeinträchtigt
IV	Deutlich beeinträchtigt
V	Merklich geschädigt
VI	Stark geschädigt
VII	Übermäßig geschädigt

Die Einteilung erfolgt nun mit Hilfe einer Referenzstrukturgütebeschreibung für jede einzelne Klasse. Praktischerweise hat sich der erfahrene Bearbeiter bereits während der Geländearbeit subjektiv „homogene“ Abschnitte gleicher Strukturgüte vermerkt und überprüft diese anschließend auf Richtigkeit mit Hilfe der kartierten Parameter.

Wichtig und notwendig für diese Bewertung ist jedoch die Kenntnis des Leitbildes des jeweiligen Fließgewässers, sowie die Kenntnis der Eigenarten des jeweiligen Fließgewässerraumes, wie sie im „Gewässertypenatlas des Saarlandes“ (MUEV 1998) nachzulesen sind. Nur durch erfahrene Kartierer ist gewährleistet, daß regenerations-dynamische Prozesse nicht als Schadstrukturparameter aufgefaßt und entsprechend negativ mit in die Bewertung eingehen.

Dieses eben beschriebene RUWER-Verfahren wurde bewußt dem LAWA-Verfahren vorgezogen, da es ihm gegenüber unserer Meinung nach vor allem bei der Bearbeitung kleiner Fließgewässer verschiedene Vorteile aufweist.

So trägt man z. B. dem Ideal der Exaktheit bei der Erfassung der Strukturgüte Rechnung, indem man bewußt auf die Einteilung in 100m-Abschnitte verzichtet. Gerade bei den bearbeiteten besonders kleinen Fließgewässern ändern sich Strukturparameter und Morphodynamik derart häufig, daß eine künstliche, konstante Abschnittsbildung unweigerlich zu Informationsverlust und Ungenauigkeiten führen muß. Dagegen erfolgt die Abschnittsbildung nach dem RUWER-Verfahren der tatsächlichen vorgefundenen Struktur in der Natur.

Aber auch hinsichtlich der Kartendarstellung hat das RUWER-Verfahren Vorteile. Während bei dem LAWA-Verfahren lediglich die Strukturgüte des Fließgewässers kartographisch dargestellt wird, sind bei Karten nach dem RUWER-Verfahren zusätzlich noch direkt die Schadstrukturparameter herauszulesen, die ja einen wesentlichen Teil zur Bewertung in die 7 Klassen darstellen. Somit ist die Strukturgütekarte nach RUWER in ihrem Ergebnis eher nachvollziehbar, da selbst punktuelle Informationen exakt lokalisiert werden können.

3.3.5 BESAMMLUNG MAKROZOOBENTHON

Das Makrozoobenthon von Fischerbach, Leuk, Schreckel- und Hetschenbach (jeweils ohne Seitenbäche) wurde an den selben Standorten, an denen auch die Probenahme zur chemischen Charakterisierung erfolgte, besammelt. Dabei wurden die unterschiedlichen Habitate berücksichtigt. Das Bachbett wurde auf einer $\frac{3}{4}$ m² großen Fläche mittels Kicksampling durchsucht, Steine, soweit vorhanden, wurden abgesammelt und die Wasserpflanzen wurden mit einem Siebs abgestreift.

Die Makrozoobenthonbesammlung wurde am 25.5.99 und am 26.5.99 durchgeführt.

3.3.6 KARTIERUNG DER GEWÄSSERFLORA

Während der gewässerchemischen Untersuchungen wurde mit Schwerpunkt im Sommer 1999 die Flora der untersuchten Bäche kartiert. Es wurden zum einen „Wasserpflanzen“ im eigentlichen Sinne, d. h. submerse Pflanzen, wie z. B. Laichkräuter (*Potamogeton sp.*), und Schwimmblattpflanzen, wie z. B. die Wasserlinse (*Lemna sp.*), aufgenommen. Zusätzlich wurden die Sumpfpflanzen der Gewässersohle kartiert, die zwar ihre Keimblätter unter Wasser haben können oder sogar zeitweise ganz überflutet werden, die aber i. d. R. nach vollendetem Wachstum deutlich aus dem Wasser heraus wachsen, wie z. B. die gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und weniger die Wasserqualität als die Substratqualität indizieren.

3.4 AUSWERTEVERFAHREN UND MODELLIERUNGEN

3.4.1 PLAUSIBILITÄTSKONTROLLEN

Neben einer Prüfung der Daten noch während der Analysen im Labor wurden alle eingegangenen Daten der Fließgewässer – und Niederschlagsproben mit Hilfe eines Ausreißertests überprüft. Die Formel lautet

$$P = |x_{\text{quer}} - x^*| / s$$

wobei x_{quer} der Mittelwert, x^* der ausreißerverdächtige Wert und s die Standardabweichung ist. Wird die Prüfgröße (P) überschritten, liegt ein Ausreißer vor. Die Feststellung von Ausreißern dient in erster Linie dazu, bei mehreren 10.000 Daten auf extreme Werte *aufmerksam* zu werden, die – z. B. bei kleiner Standardabweichung - nicht ohne weiteres bei der Dateneingabe als solche erkannt werden.

Zwei Arten von Ausreißern können erklärt werden:

- extreme Werte, die auf besondere hydrologische oder hydrochemische Ursachen zurückzuführen sind (Wert bleibt erhalten)
- Eingabefehler (Wert wird ersetzt)

Ist dagegen die Ursache für den Ausreißer weder durch die Geländebeobachtungen bei der Probenahme erklärbar noch als Eingabefehler identifiziert, so können die Ursachen von falscher Probenahme über Analysefehler bis zum zufälligen Ausreißer reichen. Je nach Verzerrung des Datenkollektivs eines Standorts wird der Wert bei weiteren Berechnungen ausgeklammert.

Die Bodenwasserdaten wurden ebenfalls während der Analytik im Labor und bei der Dateneingabe überprüft. Ausreißertests wurden hier nicht vorgenommen, sondern auffallende Extremwerte wurde anhand der Protokollbögen der Probenahmen (Angaben zum Restdruck der Sammelflaschen etc.) auf mögliche Fremdeinwirkung überprüft und entsprechend aus dem auszuwertenden Datenkollektiv entfernt.

Bei den Berechnungen der Bodenkennwerte (W_e , nFK , W_{pfl} etc.) und des Bodenwasserhaushaltes auf Einzugsgebietsebene ($GWNa$) wurden die Kennwerte der einzelnen Profile nach Bodeneinheiten und Einzugsgebieten auf Plausibilität überprüft, indem das arithmetische Mittel, Median, Standardabweichung und Ausreißertests berechnet wurden. Bodenprofile, deren berechnete Bodenkennwerte und Wasserhaushaltsdaten erheblich von den anderen Profilen der jeweiligen Bodeneinheit des Einzugsgebietes abwichen, wurden eliminiert. Als Maß wurde dabei neben dem Ausreißertest für die jährlicher Sickerwasserrate $GWNa$ eine 50mm-Abweichung vom arithmetischen Mittel gewählt.

3.4.2 AUSWERTUNG DER KLIMADATEN

Klimadaten der untersuchten Gebiete finden in der vorliegenden Studie vielfach Eingang in die Berechnungen und Modellierungen. Dabei wurde auf Daten von Klima- und Niederschlagsstationen zurückgegriffen, die vom Deutschen Wetterdienst (DWD) und dem Landesamt für Umweltschutz (LfU) erfaßt und bereitgestellt werden. In einigen Fällen mußte auf Daten bzw. Stationen zurückgegriffen werden, die nicht direkt in den betroffenen Untersuchungsgebieten bzw. Einzugs- und Teileinzugsgebieten liegen. Eine Übersicht über die Klima- und Niederschlagsstationen und die innerhalb des vorliegenden Projektes verarbeiteten Daten geben die Tabellen im Anhang.

Von den Klimastationen des DWD liegen tägliche Werte zu Niederschlag, Evapotranspiration und Temperatur vor, von der Niederschlagsstation Gersheim nur tägliche Niederschlagswerte. Die Niederschlagsstationen des LfU stellen sowohl tägliche Niederschlagssummen als auch 5-Minuten-Niederschlagssummen. Die Daten der potentiellen Evapotranspiration nach Haude stellte die Abteilung Landwirtschaft des DWD zur Verfügung.

Die einzelnen Klimadaten wurden je nach Verwendungszweck für die Abfluß-, Bodenwasserhaushalts- und Frachtbilanzierungen ausgewertet und verarbeitet. Eine Aufstellung der Niederschlags-, Temperatur- und Evapotranspirationsdaten sowie der klimatischen Wasserbilanzen in Monatssummen bzw. Monatsmittelwerten und für die verwendeten Bilanzzeiträume ist im Anhang zu finden:

- Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen DWD + Niederschlagsstationen LfU)
- Anhang 3: Temperatur (Klimastationen DWD)
- Anhang 4: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)
- Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG/TEZG

Für die Bodenwasser-Simulationsmodelle und N-Frachtberechnungen im Sickerwasser wird allgemein das hydrologische Jahr vom Monat April bis Monat März des Folgejahres gewählt (vgl. MÜLLER 1997, RENGGER ET AL. 1990). In der Hydrologie ist zur Bewertung von Fließgewässern und Abflüssen dagegen die Einteilung nach Monat Mai bis Monat April des Folgejahres üblich.

Für die verschiedenen Berechnungen werden die Klimadaten einzugsgebietsbezogen zusammengestellt und ermittelt. Hinsichtlich der Evapotranspirationswerte können nur die Daten der Klimastationen Mettlach, Perl-Besch, Berus und Ensheim verwendet werden, auch wenn diese bis auf die Klimastation Berus außerhalb der eigentlichen Untersuchungsgebiete liegen. Hinsichtlich der Niederschlagsdaten werden die einzelnen Einzugsgebiete und Untersuchungsgebiete dank des dichteren Meßnetzes mit den Stationen des LfU erfaßt.

Für die Einzugsgebiete im Saargau ist auffällig, daß das Klima an den Hängen zur Mosel, beschrieben anhand der Station Perl-Besch für das EZG Maibach, deutlich trockener und wärmer ist als die Einzugsgebiete der Leuk. Für das TEZG Leuk wird hinsichtlich der klimatischen Verhältnisse der Gliederbach bei den Berechnungen gesondert bewertet über die Evapotranspirationsdaten der Klimastation Mettlach und die Niederschlagsdaten der Station Weiten. Das übrige Einzugsgebiet der Leuk und das EZG Fischerbach werden über die Evapotranspirationswerte von Mettlach und die Niederschlagsstation der Station Hellendorf

ermittelt. Beide EZG / TEZG weisen nicht nur die höchsten Niederschläge, sondern auch die höchsten klimatischen Wasserbilanzen aller Untersuchungsgebiete auf.

Auch im UG Niedgau werden die Daten der Niederschlagsstation Gisingen des LfU verwendet, da die Station Berus des DWD seit 10/98 automatisiert läuft und der Regenschreiber seitdem einige Datenausfälle registriert hat.

Für das UG Bliesgau werden die ETP-Daten von Ensheim verrechnet mit den Niederschlagsdaten Wolfersheim, da diese Station eine ähnlich Lage im Gelände aufweist wie Böckweiler im EZG Schreckelbach. Hinsichtlich der Wasserbilanzen liegt das Untersuchungsgebiet Bliesgau zwischen den geringen Werten an Dorfbach (Niedgau) und Maibach (Saargau).

Die Auswertung der Klimadaten über die drei Jahre des Untersuchungszeitraumes zwischen April 1997 und April 2000 ergab folgendes Bild. Das Hydrologische Jahr 1998/99 sticht bei allen Betrachtungen heraus. Es handelt sich um ein besonders feuchtes Jahr mit Niederschlagssummen, die zwischen 10 und 20 % über den Werten der Jahre 1997/98 und 1999/00 liegen. Wie bereits in Kapitel 2.3 aufgezeigt, liegt dieses Jahr damit deutlich über dem langjährigen Mittel. Wie die Temperatur-Monatsdaten im Anhang anschaulich machen, liegen in dem Zeitraum 98/99 auch die durchschnittlichen Temperaturen unter denen der beiden anderen Jahre. Daraus ergeben sich deutlich geringere Evapotranspirationraten, die um 20 % von den Werten des Vor- und Folgejahres abweichen. Dementsprechend liegt die klimatische Wasserbilanz, also die Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung, an den Klimastationen für das feuchte Jahr 98/99 zum Teil um das Dreifache über den Werten der beiden anderen Jahre 97/98 und 99/00. Die berechneten klimatischen Wasserbilanzen der Einzugsgebiete zeigen deutlich, wie extrem das Jahr 1998/99 sowohl hinsichtlich der Niederschlagsmengen, insbesondere aber hinsichtlich der aus den Bilanzen folgenden Effekte für Abfluß und Sickerwasserraten zu beurteilen ist (vgl. Anhang).

3.4.3 BODENWASSERHAUSHALT ZUR BILANZIERUNG DER N-FRACHTEN IM SICKERWASSER

Zur Bewertung des Bodenwasserhaushaltes an den Bodenstationen wurden tägliche Sickerwasserraten (GWNt), basierend auf der tageweise berechneten klimatischen Wasserbilanz, für jede Station über die Bodenprofildaten bestimmt. Die Methodik basiert auf den Verfahren nach RENGER ET AL. 1974 (vgl. HENNINGS 1994 S. 63 ff.) und wurde für die Bodenstationen im TEZG Fischerbach Oberlauf und im UG Bliesgau umgesetzt.

3.4.3.1 Eingangsdaten

- Nutzbare Feldkapazität nFK (vgl. Berechnungen zur GWNa S. 85)
- initialer Wassergehalt zu Beginn des Bilanzzeitraumes (Annahme zum 1. April des Bilanzzeitraumes: $nFK_{10dm} = 100\%$)
- Detaillierte Angaben zur Flächennutzung (Kulturart, Aussaat, Ernte; Mahd)
- Tägliche potentielle Evapotranspiration ETP nach Haude, berechnet über tägliche Werte der Temperatur 14 Uhr MEZ und den aktuellen Dampfdruck 14 Uhr MEZ; hier Verwendung der ETP über Gras bereitgestellt von der Abteilung Landwirtschaft des DWD
- Tägliche Niederschlagssummen (7 Uhr MEZ bis 7 Uhr MEZ des Folgetages)

3.4.3.2 Bemerkungen

- Der oberflächlich abfließende Niederschlag bleibt unberücksichtigt.
- Der laterale Zu- und Abfluß kann ebenfalls nicht berücksichtigt werden.
- Der Gültigkeitsbereich ist nach HENNINGS 1994 (S. 64) eingeschränkt auf Flächen < 1 % Hangneigung, die berechneten Werte weisen also eine gewisse Fehlerquote auf, die bisher nicht quantifiziert werden konnte, da keine verwendbaren Daten zum oberflächlichen Abfluß bzw. zu lateralen Zu- und Abfluß vorliegen.

3.4.3.3 Berechnung der Kennwerte und Verknüpfungen

Die **nutzbare Feldkapazität nFK** [mm/dm] wurde horizontweise über Bodenart/Festgestein, Lagerungsdichte und Humusgehalt ermittelt (vgl. HENNINGS 1994 bzw. Berechnungen zur GWNa S. 85 nach MÜLLER 1997). Für **die nutzbare Feldkapazität bis 10 dm Profiltiefe nFK_{10dm}** [mm] wurden die nFK-Horizontwerte mit den Horizontmächtigkeiten bis 10 dm Profiltiefe multipliziert und dann für das Profil aufsummiert.

Die **potentielle Evapotranspiration ETP** [mm] nach Haude wird gemäß DIN 19685 (1979) über das Sättigungsdefizit der Luft und einen monatspezifischen Faktor berechnet (vgl. auch HENNINGS 1994). Sie stellt die potentielle Verdunstung über einer definierten Grasfläche bei optimaler Wasserversorgung des Bodens dar (vgl. DIN 19685 1997, S. 2).

$$ETP = f \times (e_w(t) - e)$$

- $e_w(t)$ Sättigungsdampfdruck [hPa] um 14 Uhr MEZ
 e aktueller Dampfdruck [hPa] um 14 Uhr MEZ
 f monatsvariabler Faktor [$\text{mm H}_2\text{O mbar}^{-1} \text{d}^{-1}$] (Tabelle 15)

Während der aktuelle Dampfdruck e von den Klimastationen erfaßt wird, muß der Sättigungsdampfdruck $e_w(t)$ [hPa] über die Lufttemperatur t nach folgender Gleichung berechnet werden (vgl. DIN 19685):

$$e_w(t) = C_1 \exp\left[\frac{C_2 \times t}{C_3 + t}\right]$$

- t Lufttemperatur [$^{\circ}\text{C}$] 14:00 MEZ (Trockenthermometer)
 C Konstante zum Temperaturbereich (Tabelle 14)

Tabelle 14: Konstante C zur Berechnung des Sättigungsdampfdruckes $e_w(t)$ nach der Lufttemperatur und Exponent \exp^x (DIN 19865)

Temperaturbereich	-5 $^{\circ}\text{C}$ bis 0 $^{\circ}\text{C}$	0 $^{\circ}\text{C}$ bis 50 $^{\circ}\text{C}$
C1	6,10780 [mbar]	6,10780 [mbar]
C2	17,84362	17,08085
C3	245,425 [$^{\circ}\text{C}$]	234,175 [$^{\circ}\text{C}$]
exp	2,71828 ^x	

Da bereits berechnete tägliche Evapotranspirationswerte der ETP für die entsprechenden Bilanzzeiträume vorlagen (Abteilung Landwirtschaft des DWD), wurden diese Daten verwendet statt der oben beschriebenen Einzelberechnung der ETP. Die monatspezifischen Faktoren, die der DWD zur Berechnung der ETP über Gras verwendet, weichen leicht von den Faktoren nach der DIN 19685 ab (vgl. DOMMERMUTH & TRAMPF 1990; Tabelle 15).

Die **potentielle kulturspezifische Evapotranspiration ETP_k [mm]** nach Haude wurde durch Verwendung eines kulturspezifischen monatsvariablen Faktors statt des monatspezifischen Faktors der ETP an die jeweiligen Nutzungsgegebenheiten angepaßt berechnet. Dieser kulturspezifische Faktor wurde nach der tatsächlichen Kulturart für jeden Tag eingegeben. Da nur Faktoren für die Nutzungen Gras, Intensivweide, Sommergerste, Wintergerste, Winterweizen und Mais in der Literatur zu finden sind (vgl. HENNINGS 1994, S. 152; DVWK 1984, S. 3; MÜLLER 1997; DOMMERMUTH & TRAMPF 1990, 1991), müssen für die Bodenstationen einige Faktoren nach spezifischen Nutzungen, die nicht abgedeckt sind, angepaßt werden.

Zur Berechnung der potentiellen kulturspezifischen Evapotranspiration ETP_k wurde statt des Monatsfaktors f der kulturspezifische Faktor k eingesetzt (vgl. Tabelle 15). Da HENNINGS (1994) im Gegensatz zu DOMMERMUTH & TRAMPF (1990, 1991) für die einzelnen Kulturarten nur

Faktoren für die Vegetationsperiode angibt und für die Monate nach der Ernte bis April des Folgejahres keine Angaben macht, wurden die kulturspezifischen Faktoren nach beiden Autoren kombiniert (Tabelle 15). Die Faktoren nach HENNINGS (1994) sind identisch mit den Angaben des DVWK (1984) und MÜLLER (1997). Die Faktoren wurden nicht einfach nur von DOMMERMUTH & TRAMPF (1990, 1991) für alle Monate übernommen, da auch in sonstiger Methodik auf HENNINGS (1994) und MÜLLER (1997) zurückgegriffen wurde. Durch die Kombination der Angaben konnte für alle Monate der Bilanzzeiträume die potentielle kulturspezifische Evapotranspiration für die einzelnen Bodenstationen durch Summation der täglichen ETP_k -Werte berechnet werden.

Monat	Monatsfaktor f (DIN) ¹⁰	Gras ¹¹	Intensivweide ¹²	Sommergerste ¹³	Wintergerste	Winterweizen	Mais
Jan	0,22	0,2025	k.A.	0,1350	0,1800	0,1800	0,1350
Feb	0,22	0,2025	k.A.	0,1350	0,1800	0,1800	0,1350
Mrz	0,22	0,2100	k.A.	0,1800	0,2025	0,1875	0,1350
Apr	0,29	0,2925	0,3900	0,40	0,40	0,35	0,20
Mai	0,29	0,2925	0,3900	0,51	0,51	0,45	0,25
Jun	0,28	0,2775	0,3700	0,53	0,53	0,52	0,33
Jul	0,26	0,2625	0,3500	0,47	0,47	0,50	0,42
Aug	0,25	0,2475	0,3500	0,1500	0,1500	0,35	0,38
Sept	0,23	0,2325	0,3100	0,1500	0,1500	0,2100	0,35
Okt	0,22	0,2175	k.A.	0,1350	0,1800	0,1950	0,2100
Nov	0,22	0,2025	k.A.	k.A.	0,1800	0,1800	0,1350
Dez	0,22	0,2025	k.A.	k.A.	0,1800	0,1800	0,1350

Tabelle 15: Monatsfaktor f zur Berechnung der ETP nach Haude und kulturspezifische Faktoren k zur Berechnung der ETP_k

Die berechnete tägliche ETP - bzw. ETP_k wird auf 6,5 mm/d begrenzt, da die Berechnung nach Haude an Tagen mit einem hohen Sättigungsdefizit Werte liefert, die aus energetischen Gründen für deutsche Klimaverhältnisse zu hoch sind (vgl. DVWK 1984, S. 3; HENNINGS 1994, S. 149).

Die **tagesbezogene reale Evapotranspiration ET_{real} [mm]** wurde über die ETP_k und den Wassergehalt in % der nFK_{0-1m} des Vortages bestimmt (vgl. HENNINGS 1994, S. 154).

Lag die für den Vortag berechnete nFK zwischen 70% und 100% der nFK_{10dm} , dann galt:

$$ET_{real} = ETP_k$$

¹⁰ monatsvariabler Faktor f zur Bestimmung der potentiellen Evapotranspiration nach Haude (DIN 19685, 1979 und Hennings 1994, S. 150); die ETP ist die Verdunstung aus einer Grasfläche bei optimaler Wasserversorgung des Bodens (DIN 19685, S. 2).

¹¹ monatsvariabler Faktor zur Berechnung der potentiellen Evapotranspiration über Gras nach Dommermuth & Trampf 1990

¹² Koeffizienten k für Intensivweide nach Hennings (1994, S. 152)

¹³ für Sommergerste, Wintergerste, Weinterweizen und Mais Werte der Monate April bis Juli/August/September nach Hennings 1994, fehlende Monate nach Dommermuth & Trampf (1990, 1991)

Wenn die für den Vortag berechnete $nFK < 70\%$ der nFK_{10dm} war, dann wurde die Et_{real} als Funktion des Bodenwasserhaushaltes berechnet:

$$ET_{real} = ETP [0,2 + 2,0 \cdot \%nFK / 100 - 1,2 \cdot (\%nFK / 100)^2]$$

Die **tagesbezogene klimatische Wasserbilanz KWBt [mm]** wurde aus der Differenz der Tageswerte des Niederschlags und der ET_{real} berechnet (vgl. HENNINGS 1994):

$$KWBt = Nt - ET_{real}t \text{ (Tageswerte)}$$

Dabei muß die ET_{real} für jeden Tag über die nFK -Werte des Vortages neu korrigiert werden, wie bereits vorangehend beschrieben wurde. Die nFK wird am „Ende“ eines jeden Tages nach Abzug bzw. Zuschlag der täglichen klimatischen Wasserbilanz neu berechnet.

Die **tagesbezogene Sickerwasserrate GWNt [mm]** wurde bestimmt, indem die klimatische Wasserbilanz KWBt täglich gegen den aktuellen Bodenwassergehalt aufgerechnet wurde (vgl. HENNINGS 1994, S. 185). Der aktuelle Bodenwassergehalt wird durch die nutzbare Feldkapazität bis 10 dm Profiltiefe nFK_{10dm} des Vortages angegeben. Ist der Wert des aktuellen Bodenwassergehaltes nach Addition einer positiven klimatischen Wasserbilanz größer als 100% nFK_{10dm} , so findet Versickerung statt, es wird ein Tageswert der Sickerwasserrate notiert. Der Bilanzzeitraum beginnt immer zum 1. April, da angenommen wird, daß zu diesem Zeitpunkt der Boden bis zur Feldkapazität wassergesättigt ist, d.h. es sind 100% nFK_{10dm} erreicht:

- $KWBt + nFK_{10dm(Vortag)} = \text{aktueller Bodenwassergehalt } nFK_{10dm(aktuell)}$
- Wenn $KWBt > 0$ und $nFK_{10dm(Vortag)} < 100\% nFK_{10dm}$, wird der Überschuß der KWBt zum Auffüllen des Porenraumes bis $100\% nFK$ verwendet.
- Ist dann die aktuelle $nFK_{10dm(aktuell)} > 100\% nFK_{10dm}$, findet Sickerung statt:

$$GWNt = nFK_{10dm(aktuell)} - nFK_{10dm}$$

- Wenn $KWBt < 0$, vermindert sich der Bodenwassergehalt, d.h. die negative KWBt wird vom Vortageswert des Bodenwassergehaltes $nFK_{10dm(Vortag)}$ subtrahiert.

Die **Sickerwasserrate GWNt [mm] eines Bilanzzeitraumes** ergibt sich aus der Summe der einzelnen Tageswerte GWNt des entsprechenden Zeitraumes. Entsprechend der Betriebszeiträume der einzelnen Bodenstationen wurden auch die Bilanzzeiträume gewählt.

3.4.4 BODENWASSERHAUSHALT UND POTENTIELLER NITRATAUSTRAG AUF EINZUGSGEBIETSEBENE

3.4.4.1 Jährliche Sickerwasserrate GWN_a

Die Jährliche Sickerwasserrate GWN_a [mm] für den effektiven Wurzelraum landwirtschaftlich genutzter Flächen wurde nach der Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS (MÜLLER 1997, S. 24 ff.) bestimmt. Dabei wurde die Methodik, die auf den Simulationsmodellen zum Bodenwasserhaushalt von RENGER ET AL. 1990 aufbaut, an die lokalen Gegebenheiten und die vorliegenden Daten angepaßt.

3.4.4.1.1 Eingangsdaten

- Bodenart (Profilaufnahmen)
- Humusgehalt (Profilaufnahmen)
- Lagerungsdichte (ermittelt über die Horizontbezeichnung, vgl. Müller 1997 S. 75)
- Grobboden (Skelettgehalt), Festgestein / -zersatz (Profilaufnahmen)
- Grundwasseroberfläche / Grundwasserflurabstand (nach BÜK 25)
- Bodentyp, Horizontbezeichnung (Profilaufnahmen)
- Nutzung (Differenzierung Acker/Grünland; flächendeckende Nutzungskartierung)
- Hangexposition, Hangneigungsstufe (GIS-Verarbeitung)
- Jahresniederschlag N_j (1.4.-31.3.), Niederschlag Hauptvegetationsperiode N_{so} (1.4.-30.9.), Niederschlag Winterhalbjahr N_{wi} (1.10.-31.3.) (Tageswerte der Niederschlagsstationen, vgl. Anhang)
- Temperatur 14 Uhr MEZ + aktueller Dampfdruck 14 Uhr MEZ zur Berechnung der ETP bzw. ETP berechnet durch den DWD (vgl. S. 85 ff)

Die notwendigen Nutzungsdaten wurden flächendeckend für die Untersuchungsgebiete erhoben und mittels des GIS ARC/INFO® bzw. ArcView® in digitale Flächennutzungskarten umgesetzt.

3.4.4.1.2 Modellierungszeiträume für die Jährliche Sickerwasserrate GWN_a

- 1.4.97 – 31.3.98
- 1.4.98 – 31.3.99
- 1.4.99 – 31.3.00

3.4.4.1.3 Berechnung der Bodenkennwerte und der GWNa

Die Berechnungen der Bodenkennwerte erfolgte in Datenbanken auf Ebene der in der Bodenübersichtskarte des Saarlandes abgegrenzten Bodeneinheiten für die jeweiligen Einzugs- bzw. Untersuchungsgebiete. Grundlage für die Berechnung waren Daten der Profil- und Horizontdatenbank des saarländischen Bodeninformationssystems Saar-BIS des LfU sowie eigene Bodenkartierungen und Profilaufnahmen.

Die **effektive Durchwurzelungstiefe W_e [dm]** wird über Bodenart/Skelettgehalt, Lagerungsdichte und Humusgehalt für jeden Horizont einzeln bestimmt. Anschließend wird innerhalb der ausgegliederten Substratschichten des Profils eine Wichtung der W_e der einzelnen Bodenhorizonte innerhalb der Schichten vorgenommen. Zuletzt erfolgt eine Wichtung der W_e dieser verschiedenen Profilschichten für das gesamte Bodenprofil bis 11 dm Tiefe. Effektive Durchwurzelungstiefen über 11 dm sind nicht zu erwarten (MÜLLER 1997, S. 79). Der so berechnete Grundwert der W_e für ein Bodenprofil wird noch modifiziert durch bestimmte bodenkundliche Besonderheiten wie reduktive Grundwasserhorizonte, Podsol-Horizonte, Kolluvien, Auenböden, Grobbodenanteil und Festgestein (C-Horizonte) (vgl. MÜLLER 1997, S. 79). Die ermittelten Werte der effektiven Durchwurzelungstiefe W_e gelten für Ackerböden, für Grünlandböden wird ein Abschlag von 10 % vorgenommen, da Gras in der Regel weniger tief wurzelt als zum Beispiel Getreidepflanzen.

Die **nutzbare Feldkapazität nFK [mm/dm bzw. Vol.-%]** wird ebenfalls horizontweise bestimmt über Bodenart/Festgestein und Lagerungsdichte. Je nach Humusgehalt wird ein Zuschlag gegeben, während über den Skelettgehalt bzw. den Grobbodengehalt Abzüge berechnet werden müssen (vgl. MÜLLER 1997 S. 85). Durch Multiplikation der nFK -Werte eines Horizontes [mm/dm] mit der Horizontmächtigkeit [dm] erhält man die absolute nFK [mm] eines Horizontes.

Die **nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes $nFKW_e$ [mm]** ist die Summe der nFK -Werte der einzelnen Horizonte [mm] bis zu der ermittelten Tiefe der W_e [dm] des Bodenprofils.

Die **mittlere kapillare Aufstiegsrate KR [mm]** ist die Rate des kapillaren Aufstiegs von Wasser aus der Grundwasseroberfläche und wird über den Grundwasserflurabstand (mittleren Grundwasserniedrigstand MNGW oder Obergrenze des Gr-Horizontes als Wert für die Grundwasseroberfläche), die effektive Durchwurzelungstiefe W_e , Bodenart und Lagerungsdichte bestimmt. Relevant sind dabei die Eigenschaften des untersten Horizontes innerhalb der W_e , meist des Gr-Horizontes. Bedeutend ist dies nur für Profile, bei denen der MNGW unter 20 dm liegt. Da keine flächendeckenden Angaben zum Grundwasserstand vorhanden sind, sind die Angaben der BÜK entnommen worden. Der kapillare Aufstieg aus dem Grundwasser wurde nur eingerechnet bei Bodeneinheiten bzw. Profilen, die nach Angaben in der BÜK eine Grundwasserstufe von 3-4 (MNGW < 16 dm) oder geringer aufweisen und nach dem Profilaufbau/Bodentyp bzw. der Lage im Relief einen entsprechenden Grundwassereinfluß vermuten lassen.

Die **Dauer des kapillaren Aufstiegs t_a [d]** ergibt sich aus der Nutzung der Flächen. Da für die Bilanzzeiträume auf Einzugsgebietsebene keine detaillierte Unterscheidung nach der Feldfrucht vorgenommen werden konnte, wurde für Ackerflächen zur Berechnung der Dauer des kapillaren Aufstiegs als Nutzung allgemein Getreideanbau angenommen. Die mittlere Dauer des kapillaren Aufstiegs beschreibt dabei die Länge der Vegetationsperiode der Feldfrucht und ist abhängig von der Rate des kapillaren Aufstiegs KR und der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum $nFKW_e$. Für Grünlandflächen werden die bei MÜLLER 1997 angegebenen

Werte für Intensivweiden verwendet.

Der **mittlere kapillare Aufstieg KA [mm]** ist das Produkt aus der kapillaren Aufstiegsrate KR [mm/d] und der Dauer des kapillaren Aufstiegs t_a [d]. Der mittlere kapillare Aufstieg beträgt maximal die klimatische Wasserbilanz KWB_v in der Vegetationsperiode (1.4.-30.9.).

Das **pflanzenverfügbare Bodenwasser Wpfl [mm]** stellt die Summe aus nutzbarer Feldkapazität im effektiven Wurzelraum $nFKWe$ und dem kapillaren Aufstieg KA.

Die **potentielle Verdunstung nach Haude ETP** wird über das tägliche Wasserdampfsättigungsdefizit der Luft und einen monatspezifischen Faktor bestimmt (vgl. S. 85 ff). Für die ETP lagen bereits berechnete Daten der ETP über Gras von der Abteilung Landwirtschaft des DWD vor. Die vom DWD verwendeten monatspezifischen Faktoren nach Dommermuth & Trampf 1990 weichen nur minimal von den nach Haude in der DIN 19685 angegebenen Faktoren zur Bestimmung der potentiellen Evapotranspiration über Grasflächen ab dar (vgl. MÜLLER 1997, S. 187). Die täglichen Werte der ETP wurden für die entsprechenden Bilanzzeiträume aufsummiert (vgl. Anhang).

Die **Jährliche Sickerwasserrate GWNa [mm/a]** aus dem Wurzelraum wird mit folgenden empirisch ermittelten Regressionsgleichungen nach RENGGER ET AL. 1990 berechnet (vgl. MÜLLER 1997, S. 191 ff.).

Ackerland:

$$GWNa = 0,92 \cdot N_{wi} + 0,61 \cdot N_{so} - 153 (\log Wpfl) - 0,12 \cdot ETP + 109 \quad R: 0,84$$

Grünland:

$$GWNa = 0,90 \cdot N_{wi} + 0,52 \cdot N_{so} - 286 (\log Wpfl) - 0,10 \cdot ETP + 330 \quad R: 0,95$$

N_{wi} [mm]: Niederschlag im Winterhalbjahr (1.10. - 31.03.)

N_{so} [mm]: Niederschlag im Sommerhalbjahr (1.4. - 30.9.)

ETP [mm]: jährliche potentielle Evapotranspiration nach Haude

Wpfl [mm]: pflanzenverfügbares Bodenwasser ($Wpfl = nFKWe + KA$)

$nFKWe$: nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]

KA [mm]: mittlerer kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser

R: multipler Korrelationskoeffizient

Die Regressionsgleichungen unterscheiden nach der Nutzung die Typen Ackerland und Grünland. Berechnungen für Waldflächen wurden nicht vorgenommen, da die Annäherung der Sickerwasserrate unter Wald mittels der hier eingehenden Bodenparameter als sehr schwierig anzunehmen ist. Es ist zu vermuten, daß der Aufbau des Waldes und ob es sich z.B. um einen Altbestand oder eine Windwurflläche handelt, den waldeigenen Wasserhaushalt erheblich beeinflußt und dies nicht über die Regressionsgleichungen nach RENGGER ET AL. (1990) zu

erfassen ist. Deshalb wurden die Berechnungen der Sickerwasserrate für alle relevanten Bodeneinheiten vorerst nur mit der Differenzierung Acker – Grünland vorgenommen.

Hinsichtlich der klimatischen Eingangsparameter wurden die Berechnungen der GWN_a nach folgenden Klima-Einzugsgebieten differenziert durchgeführt:

- TEZG Leuk ohne Gliederbach (Leuk + Fischerbach)
- EZG Gliederbach des TEZG Leuk
- TEZG Maibach
- EZG Dorfbach
- EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach

Auf die Einrechnung von Hangneigung und Exposition, wie MÜLLER (1997, S. 192) vorschlägt, wird hier aus arbeitstechnischen Gründen zunächst verzichtet.

3.4.4.1.4 Erfassung der Bodenprofilaten für die relevanten Bodeneinheiten der BÜK25

Die bodentypischen Eigenschaften (Bodenparameter) wurden auf Grundlage der in der Bodenübersichtskarte des Saarlandes 1:25.000 (BÜK25) abgegrenzten Bodeneinheiten erfaßt und berechnet. Zunächst wurden daher für diese Einheiten und die betrachteten Untersuchungsräume typische Bodenprofile aus der Profil- und Horizontdatenbank des Saar-BIS sowie eigene, in den Gebieten vorgenommene Bodenprofilaufnahmen zusammengestellt. Die sieben Einzugs- und Teileinzugsgebiete Leuk (ohne Gliederbach), Gliederbach, Maibach, Schreckelbach und Hetschenbach wurden zu größeren, bodenkundlich einheitlichen Untersuchungsräumen entsprechend der Untersuchungsgebiete Saargau, Niedgau und Bliesgau zusammengefaßt.

Untersuchungsraum	Fläche der EZG / TEZG	Anzahl der Bodeneinheiten ¹⁴	Zahl der ausgewerteten Profile	Profile je 100 ha
Saargau	3241 ha	24 + Einheit 0	131	4,0
Niedgau	1188 ha	10 + Einheit 0	54	4,5
Bliesgau	1148 ha	13 + Einheit 0	67	5,9

Tabelle 16: Übersicht über die bodenkundlichen Untersuchungsräume und die ausgewerteten Bodenprofile

Von den über 4000 Bodenprofilen, die in der Profildatenbank verzeichnet sind, wurden zunächst 619 Profile ausgewählt, welche die in den Untersuchungsgebieten vorkommenden Bodeneinheiten repräsentieren. Diese Profile liegen allerdings nur zu einem kleinen Teil innerhalb der Einzugsgebiete. Daher wurden die Profile großräumig nach topographischen Kartenblättern ausgewählt, in denen die EZG liegen. Letztlich sind insgesamt nur 252 Profile bodenkundlich ausgewertet worden, darin enthalten sind die 15 Profile der Bodenstationen und 14 weitere eigene Profilaufnahmen, die im TEZG Fischerbach Oberlauf vorgenommen wurden. Die Reduzierung war notwendig, da viele Profile nur bis in geringe Tiefen bodenkundlich erfaßt und daher nicht verwendbar waren. Die aufgenommene Profilmächtigkeit sollte zur Berechnung der

¹⁴ Bodeneinheit 0: in der BÜK25 nicht kartierte Flächen, meist Siedlungsflächen; für diese Flächen konnten keine Berechnungen vorgenommen werden

Bodenkennwerte und der GWNt mindestens 10 dm erreichen, sofern es sich nicht um einen AC-Boden mit typischem flachen Profil handelt. Es wurde darauf geachtet, daß je Bodeneinheit eines Untersuchungsraumes mindestens 3 Profile ausgewertet wurden, bestenfalls mindestens 1 Profil je 100 ha Flächenanteil der Bodeneinheit im Untersuchungsraum.

3.4.4.1.5 Erfassung der Nutzungsdaten

Die Bodenkennwerte wurden für alle Bodeneinheiten in den drei Untersuchungsräumen für die beiden – zunächst potentiellen – Nutzungsformen Acker bzw. Grünland berechnet. Die reale Nutzungsverteilung, wie sie durch Kartierungen ermittelt und in GIS-gestützte digitalen Karten überführt wurde, wurde erst im nächsten Schritt eingerechnet, und zwar bei der Übertragung der über Datenbanken berechneten Bodenkennwerte und der GWNt in die digitalen Bodennutzungskarten.

Da bei der Flächennutzungskartierung drei Nutzungstypen für die landwirtschaftliche Nutzfläche (Acker, Grünland, Brache) sowie Ödland ausgegliedert wurden, die Bodenkennwerte und die GWNt aber nur für potentielle Acker- oder Grünlandnutzung ermittelt werden konnten, wurden die realen Nutzungstypen wie folgt zugeordnet: Die Berechnungen für potentielle Grünlandnutzung wurden sowohl auf die Grünland- als auch auf die Ödlandflächen der Bodennutzungskarte übertragen. Das kartierte Ödland stellt Sukzessionsflächen und Ruderalfluren dar, die hinsichtlich des Wasserhaushaltes dem Grünland ähnlich sind. Die Daten der Bodeneinheiten für potentielle Ackernutzung wurden neben den realen Ackerflächen auch den Bracheflächen zugeordnet, da die Kategorie „Brache“ sehr heterogen ist und von einjähriger Brache in Form eines oftmals offenen Bodens bis zu mehrjähriger Grünbrache reichen kann und daher hinsichtlich des Wasserhaushaltes nicht genauer einzuordnen ist.

Aus den bereits vorangehend genannten Gründen wurden Wald- und Gehölzflächen nicht mit eingerechnet werden, ebenso wurden innerörtliche Grünflächen, Sportplätze und die versiegelten und teilversiegelten Flächen der Straßen und Ortschaften nicht berücksichtigt.

3.4.4.1.6 Verknüpfungen mit den Geographischen Informationssystemen ARC/INFO®, ArcView®

Aus den Topographischen Karten TK 25 und eigenen Kartierungen wurden als relevante **topographische Daten** Fließgewässer und Höhenlinien sowie die Standorte der Fließgewässerprobenahmepunkte, Bodenstationen und Niederschlagssammler eingegeben. Die Abgrenzung der oberirdischen Einzugsgebiete erfolgte anhand der Höhenlinien.

Über die digitalisierten Höhenlinien wurden mit ARC/INFO® Hangneigungsberechnungen durchgeführt und nach den Hangneigungsklassen der AG Boden 1994 klassifiziert. Anhand der **Hangneigungskarten** können die Bereiche mit Hangneigungen < 3,5 % ausgeschieden werden, für die die Berechnungen zum Bodenwasserhaushalt (GWN_a) uneingeschränkt gelten. Für die Bereiche mit Hangneigungen > 3,5 % sollte der oberflächliche Zu- und Abfluß mit eingerechnet werden um, was hier aber aufgrund mangelnder Datengrundlage nicht umgesetzt werden kann. Die Hangneigungskarten sind auf S. S. 95 bis 99 dargestellt.

Über die digital vorliegende Geologische Karte des Saarlandes 1:100.000 (GK 100) sowie die Geologische Karte Blatt 6809 Gersheim 1:25.000 (GK 25) wurden zur deskriptiven Darstellung der Untersuchungsgebiete digitale **Geologische Karten** erarbeitet.

Über die digital vorliegende BÜK 25 wurden **Bodenkarten** für das TEZG Leuk, EZG

Maibach, EZG Dorfbach und EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach erstellt.

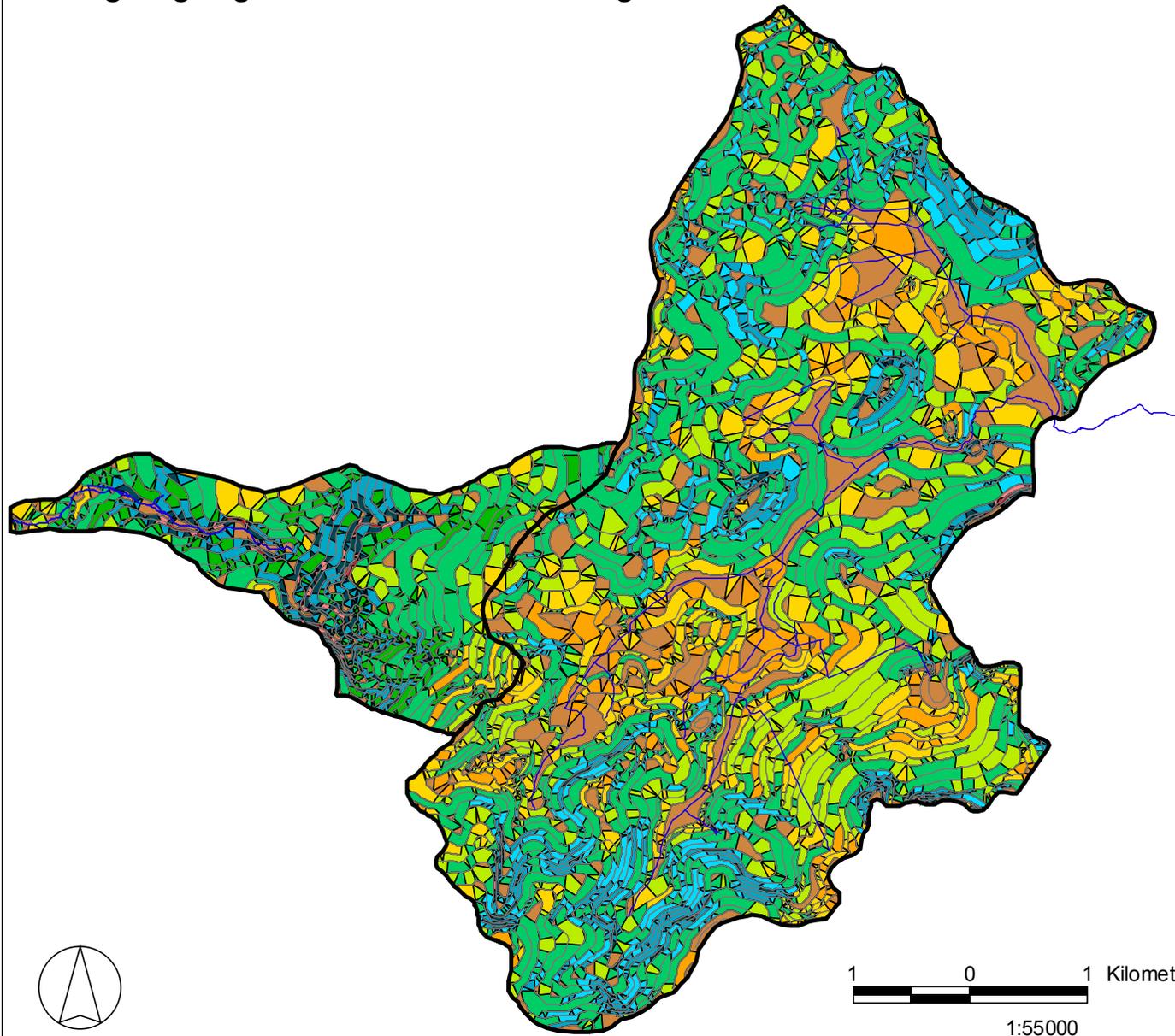
Aus den Flächennutzungskartierungen der EZG/TEZG zwischen 1997 und 2000 wurden mittels des GIS digitale **Flächennutzungskarten** der Untersuchungsgebiete erarbeitet (vgl. Kapitel 4.1.1).

Aus den Bodenkarten und den Flächennutzungskarten wurden durch Verschneidungen sogenannte **Bodennutzungskarten** erstellt, die die Grundlage für die Karten der Jährlichen Sickerwasserrate GWNa und der Nitratauswaschungsgefährdung NAW darstellen.

Die **Auswertungskarte 1: Jährliche Sickerwasserrate GWNa der landwirtschaftlich genutzten Fläche** (Acker/Brache/Grünland/Ödland) wurde erstellt, indem die über die Datenbanken erarbeiteten Bodendatentabellen (Bodenkennwerte, GWNa) mit der Polygonattribut-Tabelle (PAT) der Bodennutzungskarte verknüpft wurde. Die Relieffaktoren wurden bei diesen Karten zunächst nicht eingerechnet.

Die mit der beschriebenen Methodik erstellten Daten und GIS-gestützten Auswertungskarten der Jährlichen Sickerwasserrate GWNa für die landwirtschaftliche genutzte Fläche der Einzugsgebiete stellt die Grundlage für die Auswertungskarten zur (potentiellen) Nitratauswaschungsgefährdung NAW dar, die im folgenden beschrieben werden.

Hangneigungsklassen des UG Saargau



Legende

Hangneigungsklassen

-  < 1 %
-  1 - < 2 %
-  2 - < 3,5 %
-  3,5 - < 5 %
-  5 - < 9 %
-  9 - < 12 %
-  12 - < 18 %
-  18 - < 27 %
-  27 - < 36 %
-  36 - < 58 %
-  >= 58 %

-  oberirdisches Einzugsgebiet
-  Fließgewässer
-  Höhenlinien

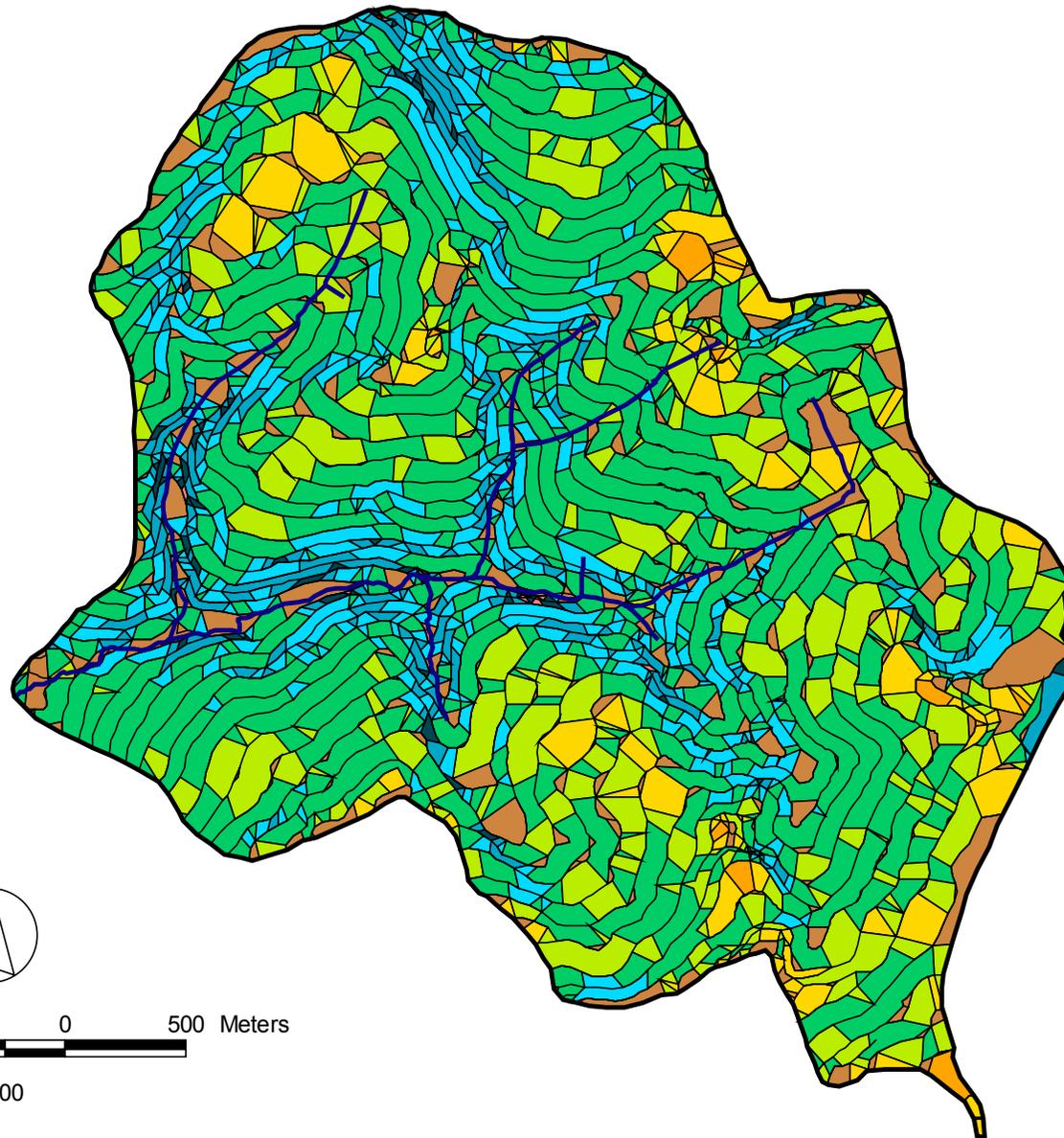
Grundlage:

Topographische Karten TK 25

Physische Geographie / Institut für Biographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 23: Hangneigungsklassen des UG Saargau

Hangneigungskarte des UG Niedgau



Legende

Hangneigungsklassen

-  < 1 %
-  1 - < 2 %
-  2 - < 3,5 %
-  3,5 - < 5 %
-  5 - < 9 %
-  9 - < 12 %
-  12 - < 18 %
-  18 - < 27 %
-  27 - < 36 %
-  36 - < 58 %
-  >= 58 %

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer
-  Höhenlinien

Grundlage:
Topographische Karten TK 25

Physische Geographie / Institut für Biographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

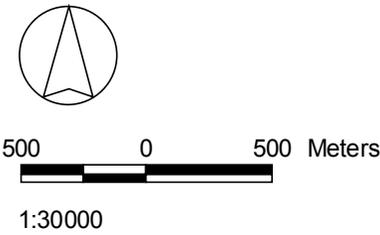
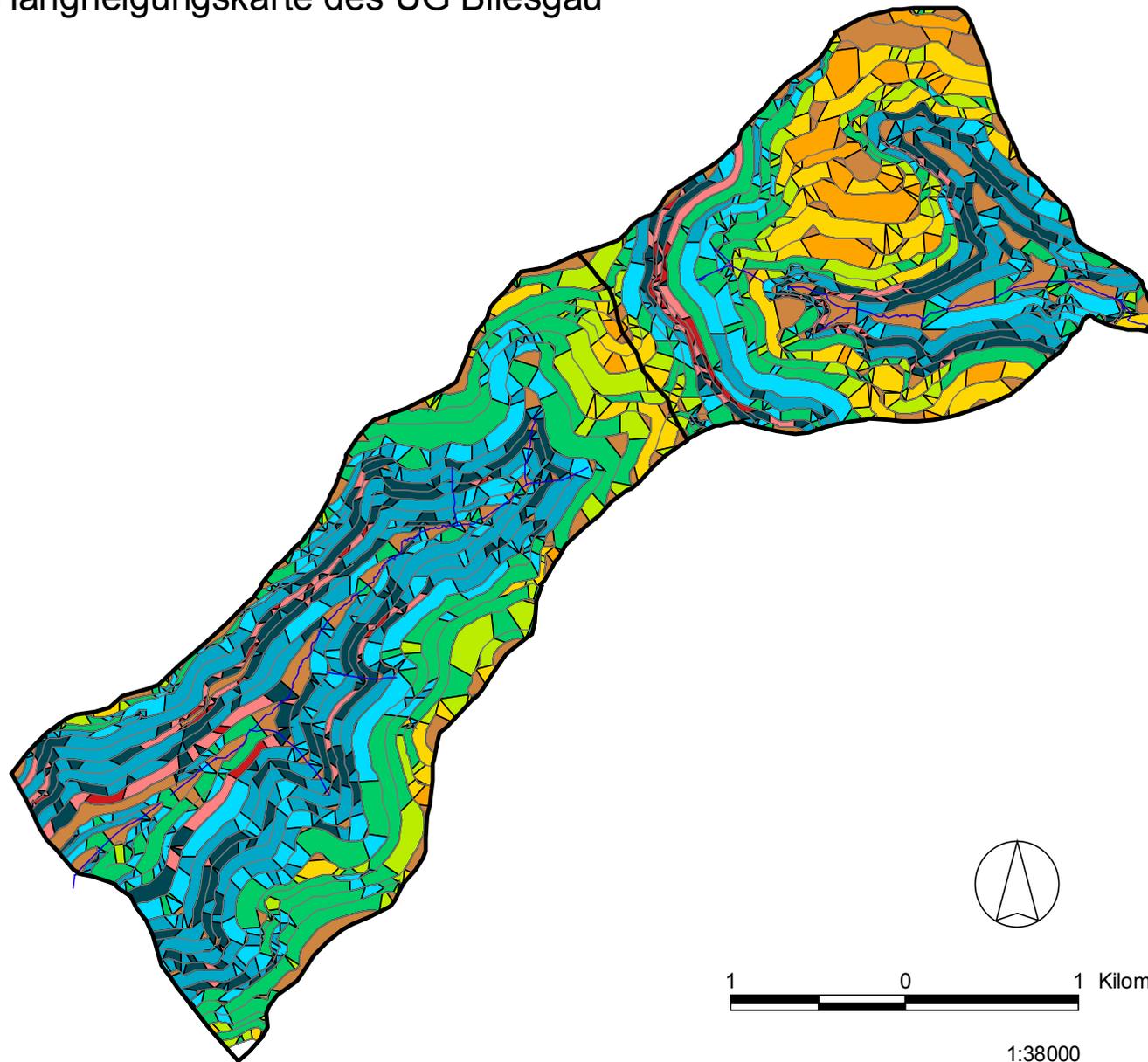


Abbildung 24: Hangneigungskarte des UG Niedgau

Hangneigungskarte des UG Bliesgau



Legende

Hangneigungsklassen

-  < 1 %
-  1 - < 2 %
-  2 - < 3,5 %
-  3,5 - < 5 %
-  5 - < 9 %
-  9 - < 12 %
-  12 - < 18 %
-  18 - < 27 %
-  27 - < 36 %
-  36 - < 58 %
-  >= 58 %

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer
-  Höhenlinien

Grundlage:

Topographische Karten TK 25

Physische Geographie / Institut für Biographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 25: Hangneigungskarte des UG Bliesgau

3.4.4.2 Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)

Die Nitratauswaschungsgefährdung NAW, dargestellt in Klassen, wird auch als Austauschhäufigkeit bezeichnet. Sie beschreibt, bezogen auf den Wurzelraum, wie oft innerhalb eines Jahres das Bodenwasser bei Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (FKWe) ausgetauscht wird. Die Nitratauswaschungsgefährdung NAW baut auf der vorangehend berechneten Sickerwasserrate GWNa auf und ergibt sich aus dem Quotienten aus GWNa/FKWe. Die Vorgehensweise ist an die Methodenbank des NIBIS (MÜLLER 1997) angelehnt (vgl. Abbildung 26).

3.4.4.2.1 Eingangsdaten

Als Eingangsdaten sind die gleichen bodenkundlichen Profildaten erforderlich, die auch bei der Ermittlung der Sickerwasserrate zur Berechnung der nutzbaren Feldkapazität notwendig waren. Weiterhin geht die berechnete Jährliche Sickerwasserrate GWNa für die verschiedenen Bodeneinheiten, differenziert nach Nutzung und Klima-Einzugsgebieten, hier mit ein.

3.4.4.2.2 Berechnungen der Bodenkennwerte und der NAW

Die **Feldkapazität FK [mm/dm bzw. Vol.-%]** wird horizontweise über Bodenart/Festgestein und Lagerungsdichte bestimmt, mit Zu- und Abschlägen je nach Humusgehalt und Skelettanteil (vgl. Berechnungen der nFK S. 85). Durch Multiplikation der FK-Werte eines Horizontes [mm/dm] mit der Horizontmächtigkeit ergibt die absolute FK [mm] eine Horizontes.

Über die Summe der FK-Werte der einzelnen Horizonte [mm] bis zu der ermittelten Tiefe der We [dm] wird die **Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes** FK_{We} [mm] ermittelt. Die Berechnung der effektiven Durchwurzelungstiefe We [dm] wurde bereits in Kapitel 3.4.3.3 beschrieben.

Die Nitratauswaschungsgefährdung NAW [Klassen] bzw. **die Austauschhäufigkeit AH [%]** des Bodenwassers bei Feldkapazität im effektiven Wurzelraum wird über den Quotienten aus Jährlicher Sickerwasserrate GWNa und Feldkapazität des Wurzelraumes nFK_{We} berechnet (vgl. MÜLLER 1997):

$$AH[\% \cdot a^{-1}] = \frac{GWNa[mm \cdot a^{-1}]}{FK_{We}[mm]} \cdot 100$$

Zur Bewertung des Verlagerungsrisikos werden die Austauschhäufigkeiten in Klassen der **Nitratauswaschungsgefährdung NAW** eingeteilt (vgl. Tabelle 17).

AH [%·a ⁻¹]	< 70	70 bis < 100	100 bis < 150	150 bis < 250	≥ 250
NAW	sehr gering	gering	mittel	hoch	extrem hoch

Tabelle 17: Einteilung der Austauschhäufigkeit AH in Klassen der Nitratauswaschungsgefährdung NAW (nach MÜLLER 1997, S. 276)

3.4.4.2.3 Verknüpfungen mit den Geographischen Informationssystemen ARC/INFO®, ArcView®

Die Berechnungen der Austauschhäufigkeit AH und die Bewertung der des standörtlichen Nitratverlagerungsrisikos NAW wurde innerhalb der Polygonattribut-Tabellen (PAT) der digitalen Auswertungskarten zur Jährlichen Sickerwasserrate vorgenommen. Die resultierenden Auswertungskarten der Nitrat Auswaschungsgefährdung stellen praktisch umfassende Bodennutzungskarten mit Angaben zu den einzelnen Bodenwasserhaushaltsparametern, zur GWNa und zur NAW für die einzelnen Bodennutzungseinheiten dar.

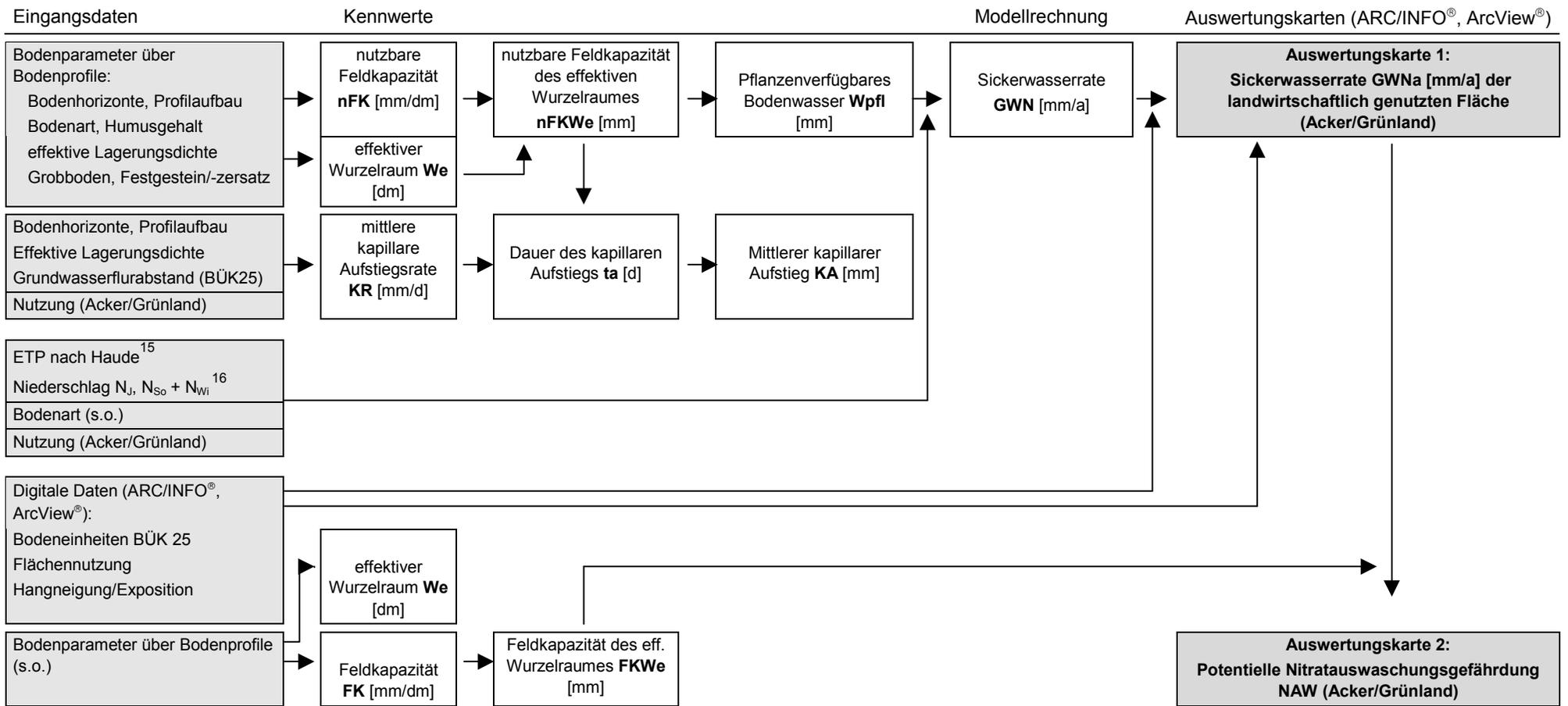


Abbildung 26: Modellierung der Sickerwasserrate $GWNa$ und der Nitratauswaschungsgefährdung NAW landwirtschaftlich genutzter Flächen mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (nach MÜLLER 1997, verändert)

¹⁵ Potentielle Evapotranspiration nach Haude (1.4. - 31.3.)

¹⁶ N_{So} : Hauptvegetationsperiode 1.4. – 30.9; N_{wi} : Winterhalbjahr 1.10. – 31.3; N : Jahresniederschlag 1.4. bis 31.3.

3.4.5 FRACHTBILANZIERUNG

Das Vorgehen zur Berechnung von Frachten, also die Wahl der jeweiligen Eingangsgrößen und die Art der rechnerischen Verknüpfung hängt von Qualität und Umfang der eingehenden Parameter ab. Insofern müßte an dieser Stelle ein Vorgriff auf Ergebnisse erfolgen, um die Methoden zu beschreiben. Daher wurde sie dem jeweiligen Ergebnis-Kapitel vorangestellt (s. Kap. 4.2 Stickstofffrachten – Bodensickerwasser bzw. Fließgewässer).

4 ERGEBNISSE

4.1 FLÄCHENNUTZUNG UND -VERSIEGELUNG

4.1.1 EINZUGSGEBIETE

Im UG Saargau liegen die Grünlandanteile sowohl im TEZG Leuk als auch im EZG Maibach bei ca. 23 % (vgl. Tabelle 18; Abbildung 27). Im TEZG Leuk ist mit 46 % fast die Hälfte der Einzugsgebietsfläche ackerbaulich genutzt, im EZG Maibach sind es knapp 40 %. Unterschiede zeigen sich in der Biotopstruktur an den Flächen der Hecken, Feld- und Ufergehölze, diese Strukturen sind im flurbereinigten TEZG Leuk fast gänzlich verloren gegangen. Interessanterweise sind auch die Waldanteile für beide Gebiete mit 24 % gleich groß.

Im EZG Dorfbach auf der Muschelkalkhochfläche des Niedgaus fällt besonders ins Auge, daß durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung fast keine Waldareale mehr vorhanden sind (vgl. Abbildung 30). Sowohl der Grünlandanteil als auch der Ackerflächenanteil sind hier besonders hoch. Außerdem ist der Anteil an Siedlungsflächen (Ortslagen) hier mit über 9% wesentlich höher als bei den übrigen Gebieten.

Untersuchungs- gebiete EZG / TEZG	Saargau				Niedgau		Bliesgau			
	TEZG Leuk		EZG Maibach		EZG Dorfbach		TEZG Hetschenbach		EZG Schreckelbach	
<i>Nutzung</i>	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Grünland	618,93	22,6	121,01	22,9	363,45	30,42	227,16	33,70	152,89	32,24
Acker	1261,07	46,0	206,71	39,1	551,27	46,15	72,50	10,76	182,66	38,52
Brache	12,54	0,5	1,94	0,4	72,54	6,07	33,78	5,01	5,83	1,23
Gehölze	22,78	0,8	34,66	6,6	53,77	4,50	33,29	4,94	17,80	3,75
Wald	658,04	24,0	127,98	24,2	9,93	0,83	277,13	41,12	82,76	17,45
Ödland (Ruderalflur, Sukzessionsfläche)	15,78	0,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	1,21	0,26
Außerörtl. Straßen + Wege	41,17	1,5	5,68	1,0	31,42	2,63	14,62	2,17	11,25	2,37
Ortslagen	108,85	4,0	30,75	5,8	112,21	9,39	15,45	2,29	19,82	4,18
Summe	2739,17	100,00	528,71	100,00	1194,59	100,00	673,99	100,00	474,22	100,00

Tabelle 18: Flächennutzungsanteile in den Untersuchungsgebieten

Die beiden im UG Bliesgau untersuchten EZG/TEZG Schreckelbach/Hetschenbach unterscheiden sich besonders deutlich durch ihre Anteile an Acker- und Waldflächen (vgl. Abbildung 31). Während im EZG Schreckelbach der Ackerflächenanteil bei gut 39 % liegt, sind für das eher von Grünland dominierte TEZG des Hetschenbaches lediglich 11 % Ackerflächen kartiert worden. Andererseits weist das TEZG Hetschenbach den höchsten Waldanteil aller untersuchten Einzugsgebiete auf (41 %). Gründe hierfür sind wohl vor allem in den geologischen

und pedologischen Verhältnissen zu suchen. Die bewaldeten Bereiche des TEZG Hetschenbach sind oftmals kongruent mit den Flächen der Bodeneinheit 31 auf den Ceratitenschichten und Verwitterungslehmen des Oberen Muschelkalkes, die in diesem Raum verbreitet starke Staunässebildungen aufweisen (vgl. Kapitel 2.6.3).

Auf die für das TEZG Fischerbach Oberlauf bis F2 bzw. F3 vorgenommenen detaillierten Flächennutzungskartierungen über die drei Jahre des Untersuchungszeitraumes soll im folgenden kurz eingegangen werden (vgl. Abbildung 28). Das TEZG Fischerbach bis F2 repräsentiert einen besonders intensiv landwirtschaftlich genutzten Quellbereich (vgl. Tabelle 13). Während im gesamten Einzugsgebiet der Leuk der Grünlandanteil immerhin über 22 % liegt, sind hier 1997 nur 12 % als Grünland genutzt worden, extensiv als Streuobstwiese sogar nur 1,4 % der Gesamtfläche von 96,6 ha. Bis 1999 sind davon knapp 2 ha zu Ackerland umgebrochen worden. Bezüglich der verschiedenen Feldfrüchte sind für 1997 aufgrund des späten Kartiertermins einige nicht differenzierbare Ackerflächen ausgeschieden. Für die beiden Jahre 1998 und 1999 läßt sich dagegen recht gut der Fruchtwechsel beschreiben, die nicht aufgenommenen Flächen belaufen sich hier auf unter 1-2 %. Deutlich ist eine Verschiebung der Feldfrüchte von Raps und Mais zu Getreide zu sehen. So wurde Raps 1999 nur noch auf knapp 6 ha angebaut, im Vergleich zu 29 ha im Vorjahr. Insgesamt überwiegt im TEZG in den drei beobachteten Jahren der Getreideanbau, wobei zwischen Winter- und Sommergetreide nicht unterschieden wurde.

Jahr	1997		1998		1999	
	ha	%	ha	%	ha	%
Weide	5,3	5,5	4,0	4,1	4,0	4,1
Wiese	5,5	5,7	5,5	5,7	5,0	5,2
Streuobstwiese	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4
Grünland	12,1	12,6	10,8	11,2	10,3	10,7
Acker undiff.	8,2	8,5	1,8	1,9	0,5	0,5
Getreide	49,4	51,1	33,9	35,1	68,7	71,1
Mais	5,5	5,7	9,0	9,3	0,0	0,0
Raps	9,9	10,2	29,0	30,0	5,6	5,8
Kartoffeln	0,0	0,0	0,6	0,7	0,0	0,0
Acker	73,0	75,5	74,3	76,9	74,8	77,4
Brache	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ödland	3,6	3,7	3,6	3,7	3,6	3,6
Gehölz	3,4	3,5	3,4	3,5	3,4	3,5
Straßen/Wege	4,3	4,4	4,3	4,4	4,3	4,4
Summe LF¹⁷	81,5	88,1	81,5	88,1	81,5	88,1
Summe TEZG	96,6	100,0	96,6	100,0	96,6	100,0

Tabelle 19: Flächennutzungsanteile im TEZG Fischerbach Oberlauf (F2) 1997-1999¹⁸

Interessant ist im Zusammenhang mit der Nitratauswaschungsproblematik, welche Flächenanteile im Winterhalbjahr mit entsprechenden Zwischenfrüchten bzw. Winterfrüchten bestanden sind. Eine Kartierung im Februar 2000 hat folgendes Bild ergeben (vgl. Abbildung 29

¹⁷ Landwirtschaftliche Nutzfläche: Grünland, Acker, Brache

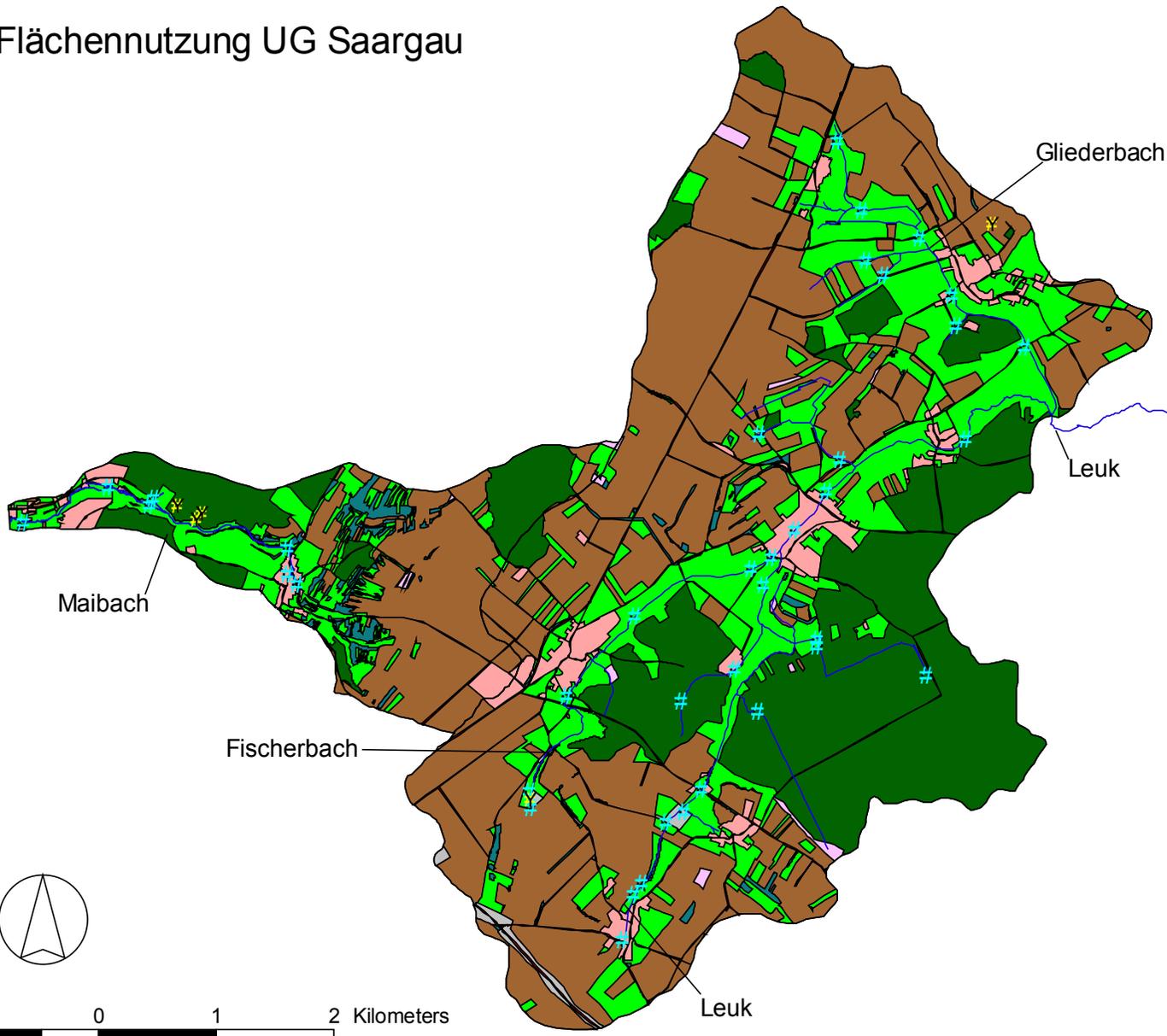
¹⁸ Kartierungen 8/97+10/97, 7/98, 6/99

und Tabelle 20): Von den knapp 75 ha Ackerflächen sind im Frühjahr 2000 immerhin 2/3 der Fläche mit Wintergetreide oder Winterraps bewachsen gewesen.

<i>Jahr/Nutzung</i>	<i>2/2000</i>			
	ha		%	
Wiese	5,0		5,2	
Weide	4,0		4,1	
Streuobstwiese	1,3		1,4	
Grünland		10,3		10,7
Schwarzbrache	16,1		16,6	
Wintergetreide	37,1		38,4	
Winterraps	19,9		20,6	
<i>keine Angaben</i>	1,8		1,9	
Acker		74,8		77,4
Brache	0,2		0,2	
Ödland	3,6		3,7	
Gehölz	3,4		3,6	
Straßen, Wege	4,3	11,5	4,4	11,9
Summe TEZG	96,6	96,6	100,0	100,0

Tabelle 20: Flächenanteile der Winterfeldfrüchte

Flächennutzung UG Saargau

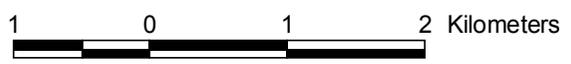


Legende

- Grünland
- Acker
- Brache
- Hecken, Feldgehölze, Verbuschung, Ufergehölz
- Wald
- Ödland
- Straßen/Wege
- Sonstige versiegelte Flächen (Siedlungsflächen, Sportplätze, Gewerbegebiete etc.)
- Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet
- Fließgewässer
- # Fließgewässer-Probenahmestellen
- Y Niederschlagssammler

Grundlagen:
 Nutzungskartierungen 1997-2000,
 Orthophotos 1:10.000, Landesforstverwaltung,
 Topographische Karten TK 25, Deutsche Grundkarten
 DGK 5, Landesamt für Kataster-, Vermessungs-
 und Kartenwesen

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
 Universität des Saarlandes
 Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann, I. Bruch,
 S. Dier 2000



1:55000

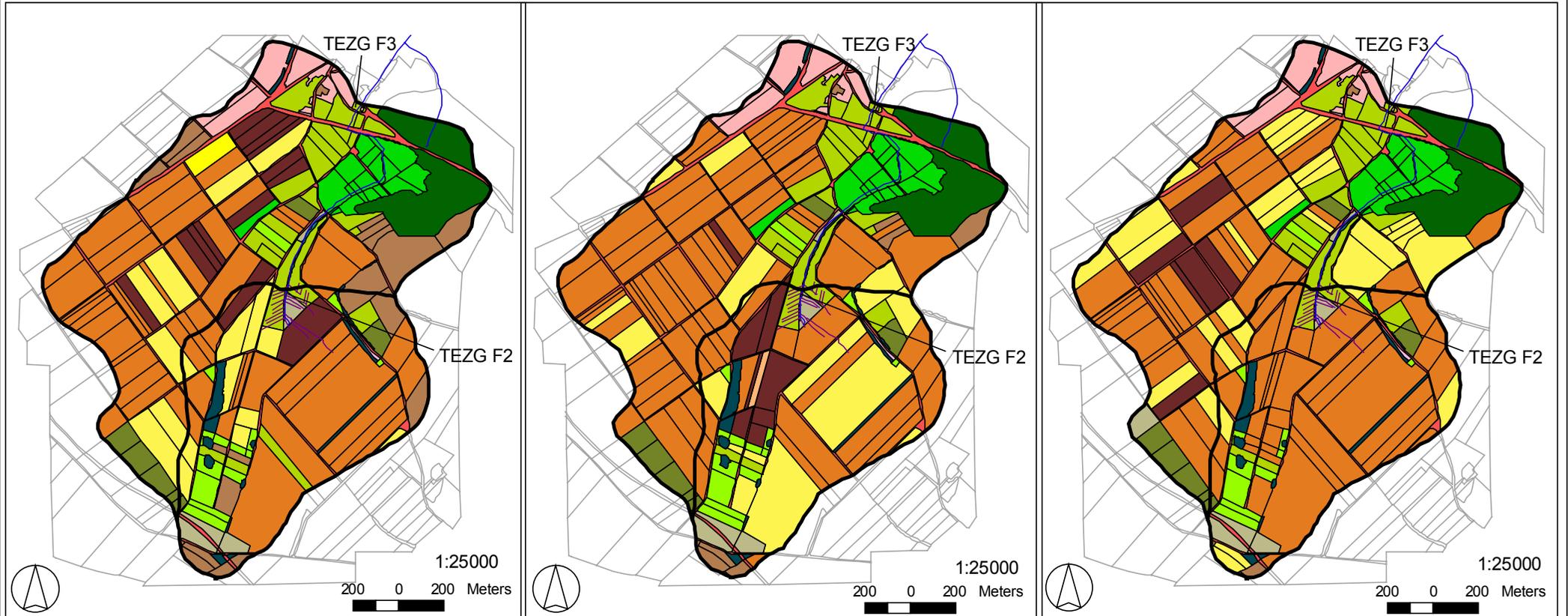
Abbildung 27: Flächennutzung UG Saargau

Flächennutzungsvergleich im TEZG Fischerbach (F2/F3) 1997-1999

Flächennutzungskartierung 8/97-10/97

Flächennutzungskartierung 7/98

Flächennutzungskartierung 6/99



Legende

Grünland (undiff.)	Acker (undiff.)	Ödland
Wiese	Getreide	Straßen / Wege
Weide	Raps	Sonstige versiegelte Flächen
Streuobstwiese	Mais	Einzugsgebietsgrenze
Ufergehölz	Kartoffeln	Drainagen
Hecken	Kohl	Fließgewässer
Wald	Grünbrache	Parzellengrenzen

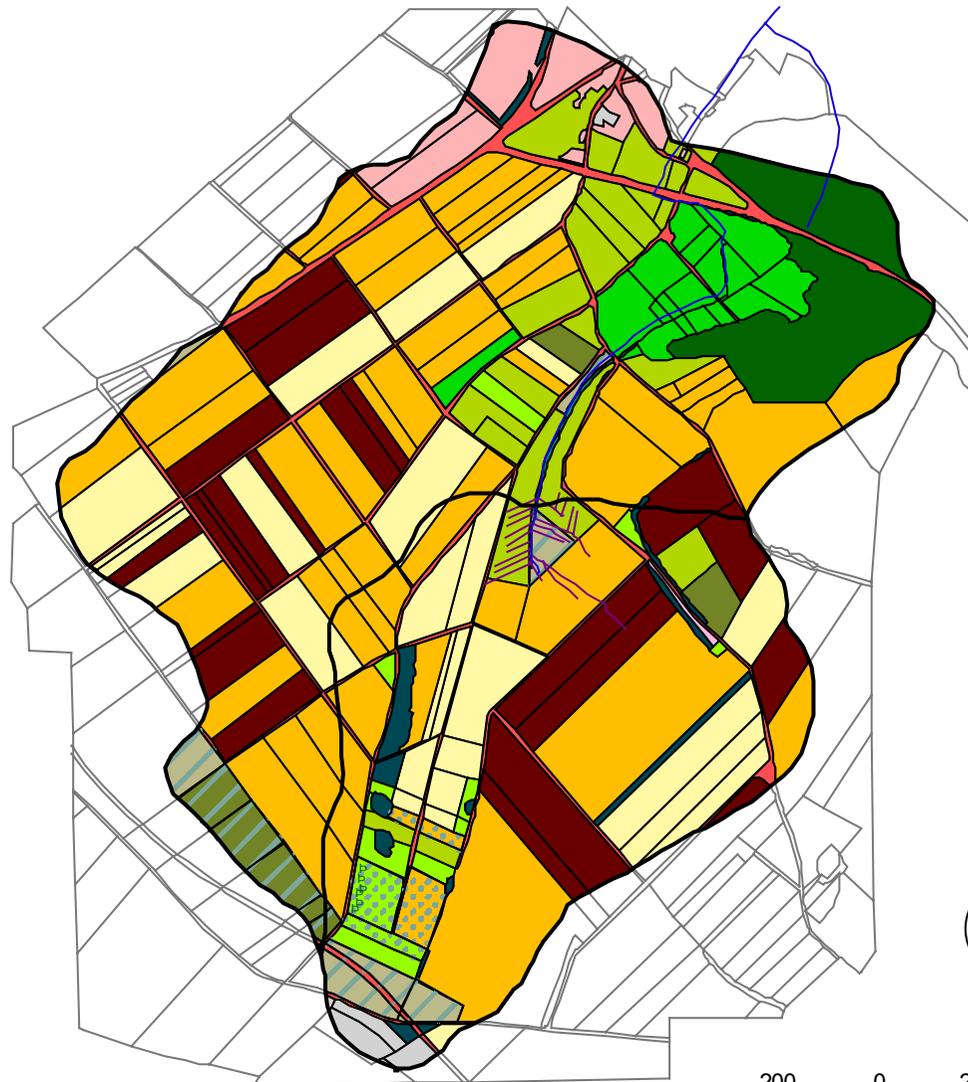
Grundlagen:

Detail-Nutzungskartierungen 1997-1999,
Orthophotos 1: 10.000, Landesforstverwaltung,
Topographische Karten TK 25

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann, I. Bruch 2000

Abbildung 28: Flächennutzungsvergleich im TEZG Fischerbach (F2/F3) 1997-1999

Flächennutzung TEZG Fischerbach Oberlauf im Winter/Frühjahr 2000 - Winterfeldfrüchte -



Legende

- Grünland (undifferenziert)
- Wiese
- Weide
- Streuobstwiese
- Grünbrache
- Schwarzbrache
- Wintergetreide
- Winterraps
- Ufergehölz
- Hecken
- Wald
- Ödland
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen A8
- Auftrag von Rindenmulch Winter 99/00
- Neupflanzung Obstbäume Winter 99/00
- Straßen / Wege
- Sonstige versiegelte Flächen
- keine Angaben
- Einzugsgebiet bis F3
- Fischerbach

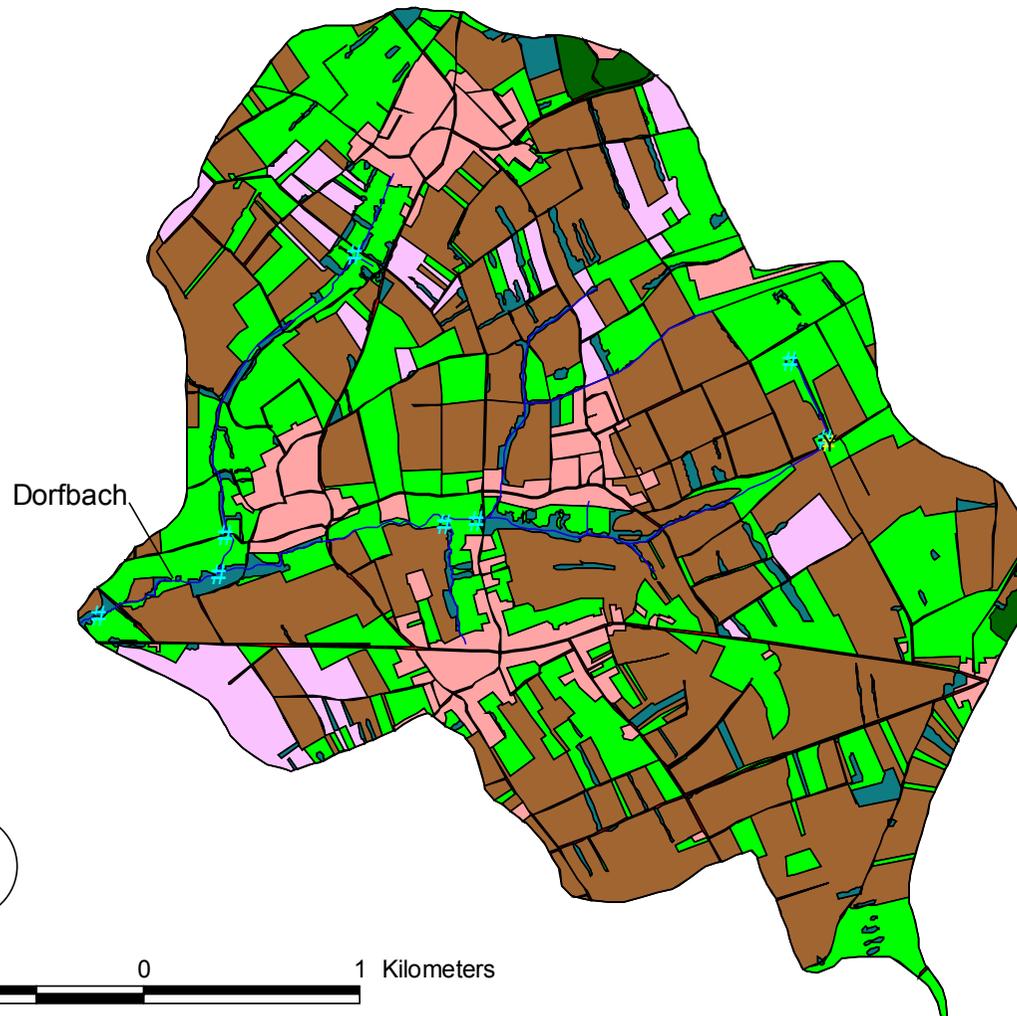
Grundlagen:

Detail-Nutzungskartierung 29/2/2000, Orthophotos 1: 10.000,
Landesforstverwaltung, Topographische Karten TK 25

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann, I. Bruch 2000

Abbildung 29: Flächennutzung TEZG Fischerbach Oberlauf im Winter/Frühjahr 2000 - Winterfeldfrüchte -

Flächennutzung des UG Niedgau



Legende

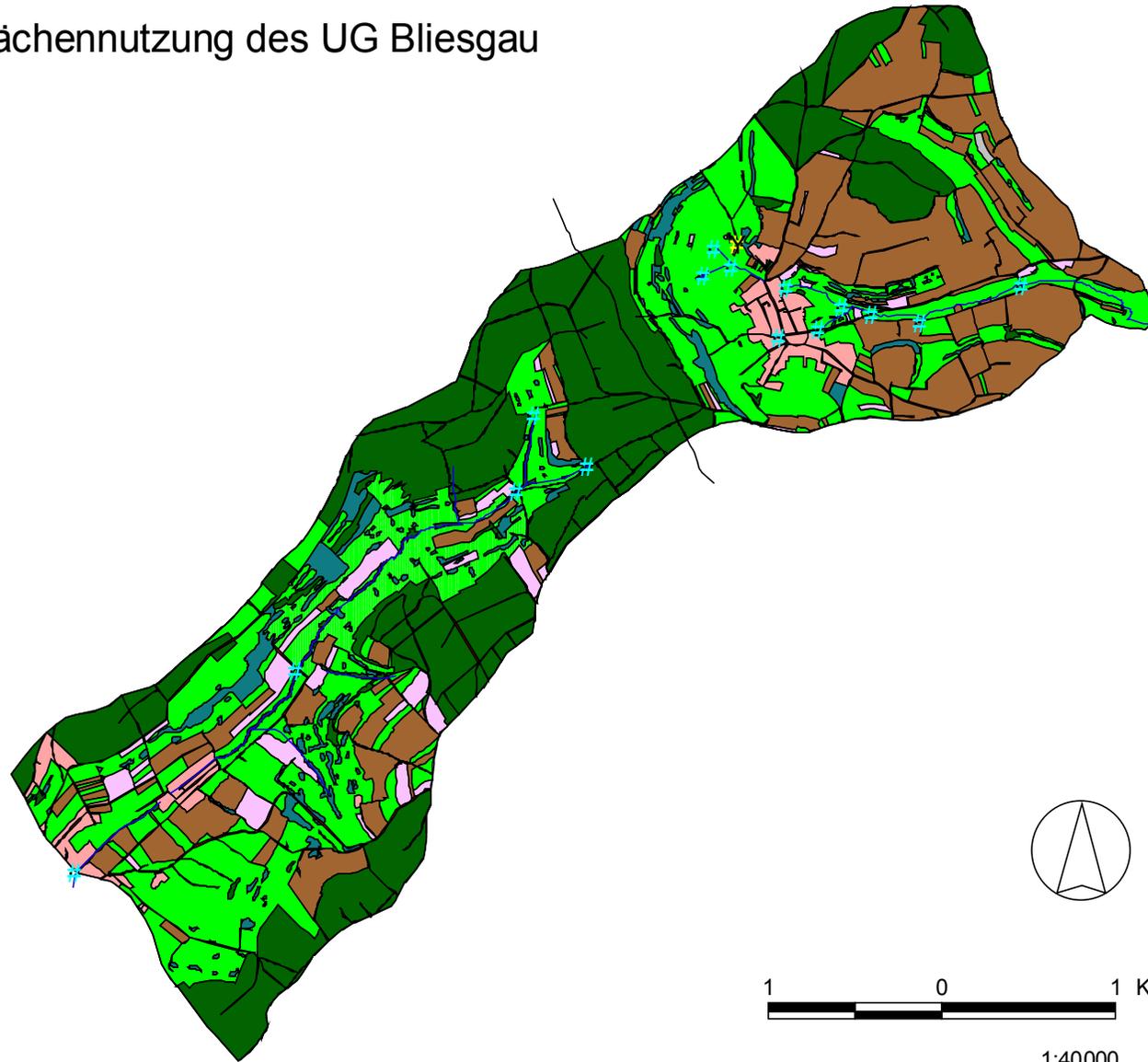
- Grünland
- Acker
- Brache
- Hecken, Feldgehölze, Verbuschung, Ufergehölz
- Wald
- Ödland
- Straßen/Wege
- Sonstige versiegelte Flächen (Siedlungsflächen, Sportplätze, Gewerbegebiete etc.)
- Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet
- Fließgewässer
- # Fließgewässer-Probenahmestellen
- Y Niederschlagssammler

Grundlagen:
 Nutzungskartierungen 12/99 - 2/00,
 Orthophotos 1:10.000, Landesforstverwaltung,
 Topographische Karten TK 25, Deutsche Grundkarten
 DGK 5, Landesamt für Kataster-, Vermessungs-
 und Kartenwesen

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
 Universität des Saarlandes
 Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann, I. Bruch,
 E. Geibel 2000

Abbildung 30: Flächennutzung des UG Niedgau

Flächennutzung des UG Bliesgau



Legende

- Grünland
- Acker
- Brache
- Hecken, Feldgehölze, Verbuschung, Ufergehölz
- Wald
- Ödland
- Straßen/Wege
- Sonstige versiegelte Flächen (Siedlungsflächen, Sportplätze, Gewerbegebiete etc.)
- Einzugsgebiet/Teileinzugsgebiet
- Fließgewässer
- Fließgewässer-Probenahmestellen
- Niederschlagssammler

Grundlagen:
Nutzungskartierungen 8/98, 6/99, 12/99,
Orthophotos 1:10.000, Landesforstverwaltung,
Topographische Karten TK 25, Deutsche Grundkarten
DGK 5, Landesamt für Kataster-, Vermessungs-
und Kartenwesen

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann, I. Bruch,
E. Geibel, A. Biewer 2000

Abbildung 31: Flächennutzung des UG Bliesgau

4.1.2 VERSIEGELUNG IN DEN ORTSLAGEN

Die Ergebnisse der Versiegelungskartierung sind in den folgenden 13 Karten dargestellt und in Tabelle 21 zusammengefaßt. Die im Rahmen einer Diplomarbeit (M. Derouet) durchgeführte Luftbildauswertung wurde so ausgelegt, daß 10 der 13 Ortschaften zwecks eines Methodenvergleichs sowohl vor Ort kartiert als auch auf der Grundlage von Luftbildern ausgewertet wurden.

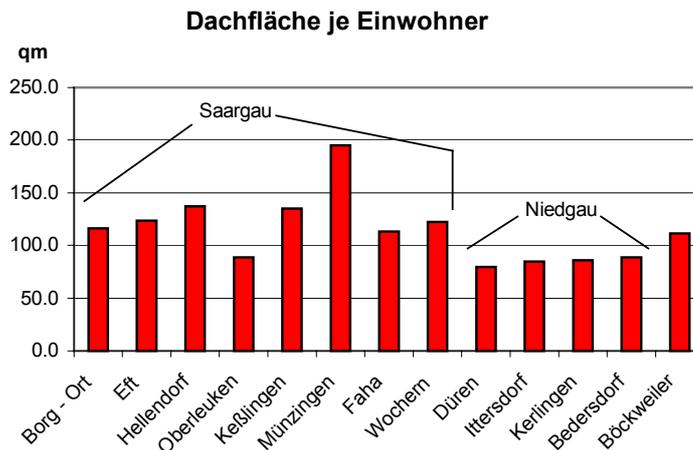


Abbildung 32: Dachfläche in qm je Einwohner eines Ortes

Die Ortschaften im ländlichen Raum mit z. T. wenigen älteren Einwohnern in großen Häusern und vielen landwirtschaftlichen Höfen (siehe v. a. untersuchte Orte im Saargau) weisen je Einwohner eine deutlich größere Dachfläche auf als Ortschaften mit größeren Neubaugebieten (s. untersuchte Orte im Niedgau). Dies gilt dementsprechend auch für die gesamte undurchlässige Fläche je Einwohner.

Methodisch bedingt weisen Dachflächen bei den Vor-Ort-Kartierungen meist geringere Werte als bei der Luftbildauswertung auf (s. Tabelle 21). Dieser Unterschied dürfte darin begründet sein, daß überstehende Dachfirste und Traufen im Luftbild erfaßt wurden, während bei der Vor-Ort-Kartierung die Außenmauern der Häuser aus der DGK übernommen wurden. Da die Dachüberstände häufig über versiegelten Flächen liegen, ist diese Abweichung nur von geringer Bedeutung für die Regenabflüsse. Ein weiterer Grund für die kleineren Dachflächenangaben der Vor-Ort-Kartierung kann darin bestehen, daß zwischenzeitlich Anbauten hinter den Häusern erfolgten, die von der Straße aus nicht einsehbar waren. Straßenflächen waren dagegen in der Vor-Ort-Kartierung meist größer als bei der Luftbildauswertung.

Größere Abweichungen ergaben sich vor allem, wenn die Kartengrundlagen sehr veraltet waren und ganze Straßenzüge und Neubaugebiete fehlten und daher von Hand eingetragen werden mußten. Insgesamt kommt die Vor-Ort-Kartierung meist zu etwas geringeren Flächengrößen als die Luftbildauswertung. Für die Planung konkreter Maßnahmen müßten die vorgelegten Kartierungen im Detail überprüft werden. Für die weiteren Berechnungen wurde bei Straßen und Dachflächen der Mittelwert aus beiden Verfahren verwendet. Die „sonstigen Flächen“ wurden wegen besserer Differenzierung der Vor-Ort-Kartierung entnommen.

Tabelle 21: Versiegelte Flächen in den Ortschaften der Untersuchungsgebiete

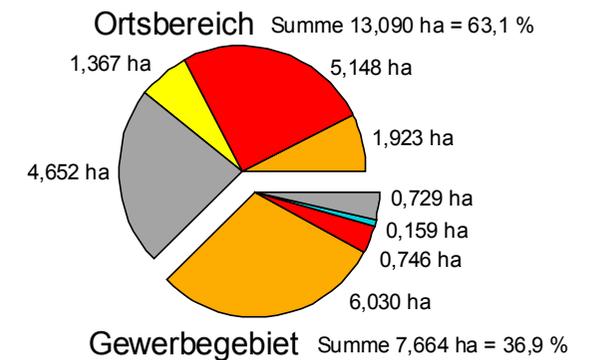
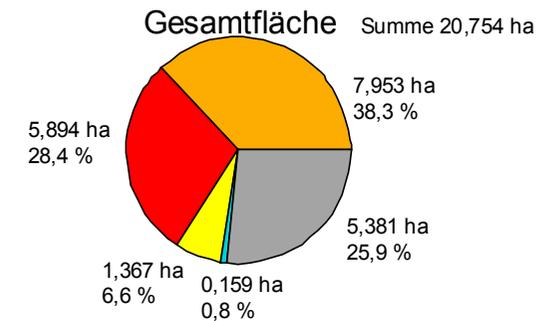
Ort	Einwohner ¹⁾	Versiegelte Flächen			
		Art der Fläche mit Abflußbeiwert	Vor-Ort-Kartierung qm	Luftbild-Auswertung qm ²⁾	Abweichung vor-Ort-Kartierung in %
Borg (nur Ort)	444	Dachflächen (0.95)	51480	-	
		Straßen (0.875)	46520	-	
		Sonstige durchlässig (0.6)	13670	-	
		Sonstige undurchlässig (0.875)	19230	-	
		A_{red}	114639		
Eft	160	Dachflächen (0.95)	18030	21500	-16,1
		Straßen (0.875)	11930	13406	-11,0
		Sonstige durchlässig (0.6)	690		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	13110	14319	
		A_{red}	39453	42716	-7,6
Hellendorf	113	Dachflächen (0.95)	14872	16156	-26,2
		Straßen (0.875)	9017	9246	-2,5
		Sonstige durchlässig (0.6)	995		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	6334	9826	
		A_{red}	28158	30685	-8,2
Oberleuken	526	Dachflächen (0.95)	41072	52506	-21,8
		Straßen (0.875)	38838	33068	17,5
		Sonstige durchlässig (0.6)	13768		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	20800	31381	
		A_{red}	99462	101958	-2,4
Keßlingen	120	Dachflächen (0.95)	14256	18123	-21,3
		Straßen (0.875)	13947	12097	15,3
		Sonstige durchlässig (0.6)	4291		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	6483	8561	
		A_{red}	33994	34116	-0,4
Münzingen	49	Dachflächen (0.95)	8938	10178	-12,2
		Straßen (0.875)	9316	7806	19,3
		Sonstige durchlässig (0.6)	967		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	4788	5803	
		A_{red}	21412	20780	3,0
Faha	391	Dachflächen (0.95)	36531	51979	-29,7
		Straßen (0.875)	35981	30136	19,4
		Sonstige durchlässig (0.6)	11452		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	18305	29758	
		A_{red}	89076	97695	-8,8
Wochern	180	Dachflächen (0.95)	20510	23649	-13,3
		Straßen (0.875)	10041	13544	-25,9
		Sonstige durchlässig (0.6)	3346		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	10258	13038	
		A_{red}	39254	43932	-10,6
Düren	487	Dachflächen (0.95)	-	38700	
		Straßen (0.875)	-	18481	
		Sonstige durchlässig (0.6)	-		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	-	24502	
		A_{red}		71007	
Ittersdorf	1022	Dachflächen (0.95)	77842	95779	-18,7
		Straßen (0.875)	32015	41641	-23,1
		Sonstige durchlässig (0.6)	14769		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	51789	45297	
		A_{red}	156140	160833	-2,9
Kerlingen	594	Dachflächen (0.95)	50010	52147	-4,1
		Straßen (0.875)	25010	31677	-21,0
		Sonstige durchlässig (0.6)	0		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	27900	25445	
		A_{red}	93806	96023	-2,3
Bedersdorf	360	Dachflächen (0.95)	27250	36761	-25,9
		Straßen (0.875)	13130	19208	-31,6
		Sonstige durchlässig (0.6)	650		
		Sonstige undurchlässig (0.875)	15010	23029	
		A_{red}	50900	68715	-25,9
Böckweiler	342	Dachflächen (0.95)	38090	-	
		Straßen (0.875)	17960	-	
		Sonstige durchlässig (0.6)	10530	-	

Flächenversiegelung der Ortschaft Borg



- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- o Einleitstelle in Bach
- A Schwengelpumpen

Flächenanteile



Bearbeiter: K. Niesel, I. Bruch, M. Ruf
& A. Siegl
Aufnahmedatum: April/Mai 1999 + 2000
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

0 200 400 Meters



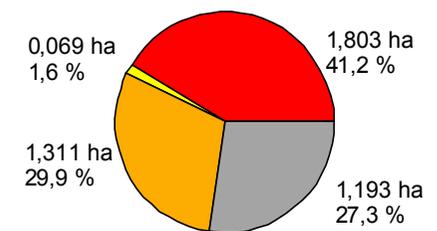
Abb. 33



Flächenversiegelung der Ortschaft Eft

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- ö Einleitstelle in Bach

Flächenanteile



Summe 4,377 ha

100 0 100 Meters



Abb. 34

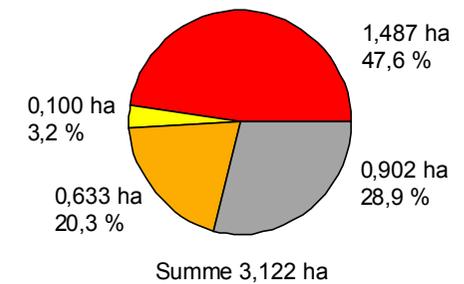
Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

Flächenversiegelung der Ortschaft Hellendorf

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- ↘↗ Bach
- ↘↗ Mischwasserkanal
- ↘↗ Hauptsammler
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- ö Einleitstelle in Bach



Flächenanteile

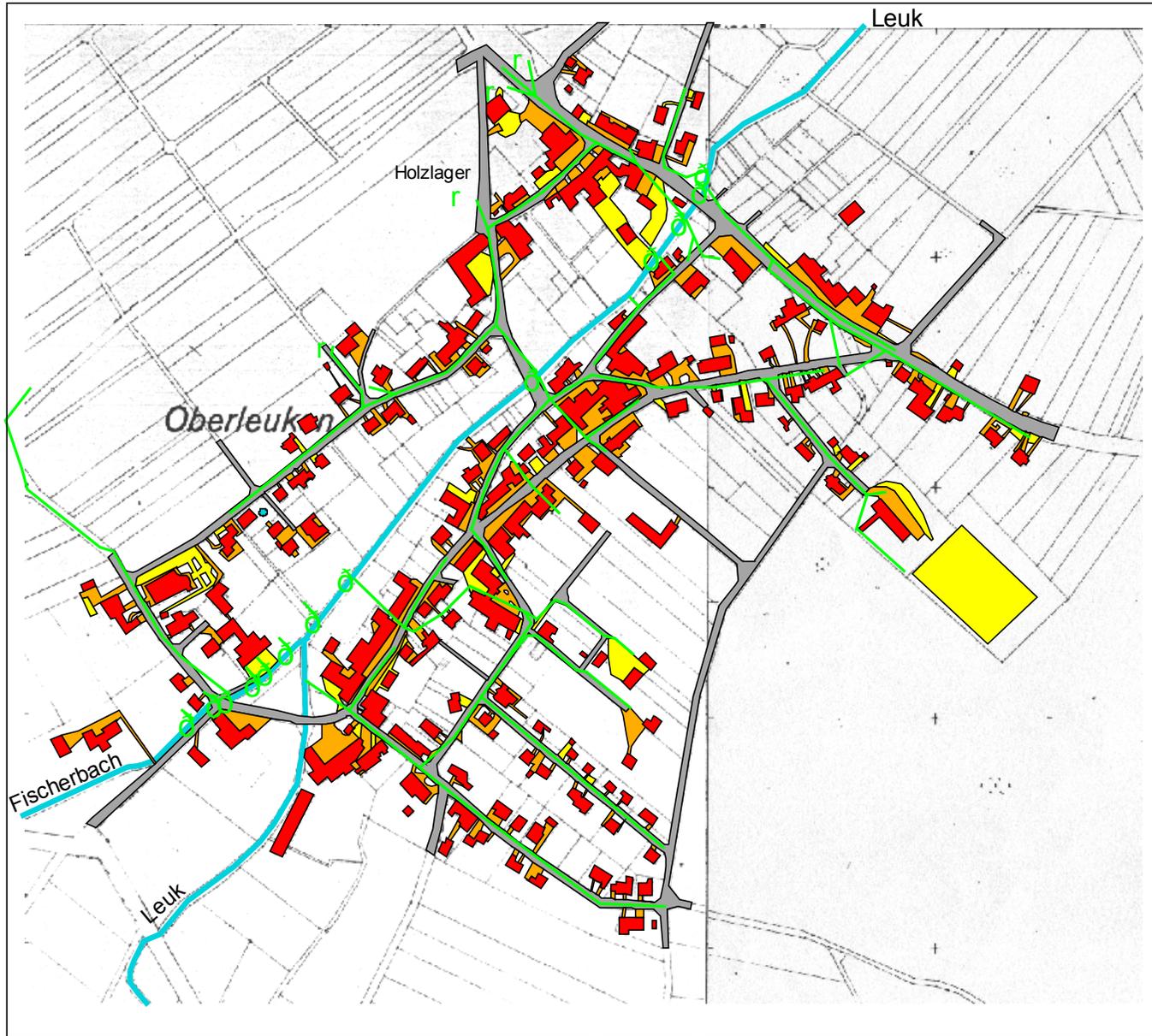


100 0 100 Meters



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

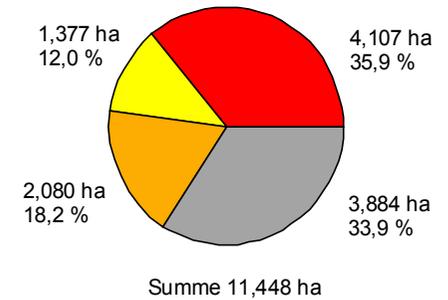
Abb. 35



Flächenversiegelung der Ortschaft Oberleuken

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- ö Einleitstelle in Bach

Flächenanteile



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
 u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
 Aufnahme datum: Juni 2000
 Erstellt mit ESRI/ArcView
 Kartengrundlage: DGK 5

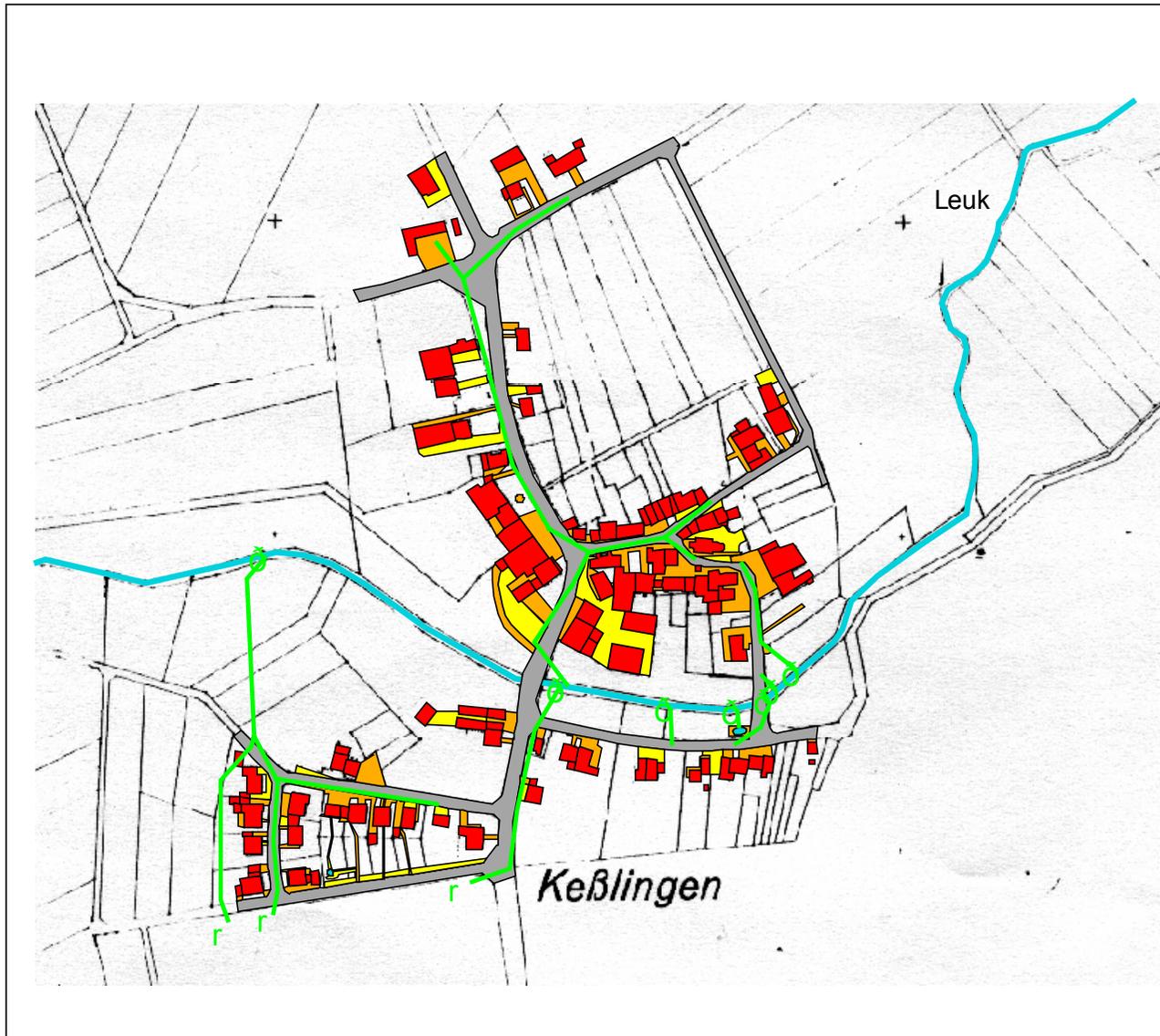
100 0 100 Meters



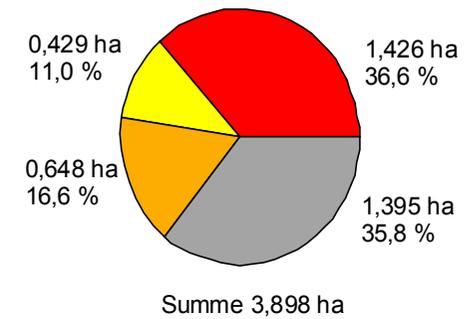
Abb. 36

Flächenversiegelung der Ortschaft Kesslingen

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- ~ Bach
- ~ Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- o Einleitstelle in Bach



Flächenanteile

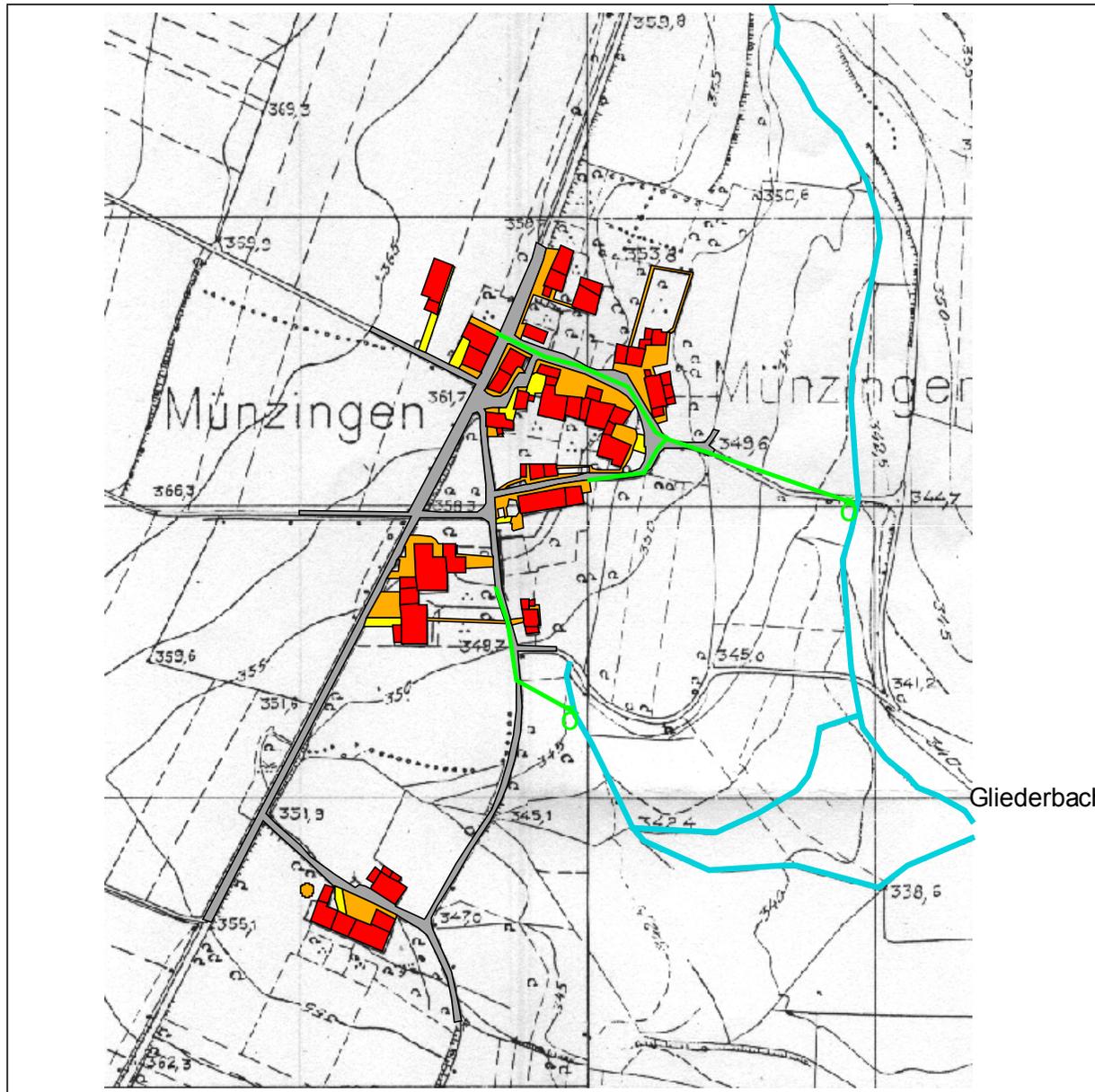


100 0 100 Meters



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

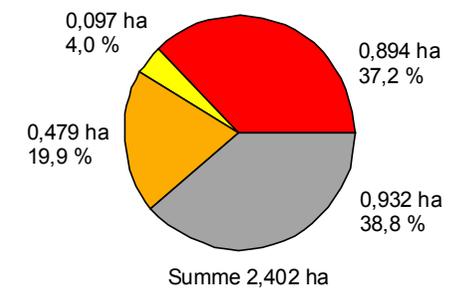
Abb. 37



Flächenversiegelung der Ortschaft Münzingen

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- ~ Bach
- ~ Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- o Einleitstelle in Bach

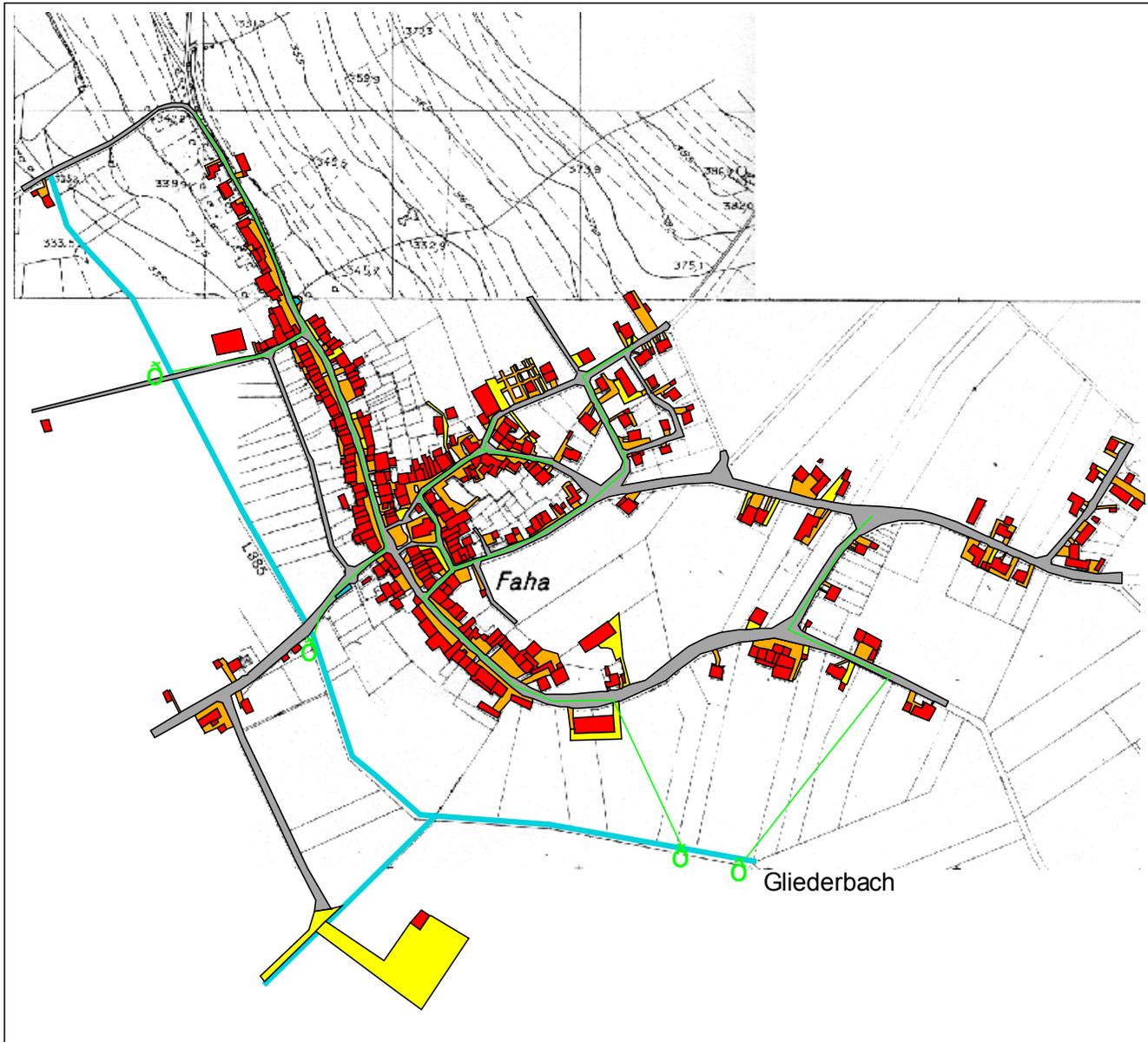
Flächenanteile



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

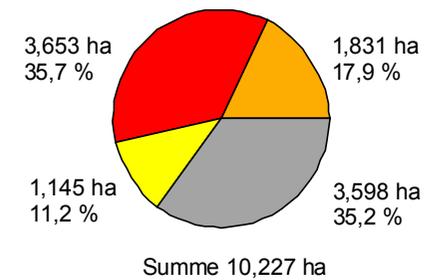
Abb. 38

Flächenversiegelung der Ortschaft Faha



- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- ⚡ Bach
- ⚡ Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- ö Einleitstelle in Bach

Flächenanteile

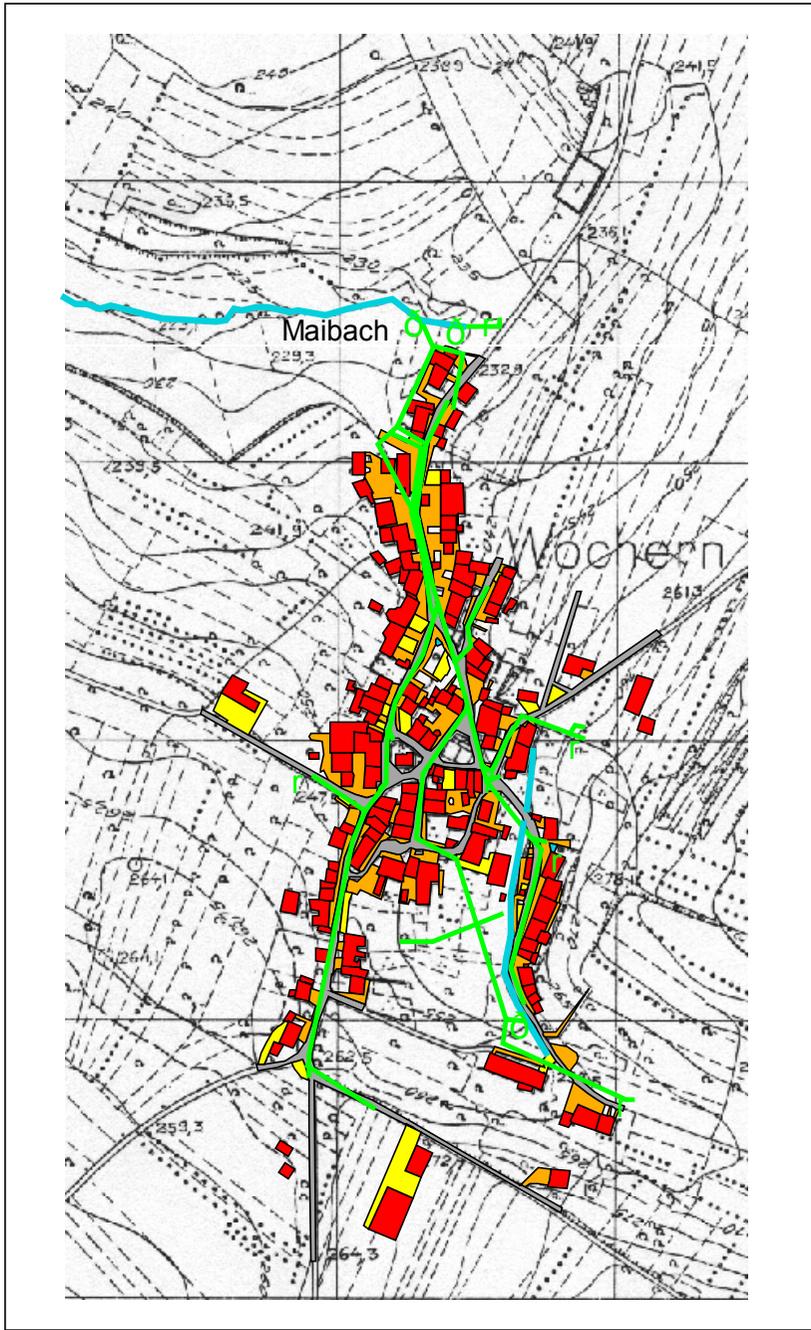


0 100 200 300 Meters



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

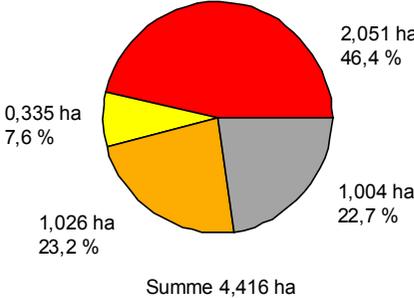
Abb. 39



Flächenversiegelung der Ortschaft Wochern

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- o Einleitstelle in Bach

Flächenanteile



0 50 Meters



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
 u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
 Aufnahme datum: April/Mai 1999
 Erstellt mit ESRI/ArcView
 Kartengrundlage: DGK 5

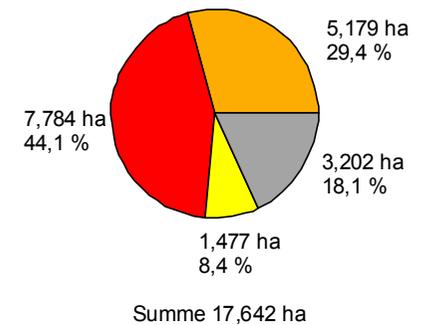
Abb. 40



Flächenversiegelung der Ortschaft Ittersdorf

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- Einleitstelle in Bach

Flächenanteile

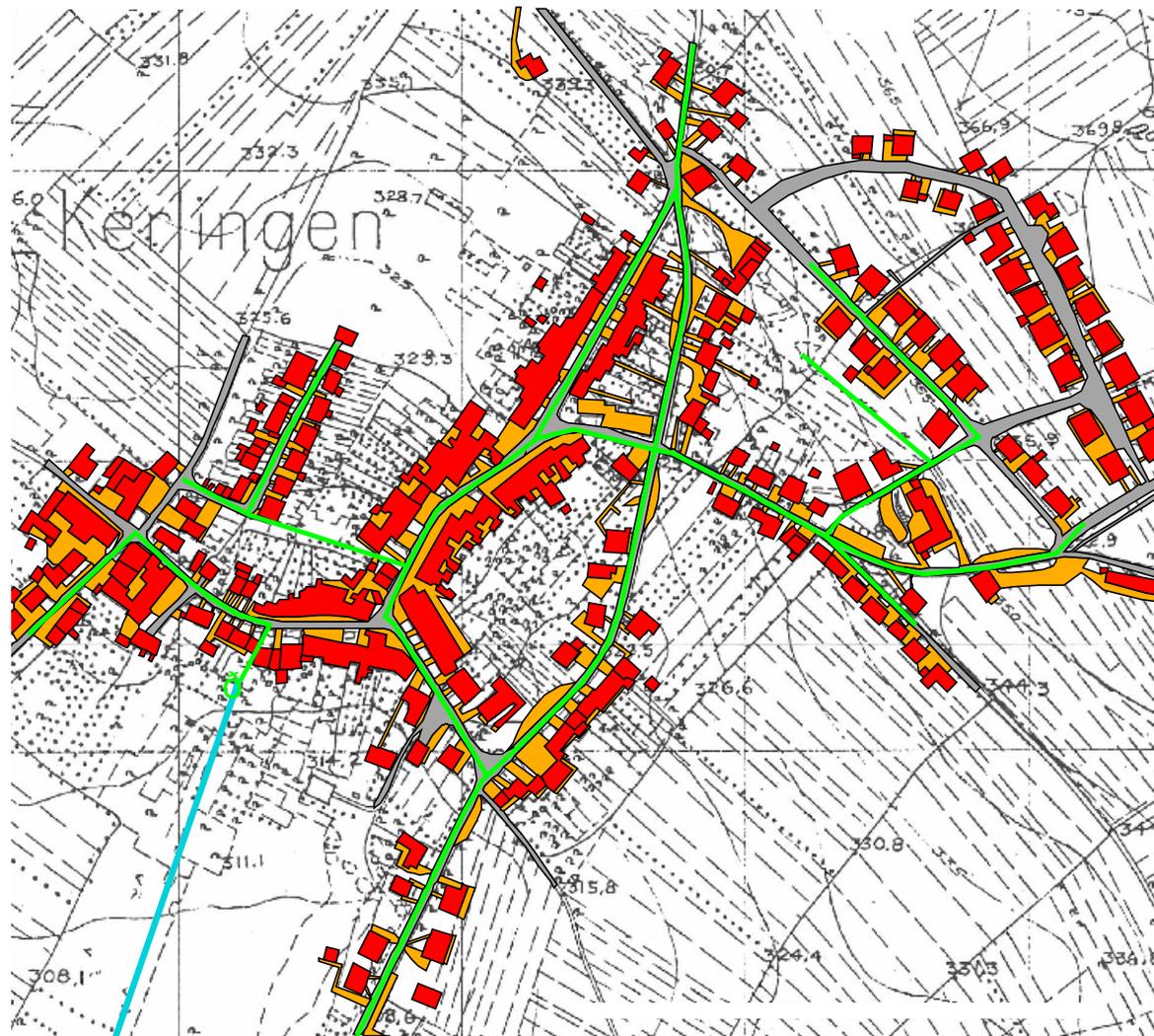


Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
 u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
 Aufnahmedatum: April/Mai 1999
 Erstellt mit ESRI/ArcView
 Kartengrundlage: DGK 5

Abb. 41

Flächenversiegelung der Ortschaft Kerlingen

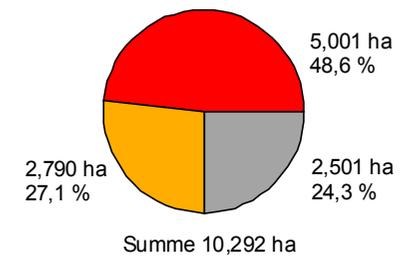
- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- o Einleitstelle in Bach



Zufluß zum Dorfbach

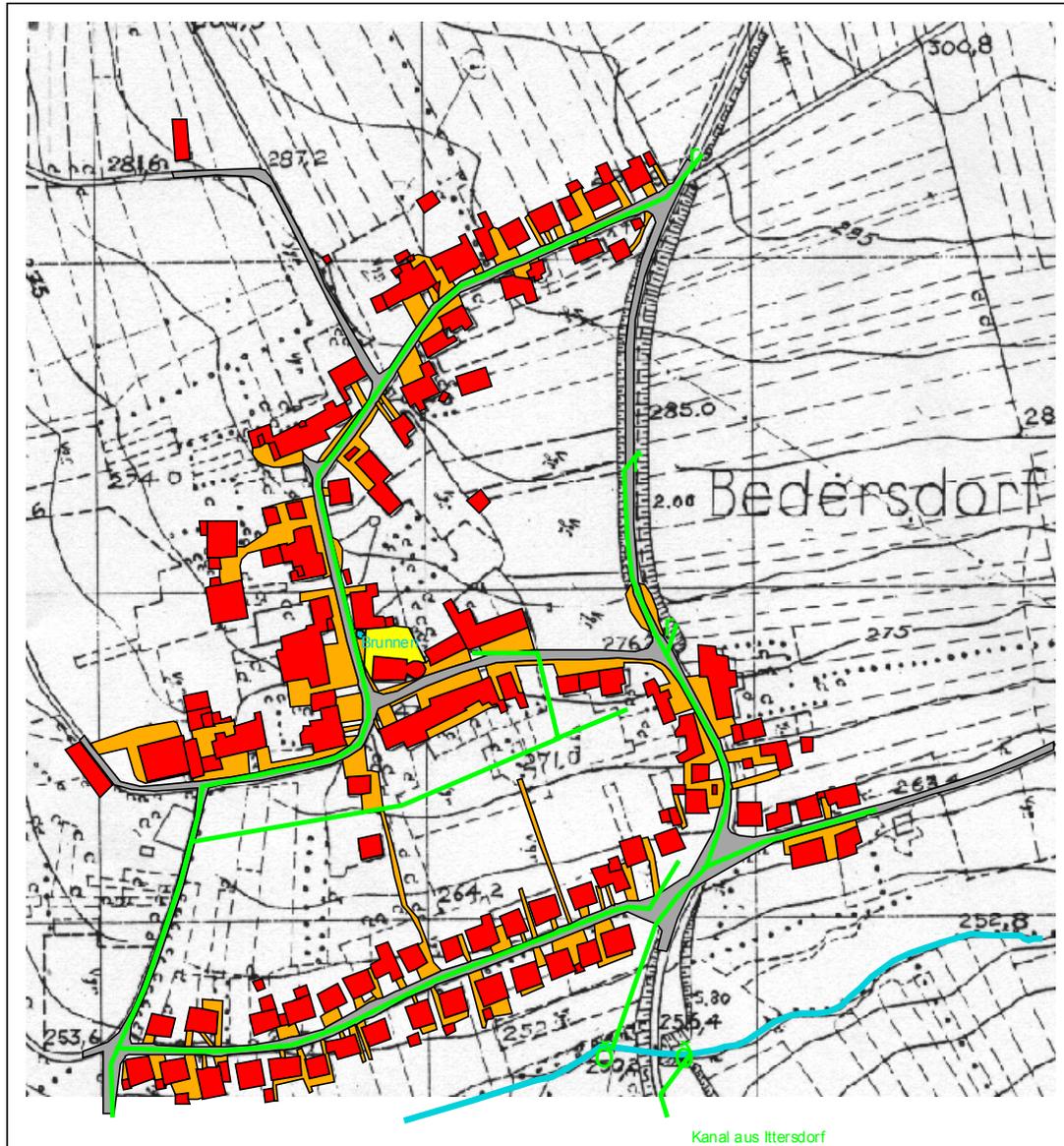


Flächenanteile



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

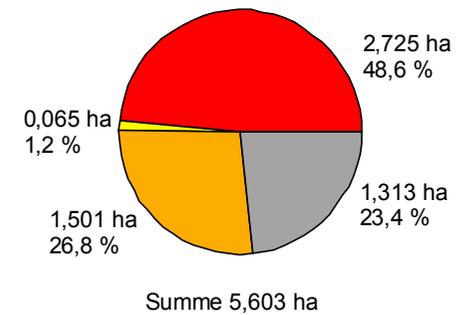
Abb. 42



Flächenversiegelung der Ortschaft Bedersdorf

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- ö Einleitstelle in Bach

Flächenanteile

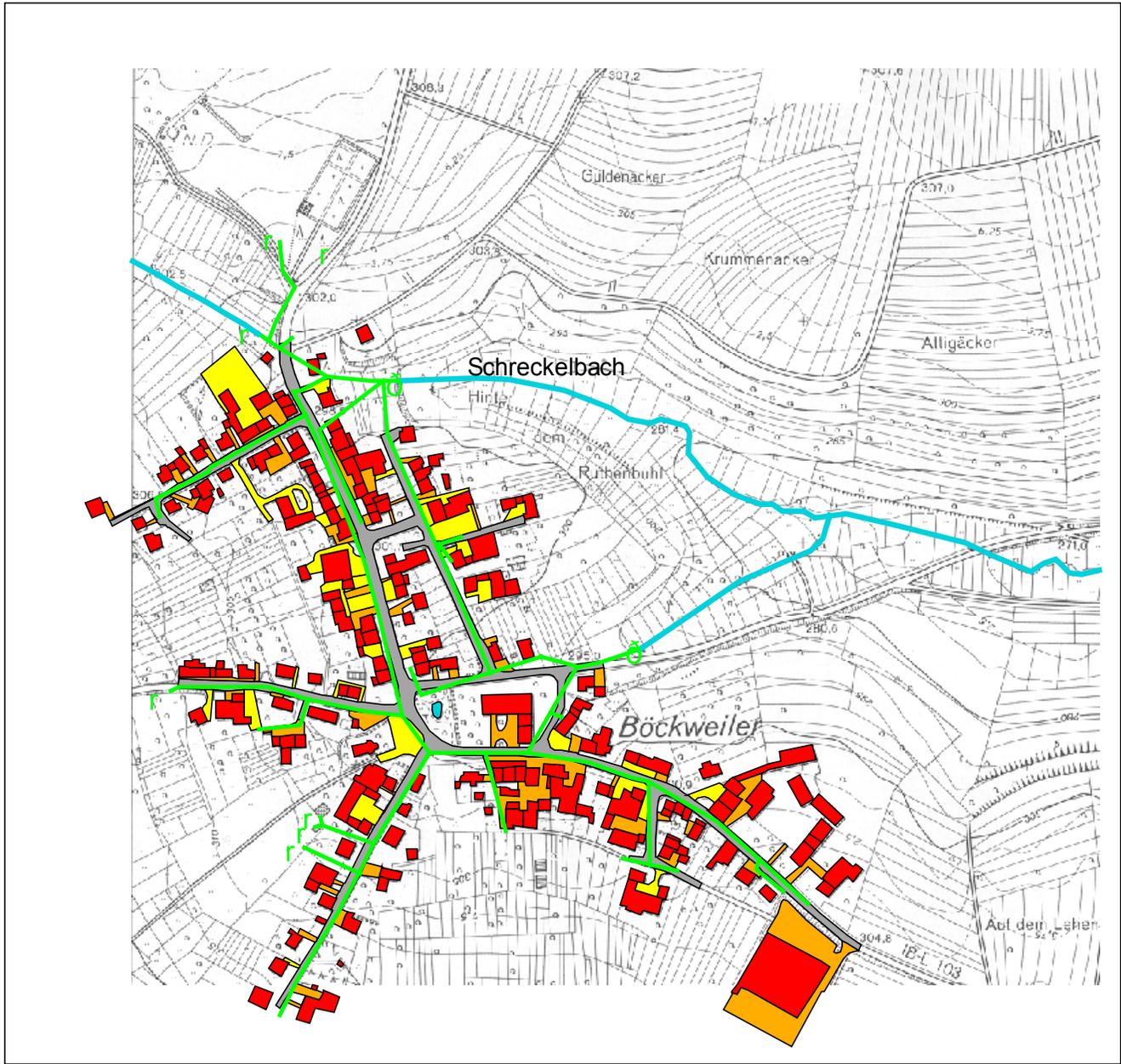


100 0 100 Meters



Bearbeiter: Konrad Niesel (Kartierung)
u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
Aufnahmedatum: April/Mai 1999
Erstellt mit ESRI/ArcView
Kartengrundlage: DGK 5

Abb. 43



Flächenversiegelung der Ortschaft Bockweiler

- Dachflächen
- sonstige Flächen, undurchlässig versiegelt
- sonstige Flächen, durchlässig versiegelt
- Straßen, undurchlässig versiegelt
- Wasserflächen (Brunnen, Teich, etc.)
- Bach
- Mischwasserkanal
- r Zulauf aus Außengebieten oder Gräben
- o Einleitstelle in Bach

Flächenanteile

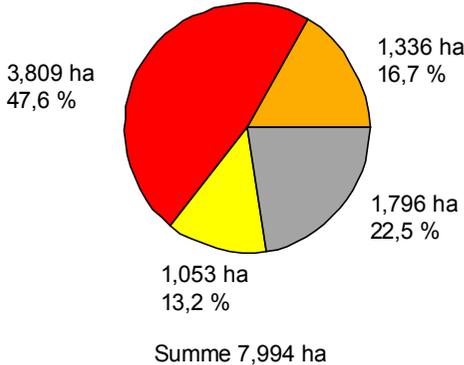


Abb. 44

Bearbeiter: Michael Derouet (Kartierung)
 u. Dipl.-Geogr. Martin Ruf (Digitalisierung)
 Aufnahme datum: April/Mai 1999
 Erstellt mit ESRI/ArcView
 Kartengrundlage: DGK 5

Bodenversiegelung Düren



Versiegelungsklassen

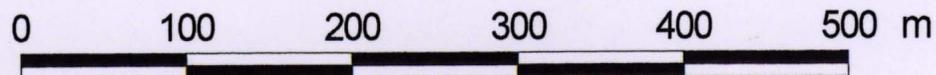
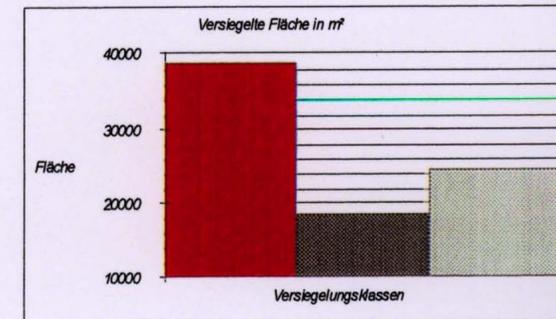
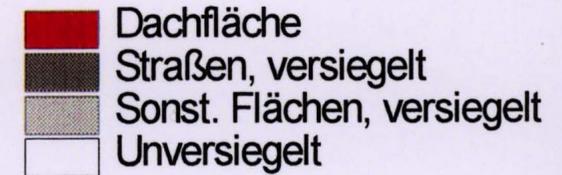


Abbildung 45

4.2 WASSERHAUSHALT

4.2.1 NIEDERSCHLAG

Über die Niederschlagsmengen und -verteilung geben die in Kapitel 3.4.1 (Auswertung Klimadaten) und im Anhang zusammengestellten Klimadaten für die Einzugsgebiete und Teileinzugsgebiete Aufschluß. Die eigenen Niederschlagsproben wurden lediglich hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung ausgewertet (vgl. Kapitel 4.3.1), da die Niederschlagssammler nicht zur Bestimmung der Niederschlagsmengen geeignet sind. Auf die Niederschlagsmengen wird im Weiteren bei der Ermittlung des Bodenwasserhaushaltes eingegangen (vgl. Kapitel 4.2.2).

4.2.2 BODENWASSERHAUSHALT

4.2.2.1 Bodenwasserhaushalt zur Bilanzierung der N-Frachten im Sickerwasser

Tabelle 22 gibt eine Übersicht über die bodenkundlichen und klimatischen Kennwerte, die zur Berechnung der täglichen Sickerwasserraten (GWNt) an den Bodenwasserstationen notwendig waren bzw. bei den Berechnungen ermittelt wurden. Die aufgeführten Bilanzzeiträume sind jeweils die Monate von April bis März des Folgejahres.

Kennwert	Boden-einheit	nFK _{10dm} [mm]	N _J [mm]	Etreal [mm]	KWBt [mm]	GWNt [mm]
Zeitraum			98/99	98/99	98/99	98/99
TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau)						
F-Bw 1/100	35	172,1	1094,6	513,2	581,4	586,8
F-Bw 2/100	24	203,4	1094,6	518,9	575,7	581,1
F-Bw 3/100	24	251,2	1094,6	552,3	542,3	546,9
F-Bw 4/100	32	245,2	1094,6	550,1	544,5	549,1
F-Bw 5/100	32	146,2	1094,6	496,2	598,4	603,1
F-Bw 7/100	25	180,7	1094,6	497,6	597,0	601,8
F-Bw 8/100	32	182,7	1094,6	498,4	596,2	601,0
EZG Schreckelbach (UG Bliesgau)						
B-Bw 3/100	35	194,0	1108,2	531,5	576,7	580,8
B-Bw 4/100	35	119,1	1108,2	457,7	650,5	654,6
B-Bw 5/100	37	176,5	1108,2	490,8	617,4	621,5
B-Bw 6/100	39	111,8	1108,2	452,5	655,7	559,8
TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau)						
Zeitraum			99/00	99/00	99/00	99/00
TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau)						
F-Bw 1/100	35	172,1	919,7	552,1	367,7	367,7
F-Bw 2/100	24	203,4	919,7	572,7	347,0	347,0
F-Bw 3/100	24	251,2	919,7	593,7	326,1	326,2
F-Bw 4/100	32	245,2	919,7	589,8	329,9	330,1
F-Bw 5/100	32	146,2	919,7	515,1	404,1	404,2
F-Bw 7/100	25	180,7	919,7	539,1	380,1	380,8
F-Bw 8/100	32	182,7	919,7	540,6	379,1	379,2
EZG Schreckelbach (UG Bliesgau)						
B-Bw 3/100	35	194,0	936,5	596,8	339,5	339,5
B-Bw 4/100	35	119,1	936,5	525,4	411,0	411,0
B-Bw 5/100	37	176,5	936,5	557,8	378,6	378,6
B-Bw 6/100	39	111,8	936,5	519,6	416,9	416,9

Tabelle 22: Boden- und Klimakennwerte sowie Sickerwasserrate GWNt für die Bodenwasserstationen

Zur Ermittlung der Nitrataustragsfrachten wurde die berechnete tägliche Sickerwasserrate für jeden Tag eines Bilanzierungszeitraumes entsprechend der gewählten Probenahmezeiträume aufsummiert (vgl. Tabelle 23).

Monat	TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau)		EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach (UG Bliesgau)	
	Probenahme Bodenwasser	Bilanzierungs- zeitraum GWNt ¹⁹	Probenahme Bodenwasser	Bilanzierungs- zeitraum GWNt
Apr 98	27.04.98	X- 26.4.99	-	-
Mai 98	18.05.98	27.4. – 17.5.	-	-
Jun 98	17.06.98	18.5. – 16.6.	-	-
Jul 98	15.07.98	17.6. – 14.7.	-	-
Aug 98	18.08.98	15.7. – 17.8.	-	-
Sep 98	22.09.98	18.8. – 21.9.	-	-
Okt 98	21.10.98	22.9. – 20.10.	-	-
Nov 98	23.11.98	21.10. – 22.11.	22.11.98	X - 21.11.99
Dez 98	12.12.98	23.11. – 11.12.	11.12.98	22.11. – 10.12.
Jan 99	20.01.99	12.12. – 19.1.	18.01.99	11.12. – 17.1.
Feb 99	16.02.99	20.1. – 15.2.	17.02.99	18.1. – 16.2.
Mrz 99	01.03.99	16.2. – 28.2.	16.03.99	17.2. – 15.3.
(Reparatur)	17.03.99	12.3. - 16.3.		
Apr 99	20.04.99	17.3. – 19.4.	21.04.99	16.3. – 20.4.
Mai 99	14.05.99	20.4. – 13.5.	17.05.99	21.4. – 16.5.
Jun 99	14.06.99	14.5. – 13.6.	16.06.99	17.5. – 15.6.
Jul 99	17.07.99	14.6. – 16.7.	16.07.99	16.6. – 15.7.
Aug 99	12.08.99	17.7. – 11.8.	20.08.99	16.7. – 19.8.
Sep 99	17.09.99	12.8. – 16.9.	21.09.99	20.8. – 20.9.
Okt 99	15.10.99	17.9. – 14.10.	18.10.99	21.9. – 17.10.
Nov 99	15.11.99	15.10. – 14.11.	16.11.99	18.10. – 15.11.
Dez 99	13.12.99	15.11. – 12.12.	10.12.99	16.11. – 9.12.
Jan 00	19.01.00	13.12. – 18.1.	18.01.00	10.12. – 17.1.
Feb 00	14.02.00	19.1. – 13.2.	11.02.00	18.1. – 10.2.
Mrz 00	15.03.00	14.2. – 14.3.	13.03.00	11.2. – 12.3.
Apr 00	17.04.00	15.3. – 16.4.	14.04.00	13.3. – 13.4.

Tabelle 23: Probenahmeterminale an den Bodenstationen und Bilanzzeiträume zur Berechnung der N-Frachten

¹⁹ Datum X je nach Inbetriebnahme der Bodenwasserstationen

4.2.2.2 Bodenwasserhaushalt und potentieller Nitrataustrag auf Einzugsgebietsebene

4.2.2.2.1 Berechnung der Bodenkennwerte und der Jährlichen Sickerwasserrate GWN_a

Nach der in Kapitel 3.4.4 beschriebenen Methodik wurden für alle in den Untersuchungsgebieten vorkommenden Bodeneinheiten (vgl. Tabelle 4 S. 39) die Berechnungen durchgeführt. Dabei wurden, wie bereits erläutert, für die drei großen Untersuchungsräume Saargau, Niedgau und Bliesgau differenziert geeignete Bodenprofile aus der Datenbank des Saar-BIS und eigene Bodenkartierungen verwendet (vgl. S. 92).

Die für die Ermittlung der Jährlichen Sickerwasserrate GWN_a notwendigen Klimadaten wurden wie nach den in Kapitel 3.4.4.1.3 genannten fünf Klimaeinzugsgebieten getrennt berechnet. Zur Differenzierung der Flächennutzung wurde zunächst für die betrachteten Bodeneinheiten die Berechnungen sowohl für die „Annahme“ Ackerland als auch Grünland vorgenommen. Die Übertragung auf die realen Nutzungsmuster erfolgte anhand der Verknüpfung dieser Berechnungen mit den erstellten Boden-Nutzungskarten nach Boden-Nutzungs-Einheiten.

Eine Übersicht über die berechneten Bodenkennwerte der Bodenprofile zur Ermittlung der jährlichen Sickerwasserraten und der potentiellen Nitratauswaschungsgefährdung gibt Tabelle 24.

UG Klimaeinzugsgebiete	Boden- einheiten/ Profile	Potentielle Nutzung	Parameter
UG Saargau: - EZG Gliederbach - TEZG Leuk o.Gl. - EG Maibach	24 / 131	- Acker - Grünland	- Effektive Durchwurzelungstiefe W_e - Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum $nFKW_e$ - Mittlerer kapillarer Aufstieg K_a - Pflanzenverfügbares Bodenwasser W_{pfl}
UG Niedgau: - EZG Dorfbach	10 / 54		- Jährliche Sickerwasserrate GWN _a 97/98 - Jährliche Sickerwasserrate GWN _a 98/99 - Jährliche Sickerwasserrate GWN _a 99/00
UG Bliesgau: - EZG Schreckelbach/ TEZG Hetschenbach	13 / 67		- Feldkapazität im effektiven Wurzelraum FKW_e - Nitratauswaschungsgefährdung NAW 97/98 - Nitratauswaschungsgefährdung NAW 98/99 - Nitratauswaschungsgefährdung NAW 99/00

Tabelle 24: Differenzierung der Datenbankberechnungen zur Jährlichen Sickerwasserrate GWN_a nach Klimaeinzugsgebieten und Nutzung

Die Berechnungen der Jährlichen Sickerwasserrate GWNa wurden in Excel-Datenbanken vorgenommen. Für jede Bodeneinheit wurden Mittelwert, Median und Standardabweichung der einzelnen berechneten Bodenkennwerte ermittelt. Zusätzlich wurde ein Grubbs-Ausreißertest durchgeführt. Anhand dieser statistischen Parameter konnten die für eine Bodeneinheit zur Berechnung der Kennwerte und der GWNa herangezogenen Bodenprofile auf ihre Repräsentativität überprüft werden. Profile, die bei der berechneten GWNa durch Standardabweichungen über 50 mm vom statistischen Mittel auffielen, wurden aus den Berechnungen ausgeschlossen. Die Ergebnisse sind in Anhang 11.1 bis 11.6 zu finden.

Alle weiteren Berechnungen und Verknüpfungen beruhen auf den berechneten arithmetischen Mittelwerten der Kennwerte und der GWNa der jeweiligen Bodeneinheiten (Formend) für die einzelnen Bilanzjahre.

4.2.2.2 Erarbeitung der Auswertungskarten zur Nitratauswaschungsgefährdung NAW

Nach Übertragung der Bodenkennwerte und GWNa-Daten in die Boden-Nutzungskarten der Untersuchungsgebiete mittels des GIS ArcView wurden dort die Berechnungen der Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit) vorgenommen. Die Auswertungskarten zur Nitratauswaschungsgefährdung NAW für die drei Bilanzjahre 97/98, 98/99 und 99/00 sind in den Abbildungen S. 153 bis S. 169 dargestellt. Anhand der Auswertungskarten zum potentiellen Nitrataustrag lassen sich nun für die Einzugsgebiete Flächen ausgliedern, die hinsichtlich des Stoffaustrages mit dem Bodenwasser und damit dem Austrag von leicht löslichem Nitrat besonders empfindlich sind.

Die Einteilung der Austauschhäufigkeit AH in Klassen der Nitratauswaschungsgefährdung NAW nach Tabelle 17 beschreibt die Gefahr des Austrages von Nitrat mit dem Sickerwasser aus dem Wurzelraum. Bei geringer bzw. sehr geringer Nitratauswaschungsgefährdung NAW wird das Bodenwasser, das innerhalb des Wurzelraumes eines Standortes gegen die Schwerkraft gespeichert werden kann (FKWe), im Laufe des Bilanzzeitraumes von einem Jahr nicht komplett ausgetauscht ($AH < 100\%$). Die Gefahr der Verlagerung von leicht löslichem Nitrat in tiefe Bodenschichten und damit in das Grundwasser und die Vorfluter ist somit gering. Eine hohe Nitratauswaschungsgefährdung bedeutet, daß der im Jahr mehrfach ausgetauscht wird (über 1,5 mal; vgl. Tabelle 17 S. 101). Damit steigt die Gefahr, daß Nitrat mit dem Sickerwasser aus der Wurzelzone in tiefere Bodenschichten und letztlich in die Vorfluter und das Grundwasser ausgetragen wird.

4.2.2.3 Ergebnisse

Die Auswertungskarten zur Nitratauswaschungsgefährdung NAW, die für alle Untersuchungsgebiete bzw. die EZG und TEZG für die drei Bilanzjahre 97/98, 98/99 und 99/00 angefertigt wurden, ergaben in der Übersicht folgendes Bild (vgl. dazu Abbildungen S. 153 bis S. 171): Die klimatischen Unterschiede der drei Bilanzjahre, die bereits im Kapitel 3.4.2 angesprochen wurden, spiegeln sich natürlich auch in der vorgenommenen Bewertung des Nitrataustrages über den Bodenwasserhaushalt wider. Bei allen untersuchten Gebieten fällt auf, daß das besonders feuchte Jahr 98/99 auch erheblich höhere potentielle Nitratausträge bewirkt als die gemäßigeren Jahre 97/98 und 99/00.

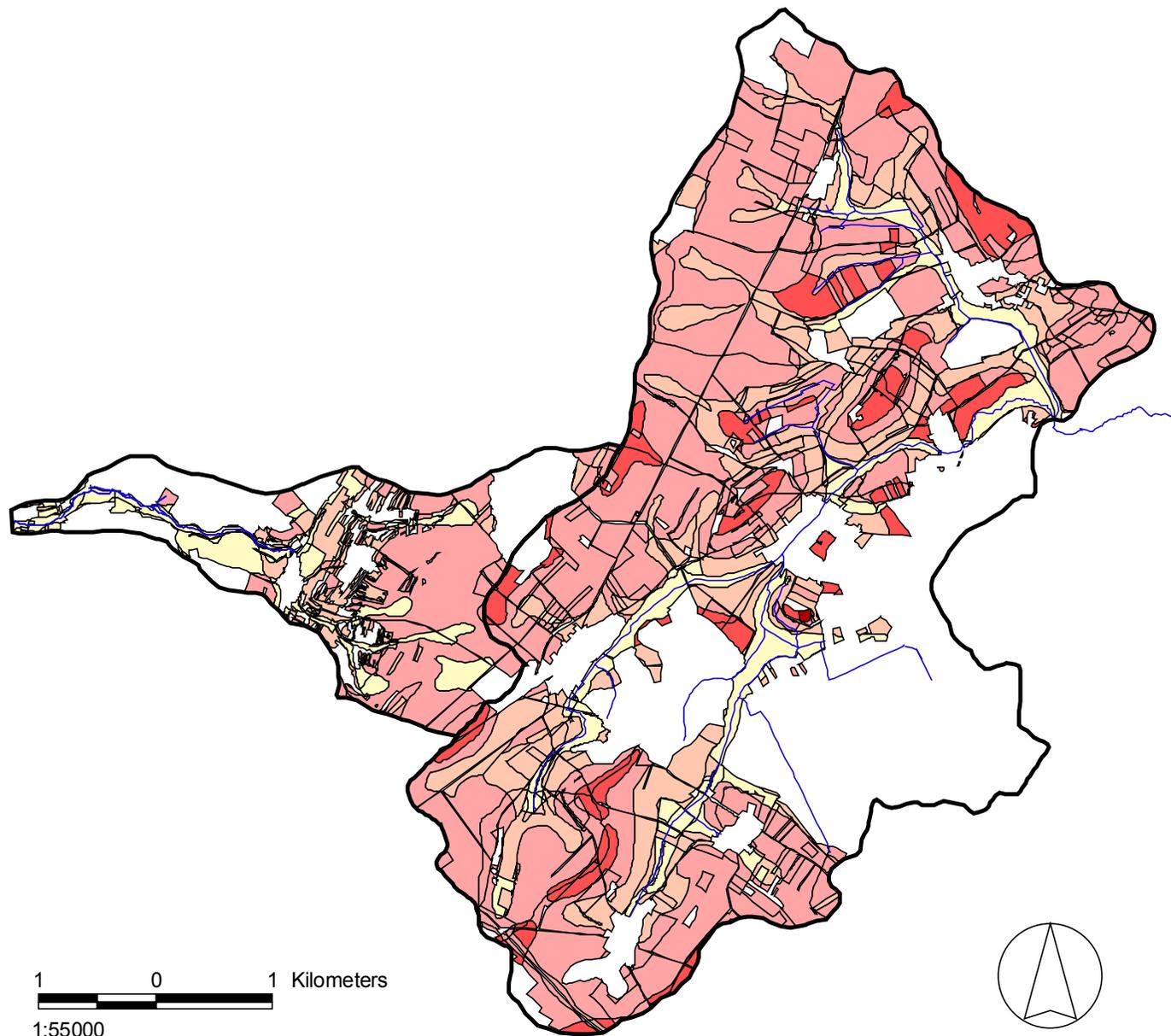
Das Nitratauswaschungspotential liegt bei allen Untersuchungsgebieten für das Jahr 1997/98 im Mittel bei geringen bis mittleren Werten. Für dieses Bilanzjahr (April 97 – März 98) sind, mit Ausnahme der Berechnungen für das TEZG Leuk ohne Gliederbach (Niederschlagswerte der KA Hellendorf), die geringsten klimatischen Wasserbilanzen von allen drei Jahren zu beobachten

(vgl. Anhang 5). Das besonders niederschlagsreiche Jahr 1998/99 mit zudem geringen Evapotranspirationswerten und damit hohen klimatischen Wasserbilanzen äußert sich dagegen in besonders hohen potentiellen Nitratauswaschungsbewertungen. Im UG Bliesgau werden sogar Böden mit extrem hohen Austragsgefährdungen verzeichnet, und zwar handelt es sich hier um ackerbaulich genutzte Flächen in der Bodeneinheit 31, welche sich durch besonders flachgründige Böden auszeichnet.

Bei der Betrachtung des Bilanzjahres 99/00 als „Referenzjahr“ wird deutlich, daß auch die Einzugsgebiete untereinander deutliche Unterschiede hinsichtlich der potentiellen Auswaschung von Nitrat aufweisen. Diese Unterschiede werden bestimmt von den klimatischen, pedogenen und nutzungsbedingten Unterschieden der Gebiete. Sowohl das TEZG Leuk als auch die beiden EZG/TEZG Schreckelbach und Hetschenbach im Bliesgau weisen wesentlich austragsempfindlichere Böden auf, während die Böden am Maibach und auch am Dorfbach aufgrund ihrer pedogenen Ausprägung eher mittlere bis geringe Austragsgefährdungen zeigen. Dies ist zum einen begründet in der Ausprägung des Bodenwasserhaushaltes der vorherrschenden Bodeneinheiten, aber auch in den klimatischen Eigenschaften der Gebiete. Die Einstufung aus der Austragsgefährdungen wird aber ebenso bestimmt durch die Art der Realnutzung. In den Auswertungskarten ist deutlich zu sehen, daß Flächen innerhalb des gleichen Klima-Einzugsgebietes (vgl. S. 90), die als Grünland genutzt werden, hinsichtlich des potentiellen Nitrataustrages eines Bilanzjahres zumeist eine Stufe geringer eingestuft werden als ackerbaulich genutzte Standorte der gleichen Bodeneinheit.

Die für die Einzugsgebiete erarbeiteten Auswertungskarten zur potentiellen Nitratauswaschungsgefährdung (NAW) stellen eine gute Grundlage zur flächen- und nutzungs-differenzierten Anpassung der Landnutzung, insbesondere der Art und Intensität der Flächennutzung, im Sinne eines einzugsgebietsbezogenen Flächenmanagements zum integrierten Gewässerschutz dar. Denn die Auswaschungsgefährdung ist zunächst vorrangig der Spiegel des standorttypischen Boden- und Klimahaushaltes. Wird ein empfindlicher Raum mit hoher potentieller Nitratauswaschungsgefährdung auch intensiv landwirtschaftlich genutzt, wie es z.B. im TEZG Fischerbach Oberlauf der Fall ist, so ergeben sich entsprechend hohe Stoffausträge bzw. Einträge in die Gewässer, wie die Berechnungen der Stickstofffrachten in Bodenwasser und in den Quellen zeigen (vgl. Kapitel Einzugsgebietsbezogene Stickstoffbilanzen). Im TEZG Hetschenbach (UG Bliesgau) hingegen sind z.B. für das Jahr 99/00 zwar ebenfalls hohe Nitratauswaschungsgefährdungen für einen Großteil der landwirtschaftlich genutzten Böden entlang des Hetschenbachtals ermittelt worden. Aber aufgrund der dort vorherrschenden extensiveren Nutzung der Flächen (v.a. Grünland) sind die Stoffeinträge in die Gewässer eben deutlich entsprechend geringer.

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Saargau 1997/1998



Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

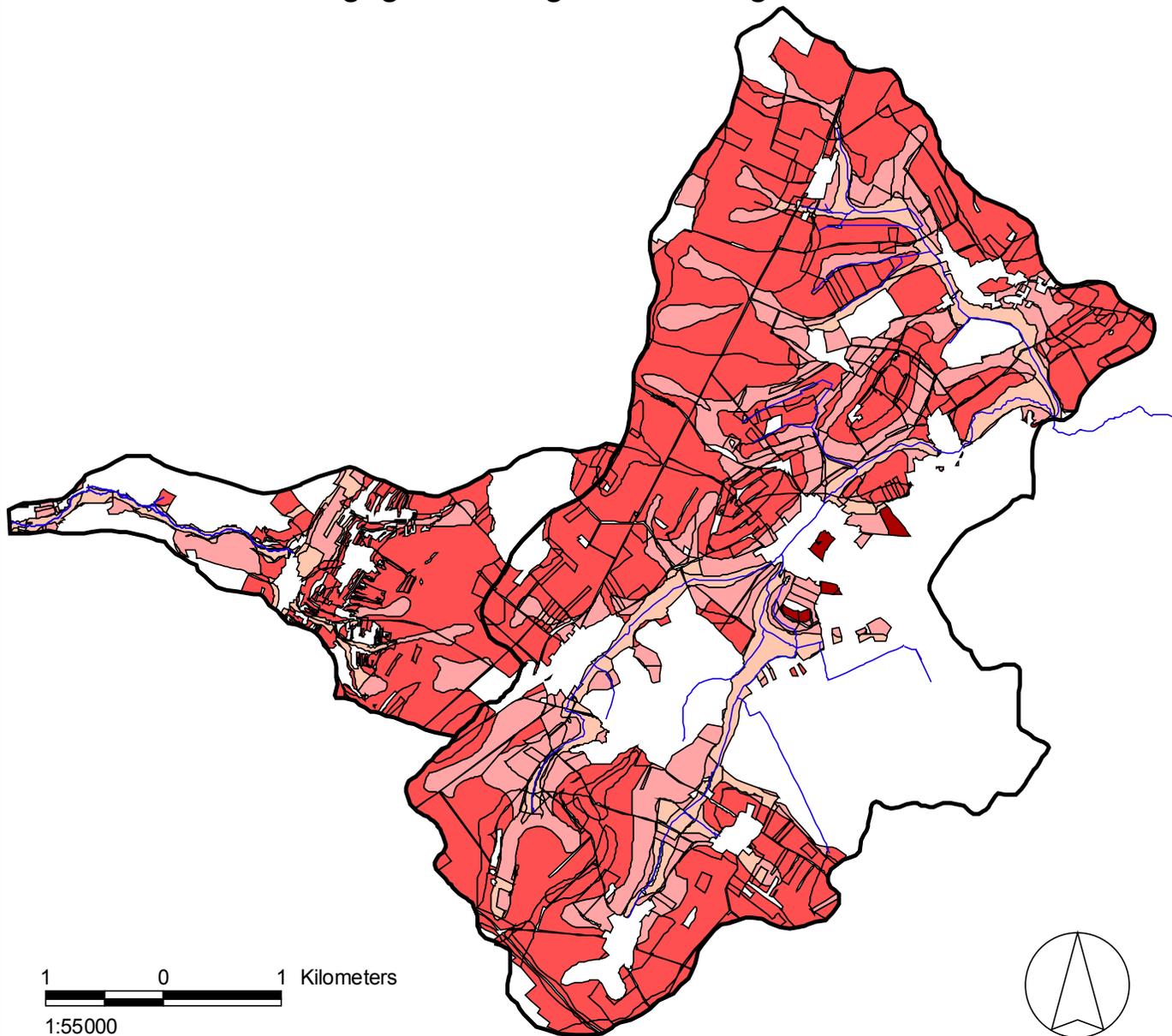
Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

1 0 1 Kilometers
1:55000



Abbildung 46: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Saargau 1997/98

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Saargau 1998/99



Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

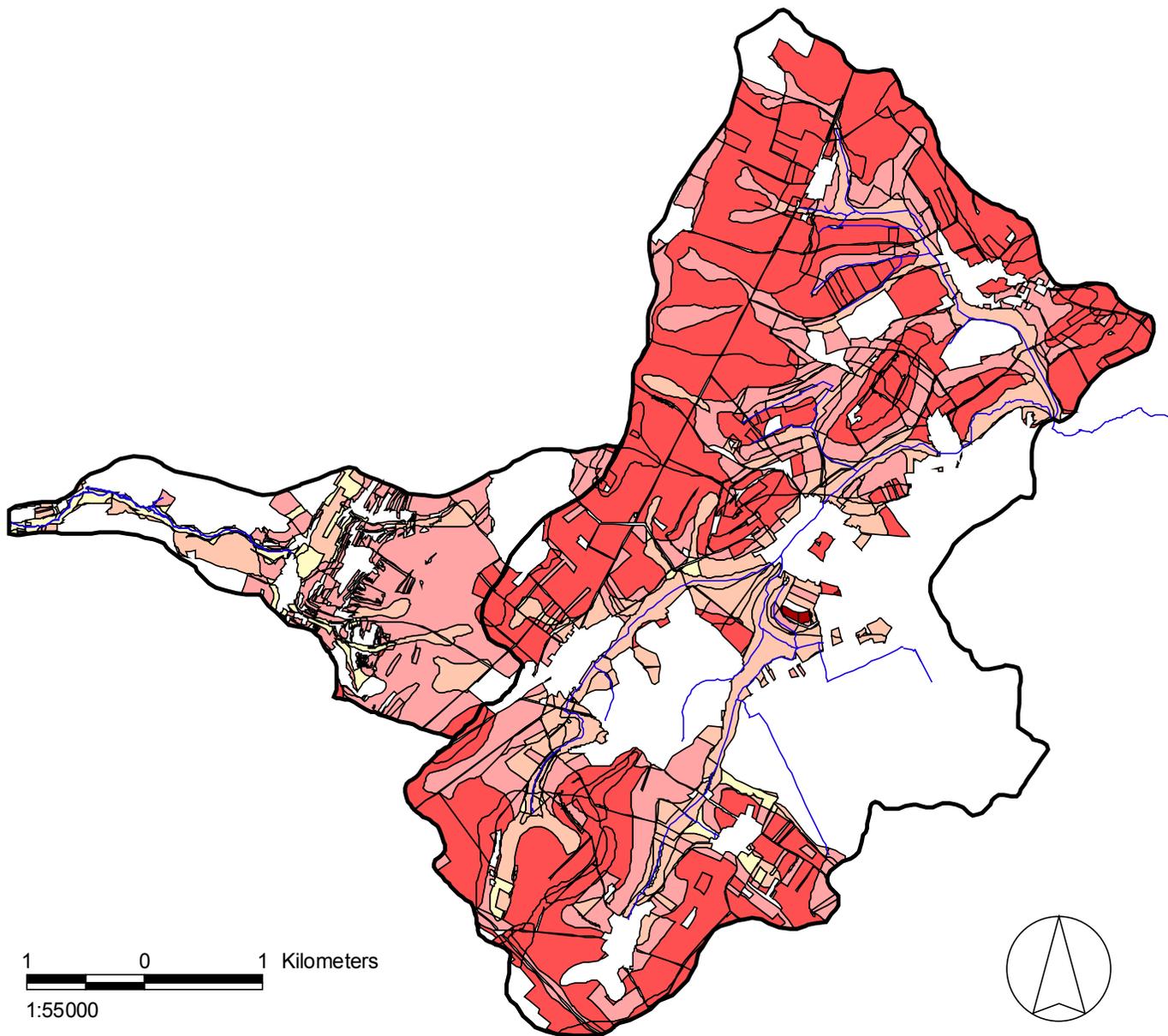
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 47: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Saargau 1998/99

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Saargau 1999/2000



Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

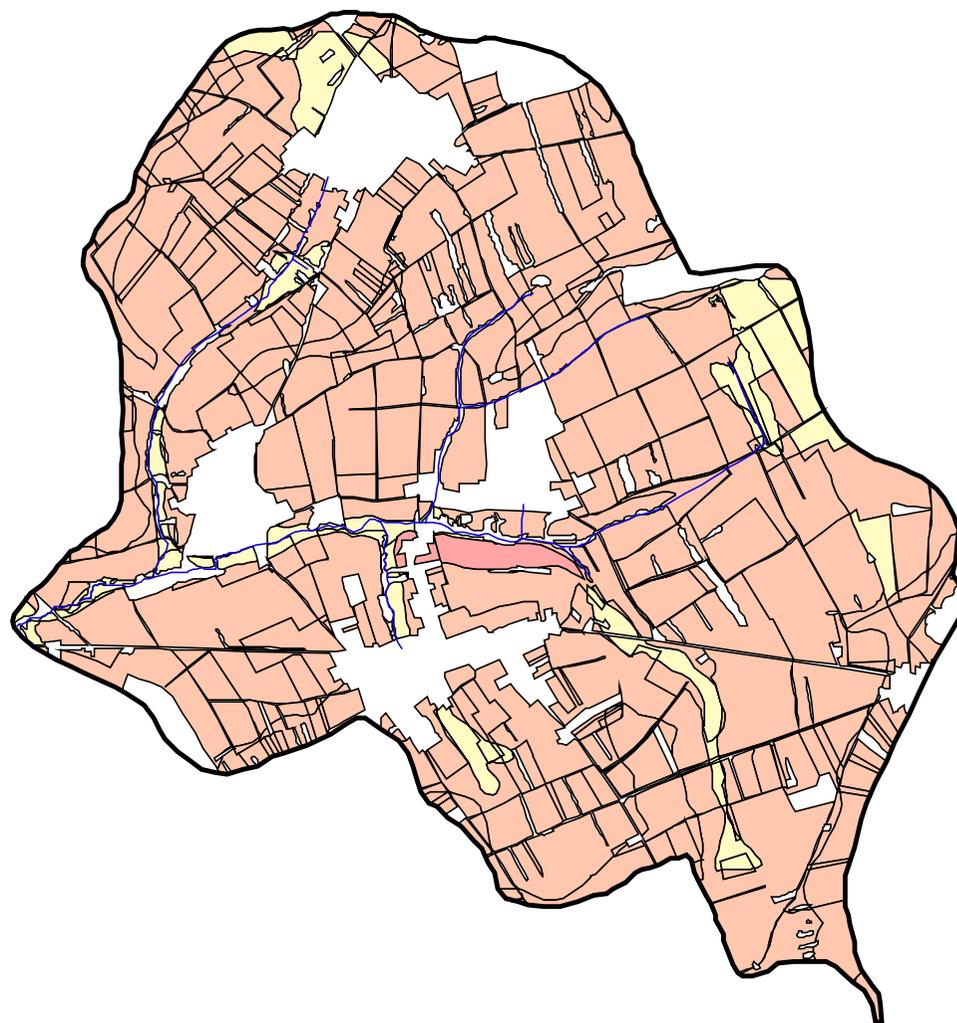
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 48: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Saargau 1999/2000

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Niedgau 1997/98



1 0 1 Kilometers

1:35000

Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

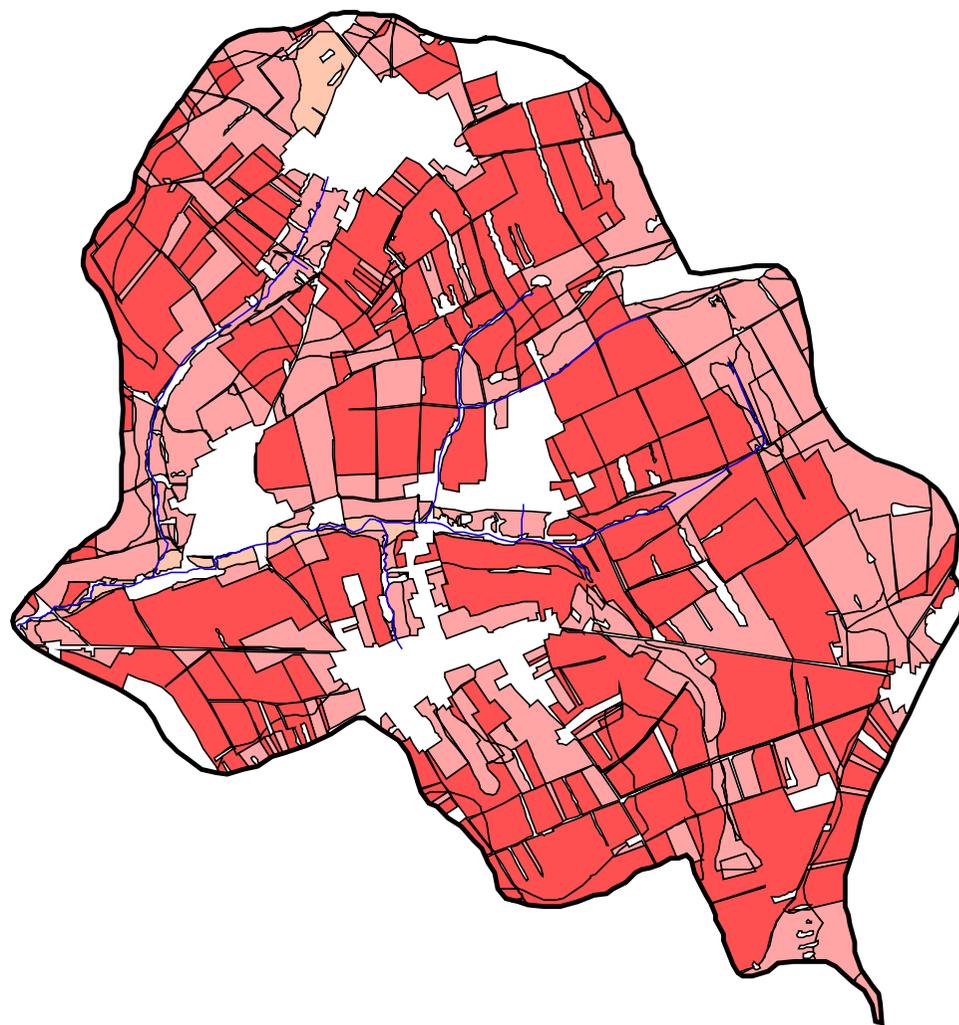
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 49: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Niedgau 1997/98

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Niedgau 1998/99



1 0 1 Kilometers

1:35000

Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

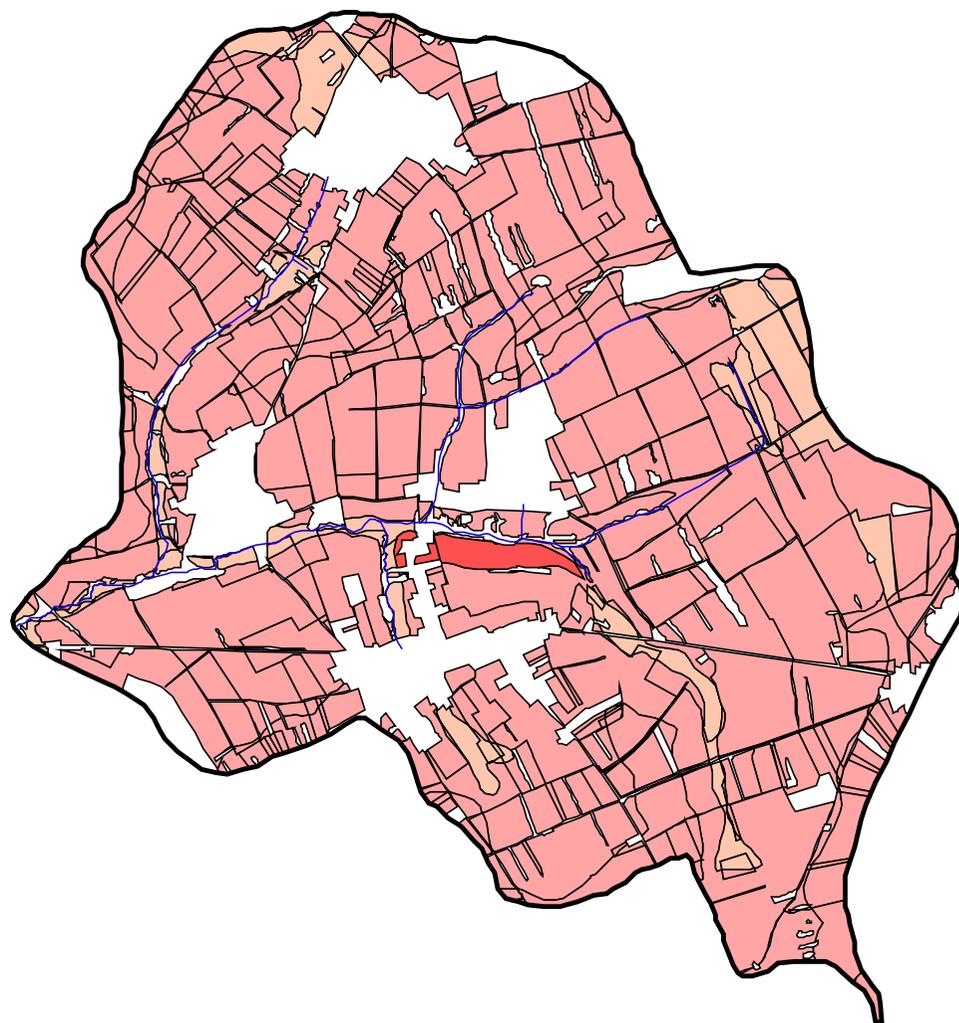
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 50: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Niedgau 1998/99

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Niedgau 1999/2000



1 0 1 Kilometers

1:35000

Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

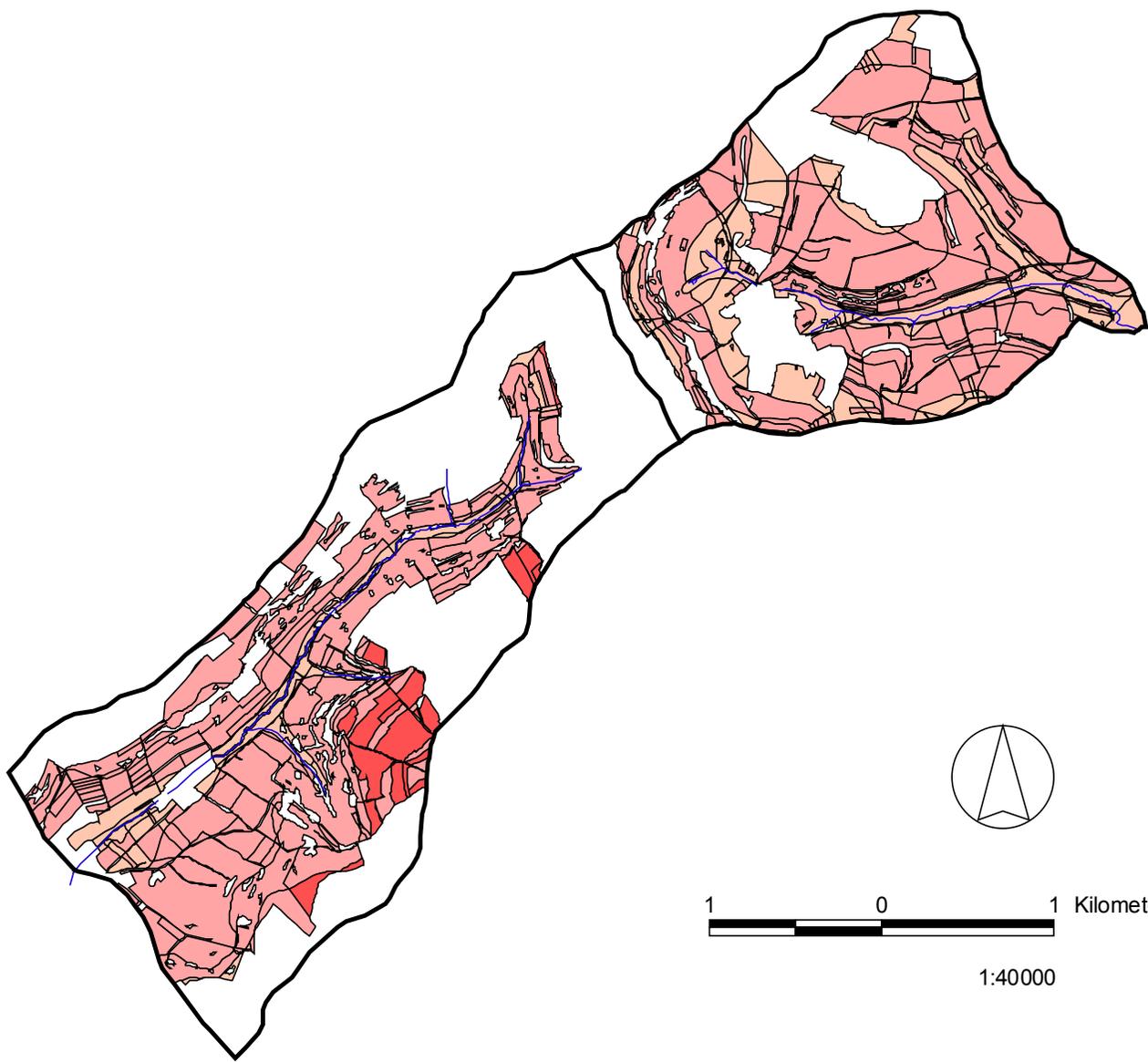
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 51: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Niedgau 1999/2000

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Bliesgau 1997/98



Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

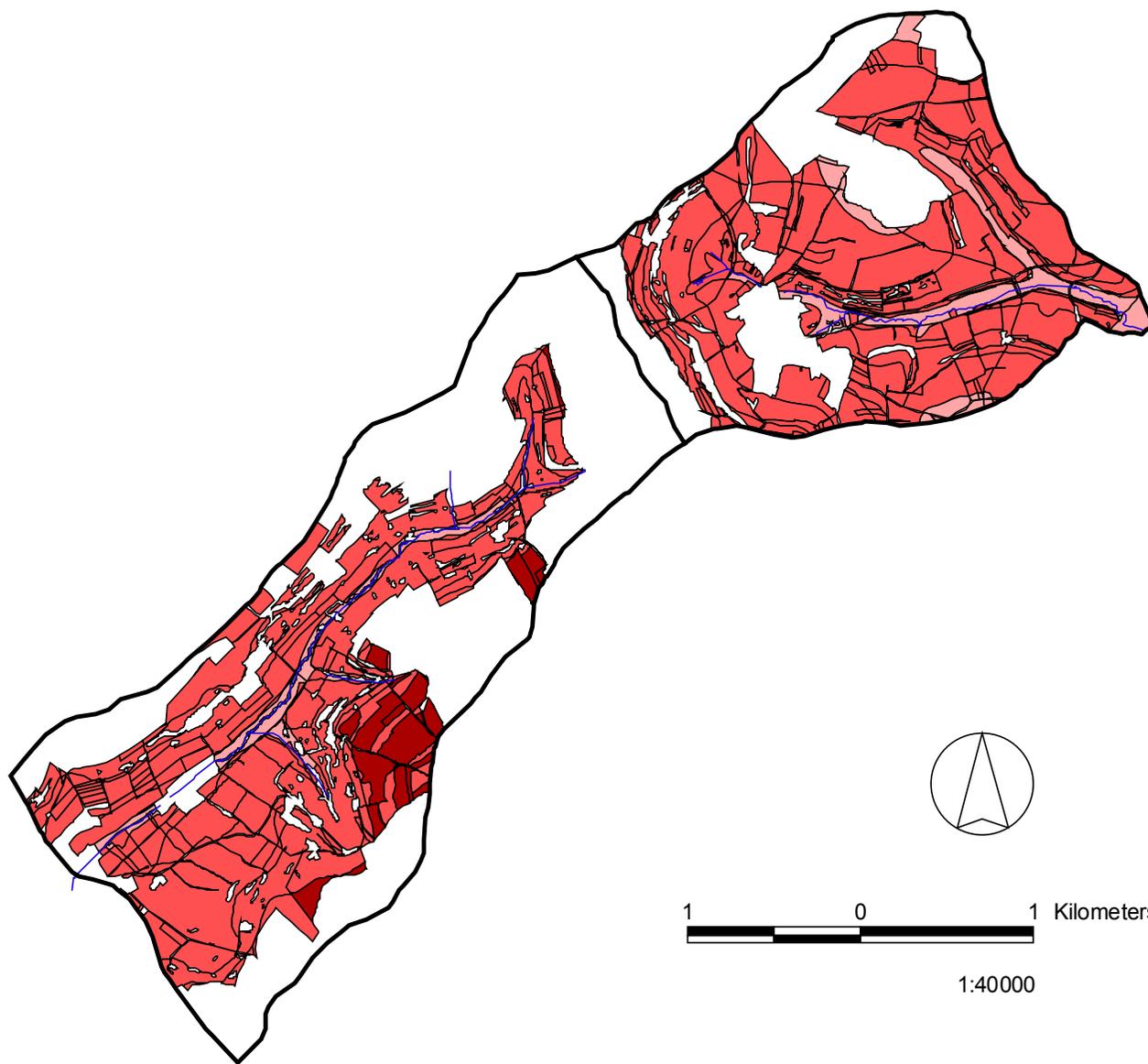
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 52: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Bliesgau 1997/98

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Bliesgau 1998/99



Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

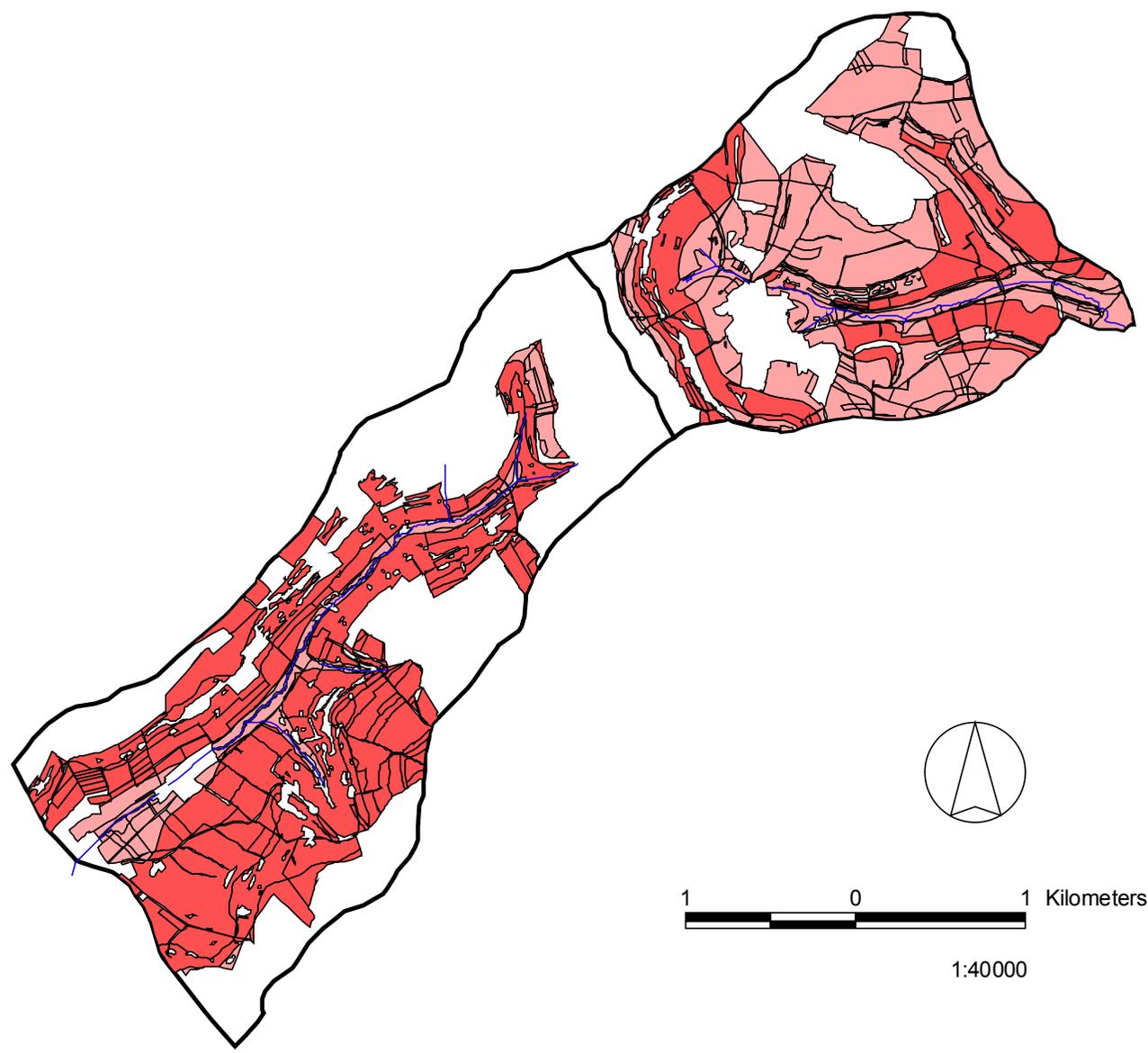
Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 53: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Bliesgau 1998/99

Nitratauswaschungsgefährdung NAW Bliesgau 1999/2000



Legende

Nitratauswaschungsgefährdung NAW
(Austauschhäufigkeit)

-  extrem hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering
-  keine Angaben

-  Einzugsgebiet
-  Fließgewässer

Grundlagen:

Bodenübersichtskarte des Saarlandes BÜK 25, 1:25.000,
Flächennutzungskartierungen 1997-2000,
Nitratauswaschungsgefährdung NAW (Austauschhäufigkeit)
auf Grundlage der jährlichen Sickerwasserrate (GWNa) und
der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (FKWe)

Physische Geographie / Institut für Biogeographie
Universität des Saarlandes
Entwurf + Bearbeitung: B. Neumann 2000

Abbildung 54: Nitratauswaschungsgefährdung NAW Bliesgau 1999/2000

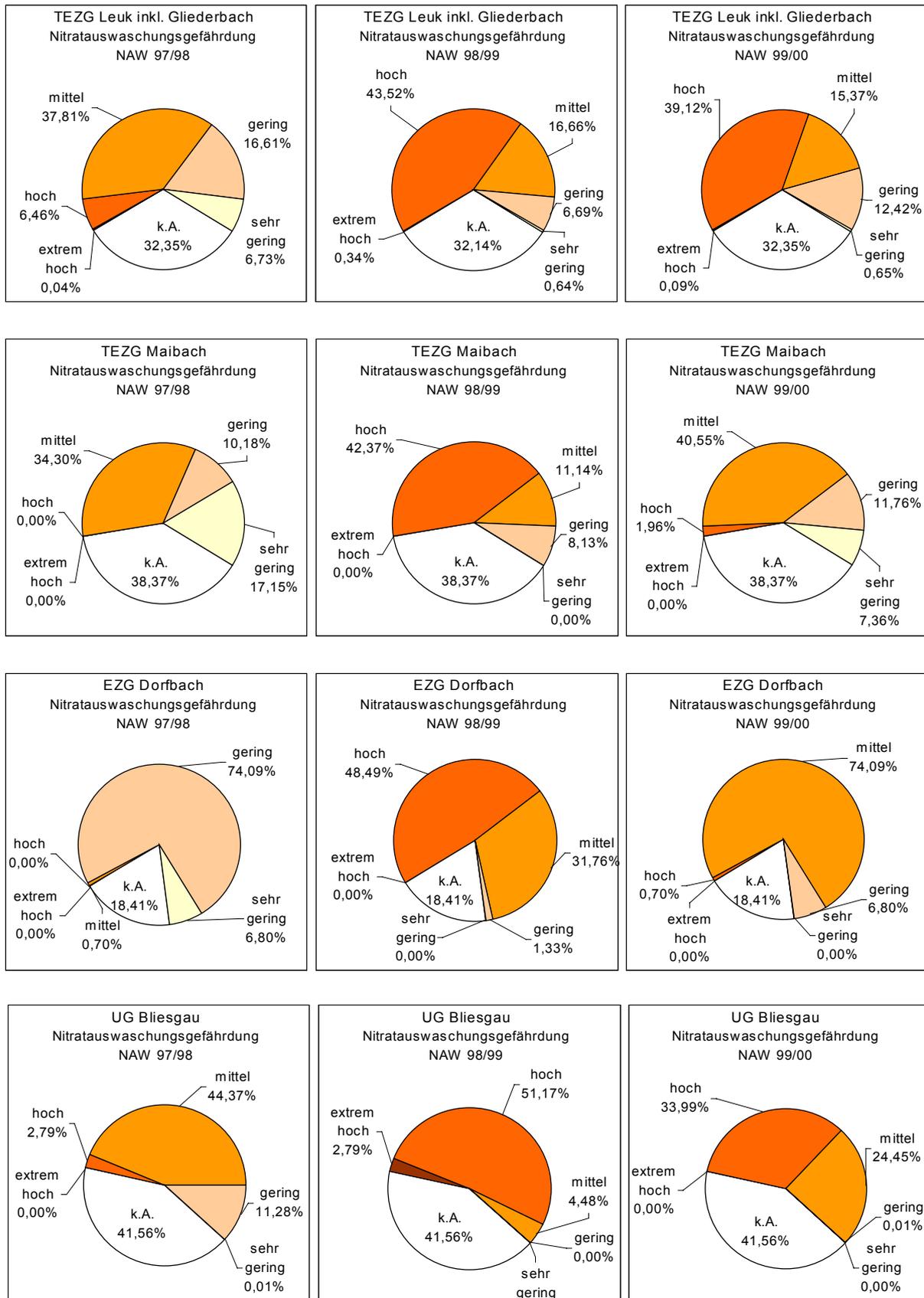


Abbildung 55: Flächenanteile der Nitratauswaschungsgefährdung NAW in den EZG/TEZG

4.2.3 ABFLUß

4.2.3.1 Wasserstand – Durchfluß – Beziehungen

4.2.3.1.1 Allgemeines

An den Abflußmeßstellen wurden zur Aufstellung von Wasserstand-Durchfluß-Beziehungen insgesamt über 100 Messungen mit einem Ott-Stangenflügel sowie 7 Schüttungsmessungen an einem Thompson-Wehr durchgeführt. Viele der ausgewählten Probestellen erwiesen sich aufgrund ihres konstanten Querschnitts und ihrer glatten Sohle (Betonröhren, eingesetzte Holzschleusen, alte Wehranlagen) für die Durchflußmessungen als gut geeignet.

An einigen Stellen ergaben sich jedoch große Schwierigkeiten im Laufe des Projektes, die Durchflußkurven sinnvoll zu vervollständigen. Gründe dafür waren Versandung der Meßstelle, Aufstauen des Gewässers, Unterspülen der eingesetzten Holzschleusen oder schlicht ein nicht ausreichendes Zeitbudget, um alle Abflußstellen ausreichend zu belegen. Vor allem die Probestellen an den Gewässern Maibach, Gliederbach und Dorfbach, deren vorrangiges Untersuchungsziel eine wasserchemische Gütebewertung war und die nur ein Jahr beprobt wurden, konnten nicht ausreichend mit Durchflußmessungen belegt werden.

Tabelle 25: Übersicht über Abflußmeßstellen mit fehlender / instabiler WS-Q-Beziehung

Gewässer + Meßstelle	Grund für instabile Wasserstands-Abfluß-Beziehung/ fehlende Wasserstands-Abfluß-Beziehung	Anzahl Flügel-messungen
Leuk		
L2*	variabler, ganzjähriger Rückstau durch <i>Glyceria</i> -Bestand	6
L3c2	im Jahresverlauf meist trockengefallen (zu wenige Mess.)	1
L5a2	Unterspülen der Schleuse	keine
Fischerbach		
F3	Versanden der Meßstelle	8
Gliederbach		
G2, G5	Versanden der Meßstelle	3 bzw. 1
Maibach		
M1	Anzapfen der Brunnenzuleitung, daher Schüttungsmessung ohne Aussagekraft	
M3, M5, M6	Zeitbudget	insg. 7
Dorfbach		
D1, D3a1, D3a2	Zeitbudget	insg. 3
Schreckelbach		
S5	Aufstau des Gewässers durch Verklausung	2
Hetschenbach		
H3	Aufstau des Gewässers zur Viehtränke	4

An allen sonstigen Abflußmeßstellen der Untersuchungsgebiete Leuk, Fischerbach und

Schreckelbach konnte mit 5-6 Messungen eine sinnvolle Wasserstand-Durchfluß-Beziehung abgeleitet werden; das Bestimmtheitsmaß R^2 betrug immer über 0.95, oft sogar über 0.98.

Für die täglich abgelesenen Pegel (L5-Pegel und F5-Pegel) wurde die Zahl der Messungen auf 10 bzw. 9 erhöht. Für das Fließgewässer Leuk konnte an L5-Pegel trotz der rauhen Sohle und des ungleichförmigen Ufers ein Bestimmtheitsmaß von über 0.99 erreicht werden. Eine Messung mit 80mm-Schraube, die völlig aus der Kurve herausfällt, wurde allerdings verworfen.

Auch einige andere Messungen mit der 80mm-Schraube wurden verworfen. Sie lagen deutlich über der WS/Q-Funktion, was dadurch zu erklären ist, daß Durchmesser und Gewicht (Stahl) der 80 mm Schraube im Gegensatz zur 50mm-Schraube (Leichtmetall) wesentlich größer sind. Dadurch wird bei den im Regelfall angetroffenen geringen Wasserständen, die meist unter 50 cm lagen, eine tiefergelegene Messung (innerhalb einer Lotrechten) mit 80mm –Schraube durch höhere, schnellere Wasserschichten mehr beeinflusst als bei Verwendung einer 50mm-Schraube. Zudem können Turbulenzen wegen des Gewichts der Schraube eher „aufgefangen“ werden.

Mit WS/Q-Beziehungen konnten belegt werden (EZG Fischerbach, Leuk, Schreckelbach):

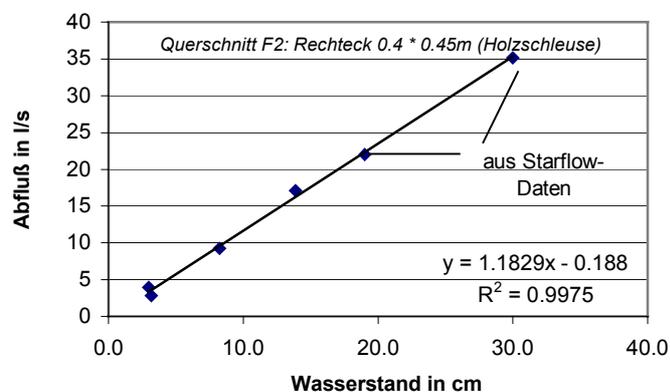
- von häuslichem Abwasser unbeeinflusste Oberläufe im Offenland
- von häuslichem Abwasser unbeeinflusste Waldbäche
- abwasserbeeinflusste Meßstellen hinter Siedlungen
- die Auslaufpunkte der Einzugsgebiete

4.2.3.1.2 Funktionale Beziehungen

Die Wasserstands- bzw. Durchflußdaten der Meßstellen wurden in EXCEL graphisch dargestellt und die Beziehung WS/Q als Funktion ausgedrückt. Je nach Gefälle, Gerinneform und Vegetation ergaben sich verschiedene Funktionstypen, die das höchste R^2 aufweisen. Meist wurde auf die Potenzfunktion zurückgegriffen, da die Exponentialfunktion aufgrund ihrer weiteren Steigung oder der Polynom 2. Grades aufgrund seines möglichen Ansteigens bei Näherung des WS gegen Null eingeschränkt extrapolierbar sind.

F2 – Fischerbach Oberlauf

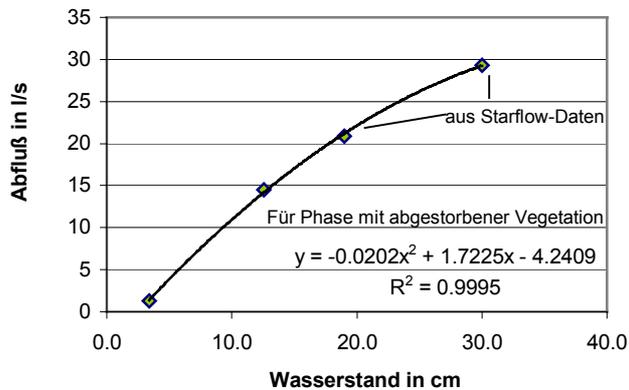
Am Fischerbach Oberlauf wurde in den mit Seggen bestandenen Oberlauf (grabenartiges Gewässer von ca. 0.5 m Breite) eine Holzschleuse eingesetzt, um ein Profil mit konstantem und leicht berechenbarem Querschnitt zu erhalten.



Leider wurde die Schleuse nach ca. einem Jahr unterspült (im Graben befindet sich ein mächtiges Sedimentpaket aus erodiertem Boden-material) und mußte neu eingebaut werden. Daher gelten die abgebildeten WS-Q-Beziehungen erst ab Sommer 1999.

Abbildung 56: WS-Q-Beziehung F2

Für den Zeitraum Spät-Herbst 1999 wurde eine gesonderte WS-Q-Beziehung aufgestellt



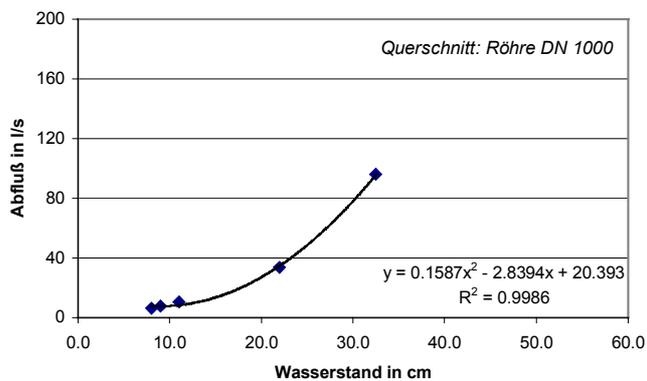
Diese WS-Q-Beziehung war notwendig, weil abgestorbenes, nicht abgebautes org. Material (*Carex acutiformis*) sich im Bachbett ablagerte und den Abfluß verzögerte.

Mit dem Hochwasser vom 13.12.1999 wurde das Material niedergedrückt, und die lineare WS-Q-Beziehung (s. vorige Seite) erhielt wieder Gültigkeit.

Abbildung 57: WS-Q-Beziehung F2 (vegetationsbeeinflusst)

F4 – Fischerbach hinter Borg

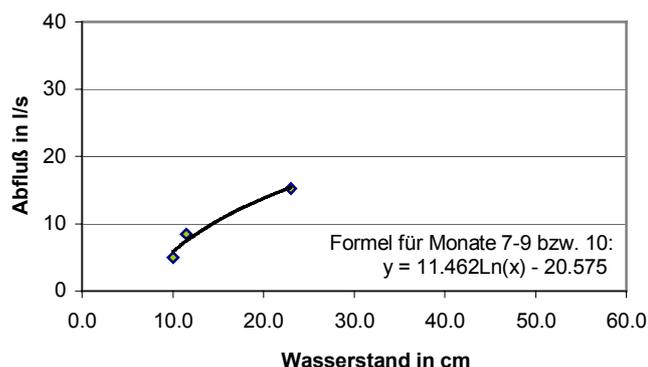
Hinter der Ortschaft Borg fließt der Fischerbach in einer Halbschale durch Weideland. Die Böschungen werden jährlich gepflegt, doch kommt es ab Juli zu einem Abfluß-Stau durch Gräser, die aufgrund ihrer Länge in das Gewässer hängen. Daher wurde eine zweite WS-Q-Beziehung für die Monate Juli bis September bzw. Oktober aufgestellt, je nach Gewässerpflege-Termin.



Das größte Bestimmtheitsmaß für die WS-Q-Beziehung (größer 0.99) wird durch eine Exponential-Funktion erreicht. Hierbei ist der Kurve jedoch tendenziell gegen WS=0 zu flach und gegen WS>32cm zu steil. Daher wurde auf einen Polynom 2. Grades zurückgegriffen. Für den unteren Meßbereich (WS < 12 cm) wurde als Näherung eine Potenzfunktion verwendet ($y=0.1199x^{1.8821}$).

Abbildung 58: WS-Q-Beziehung F4

Die WS-Q-Beziehung für die Phase mit überhängenden Gräsern konnte nur mit drei Messungen belegt werden.

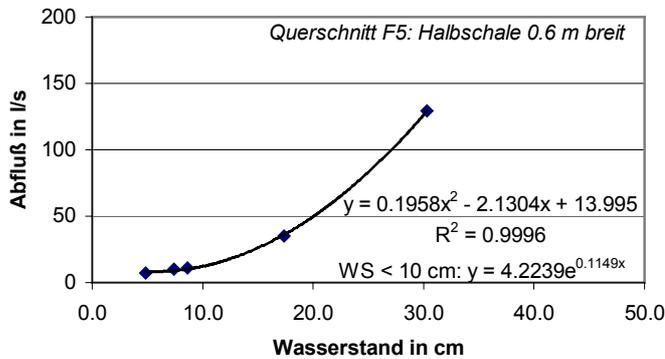


Da sich mit drei Punkten immer ein sehr hohes Bestimmtheitsmaß erreichen läßt (ggf. Scheinkorrelation), kann nicht beurteilt werden, wie eng die Beziehung ist.

Abbildung 59: WS-Q-Beziehung F4 (Sommer)

F5 – Fischerbach vor Oberleuken

Der Ausbau des Fischerbach mit Halbschalen setzt sich von Borg bis zu seiner Mündung in die Leuk fort. Durchflußmessungen sind durch das regelmäßige Profil und die geringe Rauigkeit der Sohle gut reproduzierbar. Bei fünf Durchflußmessungen lag auch an Probestelle F5 das Bestimmtheitsmaß bei über 0.99.

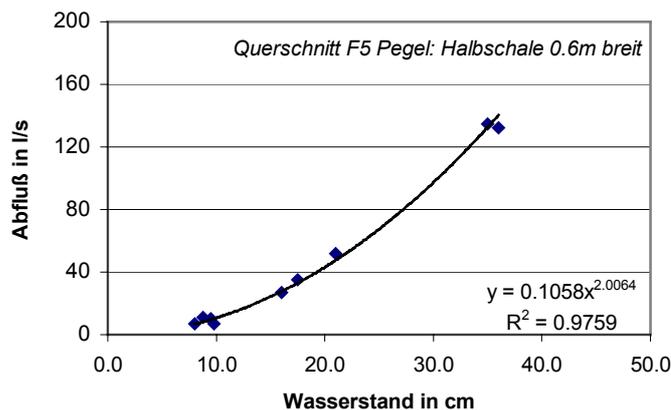


Aufgrund der Art der Funktion (Polynom 2. Grades) gilt die Gleichung erst ab einem Wasserstand von $> \sim 8-10$ cm (bei $WS = 5.35$ ist $f'(x)=0$). Unter dem Wasserstand von 10cm wurde die angegebene Exponentialfunktion verwendet.

Abbildung 60: WS-Q-Beziehung F5

F5-Pegel – Fischerbach vor Mündung in die Leuk

Am Auslaufpunkt des Fischerbachs wurde von einer Brücke aus der Wasserstand täglich registriert (13.00 Uhr). Dies war nur aufgrund der Nähe der Meßstelle zum Haus des Pegelablesers möglich (wenige Meter). Als Nachteil mußte in Kauf genommen werden, daß der Pegel auf einem Streckenabschnitt lag, an dem die Halbschale unregelmäßig verlegt ist. Dies führt zu Turbulenzen und einer Meßgenauigkeit beim Wasserstand von nur ein bis zwei Zentimetern (an allen anderen Standorten sonst i. d. R. auf ca. 2 Millimeter genau).



Für die WS-Q-Beziehung wurden insgesamt neun Messungen verwendet, von denen vier vom Standort F5 stammen, der nur ca. 100 m weiter oberhalb liegt (keine Seitenbäche münden ein).

Abbildung 61: WS-Q-Beziehung F5 Pegel

L2 – Beginn der Bachkläranlage hinter Eft

An der Quelle der Leuk konnten keine Schüttungsmessungen durchgeführt werden (Abfluß in variablen Anteilen über Gulli bzw. Überlauf). Die erste Meßstelle mit Pegelaufzeichnungen wurde daher in der Leuk hinter Eft gelegt (Bachkläranlage mit Regelprofil, Rasengittersteine).

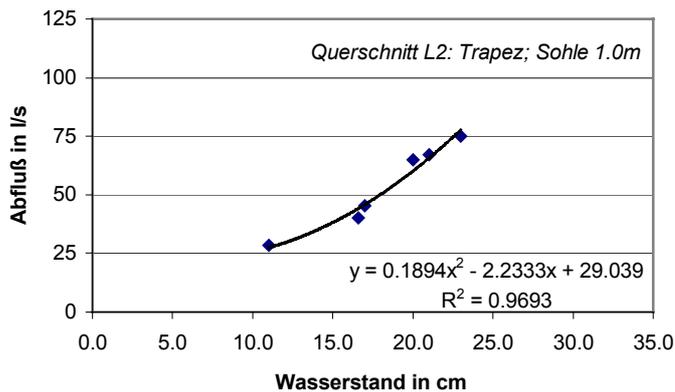


Abbildung 62: L2 – Leuk bei Beginn Bach-KA

Zwei Messungen liegen deutlich neben dem Graphen, zudem ist R^2 kleiner als bei den meisten anderen Beispielen. Da der Querschnitt der Meßstelle weitgehend konstant ist (Trapez aus Rasengittersteinen), muß sich das Gefälle des Wasserspiegels leicht geändert haben. Dies könnte vor allem nach den

Niederschlagsereignissen im Okt. 98 der Fall gewesen sein. Auf eine weitere Auswertung der Abflußdaten des Standorts L2, die sich aus der Funktion ergeben, wird daher verzichtet.

L2* – Ende der Bachkläranlage vor Hellendorf

Nach der letzten Sohlschwelle in der Bachkläranlage durchfließt die Leuk eine Strecke mit *Glyceria*-Beständen. Entgegen der anfänglich Vermutung, die Pegelstelle könne man in eine Phase mit Stau durch Vegetation und eine Phase ohne Stau einteilen, gab es einen ganzjährig veränderlichen Einfluß der Vegetation. Dieser führt zu der unten abgebildeten kuriosen WS-Q-„Beziehung“.

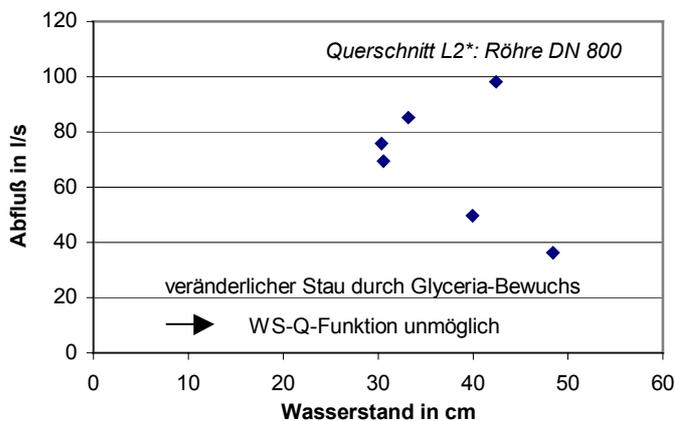
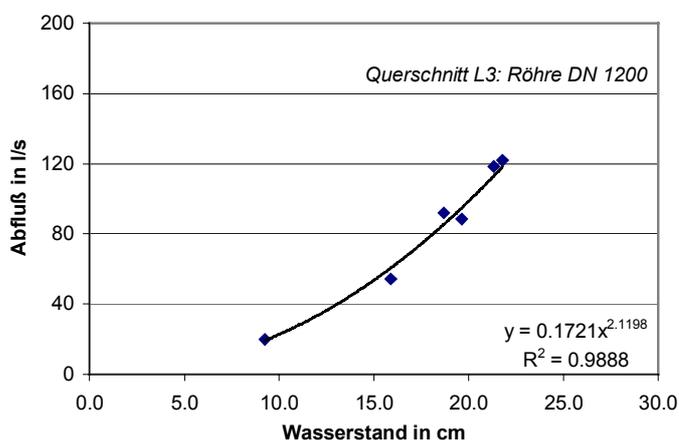


Abbildung 63: WS-Q-Beziehung L2*

L3 – Leuk bei Hellendorf

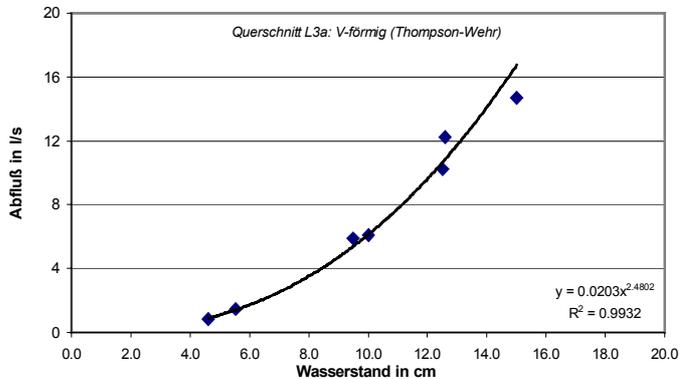


Die Strömung in der weiten Röhre war bei den Messungen immer sehr gleichmäßig. Dadurch gab es die erwähnten Probleme (s. 4.2 Allgemeines) mit dem 80mm-Flügel nicht.

Abbildung 64: WS-Q-Beziehung L3

L3a – Schubour vor Mündung in die Leuk

Der Schubour ist ein periodisch wasserführender Waldbach (Waldgraben). Aufgrund seiner eingeschränkten Wasserführung bot sich die Errichtung eines Thompson-Wehres an.

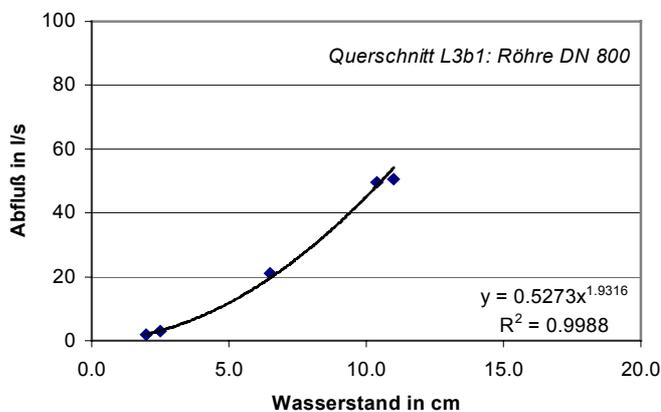


Die abgebildete WS-Q-Beziehung wurde über Schüttungsmessungen aufgestellt. Im oberen Bereich der Funktion ($Q > 12l$) streuen die Messungen deutlich um den Graphen. Dies liegt an der Schwierigkeit, 25l-Gefäße schnell genug in den Überfall und aus ihm heraus zu bringen. Unterhalb von 13 l/s ist die Kurve sehr gut belegt.

Abbildung 65: WS-Q-Bez. L3a

L3b1 – Hundelsbach hinter Munitionsdepot

Der Hundelsbach ist – obwohl Waldbach – streckenweise verrohrt (und auf seiner ganzen Lauflänge innerhalb des Waldes begradigt!). Am Ende der Verrohrung wurden 5 Durchflußmessungen durchgeführt.



Die Messungen im unteren und oberen Bereich des Graphen, die bei ähnlichen Wasserständen durchgeführt wurden, sind ein Hinweis auf die gute Reproduzierbarkeit (bedingt durch das Röhrenprofil: glatter Beton, Querschnitt konstant).

Abbildung 66: WS-Q-Beziehung L3b1

L5 Pegel - Leuk in Oberleuken (Pegel)

Der Pegel Oberleuken wurde täglich (ca. 13.00 Uhr) abgelesen. Die Zahl der Durchflußmessungen wurde aufgrund der Bedeutung des Pegels auf 10 erhöht. Eine Messung mit dem 80mm-Flügel mußte verworfen werden (50 cm; 437 l/s); s. a. Einleitung zu diesem Kapitel. Die verwendeten Durchflußmessungen ergeben ein Bestimmtheitsmaß von über 0.99. Eine Extrapolation ist aufgrund des steilen Anstiegs der Exponentialfunktion nur gering über den letzten belegten Punkt hinaus möglich. Sie wurde bis zu einem Wasserstand von 65 cm durchgeführt.

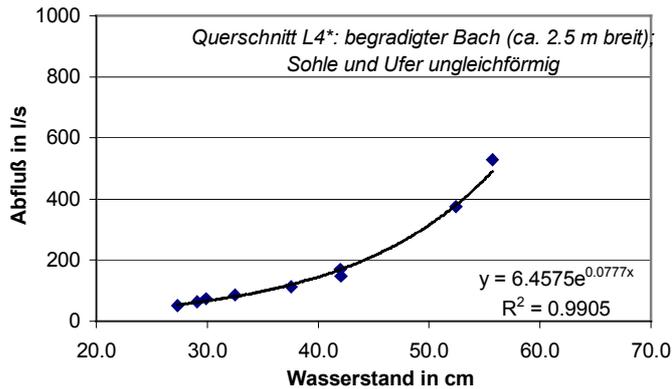
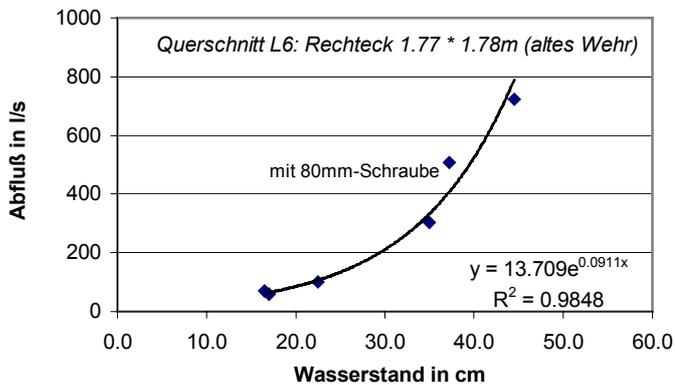


Abbildung 67: WS-Q-Beziehung L5-Pegel

L6 - Leuk hinter Keßlingen

Die Probenahmestelle L6 stellt den Auslaufpunkt des Teileinzugsgebietes „Leuk bis hinter Keßlingen“ dar (mit Seitenbächen Hundelsbach, Schubour, Fischerbach und Klingelbach).

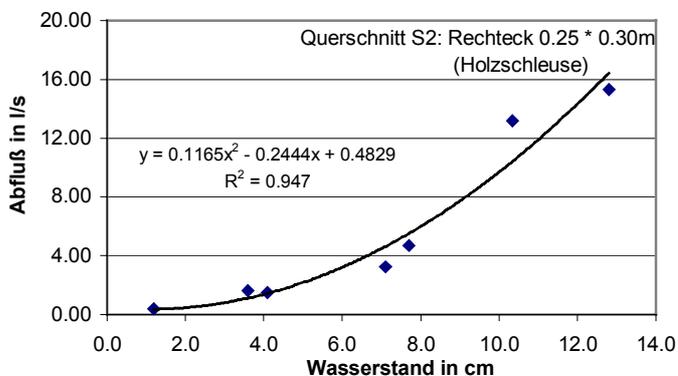


Wie bereits geschildert lag auch hier eine Messung mit der 80mm-Schraube deutlich über der Kurve, die sich ansonsten aus Messungen mit der 50mm-Schraube zusammensetzt. Für die zwei Wasserstandsaufzeichnungen von mehr als 45 cm wurde als Schätzwert ein Polynom 2. Grades verwendet.

Abbildung 68: WS-Q-Beziehung L6

S2 – Schreckelbach Oberlauf

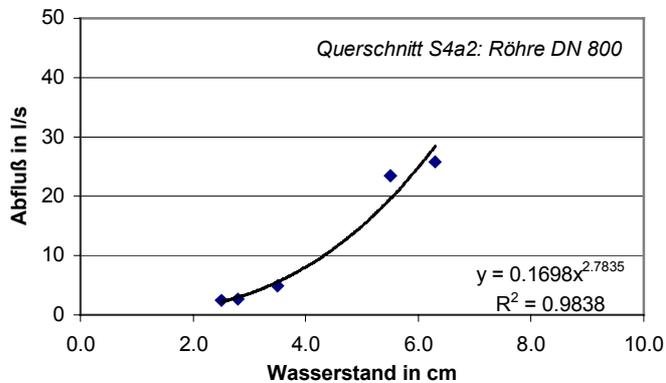
Wie im Fischerbach Oberlauf wurde auch im Schreckelbach eine Holzschleuse installiert, um eine Meßstelle mit konstantem Querschnitt zu erhalten. Der Oberlauf wird nicht gepflegt, und es entwickeln sich artenreiche Bachröhrichte mit Arten der Gattungen *Carex*, *Mentha*, *Lysimachia* etc.



Anders als bei F2 ist das Gefälle an S2 so groß, daß bei geringem WS das Wasser noch relativ ungehindert abfließen kann (im unteren Stengelbereich der Pflanzen). Erst bei höherem WS kann der Bach etwas gestaut werden; die WS-Q-Beziehung streut daher.

Abbildung 69: WS-Q-Beziehung S2

S4a2 – Zufluß mit Abwässern aus Böckweiler

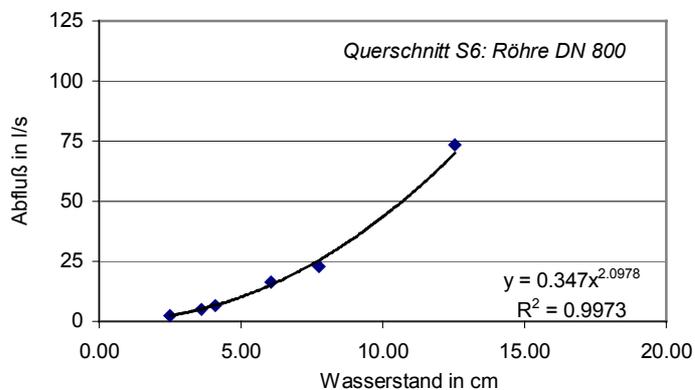


Zur Schätzung der Frachten, die aus dem unteren Ortsteil von Böckweiler stammen, wurde am Zufluß S4a2 der Abfluß bestimmt. Wie bei den meisten anderen Röhren lag auch hier R^2 bei größer als 0.98.

Abbildung 70: WS-Q-Beziehung S4a

S6 – Schreckelbach 750 m vor Mündung in die Bickenalb

Die Meßstelle S6 liegt zwar ca. 750m vor der Mündung in die Bickenalb, sie stellt aber den letzten Standort dar, der den Anforderungen für die problemlose Auswertung von Wasserstandsdaten genügt (TEZG Schreckelbach bis S6).



An der Röhre DN 800 wurden 6 Messungen mit dem Ott-Flügel durchgeführt. Das Bestimmtheitsmaß ist mit 0.999 sehr hoch.

Mit den Durchflußmessungen konnte geprüft werden, ob auf der Selbstreinigungsstrecke S5 bis S6 eine Verdünnung auftritt. (Durchflußmessungen von S5 existieren, jedoch keine abgesicherte WS-Q-Beziehung).

Abbildung 71: WS-Q-Beziehung S6

4.2.3.2 Abflußgeschehen

Die folgenden vier Hydrographen zeigen die Abflüsse des Teileinzugsgebietes Fischerbach-Oberlauf [F2], des gesamten EZG Fischerbach [F5 Pegel], des TEZG Leuk bis Oberleuken [L5 Pegel] und des TEZG Hetschenbach bis Walsheim [H4 Pegel].

Die zeitliche Auflösung der Hydrographen ist unterschiedlich; bei Fischerbach und Leuk liegen Tageswerte (~13:00 Uhr) vor und beim Hetschenbach sind 4h-Mittel dargestellt. Der Abfluß im Teileinzugsgebiet vom Oberlauf des Fischerbachs wurde in 3-Minuten-Intervallen aufgezeichnet und als 1h-Mittel dokumentiert (s. a. Material und Methoden). Je nach Beleg der WS-Q-Beziehung wurde die Skalierung der Graphen bei 1000 l/s oder 180 l/s gekappt.

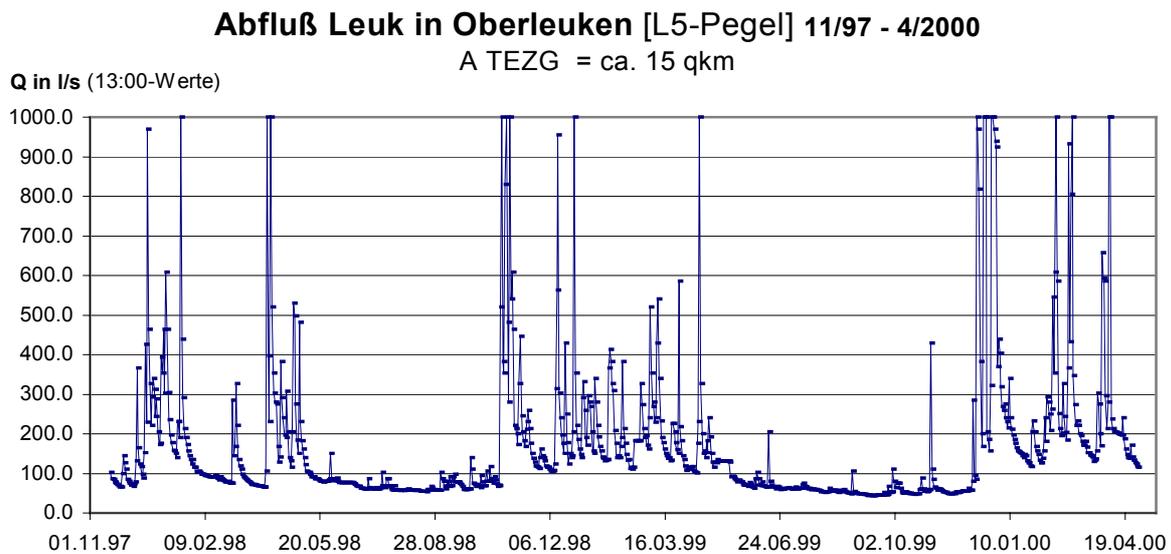


Abbildung 72: Abfluß Leuk in Oberleuken [L5-Pegel]; 11/97 bis 4/2000

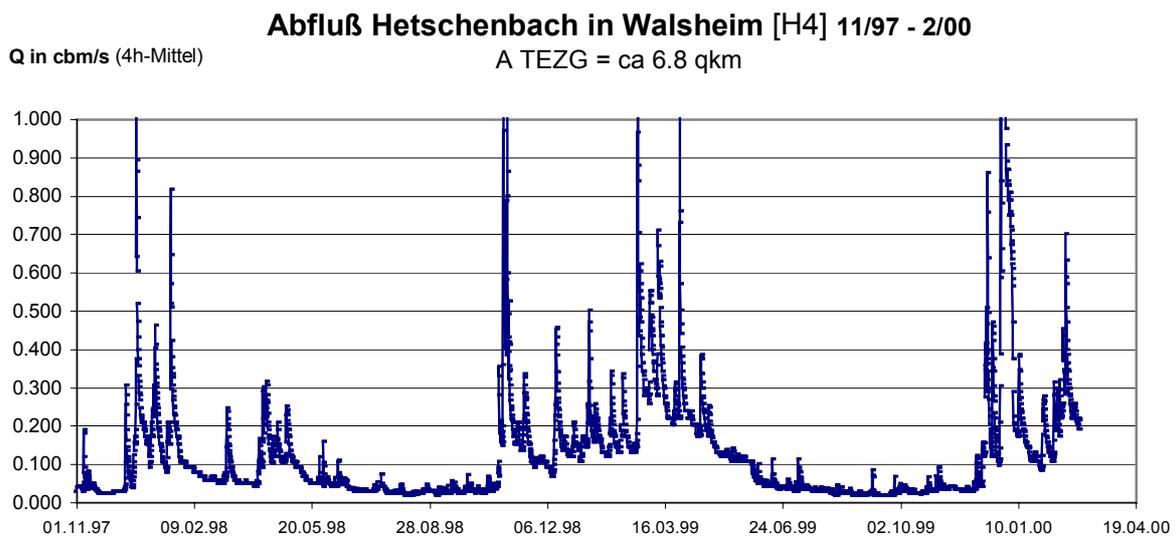


Abbildung 73: Abfluß Hetschenbach in Walsheim [H4] 11/97 bis 2/2000

Die beiden Teileinzugsgebiete Leuk bis Oberleuken und Hetschenbach bis Walsheim zeigen einen charakteristischen Jahresgang mit „unruhigem“ Hydrographen nach den ersten heftigen herbstlichen Niederschlägen und mit relativ konstanten Hydrographen während des Niedrigwassers zwischen Juni und September (bzw. Oktober/November). Auffallend ist, daß am Hetschenbach [H4] die Minima im Sommer etwa die Hälfte der Abflüsse der Leuk [L5-Pegel] betragen, im Winterhalbjahr aber einen ähnlichen Gang und eine ähnliche Größenordnung aufweisen, obwohl das TEZG Leuk bis L5-Pegel ca. doppelt so groß ist.

Im Jahr 1998 lagen die ersten heftigen Niederschläge am Ende des Oktober (Monatssumme Hellendorf Okt. 1998 = 206.7 mm), 1999 im ersten Drittel des Dezember (Monatssumme Hellendorf Dez. 1999 = 191.5 mm). An der Leuk bei Oberleuken fiel nach diesen Niederschlägen der Abfluß im gesamten Winterhalbjahr (Nov – April) weder 1998/99 noch 1999/00 unter 100 l/s. Auch am Hetschenbach bei Walsheim ging der Abfluß nur kurze Zeit in den Winterhalbjahren 98/99 und 99/00 unter 100 l/s zurück.

Längere Trockenperioden führen jedoch auch im Winterhalbjahr zu Abflüssen, die den *sommerlichen* Niedrigwasserabflüssen nahekommen, so z. B. im Winterhalbjahr 97/98 nach dem trockenen Februar 1998 (Monatssumme Hellendorf Febr. 1998 = 5.1 mm). Allerdings können die *sommerlichen* Trockenwetterabflüsse der Monate Juni bis August zumindest im beobachteten Sommer 1999 noch von den *herbstlichen* Niedrigwasserabflüssen untertroffen werden.

Ist ein Teil des Einzugsgebietes versiegelt (z. B. Leuk), fallen die Peaks der Sommermonate nach Starkregen deutlicher aus als in kaum versiegelten Gebieten, wie dem TEZG Hetschenbach. Allerdings ist für die Interpretation der dargestellten Peaks auf die unterschiedliche Auflösung der dargestellten Daten zu achten (4h-Mittel bei Hetschenbach). Auch am Fischerbach, einem Einzugsgebiet von 6.15 qkm mit mehr als 20 ha versiegelter Fläche, wirken sich sommerliche Starkregen als typische, kurze und steil verlaufende Wellen aus (Auswertung Ultraschallmeßgerät bei F5 im September 1999).

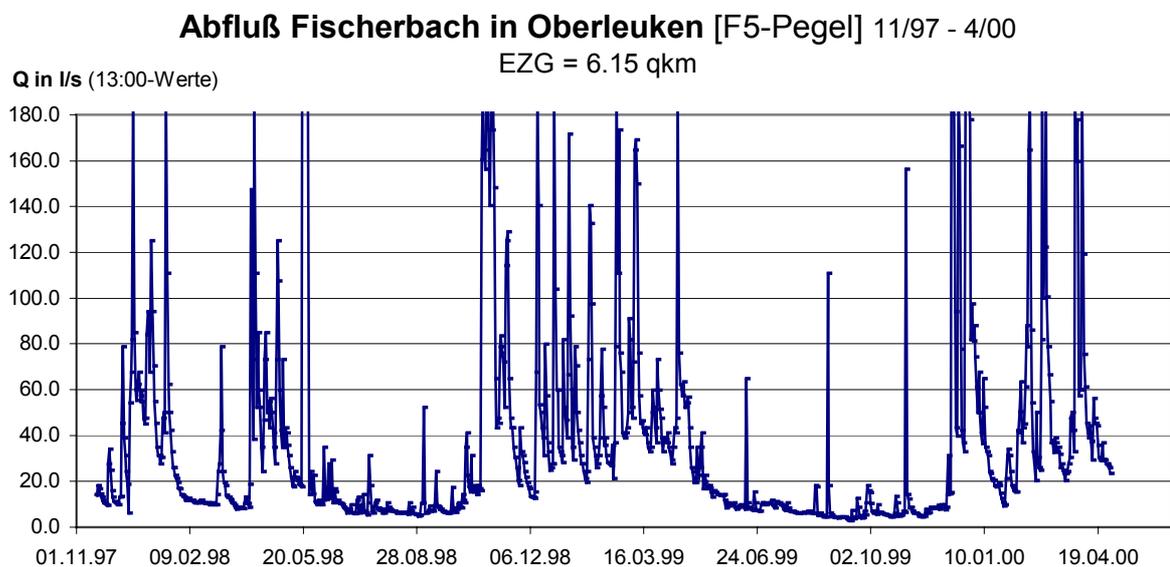


Abbildung 74: Abfluß Fischerbach in Oberleuken [F5-Pegel]; 11/97 bis 4/2000

Das Abflußgeschehen des Teileinzugsgebietes Fischerbach-Oberlauf [F2] ist mit den ersten drei dargestellten nicht zu vergleichen. Zum einen ist das Einzugsgebiet so abgegrenzt, daß der Fischerbach nach 100 m Laufstrecke bereits den Auslaufpunkt des TEZG erreicht. Folglich sind die Abflußkomponenten Quelle + Drainagen weitestgehend die bestimmenden Komponenten. Der laterale Bodenwasserfluß (Interflow) ist, anders als bei den anderen dargestellten Fließgewässer(-abschnitten), auf eine sehr kleine Fließstrecke im Verhältnis zur Fläche des Gebietes beschränkt. Zum anderen ist der Abfluß von versiegelten Flächen, z. B. von den wenigen, weiter entfernt liegenden Feldwegen, auszuschließen.

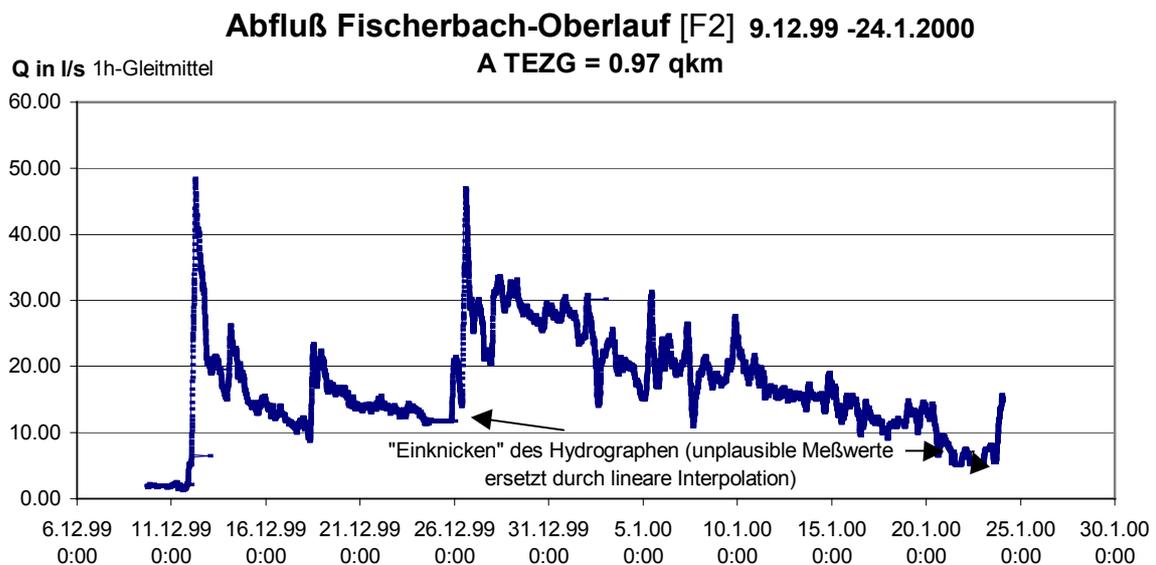


Abbildung 75: Abfluß Fischerbach-Oberlauf 12/99 bis 1/2000

Die beiden größeren Peaks vom 12.12.1999 und 27.12.1999 sind evtl. auf Oberflächenabfluß von Böden mit hoher Wassersättigung oder von Böden mit geringer Infiltrationskapazität zurückzuführen. Mit jeweils ca. 50 l/s bei ca. 1qkm Größe des TEZG liegt die Abflußspende bei nur 0.015 mm in 5 Minuten, während die maximale Niederschlagsintensität bei 1.1 mm / 5 Minuten lag. Wenn also Oberflächenabfluß vorlag, dann nur von einem sehr kleinen Teil des Gebietes.

4.2.3.3 Regenwasserabfluß in den Ortschaften (von versiegelten Flächen)

Die Ergebnisse der Versiegelungskartierung bzw. Luftbildauswertung bilden die Basis für die in Tabelle 26 aufgeführten Abflüsse.

Das vorhandene Kanalsystem ist vor allem hinsichtlich der Grenzen des Entwässerungsgebietes und der Einleitstellen in die Gewässer bei der Betrachtung von Regenwasserbewirtschaftungs- und -pufferungsmaßnahmen eine weitere wichtige Kenngröße. (Die Kanäle wurden daher nach Angaben der Gemeinden in die Versiegelungskarte eingetragen; s. Ergebnisse – Flächennutzung und Versiegelung). Das Entwässerungsgebiet kann durch den Anschluß von Außengebieten größer als die Ortslage sein. Für die folgende Berechnung wurde von Entwässerungsgebiet = gesamte Ortslage ausgegangen.

Zur Berechnung der abflußwirksamen Flächen (A_{red}) wurden die vier verschiedenen Versiegelungstypen jeweils mit den gängigen Abflußbeiwerten (GEIGER & DREISEITL 1995, BERLEKAMP & PRANZAS 1992) multipliziert.

Weiterhin war die Multiplikation mit einem pauschalen Faktor, der den tatsächlichen innerörtlichen Anschlußgrad an das Kanalnetz wiedergibt, zur Ermittlung des Regenwasserabflusses während des Bemessungsregens erforderlich (0.85; in Absprache mit MUEV und LfU). Ein Teil der Flächen im Entwässerungsgebiet entwässert nämlich in Gärten, Wiesen o. ä.

Als Bemessungsregen wurde der hierfür im Saarland angenommene Niederschlag von 115 l/sec. * ha in 15 Minuten gewählt.

Da die Retention des von Dächern ablaufenden Niederschlagswassers vom Verhalten der Hauseigentümer abhängt und einen nicht pauschal kalkulierbaren Parameter darstellt, wurden die anfallenden Wasservolumina sowohl unter der Annahme einer 100%igen Retention des von Dächern abfließenden Wassers als auch bei Direktabfluß ohne spezielle Retentionsmaßnahmen ermittelt. Als realistische Werte treten diese beiden Extrema vermutlich nicht auf, sondern liegen innerhalb dieser Spanne. Der Vergleich des Abflusses im Fischerbach mit einzelnen Niederschlagsereignissen ergab, daß in Borg offensichtlich bereits ein Retentionsvolumen von ca. 50 % genutzt wird. Durch Nachfragen konnte festgestellt werden, daß auf privaten Grundstücken nicht nur mit Regentonnen, sondern auch mit Zisternen von mehreren 1000 l Fassungsvermögen und mit neu errichteten Regenwassernutzungsanlagen bereits erhebliche Wassermengen für verschiedene Zwecke gespeichert werden.

Die beim Bemessungsregen (t=15 min.) anfallenden Direktabflüsse liegen in den einzelnen Orten zwischen 201 m³ (Münzingen) und 1.605 m³ (Ittersdorf; s. Tabelle 26). Das Volumen kann bei maximalem Rückhalt des von den Dachflächen anfallenden Wassers größtenteils um etwa die Hälfte reduziert werden.

Während der Sommermonate wirkt sich diese Form der Regenwassernutzung sehr effektiv auf die Vermeidung von Spülstößen aus, die während der Vegetationsperiode vorwiegend durch Abflüsse von versiegelten Flächen in Ortslagen entstehen. Diese Spülstöße beeinträchtigen vor allem durch ihre mechanische Belastung die Biozöosen der Gewässer.

Bei konventionellen Klärverfahren mit Abschlagsbauwerken kommt die hierdurch verursachte hygienische Gewässerbelastung hinzu, die nach Starkregenereignissen ihre Höhepunkte erreicht (ECKER et al. 1992, 1996). Eine weitgehende Regenwassernutzung des von Dächern abfließenden Wassers würde somit nicht nur die Trinkwasserressourcen schonen,

sondern auch die mechanische und hygienische Gewässerbelastung vor allem während der Sommermonate verringern.

Der Beitrag zur Verringerung von Hochwasserwellen während der Wintermonate ist durch derartige Speichersysteme allerdings vernachlässigbar gering, da die wassergesättigten Böden der Einzugsgebiete dann einen um das Vielfache größeren Abfluß aufweisen als die relativ kleinen versiegelten Flächen der Ortschaften und die Wasserspeicher dann ebenfalls gefüllt sein dürften.

Die in Tabelle 26 für jeden Ort gemachten Angaben können in erster Annäherung als Planungsgrundlage für die Anlage von Speicherteichen, Versickerungsmulden und -gräben herangezogen werden. Vorschläge für konkrete Maßnahmen werden in Kapitel 5 gemacht.

Ort Vorfluter	E ¹⁾							
		Flächentyp	A ²⁾	Abfluß-Beiwert ³⁾ tats. Anschluß ⁴⁾		Bemessungsregen	Direktabfluß	Q in 15 min.
			qm	Faktor	Faktor	l / s * ha (für t=15 min)	l / s	cbm
UG Saargau								
Borg (nur Ort)	444	Dachflächen	51480	0,95	1			
Fischerbach		Straßen	46520	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	13670	0,6	0,85	115	1205,0	1084
		Sonstige undurchlässig	19230	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	11,46	10,48				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 578
Eft	160	Dachflächen	19765	0,95	1			
Leuk		Straßen	12668	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	690	0,6	0,85	115	440,5	396
		Sonstige undurchlässig	13110	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	4,17	3,83				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 202
Hellendorf	113	Dachflächen	15514	0,95	1			
Leuk		Straßen	9131	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	995	0,6	0,85	115	307,6	277
		Sonstige undurchlässig	6334	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	2,89	2,67				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 124
Oberleuken	526	Dachflächen	46789	0,95	1			
Leuk		Straßen	35953	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	13768	0,6	0,85	115	1077,3	970
		Sonstige undurchlässig	20800	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	10,24	9,37				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 510
Keßlingen	120	Dachflächen	16190	0,95	1			
Leuk		Straßen	13022	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	4291	0,6	0,85	115	368,9	332
		Sonstige undurchlässig	6483	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	3,50	3,21				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 173
Münzingen	49	Dachflächen	9558	0,95	1			
Gliederbach		Straßen	8561	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	967	0,6	0,85	115	224,3	202
		Sonstige undurchlässig	4788	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	2,13	1,95				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 108
Faha	391	Dachflächen	44255	0,95	1			
Gliederbach		Straßen	33058	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	11452	0,6	0,85	115	990,0	891
		Sonstige undurchlässig	18305	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	9,39	8,61				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 456
Wochern	180	Dachflächen	22079	0,95	1			
Maibach		Straßen	11792	0,875	0,85			
		Sonstige durchlässig	3346	0,6	0,85	115	449,4	404
		Sonstige undurchlässig	10258	0,875	0,85			
		A_{red} / A_u (ha)	4,23	3,91				Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵ 187

Tabelle 26: Regenwasserabfluß aus Ortslagen (UG Saargau)

Ort Vorfluter	E ¹⁾	Flächentyp		A ²⁾		Abfluß-Beiwert ³⁾ tats. Anschluß ⁴⁾		Bemessungsregen	Direktabfluß	Q in 15 min.
		qm	Faktor	Faktor	I / s * ha (für t=15 min)	I / s	cbm			
UG Niedgau										
Düren	487	Dachflächen	38700	0,95	1					
Dorfbach		Straßen	18481	0,875	0,85					
		Sonstige durchlässig	24502	0,7375	0,85	115		757,5		682
		Sonstige undurchlässig			0,85					
		A_{red} / A_u (ha)		7,10	6,59			Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵⁾		301
Ittersdorf	1022	Dachflächen	86810	0,95	1					
Dorfbach		Straßen	36828	0,875	0,85					
		Sonstige durchlässig	14769	0,6	0,85	115		1793,0		1614
		Sonstige undurchlässig	51789	0,875	0,85					
		A_{red} / A_u (ha)		16,89	15,59			Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵⁾		760
Kerlingen	594	Dachflächen	51078	0,95	1					
Dorfbach		Straßen	28344	0,875	0,85					
		Sonstige durchlässig	27900	0,7375	0,85	115		1001,6		901
		Sonstige undurchlässig								
		A_{red} (ha)		9,39	8,71			Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵⁾		399
Bedersdorf	360	Dachflächen	32006	0,95	1					
Dorfbach		Straßen	16169	0,875	0,85					
		Sonstige durchlässig	650	0,6	0,85	115		620,2		558
		Sonstige undurchlässig	15010	0,875	0,85					
		A_{red} / A_u (ha)		5,81	5,39			Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵⁾		243
UG Bliesgau										
Böckweiler	342	Dachflächen	38090	0,95	1					
Schreckelbach		Straßen	17960	0,875	0,85					
		Sonstige durchlässig	10530	0,6	0,85	115		745,8		671
		Sonstige undurchlässig	13360	0,875	0,85					
		A_{red} / A_u (ha)		6,99	6,49			Q _{r15} bei 100% Retention Dachwasser ⁵⁾		297

- 1) nach Studien für das LfU von 1996 bzw. 1997
2) Mittelwert aus Luftbild- und vor-Ort-Kartierung (1999 bzw. 2000) für Dachflächen und Straßen
3) nach Berlekamp & Pranzas 1992 (z. T. gemittelte Werte)
4) Pauschaler Abzug von 15% der befestigten Fläche (ohne Dachflächen) wegen Nicht-Anschluß an das Kanalnetz
5) mit Retention ist hier die Speicherung in Tanks bzw. Tonnen ebenso gemeint wie die Retention i. e. Sinne, z. B. Teichen
- A_{red} = befestigte, angeschlossene Fläche (ATV A 128)
A_u = befestigte, undurchlässige angeschlossene Fläche

Tabelle 27: Regenwasserabfluß aus Ortslagen (UG Niedgau + UG Bliesgau)

4.3 WASSERBESCHAFFENHEIT

4.3.1 NIEDERSCHLAG

Von den beprobten Niederschlagsstationen wird im folgenden nur auf die Freilandstationen Fischerbach-Oberlauf, Gliederbach bei Faha, Maibach in Wochern, Dorfbach-Oberlauf und Schreckelbach-Oberlauf eingegangen, da insbesondere der Stickstoffeintrag über die Freilanddeposition (Ammonium und Nitrat) bei der Bewertung der diffusen Einträge von Interesse sind.

Die Ammoniumkonzentrationen liegen an den genannten Freilandstationen im Mittel zwischen 0,63 mg/l und 1,24 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$, wobei die Werte innerhalb der gemessenen Zeiträume mit Standardabweichungen zwischen 0,54 mg/l und 1,87 mg/l erheblich streuen. Die mittleren Ammoniumkonzentrationen liegen im UG Saargau (Gliederbach, Maibach) etwas über den Werten des UG Niedgau (Dorfbach) oder UG Bliesgau (Schreckelbach). Die Station am Oberlauf des Fischerbaches tritt mit 1,24 mg/l unter allen beprobten Stationen besonders hervor (vgl. *Anhang 6*). Dies ist vermutlich auf einen intensiveren Einsatz von Wirtschaftsdüngern im Umfeld der Niederschlagsstation am Fischerbach im Gegensatz zu den anderen Flächen zurückzuführen. Bei den gemessenen Nitratkonzentrationen schwanken die Mittelwerte zwischen den Stationen mit Werten zwischen 0,44 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ am Oberlauf des Fischerbaches und 0,51 mg/l am Maibach in Wochern weniger stark. Die Streuung der Werte innerhalb des Meßzeitraumes ist ähnlich hoch wie bei den Ammoniumwerten (vgl. *Anhang 7*).

Die Stickstoffeinträge über den Niederschlag im Mittel über die Jahre 97/98/99 liegen zwischen 16,4 kg N/ha·a am Oberlauf des Fischerbaches und 10,5 kg N/ha·a für das TEZG Hetschenbach (vgl.). Die geringen Werte der Station am Dorfbach sind mit Vorsicht zu interpretieren, da aufgrund von Vandalismus lediglich 6 Stichproben erfaßt werden konnten. Allerdings liegen die mittleren Niederschläge für den Dorfbach auch deutlich unter denen der anderen Gebiete. Diese Hochrechnungen der Freilanddeposition über Niederschlagsproben und Niederschlagssummen vergleichen sich sehr gut mit den langjährigen Messungen an den Depositionsmeßstellen des Forstes, welcher für die Jahre 1990-1997 eine mittlere Freilanddeposition von 14,2 kg N/ha·a angibt²⁰.

		mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$	mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$	Regenschreiber	$\text{N}_j\text{-Mittel 97-2000 (04-03)}$	kg N / ha * a
Fischerbach	= F-Ni	0,44	1,24	* Ni Hellendorf	981,1	16,4
Gliederbach	= G-Ni	0,48	0,82	* Ni Weiten	966,7	12,6
Maibach	= M-Ni-Privat	0,51	0,78	* Ni Perl	882,7	11,4
Dorfbach	= D-Ni	0,45	0,63	* Ni Gisingen	853,5	9,2
Schreckelbach	= S-Ni	0,48	0,63	* Ni Wolfersheim	965,3	10,7
Hetschenbach	= S-Ni	0,48	0,63	* Ni Gersheim	953,2	10,5

Tabelle 28: Mittlere Stickstoffeinträge über Freilanddeposition für die EZG/TEZG

²⁰ mdl. Mitteilung Dr. C. Gerber, AG Forst, Universität des Saarlandes, 2/2000

4.3.2 BODENWASSER

Im TEZG Fischerbach Oberlauf konnten von den acht Bodenwasserstationen nur sieben ausgewertet werden. Der Standort Mähweide F-Bw 6 wurde herausgenommen, da er zu häufig Datenausfälle aufwies und zudem im Januar 2000 bei Baggerarbeiten im Zuge des Pipelinebaus zerstört worden war. Die Lysimeter der Station F-Bw 3/100 (Acker) erbrachten im Bilanzjahr 98/99 keine verwertbaren Daten. Im EZG Schreckelbach/TEZG Hetschenbach konnten für die Periode 11/98-3/99 nur die Mähweiden B-Bw 5 und B-Bw 6/100 ausgewertet werden. Für das Bilanzjahr 99/00 liegen zu diesem Zeitpunkt nur die ausgewerteten Daten der fünf Grünlandstationen vor (B-Bw 3 bis B-Bw 6), die Daten der drei Ackerstationen müssen aus verschiedenen Gründen (Störungen durch Interflow etc.) noch sorgfältig überarbeitet werden.

Im folgenden werden die N_{\min} -Gehalte aus den Lysimetern in 100 cm Tiefe beschrieben und diskutiert. $PO_4\text{-P}$ als Stoffaustragsparameter wurde nach Screening-Untersuchungen zu Beginn des Projektes gestrichen. Wie bereits vermutet, sind die Orthophosphat-Phosphor-Gehalte in der Bodenlösung nur sehr gering. So wurden für die Monate 9/98 und 10/99 in den Lysimetern im TEZG Fischerbach nur mittlere Gehalte unter 0,05 mg P/l gemessen. Phosphat wird sehr stark an die Bodenkolloide gebunden und daher hauptsächlich über Bodenerosion in die Oberflächengewässer eingetragen, der Auswaschungspfad mit dem Bodenwasser ist zu vernachlässigen.

Station	Nutzung	Bilanzjahr (Apr-Mrz)	$NO_3\text{-N}$ [mg/l]	$NH_4\text{-N}$ [mg/l]	$NO_2\text{-N}$ [mg/l]	N_{\min} [mg/l]
TEZG Fischerbach Oberlauf						
F-Bw 1/100	Mähweide	98/99	0,46	0,06	0,02	0,44
	Mähweide	99/00	1,45	0,07	0,01	1,53
F-Bw 2/100	Mähweide	98/99	2,96	0,22	0,11	2,79
	Mähweide	99/00	2,76	0,05	0,19	2,99
F-Bw 4/100	Acker	98/99	34,46	0,11	0,03	39,89
	Acker	99/00	14,51	0,04	0,01	15,27
F-Bw 5/100	Acker	98/99	22,57	0,57	0,01	13,19
	Acker	99/00	12,18	0,04	0,03	12,27
F-Bw 7/100	Acker	98/99	53,88	0,48	0,02	9,42
	Acker	99/00	13,40	0,08	1,70	15,18
F-Bw 8/100	Acker	98/99	53,53	0,17	0,04	31,43
	Acker	99/00	15,44	0,13	0,02	15,59
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach						
B-Bw 3/100	Mähweide	99/00	2,74	0,14	0,25	2,35
B-Bw 4/100	Mähweide	99/00	0,11	0,09	0,01	0,20
B-Bw 5/100	Mähweide	99/00	0,13	0,05	0,01	0,19
B-Bw 6/100	Mähweide	99/00	0,06	0,05	0,03	0,14

Tabelle 29: Mittlere N_{\min} -Gehalte im Bodenwasser in 100 cm Tiefe für die Bilanzjahre 98/99 und 99/00

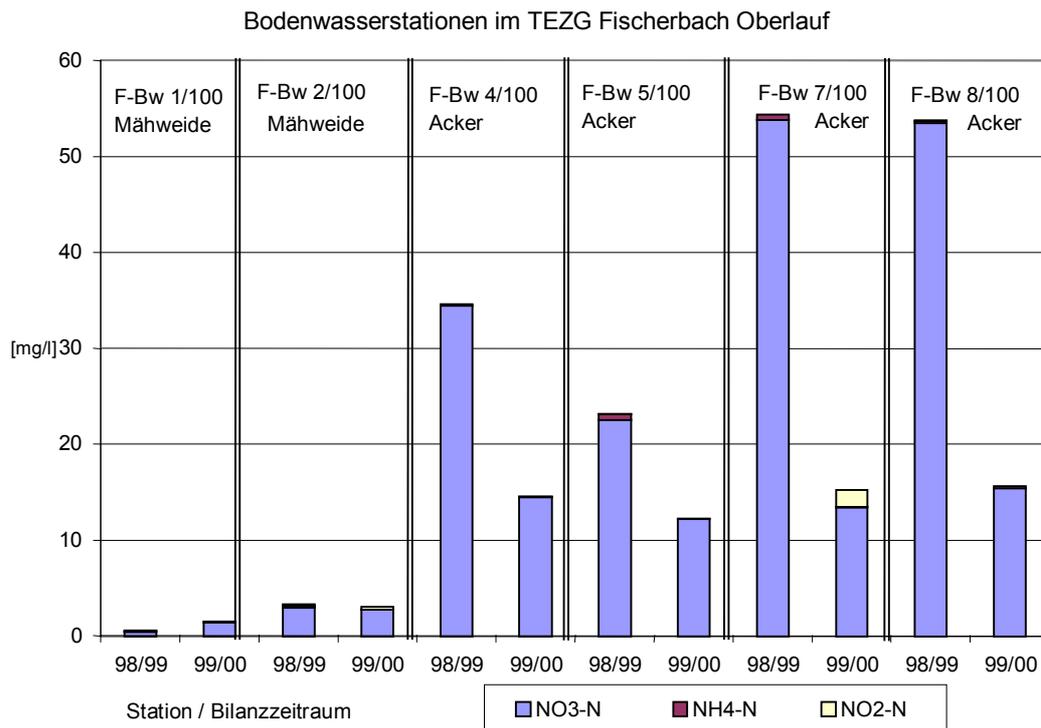


Abbildung 76: Mittlere N_{min} -Gehalte im Bodenwasser in 100 cm Tiefe im TEZG Fischerbach

4.3.2.1 Ammonium-Stickstoff (NH₄-N)

Der Anteil des Ammonium-N am mineralischen Stickstoff N_{min} im beprobten Bodenwasser liegt im Mittel unter 0,2 mg/l. Nur die Ackerstandorte F-Bw 5/100 und F-Bw 7/100 zeigen mit 0,48 mg/l bzw. 0,57 mg/l höhere Mittelwerte für den Zeitraum 98/99 (vgl. Tabelle 29 und Abbildung 77). Bei den Grünlandstandorten im Bliessgau spielt Ammonium nur bei der Mähweide eine Rolle mit im Mittel 0,13 mg/l (vgl. Abbildung 77). Beim Vergleich der beiden Bilanzjahre 98/99 und 99/00 fällt auf, daß für das erste Jahr die Ammonium-Gehalte im Mittel deutlich höher liegen als im Folgejahr (vgl. Tabelle 29). Ammonium wird beim Abbau organischer Stoffe gebildet (Ammonifizierung; vgl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1998 S. 271 ff). Das freigesetzte Ammonium kann gelöst im Bodenwasser oder austauschbar an die Bodenmatrix gebunden von Pflanzen aufgenommen werden. In tonmineralreichen Böden, insbesondere illithaltigen Tonböden, kann das durch Mineralisierung gebildete Ammonium oder auch aus Düngern stammendes Ammonium aufgrund der starken Bindung an die Zwischichttonminerale aber auch zu erheblichen Anteilen fixiert werden und ist damit dem Austausch und der Auswaschung entzogen. Da in den Böden der gemäßigten Breiten bei guter Belüftung und Temperaturen über 6 °C allgemein die Nitrifikation, also die Umwandlung von Ammonium über Nitrit zu Nitrat, schneller verläuft als die Ammonifikation, wird im Boden eher Nitrat als Ammonium angereichert. KOEHN fand bei Untersuchungen des Bodenwassers unter landwirtschaftlicher Nutzung in 60 – 90 cm Tiefe vergleichbare Ammoniumgehalte (vgl. KOEHN 1998, S. 85 ff).

4.3.2.2 Nitrit-Stickstoff (NO₂-N)

Nitrit ist, wie zu erwarten, nur in sehr geringen Konzentrationen im Bodenwasser festgestellt worden. Die Gehalte liegen bis auf einen Ausreißer der Station F-Bw 7/100 meist unter 0,03

mg/l. Die extrem hohen Werte an Station F-Bw 7/100 (Monate 7/99, 9/99, 10/99: zwischen 2 mg/l und 7 mg/l), die auch in den 30er-Lysimetern beobachtet wurden, sind nicht zu erklären. Hinweise auf Manipulation der Sammelgefäße hat es nicht gegeben, und auch der Austausch der Sammelflaschen brachte keine Veränderung. Nitrit ist auch im Boden als instabile Verbindung zu sehen, die sowohl bei der Nitrifikation (Umsetzung von Ammonium über Nitrit zu Nitrat) als auch bei der Denitrifikation (biologische Denitrifikation, sog. Nitrat-Atmung, vom Nitrat über Nitrit zu Stickstoffmonoxid und molekularem Stickstoff) in der Regel nur ein Zwischenstadium darstellt (vgl. KOEHN 1998, S. 20 ff; SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1998, S. 271 ff).

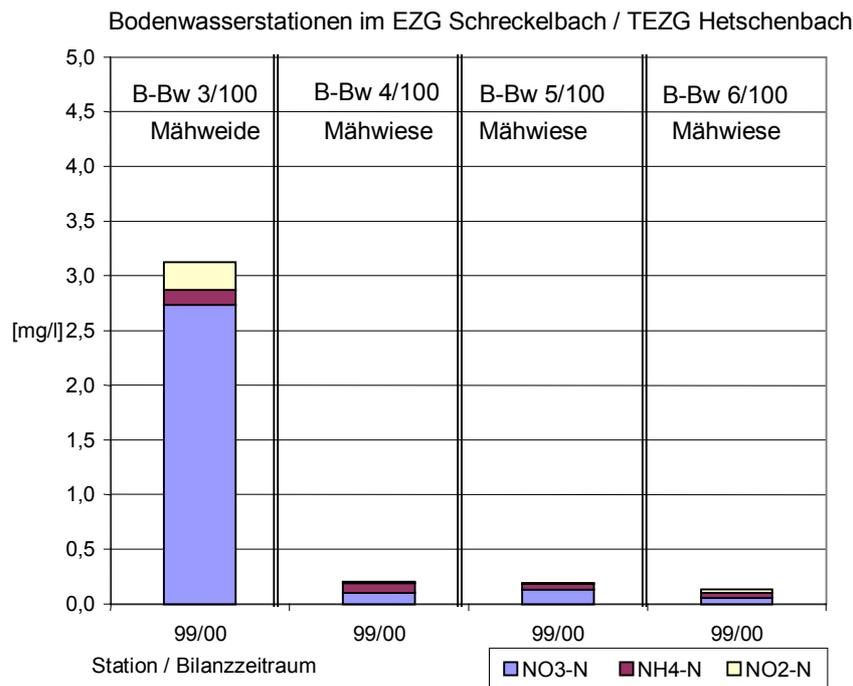


Abbildung 77: Mittlere N_{min} -Gehalte im Bodenwasser in 100 cm Tiefe im EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach

4.3.2.3 Nitrat-Stickstoff (NO₃-N)

Die gemessenen Konzentrationen von Ammonium und Nitrit am mineralischen Stickstoff in den untersuchten Bodenwasserproben belegen, daß Nitrat-N in der Regel den überwiegenden Teil des N_{min} im Bodenwasser ausmacht. Bei den sehr geringen Stickstoffgehalten in den 100er-Lysimetern der Grünlandstationen im UG Bliesgau liegen die Nitrat-N-Anteile zwar nur bei 45 % bis 57 %, bei der Mähweide B-Bw 3 aber immerhin bei fast 90 %. Dagegen macht bei den Ackerstationen am Fischerbach Nitrat-N mit über 90 % den größten Anteil der mineralischen Stickstofffrachten aus. Selbst bei der Mähweide liegen die Nitrat-N-Anteile am gesamten Stickstoff im Bodenwasser über 85%. Weiterhin zeigt sich, daß die Ammonium- und Nitritkonzentrationen nicht anteilig mit Gesamtstickstoffgehalt zu- oder abnehmen, sondern immer ungefähr einen Wert zwischen 0,2 und 0,1 mg/l einnehmen.

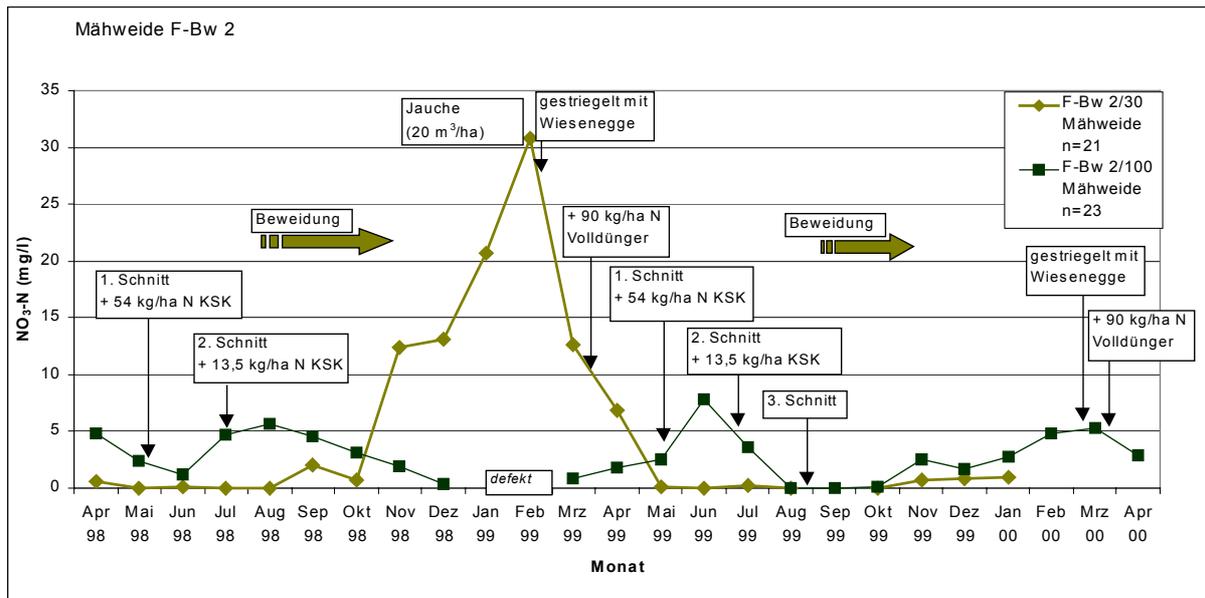


Abbildung 78: $\text{NO}_3\text{-N}$ im Bodenwasser – Station F-Bw 2 (Mähweide) 4/98-4/00

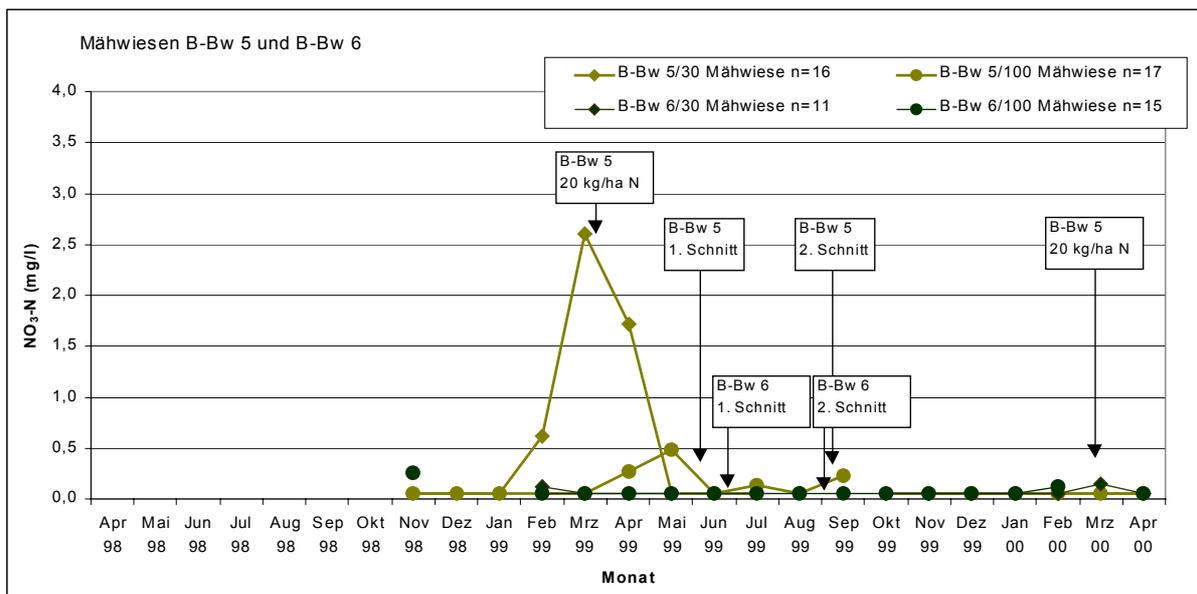


Abbildung 79: $\text{NO}_3\text{-N}$ im Bodenwasser – Station B-Bw 5 + B-Bw 6 (Mähwiesen) 11/98-4/00

Die vorliegenden Ergebnisse der Bodenwasseruntersuchungen geben deutlich die Unterschiede in der Nutzungsart und Nutzungsintensität wider. Während die mittleren $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalte bei den Grünlandstandorten unter 3 mg/l liegen, weisen die untersuchten Ackerstandorte Spannen von 12 mg/l bis knapp 54 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ auf. An den Stationen F-Bw 4/100 und F-Bw 5/100 wurden im Bilanzjahr 98/99 unter Winterweizen/Sommergerste mittlere $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentrationen zwischen 22 mg/l und 35 mg/l gemessen, während die Stationen F-Bw 7/100 und F-Bw 8/100 unter Winterraps/Winterweizen Werte von knapp 54 mg/l aufwiesen. Im folgenden Jahr gingen die Nitratkonzentrationen erheblich zurück, die Werte lagen

sowohl bei F-Bw 4/100 und F-Bw 5/100 (Sommergerste/Wintergerste) als auch bei F-Bw 7/100 und F-Bw 8/100 (Winterweizen/Wintergerste) nur noch zwischen 12 mg/l und 15 mg/l NO₃-N.

Es ist zu vermuten, daß in dem besonders feuchten Jahr 98/99 durch die hohen Sickerwassermengen auch die Nitratkonzentrationen im Boden erhöht wurden. Thoma (1984, S. 10 ff) weist darauf hin, daß zwar ein positiver Zusammenhang zwischen Sickerwasserrate und Nitratkonzentrationen besteht, nach Ergebnissen verschiedener Untersuchungen aber bei hoher Sickerung die Nitratkonzentrationen wieder deutlich abnehmen, die Nitratauswaschung also eher stagniert. SIMON ET AL. (1988, S. 293) haben im Vergleich zu den hier gemessenen Werten im Bodenwasser in 90 cm Tiefe unter einer Wiese mittlere Nitratkonzentrationen von 12 mg NO₃-N/l gemessen, allerdings wurden keine Angaben zu den Bewirtschaftungsverhältnissen gemacht. Unter Wintererbsen wurden mittlere NO₃-N-Konzentrationen von 29,6 mg/l, unter Winterweizen 40,7 mg/l, unter Sommergerste 27,3 mg/l und unter Wintergerste 17,6 mg/l gemessen (SIMON ET AL. 1988, S. 293).

Interessant ist die Betrachtung des jahreszeitlichen Verlaufs der Nitratkonzentrationen im Bodenwasser im Kontext der Bewirtschaftung der Flächen. Die extensiven Mähweiden im UG Bliesgau (EZG Schreckelbach/TEZG Hetschenbach) weisen von allen untersuchten Standorten die geringsten NO₃-N Konzentrationen auf (vgl. Abbildung 78). Bei der Mähwiese B-Bw 5 wurde im Frühjahr 1999 immerhin in den 30er-Lysimetern ein im Vergleich zum übrigen Jahresverlauf deutlicher Nitrat-Peak mit Konzentrationen von 2,6 mg NO₃-N/l gemessen. Sonst liegen die Werte auch bei diesem Standort wie bei der ungedüngten Mähwiese B-Bw 6 meist unter der Bestimmungsgrenze, insbesondere bei den Lysimetern in 100 cm Tiefe. Bei der Mähweide F-Bw 2 im TEZG Fischerbach hingegen haben die gemessenen Nitratkonzentrationen in den 30er-Lysimetern im Frühjahr 1999 über 30 mg/l erreicht. Es ist zu vermuten, daß dieser Peak auf Jauchedüngung zurückzuführen ist (vgl. Abbildung Seite 191 unten). Leider konnten seitens des bewirtschaftenden Landwirtes hierzu keine genauen Angaben gemacht werden. Dieser Peak findet sich allerdings in der Tiefenstufe 100 cm nicht wieder. Insgesamt pendeln die NO₃-N-Konzentrationen im Sickerwasser der Mähweide in 100 cm Tiefe zwischen 7,9 mg/l und der Bestimmungsgrenze.

Deutlich andere Werte zeigen die Bodenwasserproben, die unter intensiv ackerbaulich genutzten Flächen gezogen wurden (vgl. dazu Abbildung 80 ff). Hier schwanken die Werte in der Tiefenstufe 30 cm zwischen der Bestimmungsgrenze und Werten zwischen 50 mg/l, der Standort F-Bw 4 hat sogar Werte bis 80 mg/l aufgezeichnet. Auch bei den Bodenwasserproben aus 100 cm Tiefe lassen sich weite Konzentrationsspannen verfolgen. Die gemessenen Nitrat-N Konzentrationen im Bilanzjahr 98/99 fallen durch die extrem hohen Werte auf.

Die Daten des Jahres 99/00 geben ein anschauliches Bild des typischen Jahresganges der Nitratkonzentrationen im Boden. Die beiden Stationen F-Bw 7 und F-Bw 8 unter Winterweizen (vgl. Abbildungen S. 194) zeigen deutlich, daß die Nitratkonzentrationen nach der winterlichen Auswaschungsperiode und der Düngung im Frühjahr 1999 in 100 cm Tiefe von ca. 10 mg/l NO₃-N zunächst auf über 20 mg/l ansteigen. Bis zur Ernte des Winterweizens im August sinken die Werte auf unter 5 mg/l. Dies ist nicht nur auf die Stickstoffaufnahme durch die Feldfrucht sondern auch auf die geringen Sickerwassermengen zu dieser Jahreszeit zurückzuführen. Die Ernte und das Umbrechen der Stoppel bewirken dann im Oberboden (30 cm Tiefe) eine deutliche Zunahme der Nitratkonzentrationen von vormals unter 20 mg/l auf über 40 mg/l (Station F-Bw 8), der sich erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung im Unterboden (100 cm Tiefe) bemerkbar macht mit Konzentrationen von über 40 mg/l NO₃-N im November und Dezember.

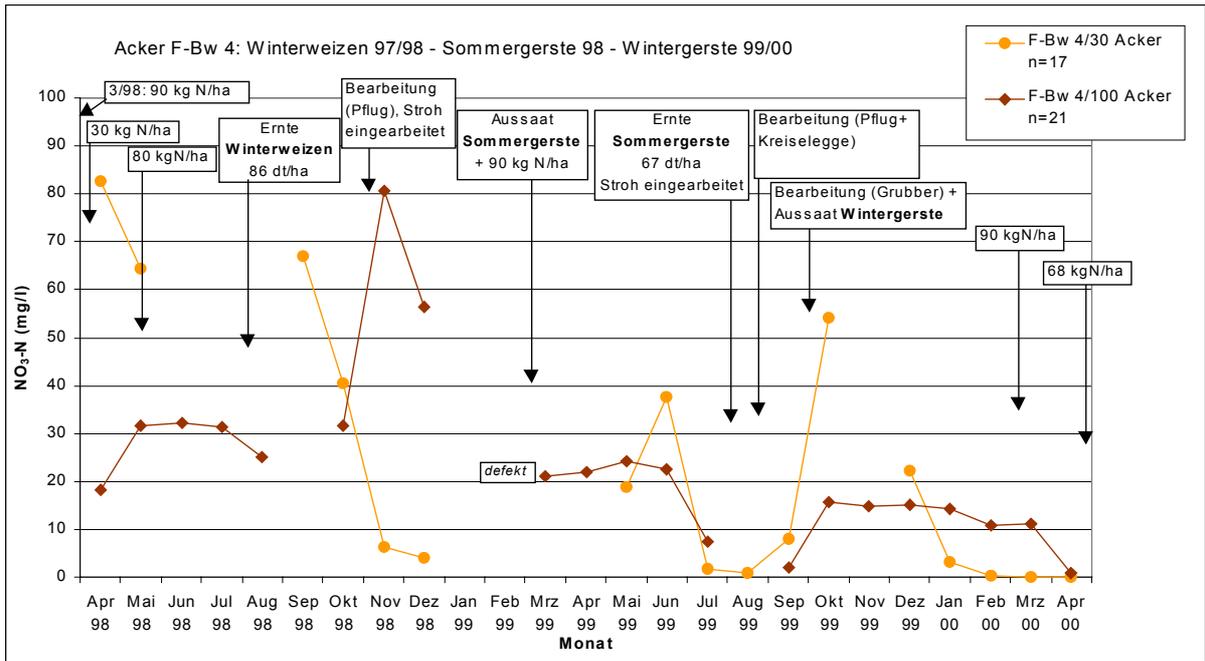


Abbildung 80: NO₃-N im Bodenwasser – Station F-Bw 4 (Acker) 4/98-4/00

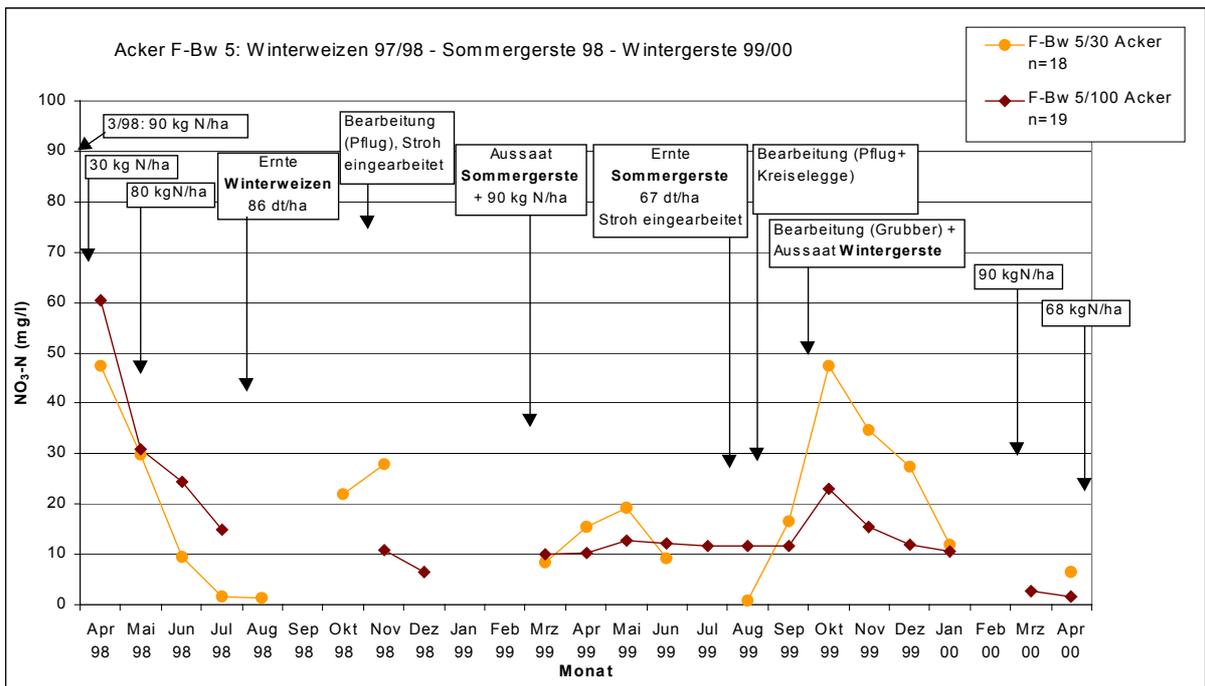


Abbildung 81: NO₃-N im Bodenwasser – Station F-Bw 5 (Acker) 4/98-4/00

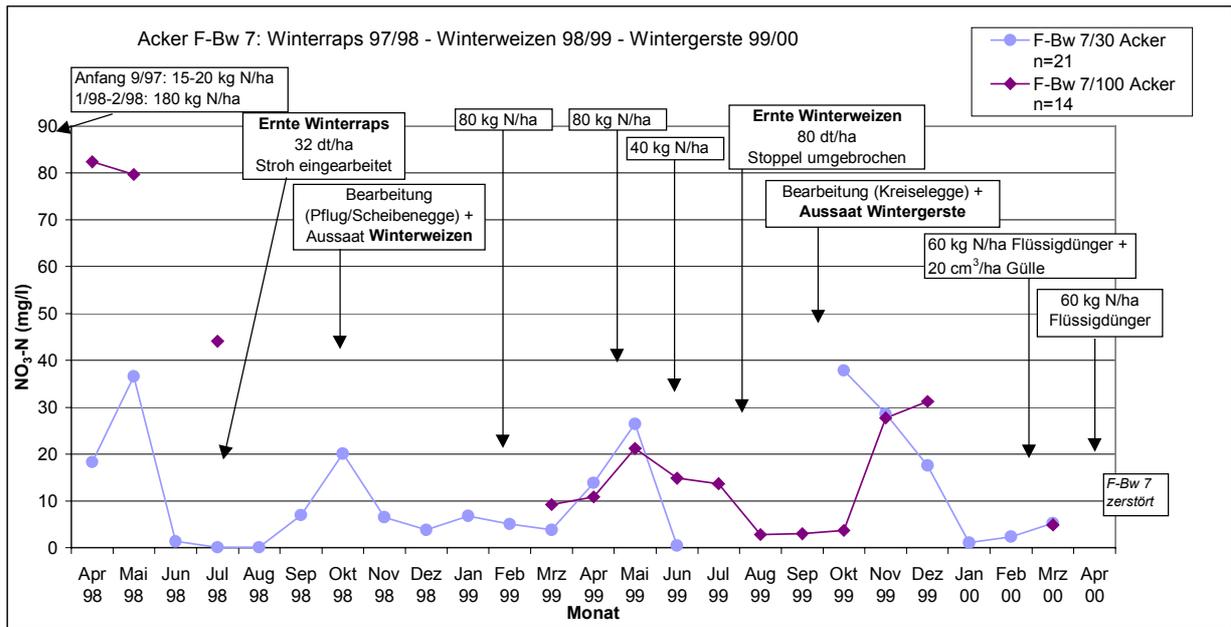
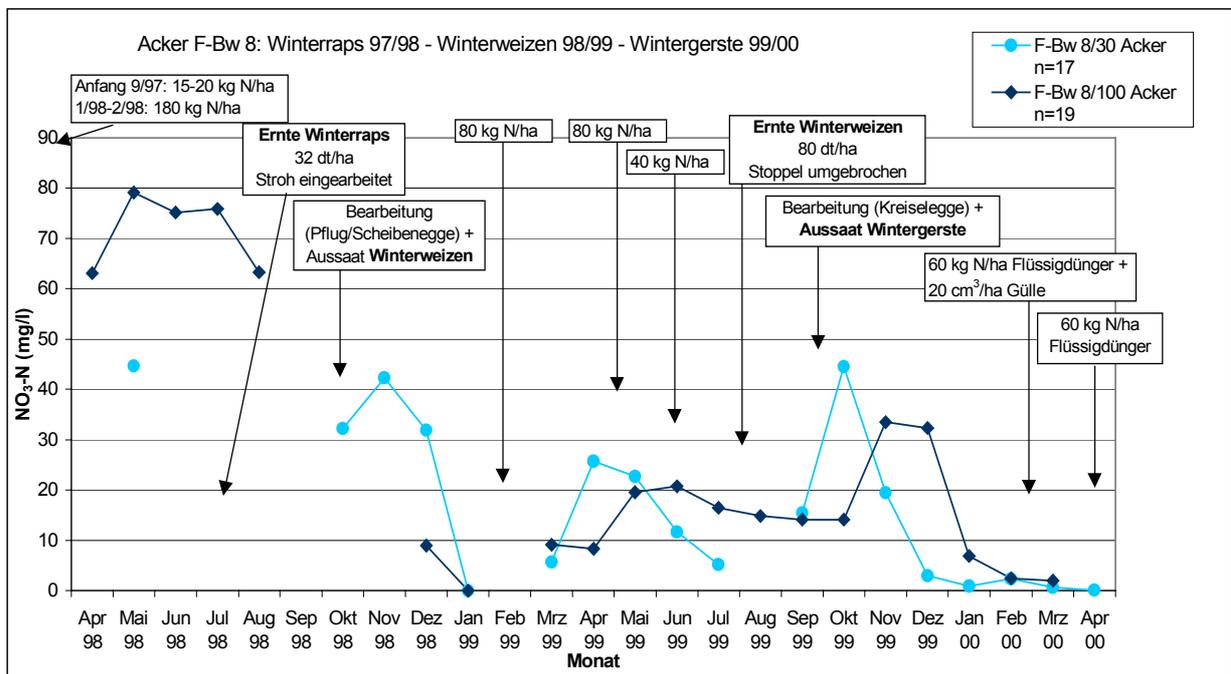


Abbildung 82: $\text{NO}_3\text{-N}$ im Bodenwasser – Station F-Bw 7 (Acker) 4/98-4/00

Abbildung 83: $\text{NO}_3\text{-N}$ im Bodenwasser – Station F-Bw 8 (Acker) 4/98-4/00



Diesen Verlauf hat auch KUBINIOK auf einem konventionell bewirtschafteten Schlag unter Weizen/Wintergetreide im nordöstlichen Saarland erfaßt, mit $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentrationen zwischen 18 mg/l und 22 mg/l im Frühjahr 1992, einem Absinken auf 4 bis 8 mg/l über den Sommer und einem erneuten Peak bis über 20 mg/l im folgenden Herbst (vgl. KUBINIOK & NEUMANN 1998).

Erst die Frachtberechnungen werden aber die tatsächliche Bedeutung der gemessenen Nitratgehalte der verschiedenen Standorte für den Stickstoffaustrag im Zusammenhang mit den standort- und klimaspezifischen Sickerwasserraten klären. Dennoch wird schon hier deutlich, in welchem Maße die Art und Intensität der Nutzung die auswaschbaren Nitrat-N-Konzentrationen im Bodenwasser beeinflussen kann. Ein Zusammenspiel vieler Faktoren wie Art, Intensität und Zeitpunkt der Düngung, Art der Frucht und Anbauermine, Witterungslage, Aufnahme von Nitrat und Wasser durch Pflanzen, Ernte etc. bestimmen, wie sich die Gehalte im Bodenwasser im Jahresverlauf verhalten und wie hoch die ausgetragenen Mengen sind.

4.3.3 FLIEßGEWÄSSER

4.3.3.1 Chemisch-physikalische Beschaffenheit

Die im folgenden beschriebene chemische bzw. physikalische Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer ist im Anhang tabellarisch mit Angabe der statistischen Parameter

- Stichprobenumfang (n)
- Minimum (Min.)
- Maximum (Max.)
- Mittelwert
- Median
- Standardabweichung (s)
- Variationskoeffizient (v)
- 90- bzw. 10-Perzentil
- Grenzen für Ausreißer

dargestellt. Sie bilden die Grundlage für eine stoffbezogene chemische Güteklassifizierung wie auch Gesamt-Güteklassifizierung für Nährstoffe und Summenkenngrößen (nach LAWA 1996a u. LAWA 1998).

4.3.3.1.1 Wassertemperatur (s. Anhang 8)

Mit Ausnahme der Standorte am Unterlauf des Dorfbachs wurde an keinem der untersuchten Fließgewässer eine Maximaltemperatur von mehr als 20°C gemessen. Die von Grundwasser gespeisten Quellen, z. B. an Leuk oder Maibach, zeigen naturgemäß die geringsten Temperaturamplituden im Jahresverlauf auf ($s < 1^\circ\text{C}$).

4.3.3.1.2 pH (s. Anhang 8)

Die pH-Werte der untersuchten Bäche liegen mit einer Ausnahme (Schubour, episodisches Nebengewässer der Leuk, pH Mittelwert 6,6) alle über pH 7 und spiegeln die geogene Ausstattung der Einzugsgebiete wider. Die Quellen zeigen ein recht einheitliches Bild mit pH-Werten zwischen 7,3 und 7,7; im Saargau wird sogar an allen „echten“, also Grundwasser- und nicht Dränwasser-Quellen, im Mittel genau pH 7,5 erreicht. Im weiteren Verlauf der Gewässerstrecken werden die pH-Werte durch Abgabe von CO₂ (Druckentlastung und Temp.-Erhöhung der Quellwässer) und Einleitungen häuslicher Abwässer auf ca. pH 8 erhöht.

Einzig am Schreckelbach ist der pH-Wert bereits im Quellbereich mit 8,1 auffallend hoch [S1a]; dieses Gewässer ist zudem besonders sulfatreich (im Mittel $> 80 \text{ mg SO}_4/\text{l}$).

4.3.3.1.3 Elektrische Leitfähigkeit (s. Anhang 8)

Die Leitfähigkeit im Oberlaufbereich steigt von ca. 150-400 µS in den Waldgebieten über ca. 600 µS in landwirtschaftlich extensiv genutzten Gebieten bis auf über 800 µS in intensiv genutzten Gebieten oder an besonders sulfat- bzw. chloridreichen Quellen an. Einleitungen häuslicher Abwässer erbringen Spitzenwerte von über 1500 µS.

Die Leitfähigkeit der Fließgewässer in den Untersuchungsgebieten *kann* in erster Linie von

den im Einzugsgebiet vorherrschenden geologischen Schichten abhängig sein. Die geogen bedingte LF wird aber vielfach durch die Auswirkungen der vorherrschenden Landnutzungsform – die natürlich von der Geologie und den sich entwickelnden Böden determiniert wird – überprägt.

So wird z.B. an der Quelle des Fischerbachs eine Leitfähigkeit von durchschnittlich $809 \mu\text{S}$ ($=0,81 \text{ mS}$) gemessen, an der Leukbachquelle $801 \mu\text{S}$ und an der Maibachquelle $794 \mu\text{S}$. Im oberirdischen Einzugsgebiet aller drei genannten Quellen herrscht die Ackernutzung mit Weizen, Raps und Mais auf Böden des Oberen Muschelkalks vor (Rendzinen, Rendzina-Braunerden, Kalkbraunerden, Kolluvien, Terrae fuscae).

Zwischen Leukbach und Fischerbach befindet sich in dem Waldstück nahe der römischen Ausgrabung eine Quelle, deren Einzugsgebiet – ebenfalls auf Muschelkalkformationen gelegen - vorwiegend durch Eichen-Hainbuchenwälder und Forstgesellschaften auf Böden des Mittleren Muschelkalks geprägt ist. Hier liegt der Mittelwert der elektrischen Leitfähigkeit bei nur $283 \mu\text{S}$.

Die Leitfähigkeit – vor allem der Unterschied zwischen Wald- und Offenlandgewässern geologisch ähnlicher Einzugsgebiete - ist daher ein erster Indikator für den Stoffaustrag (s. a. RIPL 1996).

4.3.3.1.4 Gelöster Sauerstoff (O_2) (s. Anhang 8)

Saargau

Die meisten der belasteten Gewässerabschnitte (Leuk ab Eft, Gliederbach, Maibach hinter Wochern und Besch) weisen ein 10-Perzentil von mehr als $6 \text{ mg O}_2/\text{l}$ auf. Dies hängt vor allem mit den günstigen Verdünnungsverhältnissen am Leukbach und am Gliederbach hinter Münzingen sowie guter atmosphärischer Belüftung im Maibach zusammen.

Am Fischerbach hinter Borg [F4] ist mit einem 10-Perzentil von $1,5 \text{ mg O}_2/\text{l}$ und einem Minimum von $0,8 \text{ mg O}_2/\text{l}$ die Situation in den Sommermonaten weitaus ungünstiger. Bei den gemessenen Werten von unter $1-2 \text{ mg O}_2/\text{l}$ an F4 ist die Nitrifikation stark gehemmt (Nitrosomas, Nitrobacter; vgl. HAMM 1991).

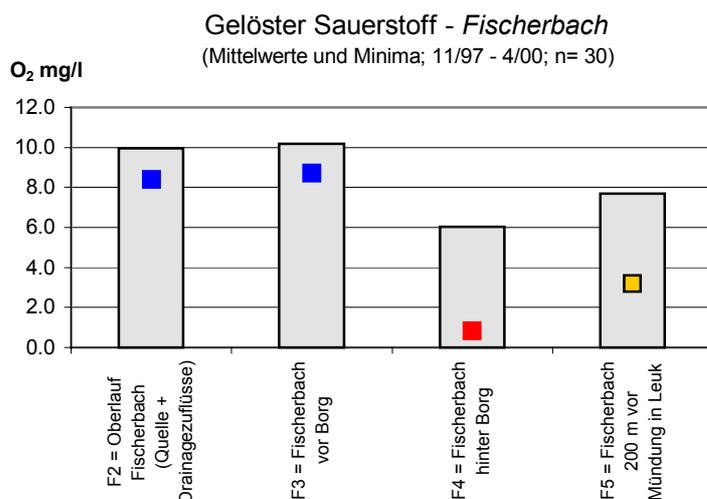


Abbildung 84: O_2 – Mittelwerte und Minima im Fischerbach

Wenige hundert Meter weiter unterhalb [F5] hat sich das Gewässer bereits wieder leicht „erholt“ ($2 \text{ mg O}_2/\text{l}$ im Durchschnitt mehr; Minimum $3,2 \text{ mg O}_2/\text{l}$), ist aber immer noch als „erhöht belastet“ einzustufen. Auch die Meßstelle G5 (Glieder-

bach) weist ein Minimum von weniger als 4 mg/l O_2 auf.

Der nur sporadisch beprobte Meßpunkt L2b unterhalb von Hellendorf (8/98 nur 4,6 mg/l Sauerstoff) läßt vermuten, daß nicht alle Abwässer in die KA Hellendorf geleitet werden. Auch der sporadische Meßpunkt L3b3, der Ablauf eines Waldteiches östlich von Oberleuken in den Hundelsbach, weist im Sommer ein Minimum von 6,4 mg O₂/l auf (evtl. durch Campingplatz).

Niedgau – EZG Dorfbach

Der Dorfbach ist bis auf den episodisch wasserführenden Oberlauf hinsichtlich des Sauerstoffhaushalts durchgängig als hoch oder sehr hoch belastet einzustufen (Klasse III-IV oder IV). Die Ortschaften Ittersdorf, Düren, Bedersdorf und Kerlingen (insgesamt > 2600 EW) leiten ihre Abwässer ungeklärt in die Vorfluter, die oft eine nur geringe Wasserführung aufweisen. Die Minima gehen bis unter 2 mg O₂/l.

Der Zufluß aus Kerlingen ist im Oberlauf mit dem Zulauf einer Kläranlage vergleichbar (CSB bis größer 400 mg O₂ /l; D3a1), wird aber vor der Mündung in den Dorfbach [D3a2] durch einen Quellzufluß bei Bedersdorf stark verdünnt und durch atmosphärische Belüftung bezüglich des O₂-Gehalts auf die Güteklasse II-III angehoben.

Bliesgau – EZG Schreckelbach und Hetschenbach bis Walsheim

Der Schreckelbach ist durch die häuslichen Abwässer aus Böckweiler hoch belastet. Die Selbstreinigung ist durch das Gefälle begünstigt (Kerbtalbach; s. auch CSB). Dies führt zunächst zu einer Zehrung bis auf etwas über 2 mg O₂/l (Minimum an S5). Der Sauerstoffgehalt erhöht sich im Mittel zwischen der Probenahmestelle S5 und S6 dann wieder auf 8,2 mg O₂/l; das Minimum steigt auf dieser Strecke von 2,2 auf 5,0 mg O₂/l. Im Sommer konnte keine Verdünnung des Wassers zwischen S5 und S6 beobachtet werden.

Der Hetschenbach, einziges morphologisch und gewässerchemisch im Oberlauf weitgehend naturnahes untersuchtes Fließgewässer (s. a. MUEV 1998), wird nach eigenen Beobachtungen durch das Schwimmbad nördlich von Walsheim im Sommer mit Abwasser belastet. Durch die Zehrung fällt der Sauerstoffgehalt daher auf unter 6 mg/l (Minimum) am Ortsrand Walsheim [H4].

4.3.3.1.5 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) (s. Anhang 8)

Saargau

Der chemische Sauerstoffbedarf liegt in den Quellbereichen meist unter 5 mg/l (Bestimmungsgrenze). Die hohen Sedimentfrachten, die viele Offenlandbäche führen, verbunden mit einem hohen Anteil feinsten Schwebstoffe im Gewässer, lassen die Werte jedoch teilweise noch im Oberlauf auf über 20 mg CSB/l ansteigen (90-Perzentil). Hochwässer mobilisieren ebenfalls größere Mengen oxidierbare Substanzen von der Gewässersohle bzw. aus den Kanalnetzen. Eine Bewertung statistischer Schätzparameter muß dem Rechnung tragen.

Die Analysenwerte des CSB sind in diesen Fällen mit dem BSB₅ (abgesetzt) und DOC (membranefiltert) nicht vergleichbar, mit dem TOC nur bedingt zu vergleichen.

Folgende Abbildung zeigt die Schätzgrößen Mittelwert bzw. Median des CSB am Fischerbach sowie eine Berechnung dieser Parameter ohne Einbezug der zwei Termine mit heftigem Niederschlag bei der Probenahme. Die Abbildung dokumentiert, wie Median und Mittelwert durch Herausnahme dieser Abflußereignisse beeinflusst werden, vielmehr jedoch der Median im

Vergleich zum Mittelwert gegenüber Spitzenbelastungen „robuster“ ist (s. a. SACHS 1984).

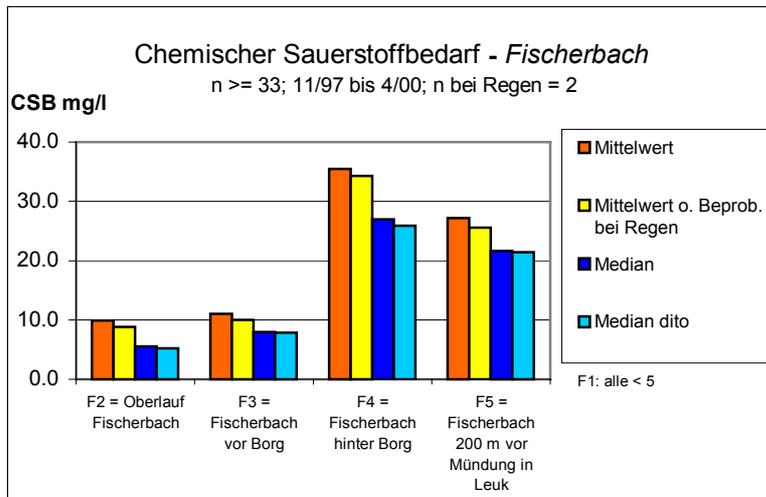


Abbildung 85: Vergleich statistischer Schätzparameter CSB - Fischerbach

Durch die Einleitung häuslicher Abwässer steigen die CSB-Werte im Mittel auf über 30 mg/l an Stelle F4 an; auf 750 m „Selbstreinigungstrecke“ bis F5 werden ca. 20% oxidierbaren Materials sedimentiert bzw. abgebaut.

Über die bioverfügbaren Stoffe geben BSB und DOC Auskunft.

An der Leuk werden hinter Eft und hinter Oberleuken durch die hohe Verdünnung im Mittel nur 10 mg (Eft) bzw. 15 mg (Oberleuken) CSB/l erreicht.

Niedgau – EZG Dorfbach

Der Dorfbach mit seinen Nebenbächen ist neben dem Schreckelbach der am stärksten organisch verschmutzte Bach aller untersuchten Fließgewässer. Ursache ist die hohe EW-Zahl im Einzugsgebiet gekoppelt mit nur episodischer Wasserführung im Oberlauf des Dorfbachs (keine oder nur geringe Verdünnung des Abwassers im Sommer). An Probenahmestelle D2 wurden bis zu 254 mg CSB, an Probenahmestelle D3a1 sogar 478 mg CSB/l gemessen. Durch Absetzen partikulären Materials und durch Selbstreinigung nimmt der mittlere CSB-Wert bis kurz vor der Mündung in den Ihner Bach auf 22 mg/l ab. Dies wird auch durch Verdünnung mit Quellwasser vor der Probenahmestelle D3a2 bedingt.

Bliesgau – EZG Schreckelbach und Hetschenbach

Für den Schreckelbach liegen Maximalverschmutzung und Verschmutzungsniveau nach einer Selbstreinigungstrecke auf sehr ähnlichem Niveau wie am Dorfbach (Mittelwert 750 m vor Mündung in die Bickenalb ebenfalls 22 mg CSB/l).

4.3.3.1.6 Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) (s. Anhang 8)

Allgemeines

Die Probenvorbehandlung für den TOC wurde so durchgeführt, daß die Analysenproben denen für die CSB-Bestimmung vergleichbar sind. Die TOC-Proben wurden nach der Probenahme – zeitgleich mit der abendlichen CSB-Bestimmung – konserviert (H_3PO_4). Die Meßproben wurden ggf. mit Ultraschall vorbehandelt und mit Rührmagneten bestückt, damit wie beim CSB eine homogene Probe analysiert wird.

Bei steigendem Abfluß wirken erhöhte Schleppkraft, aber auch bodenchemische Prozesse in Richtung erhöhte C-Konzentrationen in Gewässer.

Ein erhöhter Abfluß bzw. einsetzender Niederschlag kann sich auf den Gehalt an organischem Kohlenstoff in unterschiedlicher Weise auswirken (s. a. HESSE., BALZ & FRIMMEL 1997):

- + Mobilisierung organischen Materials von der Gewässersohle
- + Einspülen von allochthonem organischem Material
- + Herauslösen von organischem Material aus dem Boden
- Verdünnen der aus den Absetzgruben stammenden org. Kohlenstoffverbindungen

Die sehr stark belasteten Fließgewässer-abschnitte (z. B. F4 u. F5, D3a1, S3-S5) weisen i. d. R. die Maxima in den Sommermonaten bei Niedrigwasser auf, im hydrologischen Winter-halb-jahr die Minima. Für schwächer belastete Gewässer kann sich dieses Bild umkehren.

TOC-Konzentrationen - Jahresgang an S2 + S5
Schreckelbach Oberlauf und Unterlauf

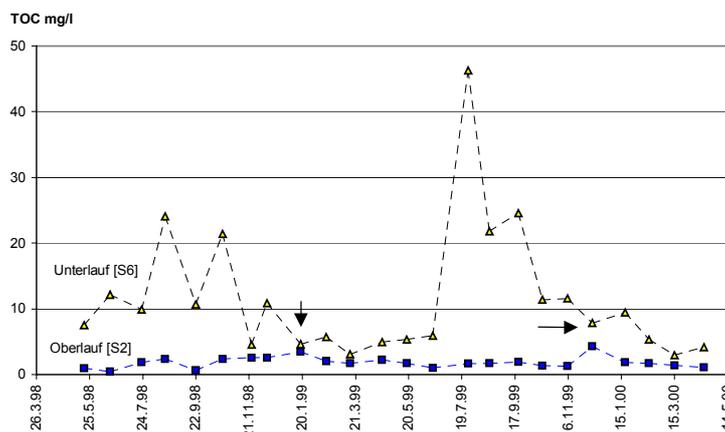


Abbildung 86: TOC-Konzentration an S2 und S5 im Jahresgang

Die Abbildung zeigt die TOC-Konzentrationen des Schreckelbach-Oberlaufs westlich Böckweiler und des Schreckelbachs, nachdem er die Abwässer von ca. 350 EW aufgenommen hat. Bei hohen Abflüssen im Winterhalbjahr können die Konzentrationen der

abwasserbelasteten Probestelle S5 bis auf ein Niveau von ca. 5 mg TOC/l sinken. Zur gleichen Zeit steigen die TOC-Analysenwerte der Proben aus dem Oberlaufbereich auf 2 bis 3 mg/l an. In den Sommermonaten „öffnet sich die Schere“, d. h. durch geringere Verdünnung steigen die abwasserbedingten TOC-Konzentrationen an S5, an S2 sinken sie auf Werte bis unter 1 mg TOC/l.

Saargau

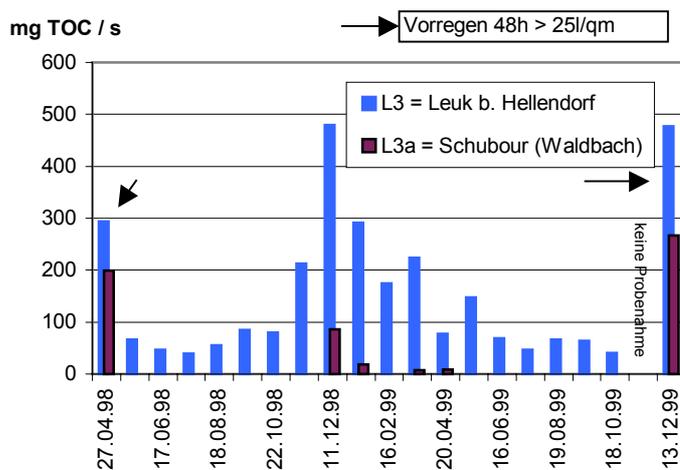
Die TOC-Konzentrationen liegen an den untersuchten Bächen im Quellbereich bei ca. 1 mg/l (Mittelwert/Median) und werden durch Abwassereinleitungen teilweise nur auf Werte zwischen 2.7 und 5 mg TOC/l erhöht (Maibach in Besch, Leuk bei Eft und Gliederbach hinter Faha).

Am Fischerbach erreichen die Konzentrationen Mittelwerte/Mediane von 5-10 mg TOC/l an den belasteten Probenahmestellen [F4, F5].

Eine gesonderte Stellung beim Parameter TOC nehmen die Waldbäche des Saargaus ein. Schon optisch unterscheiden sich die Waldbäche in den Untersuchungsgebieten deutlich von den Offenlandbächen. Vor allem bei stärkerem Abfluß haben sie eine gelbliche bis braun-

gelbliche Färbung, bleiben dabei jedoch relativ klar. Diese Färbung wird durch Huminsäuren und Fulvosäuren („Gelbstoffe“; s. BREHM & MEIJERING 1996:131) verursacht. Schwebstoffe, Sedimentanteile oder größere Partikel, wie sie oft durch Regenentlastungsbauwerke in die Vorfluter gelangen, sind nur in geringen Mengen in den Proben der Waldbäche zu finden. Dadurch ergibt sich ein relativ enges Verhältnis von CSB zu TOC (meist ca. 2:1), da die genannten Verbindungen organischen Kohlenstoff in das Gewässer bringen (TOC bis über 20 mg/l und DOC bis über 17 mg/l).

Durch das Einmünden der Waldbäche in die Leuk ergeben sich typische Konzentrations- und Frachtmuster, v. a. bei winterlichem Hochwasser. An der Probestelle L3, Leuk vor KA Hellendorf und vor der Einmündung der Waldbäche, liegen die Konzentrationen in der Regel zwischen 1 und 3 mg TOC/l, bei stärkerem Abfluß bei 3-6 mg/l. Der periodisch wasserführende



Waldbach Schubour weist dagegen Konzentration zwischen 8 und 12.5 mg TOC/l auf, am 13.12.99 sogar über 15 mg/l. Trotz seines geringes Abflusses von je 16.8 l/s bei den beiden mit Pfeilen hervorgehobenen Ereignissen im Gegensatz zu 64 bzw. 92 l/s der Leuk kann der kleine, grabenartige Waldbach bei höheren Abflüssen ungefähr 50% - 60% der Fracht der Leuk führen.

Abbildung 87: Sekundenfrachten TOC an der Leuk bei Hellendorf [L3] und am Schubour [L3a]

Da mehrere Waldbäche mit weitaus stärkerer Wasserführung in die Leuk münden, liegen die TOC-Konzentrationen in der Leuk ab Oberleuken nach Niederschlagsperioden höher als nach Trockenwetterperioden.

Niedgau – EZG Dorfbach

Der Dorfbach ist zwischen Düren und Bedersdorf hinsichtlich des TOC mit der chemischen Güteklasse III-IV bzw. IV zu bewerten. Spitzenwerte werden am Zufluß ohne Namen, der die Abwässer Kerlingens dem Dorfbach zuleitet, mit knapp 90 mg TOC/l gemessen.

Bliesgau – EZG Schreckelbach und Hetschenbach bis Walsheim (s. a. Allgemeines)

Auch am Schreckelbach werden Maximalwerte von über 80 mg TOC/l gemessen. Ein Kohlenstoffabbau zwischen Probestelle S5 und S6, beschrieben durch eine Halbierung der TOC-Mittelwerte, ist saisonal sehr variabel: Im Sommer, bei hohen Temperaturen und geringer Fließgeschwindigkeit (=lange Aufenthaltszeit zwischen S5 und S6), können Abbauraten von bis zu 90% gemessen werden. Im Winter sind dagegen sogar höhere Werte an S6 möglich, die auf Rücklösung bzw. Mobilisierung von Kohlenstoff aus dem Sediment schließen lassen.

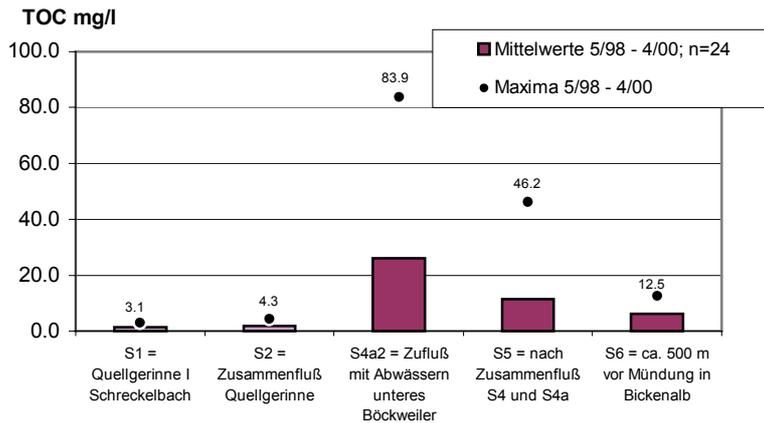


Abbildung 88: TOC - Mittelwerte und Maxima im Schreckelbach

4.3.3.1.7 Gesamter gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) (s. Anhang 8)

Allgemeines

Die DOC-Analysenwerte sind die von den gemessenen Parametern am schwierigsten zu interpretierenden Daten. Dies hat methodische (s. a. KOPRIVNJAK et al. 1995; EN 1484:1997) und gewässerchemische Ursachen.

Eine Einflußnahme auf die Analysenwerte ist z. B. durch nicht vollständiges Ausblasen des TIC vor der Oxidation des OC möglich. Hinweise darauf gaben Proben, die sowohl auf TOC als auch DOC hin untersucht wurden und bei denen immer wieder einige Messungen etwas höhere DOC als TOC-Werte ergaben. Um die TOC-Proben vor mikrobiellen Prozessen zu schützen, wurden sie - anders als die 0,45µm-gefilterten DOC-Proben - auf pH ~2 angesäuert. Aufgrund der hohen Erdalkaligehalte von ca. 50-100 mg Ca/l und 30-50 mg Mg/l ist anscheinend bei nicht vorweg angesäuerten Proben die Gefahr gegeben, daß die geräteinterne Ansäuerung nicht ausreicht, den anorganischen Kohlenstoff in Kohlendioxid zu überführen. Ein Teil der DOC-Analysenwerte des Frühjahrs und Sommers 1999 sind aus diesem Grund damit für die Auswertung ungeeignet. Eine Ansäuerung der DOC-Proben wurde noch für die Periode 9/99 bis 4/2000 eingeführt.

Schwierigkeiten bei der Interpretation der Daten ergeben sich auch durch den hohen prozentualen Anteil gelöster Verbindungen am TOC natürlicher Wässer – also einem engem Verhältnis TOC/DOC an allen mit wenig Partikeln belasteten Gewässerabschnitten. Beispielhaft soll hier der TOC bzw. DOC des Dorfbachs dargestellt werden.

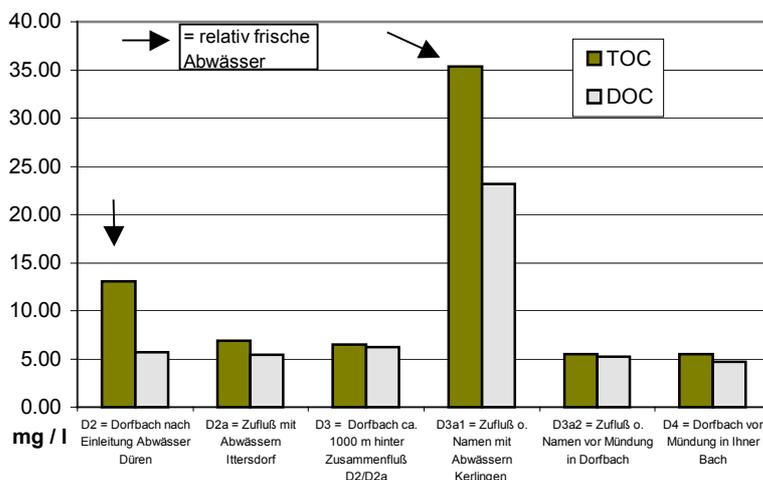


Abbildung 89: Vergleich TOC / DOC Dorfbach

(n>=7)

Die gemessenen Unterschiede zwischen TOC und DOC liegen an Fließstrecken mit frisch eingeleitetem Abwasser höher als nach Selbstreinigungs- bzw. Sedimentationstrecken. Der bioverfügbare organische Kohlenstoff nimmt also weniger stark auf solchen Strecken ab als der gesamte organische Kohlenstoff, so daß das TOC/DOC-Verhältnis enger wird. Die Angabe eines Quotienten TOC/DOC ist aufgrund der oben beschriebenen methodischen Probleme schwierig.

4.3.3.1.8 Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) (s. Anhang Tab. 5)

Die Ammoniumkonzentrationen in den untersuchten Gewässern hängen in erster Linie von dem Verdünnungsverhältnis eingeleitetes Abwasser/Q Vorfluter und von dem Temperaturregime ab. Hinzu kommt die bei sommerlichen Niedrigwasser verlangsamte Fließgeschwindigkeit, die eine längere Verweilzeit des Wasser zwischen zwei Punkten bedingt. Temperatur und Verweilzeit wirken sich auf die Nitrifikanten-Populationen aus (s. HAMM 1991)

Datenheterogenität

Die Erfassung des Tagesgangs abwasserrelevanter Parameter ist für die Interpretation der Einzelstichproben-Analysenwerte von besonderer Bedeutung. Deshalb wurde am 19./20.8.99 (Donnerstag auf Freitag, keine Ferien) ein sogenanntes „24h-Profil“ am Fischerbach durchgeführt. Physikalische Parameter wurden mit der fließenden Welle alle 2h, die chemischen Parameter alle vier Stunden in einem Feldlabor gemessen.

Die Ammoniumstickstoff-Konzentration lagen an F4 zwischen 7.7 mg/l am Morgen und fast 15 mg/l in den Abendstunden (jeweils qualifizierte Stichprobe). Die Routineprobenahme trägt diesen Schwankungen insofern Rechnung, als daß sie sich auf möglichst viele Wochentage erstreckt und zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt wurde (zwischen 5:00 und 18:00 Uhr). Abendliche Maxima werden jedoch schlecht erfaßt.

Durch die außergewöhnlich geringen Abflußmengen im Spätsommer 1999 konnte mit den monatlichen Einzelstichproben für viele abwasserrelevante Parameter eine Spanne erfaßt werden, deren Maxima deutlich über den Spitzenwerte des 24h-Stunden-Profils liegen (ebenfalls bei Niedrigwasser durchgeführt). Die innerhalb eines Tages auftretenden Schwankungen in der Konzentration haben jedoch (bei ähnlichem Anfluß) Folgen für Sekundenfrachten, die bei der Probenahme keinesfalls mehr einer theoretischen Sekundenfracht [Einwohner * (11g N -2g N) / 86400 s] entsprechen muß.

NH₄-N -Wertespanne bzw. -Mittelwert Fischerbach
- Vergleich Periode 11/97-4/00 zu 24h-Profil

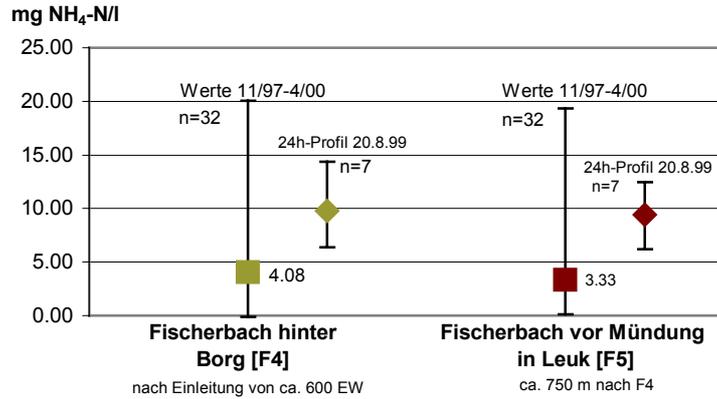


Abbildung 90: Wertespanne Ammonium-Stickstoff bei 24h-Profil und während der gesamten Projektdauer

Saargau

Der Fischerbach hinter Borg weist an Standort F4 Maximalwerte von über 20 mg/l und ein 90-Perzentil von 8,96 mg NH₄-N/l auf, an der Probenahmestelle F5 sogar 9.04 mg NH₄-N/l.

Unterhalb der Ortschaften Eft, Oberleuken und Keßlingen ist die Leuk jeweils als hoch belastet einzustufen (Güteklasse III-IV bzw. III), ebenso der Gliederbach unterhalb Faha und der Maibach bei Wochern.

In der Bachkläranlage Eft (s. Abb. unten) verringert sich die mittlere NH₄-N-Konzentration von 0.62 auf 0.33 mg/l (L2 u. L2*: n=24). Durch weitere Nitratation und Verdünnung durch gering belastete Waldbäche ist ein deutlicher Trend zu geringeren Mittelwerten von L2 zu Probenahmestelle L4 erkennbar.

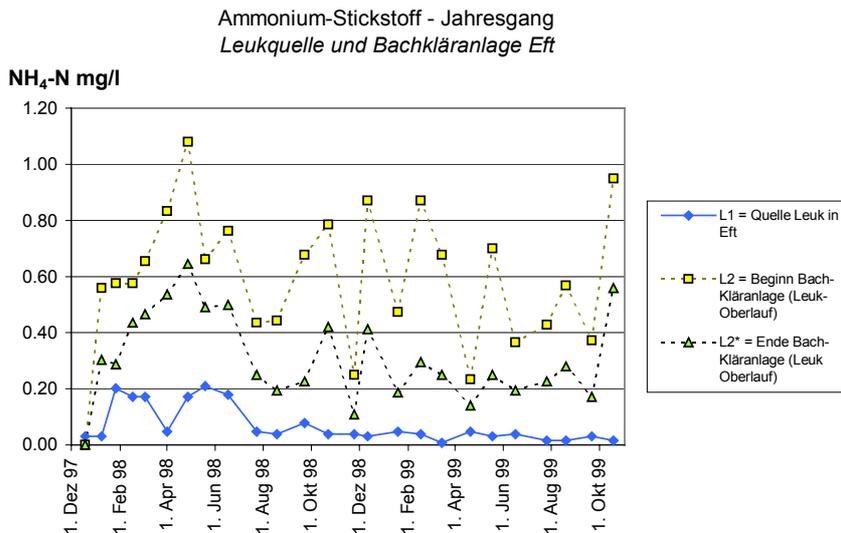


Abbildung 91:
Ammonium-Stickstoff
Leukquelle und
Bachkläranlage

Ein Mittelwert-Test führt zu dem Ergebnis, daß die mittlere Konzentration an L2* (Ende der Bach-Kläranlage) sich vom Mittelwert an L2 (Beginn Bach-KA) signifikant

unterscheidet. Eine Verdünnung des Wassers auf der Fließstrecke zwischen L2 und L2* ist jedoch durch einmündende Drainagen nicht auszuschließen.

In der Abbildung ist darüber hinaus zu erkennen, daß an der Leukquelle im Januar 1998 ein deutlicher Anstieg der Ammonium-Konzentrationen stattfand, die einige Monate bei ca. $0,20 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ lag. Auch an allen anderen beprobten Quellen war dies festzustellen. Ob die lange Frostperiode des Winters in Verbindung mit den geringen Niederschlägen des Februar (Monatssumme Hellendorf 5.1 mm) und März damit in Zusammenhang steht, kann nur vermutet werden. Das Ereignis ist nicht zyklisch aufgetreten.

Niedgau – EZG Dorfbach

Der Dorfbach mit Seitenbächen ist als „sehr hoch belastet“ einzustufen (Ausnahme: Quellbereich Dorfbach [D1]). Im Zufluß aus Kerlingen [D3a1] werden Werte ähnlich Kläranlagenzuläufen erreicht (Mittel $29,27 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$, Maximum $69.4 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$). Kurz vor der Mündung in den Ihner Bach [D4] liegt die mittlere Konzentration noch bei $5.68 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ ($n = 12$).

Bliesgau – EZG Schreckelbach und Hetschenbach

Der Schreckelbach ist ähnlich hoch belastet wie der Dorfbach. Dichte Makrophytenbestände und eine gute atmosphärische Belüftung (Kerbtalbach) sorgen jedoch dafür, daß sich der Mittelwert zwischen Probenahmestelle S5 (unterhalb von Böckweiler) und S6 (vor Mündung in die Bickenalb) von $3.29 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ auf weniger als die Hälfte reduziert ($1.29 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$).

Der Hetschenbach erfährt im Sommer – u. a. durch das Schwimmbad Walsheim - eine spürbare Belastung von $0,06 \text{ mg [H3]}$ auf $0,36 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ an der Probestelle hinter dem Freibad am Ortseingang Walsheim[H4](jeweils Mittelwert der Monate Juni bis September).

4.3.3.1.9 Nitrit-Stickstoff ($\text{NO}_2\text{-N}$) (s. Anhang 8)

Saargau

Alle Quellen weisen Mediane und Mittelwerte von $0,01 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$ auf, die Oberläufe sind mit durchschnittlich $0,02 \text{ mg}$ ebenfalls als sehr gering belastet einzustufen. Nach der Einleitung häuslicher Abwässer steigt der Gehalt an Nitrit-Stickstoff meist auf Werte, die eine Zehnerpotenz höher liegen ($0,1\text{-}0,2 \text{ mg}$ im Mittel, die 90-Perzentile liegen i. d. R. um $0,2 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$, am Fischerbach bis über 0.4 mg/l).

Probenahmestellen, die unmittelbar hinter einer Einleitungsstelle liegen (z. B. M3), können aufgrund der fehlenden Oxidation des Ammoniums das Entwicklungsziel 90-Perzentil $< 0,1 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$ einhalten, werden aber dementsprechend schlecht beim Parameter $\text{NH}_4\text{-N}$ bewertet.

Niedgau – EG Dorfbach

Der Dorfbach ist entsprechend seiner starken Abwasserbelastung noch an der Mündung in den Ihner Bach [D4] hinsichtlich Nitrit-Stickstoff mit der chem. Güteklasse III-IV zu bewerten. Das Sauerstoffdefizit bei hohen Ammoniumkonzentrationen hemmt offenbar den weniger energieertragsreichen Abbau des Nitrits zu Nitrat.

Bliesgau – EG Schreckelbach und Hetschenbach

Für den Schreckelbach gilt Ähnliches wie für den Dorfbach; auch hier nehmen die Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen zwischen Einleitungsstelle ([S4a], Median $0,05 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$) und der Probenahmestelle vor der Mündung in den Vorfluter zu ([S6], Median $0,10 \text{ mg NO}_2\text{-N/l}$).

4.3.3.1.10 Nitrat-Stickstoff (NO₃-N) (s. Anhang 8)

Saargau

Die Bäche des Untersuchungsgebietes Saargau, vor allem der Fischerbach, sind von den Quellen an sehr stark mit Nitrat belastet. Diese Ergebnisse können vor allem wegen der geringen Standardabweichungen (anders als die Abwasserindikatoren CSB, NH₄, NO₂ etc.) mit einer viel größeren Sicherheit bewertet werden, was auch hinsichtlich der Frachtberechnung von methodischer Bedeutung ist. Der Variationskoeffizient liegt im Quell- und Oberlaufbereich meist zwischen 5% und 20%.

Am Fischerbach wurden an der Quelle [F1] bis zu 22,7 mg NO₃-N/l gemessen, der Mittelwert liegt bei 20 mg NO₃-N/l.

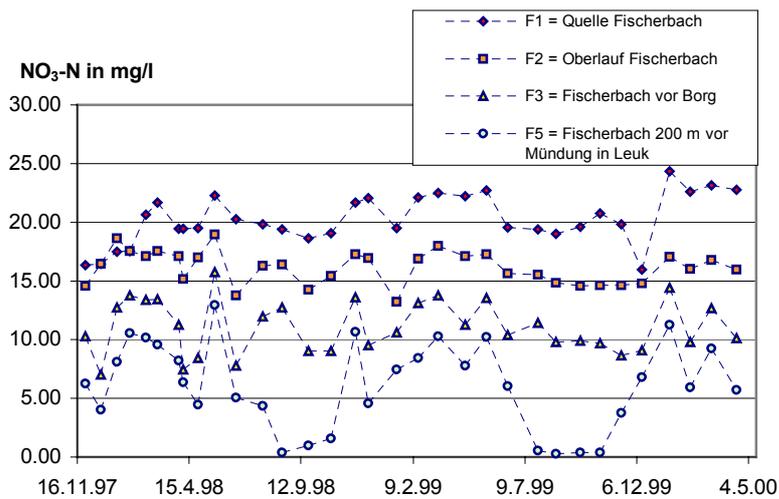


Abbildung 92: Nitrat-Stickstoff Fischerbach

Besonders auffallend ist, daß im weiteren Verlauf des Fischerbachs [F5] die Konzentrationen im Mittel auf ca. ein Drittel sinken, was neben Verdünnung evtl. durch chemische Belüftung an Stelle F4 und F5 zu erklären ist (Nitrat als Sauerstofflieferant im anaerobem Milieu; Werte gehen im Sommer an F4

teilweise bis unter 1 mg NO₃-N /l zurück; Redoxpotential z. T. <100 mV).

Das arithmetische Mittel der Nitrat-Stickstoffkonzentration liegt an der Leukquelle [L1] bei 14,7 mg NO₃-N/l, im Oberlauf des Gliederbachs [G2] bei 12,9 mg NO₃-N/l und an den Maibachquellen [M1, M2] bei 12,4 mg bzw. 13,4 mg NO₃-N/l. Dies entspricht durchweg Nitratwerten von 50 mg/l oder mehr, an der Fischerbachquelle sogar bis über 100 mg Nitrat/l.

Das 90-Perzentil pendelt sich an allen untersuchten Bächen des Saargaus, nachdem höher belastetes Quell- und Drainwasser aus Ackerbauflächen mit weniger belastetem Drainwasser aus dem Grünland und gering belasteten Waldbächen vermischt ist, auf Werte zwischen 6 und 10 mg NO₃-N/l ein.

Niedgau – EG Dorfbach

Der Dorfbach ist im Quellbereich als „mäßig belastet“ einzustufen, mit 2,3 mg NO₃-N/l (Median) erreicht der Dorfbach „nur“ Werte, die ca. 20% der Nitrat-Konzentration der Saargaubäche entsprechen.

Die hohen Ammoniumfrachten, die im weiteren Verlauf in den Dorfbach gelangen, werden aufgrund des ständigen Sauerstoffdefizits nicht vollständig zu Nitrat umgewandelt. Dies führt trotz einer gewissen „Reinigungstrecke“ nur zu Nitratwerten (Mittelwerte) von etwas über 4 mg NO₃-N/l im Bereich der Mündung in den Inner Bach.

Die Nitrat-Stickstoffkonzentrationen liegen am Oberlauf von Hetschenbach und Schreckelbach – nutzungsbedingt, da Wald und relativ extensive Wiesenbewirtschaftung vorherrschen – im Mittel bei unter $1 \text{ mg NO}_3\text{-N/l}$.

Durch die hohe Abwasserbelastung des Schreckelbachs steigen die Werte im Unterlauf auf über $3 \text{ mg NO}_3\text{-N/l}$ an Probenahmestelle S6 (ca. 500 m vor der Mündung in die Bickenalb) an, wobei bis zu Probenahmestelle S6 das zuvor eingeleitete Ammonium noch nicht vollständig oxidiert ist (Mittelwert von $1,52 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$).

4.3.3.1.10.1.1 Quellen und Drainagen

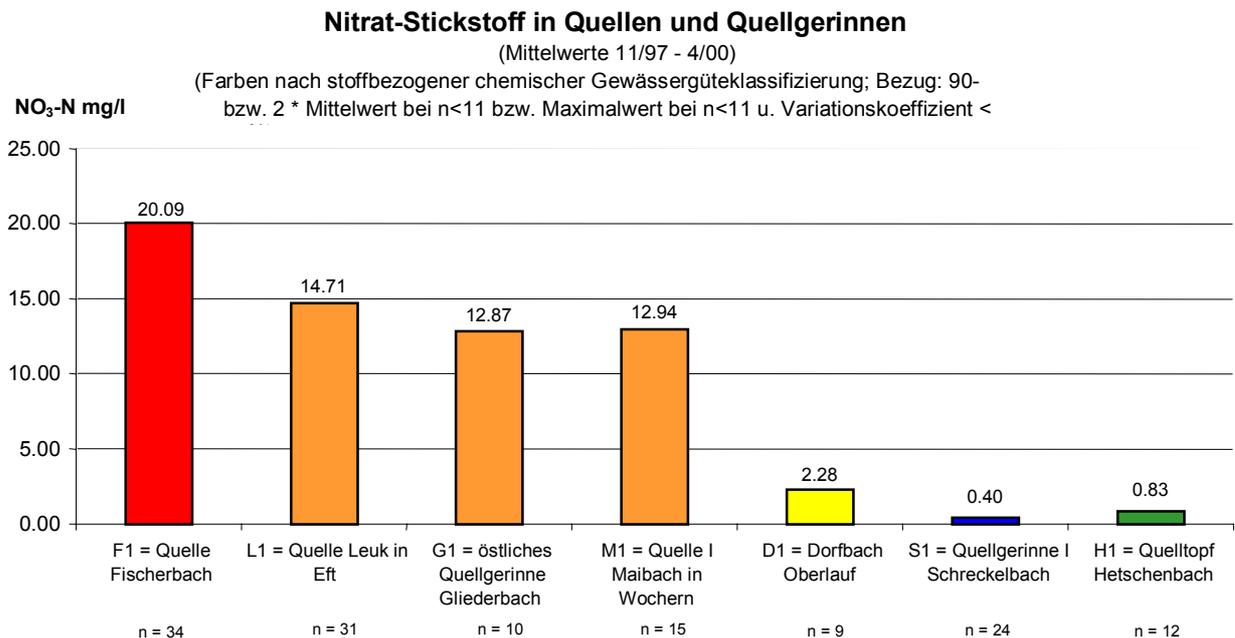


Abbildung 93: Nitrat-Stickstoff in Quellen und Quellgerinnen

Abbildung 93 zeigt in der Übersicht die Belastung der untersuchten Quellen bzw. Quellgerinne mit Nitrat-Stickstoff. Die vier dargestellten Quellstandorte im Saargau sind mit einer Mittelwertspanne von über 12 bis über $16 \text{ mg NO}_3\text{-N}$ alle als „hoch belastet“ einzustufen. Der Quelltopf des Fischerbachs [F1] ist mit einem Mittelwert von 20 mg/l sogar als sehr hoch belastet einzustufen.

In den Einzugsgebieten von Hetschen- und Schreckelbach stocken auf den Verebnungsflächen des Oberen Muschelkalks Mischwälder, in den steileren Hanglagen wird vorwiegend extensive Grünlandnutzung (Salbei-Glatthaferwiesen, Trespens-Wiesen) oder Weidewirtschaft betrieben. Die Nitrat-Stickstoff-Mittelwerte liegen auf einem Niveau, das mehr als eine Zehnerpotenz kleiner ist als das Stickstoffniveau der Saargauquellen.

4.3.3.1.11 Gesamt-Stickstoff (N_{ges}) (s. Anhang 8)

Saargau

Durch die hohen Nitratbelastungen sind die Gesamtstickstoffwerte ebenfalls ab den Quellbereichen als sehr hoch zu bezeichnen. Während im weiteren Verlauf der Fließgewässer des Saargaus Nitrat-N i. d. Regel leicht sinkt, ist dies bei N_{ges} aufgrund der Abwassereinleitungen nicht so deutlich ausgeprägt.

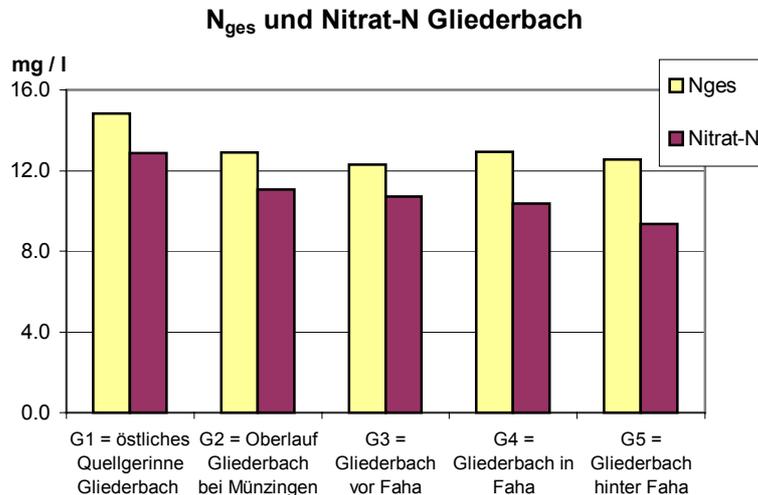


Abbildung 94: N_{ges} und Nitrat-Stickstoff Gliederbach

Niedgau – EZG Dorfbach

Der Dorfbach ist zwar an der Quelle nicht so stark belastet wie die untersuchten Bäche des Saargaus, weist aber zusammen mit dem Zufluß ohne Namen aus Kerlingen den höchsten bzw. dritthöchsten Mittelwert aller Probenahmestellen auf (D2 mit 20,2 mg, D3a1 mit 41.1 mg N_{ges} /l).

Bliesgau – EZG Schreckelbach und Hetschenbach bis Walsheim

Durch die geringen Nitratwerte in den Quellen von Hetschenbach und Schreckelbach werden die Oberlaufbereiche mit dem Entwicklungsziel Chemische Güteklasse II oder besser bewertet. Durch die Abwassereinleitungen in Böckweiler verschlechtert sich die N_{ges} -Bewertung erheblich (stoffbezogene Güteklasse III, III-IV und IV).

Diskussion

Auf den Parameter N_{ges} wirken sich sowohl die einzugsgebietsbedingten hohen Nitratkonzentrationen als auch die siedlungsbedingten Ammoniumkonzentrationen aus. Bis auf die untersuchten Seitenbäche aus Waldeinzugsgebieten bzw. Oberlauf von Schreckelbach und Hetschenbach sind **alle** untersuchten Probenahmestellen bzw. Gewässerabschnitte mit der chemischen Gewässergüteklasse III, III-IV oder sogar mit IV (Quelle Fischerbach [F1], Dorfbach ab Düren [D2-D4], Schreckelbach hinter Böckweiler [S3, S4a]) zu bewerten. Die chemische Güteklasse III beginnt bei 6 mg N_{ges} /l; Güteklasse IV bedeutet mehr als 24 mg N_{ges} /l.

4.3.3.1.12 Orthophosphat-Phosphor (PO₄-P) (s. Anhang 8)

Saargau

Durch das hohe Rückhaltevermögen des Bodens für Orthophosphat weisen die Quellen und Oberläufe i. d. R. Meßwerte von unter 0,02 mg PO₄-P/l auf. Abwasserbelastungen machen sich oft im Konzentrationsanstieg von ein bis zwei Zehnerpotenzen bemerkbar.

Niedgau – EZG Dorfbach

Der Dorfbach mit Nebengewässern weist bei den Maxima Werte bis knapp 8 mg PO₄-P/l auf. Vor der Mündung in den Ihner Bach [D4] liegt die mittlere Konzentration noch bei über 1 mg PO₄-P/l. Bis auf den Oberlauf sind alle Meßstellen als sehr stark belastet einzustufen. Es besteht ein Fernwirkungspotential über den Ihner Bach auf die Nied, die schon in Frankreich in den Jahren 1994 bis 1996 höher als die Saar mit Phosphat belastet war (IKSMS 1997).

Bliesgau – EZG Schreckelbach und Hetschenbach bis Walsheim

Oberlauf- und Quellbereiche weisen meist PO₄-P-Konzentrationen auf, die unter 0,02 mg/l liegen. Nach der Einleitung häuslicher Abwässer in den Schreckelbach steigen auch hier die Konzentrationen auf ca. das 50- bis 100fache an.

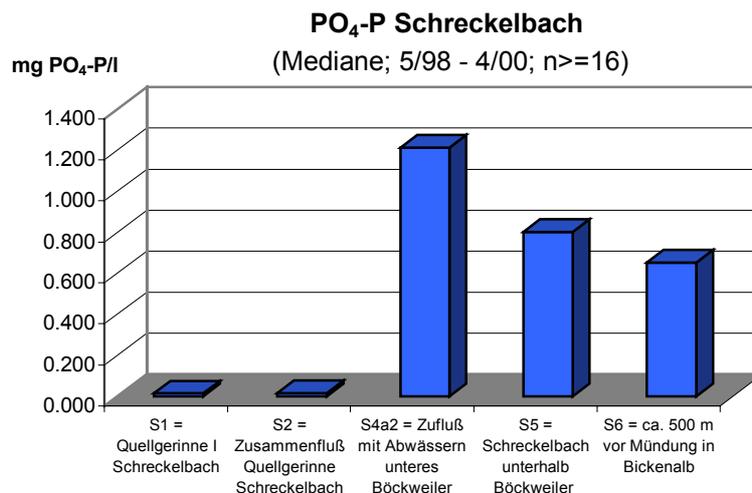


Abbildung 95: Phosphat-P Schreckelbach

Orthophosphat ist derjenige Stoff, der am wenigsten durch Selbstreinigung aus dem System „fließende Welle“ eliminiert werden kann (Biomasse als P-Speicher gibt P bei der Zersetzung wieder an das Wasser ab; ausgefälltes FePO₄ kann rückgelöst werden). Die Konzentrationen verringern sich z. T. nur geringfügig auf den Selbstreinigungstrecken (z. B. von 0,802 mg auf 0,654 mg PO₄-P/l zwischen S5 und S6 [Mediane]).

In den Wintermonaten kann es sogar zu erhöhten Konzentrationen nach „Selbstreinigungstecken“ kommen (Rücklösung aus Biomasse oder Sediment bzw. Hydrolyse auf der Fließstecke von nicht Molybdänblau-reaktiven Phosphor-Verbindungen).

4.3.3.1.13 Gesamt-Phosphor (P_{ges}) (s. Anhang 8)

Allgemeines

Für eine Bilanzierung der P-Frachten im Gewässer ist ein Meßprogramm erforderlich, welches Hochwasserwellen zeitlich hoch aufgelöst erfaßt (Abschwemmung kolloidal gebundener P-Verbindungen) und jeder Welle eine Fracht zuordnet. Das Untersuchungsprogramm war darauf nicht ausgerichtet und konzentrierte sich vorwiegend auf den diffusen N-Eintrag. P_{ges} -Messungen wurden daher nur sporadisch als Vergleich zur Orthophosphat-Bestimmung durchgeführt. Es zeigte sich, daß bei Trockenwetterabflüssen die P_{ges} -Konzentrationen bei ca. dem 1,3 bis 1,5-fachen der PO_4 -P-Konzentrationen lagen.

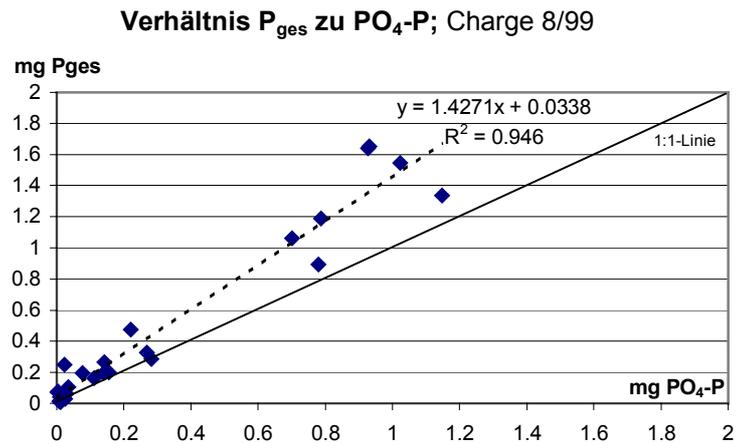


Abbildung 96: Verhältnis P_{ges} zu PO_4 -P bei Trockenwetter (8/99)

4.3.3.2 Bewertung der chemischen Wasserbeschaffenheit

Allgemeines

Die Wasserbeschaffenheit der untersuchten Standorte wird im vorliegenden Projekt nach der chemischen Güteklassifizierung der LAWA (1998) vorgenommen. Sie bietet für einzelne Parameter stoffbezogene Güteklassen, aus der sich eine Gruppen-Güteklasse, beispielsweise für Nährstoffe und Summenkenngößen, ableitet. Die Bewertung der Gruppen-Güteklasse richtet sich nach der schlechtesten Bewertung eines Einzelparameters, der zu der jeweiligen Gruppe gehört. Die Güteklassifizierung befindet sich in der Erprobungsphase und dient der Harmonisierung der Vielfalt bestehender Verfahren (LAWA 1998:22).

Folgende Parameter wurden im vorliegenden Projekt in die Güteklassifizierung einbezogen:

- $\text{NH}_4\text{-N}$
- $\text{NO}_2\text{-N}$
- $\text{NO}_3\text{-N}$
- N_{ges}
- $\text{PO}_4\text{-P}$
- O_2
- TOC

Chlorid und Sulfat, ebenfalls in der Gruppe „Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen“ enthalten, wurden nicht bewertet (z. T. geogen bedingt hoher Hintergrundwert), ebenso der Parameter P_{ges} wegen des geringen Stichprobenumfangs. Der Parameter AOX wurde nicht gemessen. Da Chlorid und Sulfat nicht mit in die Bewertung eingehen, wird im folgenden von der Gruppe „Nährstoffe & Summenkenngößen“ gesprochen

Die jeweilige stoffbezogene Einteilung in sieben Güteklassen ist in den entsprechenden Tabellen mit den Parametern im Anhang dargestellt. Als Bezugsgröße diente – außer beim Sauerstoff - jeweils das 90-Perzentil. Lagen weniger als 11 Werte vor, so wurde der doppelte Mittelwert herangezogen (LAWA 1996). Für Nitrat-N schien dies nicht die geeignete Größe zu sein, da die Schwankungen der Nitrat-N-Werte an belasteten Quellen und Dränen oft sehr gering waren. In Absprache mit dem MUEV und LfU wurde daher der Maximalwert als Bezugsgröße herangezogen, wenn der Variationskoeffizient kleiner 20% war. Beim Sauerstoff ist der Bezugswert das 10-Perzentil, ersatzweise das Minimum.

Ergebnisse

Werden alle oben genannten Parameter in die Güteklassifizierung der Gruppe „Nährstoffe & Summenkenngrößen“ aufgenommen, so ergibt sich eine „schiefe“ Verteilung der Güteklassen. Alle Oberläufe des Saargaus – bis auf einen Waldbach - werden wegen der hohen Nitratgehalte mit der Güteklasse III-IV belegt, zwei Waldbäche durch erhöhte TOC-Konzentrationen ebenfalls mit III-IV. Dadurch entfallen auf die Klassen I, I-II und II nur 5 von insgesamt 62 Standorten aller Untersuchungsgebiete, davon liegt keiner im Saargau.

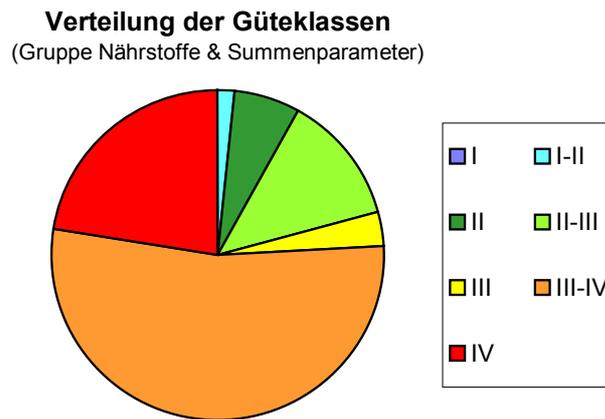


Abbildung 97: Verteilung der Güteklassen bei Beachtung aller Parameter

Ein Nachteil dieser Klassenverteilung besteht in der schlechten Differenzierbarkeit der durch Einleitung häuslicher Abwässer bedingten Belastungsgrade, die durch den Parameter Nitrat überlagert werden. Daher wurden die Standorte einmal unter Auswertung aller Parameter eingeordnet (s. farbige Spalte der Tab. 30) und einmal ohne Beachtung von Nitrat (und dementsprechend von N_{ges}) sowie ohne Beachtung des TOC. Für den Saargau wurde die Variante mit weniger bewerteten Parametern auch kartographisch dargestellt.

Zu den Güteklassen siehe auch die im Anhang dargestellten *stoffbezogenen* Güteklassen.

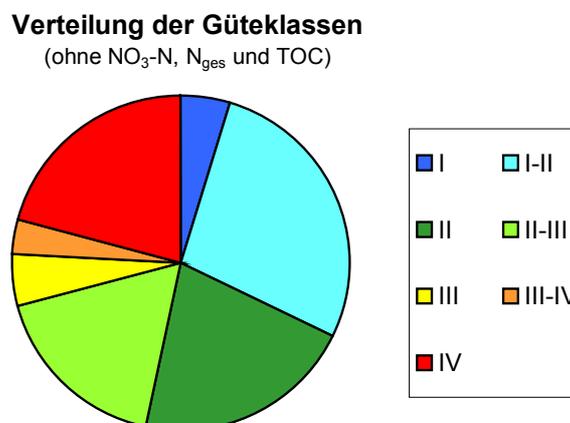


Abbildung 98: Verteilung der Güteklassen ohne Beachtung NO_3-N , N_{ges} und TOC

Untersuchungsgebiet Saargau

Chemische Güteklassifizierung "Nährstoffe & Summenkenngößen"

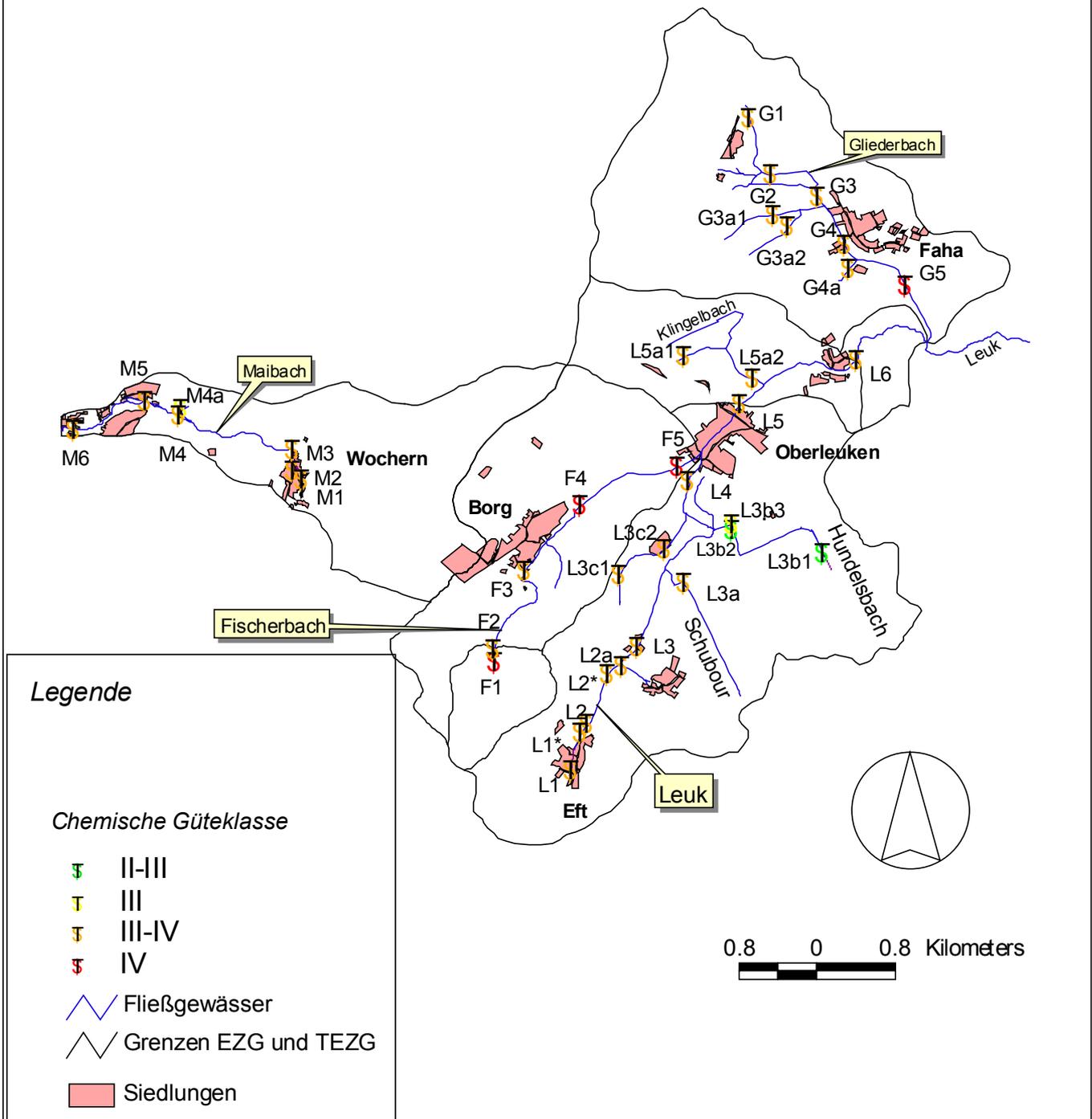


Abb. 99: Güteklassifizierung "Nährstoffe & Summenkenngößen" für UG Saargau

Untersuchungsgebiet Saargau

Chemische Güteklassifizierung
 nur für NH₄-N, NO₂-N, PO₄-P und O₂

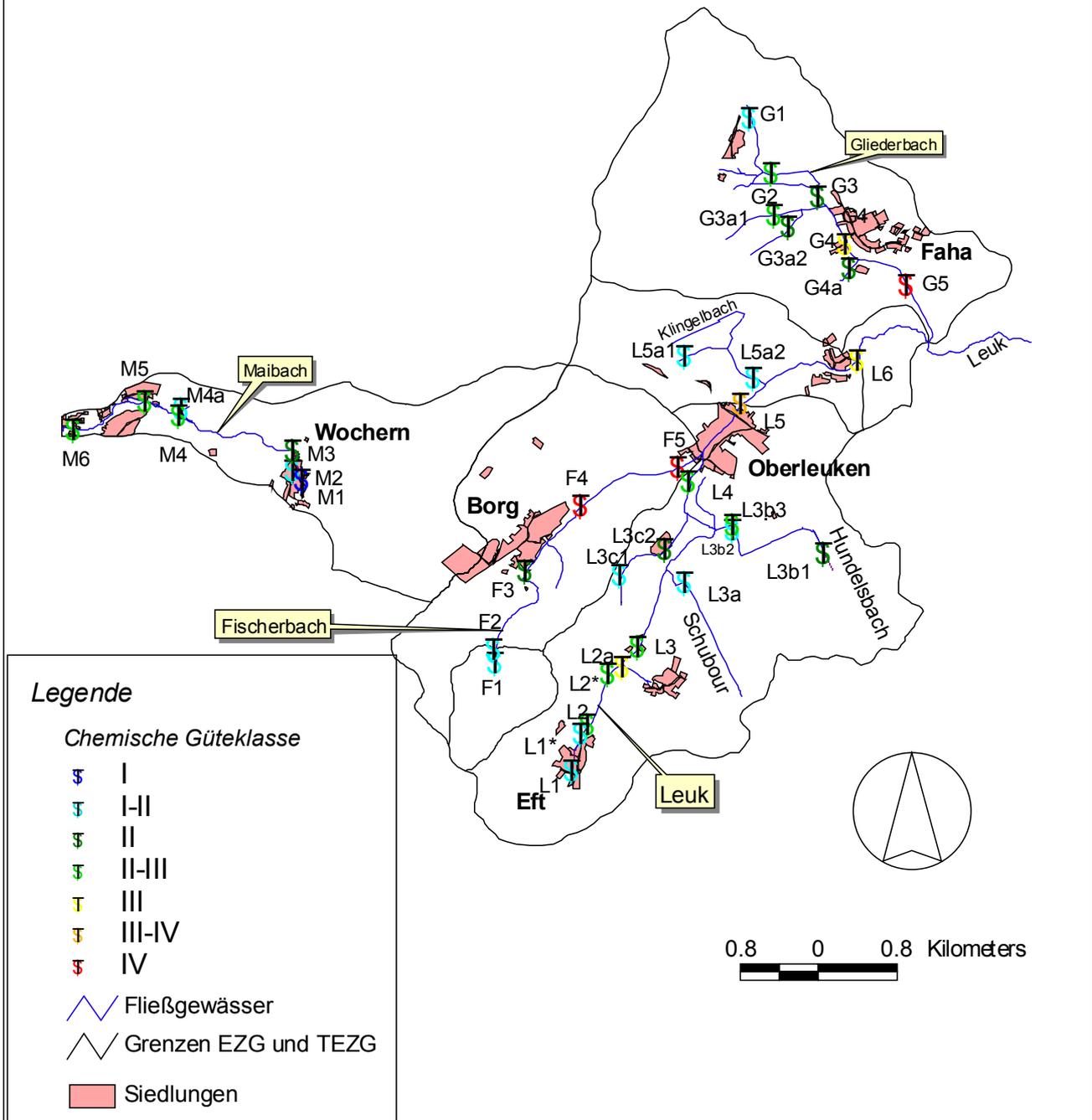


Abb. 100: Güteklassifizierung ohne NO₃-N, Nges und TOC für UG Saargau

Untersuchungsgebiet Niedgau

Chemische Güteklassifizierung "Nährstoffe & Summenkenngrößen"

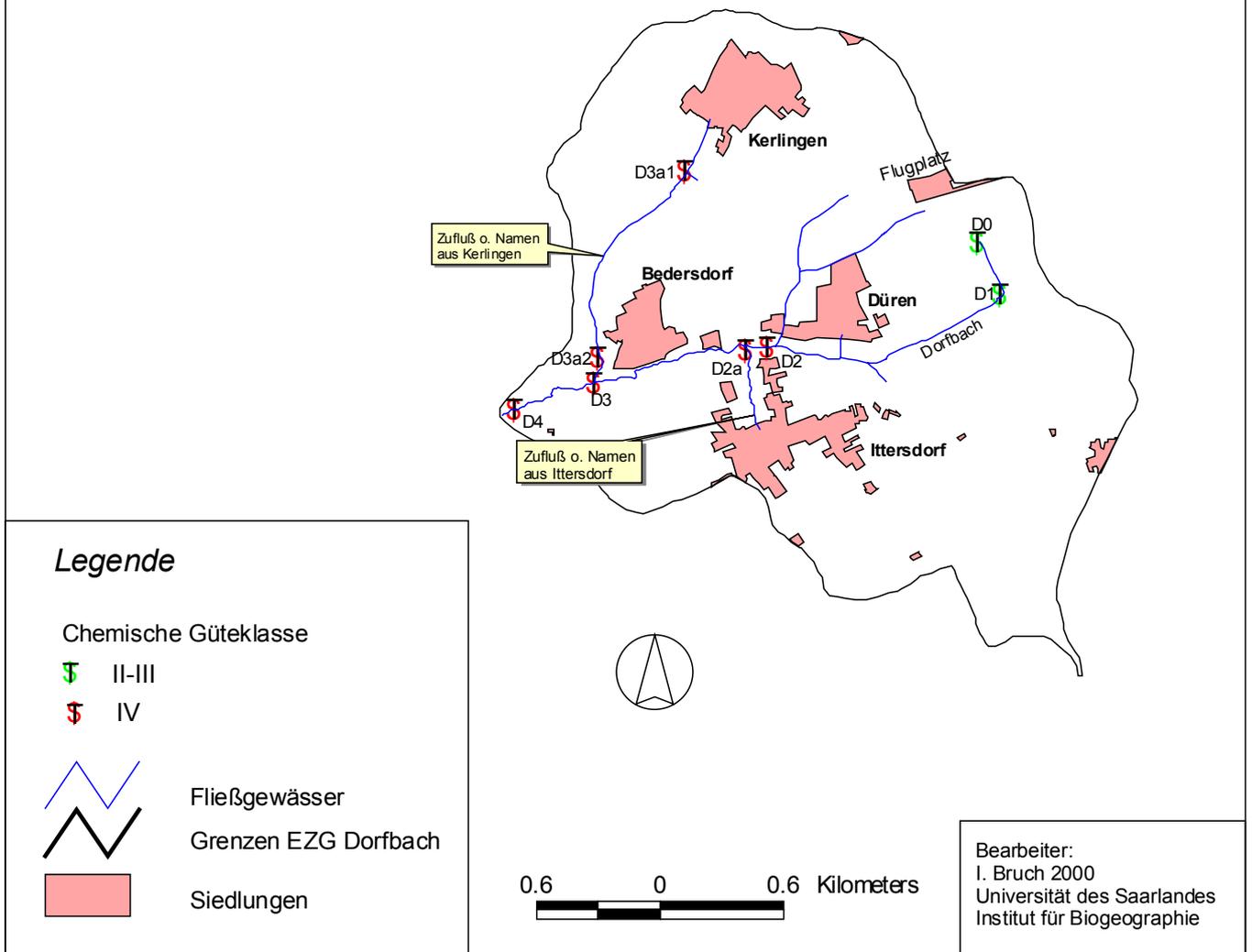


Abb. 101: Güteklassifizierung "Nährstoffe & Summenkenngrößen" für UG Niedgau

Untersuchungsgebiet Bliesgau

Chemische Güteklassifizierung "Nährstoffe & Summenkenngößen"

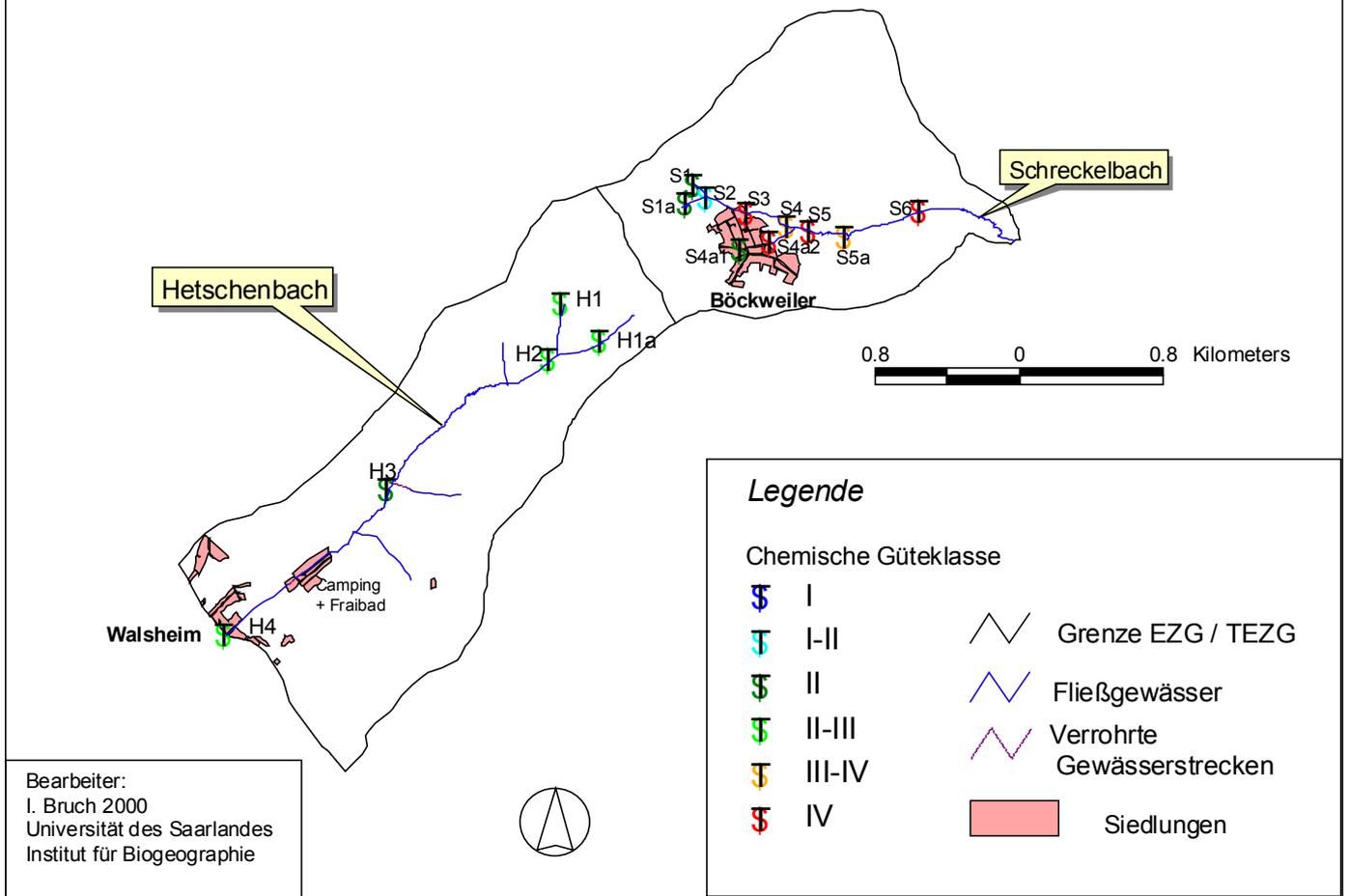


Abb. 102: Güteklassifizierung "Nährstoffe & Summenkenngößen" für UG Bliesgau

Probestelle	Chemische Güteklasse		
	auf Basis aller untersuchten Parameter ¹⁾	ohne NO ₃ -N + N _{ges}	o. NO ₃ -N + N _{ges} u. o. TOC
F1 = Quelle Fischerbach	IV	I-II	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	III-IV	II-III	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	III-IV	II	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	III-IV	II	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	III-IV	II-III	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	IV	IV	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	IV	IV	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	III-IV	I-II	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	III-IV	I-II	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	III-IV	II-III	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	III-IV	II-III	II-III
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	III-IV	III	III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	III-IV	II-III	II-III
L3a = Schubour	III-IV	III-IV	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	II-III	II-III	II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	II-III	II-III	I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	III	III	II-III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	III-IV	III-IV	I-II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	III-IV	III-IV	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	III-IV	II-III	II-III
L5 = Leuk hinter Oberleuken	III-IV	III-IV	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	III-IV	II-III	I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	III-IV	II-III	I-II
L6 = Leuk hinter Keßlingen	III-IV	III	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	III-IV	II	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	III-IV	II-III	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	III-IV	II-III	II
G3a = Zufluß I o. Namen	III-IV	II-III	II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	III-IV	II-III	II
G4 = Gliederbach in Faha	III-IV	III	III
G4a = Zufluß III o. Namen	III-IV	II	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	IV	IV	IV
M1 = Quelle I in Wochern	III-IV	I	I
M2 = Quelle II in Wochern	III-IV	I-II	I-II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	III-IV	III	II
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	III-IV	II-III	II-III
M4a = Zufluß o. Namen	III	II-III	I-II
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	III-IV	II-III	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	III-IV	II-III	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	II-III	II-III	II
D1 = Dorfbach Oberlauf	II-III	II-III	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	IV	IV	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	IV	IV	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	IV	IV	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	IV	IV	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	IV	IV	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	IV	IV	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	II	I-II	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	II	II	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	I-II	I-II	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	IV	IV	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	III-IV	III-IV	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	II	I	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	IV	IV	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	IV	IV	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	III-IV	II	II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	IV	IV	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	II-III	II	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	II-III	II-III	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	II-III	II-III	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	II	II	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	II-III	II-III	II-III

1) O₂, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, N_{ges}, PO₄-P, TOC

Tabelle 30: Übersicht über Güteklassifizierung „Nährstoffe & Summenkenngrößen“

4.3.3.3 Hygienische Gewässerbelastung

Die Ergebnisse der hygienischen Untersuchung sowie die Grenz- und Richtwerte nach Badegewässerverordnung sind in Tabelle 31 und Tabelle 32 dargestellt. Es wird deutlich, daß alle Standorte fäkale Verunreinigungen aufweisen. In den Oberläufen oberhalb von Siedlungen sind die Werte jedoch bei den Parametern Gesamtcoliforme und Fäkalcoliforme um 2-3 Zehnerpotenzen geringer, als unterhalb der Ortschaften.

Die Werte von 10^7 MPN/100 ml bei den Gesamtcoliformen und von 10^6 MPN/100 ml bei den Fäkalcoliformen und Streptokokken unterhalb von Borg und Böckweiler entsprechen den Werten von häuslichem Abwasser. Mehrere 100 m unterhalb der Einleitungen sinken die Werte der Gesamtcoliformen wieder um 2 bis 3 Zehnerpotenzen auf 10^4 und bei den Fäkalcoliformen unterhalb von Böckweiler auf 10^3 ab. Dieses Ergebnis entspricht weitgehend den aus größeren Gewässern der Bundesrepublik bekannten Zahlen von durchschnittlich 10^4 Gesamtcoliformen Keimen.

Die Abnahme der punktuellen Spitzenbelastung ist auf Verdünnungseffekte und das Absterben in dem für Enterobakterien relativ lebensfeindlichen Milieu zurückzuführen (Sedimentation, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, UV-Licht, Fraßfeinde usw.)

Das Niveau von 10^4 MPN/100 ml wird nur an der Leuk vor Oberleuken unterschritten. Es ist der einzige Standort, der auch hinsichtlich fäkalcoliformer Keime unterhalb der Badegewässerrichtlinien der EG bleibt. Da an diesem Standort jedoch Coliphagen vorhanden sind, ist auch in diesem Oberlauf keine Badegewässerqualität vorhanden.

Die generelle fäkale Belastung der Bachläufe auch oberhalb von Ortschaften dürfte größtenteils auf Einträge aus der Tierhaltung zurückzuführen sein. Festmist weist z.B. eine Belastung von $3,4 \cdot 10^7$ Enterobakterien und 10^6 Fäkalstreptokokken sowie Fäkalcoliforme Keime auf (jeweils KBE/g FS) (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE 1997).

Tabelle 31: Keimzahlen in Leuk, Fischerbach und Schreckelbach

Standort	n	Gesamtcoliforme MPN/100 ml	Fäkalcoliforme MPN/100 ml	Fäkalstreptokokken MPN/100 ml	Salmonellen	Coliphagen PFU/100 ml
Leuk						
L4 ¹⁾	1	$9,3 \times 10^3$	$2,1 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	n.n.	$2,5 \times 10^3$
L5 ^{1), 2)}	2	$3,4 \times 10^5$	$1,2 \times 10^5$	$3,2 \times 10^3$	n.n.	$9,6 \times 10^3$
L6 ²⁾	1	$4,6 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	$9,3 \times 10^3$	n.n.	$3,8 \times 10^3$
Fischerbach						
F3 ¹⁾	1	$4,3 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$4,3 \times 10^2$	n.n.	$2,0 \times 10^3$
F4 ^{1), 2)}	2	$2,2 \times 10^7$	$4,3 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	n.n.	$1,3 \times 10^3$
F5 ²⁾	1	$2,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	n.n.	$1,0 \times 10^2$
Schreckelbach						
S2 ¹⁾	1	$2,3 \times 10^4$	$9,3 \times 10^2$	$2,5 \times 10^3$	n.n.	n.n.
S3 ²⁾	1	$4,3 \times 10^5$	$9,3 \times 10^3$	$7,5 \times 10^3$	n.n.	$3,0 \times 10^2$
S4a2 ^{1), 2)}	2	$5,7 \times 10^7$	$1,4 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$	n.n.	$1,2 \times 10^4$
S5 ²⁾	1	$9,3 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	n.n.	$2,8 \times 10^3$
S6 ²⁾	1	$2,5 \times 10^4$	$4,3 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	n.n.	$3,3 \times 10^3$

Standorte: L4: Leuk vor Oberleuken, L5: Leuk hinter Oberleuken, L6: Leuk hinter Keßlingen, F3: Fischerbach vor Borg, F4: Fischerbach hinter Borg, F5: Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk, S2: Zusammenfluß Quellgerinne, S3: Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler, S4a2: Zufluß mit Abwasser unterh. Böckweiler, S5: nach Zusammenfluß S4 und S4a, S6: ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb
 1) Probenahmedatum 08.09.1999; 2) Probenahmedatum 17.04.2000

Tabelle 32: Grenz- und Richtwerte für Oberflächengewässer, die als Badegewässer genutzt werden (EG 08.12.1975)

Organismus	Volumen	Grenzwert	Richtwert
Gesamtcoliforme	100 ml	10.000	500
Fäkalcoliforme	100 ml	2000	100
Fäkalstreptokokken	100 ml	-	100
Salmonellen	1000 ml	0	-
Enteroviren	PFU/10 l	0	-

4.4 EINZUGSGEBIETSBEZOGENE N-BILANZEN

4.4.1 N-BILANZSALDO

Um flächenbezogene differenzierte Stickstoffbilanzen für die einzelnen untersuchten Gewässereinzugsgebiete erstellen zu können, wurden die Stoffeinträge bzw. der Nährstoffanfall (N, P) aus den Hauptquellen Bevölkerung, Tierhaltung, landwirtschaftliche Flächennutzung und Deposition über Niederschläge den Austrägen über das Sickerwasser landwirtschaftlich genutzter Böden und die Oberflächengewässer gegenübergestellt. Die berechneten Frachten beziehen sich insgesamt nur auf die gelösten Nährstoffe (NH_4 , NO_2 , NO_3 ; N_{ges}), da zu den überwiegend über das Sediment und Bodenkolloide eingetragenen und transportierten Stoffe wie Phosphat mit den durchgeführten Untersuchungen keine ausreichenden Aussagen zu machen sind. Lediglich bei den Einträgen über die Bevölkerung (EW) bzw. den Stoffanfall aus der Tierhaltung sind Angaben zum N_{ges} , P_{ges} gemacht worden, für die Einwohnerwerte sogar Angaben zum BSB_5 und CSB . Für den ebenfalls sehr wichtigen Makronährstoff Kalium waren kaum Angaben zum Stoffeintrag zu finden.

4.4.1.1 Einträge über die Bevölkerung

Zur Ermittlung der Einträge aus der Bevölkerung wurden pro Einwohner (EW) und Tag 113 g Trockensubstanz (Urin und Fäkalien), 11 g Stickstoff, 1,3 g Phosphor, 61 g BSB_5 und 114 g CSB zugrunde gelegt (BAHLO & WACH 1995, IMHOFF 1993, BEHRENDT et al. 1999, ATV 1989), mit den Einwohnerwerten der einzelnen Ortschaften multipliziert und auf Jahresfrachten umgerechnet. Die Einwohnerwerte sind Abwasserstudien entnommen, die Angaben zu den Tierbeständen gehen auf statistische Angaben der Gemeinden zurück (vgl. Anhang 8).

Der Stickstoffrückhalt in Absetzgruben wird mit $2 \text{ g N} / \text{EW} * \text{d}$ angesetzt (BEHRENDT et al. 1999:59) bzw. die Absetzgrube mit einer Reinigungsleistung von 10% (Mitteilung des MUEV Saarland). Bei der aktuellen Gewässerbelastung, der Berechnung von Sekundenfrachten oder Jahresfrachten im Vorfluter ist dies zu berücksichtigen. Für die Bilanzierung der Einträge ist der Abzug von $2 \text{ g N} / \text{EW} * \text{d}$ nicht zulässig.

4.4.1.2 Nährstoffanfall über die Tierhaltung

Die Werte für Ausscheidungen von Nutztieren basieren auf Daten von BEHRENDT et al. (1999), FREDE & DABBERT (1999) und dem NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (1997). Danach fallen pro Rind/Milchkuh (Großvieheinheit = GV) 78 – 115 kg N/a und 14 – 17 kg P/a an. Für Schweine sind es 10 – 13 kg N/a und 2 – 3 kg P/a. Legehennen scheiden durchschnittlich 0,74 kg N/a und 70 g P/a aus. Die Spannen sind rasse- und haltungsbedingt. Verluste bei der Lagerung (Mineralisation, Denitrifikation, Ausgasung) werden mit 20 % angesetzt²¹. Da durch die Ausgasung von Ammonium beim der Lagerung der Gülle oder beim Ausbringen über die Deposition mit dem Niederschlag wieder in die Bilanz eingeht, ist ein gewisser Abzug an dieser Stelle zwingend notwendig, um die Gesamtbilanz nicht zu verfälschen.

Der Düngegehalt der Wirtschaftsdünger wird von den Landwirten durch Schätzungen auf den Gesamtstickstoffbedarf angerechnet. Insofern ist er in den Nettobilanzen der landwirtschaftlich genutzten Flächen zumindest teilweise enthalten und kann nicht einfach bei der Einzugsgebietsbilanz als Stoffeintrag zusätzlich zu den Düngeeinträgen gerechnet werden.

²¹ Zu den gasförmigen NH_3 -Verlusten werden unterschiedliche Angaben gemacht, je nach Art des Wirtschaftsdüngers und Lagerungsverhältnissen (vgl. frede & Dabbert 1998 S. 152 ff)

Andererseits kann man auch nicht ohne weiteres davon ausgehen, daß der anfallende Wirtschaftsdünger komplett in der Düngebilanz der Landwirte berücksichtigt wird.

4.4.1.3 Landwirtschaftliche Bodennutzung

Zur Ermittlung der Nettobilanzen im Ackerbau und der Grünlandbewirtschaftung wurden stichprobenartige Angaben von Landwirte sowie die Standardwerte zu Fruchtfolgen, Düngung und Ernteentzug verwendet (BEHRENDT et al. 1999, HAUG 1992, WENDLAND et al. 1993). Befragt wurden die Landwirte, die für den Aufbau und Betrieb der Bodenstationen in den UG Saargau und Bliesgau Flächen zur Verfügung gestellt hatten. Da sowohl die Fruchtfolgen in den einzelnen Betrieben, als auch die Düngegaben, die Einträge und die Ernteentzüge in den Untersuchungsgebieten sehr ähnlich sind, wurden Nettobilanzen auf der Basis der dreijährigen Fruchtfolge Winterraps-Winterweizen-Wintergerste und der vierjährigen Fruchtfolge Winterraps-Winterweizen-Sommergerste-Wintergerste erstellt (vgl. Anhang 9). Für eine Fruchtfolge mit Mais lagen leider keine Angaben vor. Die Ernteentzüge wurden über die Erntemenge (Angaben der Landwirte bzw. des Statistischen Landesamtes, vgl. Anhang 9) und den durchschnittlichen Stickstoffgehalt im Erntegut berechnet (vgl. WENDLAND ET AL. 1993 S. 70 ff). Die hohe positive Stickstoffbilanz bei Raps kommt dadurch zustande, daß nur die Samen geerntet werden und der Rest, der wieder in den Boden eingearbeitet wird, in den folgenden drei Jahren ca. 45 –50 kg N / ha·a freisetzt. SCHARPF & BAUMGÄRTEL (1994) geben als Mineral-N-Vorrat im Boden bei Winterraps als Vorfrucht im Mittel 79 kg N / ha an.

Während im Saargau und im Niedgau der Ackerbau und intensiv genutzte Mähweiden überwiegen (s.), herrscht im Bliesgau in den hängigen Lagen oft extensive Grünlandwirtschaft vor. Das Grünland wird ausgesprochen unterschiedlich intensiv bewirtschaftet und weist daher die größten Schwankungen in der N-Nettobilanz auf. Im Extremfall kann die reine N-Saldobilanz Düngung-Ertrag geschätzt zwischen +55,3 kg N/ha·a (Mähweide) und –67,0 kg N/ha·a (extensive Mähwiese) liegen.

4.4.1.4 Deposition

Als weitere wichtige Stickstoffquelle wurde die Deposition in die Berechnungen einbezogen. Sie wird im Saarland mit 14,2 kg/h*a als Freilanddeposition und 17,5 kg/ha*a im Wald angegeben²² (vgl. Kap. 4.3.1). Statt der eigenen ermittelten Depositionsfrachten wurden hier für die einzugsgebietsbezogenen N-Bilanzen die gesicherten langjährigen Daten der Depositionsmeßstellen des Forstes verwendet, die auch eine Meßstelle für das EU-Programm Level-II einschließen.

4.4.1.5 Gesamteintrag EZG / TEZG

Da der Wirtschaftsdünger in den Netto-Bilanzen der landwirtschaftlichen Flächennutzung bereits indirekt enthalten sind, wenn auch die Anteile nicht quantifizierbar sind, wurden als Gesamteinträge die Einträge durch die Bevölkerung (EW), landwirtschaftliche Flächennutzung (N-Saldo differenziert über Flächennutzung) und Deposition mit dem Niederschlag (Freiland – Wald) aufsummiert.

Die Position „Tierhaltung“ (s. Übersichtstabellen) gibt vor allem eine interessante Gegenüberstellung der häusliche Abwässer und der landwirtschaftliche „Abwässer“ und beleuchtet das Problem des Wirtschaftsdüngeranfalls.

4.4.2 N-FRACHTEN

4.4.2.1 Sickerwasser

Die an den Bodenwasserstationen gewonnenen Bodenwasserproben der Tiefenstufe 100 cm sollen Aufschluß über den Austrag von wasserlöslichem und leicht auswaschbarem Nitrat aus der Wurzelzone in tiefere Bodenschichten geben. Es ist anzunehmen, daß diese N-Austräge, unter Abzug verschiedener Denitrifikations- und Immobilisationsprozesse, die hier nicht weiter betrachtet werden können, nach entsprechenden Zeiträumen über das Grundwasser und Interflow in die Vorfluter und in das tiefere Grundwasser gelangen. Wie bereits im Kapitel 4.3.1 diskutiert wurde, stellen die Nitratausträge das Gros der Stickstoffausträge aus landwirtschaftlich genutzten Böden, weshalb hier die $\text{NO}_3\text{-N}$ -Frachten als N-Austragsfrachten bezeichnet werden.

Da erst die tatsächliche Fracht Auskunft gibt über die Stickstoffausträge aus Einzugsgebieten, wurde die N-Austragsfracht über das Produkt der monatlichen $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentration im Sickerwasser mit den jeweiligen Sickerwassermengen ermittelt. Dazu wurde die vorangehend ermittelte tägliche Sickerwassermenge GWNt des jeweiligen Standortes für den fraglichen Bilanzierungszeitraum aufsummiert (vgl. Tabelle 23). Einer Monatsmischprobe wurde immer die Sickerwassermenge vom Tag der letzten Probenahme bzw. der Inbetriebnahme/Reparatur der Station bis zum Tag vor der Probenahme zugeordnet. Die sich daraus ergebenden monatlichen $\text{NO}_3\text{-N}$ -Austragsfrachten wurden dann entsprechend der Wasserbilanz-Zeiträume zu Jahresfrachten aufsummiert:

- Bodenwasserstationen im TEZG Fischerbach Oberlauf:
4/98-3/99 und 4/99-3/00
- Bodenwasserstationen im EZG Schreckelbach/TEZG Hetschenbach:
11/98-3/99 und 4/99-3/00

Datenausfälle bei den Bodenwasserproben wurden durch einfache lineare Interpolation aus den übrigen Proben kompensiert. Das war insbesondere für die Probenahmetermine von Bedeutung, bei denen die Berechnungen eine Sickerwasserrate ergaben, aber aus technischen Gründen keine Bodenwasserproben vorlagen. Denn dann mußte angenommen werden, daß das Unterdrucksystem der Bodenstationen gestört worden war, beispielsweise durch undichte Verbindungen, Abbruch des Kapillarsoges an den Keramikkerzen der Lysimeter nach Bodenaustrocknung usw. Die Interpolation solcher Datenausfälle wurde über zwei Verfahren vorgenommen. Zum einen wurde das $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentrationsmittel aus dem vorangehenden und dem folgenden Monat bestimmt. Lag auch für den Folgemonat zum Beispiel keine Probe vor, so wurde der nächste vorhandene Wert verwendet. Als zweites Verfahren wurde das $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentrationsmittel aller gemessenen $\text{NO}_3\text{-N}$ -Werte des Bilanzjahres verwendet. Da beide Verfahren je nach Zahl der Datenausfälle eines Bilanzjahres mehr oder weniger voneinander abweichende Ergebnisse lieferten, wurden die nach beiden Verfahren berechneten Jahresfrachten (Min und Max, vgl. Tabelle 33) nach beiden Verfahren gemittelt.

²² Mitteilung Dr. C. Gerber, AG Forst, Universität des Saarlandes 2/2000

	Nutzung	Min NO ₃ -N [kg/ha]	Max NO ₃ -N [kg/ha]	Mittel NO ₃ -N [kg/ha]
Bilanzjahr 4/98-3/99				
F-Bw 1/100	Mähweide	4,7	4,8	4,7
F-Bw 2/100	Mähweide	11,6	14,9	13,2
F-Bw 3/100	Winterweizen/ Schwarzbrache	k.A.	k.A.	k.A.
F-Bw 4/100	Winterweizen/ Schwarzbrache	240,4	242,5	241,5
F-Bw 5/100	Winterweizen/ Schwarzbrache	113,4	137,5	125,5
F-Bw 7/100	Winterraps/ Winterweizen	218,1	334,0	276,1
F-Bw 8/100	Winterraps/ Winterweizen	192,3	301,0	246,7
Bilanzjahr 4/99-3/00				
F-Bw 1/100	Mähweide	7,7	8,1	7,9
F-Bw 2/100	Mähweide	12,1	12,1	12,1
F-Bw 3/100	Sommergerste/ Wintergerste	103,0	110,5	106,8
F-Bw 4/100	Sommergerste/ Wintergerste	44,3	44,3	44,3
F-Bw 5/100	Sommergerste/ Wintergerste	36,2	38,9	37,6
F-Bw 7/100	Winterweizen/ Wintergerste	57,5	65,1	61,3
F-Bw 8/100	Winterweizen/ Wintergerste	43,4	43,4	43,4

Tabelle 33: NO₃-N-Frachten im Sickerwasser der Bodenstationen im TEZG Fischerbach

Die ermittelten Nitratausträge unter den verschiedenen Nutzungen vergleichen sich gut mit Angaben anderer Untersuchungen. Die auf ähnliche Weise ermittelten Nitrataustragsfrachten von SIMON et al. (1988, S. 293) schwanken zwischen 102 kg N/ha (Winterweizen) und 44 kg N/ha (Wintergerste). Allerdings ist zu beachten, daß die Niederschläge (692 mm/a für 1984) und die Sickerwasserraten zwischen 251 mm und 306 mm deutlich unter den Verhältnissen liegen, die in den in der vorliegenden Studie untersuchten Gebieten herrschen. Die für das Jahr 98/99 berechneten extremen Austragswerte von über 240 kg N/ha (vgl. Tabelle 33) sind zwar überwiegend als eine Funktion der hohen berechneten Sickerwasserraten zu bewerten. Da aber auch die in diesem Zeitraum gemessenen Konzentrationen erheblich über denen des Folgejahres lagen, müssen diese hohen Frachten durchaus als realistische Extremwerte eines extremen klimatischen Jahre, evtl. in Verbindung mit der zu diesem Zeitpunkt an den betroffenen Stationen besonders hohen Stickstoffdüngung, gesehen werden.

	Nutzung	Min NO ₃ -N [kg/ha]	Max NO ₃ -N [kg/ha]	Mittel NO ₃ -N [kg/ha]
Bilanzierungszeitraum 11/98-3/99				
B-Bw 3/100	Mähweide	k.A.	k.A.	k.A.
B-Bw 4/100	Mähwiese	k.A.	k.A.	k.A.
B-Bw 5/100	Mähwiese	0,2	0,2	0,2
B-Bw 6/100	Mähwiese	0,7	0,7	0,7
Bilanzjahr 4/99-3/00				
B-Bw 3/100	Mähweide	9,7	19,9	14,8
B-Bw 4/100	Mähwiese	0,4	0,4	0,4
B-Bw 5/100	Mähwiese	0,3	0,3	0,3
B-Bw 6/100	Mähwiese	0,3	0,3	0,3

Tabelle 34: NO₃-N-Frachten im Sickerwasser der Bodenstationen im EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach

Um die N-Austräge auf Einzugsgebietsebene hochrechnen zu können, wurde im weiteren angenommen, daß die hier ermittelten Daten zum Stickstoffaustrag unter verschiedenen Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten das Spektrum der Bewirtschaftung in den verschiedenen Einzugsgebieten repräsentieren. Es wurden die Werte für das Jahr 99/00 verwendet. Die außerordentlich hohen Frachten, die für das Bilanzjahr 98/99 ermittelt wurden, sind in hohem Maße durch die extrem hohen Sickerwasserraten in diesem Zeitraum bestimmt worden, aber auch durch hohe Nitratkonzentrationen im Bodenwasser. Die dabei ermittelten Frachtwerte liegen sogar deutlich über Ergebnissen aus anderen Untersuchungen. Daher wird davon ausgegangen, daß es sich aufgrund der klimatisch extremen Verhältnisse in dieser Periode um ein Ausnahmejahr handelt.

Für Flächen extensiver Grünlandbewirtschaftung, wie sie auf den Wiesenflächen im UG Bliesgau vorzufinden sind, wurden Austragsfrachten zwischen 0,3 und 0,4 kg N/ha angenommen, ebenso unter den meist ebenfalls extensiv bewirtschafteten Streuobstwiesen. Intensive Grünlandnutzung (Grünland allg. ohne Streuobstwiesen), wie sie an den beiden Mähweiden-Standorten am Fischerbach erfaßt wurde, kann dagegen mit Frachten zwischen 7,9 und 14,8 kg N/ha eingestuft werden. Für ackerbaulich genutzte Flächen werden Frachten zwischen 37,6 und 106,8 kg N/ha bei den N-Austragsberechnungen auf Einzugsgebietsebene eingesetzt.

Die Ergebnisse dieser Hochrechnungen der Stoffausträge für die verschiedenen Einzugsgebiete über die Flächenanteile der landwirtschaftlichen Bodennutzung sind Kapitel 4.4 gegen die über N-Saldobilanzen aus Düngung-Ertrag-Ernteentzug für ganze Fruchtwechselperioden berechneten N-Überschüsse aufgerechnet.

4.4.2.2 Fließgewässer

Die Fracht für ein Einzugs- oder Teileinzugsgebiet kann über verschiedene Verfahren ermittelt (oder besser: geschätzt) werden. Speziell mit diesem Thema befaßten sich WALLING & WEBB (1982); BEUDERT (1997) und LAMMEL (1990) vergleichen die Ergebnisse verschiedener Fracht-Berechnungsmethoden bzw. verschiedener Probenahmefrequenzen; dazu s. a. ALEWELL & MANDERSCHIED 1999.

Als eine prinzipielle Möglichkeit kann der Abfluß bzw. Basisabfluß eines bestimmten Zeitraums mit einem Konzentrations-Mittelwert multipliziert werden, wobei dieser Mittelwert entweder das arithmetische Mittel oder das abflußgewichtete Mittel sein kann. Die zweite Möglichkeit besteht darin, Zeitintervalle (die in ihrer Summe wieder den Zeitraum bilden), mit einer gemessenen Konzentration oder mit einer über Interpolation geschätzten Konzentration zu multiplizieren. Eine dritte Variante, die vor allem für Abflußereignisse angewandt wird, ist das Aufstellen von Konzentrations-Abfluß-Beziehungen, d. h. jedem Wasserstand wird eine theor. Konzentration zugeordnet. Ziel ist es, kontinuierliche oder zumindest täglich gemessene Abflüsse mit chemischen Daten, die nicht kontinuierlich gemessen werden, zu verrechnen und einen möglichst wahren Fracht-Wert zu erhalten. Im Projekt WUNEF wurde auf verschiedene Bilanzierungsverfahren zurückgegriffen, um den jeweiligen hydrologischen Methoden und hydrochemischen Gegebenheiten gerecht zu werden.

Pegel F2

Für die Frachtberechnung für Nitrat-N des Fischerbach-Oberlaufs [F2] wurde als Konzentration das arithm. Mittel herangezogen. Die Nitrat-Konzentrationen streuen mit nur 9 Prozent (Variationskoeffizient) um den Mittelwert von 16.2 mg NO₃-N. Die geringen Schwankungen ließen sich nicht mit dem Abfluß korrelieren. Bei hohem Abfluß lagen z. T. leicht erhöhte Konzentrationen vor – z. B. nach den ersten herbstlichen intensiveren Regen – oder aber auch etwas geringere Konzentrationen, z. B. bei Niederschlag auf gefrorenen Boden.

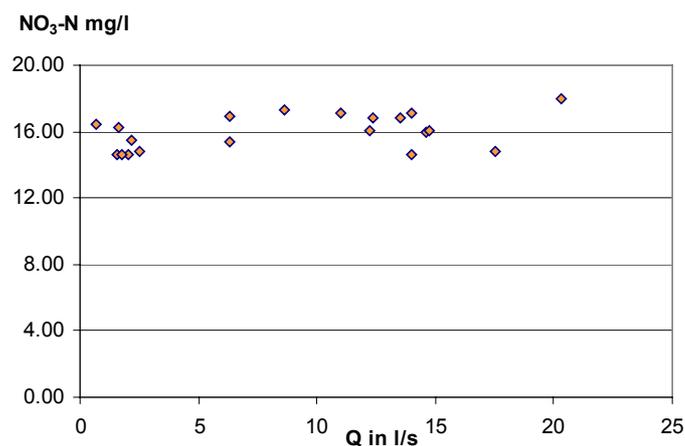


Abbildung 103: NO₃-N Konzentration im Verhältnis zum Abfluß an F2

Der arithmetische Mittelwert wurde mit dem Basisabfluß multipliziert. Dazu wurden die beiden Dezember-Peaks abgetrennt (1.1% des Q im Winterhalbjahr). Alle anderen kleinen Peaks

des Hydrographen, deren Abfluß-Maxima in der Mehrzahl dem doppelten Basisabfluß entsprechen, wurden nicht als Oberflächenabfluß interpretiert, sondern als verstärkte Schüttung der Drainagen. Zudem hatte das Ultraschall-Meßgerät mehrere „Einbrüche“ bei der Aufzeichnung der Fließgeschwindigkeiten. Die Datenlücken wurden linear geschlossen, und zwar so, daß der Abfluß leicht unter dem geschätzten Basisabfluß lag. Insgesamt liegt also eher eine Unterschätzung des Gesamtabflusses vor.

Inwiefern Wellenpeaks sogar eine erhöhte Nitrat-Konzentration aufweisen, müßte für jede Welle bzw. für jeden Wellentyp einzeln belegt werden (zur Varianz zwischen Wellen s. KREIN 2000).

Für das Winterhalbjahr 1999/2000 liegen kontinuierliche Aufzeichnungen eines Ultraschallmeßgerätes vor (Wasserstand und v in mm bzw. mm/s; Logger-Intervall 300 Sekunden), für das Sommerhalbjahr 1999 wurde der Basisabfluß über 8 Trockenwetter-Abflubaufzeichnungen mittels einer Funktion geschätzt.

Pegel L4* / L5

Für die Leuk bei Oberleuken wurde der Wasserstand in der Ortslage (L4*-Pegel) aufgezeichnet. Für die Charakterisierung des Leuk-Teileinzugsgebietes ist die Meßstelle direkt hinter dem Ort [L5] geeigneter. Der Hydrograph wurde daher auf die ca. 375m entfernte Probestelle übertragen; der Oberflächenzufluß aus Oberleuken wurde der Flächenversiegelung entsprechend berechnet. Für die Sommerhalbjahre wurde das arithmetische Mittel der $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentration für die Frachtberechnung herangezogen, für das hydrologische Winterhalbjahr eine Konzentrations-Abfluß-Beziehung.

Die Konzentrations-Abfluß-Beziehung ist deshalb notwendig, weil der auf 12.00-Uhr-Messungen basierende Hydrograph keine Separation des Basisabflusses zuläßt.

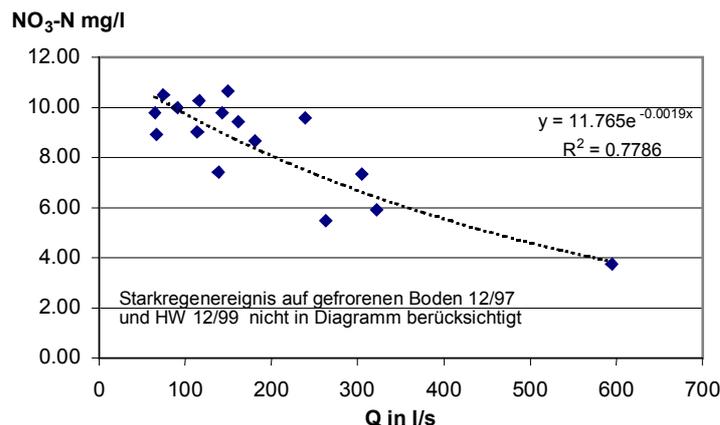


Abbildung 104: $\text{NO}_3\text{-N}$ Konzentrations-Abfluß-Beziehung Leuk nach Oberleuken [L5]

Durch die Drosselspenden der Regenrückhaltebecken in Borg und beim Munitionsdepot Hellendorf wird ein höherer Interflow bzw. Basisabfluß nach jedem Ereignis vorgetäuscht. Den Verdünnungen des nitratreichen Wassers der Offenland-Quellbäche durch diese Regenrückhaltebecken und durch die periodisch fließenden Waldbäche wird am ehesten eine

Konzentrations-Abfluß-Beziehung gerecht, die höheren Abflüsse „verdünntes“, also nitratärmeres Wasser zuordnet.

H4

Für das Teileinzugsgebiet „Hetschenbach oberhalb Walsheim“ wurde wie für den Pegel F2 verfahren. Die Nitrat-Konzentrationen können sowohl bei Niedrigwasser durch Einleitungen des Freibads und des Campingplatzes als auch bei höheren Abflüssen nach herbstlichem Niederschlag ansteigen. Folglich sind zwar jahreszeitlich gebundene, aber völlig abflußunabhängige Nitrat-Peaks zu erkennen. Der arithmetische Mittelwert der Konzentration wurde daher dem abflußgewichteten Mittelwert vorgezogen.

Die Pegeldata lagen aufgrund von Digitalisierungsproblemen auch Ende Juli noch nicht für März und April vor. Daher mußte der Abfluß geschätzt werden. Der Niederschlag der Zeitraums Januar bis Februar war dem der Monate März bis April sehr ähnlich (In Wolfersheim jeweils zwischen 130 und 140 mm). Am Fischerbach wurde beispielsweise von Januar bis Februar eine Abflußspende von 72 mm gemessen, in März und April von 73 mm. Die Extrapolation des etwas geringeren Februar-Abflusses auf März und April scheint daher eine realistische Größe für den Abfluß des Hetschenbaches zu ergeben.

Um oxidiertes Ammonium nicht als diffuse Fracht dem Nitrat-N zuzuschlagen, wurde der Mittelwert für Nitrat-N ohne die Sommermonate (Einleitungen Schwimmbad) gebildet.

Bemerkung zur Probenahmefrequenz

Pauschale Aussagen zur nötigen Probenahmefrequenz (z. B. wöchentlich) sind wenig geeignet, eine tatsächlich notwendige Intervalldichte zu beschreiben. Von der Bedeutung einzelner Wellen abgesehen (LAMMEL 1990:59, KREIN 2000) ist es vor allem der Konzentrationsverlauf der zu bilanzierenden Stoffe, der die Probehäufigkeit bestimmt. BEUDERT (1996:76) berechnete für seine Untersuchungsgebiete einen erforderlichen Stichprobenumfang beim Nitrat-Stickstoff von $n=2$ pro Jahr, damit der Mittelwert mit 95% Wahrscheinlichkeit innerhalb des Konfidenzbereichs von 10% liegt (da die gemessenen NO_3 -Konzentrationen innerhalb der vier Jahre nur sehr geringen Schwankungen unterworfen waren). Beim Ammonium-Stickstoff wären dagegen 835 Proben pro Jahr erforderlich gewesen, um einen Vertrauensbereich des Mittelwertes von 10% zu erlangen.

Am Pegel F2 wurde mit $n=33$ in zweieinhalb Jahren ein sehr enger Vertrauensbereich des Mittelwerts (p) von 3.1% erreicht. Bei H4 konnte mit monatlichen Einzelstichproben und $n=23$ noch ein Konfidenzintervall von 11.1% erreicht werden. Zur Fracht-Abschätzung für NO_3 -N der Pegel F2 und H4 war die Meßstrategie des Projektes, die neben einer Frachtaberschätzung vor allem die räumliche Variabilität der Wasserbeschaffenheit an mehr als 60 Standorten beschreibt, noch ausreichend geeignet.

Bemerkung zu anderen Stoffquellen

Die dargestellten Fracht- bzw. Netto-Saldo-Vergleiche wurden ohne eine Bilanzierung von *gelösten* Stoffen durchgeführt, die von befestigten oder unbefestigten Flächen *abgespült* werden. Hierfür wäre ein spezielles Untersuchungsprogramm notwendig. Auf den Gesamt-Austrag an Stickstoff pro Jahr bezogen spielt dieser Faktor wahrscheinlich eine untergeordnete Bedeutung. BEUDERT (1997:140) zeigte am EZG Weiherbach (Kraichgau), daß zwar bei $\text{NH}_4\text{-N}$ bis zu 37% über den Abtrag von befestigten Flächen stammen kann, doch betrug der Anteil des $\text{NO}_3\text{-N}$ aus dem Basisabfluß in allen vier Untersuchungsjahren deutlich über 95% vom Gesamtaustrag an Ammonium- und Nitratstickstoff.

4.4.3 GEGENÜBERSTELLUNG N-BILANZSALDEN UND N-AUSTRÄGE/-FRACHTEN

4.4.3.1 Vergleich N-Einträge der Einzugsgebiete (N-Bilanzsalden)

In den bilanzierten Untersuchungsgebieten, in denen die Ortslagen im Einzugsgebiet liegen, (EZG Schreckelbach und Dorfbach sowie TEZG Leuk bis hinter Oberleuken) machen die punktuellen Einträge ca. 4 – 22 % der Gesamteinträge an Stickstoff aus (punktuelle Einträge in Bezug zur Spanne der diffusen Einträge). Bezieht man die punktuellen Einträge auf die minimal berechnete diffuse Fracht, so kommen z. B. beim EZG Dorfbach über 25% des Stickstoffs aus punktuellen Quellen (vgl. dazu Tabellen S. 236 ff). Aufgrund der linearen Beziehungen steigt natürlich der Anteil der punktuellen Fracht in dem Maße, wie die Einwohner je Einzugsgebiet im Verhältnis zur Agrarfläche ansteigen.

Allein die N-Depositionen mit dem Niederschlag sind in allen Teileinzugsgebieten größer als die Stickstoffeinträge durch die Bevölkerung. Auch im Vergleich zu Einträgen aus der Tierhaltung sind die Einträge durch die Bevölkerung äußerst gering. Sie betragen z. B. im Teileinzugsgebiet Leuk mit Fischerbach und Gliederbach nur 2,6 – 3,7 %.

4.4.3.2 Vergleich N-Einträge (Bilanz-Saldo) zu Sickerwasserfracht

Die anhand der NO₃-N-Frachten im Sickerwasser verschiedener landwirtschaftlicher Flächennutzungen berechneten einzugsgebietsbezogenen N-Austräge vergleichen sich gut mit den rein rechnerisch über die N-Bilanzsalden ermittelten diffusen N-Einträgen. Meist liegen die Wertespanspannen der Sickerwasserausträge etwas unter den Wertespanspannen, die über Düngung-Ernteentzug und Deposition ermittelt wurden, wobei zu beachten ist, daß die Austräge mit dem Sickerwasser nur für die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) erstellt wurden, während die Depositionseinträge für die gesamte Fläche der Einzugsgebiete berechnet wurde.

Der Anteil der diffusen Fracht schwankt in den verschiedenen EZG und TEZG erheblich je nach Intensität der landwirtschaftlichen Flächennutzung. Während im TEZG Leuk der bilanzierte diffuse N-Eintrag zwischen 92 % und 96 % der Gesamteinträge liegt (Sickerwasser LF: 54 % - 71 %), liegen die diffusen N-Frachten im EZG Dorfbach aufgrund der dichteren Besiedlung nur noch zwischen 78 % und 99 % bzw. bei 48 % - 64 % über das Sickerwasser (vgl. Abbildungen S. 236 ff). Die hohen diffusen Frachten der N-Bilanzen für das EZG Schreckelbach und das TEZG Hetschenbach ergeben sich hier interessanterweise eher über den N-Eintrag mit dem Niederschlag, da die Grünlandflächen negativen N-Salden aufweisen. Da sich über das Bodenwasser natürlich keine negativen Bilanzen ermitteln lassen, im Gegenteil trotz negativer N-Bilanz über Düngung und Mahd ein geringer N-Austrag mit dem Sickerwasser ermittelt wurde, muß angenommen werden, daß eine gewisse, wenn auch geringe N-Fracht aufgrund der N-Deposition mit dem Niederschlag und von Mineralisierungsvorgängen im Boden immer festzustellen ist.

4.4.3.3 Vergleich Frachten im Sickerwasser zu Frachten im oberirdischem Abfluß

Unabhängig von der Größe des Gebietes und damit der Größenordnung der Frachten liegen die Nitrat-N-Austräge in den Vorflutern alle innerhalb der Spannen der errechneten Nitrat-N-Sickerwasserausträge. Sie liegen in den Teileinzugsgebieten Fischerbach-Oberlauf [F2] und Leuk bis hinter Oberleuken [L5] geringfügig über dem Minimalwert und beim TEZG Hetschenbach etwas unterhalb des Maximalwertes des Sickerwasseraustrags. Die über das Sickerwasser

ermittelten Höchstwerte der N-Austräge sind dennoch nicht von der Hand zu weisen, da in der tieferen Bodenzone und im Grundwasserleiter mit Denitrifikationsvorgängen gerechnet werden muß. Außerdem ist aufgrund der vermuteten Karstmorphologie der Muschelkalk-Gebiete (vgl. Kapitel 2.5) anzunehmen, daß ein nicht quantifizierbarer Teil des Sicker- und Grundwassers im Karstwasserleiter des Oberen Muschelkalkes „verloren“ geht. Der unterschiedlich hohe Anteil der in den Oberflächengewässern der drei vollständig bilanzierten Teileinzugsgebiete abgeführten Stickstofffrachten ist auf den unterschiedlichen Wirkungsgrad der Umsetzungs-, Abbau- und anderer Retentionsprozesse sowie eine mögliche Versickerung in andere unterirdische Einzugsgebiete zurückzuführen.

Die Staffelung der Stickstoffausträge mit dem oberflächlichen Abfluß, umgerechnet auf die Fläche der Einzugsgebiete, von 10 kg N/ha aus dem extensiv bewirtschafteten Teileinzugsgebiet Hetschenbach (ca. 50 % Waldanteil), über 20,7 kg N/ha aus dem intensiver landwirtschaftlich genutzten Teileinzugsgebiet Leuk (ca. 20 % Waldanteil) bis hin zu 41 kg N/ha aus dem Teileinzugsgebiet Fischerbach-Oberlauf/F2 (intensive ackerbauliche Nutzung und Tierhaltung) bestätigt die Berechnungen und die verwendeten Eingangsgrößen (vgl. Abbildung 105). Die Größenordnung der Austräge von 10 – 41 kg N/ha/a dürfte auch auf andere klimatisch und strukturell ähnliche Gebiete zutreffen, wobei über die Bewirtschaftungsweise große Einflußmöglichkeiten bestehen (STÄDTISCHE WASSERWERKE LEIPZIG 1994).

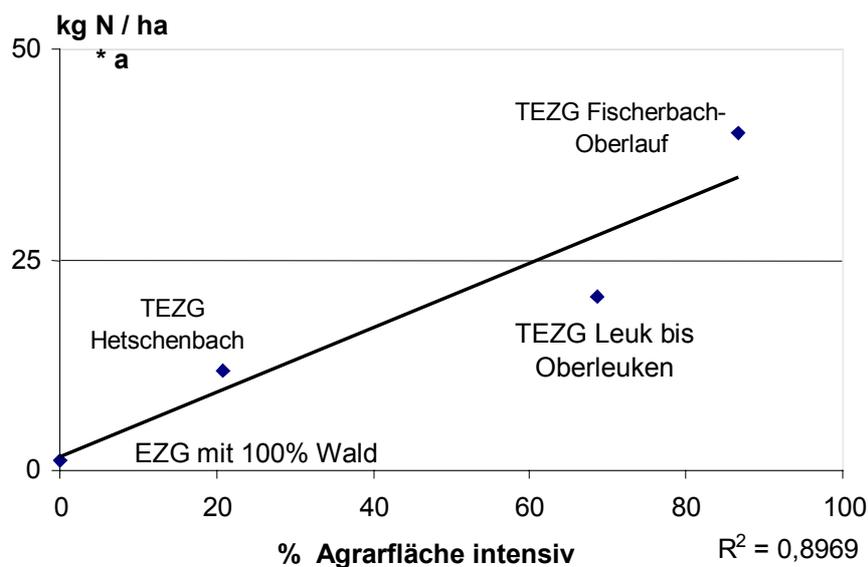


Abbildung 105: Austrag kg Nitrat-N durch den Vorfluter in Abhängigkeit vom prozentualen Anteil des intensiven Agrarlands

Mit dem Teileinzugsgebiet Fischerbach-Oberlauf/F2 wurde ein besonders intensiv landwirtschaftlich genutztes Einzugsgebiet erfaßt, was sich gerade beim Vergleich der an den Bodenstationen gemessenen und auf das TEZG hochgerechneten N-Frachten im Sickerwasser mit den am Fischerbach Oberlauf (F2) ermittelten N-Austrägen zeigt. Die Austräge von 38,7 bis 41,2 kg N/ha mit dem Vorfluter liegen z.B. deutlich über den für das gesamte TEZG Leuk ermittelten Austrägen aus der Fläche. Das TEZG Fischerbach Oberlauf wird einheitlich ackerbaulich genutzt, und zahlreiche Dränagen leiten das Sickerwasser direkt in den Bach. Die im Oberlauf des Baches gemessenen extrem hohen Nitratwerte von 19 mg/l NO₃-N (entsprechend 84 mg/l NO₃, vgl. Anhang 8) sind vor diesem Hintergrund verständlich.

Dieses Ergebnis läßt den Schluß zu, daß die Berechnungsmethode für die Nitrat-N-Sickerwasserausträge mit den tatsächlichen Austrägen weitgehend übereinstimmen und auf Gebiete mit ähnlichen Rahmenbedingungen (Größe, Geologie, Böden) übertragbar ist. Art und Intensität der Flächennutzung gehen als der bestimmende variabler Parameter ein.

Vor einer Übertragung auf andere Gebiete ohne genaue Prüfung der Rahmenbedingungen muß jedoch gewarnt werden. So stellt SYMADER (1993:48) fest, daß aufgrund der komplexen hydrochemischen Beziehungen sich „einmal gewonnene Erkenntnisse nicht notwendigerweise auf andere Einzugsgebiete oder Zeiträume“ übertragen lassen. Außerdem stammen die empirisch ermittelten Frachten des Sickerwassers und der des oberirdischen Abflusses aus einem Zeitraum, der mit ca. 900 bis über 1000 mm Niederschlag deutlich über dem langjährigen Mittel lag.

TEZG Fischerbach-Oberlauf [F2]; UG Saargau								
Parameter	Anzahl	TG Fäkalien + Urin	t N / a		t P / a		t BSB ₅ / a	t CSB / a
			Min.	Max.	Min.	Max.		
Einzugsgebietsgröße in ha + Ortslage								
96,62								
-								
EW	0	0,000	0,00		0,000		0,00	0,00
Tierhaltung ¹⁾								
GV	k. A.							
Schweine	k. A.							
Legehennen	k. A.							
Tierhaltung gesamt								
Tierhaltung - 20 % Verlust								
Saldo Ackerbau + Grünland ²⁾								
Acker	74,81		3,15	- 6,96				
Grünland int.	8,98		-0,04	- 0,50				
Grünland ext.	1,32		-0,09	- -0,05				
gesamt			3,0		- 7,4			
Deposition ³⁾								
Freiland	93,21		1,32					
Wald + Gehölze	3,41		0,06					
gesamt			1,38					
Gesamteintrag EZG ¹⁾								
davon punktuell								
davon diffus								
NO₃-N-Austrag Sickerwasser ⁴⁾			4,4		- 8,8			
Wald + Gehölze	3,41		0,00					
Acker	74,81		2,81	- 7,99				
Grünland int.	8,98		0,07	- 0,11				
Grünland ext.	1,32		0,00	- 0,00				
gesamt			2,89		- 8,1			
NO₃-N Austrag über Vorfluter			3,74		- 3,98			
(99 / 2000)								
↓								
= 38,7 - 41,2 kg N / ha * a über Vorflut								

1) Die Tierhaltung wird für die Bilanzierung "Gesamteintrag" nicht aufaddiert, da im "Saldo Ackerbau + Grünland" enthalten (der Posten Tierhaltung dient der Gegenüberstellung häusliche Abwässer / landwirtschaftliche Abwässer)

2) ohne Dünger- und Denitrifikationsverluste im Wurzelraum

3) Mittelwerte saarländischer Depositionsmeßstellen 1990 - 1997; AG FORST

4) nicht eingerechnet sind Austräge aus Brachen, Gärten und sonstigen nicht landw. genutzten Flächen

TG = Trockengewicht

int. = intensiv

ext. = extensiv

Abbildung 106: N-Bilanzsaldo und NO₃-N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: TEZG Fischerbach Oberlauf (UG Saargau)

TEZG Leuk mit Fischerbach und Gliederbach; UG Saargau								
Parameter	Anzahl	TG Fäkalien + Urin	t N / a		t P / a		t BSB ₅ / a	t CSB / a
Einzugsgebietsgröße in ha + Ortslage			Min.	Max.	Min.	Max.		
2739,17			bzw. Mittelwert		bzw. Mittelwert			
Borg, Eft, Hellendorf, Oberleuken, Keßlingen, Faha, Münzingen								
EW	2008	82,820	8,06		0,953		44,71	83,55
Tierhaltung ¹⁾								
	GV	3066	239,15 - 352,59		42,92	52,12		
	Schweine	3027	30,27 - 39,35		6,05	9,08		
	Legehennen	270	0,200		0,019			
Tierhaltung gesamt			269,62 - 392,14		49,00	61,22		
Tierhaltung - 20 % Verlust			215,69		313,71	39,20	48,98	
Saldo Ackerbau + Grünland ²⁾								
	Acker	1261,1	53,09 - 117,41					
	Grünland int.	607,61	-2,86 - 33,60					
	Grünland ext.	11,32	-0,76 - -0,43					
gesamt			49,5		- 150,6			
Deposition ³⁾								
	Freiland	2058,4	29,23					
	Wald + Gehölze	680,82	11,91					
gesamt			41,14					
Gesamteintrag EZG ¹⁾			98,7		- 199,8			
davon punktuell			8,1					
davon diffus			90,6		- 191,7			
NO₃-N-Austrag Sickerwasser ⁴⁾							Vergleich	
	Wald + Gehölze	680,82	0,89				diffuse	
	Acker	1261,1	47,42 - 134,68				N-Fracht	
	Grünland int.	607,61	4,80 - 7,35				über Netto-	
	Grünland ext.	11,32	0,00 - 0,00				Saldo,	
gesamt			53,1		- 143		Sicker-	
NO₃-N Austrag über Vorfluter			56,77				wasser	
			↓				u. Vorflut	
			=		20,7	kg N / ha * a über Vorflut		

- 1) Die Tierhaltung wird für die Bilanzierung "Gesamteintrag" nicht aufaddiert, da im "Saldo Ackerbau + Grünland" enthalten (der Posten Tierhaltung dient der Gegenüberstellung häusliche Abwässer / landwirtschaftliche Abwässer)
- 2) ohne Düngeverluste, Denitrifikation und Verluste im Wurzelraum
- 3) Mittelwerte saarländischer Depositionsmeßstellen 1990 - 1997; AG FORST
- 4) nicht eingerechnet sind Austräge aus Brachen, Gärten und sonstigen nicht landw. genutzten Flächen
- 5) Austrag von Pegel Oberleuken (L4* / L5) auf gesamtes Gebiet hochgerechnet (Nutzungs-Faktor Acker + Grünland = 2.21)
- TG = Trockengewicht
int. = intensiv

Abbildung 107: N-Bilanzsaldo und NO₃-N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: TEZG Leuk (UG Saargau)

EZG Dorfbach; UG Niedgau									
Parameter	Anzahl	TG Fäkalien + Urin	t N / a		t P / a		t BSB ₅ / a	t CSB / a	
Einzugsgebietsgröße in ha + Ortslage			Min.	Max.	Min.	Max.			
1194.59			bzw. Mittelwert		bzw. Mittelwert				
<i>Düren, Ittersdorf, Kerlingen, Bedersdorf</i>									
EW	2663	109.835	10.69		1.264		59.29	110.81	
Tierhaltung ¹⁾									
GV	480		37.44	- 55.20	6.72	8.16			
Schweine	403		4.03	- 5.24	0.81	1.21			
Legehennen	35		0.026		0.002				
Tierhaltung gesamt			41.50	- 60.46	7.53	- 9.37			
Tierhaltung - 20 % Verlust			33.20	- 48.37	6.02	- 7.50			
Saldo Ackerbau + Grünland ²⁾ ha									
Acker	551.27		23.21	- 51.32					
Grünland int.	344.14		-1.62	- 19.03					
Grünland ext.	19.31		-1.29	- -0.74					
gesamt			20.3	- 69.6					
Deposition ³⁾ ha									
Freiland	1130.9		16.06						
Wald + Gehölze	63.7		1.11						
gesamt			17.17						
Gesamteintrag EZG ¹⁾			48.2 - 97.5						
davon punktuell			10.7						
davon diffus			37.5 - 86.8						
NO₃-N-Austrag Sickerwasser ⁴⁾ ha							Vergleich		
Wald + Gehölze	63.7		0.08					diffuse	
Acker	551.27		20.73	- 58.88				N-Fracht	
Grünland int.	344.14		2.72	- 4.16				über Netto-	
Grünland ext.	19.31		0.01	- 0.01				Saldo u.	
gesamt			23.5	- 63.1				Sicker-	
								wasser	
NO₃-N Austrag über Vorfluter			(kein Pegel)						

- 1) Die Tierhaltung wird für die Bilanzierung "Gesamteintrag" nicht aufaddiert, da im "Saldo Ackerbau + Grünland" enthalten (der Posten Tierhaltung dient der Gegenüberstellung häusliche Abwässer / landwirtschaftliche Abwässer)
- 2) ohne Düngeverluste, Denitrifikation und Verluste im Wurzelraum
- 3) Mittelwerte saarländischer Depositionsmeßstellen 1990 - 1997; AG FORST
- 4) nicht eingerechnet sind Austräge aus Brachen, Gärten und sonstigen nicht landw. genutzten Flächen
- TG = Trockengewicht
int. = intensiv
ext. = extensiv

Abbildung 108: N-Bilanzsaldo und NO₃-N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: EZG Dorfbach (UG Niedgau)

EZG Schreckelbach; UG Bliesgau									
Parameter	Anzahl	TG Fäkalien + Urin	t N / a		t P / a		t BSB ₅ / a	t CSB / a	
			Min. bzw. Mittelwert	Max.	Min. bzw. Mittelwert	Max.			
Einzugsgebietsgröße in ha + Ortslage	474,22								
<i>Böckweiler</i>									
EW	360	14,848	1,45		0,171		8,02	14,98	
Tierhaltung ¹⁾									
GV	473		36,89	- 54,40	6,62	8,04			
Schweine	856		8,56	- 11,13	1,71	2,57			
Legehennen	168		0,124		0,012				
Tierhaltung gesamt			45,58	- 65,65	8,35	- 10,62			
Tierhaltung - 20 % Verlust			36,46	52,52	6,68	- 8,50			
Saldo Ackerbau + Grünland ²⁾									
Acker	182,66		7,69 - 17,01						
Grünland int.	22,9		-0,11 - 1,27						
Grünland ext.	129,99		-8,71 - -4,98						
gesamt			-1,1 - 13,3						
Deposition ³⁾									
Freiland	373,66		5,31						
Wald + Gehölze	100,56		1,76						
gesamt			7,07						
Gesamteintrag EZG ¹⁾			7,4 - 21,8						
davon punktuell			1,4						
davon diffus			5,9 - 20,4						
NO₃-N-Austrag Sickerwasser ⁴⁾									
Wald + Gehölze	100,56		0,13					Vergleich diffuse	
Acker	182,66		6,87 - 19,51					N-Fracht über Netto-	
Grünland int.	22,9		0,18 - 0,28					Saldo,	
Grünland ext.	129,99		0,04 - 0,05					Sicker- wasser	
gesamt			7,22 - 20						
Austrag über Vorfluter			(kein Pegel)						

1) Die Tierhaltung wird für die Bilanzierung "Gesamteintrag" nicht aufaddiert, da im "Saldo Ackerbau + Grünland" enthalten (der Posten Tierhaltung dient der Gegenüberstellung häusliche Abwässer / landwirtschaftliche Abwässer)
2) ohne Dünger- und Denitrifikationsverluste, Denitrifikation und Verluste im Wurzelraum
3) Mittelwerte saarländischer Depositionsmeßstellen 1990 - 1997; AG FORST
4) nicht eingerechnet sind Austräge aus Brachen, Gärten und sonstigen nicht landw. genutzten Flächen
TG = Trockengewicht
int. = intensiv; ext. = extensiv

Abbildung 109: N-Bilanzsaldo und NO₃-N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: EZG Schreckelbach (UG Bliesgau)

TEZG Hetschenbach bis Walsheim [H4]; UG Bliesgau								
Parameter	Anzahl	TG Fäkalien + Urin	t N / a Min. Max. bzw. Mittelwert		t P / a Min. Max. bzw. Mittelwert		t BSB ₅ / a	t CSB / a
Einzugsgebietsgröße in ha + Ortslage								
673,99								
<i>(o. Walsheim; nur Camping + Fraibad)</i>								
EW	288	11,879	1,16		0,137		6,41	11,98
Tierhaltung ¹⁾								
GV	k. A.							
Schweine	k. A.							
Legehennen	k. A.							
Tierhaltung gesamt								
Tierhaltung - 20 % Verlust								
Saldo Ackerbau + Grünland ²⁾ ha								
Acker	72,5		3,05 - 6,75					
Grünland int.	67,9		-0,32 - 3,75					
Grünland ext.	159,26		-10,67 - -6,10					
gesamt			-7,9 - 4,4					
Deposition ³⁾ ha								
Freiland	363,57		5,16					
Wald + Gehölze	310,42		5,43					
gesamt			10,60					
Gesamteintrag TEZG ¹⁾			3,8 - 16,2					
davon punktuell			1,2					
davon diffus			2,7 - 15,0					
NO₃-N-Austrag Sickerwasser ⁴⁾ ha								
Wald + Gehölze	310,42		0,40					Vergleich
Acker	72,5		2,73 - 7,74					diffuse
Grünland int.	67,9		0,54 - 0,82					N-Fracht
Grünland ext.	159,26		0,05 - 0,06					über Netto-
gesamt			3,71 - 9,03					Saldo,
NO₃-N Austrag über Vorfluter ⁵⁾								
			7,07 - 8,93					Sicker-
			↓					wasser
			= 10,5 - 13,3					u. Vorflut
			kg N / ha * a über Vorflut					

- 1) Die Tierhaltung wird für die Bilanzierung "Gesamteintrag" nicht aufaddiert, da im "Saldo Ackerbau + Grünland" enthalten (der Posten Tierhaltung dient der Gegenüberstellung häusliche Abwässer / landwirtschaftliche Abwässer)
- 2) ohne Düngeverluste, Denitrifikation und Verluste im Wurzelraum
- 3) Mittelwerte saarländischer Depositionsmeßstellen 1990 - 1997; AG FORST
- 4) nicht eingerechnet sind Austräge aus Brachen, Gärten und sonstigen nicht landw. genutzten Flächen
- 5) um bei der diffusen Fracht oxidiertes NH₄ aus Freibad u. Camping weitgehend, auszuklammern, wurden die Monate Juli und August (leichte Nitrat-Peaks) nicht in die Berechnung aufgenommen.
- TG = Trockengewicht
int. = intensiv; ext. = extensiv

Abbildung 110: N-Bilanzsaldo und NO₃-N-Austrag über Sickerwasser bzw. Vorfluter: TEZG Hetschenbach (UG Bliesgau)

4.5 GEWÄSSERSTRUKTUR UND BIOTA

4.5.1 STRUKTURGÜTE

4.5.1.1 Leuk

Das Umland des Muldentalgewässers Leuk unterliegt hauptsächlich landwirtschaftlicher Nutzung. Dementsprechend münden viele Drainagen in das Gewässer. Fast 50 % der Fließstrecke sind als begradigt oder gestreckt zu bezeichnen. Die Quelle in Eft-Hellendorf ist komplett künstlich eingefasst, der folgende Bachabschnitt ist durch eine Massivsohle geprägt (Bachkläranlage). Unterhalb der Einleitung der Kläranlage Hellendorf ist die Leuk erneut begradigt. Damit ist ca. 1/3 des Bachlaufes als *merklich bis stark geschädigt* zu bewerten. Im weiteren Verlauf ist die natürliche Struktur noch *mäßig bis deutlich beeinträchtigt*.

4.5.1.2 Fischerbach

Der Fischerbach durchfließt auf seinen 3300 m im wesentlichen den mittleren Muschelkalk; der morphologische Taltyp ist ebenfalls das Muldental. Das Umland des Baches ist im wesentlichen landwirtschaftlich genutztes Offenland, nur gelegentlich kommen kurze Galerieabschnitte vor. Dementsprechend viele Drainagen sind vorzufinden. Ungefähr $\frac{3}{4}$ des Gewässerverlaufes sind mittels Halbschale ausgebaut, der Bach ist geradlinig und in seiner freien Entwicklung stark eingeschränkt. Unterhalb der Ortslage von Borg sind deutlich breitenerosive Prozesse zu beobachten. Das Gewässer ist strukturell merklich bis deutlich geschädigt.

4.5.1.3 Gliederbach

Der Gliederbach als Muldentalgewässer der Gaulandschaften entspringt im mittleren Muschelkalk und passiert im weiteren Verlauf quartäre Decklehme. Mit seinen 3625 m Länge durchfließt er im wesentlichen offenes Gelände und ist nur im Bereich der Ortslage Faha als Siedlungsbach zu bezeichnen. Etwa 90 % des Verlaufes sind durch eine Massivsohle verbaut und begradigt. Häufig sind kurze verrohrte Abschnitte und Drainage-Einleitungen zu verzeichnen. Damit sind etwa 90 % der Strecke strukturell *merklich bis stark geschädigt*.

4.5.1.4 Maibach

Der 3500m lange Maibach entspringt im oberen Muschelkalk und durchfließt anschließend quartäre Decklehme. Im Oberlauf ist er als Kerbsohlentalbach, im weiteren Verlauf als Muldentalbach zu bezeichnen.

In der „freien Landschaft“ ist der Bach von Gehölzen oder Wiesen/Weiden begleitet. Dennoch zeigen sich auch hier zahlreiche Schadstrukturen wie Uferverbau mittels Betonmauerwerk sowie Viehtritt. Im Bereich der Quelle und der Mündung in die Mosel ist der Bach verrohrt und demnach strukturell übermäßig geschädigt. In den anderen Bereichen der Ortslagen ist der Bach als *merklich bis stark geschädigt* zu bezeichnen. Ein kurzer Abschnitt zwischen den Ortschaften Besch und Wochern ist „lediglich“ *deutlich beeinträchtigt*.

4.5.1.5 Kerlinger Bach

Der Kerlinger Bach entspringt im oberen Muschelkalk und ist Teil des Fließgewässerraumes der Gaulandschaften (vgl. MUEV 1998). Das Muldentalgewässer hat eine Länge von etwa 2300m bei einer Breite von ca. 0,5 bis 2,5 m. Das Umland des Fließgewässers ist größtenteils landwirtschaftlich genutzt. Große Teile der Fließgewässerstrecke sind durch Verrohrung, Ufer- und Sohlenverbau deutlich beeinträchtigt. Die Profiltiefe des gesamten Bachverlaufes ist

übertieft. Folglich sind 2/3 des Fließgewässers hinsichtlich ihrer Strukturgüte als stark bis *übermäßig beeinträchtigt* zu bezeichnen. Das letzte Teilstück bis zur Mündung in den Dorfbach wird als *mäßig bis deutlich beeinträchtigt* bewertet.

4.5.1.6 Dorfbach

Der Dorfbach durchfließt den oberen Muschelkalk im Fließgewässerraum der Gaulandschaften. Das Muldentalgewässer hat eine Länge von etwa 4000 m bei einer Breitenvarianz von etwa 0,5 – 5 m. Im wesentlichen durchfließt das Gewässer offenes Gelände, das gelegentlich von kurzen Galeriestrecken und einmal von einem Niederwald unterbrochen wird. Im Bereich der Ortslagen ist der Bach gestreckt oder laufgeglättet, das Profil ist übertieft. Sohlenverbau findet sich lediglich im Bereich der Durchlässe und Verrohrungen, das Ufer ist bis auf vereinzelt Viehtritt von anthropogenen Schadstrukturen frei. Einleiter sind vor allem im Bereich der Ortslagen zu finden. Größtenteils ist das Fließgewässer als *mäßig bis deutlich beeinträchtigt* zu bewerten. Lediglich im Bereich der Mündung in den Ihner Bach ist das Gewässer hinsichtlich seiner Struktur *bedingt naturnah* ausgestattet.

4.5.1.7 Hetschenbach

Der kartierte Abschnitt des Hetschenbaches erstreckt sich von der Quelle bis zur Ortslage Walsheim. Die Länge dieses Abschnittes beträgt 4075 m bei einer Breitenvarianz von 0,2 - 4 m. Der Hetschenbach ist ein Kerbsohltalgewässer und entspringt an der Grenze vom Oberen zum Mittleren Muschelkalk. Im weitaus größten Teil der Strecke ist der Bach von einem uferbegleitenden Erlen-Eschen-Weidensaum bewachsen und dementsprechend als Galeriebach zu bezeichnen. Lediglich im Oberlauf ist der bachbegleitende Saum auf kurzen Abschnitten unterbrochen.

Das heute prägende uferbauliche Schadstrukturelement ist der an zahlreichen Stellen vorzufindende Viehtritt. Ab dem Walsheimer Campingplatz verschlechtert sich die Strukturgüte beträchtlich. Ab hier ist der Bachverlauf geradlinig-gestreckt und vor allem im Walsheimer Schwimmbad auf Teilstrecken verrohrt. Die natürliche Struktur des Hetschenbaches ist demnach von der Quelle bis zum Campingplatz als *bedingt naturnah bis mäßig beeinträchtigt* zu beschreiben. Der Bach ist in seiner Regenerationsphase. Im Bereich des Campingplatzes und des Schwimmbades ist das Gewässer *übermäßig geschädigt* und unterhalb, bis zur Ortslage Walsheim, *deutlich beeinträchtigt*.

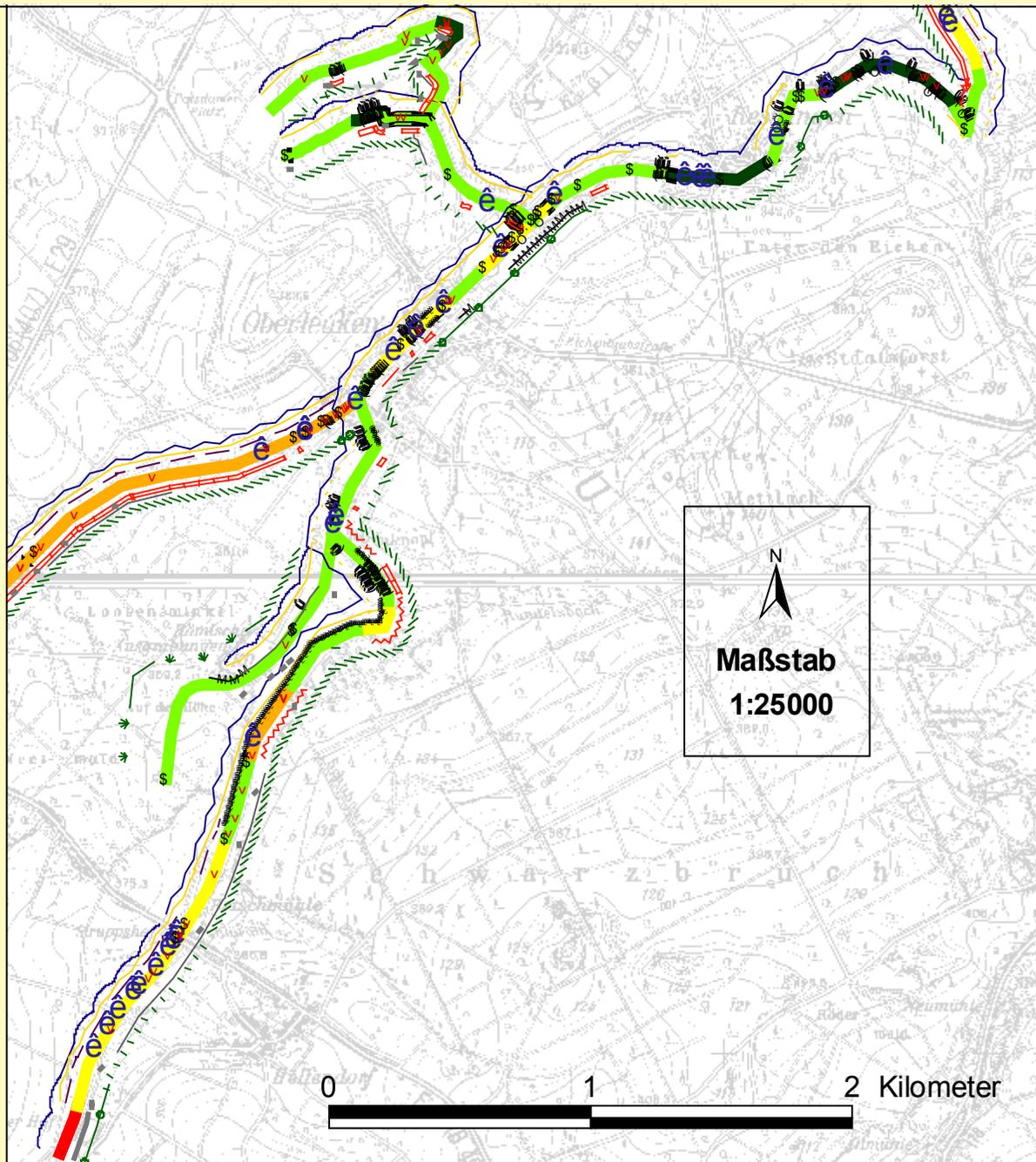
4.5.1.8 Schreckelbach

Der Schreckelbach ist im Oberlauf bis in den Bereich der Ortslage Böckweiler als Muldentalbach und unterhalb als Kerbsohltalbach zu benennen. Er hat eine Länge von ca. 2900 m, seine Breite variiert zwischen 0,2 und 1,5 m. Er entspringt im mittleren Muschelkalk, durchfließt den unteren Muschelkalk und mündet schließlich im oberen Buntsandstein in die Bickenalb.

Die Strukturgüte des Oberlaufes ist als *bedingt naturnah* und auf einer kurzen Teilstrecke nahe des Quellbereiches sogar als *naturnah* zu bezeichnen. Dies ändert sich durch Verrohrung, sowie ufer- und sohlenbauliche Schadstrukturen im Bereich Böckweiler schlagartig. Die Struktur ist *merklich bis übermäßig geschädigt*. Der weitere Verlauf bis zur Mündung in die Bickenalb ist strukturell als *mäßig bis deutlich beeinträchtigt* zu bezeichnen. Vor allem die fehlende standorttypische Vegetation und das übertiefte Querprofil sind dafür verantwortlich.



RUWER-Strukturgütekartierung Leuk



Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

Bewertung

- █ naturnah
- █ bedingt naturnah
- █ mäßig beeinträchtigt
- █ deutlich beeinträchtigt
- █ merklich geschädigt
- █ stark geschädigt
- █ übermäßig geschädigt

- F Teich
- v Einleitung
- s Durchlass
- è Querbauwerke

Verrohrung

Nutzungstyp

- | Galeriebäche
- / Offenlandbäche
- Siedlungsbäche
- v Waldbäche

Gewässerumfeld

- M große Anschüttung
- | Erdaushub, Bauschutt
- | Landwirtschaftl. Deponie
- | Abfall
- | Uferweg

Erosion

- sehr schwache Breitenerosion
- schwache Breitenerosion
- starke Breitenerosion
- schwache Krümmungserosion
- schwache Tiefenerosion

Uferverbau

- ▲ Steinsteckung
- | Stützmauer
- | Viehtritt
- | Steinwurf
- | Weibendverbau
- | Pfahlverbau
- | Wilder Verbau
- | Pflaster, Beton, Mauer

Sohlenverbau

- Steinsteckung
- Massivsohle mit Sediment
- Massivsohle ohne Sediment

Begradigung

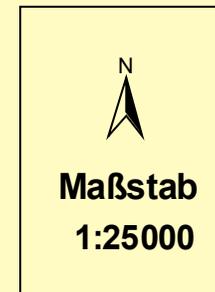
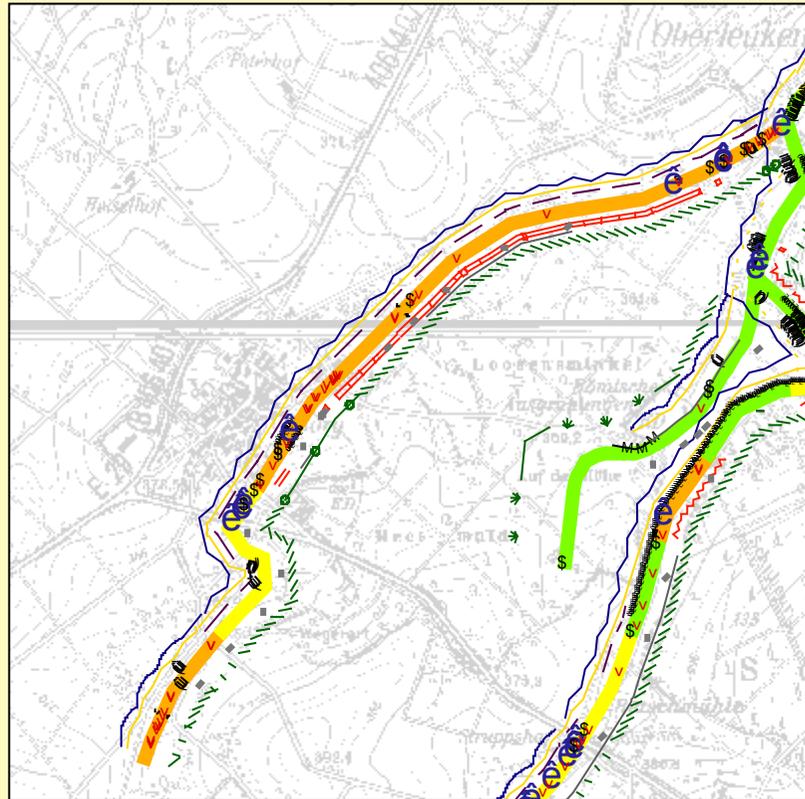
- Bach höher gelegt
- geradlinig
- gestreckt
- aufgegättet

Talform

- Kerbtalbäche
- Kerbsohlalbäche
- Mäandertalbäche
- Muldentalbäche

- Profiltiefe sehr tief

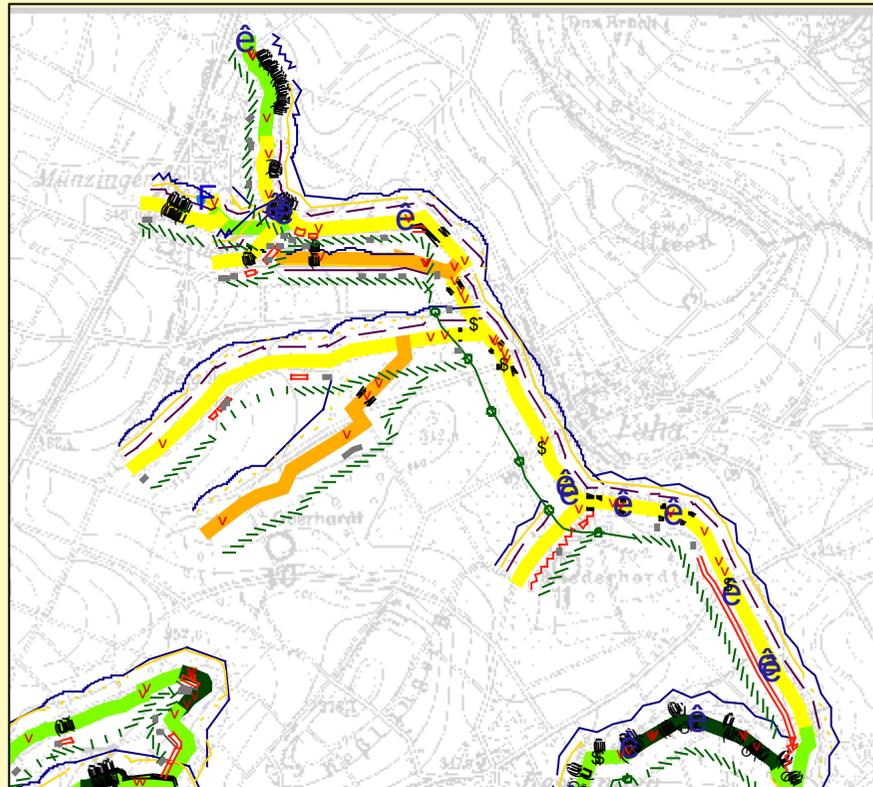
RUWER-Strukturgütekartierung Fischerbach



Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

- Bewertung**
- naturnah
 - bedingt naturnah
 - mäßig beeinträchtigt
 - deutlich beeinträchtigt
 - merklich geschädigt
 - stark geschädigt
 - übermäßig geschädigt
- F** Teich
v Einleitung
s Durchlass
ê Querbauwerke
- Verrohrung**
- Nutzungstyp**
- Galeriebäche
 - Offenlandbäche
 - Siedlungsbäche
 - Waldbäche
- Gewässerumfeld**
- große Anschüttung
 - Erdaushub, Bauschutt
 - Landwirtschaftl. Deponie
 - Abfall
 - Uferweg
- Erosion**
- sehr schwache Breitenerosion
 - schwache Breitenerosion
 - starke Breitenerosion
 - schwache Krümmungserosion
 - schwache Tiefenerosion
- Uferverbau**
- Steinstückung
 - Hausmauer
 - Hiehltritt
 - Steinwurf
 - Lebendverbau
 - Pflanzverbau
 - Wilder Verbau
 - Pflaster, Beton, Mauer
- Sohlenverbau**
- Steinstückung
 - Massivsohle mit Sediment
 - Massivsohle ohne Sediment
- Begradigung**
- Bach höher gelegt
 - geradlinig
 - gestreckt
 - laufgeätet
- Talform**
- Kerbtalbäche
 - Kerbsohltalbäche
 - Mäandertalbäche
 - Muldentalbäche
- Profiltiefe**
- sehr tief

RUWER-Strukturgütekartierung Gliederbach



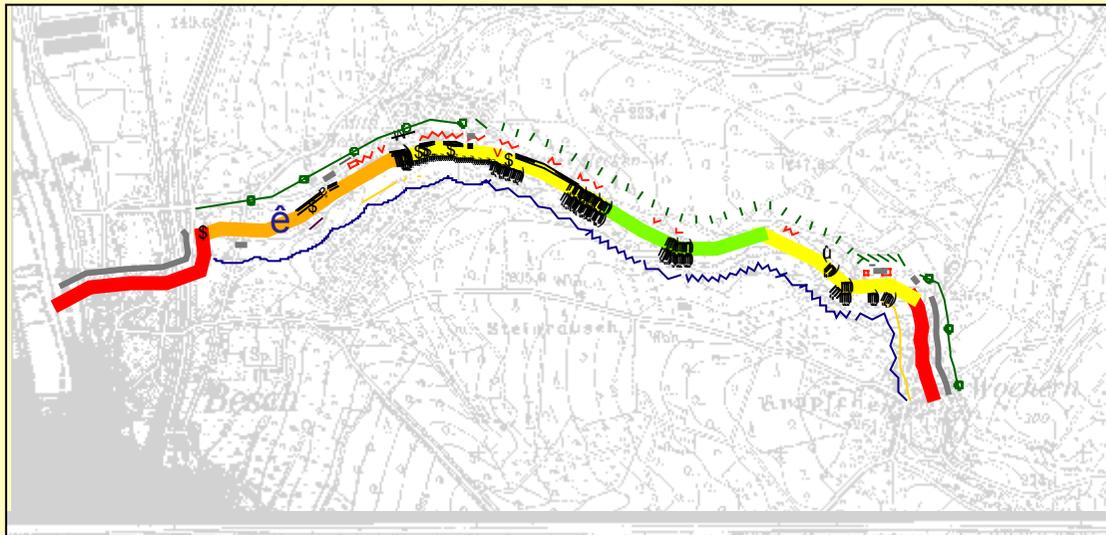
0 1 2 Kilometer

Maßstab
1:25000

Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

- Bewertung**
- naturnah
 - bedingt naturnah
 - mäßig beeinträchtigt
 - deutlich beeinträchtigt
 - merklich geschädigt
 - stark geschädigt
 - übermäßig geschädigt
- F** Teich
v Einleitung
\$ Durchlass
ê Querbauwerke
- Verrohrung**
- Nutzungstyp**
- ||| Galeriebäche
 - \\\\ Offenlandbäche
 - Siedlungsbäche
 - ∨ Waldbäche
- Gewässerumfeld**
- M große Anschüttung
 - Erdaushub, Bauschutt
 - Landwirtschaftl. Deponie
 - Abfall
 - Uferweg
- Erosion**
- sehr schwache Breitenerosion
 - schwache Breitenerosion
 - starke Breitenerosion
 - schwache Krümmungserosion
 - schwache Tiefenerosion
- Uferverbau**
- Steinstückung
 - Hausmauer
 - Hiehltritt
 - Steinwurf
 - Lebendverbau
 - Pflanzverbau
 - Wilder Verbau
 - Pflaster, Beton, Mauer
- Sohlenverbau**
- Steinstückung
 - Massivsohle mit Sediment
 - Massivsohle ohne Sediment
- Begradigung**
- Bach höher gelegt
 - geradlinig
 - gestreckt
 - laufgeglättet
- Talform**
- Kerbtalbäche
 - Kerbsohltalbäche
 - Mäandertalbäche
 - Muldentalbäche
- Profiltiefe**
- sehr tief

RUWER-Strukturgütekartierung Maibach



Maßstab
1:25000



Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

Bewertung

- █ naturnah
- █ bedingt naturnah
- █ mäßig beeinträchtigt
- █ deutlich beeinträchtigt
- █ merklich geschädigt
- █ stark geschädigt
- █ übermäßig geschädigt

- F Teich
- v Einleitung
- \$ Durchlass
- ê Querbauwerke

Verrohrung

Nutzungstyp

- ||| Galeriebäche
- \\\\ Offenlandbäche
- Siedlungsbäche
- ∨ Waldbäche

Gewässerumfeld

- M große Anschüttung
- Erdaushub, Bauschutt
- Landwirtschaftl. Deponie
- Abfall
- Uferweg

Erosion

- sehr schwache Breitenerosion
- schwache Breitenerosion
- starke Breitenerosion
- schwache Krümmungserosion
- schwache Tiefenerosion

Uferverbau

- Steinstückung
- Mausmauer
- Hiehltritt
- Steinwurf
- Lebendverbau
- Pflanzverbau
- Wider Verbau
- Pflaster, Beton, Mauer

Sohlenverbau

- Steinstückung
- Massivsohle mit Sediment
- Massivsohle ohne Sediment

Begradigung

- Bach höher gelegt
- geradlinig
- gestreckt
- laufgeätet

Talform

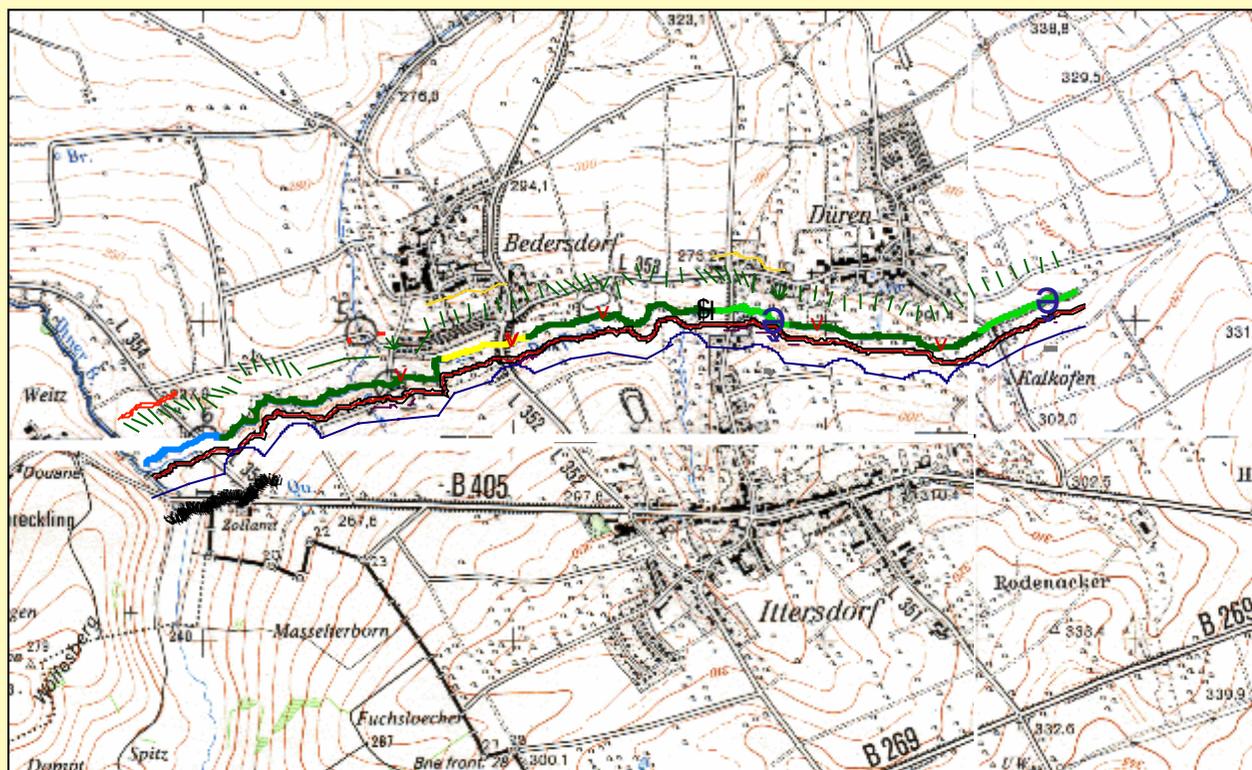
- Kerbtalbäche
- Kerbsohltalbäche
- Mäandertalbäche
- Muldentalbäche

Profiltiefe

- sehr tief



RUWER-Strukturgütekartierung Dorfbach



Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

- Bewertung
- █ naturnah
 - █ bedingt naturnah
 - █ mäßig beeinträchtigt
 - █ deutlich beeinträchtigt
 - █ merklich geschädigt
 - █ stark geschädigt
 - █ übermäßig geschädigt

- F Teich
- v Einleitung
- s Durchlass
- ê Querbauwerke

Verrohrung

Nutzungstyp

- | | | Galeriebäche
- / / / Offenlandbäche
- Siedlungsbäche
- v Waldbäche

Gewässerumfeld

- M große Anschüttung
- Erdaushub, Bauschutt
- Landwirtschaftl. Deponie
- Abfall
- Uferweg

Erosion

- sehr schwache Breitenerosion
- schwache Breitenerosion
- | | | starke Breitenerosion
- ~ schwache Krümmungserosion
- ~ schwache Tiefenerosion

Uferverbau

- Steinstückung
- Mauermauer
- Hiehitritt
- Steinwurf
- Lebendverbau
- Pflanzverbau
- Wälder Verbau
- Pflaster, Beton, Mauer

Sohlenverbau

- Steinstückung
- Massivsohle mit Sediment
- Massivsohle ohne Sediment

Begradigung

- - - Bach höher gelegt
- geradlinig
- gestreckt
- ~ laufgeglättet

Talform

- ~ Kerbtalbäche
- ~ Kerbsohlalbäche
- ~ Mäandertalbäche
- ~ Muldentalbäche

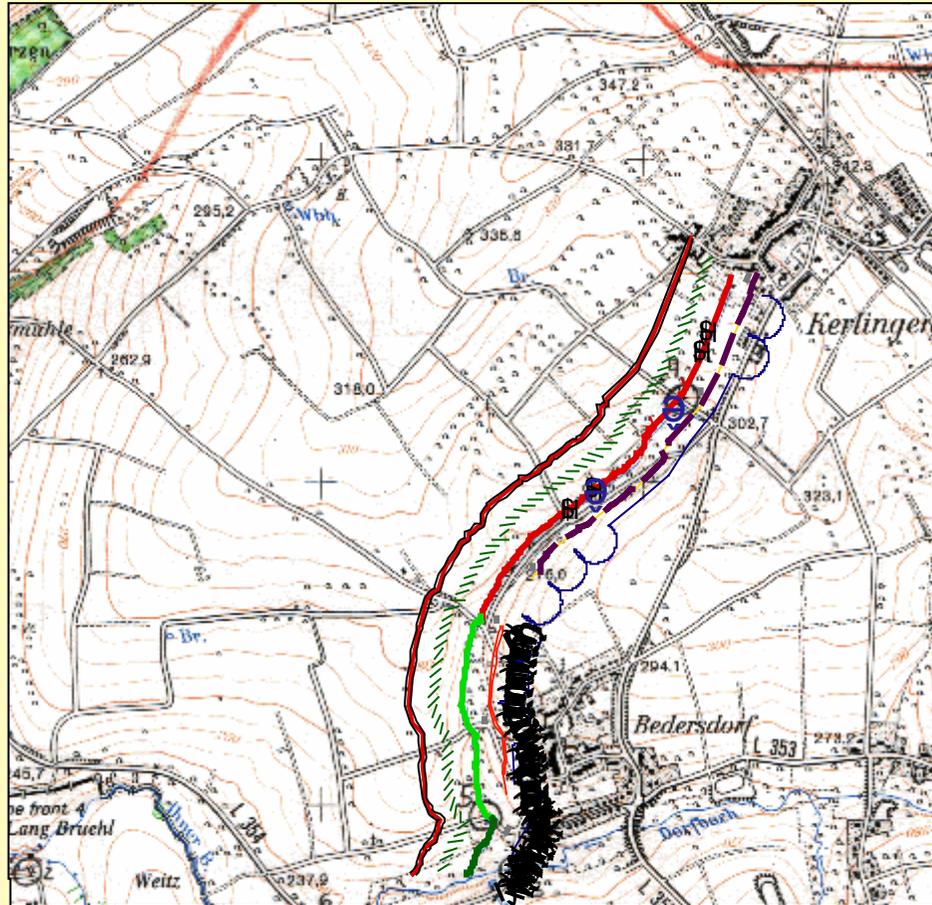
Profiltiefe

- sehr tief

N
↑
Maßstab
1:25000



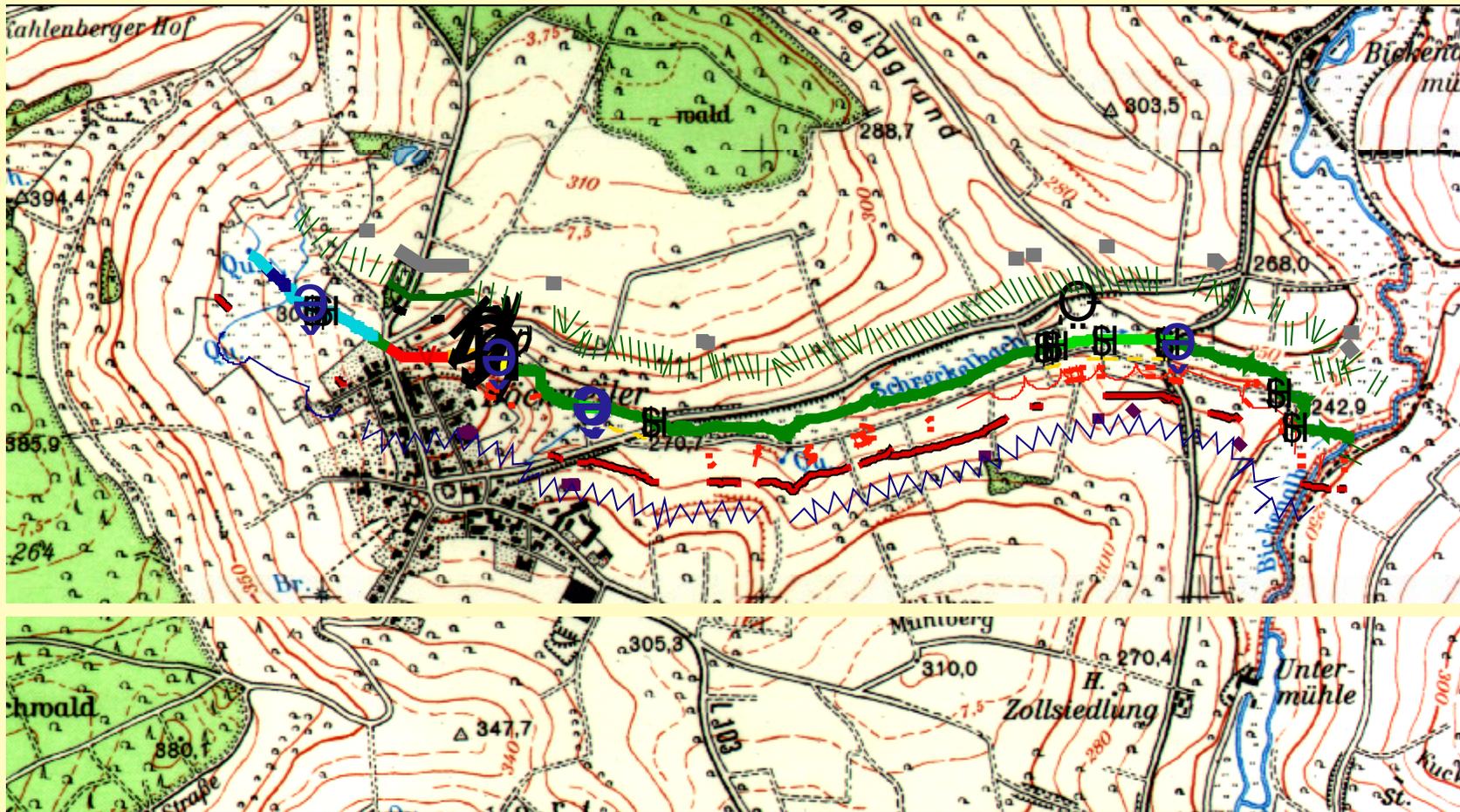
RUWER-Strukturgütekartierung Kerlinger Bach



Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

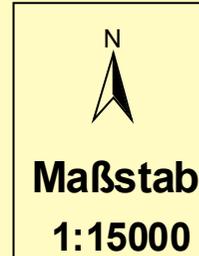
- Bewertung**
- █ naturnah
 - █ bedingt naturnah
 - █ mäßig beeinträchtigt
 - █ deutlich beeinträchtigt
 - █ merklich geschädigt
 - █ stark geschädigt
 - █ übermäßig geschädigt
- F** Teich
v Einleitung
s Durchlass
ê Querbauwerke
- Verrohrung**
 — Verrohrung
- Nutzungstyp**
- | | | Galeriebäche
 - / / / Offenlandbäche
 - Siedlungsbäche
 - v Waldbäche
- Gewässerrumfeld**
- M** große Anschüttung
 - Erdaushub, Bauschutt
 - Landwirtschaftl. Deponie
 - Abfall
 - Uferweg
- Erosion**
- sehr schwache Breitenerosion
 - schwache Breitenerosion
 - starke Breitenerosion
 - ~ schwache Krümmungserosion
 - ~ schwache Tiefenerosion
- Uferverbau**
- ▲ Steinstickung
 - Hausmauer
 - Viehtritt
 - Steinwurf
 - Lebendverbau
 - Holzverbau
 - Wilder Verbau
 - Pflaster, Beton, Mauer
- Sohlenverbau**
- - - Steinstickung
 - Massivsohle mit Sediment
 - Massivsohle ohne Sediment
- Begradigung**
- - - Bach höher gelegt
 - geradlinig
 - gestreckt
 - ~ laufgeglättet
- Talform**
- ~ Kerbtalbäche
 - ~ Kerbsohlalbäche
 - ~ Mäandertalbäche
 - ~ Muldentalbäche
- Profiltiefe**
- sehr tief

RUWER-Strukturgütekartierung Schreckelbach



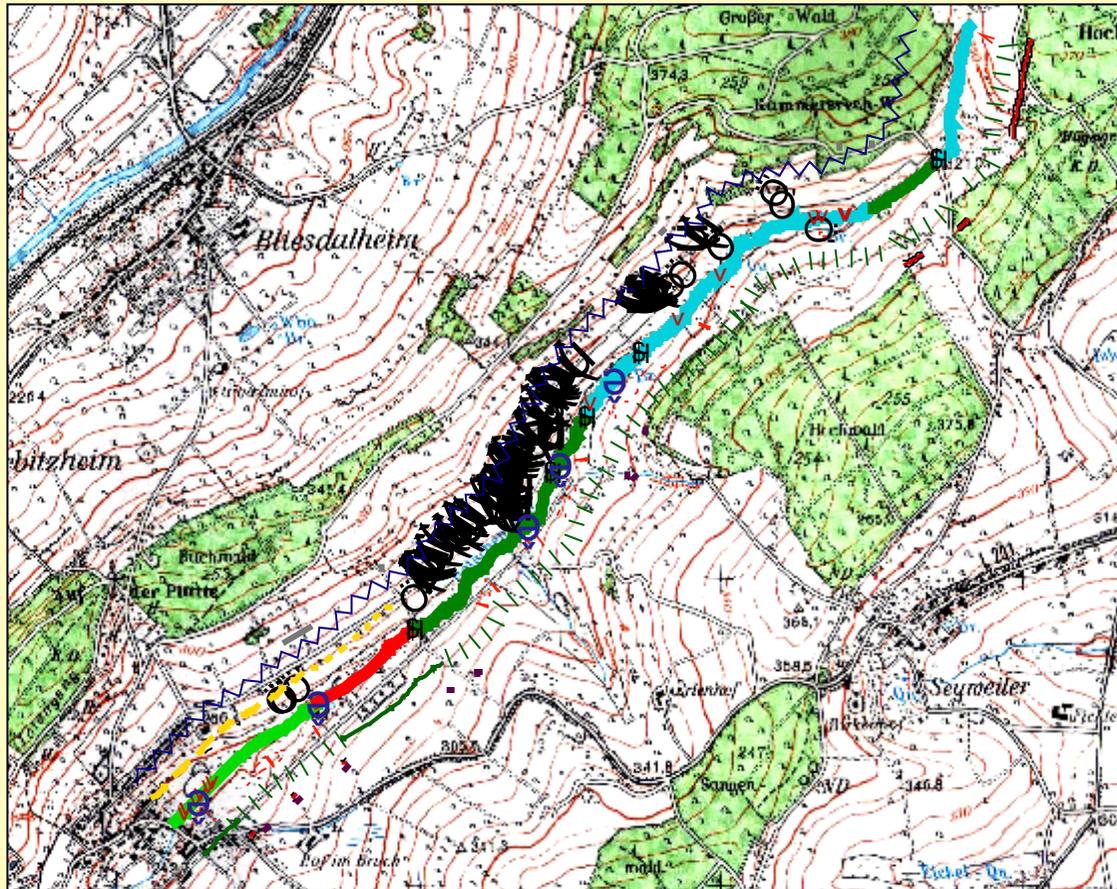
Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

- Bewertung**
- █ naturnah
 - █ bedingt naturnah
 - █ mäßig beeinträchtigt
 - █ deutlich beeinträchtigt
 - █ merklich geschädigt
 - █ stark geschädigt
 - █ übermäßig geschädigt
- F** Teich
v Einleitung
s Durchlass
ê Querbauwerke
- Verrohrung**
█ Verrohrung
- Nutzungstyp**
- | Galeriebäche
 - / Offenlandbäche
 - Siedlungsbäche
 - v Waldbäche
- Gewässerumfeld**
- M** große Anschließung
 - Erdaushub, Bauschutt
 - Landwirtschaftl. Deponie
 - Abfall
 - Uferweg
- Erosion**
- sehr schwache Breitenerosion
 - schwache Breitenerosion
 - starke Breitenerosion
 - schwache Krümmungserosion
 - schwache Tiefenerosion
- Uferverbau**
- Steinstückung
 - Lausmauer
 - Viehtritt
 - Steinwurf
 - Lebendverbau
 - Pflanzverbau
 - Waldverbau
 - Pflaster, Beton, Mauer
- Sohlenverbau**
- Steinstückung
 - Massivsohle mit Sediment
 - Massivsohle ohne Sediment
- Begradigung**
- Bach höher gelegt
 - geradlinig
 - gestreckt
 - laufgeglättet
- Talform**
- / Kerbtalbäche
 - / Kerbsohltalbäche
 - / Mäandertalbäche
 - / Muldentalbäche
 - Profiltiefe
 - sehr tief





RUWER-Strukturkartierung Hetschenbach



Kartierschlüssel der Gewässermorphologie

- Bewertung**
- █ naturnah
 - █ bedingt naturnah
 - █ mäßig beeinträchtigt
 - █ deutlich beeinträchtigt
 - █ merklich geschädigt
 - █ stark geschädigt
 - █ übermäßig geschädigt
- F** Teich
v Einleitung
s Durchlass
ê Querbauwerke
- Verrohrung**
 — Verrohrung
- Nutzungstyp**
- | Galeriebäche
 - | Offenlandbäche
 - | Siedlungsbäche
 - | Waldbäche
- Gewässerumfeld**
- M** große Anschüttung
 - Erdaushub, Bauschutt
 - Landwirtschaftl. Deponie
 - Abfall
 - Uferweg
- Erosion**
- | sehr schwache Breitenerosion
 - | schwache Breitenerosion
 - | starke Breitenerosion
 - | schwache Krümmungserosion
 - | schwache Tiefenerosion
- Uferverbau**
- Steinstückung
 - Mauermauer
 - Viehtritt
 - Steinwurf
 - Bebendverbau
 - Stützverbau
 - Waldverbau
 - Pflaster, Beton, Mauer
- Sohlenverbau**
- Steinstückung
 - Massivsohle mit Sediment
 - Massivsohle ohne Sediment
- Begradigung**
- | Bach höher gelegt
 - | geradlinig
 - | gestreckt
 - | laufgeglättet
- Talform**
- | Kerbtalbäche
 - | Kerbsohltalbäche
 - | Mäandertalbäche
 - | Muldentalbäche
- Profiltiefe**
- | sehr tief

4.5.2 BIOLOGISCHE GEWÄSSERGÜTE

Das Makrozoobenthos ist der wichtigste Parameter zur Bestimmung der biologischen Gewässergüte. Der Saprobienindex gibt Auskunft über den Grad der Belastung mit biologisch abbaubaren, leicht fäulnisfähigen Abwässern (TLU 1998). In den folgenden Tabellen wird das Ergebnis der Besammlung vom Mai 1999 dargestellt.

Die Individuenzahl der einzelnen Standorte war relativ gering, daher konnte der Saprobienindex zwar berechnet, jedoch nicht statistisch abgesichert werden. Die Ergebnisse an der Leuk fallen wesentlich besser aus als die der Gewässergütekarte für den Abschnitt der Leuk hinter Oberleuken (II-III statt III-IV; SAARLÄNDISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT 1997).

Für die Leuk wurde exemplarisch der Saprobienindex den Hilfsgrößen gegenübergestellt und die chemische Güteklasse für $\text{NH}_4\text{-N}$ angegeben. Es fällt auf, daß die Hilfsgrößen eine viel größere Spanne an Güteklassen abdecken (I bis III) als die Indizes (nur II oder II-III).

Die Einordnung der Saprobienindizes in das Gewässergütesystem führt zu einer relativ geringen Varianz der Standorte; sie liegen alle zwischen der Güteklasse II und III. Dies ist bei einer Standortvariabilität, die von strukturell intakten Gewässeroberläufen ohne Belastung durch häusliche Abwässer bis hin zu Standorten, die maximale CSB-Werte von über 400 mg/l aufweisen, verbaut sind und zeitweise Rohabwasser ähneln, überraschend.

Hingegen ist eine Standortdifferenzierung aufgrund der Ergebnisse der Indizes gut möglich. Auf der Selbstreinigungstrecke am Schreckelbach wurde beispielsweise die Indexabfolge **3.2** [S4a2], **2.74** [S5] und **2.4** [S6]) ermittelt. Diese Standortdifferenzierung läßt sich durch fast alle chemischen Parameter bestätigen.

Wie auch bei der Zuordnung einer Biologischen Gewässergüte an diesen Standorten (III, III, II-III) führt eine Bewertung des Schreckelbachs mit chemischen Güteklassen - durch hohe 90-Perzentile bei Ammonium-N - zu einer wenig differenzierenden Aussage (alle drei Standorte Güteklasse IV).

Es ist außerdem festzustellen, daß die Saprobienstufen besser als die chemischen Parameter bewertet werden. Evtl. hätte eine Herbstbesammlung nach längerem Niedrigwasser und stärkerer Verschmutzung (statt der Besammlung im Mai) zu anderen Ergebnissen geführt, die der 90-Perzentil-Bewertung der chemischen Größen näherkommt (Unabhängig davon ist eine Vergleichbarkeit der Bewertungsansätze überhaupt nicht zwingend. Zwar korrelieren die biologischen Gewässergütestufen mit chemischen Parametern, lassen aber innerhalb einer Güteklasse eine sehr große Spanne von Konzentrationen einzelner Stoffe zu).

4.5.2.1 Saprobienindex Leuk

Standorte	L1* hinter Eft nach Sa- nierung	L2 Beginn Bach- KA	L2a Ende Bach- KA	L3 vor KA Hellen- dorf	L4 vor Ober- leuken	L5 hinter Ober- leuken	L5a2 Klingel- bach vor Mün- dung in Leuk	L6 hinter Keß- lingen
Tricladida (Strudelwürmer)								
Dugesia gonocephalhalala				1		2	12	
Dugesia sp.					1			
Polycelis sp.			3	3				4
Gastropoda (Schnecken)								
Ancylus fluvartilis		1						
Radix sp. juv. (cf. ovata)		1	3				3	
Bivalvia (Muscheln)								
Psidium sp.	1	2	11	2	13			
Hirudinea (Egel)								
Erpobdella octoculata			1		2	6		2
Erpobdella vilnensis		1				11		2
Glossiphonia complanata			3					
Haemopsis sanguisuga						1		
Helobdella sragnalis						1		
Oligochaeta (Wenigborster)								
Oligochaeta								
(Lumbriculidae; Tubificidae)	2	4	5		5	1		
(Naididae)	3							33
Eiseniella tetraedra	1							
Crustacea (Krebse)								
Asellus aquaticus	10	21		2	8	18		23
Gammarus fossarum/pulex	15	6		205	26	2	142	5
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)								
Baetis vernus	29	25	10	7		8		47
Trichoptera (Köcherfliegen)								
Chaetopteryx villosa/fusca							3	
Limnephilus extricatus				1				
Limnephilidae non det. juv. (Halesus?)	1						6	
Micropterna lateralis/sequax							1	
Plectrocnemia conspersa							2	
Silo pallipes							3	
Sialidae (Schlammfliegen)								
Sialis fuliginosa					1		5	
Coleoptera (Käfer)								
Agabus biguttatus		1						
Agabus sp.	4	2	2					
Elmis L. sp.							1	
Haliplus L. sp.					1			
Hydroporus sp.	1							

Diptera (Fliegen)								
Chironomidae		14			2			
Chironomini		1			1	3		
Chironomus thummi Gr.	5	1			2	12	1	
Tanytarsini		23	5	43	11	23	1	
Orthoclaadiinae	3	25			5		1	
Prodiamesinae	1	2			7			
Tanypodinae							1	
Ephyridae non det.	15			1				
Simulium ornatum		2	1			1		5
Simuliidae non det.	3	1						
Tipulidae non. det.								
Saprobienindex*								
ΣA_i	10	16	7	15	9	13	19	14
S	2,28	2,506	2,1	2,089	2,37	2,273	1,848	2,225
SM	0,194	10,3	13,11	8,522	0,23	0,271	0,124	0,16
Güteklasse	II	II-III	II	II	II-III	II	II	II
Hilfsgröße O₂	I	II	II	II	II	III	I	II-III
Hilfsgröße BSB₅	-	II	II	I-II	I-II	II	I	II
Hilfsgröße NH₄	I	III	II-III	II	I-II	III	I	II-III
Chemische Güteklasse (NH₄-N)**	I-II	III	II-III	II	II	III-IV	II	III

* Werte sind nicht statistisch abgesichert

** nach LAWA (1998)

4.5.2.2 Saprobienindex Fischerbach

Standorte	F1 Quelle	F2 Oberlauf	F3 vor Borg	F4 hinter Borg	F5 200m vor Mündung in Leuk
Tricladida (Strudelwürmer) Dugesia gonocephalhalala Polycelis sp.	58	8	1		
Nematoda (Fadenwürmer) Nematoda non det.				20	
Gastropoda (Schnecken) Galba truncatula Radix ovata			2 1		
Bivalvia (Muscheln) Pisidium sp.	1		5	19	2
Oligochaeta (Wenigborster) Oligochaeta (Lumbriculidae; Tubificidae) (Naididae)			62	1240	280
Crustacea (Krebse) Gammarus fossarum/pulex	190		88	1	1
Ephemeroptera (Eintagsfliegen) Baetis vernus		1			2
Trichoptera (Köcherfliegen) Chaetopteryx sp. (cf. villosus/fusca Gr.) Limnephilus lunatus Limnephilidae juv. Tinodes cf. pallidulus	1	6	4 5 2		
Coleoptera (Käfer) Agabus L. sp.				1	
Diptera (Fliegen) Ceratopogonidae Chironomidae Chironomus thummi Gr. Tanytarsini Orthocladiinae Prodiamesinae Tanypodinae Tabanidae Tipula sp.		6	1 3 1 2 1 1	92 2 31 5	40 40 30 10 2
Saprobienindex*					
ΣA_i	12	4	8	7	8
S	2,04	2,01	2,01	3,04	2,79
SM	0,05	0,03	0,16	0,38	0,38
	II	II	II	III	III
Chemische Güteklasse (NH₄-N)**	II	II	II	IV	IV

* Werte sind nicht statistisch abgesichert

** nach LAWA (1998)

4.5.2.3 Saprobienindex Schreckelbach

Standorte	S1 Quellgerinne	S2 Zusammenfluß Quellgerinne	S4a2 Zufluß mit Abwässern unterh. Böckweiler	S5 nach Zusammen- fluß S4 und S4a2	S6 ca. 500m vor Mündung in Bickenalb
Tricladida (Strudelwürmer)					
Dugesia gonocephalhala	1	13			
Gastropoda (Schnecken)					
Physella cf. heterospropha				17	10
Radix sp. juv. (cf. ovata)	1				5
Oligochaeta (Wenigborster)					
Oligochaeta					
(Lumbriculidae; Tubificidae)				2	22
(Naididae)				1	
Eiseniella tetraedra			viele	5	
Crustacea (Krebse)					
Gammarus fossarum/pulex	36	160		15	2
Plecoptera (Steinfliegen)					
Nemoura sp.	2	1			
Protonemoura sp.		1			
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)					
Baetis muticus		1			
Baetis rhodani				1	
Baetis vernus				1	1
Baetis sp.				4	
Electrogena uihelyii.		3			
Trichoptera (Köcherfliegen)					
Hydropsyche instabilis	2				
Nemotaulius punctatolineatus		1			
Sericostoma sp.	2	1			
Sialidae (Schlammfliegen)					
Sialis sp. juv.		1			
Coleoptera (Käfer)					
Anacaena globulus	2				
Helodes sp.		22			
Diptera (Fliegen)					
Chironomidae					
Chironomini				ca. 10	1
Chironomus thummi Gr.			30	ca. 105	
Tanytarsini			22	5	
Orthocladiinae			28	15	1
Prodiamesinae				2	5
Tanypodinae				8	10
Ephydriidae non det.		1			
Pediciidae (Dicranota sp.)					2
Psychodidae non det.			1	1	
Simulium ornatum			1	4	
Simuliidae non det.		2		10	2
Saprobienindex*					
ΣA_i	11	13	4	16	9
S	1,85	1,82	3,2	2,74	2,4
SM	0,13	0,12	0	0,23	0,17
	II	II	III	III	II-III
Chem. Güteklasse (NH₄-N)**	I-II	I-II	IV	IV	IV

4.5.2.4 Saprobienindex Hetschenbach

Standorte	H3 vor Campingplatz Walsheim	H4 am oberen Ortsrand Walsheim
Tricladida (Strudelwürmer) <i>Dugesia gonocephalhalala</i>		2
Gastropoda (Schnecken) <i>Radix</i> sp. juv. (cf. <i>ovata</i>)	1	
Oligochaeta (Wenigborster) <i>Oligochaeta</i> (Lumbriculidae; Tubificidae) (Naididae)	2	1 4
Crustacea (Krebse) <i>Asellus aquaticus</i> <i>Gammarus fossarum/pulex</i>	105	1 40
Ephemeroptera (Eintagsfliegen) <i>Ephemera danica</i> <i>Habrophlebia lauta</i> <i>Baetis</i> sp.	2	4 2
Plecoptera (Steinfliegen) <i>Leuctra</i> sp.		2
Trichoptera (Köcherfliegen) Limnephilidae non det. juv. (<i>Halesus</i> ?) <i>Hydropsyche instabilis</i> <i>Odontocerum albicorne</i>	3 2	10
Sialidae (Schlammfliegen) <i>Sialis fuliginosa</i>		2
Diptera (Fliegen) Chironomidae Chironomini Tanytarsini Orthocladiinae Tanypodinae Prodiamesinae Limoniidae non. det. Pediidae (<i>Dicranota</i> sp.)	1 6 1 1 10 1 2	4 1 2 1
Pisces (Fische) <i>Cottus gobio</i>	3	4
Saprobienindex*		
ΣA_i	11	14
S	1,81	1,85
SM	0,22	0,13
	II	II
Chemische Güteklasse (NH₄-N)**	I-II	II

* Werte sind nicht statistisch abgesichert

** nach LAWA (1998)

4.5.3 GEWÄSSERFLORA

Tabelle 35: Wasser- und Sumpfpflanzen an Fischerbach und Leuk (UG Saargau)

Zone 1: ständig überflutet, über Blätter Nährstoffe aufnehmend

Zone 2: Pflanzen, die aus dem Wasser herausragen und über die Wurzeln Nährstoffe aufnehmen

Fischerbach	Leuk	
Zone 2	Zone 1	Zone 2
Agrostis stolonifera	Agrostis stolonifera	Agrostis stolonifera
Berula erecta	Berula erecta	Apium nodiflorum
Caltha palustris	Callitriche platycarpa	Berula erecta
Carex acutiformis	Callitriche stagnalis	Carex acutiformis
Carex disticha	Glyceria fluitans	Carex disticha
Carex vesicaria	Glyceria notata	Carex hirta
Deschampsia cespitosa	Lemna minor	Cirsium oleraceum
Epilobium adenocaulon	Myriophyllum spicatum	Epilobium hirsutum
Epilobium hirsutum	Nasturtium officinale	Epilobium parviflorum
Epilobium parviflorum	Phalaris arundinacea	Epilobium tetragonum
Equisetum fluviatile	Potamogeton crispus	Galium palustre
Equisetum palustre	Sparganium erectum	Glyceria fluitans
Glyceria fluitans	Veronica beccabunga	Glyceria maxima
Glyceria maxima	Zanichellia palustris ssp. palustris	Glyceria notata
Glyceria notata		Holcus lanatus
Iris pseudacorus		Iris pseudacorus
Juncus articulatus		Juncus effusus
Juncus conglomeratus		Lythrum salicaria
Juncus effusus		Mentha x verticillata agg.
Juncus inflexus		Myososton aquaticum
Mentha aquatica		Nasturtium officinale
Phalaris arundinacea		Phalaris arundinacea
Poa trivialis		Poa trivialis
Sparganium erectum		Polygonum amphibium
Veronica anagallis-aquatica		Ranunculus repens
		Rumex conglomeratus
		Scrophularia umbrosa
		Solanum dulcamara
		Sparganium erectum
		Urtica dioica
		Veronica anagallis-aquatica
		Veronica beccabunga

Tabelle 36: Wasser- und Sumpfpflanzen an Schreckelbach und Hetschenbach (UG Bliesgau)

Zone 1: ständig überflutet, über Blätter Nährstoffe aufnehmend

Zone 2: Pflanzen, die aus dem Wasser herausragen und über die Wurzeln Nährstoffe aufnehmen

Schreckelbach	Hetschenbach
Zone 1	Zone 2
Veronica beccabunga	Agrostis stolonifera
	Caltha palustris
Zone 2	Carex acutiformis
Agrostis stolonifera	Epilobium hirsutum
Angelica sylvestris	Epilobium parviflorum
Berula erecta	Glyceria notata
Caltha palustris	Iris pseudacorus
Carex acutiformis	Lythrum salicaria
Deschampsia cespitosa	Mentha aquatica
Epilobium hirsutum	Phalaris arundinacea
Epilobium roseum	Ranunculus repens
Filipendula ulmaria ssp. denudata	Solanum dulcamara
Glyceria fluitans	Verronica beccabunga
Glyceria notata	
Iris pseudacorus	
Juncus articulatus	
Juncus inflexus	
Lycopus europaeus	
Lysimachia vulgaris	
Mentha aquatica	
Phalaris arundinacea	
Poa trivialis	
Scirpus sylvaticus	
Valeriana dioica	
Verronica beccabunga	

5 INTEGRIERTE GEWÄSSERSANIERUNG UND ABWASSERBEHANDLUNG

5.1 ALLGEMEINES

Abfluß und Wasserbeschaffenheit der kleinen Fließgewässer werden durch ein Gefüge aus naturräumlichen und anthropogenen Faktoren räumlich und zeitlich bestimmt. Die natürlichen Faktoren müssen als weitgehend fixe (z. B. Geologie) oder hochvariable (z. B. Niederschlagsmenge) Eingangsgrößen hingenommen werden. Für eine effektive Gewässersanierung im ländlichen Raum stellen die anthropogenen Einflußgrößen die Regelgröße dar.

Von *besonderer Bedeutung* für den Abfluß und die Wasserbeschaffenheit auf Ebene des Einzugsgebietes sind (neben der Menge des Basisabflusses):

- der Regenwasserabfluß von versiegelten Flächen
- der Regenwasserabfluß von landwirtschaftlich genutzten Flächen
- die Abwassereinleitungen
- die diffusen Einträge aus der Landwirtschaft
- sowie die (i. d. R. künstlich veränderte) Beschaffenheit des Gewässerumfeldes

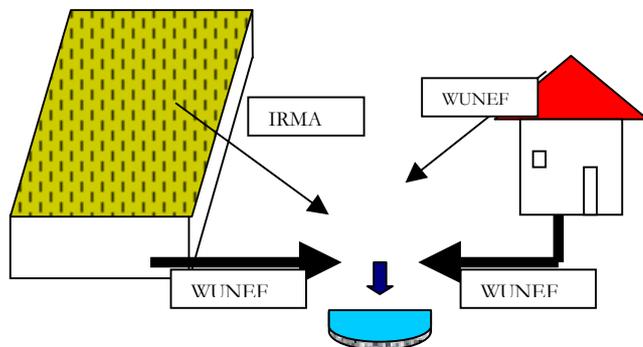


Abbildung 119: Im Projekt WUNEF und sachverwandten Projekten untersuchte Wirkmechanismen auf Menge und Beschaffenheit des Oberflächenwassers

Nur wenn bekannt ist, welcher Faktor hinsichtlich Stoffkonzentration, Stoffmenge und Abflußverhalten welche Rolle spielt, kann eine Gewässersanierung effektiv sein. Zur Rolle der Faktoren siehe

- Regenwasserabfluß aus Ortschaften (Kap. 3.2.3)
- Bodenwasser- und Fließgewässerbeschaffenheit (Kap. 3.3) + Szenarien (dieses Kapitel)
- Bilanzen- und Frachtvergleiche (Kap. 3.4)

Art und Umfang der Sanierung richten sich nach den **Sanierungszielen**.

5.2 SANIERUNGSZIELE

5.2.1 KONZENTRATIONSBEZOGENE ZIELE

Das bekannteste und programmatisch festgelegte Sanierungsziel ist seit 1971 die Verbesserung der Wasserqualität, um die biologische **Gewässergüteklasse II** zu erreichen (BUNDESMINISTER DES INNERN 1971). Sie ist vor allem durch den Saprobienindex definiert. Ergänzend werden chemische Güteparameter angegeben:

Saprobienindex	1.8 - 2.3
O ₂ -Konzentration	>6 mg/l
BSB ₅	2-6 mg/l
NH ₄ -N-Gehalt	< 0.3 mg/l

Zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften sind vor allem Qualitätsziele für Ammonium aufzustellen (Senkung der Ammoniak-Toxizität und des Sauerstoffbedarf-Potentials). In HAMM (1991) wird der damalige I-Wert der Fischgewässerrichtlinie von 1 mg NH₄-N als viel zu hoch angesehen. Für Cyprinidengewässer werden 0.31 mg NH₄-N / l, für Salmonidengewässer 0.16 mg NH₄-N/l gefordert. An diese verschärften Forderungen hält sich die Zielvorgabe des Saarlandes von 0.2 mg NH₄-N /l, ansonsten sind die länderspezifischen Regelungen sehr variabel (s. LAWA 1998). Zur Vereinheitlichung der Länderregelungen befindet sich eine **chemische Gewässergüteklassifizierung** in der Erprobung (LAWA 1998). Zielvorgabe ist die Gewässergüte II; hierfür sind zum Bsp. folgende 90-Perzentile nicht zu überschreiten:

NH ₄ -N	0.3 mg/l
NO ₃ -N	2.5 mg/l
PO ₄ -P	0.10 mg/l

Eine **Hygienisierung** von Oberflächengewässern wird bisher nicht gefordert. Gewässer sollten jedoch ohne hygienisches Risiko für die Bevölkerung (Angelsport, Badesport, spielende Kinder usw.) sowie für die Tierwelt (Fische, Wildtiere usw.) sein. Von daher würde es sich anbieten, hinsichtlich der Keimzahlen in Gewässern Badegewässerqualität nach der EG-Richtlinie (1976) anzustreben.

Dies würde Grenzwerte für Gesamtcoliforme von 10⁴/100 ml, für Fäkalcoliforme von 2 x 10³/100 ml, Fäkalstreptokokken von 10²/ 100 ml (Richtwert) bedeuten. Salmonellen und Coliphagen dürften danach nicht nachweisbar sein.

5.2.2 FRACHTBEZOGENE ZIELE

Die Internationale Nordseeschutzkonferenz (INK) und die Helsinki-Kommission (HELCOM) beschlossen für den Zeitraum 1985 bzw. 1987 bis 1995 eine **Reduzierung der Nährstofffrachten** (N und P) in die Nord- und Ostsee von 50%; ein Ziel, welches für N jedoch bisher nicht erreicht wurde (BEHRENDT et al. 1999).

Hohe NO₃-N-Gehalte im Gewässer wirken im Unterschied zu hohen Ammoniumgehalten weniger auf die Gewässerlebensgemeinschaften vor Ort als vielmehr auf die großen

Fließgewässer und Küstenbereiche, wo sie Eutrophierungsprobleme auslösen.

5.2.3 ABFLUßBEZOGENE ZIELE

Infolge der zahlreichen volkswirtschaftlich bedeutsamen Hochwasserkatastrophen der 90er Jahre erklärte die 53 Umweltministerkonferenz 1999 außerdem den Hochwasserschutz unter anderem durch die Verbesserung des **Retentionsvermögens** der Auen zur nationalen Aufgabe (UMWELTMINISTERKONFERENZ 1999). Laut Wasserhaushaltsgesetz (1996) §1 a (1, 2) ist eine Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden.

Sommerliche Spülstöße in kleinen Fließgewässern werden vor allem durch den Anteil der versiegelten Fläche im Einzugsgebiet bestimmt. Regenwassernutzung und Regenwasserversickerung werden vom Gesetzgeber ausdrücklich gefordert (SAARLÄNDISCHES WASSERGESETZ 1998) und von den Behörden auch finanziell unterstützt (Aktion Wasserzeichen).

5.2.4 STRUKTURBEZOGENE ZIELE

Die Verbesserung der **Selbstreinigungskraft** der Gewässer ist ein weiteres Ziel, welches bisher jedoch nicht programmatisch verankert ist. Das WHG fordert zwar eine weitest mögliche Rückführung nicht naturnah ausgebildeter Gewässer „in einen naturnahen Zustand“ (WHG § 31, 1), doch ist die Umsetzung aufgrund der Besitzverhältnisse am Gewässer und diverser Interessenkonflikte ein oft langwieriger Prozeß. Nach STATZNER (1983) erreicht die Veratmung organischer Stoffe durch einen hohen Bestand an Wirbellosen in intakten Gewässern Größenordnungen, die derjenigen von Kläranlagen entsprechen. Auch MAUCH (1998) macht Angaben zur Selbstreinigungskraft der Gewässer.

5.2.5 WIEDERHERSTELLUNG SONSTIGER GEWÄSSERFUNKTIONEN

Zu den sonstigen Gewässerfunktionen werden ihre Lebensraumfunktion, die Freizeitfunktion sowie ästhetische Funktionen hinsichtlich des Landschaftsbildes gezählt, auf die in der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen wird.

Alle o. g. Ziele müßten in der Diskussion von politisch Verantwortlichen, Fachbehörden, Kommunalvertretern, betroffenen Landwirten und weiteren Beteiligten im Sinne der Agenda 21 diskutiert und ein Konsens über die konkreten Lösungsansätze hergestellt werden.

Die im folgenden vorgestellten Maßnahmen stellen einen „Katalog“ dar, aus dem für jedes Einzugsgebiet geeignete Komponenten als Lösung dienen können.

5.3 MAßNAHMEN ZUR GEWÄSSERSANIERUNG

Im folgenden werden Entwicklungsvorschläge zur Regenwasserbewirtschaftung und -pufferung, der Abwasserbehandlung, der Landbewirtschaftung und der Verbesserung des Gewässerumfeldes (vgl. Abb. Integrierte Gewässersanierung) gemacht bzw. einzelne Szenarien nach verschiedenen Zielvorgaben berechnet.

5.3.1 REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG UND -PUFFERUNG

In Ortschaften ist die Nutzung oder Pufferung des Regenwassers vor allem zur Vermeidung von Spülstößen geeignet, die ansonsten in Folge von starken Sommerniederschlägen durch den direkten Abfluß von den versiegelten Flächen ausgelöst werden. Während der Wintermonate sind die Retentionsmaßnahmen innerhalb der Ortslagen im Vergleich zur landwirtschaftlich genutzten Fläche jedoch kaum relevant.

Abwassertechnisch hat die weitgehende Fernhaltung des Regenwassers aus der Mischkanalisation mehrere positive Wirkungen. Die Kanalisation kann kleiner dimensioniert und auf Regenentlastungsbauwerke verzichtet werden. Auch die Reinigungsleistung der Kläranlage kann stabilisiert und verbessert sowie die Abwasserabgabe reduziert werden.

Neben diesen abwassertechnischen Vorzügen hat eine konsequente Regenwassernutzung oder Versickerung folgende weitere Vorteile:

- Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs durch Regenwassernutzung für Reinigungszwecke, zur Verdünnung von Gülle, Bewässerung usw.
- Verbesserung der Wohnumfeldqualität durch Anlage von Feuchtbiotopen, Teichen, Brunnen, Feuerlöschteichen usw. auf privatem und öffentlichem Gelände
- Verbesserung der Habitatqualität für Wildpflanzen und Tiere durch Feucht- und Versickerungsbiotope
- Verbesserung des Orts- und Landschaftsbildes
- Kostenersparnis für Privatleute und Kommunen

Die im Kapitel „Abfluß - Regenabfluß in den Ortschaften“ dargestellte Tabelle gibt einen Überblick über die anfallenden Regenwassermengen während eines Regenereignisses von $115 \text{ l/s} * \text{ha}$ in 15 min. Es wurden der aus dem gesamten Ort von allen versiegelten Flächen abfließende „Direktabfluß“ und der Abfluß bei einer maximalen Retention von 100% des Regenwassers von Dachflächen angegeben. Stichprobenartige Umfragen ergaben, daß tatsächlich bereits erhebliche Speicherkapazitäten genutzt werden.

Durch Ausschöpfung des maximalen Retentionspotentials von den Dachflächen kann in den meisten Orten der Direktabfluß eines 15-Minuten-Niederschlags ($115 \text{ l/s} * \text{ha}$) um etwa die Hälfte reduziert werden.

Umgerechnet auf einzelne Einwohner würde dies in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Dachflächen ein Speichervolumen zwischen ca. 800 und 1200 l je Einwohner erfordern. Die Dachflächen je Einwohner reichen von ca. 80 m^2 in Düren bis ca. 120 m^2 in mehr

landwirtschaftlich geprägten Orten, in Münzingen sogar bis 195 m².

In dieser Hinsicht ist die Initiative der Gemeinde Perl begrüßenswert, die bei noch zu errichtenden Absetzgruben die Eigentümer anhält, eine spätere Regenwassernutzung der Gruben zu ermöglichen (nach Anschluß an die Kläranlage).

Das von den Straßen abfließende Wasser kann auf verschiedenste Weise z. B. in privaten Feuchtbiotopen, Versickerungsgräben entlang den Straßen, in Dorfteichen und in Versickerungsmulden auf öffentlichem Gelände gepuffert und überschüssiges Wasser in naturnahen Fließstrecken dem jeweiligen Bach zugeführt werden. Für die innerörtliche Gestaltung gibt es zahlreiche technisch bewährte Beispiele aus dem In- und Ausland (GEIGER & DREISEITL 1995; RUDOLPH & SIEKER 1994).

Feuchtgebietsflächen könnten als Sukzessionsflächen angelegt werden oder gezielt bepflanzt und sogar für den Anbau nachwachsender Rohstoffe durch die Landwirte genutzt werden.

5.3.2 ABWASSERBEHANDLUNG

Werden immissionsbezogene Zielvorgaben für die Fließgewässer vorausgesetzt – z. B. 0.3 mg NH₄-N/l – so hängt die Auswahl der Klärkonzepte und Verfahren im wesentlichen vom Verhältnis Ablaufmenge zur Niedrigwasserführung des Vorfluters ab.

Im folgenden werden daher für alle Orte der Untersuchungsgebiete, für die Kläranlagen zu errichten sind, Szenarien vorgestellt.

5.3.2.1 Szenarien für Ortskläranlagen

Es wird von drei Fällen ausgegangen:

1. Die Kläranlagen erfüllen die Mindestanforderung (ABWASSERVERORDNUNG 1999)
2. Die Kläranlagen (alle Größenklasse I, Gruppenlösung Ittersdorf + Düren + Bedersdorf = II) erfüllen die Mindestanforderung der Größenklasse IV (N- und P-Parameter)
3. Die Zielvorgabe Chemische Gewässergüte II definiert die Konzentration im Ablauf

Die Mischungsrechnungen sind also emissionsbezogen wie auch immissionsbezogen ausgelegt. In die Szenarien gingen folgende Parameter als Grundlage ein:

- chemische Wasserbeschaffenheit des Vorfluters vor der Ortslage bei Niedrigwasser
- MNQ des Vorfluters vor der Ortslage
- Planungsgröße der Kläranlage (EW + kleine EW-Reserve)
- Verschiedene Ablaufkonzentration der Kläranlagen

Die Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen wurden zum einen nach tatsächlicher Mindestanforderung postuliert, d. h. bei allen Anlagen 150 mg CSB/l und 40 mg BSB/l mit Ausnahme der Gruppenlösung am Dorfbach (>2000 EW) mit 110 mg CSB/l und 25 mg BSB/l. Darüber hinaus wurde die Konzentration für den Vorfluter berechnet, wenn die

Mindestanforderungen der Größenklasse IV auf die zu errichtenden Anlagen übertragen würden. In den Anforderungen an die Größenklasse IV sind die N- und P-Parameter vertreten: Für $\text{NH}_4\text{-N}$ 10 mg/l, für N_{ges} 18 mg/l und für P_{ges} 2 mg/l.

Der BSB_5 wurde nur für belastete Probenahmestellen analysiert. Um eine Eingangsgröße für die Mischungsrechnung zu erhalten, wurde den Oberläufen ein BSB_5 von 1 mg/l als Berechnungsgrundlage zugrundegelegt. Der CSB lag im Oberlaufbereich oft unter der Bestimmungsgrenze von 5 mg/l; als Eingangsgröße wurde ein CSB von 2.5 mg/l gewählt.

Drei der Kläranlagen, die in die Szenarien eingehen, haben als Oberlieger Orte, in denen ebenfalls noch Kläranlagen errichtet werden. Um die Reinigungsleistung dieser Anlagen zu berücksichtigen, wurde in der Mischungsformel nicht der jetzige Ist-Zustand vor dem Ort gewählt, sondern ein "Plan-Zustand". Dieser Plan-Zustand ist die Wasserbeschaffenheit, die erreicht wird, wenn die Oberlieger ein nach den Anforderungen der Güteklasse IV funktionierende KA besitzen.

Auf Basis des 14h-Spitzenzuflusses wurde nun berechnet, welche Konzentrationen im Gewässer erreicht werden. Aus der chemischen Güteklasse II (LAWA 1998) bzw. den Anforderungen der AGA (für BSB und CSB, die in der Güteklassifizierung der LAWA nicht enthalten sind) wurde rückgerechnet, wie die Ablaufkonzentrationen sein müssten, um diese Ziele zu erreichen.

Oberleuken		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer
Ist-Situation vor Ortschaft (Median) ¹⁾			1,2		7		0,05		9,6		0,14
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾ *			3,5		16		0,94		11,0		0,51
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40 →	2,9	150 →	13						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20 →	2,0	90 →	11	10 →	0,5	18 →	9,9	2 →	0,23
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		88,1 ←	5,0	304 ←	20	5,64 ←	0,3	Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung		0,28 ←	0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW + 53 EW Reserve	579										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	1,38										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	30										

* Reinigungseffekte der am Fischerbach geplanten KA gehen in das Szenario ein, indem für den Ist-Zustand die Probestelle L4, also die Leuk ohne Belastung durch F-bach., gewählt wurde

** Reinigungseffekte der am Oberlauf geplanten KA Oberleuken gehen in das Mischungsszenario dadurch ein, daß die "Ist-Situation vor Ortschaft" (Keßlingen) verbessert wird, und zwar auf eine "Plan-Situation". Diese orientiert sich an obigem Szenario, wenn die Anforderungen der Größenklasse IV in Oberleuken eingehalten werden

Keßlingen		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer
Ist-Situation vor Keßlingen			4)		4)		4)		4)		4)
Plan-Situation vor Ortschaft **			2,0		10,6		0,2		9,9		0,2
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			3,8		14		0,32		10,0		0,34
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40 →	2,4	150 →	12						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20 →	2,2	90 →	11	10 →	0,3	18 →	10,0	2 →	0,24
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		304,3 ←	5,0	962 ←	20	10,3 ←	0,3	Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung			0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW + 6 EW Reserve	126										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	0,30										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	30										

1) Bezogen auf die Monate Juli bis Oktober, da dann i. d. R. Niedrigwasser vorherrscht

2) ohne Fremdwasser, da der Anteil QF während der Niedrigwasserzeit auch entsprechend gering ist

3) Angabe LfU. Verglichen mit Abfluß zur Probenahme während der Monate Juli bis Oktober

4) letzte Probestelle vor Keßlingen zu weit entfernt

Abbildung 120: Szenarien für die Leuk

Borg		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer
Ist-Situation Oberlauf (Median) ¹⁾			1,00		8		0,08		10,95		0,118
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			19,6		42		8,7		12,78		1,59
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40 →	9,3	150 →	38						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20 →	5,0	90 →	25	10 →	2,2	18 →	12,4	2 →	0,52
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		19,8 ←	5,0	65 ←	20	1,12 ←	0,3	Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung		0,27 ←	0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW (incl. 31 EW Reserve)	680										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	1,62										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	6										

Wochern		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer
Ist-Situation Oberlauf (Median) ¹⁾			1,0		2,5		0,04		13,8		0,04
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			22,5		23		1,49		14,8		0,19
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40 →	4,2	150 →	15						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20 →	2,6	90 →	10	10 →	0,9	18 →	14,1	2 →	0,20
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		49,4 ←	5,0	214 ←	20	3,2 ←	0,3	Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung		1,42 ←	0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW (incl. 9 EW Reserve)	189										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	0,45										
geschätzte Vorflut bei NW in l / s	5										

- 1) Bezogen auf die Monate Juli bis Oktober, da dann i. d. R. Niedrigwasser vorherrscht
2) ohne Fremdwasser, da der Anteil QF während der Niedrigwasserzeit auch entsprechend gering ist
3) Angabe LfU. Verglichen mit Abfluß zur Probenahme während der Monate Juli bis Oktober

Abbildung 121: Szenarien für den Fischerbach und Maibach

Münzingen		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer
Ist-Situation Oberlauf (Median) ¹⁾			1,00		2,5		0,05		12,30		0,1
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			-		9		0,16		12,35		0,19
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40 →	2,5	150 →	8						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20 →	1,7	90 →	6	10 →	0,4	18 →	12,5	2 →	0,17
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		103,8 ←	5,0	452 ←	20	6,5 ←	0,3	Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung		1,4 ←	0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW (incl. 2 EW Reserve)	51										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	0,12										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	3										

* Reinigungseffekte der am Oberlauf geplanten KA Münzingen gehen in das Mischungsszenario dadurch ein, daß die "Ist-Situation vor Ortschaft" (Faha) verbessert wird, und zwar auf eine Plan-Situation". Diese orientiert sich an obigem Szenario, wenn die Anforderungen der Größenklasse IV in Münzingen eingehalten werden (jedoch nicht schlechter als Ist-Zustand)

Faha		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer
Situation vor Ortschaft (Median) ¹⁾ *			-		10		0,10		12,0		0,21
Plan-Situation vor Ortschaft			1,7		6		0,10		12,0		0,17
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			-		18		1,77		13,1		0,45
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40 →	4,3	150 →	15						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20 →	3,0	90 →	11	10 →	0,8	18 →	12,4	2 →	0,30
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		50,9 ←	5,0	218 ←	20	3,1 ←	0,3	Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung			0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW (incl. 27 EW Reserve)	418										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	1,00										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	14										

- 1) Bezogen auf die Monate Juli bis Oktober, da dann i. d. R. Niedrigwasser vorherrscht
- 2) ohne Fremdwasser, da der Anteil QF während der Niedrigwasserzeit auch entsprechend ist
- 3) Angabe LfU. Verglichen mit Abfluß zur Probenahme während der Monate Juli bis Oktober

Abbildung 122: Szenarien für den Gliederbach

Düren, Ittersdorf, Bedersdorf		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer
Ist-Situation Oberlauf (Median) ¹⁾			1,00		15		0,12		6,6		0,1
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			⁴⁾ 49,0		73		20,1		24,1		4,12
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		25	→ 8,7	110	→ 45						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20	→ 7,1	90	→ 39	10	→ 3,3	18	→ 10,2	2	→ 0,71
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		13,4	← 5,0	31	← 20	0,69	← 0,3		Güteklasse II nicht mögl. wegen diffuser Belastung	0,26	← 0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW (Planung)	2180										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	5,19										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	10,94										

Kerlingen		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer	Ablauf KA	mg/l Gewässer
Ist-Situation Oberlauf (Median) ¹⁾			1,0		2,5		0,05	⁵⁾ 6,6			0,10
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			⁴⁾ 104,5		250		52,6		76,1		9,65
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40	→ 12,2	150	→ 45						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20	→ 6,4	90	→ 28	10	→ 2,9	18	→ 9,9	2	→ 0,64
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		15,0	← 5,0	64	← 20	0,9	← 0,3			0,27	← 0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW	591										
I / EW * d	120										
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s	1,41										
MNQ Vorflut ³⁾ in l / s	3,51										

1) Bezogen auf die Monate Juli bis Oktober, da dann i. d. R. Niedrigwasser vorherrscht

2) ohne Fremdwasser, da der Anteil QF während der Niedrigwasserzeit auch entsprechend gering sein sollte

3) Angabe LfU. Verglichen mit Abfluß zur Probenahme während der Monate Juli bis Oktober

4) hier ersatzweise der Sensor-BSB

5) Diffuse Belastung geschätzt: Konz. wie an Dorfbach-Oberlauf

Abbildung 123: Szenarien für den Dorfbach und den Zufluß aus Kerlingen

Böckweiler		BSB ₅ ATH		CSB		NH ₄ -N		N _{ges}		P _{ges}	
		Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer	Ablauf KA	Gewässer
Ist-Situation Oberlauf (Median) ¹⁾			1,00		7		0,04		0,5		0,0785
Ist-Situation hinter Ortschaft (Median) ¹⁾			15,8		58		6,0		11,10		2,15
Soll-Situation (AGA / Chem. Güteklasse II)			5,0		20		0,3		3,0		0,15
Mindestanforderung / Konz. im Vorfluter		40	→ 10,1	150	→ 41						
Mindestanford. an Größenklasse IV / "		20	→ 5,5	90	→ 27	10	→ 2,4	18	→ 4,6	2	→ 0,53
theor. Anforderung, um Güteklasse II bzw. AGA (BSB, CSB) i. Gewässer zu erreichen		18,1	← 5,0	61	← 20	1,14	← 0,3	11,2	← 3,0	0,38	← 0,15
Kenndaten Ortschaft + Vorflut											
EW		360									
I / EW * d		120									
Q _{S14hmax} ²⁾ in l / s		0,86									
MNQ Vorflut ³⁾ in l/s		2,8									

- 1) Bezogen auf die Monate Juli bis Oktober, da dann i. d. R. Niedrigwasser vorherrscht
2) ohne Fremdwasser, da der Anteil QF während der Niedrigwasserzeit auch entsprechend gering ist
3) Angabe LfU. Verglichen mit Abfluß zur Probenahme während der Monate Juli bis Oktober

Abbildung 124: Szenarien für den Schreckelbach

Die Szenarien, zeigen daß bei einer Bewertung der Reinigungsleistung der Kläranlagen vor allem zwischen den Summenkenngrößen $BSB_5 + CSB$ und dem wichtigen Parameter NH_4 getrennt werden muß.

Alle Kläranlagen, die an Standorten mit relativ günstiger Vorflut-Situation liegen (Oberleuken, Keßlingen, Münzingen, Faha, Wochern), bewirken bereits bei Einhaltung der Mindestanforderung an die Größenklasse I ($BSB_{5\text{ATH}} = 40\text{ mg/l}$, $CSB = 150\text{ mg/l}$), daß im Fließgewässer die Forderung der AGA erreicht wird ($BSB_{5\text{ATH}} = 5\text{ mg/l}$, $CSB = 20\text{ mg/l}$). Bei den Ortschaften mit geringer Vorflut bei Niedrigwasser wie Borg oder Böckweiler ($MNQ = 6$ bzw. 2.8 l/s) würde die Einhaltung von $20\text{ mg } BSB_5/l$ und $90\text{ mg } CSB/l$ im Ablauf der Kläranlage die Forderung der AGA nur knapp verfehlen.

Ganz anders ist die Situation beim akut toxisch und stark sauerstoffzehrend wirkenden Ammonium:

Würde als weitergehende Anforderung an alle zu errichtenden Kläranlagen die Mindestanforderung der Größenklasse IV für Ammonium-Stickstoff herangezogen ($10\text{ mg } NH_4\text{-N/l}$), so reicht dies nur in Keßlingen (Ablauf: Vorflut = $1 : 100$) zum Erreichen der Chemischen Güteklasse II ($=0.3\text{ mg } NH_4\text{-N/l}$). Im Niedgau, bei Borg und Böckweiler wird die Zielvorgabe für Ammonium-Stickstoff bei Einhalten von $10\text{ mg } NH_4\text{-N}$ im Ablauf um mindestens das 7-fache überschritten.

Abwasserteiche, die $10\text{ mg } NH_4\text{-N}$ im Ablauf öfter überschreiten (Daten des LfU [2000] zur Eigenkontrolle von EVS-Teichen), sowie alle anderen Klärverfahren mit ähnlichen Ablaufwerten müßten durch **weitere Reinigungsmodule** ergänzt werden. Diese Module sollten ca. $1\text{ mg } NH_4\text{-N}$ bei Borg, Böckweiler und Kerlingen bzw. ca. $0.7\text{ mg } NH_4\text{-N}$ im Ablauf bei der Gruppenlösung Düren/Ittersdorf und Bedersdorf aufweisen, um die Zielvorgabe einzuhalten. Für vertikale Pflanzenfilter werden diese Werte als allgemein erreichbar eingestuft (v. FELDE & KUNST 1996).

Auch wenn die Reinigungsleistung einer Kläranlage zum Erreichen der Zielvorgaben geeignet ist, kann eine weitere Reduzierung der Gewässerbelastung durch nachgeschaltete hydrobotanische Reinigungsstrecken oder flächige Feuchtgebiete bewirkt werden.

Bei der Betrachtung von Ammonium-Konzentrationen kommt auch der Selbstreinigungskraft der Gewässer eine wichtige Funktion zu, die ggf. erhöhte Belastungen (z. B. bei extremen Niedrigwasser) abpuffern könnte (s. Ergebnisse Wasserbeschaffenheit $NH_4\text{-N}$).

5.3.2.2 Ergänzung der zentralen Ortskläranlagen durch dezentrale Kleinkläranlagen oder Biogasanlagen

Das Abwasser von Einzelanwesen oder Höfen mit Tierhaltung wird dabei in privat betriebenen Kleinkläranlagen behandelt.

Hierzu bieten sich technische Anlagentypen wie Festbettreaktoren und Belebungsverfahren oder naturnahe Kläranlagen wie bewachsene Bodenfilter an. Diese Anlagen können die Dimensionierung der gemeinsamen Ortskläranlage reduzieren. Das gereinigte Abwasser wird vermutlich allein schon wegen der geringen Menge den Vorfluter überhaupt nicht erreichen. Außerdem ist das Auffangen des gereinigten Abwassers in Speicherteichen möglich, so daß in

diesem Fall abwasserfreie Grundstücke ohne eine Gewässerbenutzung entstehen.

Für Landwirtschaftsbetriebe mit mindestens 80 Großvieheinheiten würde sich auch der Bau einer Biogasanlage anbieten. Auf diese Weise könnten die Wirtschaftsdünger nicht nur stofflich, sondern auch energetisch genutzt werden. Bei der anaeroben Vergärung gehen zwar ca. 20 % des Stickstoffgehaltes verloren, gleichzeitig werden jedoch erhebliche Energiemengen gewonnen.

Derartige Biogasanlagen haben den Vorteil, daß in ihnen das häusliche Abwasser mit behandelt werden kann. Ein großer Vorzug des Verfahrens ist weiterhin die Hygienisierung sowohl des Wirtschaftsdüngers als auch des häuslichen Abwassers. Wenn die Stickstoff- und Phosphatgehalte des vergorenen Materials beim Düngbedarf angerechnet werden, wäre auch eine Verringerung der Stickstoffnetto Bilanz möglich. Eine Gewässerentlastung stellt auch die Tatsache dar, daß die mitvergorenen häuslichen Abwässer über den bewachsenen Boden ausgebracht werden und die Gewässer zumindest nicht direkt belasten.

Biogasanlagen sind für Landwirte auch deshalb attraktiv, als sie eine neue Einnahmequelle darstellen und sich insbesondere aufgrund des Energieeinspeisungsgesetzes in relativ kurzer Zeit amortisieren.

5.3.3 GEWÄSSERVERBESSERENDE MAßNAHMEN IN DER LANDBEWIRTSCHAFTUNG

Der Reduktion des diffusen Stickstoffeintrages aus dem gesamten Einzugsgebiet kommt eine erhebliche Bedeutung zu, da bereits in den vorwiegend ackerbaulich genutzten Quelleinzugsgebieten im Quellwasser Nitratkonzentrationen von bis zu 100 mg Nitrat/l (über 22 mg Nitrat-N/l) gemessen wurden.

In den bei der Frachtbilanzierung betrachteten Einzugsgebieten bzw. Teileinzugsgebieten mit Ortschaften (TEZG Leuk bis Oberleuken, EZG Dorfbach und EZG Schreckelbach) beträgt der Anteil des diffusen Stickstoffeintrages an der Gesamtstickstoffbelastung je nach Art und Intensität der Flächennutzung 78-96%. Entsprechend hoch sind auch die Austräge aus der landwirtschaftlich genutzten Fläche, insbesondere auf auswaschungsgefährdeten Standorten.

Ausnahme: Bei extensiver Bewirtschaftung kann die N-Deposition mit dem Niederschlag die Einträge über die Landnutzung übersteigen.

Quelle dieses diffusen Stickstoffs ist im wesentlichen die landwirtschaftliche Düngepraxis. Da je nach Bodenbeschaffenheit ein unterschiedliches Nitratrückhaltepotential vorliegt, kann durch ein gezieltes, die Bodenfunktionen integrierendes landwirtschaftliches Flächenmanagement in Kombination mit einem sowohl ökologisch als auch ökonomisch optimierten Düngemittelkonzept der diffuse Nitrataustrag reduziert werden. Solche Konzepte müssen sowohl einzugsgebietsbezogen als auch betriebsbezogen erstellt und abgestimmt werden. Möglichkeiten zur Umsetzung **GIS-gestützter parzellenscharfer Managementkonzepte** bestehen in einer Zusammenarbeit zwischen dem Umweltministerium bzw. der Landwirtschaftskammer und den Landwirten bei der landwirtschaftlichen Beratung und der Vergabe von Fördermitteln.

Gesetzliche Grundlage stellt u.a. das Bodenschutzgesetz dar. Zusätzlich ist in den einzelnen Einzugsgebieten die Effizienz von Uferrandstreifen im Hinblick auf die Reduktion des diffusen Stickstoffeintrages zu prüfen.

Ein einzugsgebietsbezogenes, ökologisch und ökonomisch orientiertes Flächenmanagement ist in intensiv landwirtschaftlich genutzten Räumen mit hoher Nitratauswaschungsgefährdung unerlässlich, wenn die Gewässergüte auch an den Oberläufen verbessert werden soll.

Eine wirksame Vergrößerung des Retentionsvermögens von Niederschlägen ist vor allem im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen zu erreichen, da diese die größten Flächenanteile aufweisen und vor allem während der weitgehend vegetationslosen Wintermonate und durchnässten Böden maßgeblich zu den gefürchteten „Weihnachtshochwässern“ beitragen.

Zur Erhöhung der Wasseraufnahmekapazität der Böden bzw. zur Vergrößerung der Verdunstung trägt vor allem die Vermeidung von Schwarzbrachen bei. Dauergrünland, Zwischenfrüchte und Mulchdecken verringern den Wasserabfluß erheblich. Auch bodenlockernde und humusbildende sowie den Besatz von Regenwürmern fördernde Anbauverfahren tragen maßgeblich zur Reduzierung des Oberflächenabflusses bei. Weiterhin wirken sich Kleinstrukturen wie Hecken, bewachsenen Böschungen, Feldgehölze oder auch Geländemulden positiv auf die Abflußminderung aus.

5.3.4 VERBESSERUNG DER GEWÄSSERSITUATION DURCH MAßNAHMEN IM GEWÄSSERUMFELD

Intakte Bäche verfügen über eine große Selbstreinigungskraft. Diese wieder herzustellen, wäre eine effektive Ergänzung der sonstigen Sanierungsmaßnahmen. Die kleinen Gewässer der Untersuchungsgebiete waren ursprünglich Waldbäche, wie sie heute auch im Untersuchungsgebiet nur noch in geringem Umfang erhalten sind (MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND VERKEHR DES SAARLANDES 1998). Da derartige Waldbäche kaum durch Nährstoffe und Sedimente belastet waren, bestanden deren Lebensgemeinschaften aus Organismen, die an oligotrophe bis mesotrophe Bedingungen angepaßt waren.

Die aktuelle Situation ist demgegenüber vollkommen verändert. Die Einzugsgebiete weisen vorwiegend landwirtschaftliche Nutzungen bis an die Gewässerränder auf. Die Bachläufe wurden vielfach begradigt und anderweitig mit Sohlschwellen, Steinsatz, Verrohrungen usw. ausgebaut, so daß die Lebensbedingungen für Mikroorganismen und Makrophyten oft pessimal sind.

Soll die Retentionsfähigkeit der Gewässer hinsichtlich Schwebstoffen, Sedimenten und Nährstofffrachten verbessert werden, erfordert dies sowohl Beschattung als auch die Beibehaltung oder Schaffung einer hohen Strukturdiversität. Falls nämlich durch Beschattung die Aufwuchsflächen für den Biofilm, z. B. für sessile Nitrifikanten, auf den Makrophyten teilweise verloren gehen, so muß die Sohl- und Uferdiversität (z. B. Wurzelbärte) dies ausgleichen. Letztendlich sollte eine Versumpfung der Uferzonen herbeigeführt werden. Ließe man diese Sukzession zu, würde der von den Äckern abgeschwemmte Boden in den Tälern abgelagert und mit dichter Ufervegetation spontan besiedelt. Diese würde wiederum einen Puffer bilden und den

direkten weiteren Eintrag aus angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen weitgehend verhindern.

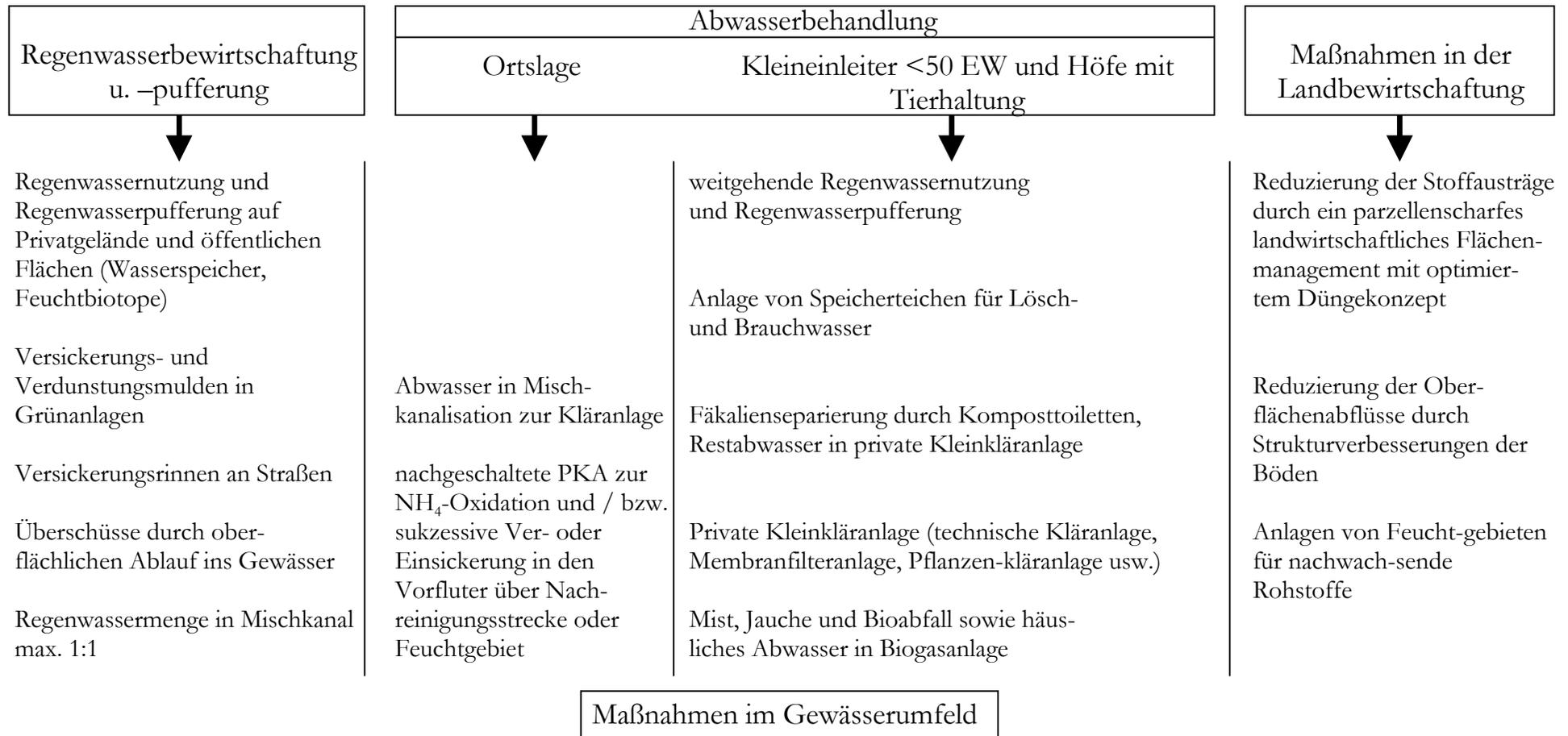
Besonders positiv für die Wasserqualität und die Retention wirken sich Feuchtgebiete in den Quellbereichen und an den Zusammenflüssen von Gewässern aus, die bereits von Natur aus zur Versumpfung neigen und sich in Richtung Bruchwälder entwickeln würden (vgl. Kapitel 2.7 PNV). Diese sind initial möglichst mit immergrüner Vegetation zu bepflanzen, die gleichzeitig noch ein möglichst großes Wasserspeichervermögen hat wie *Carex paniculata*, die pro m² ca. 900 l Wasser oberhalb der Bodenoberfläche speichern kann.

Ausblick

Der konsequenteste Gewässerschutz würde im Wandel von der Abwasserbeseitigung zur Abwasserbewirtschaftung bestehen, wie sie in der EU-Richtlinie „Kommunales Abwasser“ bereits 1992 als Sollbestimmung (Artikel 12,1) aufgeführt ist. Der Nährstoffgewinn für die Landwirtschaft wäre angesichts der großen aus der Tierhaltung anfallenden Nährstoffmengen zwar äußerst gering, die punktuelle Gewässerentlastung auch in hygienischer Hinsicht jedoch erheblich.

Wie aufgezeigt wurde, erlaubt eine integrierte Gewässersanierung Synergieeffekte, die sowohl für die Landwirte als auch für die Wasserwirtschaft, die Kommunen und die Bevölkerung von Vorteil sind.

Ziele der Gewässersanierung



Anlage von stickstoffzehrenden Feuchtgebieten im abstromigen Auenbereich ackerbaulich dominierter Einzugsgebiete, Schaffung von Retentionszonen um Quellen und Zusammenflüsse, Entwicklung von Sukzessionsflächen als Pufferzonen, allgemeine Strukturverbesserung zur Vergrößerung der Selbstreinigung

Abbildung 125: Integrierte Gewässersanierung und Abwasserbehandlung

6 ZUSAMMENFASSUNG

Von August 1997 bis Juli 2000 wurden im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Energie und Verkehr (MUEV) sowie des Landesamtes für Umweltschutz (LfU) 7 Einzugsgebiete im ländlichen Raum des Saarlandes untersucht (in den Muschelkalklandschaften Saargau, Niedgau und Bliesgau). Außer für ein Teileinzugsgebiet im Oberlauf existiert keine Abwasserbehandlung durch Kläranlagen in den Untersuchungsgebieten.

An den meist kleinen Fließgewässern ($MNQ \leq 10 \text{ l/s}$; Ausnahme Leuk: 30 l/s) wurde mit über 60 Probenahmestandorten ein dichtes Meßnetz zur Beschreibung der Wasserbeschaffenheit eingerichtet (physikalisch-chemisch, hygienisch, Biota).

Durch die Auswertung klimatischer Daten (4 Klimastationen, 5 Regenschreiber), bodenkundliche Untersuchungen in Verbindung mit der Integration digitaler Bodendaten sowie einer parzellenscharfen Nutzungskartierung von über 50 qkm Fläche wurden die Grundwasserneubildung und die Nitratauswaschungsgefährdung mit einem GIS modelliert. Des weiteren erfolgte die Beprobung des Bodensickerwassers (15 Stationen, 2 Tiefenstufen) und die Berechnung von Sickerwasserfrachten für N.

An den Fließgewässern wurde neben der Beschreibung der räumlichen Variabilität der Wasserbeschaffenheit (chemische Gewässergüteklassifizierung) der Abfluß an drei Pegeln dokumentiert. Mit Hinzunahme eines LfU-Pegels konnten so für verschiedene Einzugs- bzw. Teileinzugsgebiete die Frachten der Fließgewässer den Sickerwasserfrachten gegenübergestellt werden. Beide Größen wurden mit einem N-Bilanzsaldo verglichen.

Die Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Sickerung von Bodenwasser aus der durchwurzelten Zone findet während weniger Monate im Jahr statt, wobei in Extremfällen während eines Monats über die Hälfte der jährlichen Grundwasserneubildung erzielt werden kann.
2. Die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser landwirtschaftlich genutzter Böden unterliegen einem nutzungsabhängigen und jahreszeitlichen Rhythmus. Sie sind stark variabel.
3. Hohe NO_3 -Konzentrationen im Bodenwasser nach der Ernte können mit hohen Sickerwasserraten zusammenfallen.
4. Die Quellen, Dränagen und Oberläufe aller Fließgewässer in Einzugsgebieten mit vorwiegend ackerbaulicher Nutzung weisen Nitrat-Konzentrationen zwischen 30 und 100 mg/l auf (7 bis $23 \text{ mg NO}_3\text{-N/l}$). Die Nitrat-Konzentrationen aller belasteten Quellen und Dränagen sind – anders als die des Sickerwassers - gering variabel ($VK < 20\%$).
5. Tendenziell können auch bei $\text{PO}_4\text{-P}$ im Drän- und Quellwasser Konzentrationsunterschiede zwischen intensiv und extensiv genutzten Agrarflächen festgestellt werden.
6. Die untersuchten Waldbäche sind vorwiegend episodisch wasserführend und weisen TOC-Konzentrationen bis zu 20 mg/l auf.

7. Alle untersuchten Gewässer mit Ortschaften im Einzugsgebiet werden durch häusliche Abwässer so belastet, daß Sphaerotilus-Bestände optimal gedeihen. Abwasserparameter wie CSB, NH_4 , PO_4 etc. sind hoch variabel (jahreszeitlich und tageszeitlich). Eine hygienische Belastung ist deutlich nachweisbar.
8. In vorflutschwachen Fließgewässern wurden bei spätsommerlichem oder herbstlichem Niedrigwasser rohabwasserähnliche Konzentrationen von über 400 mg CSB/l gemessen. Bei den daraus resultierenden Sauerstoffgehalten von unter 2 mg/l wurde am Fischerbach eine Nitratzehrung bis zur analytischen Bestimmungsgrenze festgestellt.
9. In belasteten, strukturreicheren kleinen Fließgewässern kann während des Sommers die Ammoniumkonzentration auf 1 km Fließstrecke um bis zu 90% zurückgehen (Nährstoffaufnahme, Nitritation, Ammonium-Fixierung im Biofilm). Abflußmessungen ergaben, daß keine Verdünnung vorlag.
10. Phosphat besitzt eine höhere Fernwirkung; die Konzentrationen können auf den Selbstreinigungsstrecken abnehmen, bei stärkerem Abfluß aber auch zunehmen.
11. In drei Teileinzugsgebieten mit Ortschaften (75 bis ca. 200 EW je qkm Einzugsgebiet) wurde für den punktuellen Eintrag ein Anteil von 4-22% am gesamten Stickstoffeintrag berechnet.
12. Im ungünstigsten Fall betrug das Netto-Bilanzsaldo für Ackerflächen 93 kg N/ha*a, für den berechneten Sickerwasseraustrag unter Acker 107 kg N/ha *a.
13. Der über die Deposition eingetragene Stickstoff kann die punktuellen Einträge in weniger dicht besiedelten und extensiv bewirtschafteten Gebieten übersteigen.
14. Mischungsszenarien für die zu errichtenden Kläranlagen (Größenklassen I und II) ergaben, daß zum Erreichen von 0.3 mg Ammonium-N im Gewässer die Einhaltung einer Ablaufkonzentration von 10 mg $\text{NH}_4\text{-N/l}$ (Mindestanforderung Größenklasse IV) vielfach völlig unzureichend ist.
15. Der Regenabfluß von Dachflächen beträgt in fast allen Ortschaften ca. 50% des Oberflächenabflusses eines 15-Minuten-Niederschlags (mit 115 l/s*ha.).

Die Ergebnisse zeigen, daß aufgrund der schon im Oberlaufbereich vielfach vorhandenen diffusen Belastung, dem auch mit dem Bau von Kläranlagen nicht gelösten Problem punktueller Belastungen und den im ländlichen Raum teils hohen Versiegelungsflächen je EW nur eine Gewässersanierung effektiv sein kann, die verschiedene Maßnahmen integriert. Als Komponenten einer solchen Sanierung können die immissionsbezogene Abwasserbehandlung, gewässerschutzorientierte Landwirtschaft, Regenwassernutzung und -pufferung und eine Verbesserung des Gewässerumfeldes genannt werden. Ziel sollte das Schließen von Stoffkreisläufen sein.

Mit der Untersuchung von 7 Einzugsgebieten wurden für das Saarland wichtige flächenbezogene, hydrochemische Daten erhoben. Sie können dazu beitragen, in die vom Plan zur Abwasserableitung und -behandlung festgelegten Vorgaben für den ländlichen Raum auch eine integrierte Gewässersanierung einzubeziehen.

7 LITERATUR

- ABWASSERVERORDNUNG (ABWV) (1999): Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer. - Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999, Teil I, Nr. 6.
- AG BODEN (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. - Ad-hoc Arbeitsgruppe Boden, hrsg. von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland, 4. verb. und erw. Auflage, Hannover.
- ALEWELL, CH. & B. MANDERSCHIED (1999): Dynamik des Stoffhaushalts von Waldökosystemen auf unterschiedlichen Zeitskalen. - Unveröffentlichter Exkursionsführer anlässlich der 29. Jahrestagung der GfÖ 1999 in Bayreuth.
- ATV. ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG (1989): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen ab 5.000 Einwohnerwerten. - Regelwerk Abwasser-Abfall, Arbeitsblatt A 131.
- BAHLO, K. E. & F. G. WACH (1995): Naturnahe Abwasserreinigung – Planung und Bau von Pflanzenkläranlagen. - Stufen.
- BEHRENDT, H., P. HUBER, D. OPITZ, O. SCHMOLL, G. SCHMOLL & R. UEBE (1999): Nährstoffbilanzierung der Flußgebiete Deutschlands. - Umweltbundesamt, Texte 75/99. Berlin.
- BERLEKAMP, L & N. PRANZAS (1992): Erfassung und Bewertung von Bodenversiegelung unter besonderer Berücksichtigung hydrologisch-stadtplanerischer Aspekte am Beispiel eines Teilraumes von Hamburg.
- BEUDERT, G. (1997): Gewässerbelastung und Stoffaustrag von befestigten Flächen in einem kleinen ländlichen Einzugsgebiet. - Dissertation. Universität Karlsruhe.
- BMELF. BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (1997): Dauerbeobachtungsflächen zur Umweltkontrolle im Wald Level II. Methodenleitfaden. - Bonn.
- BREHM, J. & P. D. MEIJERING (1996): Fließgewässerkunde. - Wiesbaden.
- BUNDESMINISTER DES INNERN (1971): Umweltprogramm der Bundesregierung. - Bundestagsdrucksache VI/2710.
- BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1992): Klärschlammverordnung (AbfKlärV). - Bundesgesetzblatt, Teil 1. Bonn.
- DOMMERMUTH, H. UND TRAMPF, W.: Die Verdunstung der Bundesrepublik Deutschland. Zeitraum 1951-1980. - Teil I (1990), Teil II (1991), Teil III (1992).- Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.
- DRITTE ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUM ABFALLGESETZ (TA Siedlungsabfall) (1993): Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen vom 14. Mai 1993. - BAnz. Nr. 99a.

- DVWK DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (1984): Beregnungsbedürftigkeit - Beregnungsbedarf. Modelluntersuchung für die Klima- und Bodenbedingungen der Bundesrepublik Deutschland. - Merkblätter zur Wasserwirtschaft 205/1984, Hamburg und Berlin.
- DVWK DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (1990): Gewinnung von Bodenwasser mittels der Saugkerzenmethode. - DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft 217/1990, Hamburg und Berlin.
- ECKER, C., R. MAUS & A. SCHMITT (1996): Bakterien fäkalen Ursprungs - wichtige Gewässergüteparameter. - Forum Städte-Hygiene 47 (1996): 70-74.
- ECKER, C.; B. BECKER & C. WEINS (1992): Häufigkeit pathogener Escheria coli in Trink- und Badegewässerproben. - Vom Wasser, 78: 65-72, Weinheim.
- FELDE, K. V. & S. KUNST (1996): N- und CSB-Abbau in vertikal durchströmten Bodenfiltern.- Gas- und Wasserfach: Wasser – Abwasser 137 (8): 401-408.
- FETZER, K. D. (1987): Die Böden. - In: Konzan, H.-P.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6605/6705 Hemmersdorf/Ittersdorf. Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken.
- FETZER, K. D. (1997): Die Böden. - In: Konzan, H.-P.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6504 Perl. Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes (Abteilung Geologie), Saarbrücken.
- FETZER, K. D. & A. PORTZ (1996): Erläuterungen zur Bodenübersichtskarte (BÜK 25) des Saarlandes. Bodeninformationssystem des Saarlandes (SAAR-BIS). - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken.
- FREDE, H.-G. & S. DABBERT (1999): Handbuch zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft. - Landsberg.
- GEIGER, W. F. & H. DREISEITL (1995): Neue Wege für das Regenwasser: Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. - München.
- GREBE, H. (1880): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Gradabtheilung 80, No. 25 Beuren. - Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung, Berlin.
- HAMM, A. [Hrsg.] (1991): Studie über Wirkungen von Nährstoffen in Fließgewässern. - St. Augustin.
- HAUG, G., G. SCHUHMAN & G. FISCHBECK (1992): Pflanzenproduktion im Wandel: Neue Aspekte in den Agrarwissenschaften. - Weinheim, Basel, Cambridge, New York.
- HEIZMANN, G. (1970): Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6809 Gersheim. - Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken.

- HEIZMANN, G. (1981): Grundwasser. - In: Konzan, H.-P., E. Müller und B. Klinkhammer: Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6606 Saarlouis. Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken.
- HEIZMANN, G. (1987): Grundwasser. - In: Konzan, H.-P.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6605/6705 Hemmersdorf/Ittersdorf. Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken.
- HEIZMANN, G. (1997): Hydrogeologie. - In: Konzan, H.-P.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6504 Perl. Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes (Abteilung Geologie), Saarbrücken.
- HENNINGS, V. (1994): Methodendokumentation Bodenkunde. Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden.- Geologisches Jahrbuch, Reihe F Bodenkunde, Heft 31, Hannover.
- HESSE, S., A. BALZ & F. H. FRIMMEL (1997): Detaillierte Verfolgung des anthropogenen Kohlenstoffeintrags entlang des Schwarzwaldfließgewässers Forbach/Murg. - Vom Wasser 88 (1997): 103-117.
- HYDRO AGRI DÜLMEN (1993): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. - Verlagsunion Agrar, Münster-Hiltrup.
- IKSMS [Hrsg.] (1997): Wasserbeschaffenheit von Mosel, Saar und Nebenflüssen 1996. - Trier.
- IMHOFF, K. & K. R. IMHOFF (1993): Taschenbuch der Stadtentwässerung. - München, Wien.
- KONZAN, H.-P. (1987): Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6605/6705 Hemmersdorf/Ittersdorf. - Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken.
- KONZAN, H.-P. (1997): Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6504 Perl. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes (Abteilung Geologie), Saarbrücken.
- KONZAN, H.-P., E. MÜLLER & B. KLINKHAMMER (1981): Erläuterungen zur geologischen Karte des Saarlandes 1:25.000, Blatt Nr. 6606 Saarlouis. - Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken.
- KOPRIVNJAK ET AL. (1995): The underestimation of concentrations of dissolved organic carbon in freshwaters. - Wat. Res. Vol. 29 (1):91-91.
- KREIN, A. (2000): Stofftransportbezogene Varianzen zwischen Hochwasserwellen in kleinen Einzugsgebieten unter Berücksichtigung partikelgebundener toxischer Umweltchemikalien. – Dissertation, Universität Trier.
- KUBINIÖK, J. & B. NEUMANN (1998): Stickstoffdynamik landwirtschaftlicher Kulturböden: Vergleich verschiedener Anbaumethoden und Möglichkeiten zur Ausweisung von Flächen unterschiedlichen Nitratauswaschungspotentials. - In: Saar-Lor-Lux, Umweltprobleme. Saarbrücker Geographische Arbeiten Bd. 44, Fachrichtung Geographie d. Univ. d. Saarlandes, Saarbrücken.

- KUNTZE, H., G. ROESCHMANN & G. SCHWERDTFEGER (1994): Bodenkunde. - 5., neubearb. und erw. Aufl., Stuttgart.
- LAMMEL, J. (1990): Der Nährstoffaustrag aus Agrarökosystemen durch Vorfluter und Dräne unter besonderer Berücksichtigung der Bewirtschaftungsintensität. – Dissertation, Univ. Gießen.
- LAWA. LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [Hrsg.] (1996a): Strategiepapier Gewässergüteklassifizierung Chemie. - Entwurf.
- LAWA. LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [Hrsg.] (1996b): Nationale Gewässerschutzkonzeption. Beschluß der 107. LAWAVollversammlung am 20.9.1996.
- LAWA. LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [Hrsg.] (1997): Fließgewässer der Bundesrepublik Deutschland - Empfehlungen für die regelmäßige Untersuchung der Beschaffenheit der Fließgewässer & LAWAVolluntersuchungsprogramm. - Berlin.
- LAWA. LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [Hrsg.] (1998): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland. Chemische Gewässergüteklassifikation. - Berlin.
- LÜTZNER, K. (1998): Pflanzenkläranlagen im Freistaat Sachsen - Leistungsfähigkeit, Betriebssicherheit und langfristige Entwicklung. - Technische Universität Dresden, Dresden.
- MANIAK, U. (1988): Hydrologie und Wasserwirtschaft.
- MAUCH, E. (1998): Die Selbstreinigung der Gewässer. - Korrespondenz Abwasser 45 (8): 1439-1453.
- MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT IM SAARLAND [HRSG.] (1987): Waldbaurichtlinien für den Staatswald des Saarlandes. 1. Teil: Standortsökologische Grundlagen (mit Isohyetenkarte des Saarlandes). - Saarbrücken.
- MUEV. MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND VERKEHR [Hrsg.] (1997): Wasser und Umwelt: Bäche und Flüsse immer sauberer (mit Gewässergütekarte Saarland 1995). - Saarbrücken.
- MUEV. MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND VERKEHR [Hrsg.] (1998a): Vergleich Zielvorgaben der prioritären Stoffe mit dem Istzustand in Mosel und Saar 1995. - Saarbrücken.
- MUEV. MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND VERKEHR [Hrsg.] (1998b): Gewässertypenatlas des Saarlandes. - Saarbrücken.
- MÜLLER, U. (1997): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS). - Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.), 6. erweiterte und ergänzte Auflage, Hannover.
- NETZEL, V. (1996): Zum Problem der Verarbeitung von Werten unterhalb der Bestimmungsgrenze. - Vom Wasser 87: 223-234.

- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (1997): Die hygienische Belastung des Grundwassers mit humanpathogenen Keimen durch das Aufbringen von Wirtschaftsdüngemitteln [Literaturrecherche]. - Göttingen.
- PHILIPP ET AL. (1990): Vorkommen von Salmonellen in Gülle, Jauche und Stallmist landwirtschaftlicher Betriebe in einem Wasserschutzgebiet. - Forum Städte-Hygiene 41: 209-212.
- RENGER, M., KÖNIG, R., SWARTJES, F., WESSOLEK, G., FAHRENHORST, C., & KASCHANIAN, B. (1990): Modelle zur Ermittlung und Bewertung von Wasserhaushalt, Stoffdynamik und Schadstoffbelastbarkeit in Abhängigkeit von Klima, Bodeneigenschaften und Nutzung. - Endbericht zum BMFT-Projekt Nr. 03 74 34 3, Berlin.
- RENGER, M., STREBEL, O. & GIESEL, W. (1974): Beurteilung bodenkundlicher, kulturtechnischer und hydrologischer Fragen mit Hilfe von klimatischer Wasserbilanz und bodenphysikalischen Kennwerten. 4. Bericht: Grundwasserneubildung. - Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 15: 353-366.
- RIPL, W. (1996): Entwicklung eines Land-Gewässer-Bewirtschaftungskonzeptes zur Senkung von Stoffverlusten an Gewässer (Stör-Projekt I und II). - Endbericht.
- ROESICKE & GREUEL (1992): Zur Überlebensfähigkeit von Salmonellen, Kokzidienoozysten und Spulwurmeiern im Legehennenkot unterschiedlicher Haltungssysteme. - Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 99: 492-494.
- RUDOLPH, K.-U. & F. SIEKER (Hrsg.) (1994): Regenwasserbewirtschaftung statt Regenwasserentsorgung. - In: Vorträge zum Workshop am 26.08.1993 in Schönow, Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement, Sonderband 8, Witten.
- SCHARPF, H.-C. & G. BAUMGÄRTEL (1994): Fachgerechte Stickstoffdüngung.- Hrsg. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID), AID-Heft 1017, Bonn.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1998): Lehrbuch der Bodenkunde. - 14. neubearb. und erw. Aufl., Stuttgart.
- SCHNEIDER, H. (1972): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 159 Saarbrücken. - Geographische Landesaufnahme 1:200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, Institut für Landeskunde und Raumordnung (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg.
- SCHNEIDER, H. (1991): Saarland. - Sammlung Geologischer Führer, Band 84, Berlin, Stuttgart.
- SCHULZE, E. [Hrsg.] (1996): Hygienisch-mikrobiologische Wasseruntersuchungen. - Methoden der biologischen Wasseruntersuchung, Band 1, Jena.
- SIMON, W., B. HUWE & RIENK R. VAN DER PLOEG (1988): Die Abschätzung von Nitratausträgen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Hilfe von Nmin-Daten. - Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 151: 289-294, Weinheim.
- STÄDTISCHE WASSERWERKE LEIPZIG (1994): Ökologische Landnutzung für unser Trinkwasser.

- STATZNER, B. (1983): Ökologie gleich Ökonomie am Beispiel heimischer Bäche. - Die Umschau 10: 368-373.
- SYMADER, W. (1993): Die Konzentration-Abfluß-Beziehung – Funktion oder statistische Abhängigkeit? - Vom Wasser 80: 47-57.
- THOMA, G. (1984): Nitrathaushalt von Böden und Möglichkeiten zur Verminderung des Nitrataustrags bei landwirtschaftlicher Nutzung. Literaturstudie des Instituts für Bodenkunde und Standortslehre der Universität Hohenheim. - In: Agrar- und Umweltforschung in Baden-Württemberg. Literaturstudien im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- TLU. Thüringer Landesanstalt für Umwelt [Hrsg.] (1998): Gewässergütebericht 1998. – Jena.
- UMWELTMINISTERKONFERENZ [Hrsg.] (1999): Top 9: Verbesserung des Hochwasserschutzes in Deutschland. 53. Umweltministerkonferenz. - Würzburg.
- VDLUFA. VERBAND DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTLICHER UNTERSUCHUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALTEN (1991): Methodenbuch Band I – Die Untersuchung von Böden.- Neubearbeitet von Prof. Dr. Georg Hoffmann, 4. Auflage, 1. Teillieferung 1991, 2. Teillieferung 1997, Darmstadt.
- WALLING, D. E. & B. W. WEBB (1982): The design of sampling programmes for studying catchment nutrient dynamics. – Proc. Symp. Hydrol. of Research Basins, Sonderheft Landeshydrologie, S. 747-758, Bern.
- WENDLAND, F., H. ALBERT, M. BACH & R. SCHMIDT (1993): Atlas zum Nitratstrom in der Bundesrepublik Deutschland. Rasterkarten zu geowissenschaftlichen Grundlagen, Stickstoffbilanzgrößen und Modellergebnissen. - Berlin.
- WOHLRAB, B., H. ERNSTBERGER, A. MEUSER & V. SOKOLLEK (1992): Landschaftswasserhaushalt. Wasserkreislauf und Gewässer im ländlichen Raum. Veränderungen durch Bodennutzung, Wasserbau und Kulturtechnik. - Hamburg.

8 KARTEN UND BILDMATERIAL

BODENÜBERSICHTSKARTE DES SAARLANDES 1:25.000 (BÜK 25)

- Blatt 6404 Kirf. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6405 Freudenburg. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6504 Perl. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6505 Merzig. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (digital als Arc/Info-Exchange File).
- BÜK 25, Blatt 6605 Hemmersdorf. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6606 Saarlouis. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6705 Ittersdorf. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6706 Ludweiler-Warndt. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6709 Blieskastel. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).
- Blatt 6809 Gersheim. - Landesamt für Umweltschutz des Saarlandes, Saarbrücken 1996 (analog + digital als Arc/Info-Exchange File).

GEOLOGISCHE KARTE DES SAARLANDES 1:25.000 (GK 25)

- Blatt 6504 Perl.- Landesamt für Umweltschutz, Saarbrücken 1995.
- Blatt 6605 Hemmersdorf.- Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1987.
- Blatt 6606 Saarlouis.- Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1977.
- Blatt 6705 Ittersdorf.- Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1987.
- Blatt 6809 Gersheim.- Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1968 (analog + digitale als Arc/Info-Exchange File).

WEITERE (HYDRO-) GEOLOGISCHE KARTEN

Geologische Karte des Saarlandes, Maßstab 1:50.000 (GK 50). - Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1981.

Geologische Karte des Saarlandes 1:100.000 (GK 100). - Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken (analog + digital als Arc/Info-Exchange File, überarbeitet).

Hydrogeologische Karte des Saarlandes, Blatt 1: Wasserleitvermögen des Untergrundes. M. 1:100.000. - Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1987.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Gradabtheilung 80, No. 25 Beuren (*Kirf*). Maßstab 1:25.000. - Geognostisch aufgenommen durch H. Grebe, Berlin 1880.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Gradabtheilung 80, No. 26 Freudenburg.- Maßstab 1:25.000. Geognostisch aufgenommen durch H. Grebe, Berliner lithogr. Institut, Berlin 1880.

TOPOGRAPHISCHE KARTE DES SAARLANDES 1:25.000 (TK 25)

Blatt 6404 Kirf. - Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz 1993.

Blatt 6405 Freudenburg. - Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz 1994.

Blatt 6504 Perl. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1994.

Blatt 6505 Merzig. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1994.

Blatt 6605 Hemmersdorf. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1994.

Blatt 6606 Saarlouis. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1997.

Blatt 6705 Ittersdorf. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1993.

Blatt 6706 Ludweiler-Warndt. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1992.

Blatt 6709 Blieskastel. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1996.

Blatt 6809 Gersheim. - Landesvermessungsamt des Saarlandes 1994.

DEUTSCHE GRUNDKARTE 1:5.000 (DGK 5)

- 2684 Besch. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1985, Ausgabe 1990.
- 2686 Besch-Nord. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1985, Ausgabe 1990.
- 2884 Wochern (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 2886 Nennig-Südost.- Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1980.
- 3082 Borg-Süd (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 3084 Borg (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 3280 Eft-Süd (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 3282 Eft-Hellendorf. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1976.
- 3284 Oberleuken. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1988.
- 3286 Oberleuken-Nord. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1976.
- 3288 Münzingen (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1956.
- 3482 Büschdorf-Nord. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1976.
- 3484 Oberleuken-Ost. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1976.
- 3486 Faha. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, 1988.
- 3488 Faha-Nord (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1956.
- 4264 Ihn-West
- 4462 Leidingen (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 4464 Ihn-Ost (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 4660 Ittersdorf-Süd (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 4662 Ittersdorf (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.

- 4664 Kerlingen (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 4862 Düren(Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 4864 Kerlingen-Ost (Vorläufige Ausgabe). - Regierung des Saarlandes, Ministerium für Finanzen und Forsten, Abt. Kataster- und Vermessungswesen, 1955.
- 9046 Walsheim. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1974, Ausgabe 1977.
- 9048 Bliesdahlheim. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1973, Ausgabe 1977.
- 9246 Seyweiler. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1973, Ausgabe 1977.
- 9248 Neualtheim. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1973, Ausgabe 1976.
- 9250 Kahlenbergerhof. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1977, Ausgabe 1983.
- 9448 Altheim. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1973, Ausgabe 1976.
- 9450 Böckweiler. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, hrsg. 1977, Ausgabe 1996.

SONSTIGE KARTEN

- Verwaltungskarte des Saarlandes 1:100.000. - Landesvermessungsamt des Saarlandes, Stand 1.1.1990.
- Flurkarte 3082 Borg-Süd 07. - Kataster- und Vermessungsverwaltung des Saarlandes, Katasteramt 1969.
- Flurkarte 3082 Borg-Süd 11. - Kataster- und Vermessungsverwaltung des Saarlandes, Katasteramt 1969.
- Flurkarte 3082 Borg-Süd 15. - Kataster- und Vermessungsverwaltung des Saarlandes, Katasteramt 1969.
- Flurkarte Gemarkung Eft-Hellendorf, Flur 8, M. 1:2.000 (*Quelle Fischerbach, Parzellengrenzen und Drainagen*).- Amt für Landentwicklung des Saarlandes, Lebach (überlassen am 22.10.1997).
- Übersichtskarte Eft-Hellendorf, M. 1:5.000 (Flurkarte).- Amt für Landentwicklung des Saarlandes, Lebach (überlassen am 22.10.1997).

ORTHOPHOTOS 1:10.000, 1996 (LANDESFORSTVERWALTUNG)

6404 SW (Besch)

6404 SO (Faha)

6504 NW (Perl)

6504 NO (Borg)

6605 SO (Ihn)

6705 NO (Ittersdorf)

6809 NW Walsheim

6809 NO (Böckweiler)

WEITERE DIGITALE DATEN

CD-ROM-Serie Das Saarland im Luftbild, Ausgabe 1999. - Landesamt für Kataster-, Vermessungs- und Kartenwesen (LKVK).

Kläranlagen Bestand.- Arc/Info-Exchange File, Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes, Saarbrücken 1997.

Kläranlagen geplant.- Arc/Info-Exchange File, Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes, Saarbrücken 1997.

9 ANHANG

Klimadaten

Anhang 1: Übersicht über die Klimastationen und Niederschlagsstationen

Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen des DWD + Niederschlagsstationen des LfU)

Anhang 3: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)

Anhang 4: Temperatur (Klimastationen DWD)

Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG / TEZG

Wasserbeschaffenheit Niederschlag

Anhang 6: Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) im Niederschlag: - statistische Parameter

Anhang 7: Nitrat-Stickstoff NO₃-N im Niederschlag - statistische Parameter

Wasserbeschaffenheit Fließgewässer

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur
(in °C)

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in
ms)

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l)

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO₄ in
mg/l)

Anhang 8-6: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene
chemische Güteklasse Sauerstoffgehalt (O₂ in mg/l)

Anhang 8-7: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Biochemischer
Sauerstoffbedarf (BSB₅[ATH] in mg/l)

Anhang 8-8: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chemischer
Sauerstoffbedarf (CSB in mg/l)

Anhang 8-9: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gelöster
organischer Kohlenstoff (DOC in mg/l)

Anhang 8-10: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gesamter
organischer Kohlenstoff (TOC in mg/l)

- Anhang 8-11: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ammonium-Stickstoff (NH₄-N in mg/l)
- Anhang 8-12: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrit-Stickstoff (NO₂-N in mg/l)
- Anhang 8-13: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrat-Stickstoff (NO₃-N in mg/l)
- Anhang 8-14: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Gesamt-Stickstoff (N_{ges} in mg/l)
- Anhang 8-15: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ortho-Phosphat-Phosphor (PO₄-P in mg/l)

Landwirtschaftsdaten

Anhang 9: Viehhaltung in den EZG / TEZG

Anhang 10: N-Saldobilanzen ausgewählter Bodenstationen

Bodenkennwerte und Sickerwasserraten

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau

Flächennutzung

Anhang 12: Extensives Grünland im EZG Dorfbach / UG Niedgau

Nr.	Station	Gemeinde	Betreiber	Breite	Länge	Höhe	Zeitraum	Daten	Zuordnung zu den UG/EZG/TEZG
2110	Berus (KL)		DWD ¹	49.16	6.41	363	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	UG Niedgau UG Niedgau
2025	Mettlach-Orscholz (KL)		DWD	49.52	6.52	415	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	- TEZG Leuk (alle)
2213	Perl-Besch (KL)		DWD	49.31	6.23	175	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	EZG Maibach EZG Maibach
6149	Saarbrücken-Ensheim (KL)		DWD	49.13	7.07	319	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	- UG Bliesgau
77166	Gersheim (RR)		DWD	49.9	7.12	240	4/97-4/00	N	UG Bliesgau
11	Kläranlage Gisingen (RR)	Wallerfangen	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	UG Niedgau UG Niedgau
14	Kläranlage Hellendorf (RR)	Perl	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	TEZG Leuk ohne Gliederbach TEZG Leuk (alle)
42	Kläranlage Weiten (RR)	Mettlach	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	EZG Gliederbach (TEZG Leuk) EZG Gliederbach (TEZG Leuk)
44	Kläranlage Wolfersheim (RR)	Blieskastel	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	UG Bliesgau UG Bliesgau

- KL: Klimastation; RR: Niederschlagssammler
- ETP_{Gras}: ETP nach Haude berechnet für Grasflächen nach Dommermuth & Trampf 1990, tägliche Werte
- TDN: Lufttemperatur 14:00 MEZ in 1/10 °C, aktueller Dampfdruck 14:00 MEZ in 0,1 hPa, Tagesniederschlag in 1/10mm, Art des Niederschlages (tägliche Werte)
- N: Tagessumme Niederschlag in 0,1 mm
- 5-Min-N: 5-Minuten-Niederschlagssummen

Anhang 1: Übersicht über die Klimastationen und Niederschlagsstationen

¹ Stationsangaben DWD: <http://www.dwd.de/research/kli/daten/stationen/>

		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	34.1	82.3	240.3	87.5	39.2	23.2	82.7	119.0	120.6	95.4	9.7	60.4	994.4	506.6	487.8	1131.5
	98/99	171.2	57.9	72.2	69.0	39.5	121.0	259.8	83.5	79.2	93.5	81.6	97.7	1226.1	530.8	695.3	1139.3
	99/00	84.4	35.9	85.5	31.4	76.1	90.2	80.1	56.1	275.6	35.8	127.0	88.6	1066.7	403.5	663.2	1054.9
	00	72.6															
KA Hellendorf (RR)																	
	97/98	25.7	71.6	263.2	110.8	44.4	21.9	81.6	96.8	90.4	76.1	5.1	41.3	928.9	537.6	391.3	1060.7
	98/99	157.5	81.3	75.3	86.9	36.1	127.6	206.7	78.1	50.1	66.8	58.8	69.4	1094.6	564.7	529.9	1006.8
	99/00	69.7	33.7	111.3	48.5	66.4	81.0	82.2	48.9	191.5	26.6	82.7	77.2	919.7	410.6	509.1	919.8
	00	69.8															
KA Weiten (RR)																	
	97/98	29.1	81.0	195.2	69.3	32.0	24.2	79.6	114.6	94.1	89.4	6.9	53.2	868.6	430.8	437.8	998.3
	98/99	158.8	4.2	70.4	68.9	41.2	113.5	224.8	88.0	63.3	89.1	70.5	68.8	1061.5	457.0	604.5	993.1
	99/00	90.4	29.9	67.8	34.0	73.6	79.4	78.9	47.5	247.4	23.1	116.1	81.9	970.0	375.1	594.9	959.8
	00	80.2															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	15.9	83.5	232.3	86.8	59.8	26.0	72.1	91.6	81.7	45.8	3.0	41.6	840.1	504.3	335.8	944.6
	98/99	120.4	78.0	53.9	53.3	19.2	86.6	210.7	60.9	61.4	74.6	77.9	78.3	975.2	411.4	563.8	922.1
	99/00	67.3	50.1	92.8	21.8	72.7	62.1	51.0	41.2	184.7	30.1	57.4	101.5	832.7	366.8	465.9	839.7
	00	74.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	27.8	78.2	160.1	40.6	27.5	23.3	51.0	81.3	110.8	64.7	7.3	41.9	714.5	357.5	357.0	822.0
	98/99	135.3	64.4	61.0	54.6	33.2	85.8	143.2	71.8	58.2	60.1	74.0	55.8	897.4	434.3	463.1	800.1
	99/00	38.0	59.6	44.6	4.0	79.0	71.3	51.1	22.6	131.1	45.1	87.1	65.5	699.0	296.5	402.5	717.5
	00	56.5	98.8														
		<i>ab 10/98 Datenausfälle der Station Berus nach Automatisierung - Datenunsicherheiten!</i>															
KA Gisingen	97/98	22.8	85.4	180.6	80.3	35.2	17.2	54.0	82.1	99.4	64.2	6.8	37.4	765.4	421.5	343.9	878.6
	98/99	136.0	69.0	54.9	56.6	27.7	97.7	182.6	79.0	49.3	57.5	69.9	76.2	956.4	441.9	514.5	888.3
	99/00	67.9	35.6	94.1	41.1	65.1	62.8	69.8	41.9	168.0	39.8	86.9	65.7	838.7	366.6	472.1	842.5
	00	71.7															
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	24.5	79.3	152.1	64.3	27.5	21.8	51.5	89.0	110.5	73.1	10.8	46.4	750.8	369.5	381.3	853.0
	98/99	126.7	46.5	56.3	56.1	41.2	98.7	195.9	72.3	48.6	70.8	80.2	95.6	988.9	425.5	563.4	915.0
	99/00	52.8	40.2	95.3	117.1	64.7	57.1	57.9	46.0	191.0	40.2	87.6	73.6	923.5	427.2	496.3	942.4
	00	71.7															
77166 Gersheim (RR)	97/98	26.4	92.3	170.8	63.6	31.8	17.5	54.0	99.7	117.9	91.7	12.6	33.5	811.8	402.4	409.4	916.0
	98/99	130.6	53.3	52.6	66.7	46.1	108.9	219.5	78.0	58.0	91.5	104.7	101.9	1111.8	458.2	653.6	1032.2
	99/00	51.0	42.8	85.2	69.8	52.7	48.1	68.0	50.6	216.9	56.2	110.1	84.5	935.9	349.6	586.3	945.2
	00	60.3															
KA Wolfersheim (RR)	97/98	27.0	103.2	180.8	75.4	34.0	20.1	55.5	99.4	111.7	88.1	11.4	44.7	851.3	440.5	410.8	954.5
	98/99	130.2	47.2	52.7	67.2	46.9	128.6	210.1	83.5	47.9	81.8	96.2	115.9	1108.2	472.8	635.4	1033.9
	99/00	55.9	49.5	79.4	91.7	55.6	63.3	64.0	43.3	224.0	46.6	89.7	73.5	936.5	395.4	541.1	938.9
	00	58.3															

Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen des DWD + Niederschlagsstationen des LfU)

EZG / Station	Jahr	Evapotranspiration [mm]												Summe	Summe	Summe	Summe
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	61.9	82.8	69.8	86.8	115.8	79.9	32.0	9.9	3.9	10.5	19.5	31.7	604.5	497.0	107.5	580.1
	98/99	37.5	100.4	78.6	65.2	107.1	33.7	13.5	8.2	6.1	7.5	8.6	26.0	492.4	422.5	69.9	509.4
	99/00	54.5	88.4	84.6	110.5	106.7	77.5	27.2	9.3	3.7	5.8	13.1	21.8	603.1	522.2	80.9	615.1
	00	66.5															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	78.2	95.8	85.8	106.4	129.5	93.1	42.4	13.1	5.3	12.0	20.0	42.1	723.7	588.8	134.9	690.5
	98/99	45.0	119.3	90.4	74.0	124.4	44.2	20.1	11.4	8.0	11.1	11.5	32.0	591.4	497.3	94.1	605.8
	99/00	59.4	93.8	99.2	125.9	121.3	90.3	32.6	12.5	7.1	8.9	17.4	27.1	695.5	589.9	105.6	710.4
	00	74.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	68.3	86.7	73.4	89.9	127.1	84.7	36.8	11.7	6.2	12.9	22.3	35.0	655.0	530.1	124.9	624.8
	98/99	38.1	102.9	87.1	68.6	117.7	39.7	15.3	9.8	6.5	10.9	10.6	28.9	536.1	454.1	82.0	554.1
	99/00	56.1	81.7	88.9	121.1	94.0	78.0	26.6	11.0	5.5	8.3	14.1	23.7	609.0	519.8	89.2	620.4
	00	67.5															
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	67.5	91.5	75.5	90.0	132.7	87.2	37.3	13.2	6.2	14.6	23.1	34.5	673.3	544.4	128.9	647.3
	98/99	41.5	104.3	91.1	69.5	114.6	40.2	14.5	8.1	5.6	9.1	9.0	27.2	534.7	461.2	73.5	545.9
	99/00	52.7	79.9	81.2	105.6	91.1	84.0	29.2	9.6	6.0	9.5	15.8	26.5	591.1	494.5	96.6	608.1
	00	69.7															

Anhang 3: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)

EZG / Station	Jahr	Temperatur [°C]												Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	11.1	16.3	17.9	20.2	24.2	19.6	11.4	6.3	2.9	4.0	6.9	8.3	12.4	18.2	6.6	12.4
	98/99	10.4	18.0	18.7	18.2	21.4	15.8	10.0	3.1	2.4	4.0	2.3	8.4	11.1	17.1	5.0	11.2
	99/00	12.0	17.6	18.3	22.5	21.4	20.0	11.6	4.7	6.7	2.7	5.0	7.7	12.5	18.6	6.4	12.6
	00	13.1															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	12.9	18.1	20.0	22.4	25.8	20.9	13.9	8.3	4.5	6.0	8.1	10.9	14.3	20.0	8.6	14.3
	98/99	12.4	20.5	21.2	20.3	24.1	17.7	12.0	4.9	4.2	6.0	4.4	10.5	13.2	19.4	7.0	13.3
	99/00	14.0	19.5	20.6	25.0	24.2	22.5	14.0	6.6	7.5	4.5	8.0	10.0	14.7	21.0	8.4	14.8
	00	15.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	11.9	17.1	18.7	21.0	25.2	20.4	12.3	7.0	3.5	4.4	7.8	9.0	13.2	19.1	7.3	13.1
	98/99	10.6	18.8	20.1	18.9	22.5	16.4	10.6	3.5	2.6	4.8	3.0	9.2	11.8	17.9	5.6	12.0
	99/00	13.4	18.0	19.1	25.5	21.8	21.0	12.0	4.8	6.1	3.3	6.3	8.2	13.3	19.8	6.8	13.3
	00	13.5	17.9														
<i>ab 10/98 Datenausfälle der Station Berus nach Automatisierung - Datenunsicherheiten!</i>																	
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	11.9	17.2	18.8	21.1	25.1	20.5	12.2	7.3	3.6	4.8	8.2	9.0	13.3	19.1	7.5	13.3
	98/99	11.5	18.8	20.2	19.2	22.3	16.6	10.3	3.6	2.9	5.2	3.2	9.3	11.9	18.1	5.8	12.0
	99/00	12.9	18.2	18.9	23.2	21.8	21.2	12.8	5.4	6.7	3.6	6.5	8.5	13.3	19.4	7.3	13.4
	00	13.9	18.4														

Anhang 4: Temperatur (Klimastationen DWD)

EZG / Station	Jahr	N [mm]	N [mm]	N [mm]	Station	ETP [mm]	ETP [mm]	ETP [mm]	KWB [mm]	KWB [mm]	KWB [mm]
		Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr		Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr	Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr
TEZG Leuk o. Gliederbach											
KA Hellendorf (RR)	97/98	928.9	537.6	1060.7	2025 Mettlach (KL)	604.5	497.0	580.1	324.4	40.6	480.6
	98/99	1094.6	564.7	1006.8		492.4	422.5	509.4	602.2	142.2	497.4
	99/00	919.7	410.6	919.8		603.1	522.2	615.1	316.6	-111.6	304.7
EZG Gliederbach (Leuk)											
KA Weiten (RR)	97/98	868.6	430.8	998.3	2025 Mettlach (KL)	604.5	497.0	580.1	264.1	-66.2	418.2
	98/99	1061.5	457.0	993.1		492.4	422.5	509.4	569.1	34.5	483.7
	99/00	970.0	375.1	959.8		603.1	522.2	615.1	366.9	-147.1	344.7
EZG Maibach											
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	840.1	504.3	944.6	2213 Perl-Besch (KL)	723.7	588.8	690.5	116.4	-84.5	254.1
	98/99	975.2	411.4	922.1		591.4	497.3	605.8	383.8	-85.9	316.3
	99/00	832.7	366.8	839.7		695.5	589.9	710.4	137.2	-223.1	129.3
EZG Dorfbach											
KA Gisingen	97/98	765.4	421.5	878.6	2110 Berus (KL)	655.0	530.1	624.8	110.4	-108.6	253.8
	98/99	956.4	441.9	888.3		536.1	454.1	554.1	420.3	-12.2	334.2
	99/00	838.7	366.6	842.5		609.0	519.8	620.4	229.7	-153.2	222.1
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach											
KA Wolfersheim (RR)	97/98	851.3	440.5	954.5	6149 Ensheim (KL)	673.3	544.4	647.3	178.0	-103.9	307.2
	98/99	1108.2	472.8	1033.9		534.7	461.2	545.9	573.5	11.6	488.0
	99/00	936.5	395.4	938.9		591.1	494.5	608.1	345.4	-99.1	330.8

Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG / TEZG

	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
KA-Ni 1	10	0.04	5.1	1.43	0.69	1.62	114		0.000	4.961
KA-Ni 2	10	0.11	5.2	1.29	0.72	1.51	117		0.000	4.574
KA-Ni 3	10	0.10	4.5	1.16	0.68	1.41	122		0.000	4.234
KA-Hellendorf I					0.70	1.52	117			
KA-Ni 4	7	0.16	5.5	2.17	1.38	2.12	98		0.000	6.281
KA-Ni 5	7	0.14	10.9	2.41	1.30	3.79	158		0.000	9.758
KA-Ni 6	7	0.11	6.6	2.13	1.22	2.44	114		0.000	6.866
KA-Hellendorf II					1.30	2.79	123			
F-Ni-1	24	0.02	5.4	1.03	0.65	1.27	123	2.18	0.000	4.395
F-Ni-2	24	0.03	13.9	1.64	0.55	2.90	177	3.26	0.000	9.313
F-Ni-3	24	0.03	6.5	1.04	0.60	1.43	138	2.30	0.000	4.829
Fischerbach-Oberlauf				1.24	0.60	1.87	146	2.58		
G-Ni-1	21	0.03	2.1	0.69	0.47	0.67	97	1.70	0.000	2.417
G-Ni-2	21	0.03	2.9	0.91	0.48	0.91	101	2.22	0.000	3.257
G-Ni-3	20	0.03	2.1	0.87	0.76	0.58	66	1.55	0.000	2.340
Gliederbach bei Faha				0.82	0.57	0.72	88	1.82		
M-Ni I-1	3	0.09	1.3	0.64	0.55	0.61	95		0.000	1.344
M-Ni I-2	2	0.07	0.7	0.36	0.36	0.41	114			
M-Ni I-3	2	0.24	0.7	0.48	0.48	0.34	71			
M-Ni I-4	2	0.11	0.8	0.46	0.46	0.50	108			
M-Ni I-5	2	0.18	1.1	0.61	0.61	0.62	100			
M-Ni I-6	2	0.15	1.0	0.57	0.57	0.60	105			
Maibach Wald I	18	0.18	4.7	1.95	1.92	1.21	62	3.09	0.000	4.971
M-Ni II-7	2	0.16	0.9	0.54	0.54	0.53	98			
M-Ni II-8	2	0.33	0.9	0.63	0.63	0.42	67			
M-Ni II-9	2	0.16	0.9	0.53	0.53	0.52	98			
M-Ni II-10	2	0.25	0.9	0.57	0.57	0.45	79			
M-Ni II-11	2	0.33	0.8	0.56	0.56	0.32	58			
M-Ni II-12	2	0.33	0.7	0.50	0.50	0.24	49			
Maibach Wald II	18	0.26	5.5	2.47	2.37	1.44	58	4.03	0.000	6.068
M-Ni II-13	3	0.28	0.8	0.54	0.53	0.26	49		0.236	0.844
M-Ni II-14	3	0.32	0.7	0.58	0.69	0.22	38		0.321	0.832
M-Ni II-15	3	0.24	0.7	0.48	0.47	0.25	51		0.196	0.763
Maibach Freifläche im Wald	13	0.12	1.2	0.46	0.28	0.37	80	1.03	0.000	1.309
Maibach in Wochern	17	0.14	2.5	0.78	0.49	0.72	92	1.87	0.000	2.550
M-Ni-III	2	0.51	1.0	0.73	0.73	0.32	44			
D-Ni-1	3	0.09	0.9	0.64	0.91	0.48	75		0.086	1.190
D-Ni-2	4	0.12	1.2	0.63	0.60	0.46	74		0.000	1.307
D-Ni-3	5	0.03	2.4	0.61	0.09	1.02	167		0.000	2.320
Dorfbach-Oberlauf				0.63	0.53	0.66	105			
S-Ni-1	18	0.07	3.3	0.57	0.29	0.76	133	1.11	0.000	2.468
S-Ni-2	19	0.09	2.5	0.64	0.44	0.60	94	1.09	0.000	2.159
Schreckelbach-Oberlauf				0.63	0.36	0.72	116	1.15		
Freiland				0.82						
Wald-Lichtung				0.46						
Bestand (Traufe)				2.21						

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 6: Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) im Niederschlag: - statistische Parameter

	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
KA-Ni 1	10	0.11	0.79	0.46	0.41	0.21	46		0.000	0.916
KA-Ni 2	9	0.19	0.97	0.48	0.40	0.27	57		0.000	1.050
KA-Ni 3	10	0.24	1.30	0.50	0.38	0.33	65		0.000	1.213
KA-Hellendorf I				0.48	0.40	0.27	56			
KA-Ni 4	7	0.19	1.00	0.60	0.63	0.28	46		0.062	1.129
KA-Ni 5	7	0.11	1.03	0.49	0.32	0.33	66		0.000	1.124
KA-Ni 6	7	0.05	0.96	0.51	0.56	0.32	62		0.000	1.120
KA-Hellendorf II				0.53	0.50	0.31	58			
F-Ni-1	25	<0.1	1.14	0.44	0.50	0.30	69	0.77	0.000	1.235
F-Ni-2	25	<0.1	1.14	0.44	0.45	0.26	59	0.75	0.000	1.137
F-Ni-3	25	<0.1	1.09	0.42	0.44	0.32	75	0.90	0.000	1.261
Fischerbach-Oberlauf				0.43	0.46	0.29	68	0.81		
G-Ni-1	22	<0.1	1.31	0.43	0.36	0.34	78	0.79	0.000	1.310
G-Ni-2	22	<0.1	1.03	0.48	0.48	0.26	54	0.71	0.000	1.145
G-Ni-3	22	<0.1	0.95	0.51	0.53	0.22	44	0.77	0.000	1.094
Gliederbach bei Faha				0.47	0.46	0.27	58	0.75		
M-Ni I-1	3	<0.1	0.96	0.48	0.44	0.45	95			
M-Ni I-2	2	<0.1	0.32	0.19	0.19					
M-Ni I-3	2	0.25	0.41	0.33	0.33	0.11	34			
M-Ni I-4	2	<0.1	0.40	0.23	0.23					
M-Ni I-5	2	0.43	0.52	0.47	0.47	0.06	13			
M-Ni I-6	2	0.55	0.58	0.56	0.56	0.02	3			
Maibach Wald I	19	0.05	6.69	1.42	1.41	1.52	107	2.51	0.000	5.260
M-Ni II-7	2	0.24	0.44	0.34	0.34	0.14	42			
M-Ni II-8	2	0.14	0.48	0.31	0.31	0.24	77			
M-Ni II-9	2	<0.1	0.63	0.34	0.34	0.42	124			
M-Ni II-10	2	0.58	0.64	0.61	0.61	0.04	6			
M-Ni II-11	2	0.37	0.56	0.47	0.47	0.13	28			
M-Ni II-12	2	0.21	0.53	0.37	0.37	0.23	61			
Maibach Wald II	19	0.10	8.69	1.86	1.47	1.92	103	3.21	0.000	6.729
M-Ni II-13	3	0.23	0.35	0.30	0.31	0.06	20		0.231	0.370
M-Ni II-14	3	0.22	0.41	0.32	0.34	0.10	30		0.213	0.434
M-Ni II-15	3	0.34	0.99	0.61	0.50	0.34	56		0.219	1.002
Maibach Freifläche im Wald	18	<0.1	0.83	0.30	0.22	0.24	81	0.66	0.000	0.896
Maibach in Wochern	18	<0.1	1.10	0.51	0.49	0.29	56	0.80	0.000	1.229
D-Ni-1	5	<0.1	1.05	0.46	0.51	0.42	91		0.000	1.167
D-Ni-2	5	0.35	0.96	0.55	0.48	0.24	43		0.156	0.954
D-Ni-3	5	<0.1	0.69	0.40	0.45	0.26	66		0.000	0.843
Dorfbach-Oberlauf				0.47	0.48	0.31	67			
S-Ni-1	20	<0.1	0.98	0.45	0.48	0.25	57	0.72	0.000	1.090
S-Ni-2	20	<0.1	0.81	0.42	0.43	0.25	59	0.75	0.000	1.047
S-Ni-3	21	<0.1	1.47	0.56	0.53	0.36	65	0.94	0.000	1.496
Freiland				0.47						
Wald-Lichtung				0.30						
Bestand (Traufe)				1.64						

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 7: Nitrat-Stickstoff NO₃-N im Niederschlag - statistische Parameter

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert [H ⁺]	v [H ⁺]	Mittelwert
UG Saargau						
EZG Fischerbach						
F1 = Quelle Fischerbach	33	7.3	7.8	0.0000000312	31.4	7.5
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	7.2	8.1	0.0000000341	44.4	7.5
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	22	7.2	8.2	0.0000000310	51.6	7.5
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	7.4	7.9	0.0000000219	37.7	7.7
F3 = Fischerbach vor Borg	33	7.5	8.3	0.0000000145	51.4	7.8
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	7.2	8.1	0.0000000196	60.8	7.7
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	7.2	8.2	0.0000000183	60.8	7.7
TEZG Leuk						
L1 = Quelle der Leuk in Eft	30	7.3	7.8	0.0000000316	30.5	7.5
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	14	7.3	7.9	0.0000000203	46.1	7.7
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	7.5	8.0	0.0000000182	25.9	7.7
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	7.5	8.1	0.0000000173	36.6	7.8
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	7.8	8.4	0.0000000086	42.2	8.1
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	7.5	8.0	0.0000000191	34.3	7.7
L3a = Schubour	8	5.9	7.4	0.0000002524	165.3	6.6
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	26	6.8	8.1	0.0000000243	115.6	7.6
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	6.6	8.3	0.0000000207	233.4	7.7
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	7.6	7.9	0.0000000188	24.4	7.7
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	6.6	7.8	0.0000000519	155.5	7.3
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	7.1	7.8	0.0000000325	64.9	7.5
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	7.2	8.4	0.0000000125	90.1	7.9
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	7.1	8.6	0.0000000137	100.8	7.9
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	8.1	8.3	0.0000000070	24.3	8.2
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	7.3	8.3	0.0000000119	80.9	7.9
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	7.2	8.6	0.0000000115	97.5	7.9
EZG Gliederbach						
G1 = östlichster der Quellbäche	9	7.4	8.0	0.0000000235	35.9	7.6
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	7.3	8.2	0.0000000160	58.6	7.8
G3 = Gliederbach vor Faha	20	7.6	8.3	0.0000000119	42.2	7.9
G3a = Zufluß I o. Namen	3	8.2	8.3	0.0000000059	12.7	8.2
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	8.1	8.5	0.0000000056	36.1	8.3
G4 = Gliederbach in Faha	20	7.4	8.4	0.0000000121	65.6	7.9
G4a = Zufluß III o. Namen	20	7.3	8.4	0.0000000099	104.3	8.0
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	7.4	8.4	0.0000000152	60.6	7.8

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert [H ⁺]	v [H ⁺]	Mittelwert
EZG Maibach						
M1 = Quelle I in Wochem	15	7.3	7.7	0.0000000294	28.2	7.5
M2 = Quelle II in Wochem	3	7.6	7.7	0.0000000234	12.7	7.6
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochem	15	7.8	8.3	0.0000000091	29.6	8.0
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	8.2	8.6	0.0000000047	22.8	8.3
M4a = Zufluß o. Namen	10	7.9	8.7	0.0000000045	65.9	8.3
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	7.7	8.4	0.0000000085	50.9	8.1
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	8.0	8.6	0.0000000053	35.3	8.3
UG Niedgau						
EZG Dorfbach						
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	7.7	7.7	0.0000000200	0.0	7.7
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	7.4	8.2	0.0000000123	87.8	7.9
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.8	8.3	0.0000000079	44.2	8.1
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	7.9	8.3	0.0000000081	29.9	8.1
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.8	8.4	0.0000000085	43.2	8.1
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	7.9	8.5	0.0000000087	29.9	8.1
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	7.9	8.4	0.0000000070	35.5	8.2
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	7.9	8.5	0.0000000074	43.4	8.1
UG Bliesgau						
EZG Schreckelbach						
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	7.4	7.8	0.0000000301	23.0	7.5
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	7.7	8.1	0.0000000106	40.7	8.0
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	7.5	8.2	0.0000000164	35.1	7.8
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	7.7	7.9	0.0000000166	18.7	7.8
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	8.0	8.2	0.0000000074	22.6	8.1
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	7.6	8.1	0.0000000165	29.0	7.8
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	7.9	8.2	0.0000000087	19.4	8.1
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	7.9	8.3	0.0000000080	26.8	8.1
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.4	8.3	0.0000000313	43.1	7.5
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	7.2	8.4	0.0000000107	110.7	8.0
TEZG Hetschenbach						
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	7.2	7.5	0.0000000425	24.1	7.4
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.3	8.0	0.0000000279	55.0	7.6
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	8.0	8.4	0.0000000075	24.4	8.1
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	7.9	8.7	0.0000000072	25.5	8.1
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	7.9	8.4	0.0000000069	28.2	8.2

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s
UG Saargau						
EZG Fischerbach						
F1 = Quelle Fischerbach	34	6.1	14.4	9.8	9.7	1.61
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	4.7	19.3	9.2	7.4	4.04
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	23	5.3	18.7	10.2	10.4	3.51
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	6.1	16.5	9.5	8.9	2.34
F3 = Fischerbach vor Borg	34	4.3	17.9	9.1	8.7	3.32
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	3.9	19.8	9.0	8.7	3.91
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	34	3.4	19.9	9.1	8.8	4.22
TEZG Leuk						
L1 = Quelle der Leuk in Eft	32	8.4	11.0	9.8	9.9	0.71
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	16	8.2	12.1	10.3	10.5	1.34
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	27	6.4	12.5	9.8	10.0	1.48
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	26	5.1	13.1	9.7	10.1	2.01
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	9	5.8	14.2	9.4	8.1	3.06
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	28	5.7	13.6	9.6	9.9	2.21
L3a = Schubour	10	1.5	10.3	5.1	4.8	3.17
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	28	4.2	15.9	9.7	9.9	3.73
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	27	2.3	15.3	8.9	9.4	4.10
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	9	1.9	16.3	8.4	7.7	5.71
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	10	0.8	9.1	4.5	4.7	2.77
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	10	0.9	12.7	5.8	5.3	3.81
L4 = Leuk vor Oberleuken	28	3.3	15.6	9.4	10.0	3.94
L5 = Leuk hinter Oberleuken	32	3.4	17.8	9.5	9.4	4.10
L5a1 = Quelle Klingelbach	4	4.0	6.1	5.2	5.4	1.01
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	23	5.0	14.2	9.7	10.3	2.64
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	3.4	16.9	9.4	9.4	4.09
EZG Gliederbach						
G1 = östlichster der Quellbäche	10	6.4	9.3	8.4	8.6	0.89
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	5.1	13.3	9.5	9.4	2.29
G3 = Gliederbach vor Faha	21	6.0	14.4	9.4	8.8	2.47
G3a = Zufluß I o. Namen	3	1.6	2.5	2.0	1.9	0.46
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	3.0	16.3	6.9	4.2	6.29
G4 = Gliederbach in Faha	21	4.7	15.5	9.3	8.7	2.86
G4a = Zufluß III o. Namen	21	4.6	14.2	8.8	8.2	2.70
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	4.4	15.8	9.3	8.8	3.19

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur (in °C) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s
EZG Maibach						
M1 = Quelle I in Wochern	15	8.9	11.1	10.1	10.2	0.67
M2 = Quelle II in Wochern	3	8.7	12.2	10.7	11.3	1.82
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	8.3	12.5	10.4	10.3	1.26
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	4.5	15.4	9.9	10.3	3.22
M4a = Zufluß o. Namen	10	2.9	16.3	10.6	11.0	4.53
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	5.5	15.2	10.6	10.6	2.94
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	4.7	15.6	10.7	10.8	3.08
UG Niedgau						
EZG Dorfbach						
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	8.6	8.8	8.7	8.7	
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	3.1	13.8	8.4	7.4	4.18
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.1	22.9	12.4	12.3	4.80
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	7.4	22.9	12.3	11.8	4.70
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.1	19.7	12.0	11.3	4.35
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	6.0	23.5	12.8	12.1	5.57
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	5.6	22.4	12.2	11.2	5.18
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	5.2	22.8	12.1	10.9	5.45
UG Bliesgau						
EZG Schreckelbach						
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	7.0	15.8	11.2	10.8	2.91
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	5.6	14.8	9.8	9.5	3.60
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	1.9	17.1	9.8	8.4	4.25
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	6.0	15.9	10.1	8.5	3.67
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	3.7	17.2	10.4	10.1	4.96
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	8.3	13.1	10.0	9.6	1.73
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	6.4	17.5	11.1	10.3	3.63
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	4.0	18.2	10.8	9.8	4.33
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	8.0	9.9	9.0	8.9	0.73
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	1.8	18.9	10.5	9.6	4.74
TEZG Hetschenbach						
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	7.3	11.4	8.7	8.2	1.29
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.4	9.0	8.1	8.1	0.67
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	3.7	9.7	7.0	7.4	1.94
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	4.4	15.9	9.8	9.2	3.46
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	22	5.0	17.2	10.1	9.2	3.76

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur (in °C) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	33	0.70	1.36	0.81	0.80	0.11	13.38	0.84	0.512	1.106
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	0.71	1.21	0.79	0.75	0.14	17.39	0.91	0.448	1.139
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	24	0.72	1.10	0.79	0.77	0.08	9.84	0.83	0.581	0.990
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	0.67	1.47	0.83	0.80	0.15	18.32	0.92	0.415	1.253
F3 = Fischerbach vor Borg	33	0.50	1.20	0.82	0.80	0.13	15.52	0.93	0.471	1.170
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	0.45	1.32	0.92	0.89	0.19	20.75	1.16	0.396	1.445
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.45	1.34	0.88	0.87	0.19	21.60	1.10	0.360	1.408
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	31	0.68	1.35	0.80	0.77	0.12	15.53	0.90	0.460	1.142
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	16	0.66	1.13	0.80	0.77	0.13	16.19	0.97	0.483	1.116
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	0.67	1.36	0.78	0.75	0.13	16.42	0.84	0.439	1.130
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	0.65	1.37	0.80	0.76	0.14	17.58	0.85	0.423	1.168
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	9	0.62	0.78	0.72	0.72	0.05	6.47		0.619	0.814
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	0.60	1.32	0.78	0.76	0.12	15.86	0.85	0.447	1.117
L3a = Schubour	10	0.08	0.43	0.18	0.14	0.13	68.35		0.000	0.460
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	0.20	0.92	0.37	0.35	0.17	44.10	0.58	0.000	0.820
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	0.15	0.60	0.37	0.37	0.12	32.60	0.54	0.047	0.702
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	9	0.13	0.47	0.35	0.38	0.11	31.82		0.114	0.581
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	10	0.18	0.66	0.28	0.24	0.15	52.28		0.000	0.605
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	10	0.18	0.56	0.32	0.30	0.13	39.91		0.042	0.597
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	0.28	0.91	0.67	0.70	0.12	18.47	0.78	0.338	1.011
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.33	0.96	0.73	0.74	0.14	18.70	0.86	0.353	1.099
L5a1 = Quelle Klingelbach	4	0.60	1.20	0.98	1.06	0.27	27.40		0.586	1.369
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	0.46	1.32	0.79	0.79	0.15	19.65	0.84	0.385	1.191
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	0.34	1.20	0.72	0.73	0.17	23.46	0.88	0.256	1.183
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	10	0.82	1.66	1.02	0.92	0.27	26.56		0.432	1.616
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	0.73	1.18	0.88	0.86	0.11	12.01	0.97	0.608	1.147
G3 = Gliederbach vor Faha	20	0.73	1.26	0.88	0.85	0.12	13.57	1.04	0.575	1.187
G3a = Zufluß I o. Namen	3	0.78	0.83	0.80	0.78	0.03	3.62		0.763	0.830
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	0.68	0.80	0.72	0.71	0.05	7.36		0.645	0.800
G4 = Gliederbach in Faha	20	0.55	1.03	0.83	0.85	0.10	11.71	0.90	0.584	1.083
G4a = Zufluß III o. Namen	20	0.46	1.21	0.76	0.75	0.14	17.89	0.83	0.414	1.111
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.53	1.02	0.82	0.82	0.10	12.16	0.90	0.562	1.070

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in ms) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	14	0.73	0.86	0.79	0.80	0.04	4.53	0.83	0.709	0.880
M2 = Quelle II in Wochern	3	0.79	0.83	0.81	0.81	0.02	2.47		0.787	0.833
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	0.70	1.08	0.83	0.83	0.11	12.78	0.97	0.582	1.088
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	11	0.61	0.88	0.80	0.82	0.07	9.36	0.86	0.633	0.968
M4a = Zufluß o. Namen	9	0.40	0.71	0.61	0.65	0.11	17.54		0.384	0.836
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.47	0.88	0.77	0.80	0.11	14.17	0.86	0.508	1.023
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	0.52	0.89	0.76	0.80	0.10	12.47	0.84	0.539	0.991
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.67	0.76	0.72	0.72					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.41	1.28	0.64	0.58	0.26	41.46		0.080	1.196
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.75	1.16	0.91	0.89	0.12	12.93	1.04	0.639	1.176
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	0.76	1.22	0.95	0.93	0.14	14.55	1.12	0.633	1.264
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	0.72	1.14	0.93	0.90	0.13	14.37	1.12	0.624	1.233
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	0.85	1.63	1.21	1.09	0.24	19.72	1.50	0.662	1.749
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	0.74	1.06	0.91	0.90	0.11	11.92	1.04	0.664	1.161
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	0.73	1.07	0.92	0.92	0.11	12.22	1.07	0.660	1.170
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.54	0.74	0.66	0.66	0.04	5.85	0.71	0.562	0.767
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.53	0.85	0.74	0.74	0.10	13.87		0.531	0.947
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.48	0.88	0.72	0.72	0.10	14.00	0.84	0.455	0.989
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.62	1.22	0.94	0.93	0.24	25.86		0.445	1.432
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	0.57	1.35	0.94	0.92	0.24	25.75		0.450	1.438
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	0.62	0.75	0.67	0.65	0.05	7.00	0.75	0.553	0.778
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	0.68	1.78	1.22	1.13	0.35	28.48	1.73	0.300	2.131
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	0.51	1.62	1.03	1.02	0.31	30.40	1.40	0.202	1.856
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.80	0.88	0.83	0.82	0.03	3.39		0.776	0.878
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	0.51	1.45	1.00	0.97	0.28	28.32	1.35	0.250	1.740
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.25	0.78	0.52	0.53	0.14	27.32	0.65	0.195	0.843
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.23	0.45	0.37	0.39	0.08	21.61		0.223	0.513
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.28	0.68	0.49	0.50	0.12	23.78		0.236	0.744
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.43	1.07	0.77	0.80	0.15	19.47	0.92	0.373	1.165
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.56	1.13	0.86	0.83	0.15	17.74	1.05	0.460	1.261

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in ms) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	31	20.5	38.1	27.2	26.8	3.81	14.0	32.23	16.721	37.660
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	19	10.7	34.2	21.1	20.2	5.12	24.3	26.09	8.121	34.036
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	24	10.4	29.6	22.6	22.2	4.57	20.3	28.31	10.485	34.650
F2 = Oberlauf Fischerbach	31	13.8	31.6	21.6	21.2	4.00	18.5	25.45	10.618	32.562
F3 = Fischerbach vor Borg	31	15.8	93.0	27.7	23.9	13.79	49.7	34.67	0.000	65.581
F4 = Fischerbach hinter Borg	31	14.0	91.4	27.6	24.6	13.80	50.1	37.66	0.000	65.464
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	30	12.3	90.6	25.0	22.0	13.95	55.8	32.23	0.000	63.254
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	30	13.6	22.2	17.6	17.8	1.67	9.5	19.10	13.035	22.185
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	14	13.9	17.3	16.1	16.5	1.16	7.2	17.19	13.331	18.832
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	15.1	36.4	18.4	17.6	4.33	23.6	21.42	6.838	29.874
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	14.2	39.8	18.2	17.1	5.08	27.9	21.42	4.753	31.599
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	7	14.8	22.5	16.9	16.2	2.60	15.4		11.884	21.958
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	13.2	42.6	18.2	17.3	5.62	30.9	21.55	3.213	33.122
L3a = Schubour	9	3.6	7.7	4.9	5.1	1.41	28.6		1.962	7.909
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	6.5	108.2	26.4	18.5	23.88	90.3	39.64	0.000	90.033
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	24	7.4	93.1	24.5	17.3	20.98	85.6	56.30	0.000	79.981
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	5.4	10.4	7.5	6.5	2.08	27.6		3.498	11.553
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	3.6	7.2	4.9	4.8	1.22	25.2		2.274	7.439
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	2.0	7.2	4.5	4.0	1.60	35.4		1.146	7.878
L4 = Leuk vor Oberleuken	25	12.2	54.6	19.6	17.6	8.34	42.6	22.38	0.000	41.808
L5 = Leuk hinter Oberleuken	29	7.3	79.8	21.2	19.2	12.31	57.9	26.01	0.000	54.855
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	65.5	127.4	100.3	108.1	31.64	31.5		63.854	136.824
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	20	17.5	32.8	24.8	25.0	4.30	17.3	28.88	13.849	35.842
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	9.7	73.6	21.5	19.7	10.66	49.6	25.46	0.000	50.744
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	9	35.3	108.8	55.7	52.1	21.57	38.7		10.182	101.203
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	22.3	46.8	31.9	31.8	5.30	16.6	36.04	18.513	45.354
G3 = Gliederbach vor Faha	19	21.0	39.8	29.6	29.8	4.43	15.0	34.47	18.345	40.800
G3a = Zufluss I o. Namen	3	23.0	32.5	27.5	27.0	4.75	17.3		22.031	32.989
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	13.1	20.5	17.6	18.5	3.19	18.1		12.975	22.308
G4 = Gliederbach in Faha	19	14.9	37.8	28.1	28.8	5.21	18.5	33.20	14.925	41.313
G4a = Zufluss III o. Namen	19	9.7	22.5	15.8	16.3	3.08	19.5	18.38	8.023	23.606
G5 = Gliederbach hinter Faha	19	10.6	39.2	26.3	27.2	5.59	21.2	30.87	12.170	40.489

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	14	19.4	30.5	24.7	25.2	2.62	10.6	26.54	18.439	30.886
M2 = Quelle II in Wochern	3	22.2	25.6	24.3	25.1	1.84	7.6			
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	19.6	31.8	25.1	25.9	3.36	13.4	28.32	17.155	33.076
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	17.8	44.3	25.4	24.4	6.94	27.3	31.13	9.588	41.307
M4a = Zufluß o. Namen	9	6.4	17.6	12.1	12.5	2.99	24.6		5.836	18.452
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	13.0	56.0	27.4	24.7	11.55	42.1	43.76	0.022	54.807
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	14.1	46.7	24.5	23.9	7.56	30.8	29.22	6.607	42.445
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	1.8	3.9	2.9	2.9					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	4.2	25.5	10.5	8.3	6.66	63.3		0.000	24.565
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	22.4	61.1	37.1	31.6	13.47	36.3	59.70	7.003	67.197
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	11	16.8	73.3	40.5	35.0	16.19	40.0	59.24	4.287	76.628
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	15.7	95.8	42.1	31.4	23.50	55.8	63.87	0.000	94.565
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	11	16.8	116.5	63.1	55.0	28.88	45.7	101.61	0.000	127.640
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	11	10.2	47.6	28.6	26.7	12.26	42.9	47.51	1.220	55.986
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inher Bach	11	12.9	77.7	40.3	26.5	21.70	53.9	68.09	0.000	88.758
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	20	2.3	7.5	4.2	3.8	1.36	32.8	5.78	0.673	7.644
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	5	3.3	4.8	4.0	4.2	0.59	14.5		3.060	5.017
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	20	1.7	7.3	3.6	3.3	1.23	33.9	4.85	0.488	6.795
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	6	5.4	24.5	12.4	10.1	7.61	61.5		0.000	26.252
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	5	9.6	26.1	17.3	15.4	7.10	41.0		5.456	29.185
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	13	4.2	6.4	5.5	5.5	0.79	14.6	6.35	3.603	7.302
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	21	9.5	55.5	21.6	18.3	10.38	48.0	28.64	0.000	48.387
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	21	8.3	35.7	18.5	17.7	7.18	38.9	25.97	0.000	36.995
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	6.3	26.0	20.4	23.1	7.28	35.7		7.120	33.654
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	21	9.4	30.5	18.2	17.7	5.87	32.3	24.69	3.009	33.307
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	3.3	7.3	4.8	4.6	1.08	22.4	5.79	2.397	7.205
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	2.5	5.2	3.4	3.2	1.08	31.4		1.631	5.246
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	2.9	4.9	4.2	4.4	0.66	15.8		2.780	5.572
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	21	3.9	6.8	5.2	5.0	0.88	17.0	6.68	2.918	7.485
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	21	6.9	18.9	10.2	9.8	2.63	25.8	11.98	3.425	16.998

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	34	22.4	32.6	27.1	26.9	2.05	7.6	29.40	21.492	32.768
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	19.4	31.0	24.0	23.9	2.67	11.1	26.82	17.095	30.881
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	27	16.0	30.5	25.9	26.1	2.99	11.6	29.69	17.836	33.994
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	20.5	32.4	26.5	26.9	2.48	9.4	29.05	19.722	33.342
F3 = Fischerbach vor Borg	34	15.6	34.7	26.2	26.5	4.07	15.5	30.61	15.068	37.402
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	31.4	173.7	82.8	61.4	39.29	47.4	139.32	0.000	190.689
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	26.7	198.3	76.0	55.2	41.18	54.2	134.18	0.000	189.053
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	31	23.5	33.2	27.2	27.0	2.00	7.4	30.23	21.689	32.664
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	15	25.1	33.3	27.9	27.1	2.40	8.6	31.08	22.130	33.708
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	27	24.6	34.2	28.9	28.9	2.26	7.8	31.47	22.768	34.967
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	26	25.1	39.3	29.6	29.2	2.87	9.7	32.67	21.924	37.290
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	21.0	28.5	24.9	24.7	2.12	8.5		20.564	29.197
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	28.7	40.1	32.0	31.7	2.76	8.6	35.57	24.584	39.454
L3a = Schubour	9	13.4	22.6	17.3	16.7	2.97	17.2		11.007	23.520
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	16.4	51.8	30.6	27.2	9.36	30.6	46.33	5.298	55.808
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	13.3	47.7	27.9	24.7	8.86	31.8	42.14	4.248	51.454
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	12.1	22.1	18.1	18.8	3.11	17.2		11.771	24.414
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	9.5	23.5	14.9	13.5	5.14	34.5		4.063	25.737
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	5.3	20.2	12.1	11.1	5.23	43.3		1.056	23.147
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	19.7	53.5	33.2	31.8	7.21	21.7	37.99	13.761	52.660
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	20.7	60.7	38.8	39.1	8.43	21.7	46.67	15.671	61.975
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	27.3	31.7	29.4	29.2	2.22	7.6		26.839	31.963
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	11.9	37.4	27.6	28.7	5.02	18.2	31.67	14.569	40.708
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	17.8	54.5	35.6	34.7	7.98	22.4	44.71	13.732	57.539
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	9	5.5	33.2	22.6	27.5	10.20	45.2		1.047	44.108
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	21.9	37.0	30.3	30.4	3.78	12.5	35.35	20.648	39.965
G3 = Gliederbach vor Faha	20	21.2	32.6	28.6	29.8	3.36	11.8	31.76	19.971	37.145
G3a = Zufluß I o. Namen	3	29.1	34.9	31.2	29.5	3.26	10.5		27.398	34.926
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	22.6	29.5	26.2	26.4	2.83	10.8		22.077	30.362
G4 = Gliederbach in Faha	20	23.4	54.5	36.0	35.0	7.20	20.0	42.79	17.591	54.402
G4a = Zufluß III o. Namen	20	14.7	40.3	24.4	24.7	5.28	21.6	26.98	10.896	37.891
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	17.4	52.0	34.3	33.1	7.32	21.4	44.63	15.560	52.976

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO_4 in mg/l) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	15	31.7	37.0	34.3	34.5	1.47	4.3	35.83	30.752	37.823
M2 = Quelle II in Wochern	3	34.0	35.0	34.5	34.5	0.49	1.4			
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	28.5	41.1	34.4	34.8	3.07	8.9	36.64	27.049	41.822
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	25.2	38.4	34.0	35.3	4.14	12.2	38.03	24.495	43.420
M4a = Zufluß o. Namen	10	19.6	36.2	30.9	31.4	4.70	15.2		20.630	41.102
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	22.3	51.0	36.4	36.9	6.17	16.9	41.19	21.537	51.262
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	24.2	39.6	35.0	35.9	3.83	10.9	38.29	25.772	44.229
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	15.9	23.9	19.9	19.9	5.66	28.5			
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	19.1	67.8	30.4	25.8	15.49	50.9		0.000	63.130
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	24.4	61.5	48.8	50.4	11.06	22.7	60.04	23.488	74.020
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	24.6	59.3	46.8	47.6	10.49	22.4	56.77	22.824	70.748
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	24.5	57.3	43.8	44.5	8.91	20.3	51.63	23.475	64.202
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	30.2	94.4	62.8	62.4	19.71	31.4	90.77	17.767	107.843
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	7.0	71.2	45.5	43.6	17.34	38.1	63.82	5.909	85.170
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	11	25.0	58.8	43.7	44.1	9.64	22.1	52.98	22.132	65.213
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	12.6	66.4	31.3	29.6	13.46	43.0	45.08	0.000	66.875
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	18.4	154.2	89.5	79.4	54.10	60.5		0.000	199.387
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	21.9	172.5	77.5	62.0	47.38	61.2	141.54	0.000	202.754
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	36.7	212.9	113.7	86.2	69.70	61.3		0.000	255.317
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	25.2	358.9	133.3	77.0	118.35	88.8		0.000	362.615
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	29.5	118.2	43.5	33.8	22.48	51.7	55.21	0.000	97.612
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	52.0	431.4	242.6	252.5	138.77	57.2	412.30	0.000	609.510
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	26.2	409.8	184.8	172.1	131.47	71.1	355.06	0.000	532.418
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	7	28.8	41.1	35.8	35.8	4.04	11.3		27.993	43.654
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	29.8	407.4	187.5	153.6	139.95	74.7	376.32	0.000	557.479
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	8.0	14.2	11.9	12.4	1.95	16.4	13.91	7.401	16.304
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.1	12.4	10.0	10.1	2.13	21.4		6.082	13.858
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	8.0	13.6	11.5	11.8	1.79	15.6		7.559	15.362
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	20.4	200.8	95.4	82.3	59.95	62.8	168.85	0.000	253.907
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	40.8	274.2	127.6	108.6	75.68	59.3	229.59	0.000	326.164
s = Standardabweichung v = Variationskoeffizient (relative s in %) 90-Perz. = 90-Perzentil Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer										

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO_4 in mg/l) (2)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	10-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	31	8.1	11.4	9.8	9.8	0.65	6.6	9.10	8.06	11.63	I
F-D1 = Drainage I Fischerbach-Oberlauf	15	6.6	10.7	8.9	9.1	1.10	12.4	7.38	6.22	11.50	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	22	7.6	10.8	9.5	9.8	0.85	8.9	8.42	7.32	11.75	I
F2 = Oberlauf Fischerbach (Quelle + Drainagezufluß)	30	8.4	11.5	10.0	10.1	0.63	6.3	9.19	8.24	11.68	I
F3 = Fischerbach vor Borg	30	8.7	12.1	10.2	10.1	0.84	8.3	8.99	7.85	12.49	I
F4 = Fischerbach hinter Borg	30	0.8	11.0	6.0	5.9	2.94	48.7	2.13	0.00	14.09	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	30	3.2	12.4	7.7	7.8	2.49	32.4	4.17	0.85	14.51	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	25	9.1	10.8	9.9	9.9	0.34	3.5	9.60	8.98	10.79	I
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	13	9.5	10.6	10.1	10.1	0.35	3.4	9.72	9.28	10.90	I
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	7.5	10.4	9.1	8.9	0.70	7.7	8.22	7.20	10.91	I
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	7.1	10.0	8.7	8.7	0.86	9.9	7.45	6.38	10.92	II
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	4.6	11.0	9.7	10.4	2.11	21.8		5.38	13.95	III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	6.2	10.5	8.5	8.5	1.29	15.2	6.68	5.03	11.88	II
L3a = Schubour	6	8.8	12.0	10.8	11.0	1.16	10.8		8.68	12.92	I
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	7.1	11.7	10.0	10.4	1.30	13.0	8.10	6.53	13.48	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	8.5	12.8	10.6	10.4	1.20	11.3	9.08	7.42	13.79	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	6.0	10.6	8.2	7.6	2.04	24.9		4.25	12.15	II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	9.2	10.8	9.8	9.7	0.54	5.5		8.71	10.92	I
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	7.8	10.6	9.3	9.4	1.10	11.9		7.04	11.53	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	24	7.3	12.3	10.3	10.5	1.28	12.4	8.72	6.89	13.64	I
L5 = Leuk hinter Oberleuken	25	3.6	12.1	9.1	9.7	2.44	26.9	5.78	2.57	15.54	II-III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	11.2	11.8	11.4	11.3	0.32	2.8		11.06	11.80	I
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk	21	9.2	11.6	10.2	10.0	0.72	7.0	9.50	8.38	12.09	I
L6 = Leuk hinter Keßlingen	25	4.1	13.1	9.5	10.1	2.41	25.4	5.68	3.06	15.91	II-III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	9	10.0	11.5	10.4	10.2	0.48	4.6		9.44	11.45	I
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	7.1	11.3	9.8	10.0	1.06	10.9	8.60	7.08	12.45	I
G3 = Gliederbach vor Faha	19	9.4	12.2	10.8	10.9	0.88	8.2	9.48	8.54	12.99	I
G3a = Zufluß I o. Namen	3	11.9	12.7	12.3	12.2	0.40	3.3		11.80	12.73	I
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	11.2	12.6	11.8	11.8	0.58	4.9		10.98	12.67	I
G4 = Gliederbach in Faha	18	8.6	12.5	10.6	10.8	1.11	10.4	9.22	7.86	13.41	I
G4a = Zufluß III o. Namen	18	9.3	12.1	10.6	10.7	0.68	6.5	9.68	8.88	12.31	I
G5 = Gliederbach hinter Faha	18	3.5	11.7	8.9	9.4	2.02	22.7	6.53	3.83	13.95	II
M1 = Quelle I in Wochern	14	9.7	10.6	10.1	10.2	0.23	2.3	9.90	9.57	10.67	I
M2 = Quelle II in Wochern	3	10.1	10.4	10.3	10.3	0.15	1.5		10.09	10.44	I
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	8.3	10.9	9.4	9.4	0.70	7.4	8.65	7.76	11.09	I
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	9.2	12.1	10.3	10.2	0.71	6.9	9.90	8.71	11.94	I
M4a = Zufluß o. Namen	10	9.1	12.9	10.5	10.2	1.13	10.8		8.05	12.97	I
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	9.3	12.2	10.2	10.0	0.67	6.6	9.70	8.58	11.78	I
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	8.1	12.6	10.0	10.2	1.17	11.8	8.49	7.17	12.73	I
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	7.9	8.8	8.4	8.4						II
D1 = Dorfbach Oberlauf	8	8.0	12.8	10.7	10.7	1.53	14.3		7.59	13.80	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	1.9	11.9	8.0	9.5	3.39	42.2	3.60	0.46	15.60	III-IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	11	4.1	11.2	8.5	9.4	2.44	28.7	5.27	3.06	13.94	II-III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	3.8	11.7	7.7	6.9	2.76	36.0	5.11	1.50	13.81	II-III
D3a1 = Zufluß o. Namen mit Abwässern Kerlinge	11	1.7	10.8	4.6	3.6	3.13	68.6	1.72	0.00	11.57	IV
D3a2 = Zufluß o. Namen vor Mündung in Dorfbach	11	5.9	11.8	8.8	8.1	2.11	23.9	6.64	4.12	13.54	II
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	11	3.9	11.5	8.2	8.0	2.70	32.8	5.50	2.20	14.24	II-III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	8.7	11.5	9.7	9.6	0.65	6.7	9.10	8.01	11.42	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	8.7	11.6	10.2	10.4	1.08	10.5		8.05	12.43	I
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	23	8.2	11.5	9.9	9.8	0.81	8.2	8.82	7.74	11.97	I
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	3.3	11.1	8.6	9.4	2.66	31.0		3.18	13.97	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	4.7	11.6	8.8	9.0	2.55	29.1		3.59	13.94	III
S0 = Brunnen Böckweiler	14	9.5	11.8	10.6	10.7	0.65	6.1	9.76	9.10	12.18	I
S4a = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	23	4.5	11.0	8.5	8.1	2.04	24.1	5.30	3.11	13.83	II-III
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	23	2.0	11.3	7.6	7.4	3.10	40.8	3.86	0.00	15.73	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.3	9.9	8.6	8.4	1.08	12.6		6.63	10.57	II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	4.3	11.3	8.6	9.4	2.27	26.3	5.24	2.66	14.56	II-III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	7.7	10.3	8.6	8.4	0.85	10.0	7.80	6.67	10.49	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	9.2	12.3	10.3	10.0	1.24	12.0		8.19	12.33	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	10.5	12.3	11.3	11.2	0.61	5.4		10.05	12.62	I
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	23	9.0	12.7	10.5	10.5	1.04	9.8	9.04	7.81	13.25	I
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	22	5.9	12.2	10.2	10.7	1.59	15.5	8.21	6.11	14.37	I

s = Standardabweichung

v = Variationskoeffizient (relative s in %)

10-Perz. = 10-Perzentil

Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer

Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Chemische Güteklasse O₂ nach LAWA 1998¹⁾

I	>	8.0	mg O ₂ /l
I-II	>	8.0	mg O ₂ /l
II	>	6.0	mg O ₃ /l
II-III	>	5.0	mg O ₄ /l
III	>	4.0	mg O ₅ /l
III-IV	>	2.0	mg O ₆ /l
IV	<	2.0	mg O ₂ /l

Bezugswert: 10-Perzentil

Anhang 8-6: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Sauerstoffgehalt (O₂ in mg/l)

Probestelle	n	Min	Max	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelltopf Fischerbach										
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf										
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf										
F2 = Oberlauf Fischerbach										
F3 = Fischerbach vor Borg										
F4 = Fischerbach hinter Borg	13	2.4	53.0	15.1	7.1	16.12	106.4	38.90	0.00	52.73
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	15	1.4	36.9	9.0	6.9	9.99	111.0	21.05	0.00	33.06
L1 = Quelle Leuk in Eft										
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung										
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	10	<0.5	5.7	3.1	2.3	1.91	62.4		0.00	7.23
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	10	<0.5	4.1	2.2	2.5	1.22	54.8		0.00	4.88
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf										
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	10	<0.5	3.4	1.8	1.6	1.02	58.1		0.00	3.97
L3a = Schubour	2	1.2	1.6	1.4	1.4					
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	9	<0.5	2.2	1.3	1.3	0.70	52.3		0.00	2.81
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	9	<0.5	2.7	1.5	1.3	0.90	60.3		0.00	3.38
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach										
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	3	0.8	4.4	2.4	1.9	1.84	77.9		0.24	4.49
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	3	1.4	3.7	2.3	1.8	1.23	53.4		0.88	3.72
L4 = Leuk vor Oberleuken	10	<0.5	5.3	1.8	1.7	1.46	82.3		0.00	4.94
L5 = Leuk hinter Oberleuken	11	2.7	8.9	4.3	3.4	1.97	45.3	7.17	0.00	8.74
L5a1 = Quelle Klingelbach										
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Leuk										
L6 = Leuk hinter Keßlingen	13	1.4	12.7	4.3	3.4	3.24	75.6	8.32	0.00	11.83
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach										
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen										
G3 = Gliederbach vor Faha										
G3a = Zufluß I o. Namen										
G3aa = Zufluß II o. Namen										
G4 = Gliederbach in Faha	4	3.8	7.7	5.1	4.5	1.75	34.0		2.58	7.69
G4a = Zufluß III o. Namen										
G5 = Gliederbach hinter Faha	4	2.9	8.3	5.4	5.2	2.72	50.4		1.41	9.37
M1 = Quelle I Maibach in Wochern										
M2 = Quelle II Maibach in Wochern										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern										
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3										
M4a = Zufluß o. Namen										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch										
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung										
D0 = Quellrohr Dorfbach										
D1 = Dorfbach Oberlauf										
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren										
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf										
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a										
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen										
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach										
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach										
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach										
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach										
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	5	1.3	32.7	12.8	7.6	12.57	98.4		0.00	33.80
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	4	2.2	10.6	6.6	6.8	3.64	55.2		1.27	11.92
S4a1 = Brunnen Böckweiler										
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	14	5.2	>70	25.0	15.2	22.79	91.0	61.38	0.00	79.06
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	15	2.1	63.1	10.3	4.9	15.43	150.3	17.48	0.00	47.42
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler										
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	15	<0.5	37.9	4.7	2.1	9.33	197.2	5.64	0.00	27.20
H1 = Quelltopf Hetschenbach										
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet										
H2 = Oberlauf Hetschenbach										
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim										
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	13	<0.5	6.0	2.2	2.0	1.62	72.4	3.92	0.00	6.00

= abwasserbeeinflusste Probenahmestandorte der EZG mit Untersuchungszeitraum > 1 Jahr; bei deutlicher Ammonium-Belastung BSB₅ mit ATH

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-7: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_{5[ATH]} in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelle Fischerbach	33	<5	16	<5	<5			6.0		
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	<5	33	<5	<5			11.5		
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	21	<5	34	<5	<5			10.1		
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	<5	43	9.9	5.5	9.33	94.4	21.4	0.000	35.484
F3 = Fischerbach vor Borg	34	<5	38	11.1	8.0	8.30	74.9	21.5	0.000	33.862
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	15	114	35.5	27.0	24.33	68.6	66.7	0.000	102.236
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	11	75	27.2	21.6	18.23	67.1	63.7	0.000	77.208
L1 = Quelle Leuk in Eft	32	<5	<5	<5	<5			<5		
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	<5	8	<5	<5			<5		
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	<5	32	9.4	8.5	6.68	71.1	14.4	0.000	27.324
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	<5	19	6.8	5.0	4.16	61.5	12.4	0.000	17.837
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	<5	9	5.3	<5				5.325	5.325
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	<5	20	7.2	5.5	4.79	66.2	14.1	0.000	20.158
L3a = Schubour	9	19	54	29.3	28.3	9.96	34.0		8.291	50.331
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	<5	16	6.3	5.8	3.07	48.5	9.7	0.000	14.622
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	<5	20	7.9	7.2	3.80	48.4	11.6	0.000	18.037
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	10	25	15.9	15.3	5.11	32.2		5.493	26.257
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	20	39	25.7	23.8	6.17	24.0		12.641	38.670
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	19	50	33.9	32.1	10.31	30.4		12.139	55.661
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	<5	24	7.7	6.1	5.39	70.1	13.8	0.000	22.230
L5 = Leuk hinter Oberleuken	32	6	34	14.4	10.9	7.98	55.4	26.1	0.000	36.310
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	<5	8	5.6	5.7	2.04	36.5		3.245	7.955
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	<5	58	7.2	<5	12.96	180.4	8.0	0.000	40.928
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	6	51	15.4	11.1	10.32	67.2	30.9	0.000	43.686
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	<5	5	<5	<5					
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	<5	59	10.6	5.5	13.02	123.3	20.4	0.000	44.163
G3 = Gliederbach vor Faha	21	<5	30	9.8	7.2	8.03	81.7	22.5	0.000	30.542
G3a = Zufluss I o. Namen	3	<5	8	6.5	7.7	2.65	40.6		3.477	9.596
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	<5	11	7.8	8.1	3.38	43.4		2.843	12.747
G4 = Gliederbach in Faha	21	<5	67	15.4	10.4	15.11	98.4	31.3	0.000	54.331
G4a = Zufluss III o. Namen	21	<5	51	11.6	6.9	12.42	107.3	25.6	0.000	43.604
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	6	67	22.7	15.9	16.77	74.0	47.1	0.000	65.922
M1 = Quelle I in Wochern	15	<5	<5	<5	<5			<5		
M2 = Quelle II in Wochern	3	<5	<5	<5	<5					
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	6	121	23.6	16.3	28.47	120.6	33.0	0.000	92.195
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	<5	42	10.9	8.2	10.68	98.0	15.0	0.000	35.306
M4a = Zufluss o. Namen	9	<5	94	33.5	32.0	30.65	91.5		0.000	98.163
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	<5	50	10.9	8.8	11.34	103.9	13.3	0.000	38.231
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	<5	44	14.4	12.5	11.27	78.3	27.6	0.000	41.554
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	<5	6	<5	<5					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	8	21	12.3	10.9	4.18	34.0		3.466	21.088
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	14	254	79.5	45.8	73.60	92.6	153.9	0.000	247.677
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	12	15	117	36.2	22.0	31.49	87.0	79.0	0.000	108.149
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	11	161	44.6	25.4	43.56	97.6	89.9	0.000	144.150
D3a1 = Zufluss mit Abwässern Kerlingen	12	25	478	180.8	129.5	122.15	67.6	298.3	0.000	459.923
D3a2 = Zufluss vor Mündung in Dorfbach	12	10	68	23.9	15.5	17.54	73.4	38.7	0.000	63.974
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	10	40	20.6	17.2	8.94	43.3	28.6	0.196	41.067
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	<5	11	<5	<5			<5		
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	<5	12	6.2	5.9	3.07	49.4		0.000	12.468
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	<5	14	5.9	<5	3.13	53.4	9.7	0.000	14.124
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	7	198	51.1	17.9	66.28	129.7		0.000	185.792
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	7	112	26.2	10.2	38.50	146.9		0.000	100.827
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<5	<5	<5	<5					
S4a2 = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	24	11	458	123.6	79.0	111.04	89.8	262.6	0.000	417.222
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	9	185	41.2	27.0	41.93	101.9	94.3	0.000	152.025
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	<5	<5	<5	<5					
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	11	40	19.2	16.2	8.08	42.1	29.5	0.000	40.559
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<5	26	10.1	6.9	7.54	74.7	22.1	0.000	27.329
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	5	20	9.4	7.1	5.53	59.0		0.000	19.464
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	5	25	9.0	6.8	5.99	66.6		0.000	22.021
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	<5	23	<5	<5	4.75		8.1		
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<5	25	6.1	5.6	4.58	75.2	7.5	0.000	18.099

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-8: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelltopf Fischerbach										
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf										
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf										
F2 = Oberlauf Fischerbach										
F3 = Fischerbach vor Borg										
F4 = Fischerbach hinter Borg	15	3.5	16.4	8.04	6.46	4.19	52.1	14.54	0.000	18.134
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	15	3.2	12.4	6.39	5.75	2.80	43.8	10.48	0.000	13.127
L1 = Quelle Leuk in Eft										
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung										
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	9	0.42	5.5	2.44	2.92	1.58	64.5		0.000	5.767
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	9	0.26	5.0	2.07	1.99	1.35	65.5		0.000	4.920
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf										
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	9	0.32	5.3	2.44	1.72	1.74	71.3		0.000	6.109
L3a = Schubour										
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot										
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk										
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach										
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf										
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung										
L4 = Leuk vor Oberleuken	9	1.5	7.8	3.42	3.04	1.99	58.1		0.000	7.607
L5 = Leuk hinter Oberleuken	12	2.3	4.5	3.58	3.87	0.81	22.6	4.44	1.735	5.431
L5a1 = Quelle Klingelbach										
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk										
L6 = Leuk hinter Keßlingen	12	2.2	7.5	4.18	3.60	1.59	37.9	6.05	0.558	7.806
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach										
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen										
G3 = Gliederbach vor Faha										
G3a = Zufluß I o. Namen										
G3aa = Zufluß II o. Namen										
G4 = Gliederbach in Faha	7	1.3	6.0	3.00	2.90	1.59	53.1		0.000	6.079
G4a = Zufluß III o. Namen										
G5 = Gliederbach hinter Faha	7	3.3	6.5	4.48	4.34	1.10	24.6		2.342	6.620
M1 = Quelle I Maibach in Wochern										
M2 = Quelle II Maibach in Wochern										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	3	1.5	3.5	2.55	2.85	1.00	39.2		1.398	3.709
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3										
M4a = Zufluß o. Namen										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	3	1.2	1.5	1.29	1.30	0.13	10.0		1.144	1.441
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	3	1.6	2.3	1.97	2.16	0.35	17.8		1.564	2.374
D0 = Quellrohr Dorfbach										
D1 = Dorfbach Oberlauf										
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	7	4.4	26.2	10.54	5.67	9.22	87.4		0.000	28.402
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	7	3.7	8.3	5.91	5.40	1.63	27.5		2.758	9.059
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	7	3.5	17.6	8.05	6.19	5.36	66.5		0.000	18.434
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	7	6.0	50.3	24.67	23.18	15.44	62.6		0.000	54.590
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	7	3.1	10.4	5.71	5.25	2.56	44.8		0.752	10.664
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	7	3.3	9.8	5.78	4.68	2.77	48.0		0.409	11.156
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach										
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach										
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach										
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	4	1.5	17.6	6.17	2.86	7.60	123.2		0.000	17.289
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	3	2.5	3.8	3.04	2.93	0.67	21.9		2.268	3.803
S4a1 = Brunnen Böckweiler										
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	14	2.8	66.6	19.64	12.92	18.93	96.4	46.58	0.000	64.516
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	14	2.8	10.4	6.25	6.16	2.49	39.9	9.39	0.333	12.158
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler										
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	14	2.8	7.5	4.67	4.82	1.35	29.0	6.10	1.464	7.883
H1 = Quelltopf Hetschenbach										
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet										
H2 = Oberlauf Hetschenbach										
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim										
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	14	0.29	4.7	2.13	2.06	0.94	44.2	2.85	0.000	4.372

= abwasserbeeinflusste Probenahmestandorte

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-9: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gelöster organischer Kohlenstoff (DOC in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	29	0.36	3.4	1.4	1.0	0.82	59.4	2.49	0.000	3.612	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	0.40	8.4	2.9	2.1	2.09	72.9	5.47	0.000	8.098	II-III
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	24	0.09	4.3	1.8	1.6	1.11	62.1	3.30	0.000	4.731	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	30	0.40	5.8	1.9	1.6	1.23	65.4	3.22	0.000	5.244	II
F3 = Fischerbach vor Borg	30	0.77	31.1	4.0	2.8	5.42	137.0	6.39	0.000	18.838	II-III
F4 = Fischerbach hinter Borg	29	4.4	20.5	9.0	7.2	4.57	51.0	15.41	0.000	21.445	III
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	29	3.5	35.2	7.8	6.4	5.97	76.2	11.04	0.000	24.122	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	25	<0.1	3.0	1.1	0.9	0.73	65.3	1.99	0.000	3.078	I
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	16	0.34	3.0	1.5	1.4	0.73	50.1	2.31	0.000	3.257	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	21	0.72	11.5	3.1	2.7	2.34	76.5	4.09	0.000	9.115	II
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	21	0.58	6.0	2.3	2.0	1.44	62.4	3.17	0.000	6.002	II
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	7	<0.1	2.1	1.5	1.9	0.72	48.1		0.102	2.900	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	21	0.84	5.6	2.3	2.1	1.22	53.6	3.44	0.000	5.423	II
L3a = Schubour	8	8.4	15.9	11.2	11.1	2.36	21.1		6.379	15.982	III-IV
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	21	0.99	7.9	3.2	2.8	1.71	53.6	5.58	0.000	7.591	II-III
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	21	1.6	9.3	3.6	3.2	1.78	48.8	5.26	0.000	8.239	II-III
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	3.4	13.2	5.8	5.1	3.40	59.1		0.000	12.354	III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	7	6.7	16.0	10.5	9.2	3.56	33.8		3.616	17.399	III-IV
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	8.5	20.1	13.2	11.6	4.16	31.6		4.697	21.617	III-IV
L4 = Leuk vor Oberleuken	21	0.94	10.0	3.3	2.8	2.09	63.6	4.80	0.000	8.682	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	25	2.40	10.2	4.3	3.6	1.87	43.4	6.39	0.000	9.284	II-III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	2.4	5.1	3.5	3.0				3.504	3.504	II-III
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	0.14	11.3	2.6	1.6	2.70	104.2	6.41	0.000	9.562	II-III
L6 = Leuk hinter Keflingen	24	2.2	10.2	4.4	4.0	1.97	44.5	6.45	0.000	9.618	II-III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	7	0.74	5.1	2.3	2.2	1.39	59.2		0.000	5.032	II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	14	0.74	8.1	2.7	1.8	2.31	85.8	6.12	0.000	8.172	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	14	0.72	7.3	2.6	1.9	2.08	81.2	5.72	0.000	7.504	II-III
G3a = Zufluß I o. Namen	2	3.1	3.4	3.2	3.2						II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	3	1.1	4.6	3.4	4.4	1.94	57.6		1.136	5.620	II-III
G4 = Gliederbach in Faha	14	0.91	9.3	3.8	3.0	2.64	69.4	7.93	0.000	10.050	II-III
G4a = Zufluß III o. Namen	13	0.71	5.0	2.3	2.0	1.38	59.1	4.34	0.000	5.535	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	14	1.7	11.2	5.2	4.7	2.68	51.9	8.59	0.000	11.531	II-III
M1 = Quelle I in Wochern	8	0.43	1.4	0.80	0.73	0.33	41.8		0.119	1.472	I
M2 = Quelle II in Wochern	2	0.7	1.0	0.9	0.9	0.20	22.7				I
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	8	1.2	12.8	5.0	4.0	4.16	83.2		0.000	13.465	III
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	6	1.0	5.1	2.4	1.9	1.50	62.8		0.000	5.129	II
M4a = Zufluß o. Namen	6	1.2	12.7	4.6	2.6	4.35	93.8		0.000	12.561	II-III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	8	0.81	11.5	2.9	1.7	3.52	123.1		0.000	10.001	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	8	1.0	12.0	3.6	2.4	3.61	99.9		0.000	10.956	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	2.7	3.9	3.3	3.3						II-III
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	3.3	6.8	4.8	4.5	1.25	25.8		2.203	7.485	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	4.0	48.3	19.3	13.1	16.57	86.1	43.71	0.000	57.111	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	3.2	22.7	8.8	6.9	6.19	70.3	19.32	0.000	22.952	III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	3.3	28.0	11.0	6.5	8.86	80.7	26.20	0.000	31.212	III-IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	8.1	88.3	44.5	35.3	24.07	54.1	81.12	0.000	99.448	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	2.8	16.0	6.9	5.5	4.04	58.9	11.88	0.000	16.079	III
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	3.0	9.3	6.2	5.5	2.50	40.2	9.10	0.499	11.909	II-III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.24	3.1	1.3	1.1	0.77	59.8	2.41	0.000	3.306	I-II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.61	2.7	1.7	1.7	0.72	42.6		0.228	3.139	II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.46	4.3	1.9	1.8	0.86	46.1	2.59	0.000	4.129	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	1.4	35.7	10.8	6.0	11.90	109.9		0.000	35.000	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	3.1	24.8	7.1	3.8	7.90	110.6		0.000	22.459	III
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	0.26	2.2	1.0	0.89	0.55	52.8		0.000	2.376	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	3.3	83.9	26.1	18.4	22.73	87.1	64.79	0.000	86.191	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	2.9	46.2	11.5	8.7	9.90	86.0	23.39	0.000	37.694	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.69	1.8	1.1	1.0						I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	2.7	12.5	6.3	5.3	2.60	41.6	10.33	0.000	13.141	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.83	11.8	5.0	4.1	2.97	59.8		0.000	11.763	I
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	2.7	8.7	4.4	3.9	2.16	48.9		0.481	8.363	II-III
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	2.3	10.7	4.2	3.5	2.44	58.1		0.000	9.508	II-III
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.83	7.4	2.3	2.0	1.30	56.0	3.22	0.000	5.770	II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.62	7.0	2.4	2.2	1.29	54.0	3.62	0.000	5.765	II

s = Standardabweichung

v = Variationskoeffizient (relative s in %)

90-Perz. = 90-Perzentil

Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer

Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Chemische Güteklasse TOC nach LAWA 1998

I	<=	2.0	mg TOC /l
I-II	<=	3.0	mg TOC /l
II	<=	5.0	mg TOC /l
II-III	<=	10.0	mg TOC /l
III	<=	20.0	mg TOC /l
III-IV	<=	40.0	mg TOC /l
IV	>	40.0	mg TOC /l

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-10: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gesamtorganischer Kohlenstoff (TOC in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	32	0.02	0.22	0.06	0.04	0.058	89.9	0.17	0.000	0.224	II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	20	0.02	0.22	0.07	0.05	0.059	82.2	0.16	0.000	0.223	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	25	0.01	0.19	0.06	0.04	0.051	89.0	0.16	0.000	0.194	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	32	0.02	0.23	0.07	0.05	0.057	82.6	0.18	0.000	0.226	II
F3 = Fischerbach vor Borg	32	0.03	0.19	0.08	0.05	0.054	65.4	0.18	0.000	0.230	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	0.26	20.62	4.08	2.05	4.630	113.4	8.96	0.000	16.791	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.16	13.15	3.33	1.81	3.622	108.9	9.04	0.000	13.269	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	0.01	0.21	0.06	0.04	0.062	99.0	0.17	0.000	0.233	II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	0.02	0.12	0.05	0.05	0.028	51.9	0.10	0.000	0.122	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	24	0.23	1.08	0.62	0.61	0.219	35.5	0.87	0.038	1.196	III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	0.11	0.65	0.33	0.28	0.149	45.6	0.53	0.000	0.719	II-III
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	0.04	0.24	0.12	0.10	0.078	66.4		0.000	0.277	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	0.04	0.40	0.19	0.16	0.109	57.3	0.33	0.000	0.479	II-III
L3a = Schubour	8	0.04	0.15	0.06	0.05	0.035	54.1		0.000	0.135	II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	26	0.02	0.24	0.09	0.07	0.059	66.3	0.19	0.000	0.248	II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	0.02	0.22	0.07	0.05	0.058	77.3	0.17	0.000	0.230	II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	0.12	3.47	0.84	0.19	1.259	149.5		0.000	3.283	III-IV
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	0.04	0.18	0.08	0.08	0.042	51.9		0.000	0.168	II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	0.05	0.23	0.10	0.06	0.074	76.5		0.000	0.253	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	0.04	0.33	0.12	0.08	0.088	75.0	0.26	0.000	0.352	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.12	2.47	0.70	0.58	0.489	70.1	1.24	0.000	2.040	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	0.04	0.23	0.11	0.06	0.102	93.4		0.000	0.226	II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	20	0.01	0.22	0.07	0.05	0.060	80.5	0.17	0.000	0.228	II
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	0.09	0.82	0.41	0.37	0.198	48.0	0.72	0.000	0.956	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	0.02	0.17	0.07	0.05	0.051	74.2		0.000	0.181	II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	0.09	0.53	0.24	0.21	0.115	48.3	0.38	0.000	0.530	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	19	0.06	0.33	0.17	0.16	0.074	42.5	0.26	0.000	0.363	II
G3a = Zufluß I o. Namen	3	0.07	0.21	0.13	0.10	0.074	57.9		0.042	0.212	II
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	0.05	0.21	0.13	0.13	0.090	67.9		0.001	0.264	II
G4 = Gliederbach in Faha	20	0.10	0.84	0.43	0.36	0.198	46.6	0.77	0.000	0.934	III
G4a = Zufluß III o. Namen	20	0.03	0.30	0.10	0.07	0.076	75.3	0.20	0.000	0.295	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.26	2.18	0.95	0.81	0.580	60.8	1.80	0.000	2.439	III-IV
M1 = Quelle I in Wochern	14	0.02	0.19	0.09	0.05	0.066	77.5	0.18	0.000	0.243	II
M2 = Quelle II in Wochern	3	0.04	0.17	0.13	0.17	0.076	60.1		0.039	0.215	II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	13	0.37	1.66	0.94	0.83	0.440	46.8	1.50	0.000	1.968	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	9	0.08	0.41	0.25	0.23	0.140	56.1		0.000	0.546	II-III
M4a = Zufluß o. Namen	10	0.08	0.23	0.16	0.17	0.055	34.3		0.041	0.280	II-III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.09	0.44	0.21	0.15	0.121	58.0	0.39	0.000	0.494	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	13	0.20	0.76	0.46	0.42	0.164	35.6	0.67	0.078	0.845	III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.03	0.05	0.04	0.04						I-II
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.03	0.21	0.08	0.06	0.055	67.2		0.000	0.196	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.58	33.22	11.72	5.27	12.258	104.6	29.86	0.000	39.727	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	0.70	31.35	8.97	6.50	9.192	102.4	20.76	0.000	29.978	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	0.47	26.14	8.74	4.65	9.026	103.3	20.45	0.000	29.362	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	3.08	69.40	29.27	23.73	21.326	72.9	54.58	0.000	77.999	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	0.49	10.27	4.32	2.82	3.778	87.4	9.93	0.000	12.954	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	12	0.44	15.56	5.68	3.63	5.406	95.1	12.07	0.000	18.035	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	0.02	0.25	0.05	0.04	0.053	103.4	0.05	0.000	0.191	I-II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.03	0.19	0.06	0.05	0.051	81.8		0.000	0.166	II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.02	0.20	0.05	0.04	0.047	88.8	0.07	0.000	0.178	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.32	16.34	4.17	0.91	5.888	141.1		0.000	16.137	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	0.12	6.69	1.44	0.61	2.349	162.7		0.000	5.995	IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	0.02	0.05	0.04	0.04	0.010	25.3	0.05	0.015	0.063	I-II
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	0.93	25.36	6.65	3.65	6.582	99.0	15.40	0.000	24.050	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	0.26	12.91	3.29	2.30	3.222	97.8	6.44	0.000	11.814	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.02	0.04	0.03	0.03	0.007	22.4		0.018	0.044	I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	0.19	5.94	1.29	0.46	1.663	128.8	4.11	0.000	5.655	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.03	0.24	0.09	0.05	0.079	89.1	0.23	0.000	0.270	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.04	0.05	0.05	0.05	0.006	12.9		0.035	0.056	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.03	0.08	0.05	0.05	0.013	26.1		0.021	0.076	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.02	0.20	0.05	0.04	0.042	77.1	0.08	0.000	0.165	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.05	1.00	0.16	0.07	0.208	132.1	0.27	0.000	0.704	II

Chemische Güteklasse NH ₄ -N nach LAWA 1998			
I	<=	0.04	mg NH ₄ -N / l
I-II	<=	0.1	mg NH ₄ -N / l
II	<=	0.3	mg NH ₄ -N / l
II-III	<=	0.6	mg NH ₄ -N / l
III	<=	1.2	mg NH ₄ -N / l
III-IV	<=	2.4	mg NH ₄ -N / l
IV	>	2.4	mg NH ₄ -N / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-11: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ammonium-Stickstoff (NH₄-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	32	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	35.1	0.01	0.000	0.017	I
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	<0.015	0.07	0.01	0.01	0.014	116.3	0.02	0.000	0.049	I-II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	41.8	0.02	0.000	0.019	I-II
F2 = Oberlauf Fischerbach	32	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	54.9	0.02	0.000	0.024	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	32	<0.015	0.05	0.02	0.01	0.014	82.8	0.04	0.000	0.055	I-II
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	<0.015	0.6	0.17	0.12	0.16	99.2	0.41	0.000	0.616	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.02	0.5	0.16	0.16	0.11	70.3	0.29	0.000	0.460	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	56.7	0.02	0.000	0.024	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.008	66.2	0.02	0.000	0.030	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	0.04	0.2	0.10	0.08	0.053	52.0	0.18	0.000	0.243	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	0.05	0.3	0.13	0.12	0.062	47.9	0.20	0.000	0.295	II-III
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	<0.015	0.09	0.03	0.02	0.030	106.1		0.000	0.091	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	0.05	0.2	0.11	0.10	0.044	41.5	0.15	0.000	0.225	II-III
L3a = Schubour	8	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.007	69.4		0.000	0.024	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.005	48.6	0.02	0.000	0.023	I-II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	41.0	0.01	0.000	0.019	I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	<0.015	0.05	0.03	0.02	0.018	68.6		0.000	0.061	II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	<0.015	0.04	0.02	0.02	0.008	40.7		0.003	0.037	I-II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	<0.015	0.02	0.01	0.02	0.005	38.2		0.003	0.025	I-II
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	0.02	0.09	0.05	0.05	0.020	38.9	0.07	0.000	0.105	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.02	0.6	0.15	0.07	0.159	106.0	0.33	0.000	0.585	III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	<0.015	0.01	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.006	52.2	0.02	0.000	0.026	I-II
L6 = Leuk hinter Keflingen	31	0.02	0.4	0.12	0.08	0.095	80.0	0.24	0.000	0.381	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.002	28.7	0.01	0.003	0.014	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzigen	19	<0.015	0.09	0.03	0.02	0.021	82.9	0.04	0.000	0.078	I-II
G3 = Gliederbach vor Faha	19	<0.015	0.07	0.03	0.02	0.014	54.6	0.04	0.000	0.062	I-II
G3a = Zufluss I o. Namen	3	0.02	0.09	0.05	0.05	0.033	61.7		0.015	0.090	II-III
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.008	57.3		0.002	0.027	I-II
G4 = Gliederbach in Faha	20	<0.015	0.08	0.04	0.04	0.017	46.6	0.05	0.000	0.081	II
G4a = Zufluss III o. Namen	19	0.01	0.03	0.01	0.01	0.008	68.2	0.03	0.000	0.034	I-II
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.02	0.4	0.10	0.06	0.092	97.2	0.23	0.000	0.332	III
M1 = Quelle I in Wochern	14	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	34.0	0.01	0.002	0.015	I
M2 = Quelle II in Wochern	3	<0.015	<0.015	0.01	0.01				0.008	0.008	I-II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	<0.015	0.2	0.06	0.04	0.061	109.7	0.09	0.000	0.202	II
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	0.08	0.3	0.15	0.15	0.057	37.5	0.20	0.022	0.282	II-III
M4a = Zufluss o. Namen	9	<0.015	0.06	0.02	0.02	0.019	81.3		0.000	0.063	I-II
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.02	0.1	0.07	0.06	0.040	56.0	0.12	0.000	0.165	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	0.04	0.1	0.09	0.10	0.037	39.3	0.14	0.006	0.182	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.03	0.03	0.03	0.03						II
D1 = Dorfbach Oberlauf	8	<0.015	0.03	0.02	0.01	0.011	73.9		0.000	0.038	I-II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	0.02	2.1	0.44	0.11	0.67	153.3	1.36	0.000	1.926	IV
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	11	0.07	0.8	0.37	0.31	0.261	70.6	0.73	0.000	0.954	III-IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	0.07	0.6	0.30	0.28	0.146	47.9	0.44	0.000	0.629	III-IV
D3a1 = Zufluss mit Abwässern Kerlingen	11	0.08	0.6	0.21	0.14	0.148	71.9	0.32	0.000	0.536	III
D3a2 = Zufluss vor Mündung in Dorfbach	11	0.09	0.5	0.26	0.21	0.142	55.3	0.50	0.000	0.574	III-IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	11	0.08	1.0	0.35	0.27	0.247	70.7	0.62	0.000	0.901	III-IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	43.5	0.01	0.000	0.019	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	7	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	44.1		0.001	0.017	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	23	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	56.5	0.01	0.000	0.023	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	7	<0.015	0.1	0.04	0.02	0.050	126.2		0.000	0.135	II
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	6	0.02	0.1	0.07	0.05	0.059	80.5		0.000	0.181	II-III
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	33.1	0.01	0.002	0.015	I
S4a2 = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	22	0.03	0.2	0.08	0.05	0.053	66.7	0.15	0.000	0.218	II-III
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	22	0.02	0.2	0.10	0.07	0.079	79.9	0.23	0.000	0.304	III
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	<0.015	<0.015	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	0.03	0.4	0.12	0.10	0.092	73.4	0.23	0.000	0.365	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<0.015	0.04	0.01	0.01	0.010	78.3	0.03	0.000	0.034	I-II
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	<0.015	<0.015	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.006	65.3		0.000	0.023	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	23	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.005	46.9	0.02	0.000	0.022	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<0.015	0.2	0.03	0.02	0.037	128.1	0.06	0.000	0.125	II

Chemische Güteklasse NO ₂ -N nach LAWA 1998			
I	<=	0.01	mg NO ₂ -N / l
I-II	<=	0.05	mg NO ₂ -N / l
II	<=	0.1	mg NO ₂ -N / l
II-III	<=	0.2	mg NO ₂ -N / l
III	<=	0.4	mg NO ₂ -N / l
III-IV	<=	0.8	mg NO ₂ -N / l
IV	>	0.8	mg NO ₂ -N / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-12: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrit-Stickstoff (NO₂-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	34	15.3	24.4	20.1	19.7	2.23	11.1	22.7	13.960	26.229	
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	8.4	16.7	12.8	13.0	2.22	17.3	15.7	7.067	18.520	III-IV
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	27	9.1	20.5	13.8	13.6	2.58	18.6	16.9	6.890	20.802	III-IV
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	13.2	19.0	16.2	16.4	1.41	8.7	17.6	12.299	20.032	III-IV
F3 = Fischerbach vor Borg	33	7.0	15.7	11.1	10.6	2.24	20.2	13.7	4.915	17.205	III-IV
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	0.11	13.6	6.0	6.0	3.94	65.5	11.0	0.000	16.831	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	34	0.27	12.9	6.1	6.1	3.66	60.4	10.5	0.000	16.097	III-IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	12.7	17.0	14.7	14.7	0.84	5.7	15.6	12.414	17.008	III-IV
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung (Entflec	15	13.2	16.5	14.4	14.3	0.80	5.6	15.1	12.491	16.355	III-IV
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	11.5	15.7	13.9	13.9	1.07	7.7	15.1	10.999	16.720	III-IV
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	11.0	16.1	13.9	14.0	1.14	8.2	15.0	10.838	16.908	III-IV
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	9.9	12.9	11.5	11.5	1.09	9.4		9.316	13.734	III-IV
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	9.2	14.9	12.9	13.1	1.17	9.1	14.2	9.746	16.007	III-IV
L3a = Schubour	9	0.17	1.4	0.56	0.42	0.46	81.8		0.000	1.536	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	0.16	0.69	0.38	0.36	0.14	36.0	0.6	0.011	0.748	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	0.17	1.3	0.47	0.40	0.24	51.2	0.7	0.000	1.108	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	0.47	0.99	0.72	0.67	0.18	24.8		0.358	1.085	I-II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	0.22	2.4	0.99	0.94	0.72	73.1		0.000	2.512	II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	0.10	1.1	0.39	0.35	0.31	79.1		0.000	1.024	I
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	3.7	12.2	8.5	9.3	2.11	24.7	10.4	2.849	14.212	III-IV
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	3.7	12.1	8.3	8.7	2.15	25.9	10.5	2.404	14.218	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	6.7	8.8	7.7	7.5	1.07	14.0		6.418	8.896	III-IV
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk	22	5.5	11.5	9.6	10.0	1.78	18.6	11.2	4.937	14.203	III-IV
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	3.3	12.0	8.0	8.4	2.12	26.6	10.3	2.166	13.810	III-IV
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	8.2	16.0	12.9	13.2	2.13	16.6		8.222	17.508	III-IV
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	7.6	13.1	11.1	11.4	1.33	12.0	12.2	7.636	14.476	III-IV
G3 = Gliederbach vor Faha	21	7.7	13.4	10.7	11.1	1.57	14.7	12.5	6.671	14.782	III-IV
G3a = Zufluss I o. Namen	3	9.4	11.4	10.1	9.5	1.11	11.0		8.806	11.365	III-IV
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	6.1	13.0	9.2	8.8	3.02	33.0		4.742	13.584	III-IV
G4 = Gliederbach in Faha	21	5.3	13.8	10.4	11.0	2.09	20.2	12.1	4.977	15.766	III-IV
G4a = Zufluss III o. Namen	21	5.0	12.5	9.9	9.9	1.68	16.9	12.4	5.579	14.236	III-IV
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	4.6	12.4	9.4	10.0	2.17	23.2	11.2	3.753	14.961	III-IV
M1 = Quelle I Maibach in Wochern	15	11.8	14.0	12.9	13.0	0.66	5.1	13.7	11.337	14.536	III-IV
M2 = Quelle II Maibach in Wochern	3	12.3	13.5	13.1	13.4	0.66	5.1		12.298	13.830	III-IV
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	9.7	13.2	11.7	11.7	1.08	9.2	12.8	9.066	14.255	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	8.0	12.6	10.6	10.4	1.49	14.0	12.5	7.201	13.997	III-IV
M4a = Zufluss o. Namen	10	1.1	4.0	3.0	3.2	0.86	28.8		1.112	4.856	III
M5 = Maibach hl. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	5.3	13.3	9.9	10.2	2.05	20.7	11.5	4.966	14.838	III-IV
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	5.5	11.2	9.1	9.3	1.73	19.2	10.8	4.875	13.232	III-IV
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.11	0.25	0.18	0.18						
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.27	6.6	2.3	1.0	2.21	97.2		0.000	6.949	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.35	7.8	4.7	6.6	3.16	66.7	7.7	0.000	11.970	III
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	12	<0.1	8.1	4.6	4.5	2.90	62.8	8.0	0.000	11.253	III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	1.01	7.6	5.0	6.5	2.78	55.2	7.4	0.000	11.370	III
D3a1 = Zufluss o. Namen mit Abwässern Kerlinge	12	<0.1	5.3	1.5	0.9	1.61	108.0	3.4	0.000	5.176	II-III
D3a2 = Zufluss o. Namen vor Mündung in Dorfbach	12	1.9	6.0	4.6	4.9	1.30	28.4	5.6	1.601	7.543	III
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	1.8	7.9	5.3	5.6	2.05	38.5	7.4	0.646	10.006	III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.12	1.0	0.40	0.39	0.23	56.4	0.7	0.000	0.996	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.11	0.68	0.38	0.38	0.18	48.3		0.007	0.746	I
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach	24	0.11	0.59	0.27	0.23	0.14	52.3	0.5	0.000	0.641	I
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.36	1.4	0.93	0.87	0.35	37.4		0.222	1.633	II
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	1.5	4.5	2.8	2.5	1.10	38.6		0.715	4.961	III
S0 = Brunnen Böckweiler	15	1.0	2.1	1.7	1.8	0.28	16.3	2.0	1.032	2.370	II
S4a = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	24	<0.1	7.0	1.6	1.5	1.38	86.0	2.5	0.000	5.267	II
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	24	<0.1	3.4	1.8	1.9	0.86	47.6	2.9	0.000	4.105	II-III
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.6	8.0	7.8	7.9	0.18	2.3		7.484	8.137	III
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	0.75	5.8	3.3	3.1	1.23	37.6	4.8	0.018	6.539	II-III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.26	2.8	0.83	0.55	0.74	88.9	1.6	0.000	2.526	II
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.14	0.75	0.41	0.41	0.21	52.4		0.018	0.794	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.29	1.8	0.60	0.49	0.44	74.3		0.000	1.566	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.66	1.7	0.92	0.93	0.22	23.3	1.1	0.353	1.490	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	1.3	3.6	1.9	1.8	0.49	25.7	2.4	0.629	3.222	II

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. an Oberläufen bei HW auf)
* = wenn "n" bei NO₃ kleiner 20%, dann LAWA-Vorschlag (1996) für n<11 modifiziert: Bezugswert = Max.

Chemische Güteklasse NO ₃ -N nach LAWA 1998		
I	<=	1.0 mg NO ₃ -N / l
I-II	<=	1.5 mg NO ₃ -N / l
II	<=	2.5 mg NO ₃ -N / l
II-III	<=	5.0 mg NO ₃ -N / l
III	<=	10.0 mg NO ₃ -N / l
III-IV	<=	20.0 mg NO ₃ -N / l
IV	>	20.0 mg NO ₃ -N / l

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2*Mittelwert

Anhang 8-13: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrat-Stickstoff (NO₃-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	33	16.6	29.8	22.1	22.0	3.14	14.2	26.40	13.44	30.71	IV
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	10.3	19.5	14.9	14.9	2.08	14.0	17.20	9.52	20.26	III-IV
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	27	10.6	26.1	15.7	15.0	3.71	23.6	21.60	5.69	25.71	III-IV
F2 = Oberlauf Fischerbach	31	14.7	20.0	17.7	17.5	1.48	8.4	19.80	13.62	21.77	III-IV
F3 = Fischerbach vor Borg	32	5.3	18.4	12.7	12.6	2.78	21.8	16.09	5.10	20.38	III-IV
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	4.0	25.5	12.9	13.1	4.88	37.9	17.70	0.00	26.28	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	31	5.8	24.9	12.1	11.4	4.48	37.2	16.00	0.00	24.35	III-IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	30	14.7	22.0	16.2	16.0	1.41	8.7	17.37	12.37	20.09	III-IV
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	14	13.9	17.9	15.3	15.2	0.92	6.0	15.77	13.11	17.46	III-IV
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	14.3	20.4	16.1	16.0	1.24	7.7	17.30	12.84	19.46	III-IV
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	14.3	24.3	16.0	15.8	1.93	12.1	17.00	10.87	21.17	III-IV
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	8	10.0	15.6	13.0	12.8	1.73	13.3		9.46	16.48	III-IV
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	10.9	17.4	14.4	14.5	1.26	8.7	15.76	11.07	17.78	III-IV
L3a = Schubour	8	<1	1.3	<1	<1						I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	<1	2.2	<1	<1			1.70			II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	24	<1	2.6	<1	<1			1.18			I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	<1	9.7	4.24	1.93	3.92	92.4		0.00	11.83	III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	<1	1.8	<1	<1						II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	<1	1.7	<1	<1						II
L4 = Leuk vor Oberleuken	25	4.8	16.2	10.3	10.6	2.36	22.9	12.40	4.00	16.56	III-IV
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	5.3	16.8	10.2	10.1	2.60	25.5	12.98	3.07	17.34	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	8.0	10.0	8.7	8.1				8.67	8.67	III-IV
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	7.0	15.9	10.7	10.7	1.82	17.1	11.90	5.93	15.40	III
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	5.1	15.6	10.1	10.0	2.33	23.0	12.58	3.73	16.53	III-IV
G1 = Ostliches Quellgerinne Gliederbach	10	13.0	16.6	14.8	14.7	1.15	7.8		12.32	17.32	III-IV
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	8.9	15.0	12.9	12.8	1.42	11.0	14.90	9.32	16.51	III-IV
G3 = Gliederbach vor Faha	19	8.1	19.1	12.3	12.3	2.30	18.7	13.96	6.47	18.13	III-IV
G3a = Zufluß I o. Namen	3	9.9	11.5	10.7	10.6				10.67	10.67	III-IV
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	6.8	19.6	11.2	9.2				11.22	11.22	III-IV
G4 = Gliederbach in Faha	19	7.7	18.4	12.9	12.9	2.41	18.6	15.52	6.84	19.06	III-IV
G4a = Zufluß III o. Namen	18	6.6	14.2	11.0	11.0	1.73	15.7	12.90	6.68	15.36	III-IV
G5 = Gliederbach hinter Faha	19	7.2	25.6	12.5	12.3	4.12	32.8	15.56	2.12	22.96	III-IV
M1 = Quelle I in Wochern	12	12.5	17.7	14.1	13.9	1.41	10.0	15.25	10.91	17.37	III-IV
M2 = Quelle II in Wochern	3	14.0	16.6	15.4	15.7	1.32	8.6		13.91	16.96	III-IV
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	13	13.7	30.3	16.4	14.6	4.69	28.7	20.62	5.42	27.30	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	11	7.3	23.2	13.9	13.3	3.95	28.5	16.30	5.04	22.69	III-IV
M4a = Zufluß o. Namen	10	2.8	6.8	4.7	4.8	1.11	23.6		2.28	7.09	III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	13	6.1	16.6	11.5	11.8	2.64	23.0	13.66	5.35	17.66	III-IV
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	13	7.1	21.0	12.4	12.2	3.59	29.0	16.28	4.01	20.75	III-IV
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	<1	<1								
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	<1	6.6	2.8	1.3	2.70	95.8		0.00	8.51	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.6	40.3	20.2	14.5	12.49	62.0	38.60	0.00	48.70	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	8.9	37.4	15.9	12.8	8.24	52.0	25.03	0.00	34.69	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.8	32.2	15.9	12.8	7.53	47.3	24.74	0.00	33.10	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	10.1	89.1	41.1	33.8	27.55	67.1	79.61	0.00	104.05	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	6.1	14.8	10.2	9.4	3.60	35.3	14.60	1.98	18.41	III-IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	12	7.6	22.8	12.5	10.7	4.47	35.8	16.29	2.28	22.70	III-IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	<1	4.0	<1	<1			1.65			II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	<1	2.1	<1	<1			1.34			II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	<1	5.6	<1	<1			1.04			I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	1.5	22.2	7.1	2.1	8.17	115.2		0.00	23.68	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	2.5	13.2	6.2	4.2	4.57	73.3		0.00	15.09	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	1.0	2.2	1.7	2.0	0.38	22.0	2.11	0.82	2.67	II
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	3.1	35.3	12.9	9.5	8.85	68.6	24.52	0.00	36.28	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	2.5	19.1	7.6	6.6	4.06	53.1	12.24	0.00	18.37	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	8.0	9.0	8.6	8.7	0.39	4.6		7.88	9.32	III-IV
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	2.3	12.8	5.9	4.9	2.72	46.3	8.86	0.00	13.05	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<1	4.2	1.4	<1			3.80	1.44	1.44	II-III
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	<1	1.3	<1	<1						I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	<1	2.3	<1	<1						II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	<1	6.8	1.6	1.2	1.35	86.5	2.80	0.00	5.14	II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<1	6.3	2.5	2.3	1.31	52.2	4.39	0.00	5.94	II-III

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Chemische Güteklasse N_{ges} nach LAWA 1998		
I	<=	1.0 mg N_{ges} / l
I-II	<=	1.5 mg N_{ges} / l
II	<=	3.0 mg N_{ges} / l
II-III	<=	6.0 mg N_{ges} / l
III	<=	12.0 mg N_{ges} / l
III-IV	<=	24.0 mg N_{ges} / l
IV	>	24.0 mg N_{ges} / l
Bezugswert: 90-Perz.; bei $n < 11$: 2 * Mittelwert		

Anhang 8-14: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Gesamt-Stickstoff (N_{ges} in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	17	<0.012	0.034	0.017	0.016	0.007	41.4	0.027	0.0000	0.0353	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	12	0.025	0.095	0.061	0.063	0.022	36.1	0.092	0.0108	0.1118	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	17	<0.012	0.108	0.018	0.012	0.024	130.4	0.023	0.0000	0.0775	I-II
F2 = Oberlauf Fischerbach	15	<0.012	0.050	0.017	0.014	0.010	61.5	0.025	0.0000	0.0421	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	15	<0.012	0.125	0.041	0.036	0.034	82.4	0.089	0.0000	0.1231	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	15	0.096	2.31	0.65	0.249	0.65	99.5	1.36	0.0000	2.208	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	17	0.081	1.21	0.49	0.194	0.46	92.9	1.19	0.0000	1.616	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	15	0.017	0.034	0.023	0.023	0.005	19.8	0.027	0.0119	0.0336	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	11	<0.012	0.041	0.022	0.022	0.009	43.5	0.029	0.0006	0.0428	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	11	0.040	0.197	0.107	0.105	0.044	41.4	0.139	0.0081	0.2056	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	11	0.033	0.203	0.099	0.088	0.048	48.8	0.156	0.0000	0.2061	II-III
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	4	0.042	0.077	0.059	0.058	0.015	25.9		0.0366	0.0813	II-III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	11	<0.039	0.223	0.104	0.084	0.060	57.4	0.177	0.0000	0.2375	II-III
L3a = Schubour	3	<0.012	0.014	0.009	0.006	0.005	53.3				I
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	11	<0.012	0.020	0.010	0.006	0.006	58.4	0.018	0.0000	0.0230	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	11	<0.012	0.020	0.008	0.006	0.005	57.5	0.016	0.0000	0.0193	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	4	<0.012	0.220	0.069	0.025	0.101	145.6		0.0000	0.2173	II-III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	3	<0.012	0.014	0.009	0.006						I
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	3	<0.012	0.029	0.014	0.007						I-II
L4 = Leuk vor Oberleuken	11	0.017	0.115	0.073	0.061	0.036	49.7	0.112	0.0000	0.1535	II-III
L5 = Leuk hinter Oberleuken	16	0.031	0.42	0.186	0.133	0.128	68.8	0.408	0.0000	0.498	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	2	<0.012	0.019	0.013	0.013						I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	11	<0.012	0.045	0.015	0.012	0.012	79.0	0.022	0.0000	0.0412	I-II
L6 = Leuk hinter Keflingen	16	0.043	0.36	0.167	0.130	0.102	61.1	0.308	0.0000	0.417	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	4	<0.012	0.024	0.012	0.010				0.0124	0.0124	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	5	0.039	0.160	0.080	0.070	0.047	58.9		0.0013	0.1593	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	5	0.029	0.059	0.046	0.051	0.011	24.9		0.0269	0.0652	II
G3a = Zufluß I o. Namen	2	0.044	0.068	0.056	0.056						II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	2	0.020	0.044	0.032	0.032						II
G4 = Gliederbach in Faha	5	0.044	0.194	0.133	0.140	0.057	43.0		0.0374	0.2290	III
G4a = Zufluß III o. Namen	4	<0.012	0.040	0.021	0.020	0.016	74.9		0.0000	0.0446	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	5	0.067	1.53	0.44	0.119	0.62	140.8		0.0000	1.479	IV
M1 = Quelle I in Wochern	1	<0.012	<0.012								
M2 = Quelle II in Wochern	0										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	1	0.160	0.160								
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	1	0.150	0.150								
M4a = Zufluß o. Namen	0										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	1	0.110	0.110								
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	1	0.321	0.321								
D0 = Quellrohr Dorfbach	0										I
D1 = Dorfbach Oberlauf	4	<0.012	0.037	0.020	0.018	0.014	68.2		0.0000	0.0397	I-II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	5	0.166	2.91	0.82	0.300	1.17	143.8		0.0000	2.781	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	5	0.286	0.67	0.42	0.37	0.15	35.5		0.1694	0.666	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	5	0.297	3.58	0.99	0.38	1.45	146.8		0.0000	3.409	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	5	0.63	6.35	2.18	1.56	2.38	109.3		0.0000	6.169	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	5	0.193	1.36	0.46	0.245	0.51	110.6		0.0000	1.305	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	5	0.249	2.44	0.71	0.289	0.96	134.9		0.0000	2.323	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	16	<0.012	0.017	0.008	0.006	0.004	46.9	0.013	0.0000	0.0163	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	6	<0.012	0.027	0.011	0.007	0.009	75.9		0.0000	0.0272	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	17	<0.012	0.016	0.007	0.006	0.003	42.2	0.009	0.0000	0.0144	I
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	7	0.070	2.33	0.52	0.123	0.83	160.6		0.0000	2.127	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	6	0.075	0.93	0.30	0.163	0.33	110.6		0.0000	0.899	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<0.012	0.012	0.007	0.006	0.002	28.5	0.008	0.0021	0.0113	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	17	0.077	1.57	0.63	0.40	0.42	66.5	1.16	0.0000	1.676	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	17	0.059	2.09	0.52	0.262	0.52	101.5	1.05	0.0000	1.809	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	7	<0.012	0.010	0.006	0.006	0.003	49.8		0.0002	0.0121	I
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	17	0.050	1.60	0.48	0.214	0.43	88.8	0.928	0.0000	1.539	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	9	<0.012	0.029	0.019	0.019	0.007	34.0		0.0055	0.0333	I-II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	<0.012	0.006	0.006	0.006	0.000	0.0		0.0000	0.0060	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	<0.012	0.041	0.015	0.013	0.011	71.5		0.0000	0.0371	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	17	<0.012	0.039	0.012	0.006	0.010	83.2	0.026	0.0000	0.0382	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	15	<0.012	0.075	0.032	0.036	0.022	70.9	0.058	0.0000	0.0854	II

Chemische Güteklasse PO ₄ -P nach LAWA 1998		
I	<=	0.02 mg PO ₄ -P / l
I-II	<=	0.04 mg PO ₄ -P / l
II	<=	0.1 mg PO ₄ -P / l
II-III	<=	0.2 mg PO ₄ -P / l
III	<=	0.4 mg PO ₄ -P / l
III-IV	<=	0.8 mg PO ₄ -P / l
IV	>	0.8 mg PO ₄ -P / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer
Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-15: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ortho-Phosphat-Phosphor (PO₄-P in mg/l)

Wichtige Daten zur saarländischen Landwirtschaft auf Ortsteilebene 1995

Gemeinde KREIS	Zahl der Betriebe	LF (ha)	Ackerland (ha)	Grünland (ha)	Zahl Viehhalter	Rinder	Milchkühe	Schweine	Schafe	Hennen
Faha	19	710.88	449.45	260.97	13	645	243	1190		32
METTLACH	93	2259.27	1218.74	1003.39	70	2544	802	1630	93	697
Besch	10	164.12	90.37	67.07	9	201	67	20	44	223
Borg	20	803.34	547.72	254.36	11	708	147	64		68
Eft-Hellendorf	12	477.53	402.09	74.5	10	314	57	1186		70
Oberleuken-Kesslingen-Muenzingen	22	631.73	418.23	212.68	19	709	243	587	3	100
Tettingen-Butzdorf-Wochnern	29	595.34	314.21	264.99	15	680	248	42	14	76
PERL	169	3988.26	2407.87	1461.68	104	4098	1224	2221	106	889
Bedersdorf	5	141.2	112.25	28.14	2	178	62			
Dueren	2	52.3	41.9	10.2	2	12	2	25		25
Ittersorf	9	685.24	596.11	88.65	5	176	50	378	5	10
Kerlingen	2	146.02	105.42	40.5						
WALLERFANGEN	52	2224.03	1619.2	596.91	31	1182	342	709	1098	139
Böckweiler	11	487.42	319.22	168.18	11	369	104	856		168
BLIESKASTEL, Stadt	137	4417.01	2487.32	1898.13	104	3276	1050	1836	1047	2961
Walsheim	9	274.73	102.41	172.32	9	308	29	53	111	46
GERSHEIM	106	2726.43	1295.51	1432.86	86	2345	601	376	443	3105

Angaben: Stat. Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1998.

Anhang 9: Viehhaltung in den EZG / TEZG

N-Saldobilanzen (ohne Einrechnung von Niederschlag, Mineralisation und Denitrifikation)

Acker F-Bw 3+4+5

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Winterraps	96/97	185	Mineraldünger	38.0	1.4	53.2	131.8
Winterweizen	97/98	200	Mineraldünger	86.0	2.1	180.6	19.4
Sommergerste	99	90	Mineraldünger	60.0	1.6	96.0	-6.0
Wintergerste	99/00	158	Mineraldünger	75.0	1.8	135.0	23.0
N-Saldo 4 Jahre							168.2
N-Überschuß pro Jahr							42.1

Acker F-Bw 7+8

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Winterraps	97/98	195	Mineraldünger	32.0	1.4	44.8	150.2
Winterweizen	98/99	200	Mineraldünger	80.0	2.1	168.0	32.0
Wintergerste	99/00	120	Mineraldünger	75.0	1.8	135.0	97.0
		112	Gülle				
N-Saldo 3 Jahre							279.2
N-Überschuß pro Jahr							93.1

Mähweide F-Bw 1+2

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähweide	98	157.5	Mineraldünger 60 Jauche	67.6	2.4	162.2	55.3
Mähweide	99	157.5	Mineraldünger 60 Jauche	67.6	2.4	162.2	55.3
N-Saldo 2 Jahre							110.5
N-Überschuß pro Jahr							55.3

Mähwiese B-Bw 4

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	98	67.5	Jauche	30.0	2.4	72.0	-4.5
Mähwiese	99	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
N-Saldo 2 Jahre							-76.5
N-Defizit pro Jahr							-38.3

Mähwiese B-Bw 5

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	98	20	Mineraldünger	30.0	2.4	72.0	-52.0
Mähwiese	99	20	Mineraldünger	30.0	2.4	72.0	-52.0
N-Saldo 2 Jahre							-104.0
N-Defizit pro Jahr							-52.0

Mähwiese B-Bw 6

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	97	15	Stallmist	30.0	2.4	72.0	-57.0
Mähwiese	98	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
Mähwiese	99	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
N-Saldo 3 Jahre							-201.0
N-Defizit pro Jahr							-67.0

Erntemengen:

- Acker: Angaben der Landwirte
- Erntemenge Mähweiden (67,6 dt/ha) aus: Ernteberichterstattung 1999, Bodennutzung / Ernte in den Kreisen, Statistisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 2000.
- Erntemengen für extensive Dauerwiesen (30 dt/ha) geschätzt
- Angaben N-Gehalt im Erntegut: Wendland et al. 1993 S. 79
- Angaben N-Gehalt im Wirtschaftsdüngern: 1 m³ Jauche enthält ca. 3 kg N; 1 m³ Gülle enthält etwa 4 kg N (nach Haug et al. 1992, S. 240f.)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Acker	3	3	B	Mittel	9.9	319.7	164.0
					Median	9.8	337.2	164.4
					Stand.abw.	0.6	58.9	44.0
					Grubbs Min	9.2	251.7	113.3
					Grubbs Max	10.6	387.6	214.7
Moselgau	Acker	5	6	B-K,S-B,B	Mittel	10.4	328.8	191.2
					Median	11.0	325.4	201.8
					Stand.abw.	0.9	87.3	61.9
					Grubbs Min	8.9	182.8	87.7
					Grubbs Max	11.8	474.8	294.7
Moselgau	Acker	6	9	Sp,B,S-B,BI,L-B,B-S,S-L	Mittel	10.8	364.1	200.6
					Median	11.0	367.1	200.4
					Stand.abw.	0.5	26.2	31.0
					Grubbs Min	9.9	316.4	144.0
					Grubbs Max	11.7	411.8	257.1
Moselgau	Acker	7	12	S,S-B	Mittel	10.9	345.4	196.9
					Median	11.0	392.3	214.6
					Stand.abw.	0.1	77.8	47.1
					Grubbs Min	10.7	194.6	105.6
					Grubbs Max	11.2	496.2	288.3
Moselgau	Acker	3	14	K,B-K	Mittel	11.0	445.9	241.1
					Median	11.0	441.0	250.3
					Stand.abw.	0.0	10.8	35.9
					Grubbs Min	11.0	433.5	199.8
					Grubbs Max	11.0	458.4	282.4
Moselgau	Acker	5	18	B,K,K-S,B/L,S-B,B-S	Mittel	10.2	318.3	196.1
					Median	10.3	275.8	160.5
					Stand.abw.	0.8	86.6	64.5
					Grubbs Min	8.8	173.6	88.3
					Grubbs Max	11.6	463.1	303.9
Moselgau	Acker	3	19	B,S-B	Mittel	10.1	348.6	159.7
					Median	10.7	327.2	157.1
					Stand.abw.	1.3	102.3	24.6
					Grubbs Min	8.5	230.6	131.4
					Grubbs Max	11.6	466.6	188.1
Moselgau	Acker	3	20	S-K,S	Mittel	10.4	340.6	185.1
					Median	10.2	311.9	167.5
					Stand.abw.	0.5	54.9	36.1
					Grubbs Min	9.8	277.2	143.5
					Grubbs Max	11.0	403.9	226.8
Moselgau	Acker	3	23	S-K,K,S	Mittel	10.2	282.2	167.7
					Median	10.0	285.4	187.4
					Stand.abw.	0.7	36.6	37.4
					Grubbs Min	9.4	240.0	124.6
					Grubbs Max	11.0	324.3	210.7
Moselgau	Acker	8	24	Kc,B,K,G-K	Mittel	10.6	435.4	220.3
					Median	11.0	447.4	212.3
					Stand.abw.	1.0	94.8	48.0
					Grubbs Min	8.6	242.8	122.8
					Grubbs Max	12.7	628.0	317.9
Moselgau	Acker	6	25	R,B-CF,R,B-R	Mittel	8.2	234.4	128.6
					Median	7.7	196.1	113.7
					Stand.abw.	1.6	100.7	47.4
					Grubbs Min	5.4	50.9	42.3
					Grubbs Max	11.1	417.9	214.8
Moselgau	Acker	5	26	D-S,Bs,B-S,R,B-K	Mittel	10.1	342.9	162.2
					Median	10.6	337.4	155.0
					Stand.abw.	1.1	112.7	49.5
					Grubbs Min	8.3	154.6	79.4
					Grubbs Max	11.9	531.3	245.0

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (1)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Acker	6	29	S-Z,B,S-K,B-S	Mittel	8.5	232.5	123.2
					Median	9.8	212.1	121.8
					Stand.abw.	2.8	132.5	50.5
					Grubbs Min	3.5	-8.9	31.2
					Grubbs Max	13.6	473.9	215.1
Moselgau	Acker	22	32	B-Z,B,B-CF,B-R	Mittel	9.2	273.2	143.8
					Median	9.8	287.2	134.5
					Stand.abw.	1.6	99.2	51.9
					Grubbs Min	5.4	38.0	20.8
					Grubbs Max	12.9	508.4	266.8
Moselgau	Acker	6	33	B,B-S,S-B	Mittel	10.9	395.8	196.5
					Median	11.0	396.3	202.1
					Stand.abw.	0.3	15.7	28.9
					Grubbs Min	10.3	367.2	143.9
					Grubbs Max	11.5	424.4	249.2
Moselgau	Acker	6	34	Bse,Be,B,Bs	Mittel	9.6	269.6	139.6
					Median	9.7	265.4	143.2
					Stand.abw.	0.3	13.8	14.7
					Grubbs Min	9.0	244.4	112.8
					Grubbs Max	10.2	294.9	166.4
Moselgau	Acker	9	35	B,S-B,B-R,B-K,B-S	Mittel	10.2	387.9	169.2
					Median	10.7	423.9	161.4
					Stand.abw.	1.0	84.0	42.9
					Grubbs Min	8.1	210.8	78.6
					Grubbs Max	12.4	565.1	259.8
Moselgau	Acker	3	36	Z,B,B-R	Mittel	9.5	264.4	122.2
					Median	10.0	284.6	108.2
					Stand.abw.	1.8	81.3	36.5
					Grubbs Min	7.4	170.6	80.1
					Grubbs Max	11.6	358.1	164.2
Moselgau	Acker	3	69	P-B,B,Ls,N,B-N	Mittel	8.4	158.2	96.6
					Median	11.0	159.7	110.5
					Stand.abw.	4.5	82.2	40.8
					Grubbs Min	3.3	63.5	49.5
					Grubbs Max	13.6	253.0	143.7
Moselgau	Acker	3	70	Bps,B,B-N	Mittel	8.5	180.5	107.7
					Median	11.0	223.9	126.5
					Stand.abw.	4.3	89.5	52.2
					Grubbs Min	3.5	77.3	47.5
					Grubbs Max	13.5	283.6	167.9
Moselgau	Acker	3	72	B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	10.1	230.5	117.0
					Median	10.1	212.5	99.9
					Stand.abw.	0.5	73.7	33.3
					Grubbs Min	9.5	145.5	78.6
					Grubbs Max	10.6	315.4	155.3
Moselgau	Acker	4	87	B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	11.0	468.7	176.8
					Median	11.0	477.2	176.9
					Stand.abw.	0.0	26.2	20.0
					Grubbs Min	11.0	430.4	147.6
					Grubbs Max	11.0	507.0	206.0
Summe			131					

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (2)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
3	387.2	544.7	418.3	364.8	547.6	475.5	301.5	470.5	340.7
	385.4	542.9	416.4	363.0	545.8	473.7	299.7	468.7	338.9
	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
	366.0	523.5	397.1	343.6	526.4	454.4	280.3	449.3	319.5
	408.4	565.9	439.4	386.0	568.8	496.7	322.7	491.6	361.9
6	378.3	535.8	409.4	356.0	538.8	466.7	292.7	461.6	331.9
	371.7	529.2	402.8	349.4	532.2	460.1	286.1	455.0	325.3
	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
	340.3	497.8	371.4	317.9	500.7	428.7	254.6	423.6	293.8
	416.4	573.9	447.4	394.0	576.8	504.7	330.7	499.7	369.9
9	372.8	530.3	403.9	350.5	533.3	461.2	287.2	456.1	326.4
	372.3	529.7	403.3	349.9	532.7	460.6	286.6	455.5	325.8
	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
	353.8	511.3	384.9	331.4	514.2	442.1	268.1	437.1	307.3
	391.9	549.4	423.0	369.5	552.3	480.2	306.2	475.2	345.4
12	375.3	532.7	406.3	352.9	535.7	463.6	289.6	458.5	328.8
	367.6	525.1	398.7	345.3	528.1	456.0	282.0	450.9	321.2
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
	340.8	498.3	371.9	318.5	501.3	429.2	255.2	424.1	294.4
	409.7	567.2	440.7	387.3	570.1	498.0	324.0	492.9	363.2
14	349.9	491.7	391.5	338.1	511.8	448.8	274.8	443.7	314.0
	347.5	485.0	388.5	335.1	509.3	445.8	271.8	440.7	311.0
	8.7	14.6	10.2	10.2	8.9	10.2	10.2	10.2	10.2
	339.9	474.8	379.7	326.3	501.6	437.0	263.0	431.9	302.2
	360.0	508.5	403.3	349.9	522.1	460.6	286.5	455.5	325.7
18	376.4	533.9	407.5	354.0	536.8	464.8	290.7	459.7	329.9
	386.9	544.4	418.0	364.6	547.4	475.3	301.3	470.2	340.5
	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
	341.1	498.6	372.2	318.8	501.6	429.5	255.5	424.4	294.7
	411.7	569.2	442.7	389.3	572.1	500.0	326.0	495.0	365.2
19	387.8	545.3	418.9	365.4	548.2	476.2	302.1	471.1	341.3
	388.4	545.9	419.4	366.0	548.8	476.7	302.7	471.7	341.9
	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
	376.0	533.5	407.1	353.7	536.5	464.4	290.4	459.3	329.6
	399.6	557.1	430.6	377.2	560.0	487.9	313.9	482.9	353.1
20	378.3	535.8	409.3	355.9	538.7	466.6	292.6	461.5	331.8
	384.1	541.6	415.2	361.7	544.5	472.5	298.4	467.4	337.6
	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
	364.0	521.4	395.0	341.6	524.4	452.3	278.3	447.2	317.5
	392.6	550.1	423.6	370.2	553.0	480.9	306.9	475.9	346.1
23	385.3	542.8	416.4	362.9	545.7	473.6	299.6	468.6	338.8
	376.7	534.2	407.7	354.3	537.1	465.0	291.0	459.9	330.2
	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1
	366.8	524.3	397.9	344.4	527.2	455.1	281.1	450.1	320.3
	403.8	561.3	434.9	381.4	564.2	492.1	318.1	487.1	357.3
24	356.2	498.3	398.4	344.9	517.8	455.6	281.6	450.6	320.8
	358.0	493.4	399.4	346.0	519.2	456.7	282.7	451.7	321.9
	12.6	18.2	14.5	14.5	12.5	14.5	14.5	14.5	14.5
	330.6	461.4	368.8	315.4	492.4	426.1	252.1	421.0	291.3
	381.7	535.2	427.9	374.5	543.3	485.2	311.2	480.1	350.4
25	405.4	562.9	436.4	383.0	565.8	493.7	319.7	488.6	358.9
	410.2	567.7	441.2	387.8	570.6	498.5	324.5	493.5	363.7
	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
	361.8	519.3	392.8	339.4	522.2	450.1	276.1	445.1	315.3
	449.0	606.4	480.0	426.6	609.4	537.3	363.3	532.2	402.5
26	388.5	546.0	419.6	366.2	549.0	476.9	302.8	471.8	342.0
	389.3	546.7	420.3	366.9	549.7	477.6	303.6	472.5	342.8
	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
	356.7	514.2	387.8	334.3	517.1	445.0	271.0	440.0	310.2
	420.4	577.9	451.4	398.0	580.8	508.7	334.7	503.7	373.9

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (3)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
29	409.7	567.2	440.8	387.3	570.1	498.0	324.0	493.0	363.2
	406.9	564.4	437.9	384.5	567.3	495.2	321.2	490.2	360.4
	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
	356.3	513.8	387.3	333.9	516.7	444.6	270.6	439.6	309.8
	463.1	620.6	494.2	440.7	623.5	551.5	377.4	546.4	416.6
32	398.8	556.3	429.9	376.4	559.2	487.1	313.1	482.1	352.3
	398.7	556.2	429.8	376.3	559.1	487.1	313.0	482.0	352.2
	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2
	336.7	494.2	367.8	314.3	497.1	425.1	251.0	420.0	290.2
	460.9	618.4	491.9	438.5	621.3	549.2	375.2	544.2	414.4
33	374.1	531.6	405.2	351.8	534.6	462.5	288.5	457.4	327.7
	371.8	529.3	402.9	349.5	532.3	460.2	286.2	455.1	325.4
	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
	355.4	512.9	386.4	333.0	515.8	443.7	269.7	438.7	308.9
	392.9	550.4	424.0	370.5	553.3	481.3	307.2	476.2	346.4
34	396.6	554.0	427.6	374.2	557.0	484.9	310.9	479.8	350.1
	394.5	552.0	425.6	372.2	555.0	482.9	308.9	477.8	348.1
	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
	383.5	541.0	414.6	361.2	544.0	471.9	297.8	466.8	337.0
	409.6	567.1	440.7	387.2	570.0	497.9	323.9	492.9	363.1
35	385.3	542.8	416.4	362.9	545.7	473.6	299.6	468.6	338.8
	386.6	544.1	417.7	364.2	547.0	474.9	300.9	469.9	340.1
	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
	350.5	508.0	381.6	328.2	511.0	438.9	264.9	433.8	304.1
	420.0	577.5	451.1	397.7	580.5	508.4	334.4	503.3	373.6
36	406.9	564.4	438.0	384.6	567.4	495.3	321.3	490.2	360.5
	413.1	570.6	444.2	390.8	573.6	501.5	327.5	496.4	366.7
	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
	385.1	542.6	416.2	362.8	545.6	473.5	299.5	468.4	338.7
	428.8	586.3	459.8	406.4	589.2	517.1	343.1	512.0	382.3
69	425.7	583.1	456.7	403.3	586.1	514.0	340.0	508.9	379.2
	411.7	569.2	442.8	389.4	572.2	500.1	326.1	495.0	365.3
	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2
	387.3	544.8	418.4	365.0	547.7	475.7	301.6	470.6	340.8
	464.0	621.5	495.1	441.6	624.4	552.3	378.3	547.3	417.5
70	420.5	577.9	451.5	398.1	580.9	508.8	334.8	503.7	374.0
	402.7	560.2	433.8	380.4	563.2	491.1	317.1	486.0	356.3
	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	374.4	531.9	405.5	352.0	534.8	462.7	288.7	457.7	327.9
	466.5	624.0	497.6	444.2	627.0	554.9	380.8	549.8	420.0
72	409.6	567.1	440.7	387.3	570.1	498.0	324.0	492.9	363.2
	418.4	575.9	449.5	396.1	578.9	506.8	332.8	501.7	372.0
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
	389.1	546.6	420.2	366.7	549.5	477.4	303.4	472.4	342.6
	430.2	587.7	461.2	407.8	590.6	518.5	344.5	513.5	383.7
87	367.8	522.1	411.9	358.5	529.7	469.2	295.2	464.1	334.4
	366.8	521.2	411.6	358.2	529.1	468.9	294.9	463.8	334.1
	5.0	4.4	7.6	7.6	5.8	7.6	7.6	7.6	7.6
	360.4	515.7	400.9	347.4	521.2	458.2	284.1	453.1	323.3
	375.2	528.5	423.0	369.5	538.2	480.3	306.2	475.2	345.4

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (4)

Fortl. Nr.	EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]	
25	Niedgau	Acker	6	7	B-CF,B-R,S-B,B,L-S,B-S,S	Mittel	10.2	351.7	182.9	
26						Median	10.7	372.3	202.0	
27						Stand.abw.	1.1	85.7	57.1	
28						Grubbs Min	8.2	195.5	78.9	
29						Grubbs Max	12.1	507.9	286.9	
43	Niedgau	Acker	3	24	B-G,B	Mittel	10.6	367.2	197.7	
44						Median	11.0	392.8	191.8	
45						Stand.abw.	0.7	101.7	21.1	
46						Grubbs Min	9.9	250.0	173.4	
47						Grubbs Max	11.4	484.5	222.1	
71	Niedgau	Acker	7	25	B,R	Mittel	9.5	295.2	140.9	
72						Median	10.1	310.8	134.6	
73						Stand.abw.	2.2	99.5	58.1	
74						Grubbs Min	5.2	102.4	28.3	
75						Grubbs Max	13.8	488.0	253.5	
100	Niedgau	Acker	6	27	B,L	Mittel	9.5	281.0	139.1	
101						Median	9.6	265.2	129.9	
102						Stand.abw.	1.2	110.1	35.6	
103						Grubbs Min	7.2	80.4	74.3	
104						Grubbs Max	11.7	481.6	203.9	
142	Niedgau	Acker	11	32	R-B,B-R,B	Mittel	9.0	300.1	137.4	
143						Median	10.1	301.2	147.1	
144						Stand.abw.	2.2	80.4	39.7	
145						Grubbs Min	4.0	120.5	48.7	
146						Grubbs Max	14.0	479.7	226.1	
162	Niedgau	Acker	4	33	B-S,S-D,B,R	Mittel	10.4	394.9	181.4	
163						Median	10.5	398.7	183.5	
164						Stand.abw.	0.6	44.1	29.3	
165						Grubbs Min	9.5	330.4	138.5	
166						Grubbs Max	11.8	493.5	246.9	
178	Niedgau	Acker	3	34	B	Mittel	9.6	360.6	143.4	
179						Median	10.3	359.9	156.8	
180						Stand.abw.	1.8	205.9	49.8	
181						Grubbs Min	7.5	123.2	86.0	
182						Grubbs Max	11.7	598.1	200.9	
207	Niedgau	Acker	6	35	B,B-S,Bk,B-R,Rb	Mittel	10.4	346.1	162.2	
208						Median	10.3	345.9	151.0	
209						Stand.abw.	0.2	47.9	29.6	
210						Grubbs Min	9.9	258.8	108.4	
211						Grubbs Max	10.8	433.3	216.1	
225	Niedgau	Acker	5	36	B	Mittel	9.6	234.6	91.2	
226						Median	9.6	235.5	100.1	
227						Stand.abw.	0.5	38.8	23.4	
228						Grubbs Min	8.8	169.7	52.0	
229						Grubbs Max	10.4	299.5	130.3	
240	Niedgau	Acker	3	87	B-Q,AS-AB,Kn	Mittel	10.4	413.9	153.1	
241						Median	10.7	408.5	152.3	
242						Stand.abw.	0.9	45.9	37.6	
243						Grubbs Min	9.4	361.0	109.7	
244						Grubbs Max	11.4	466.8	196.4	
Summe			54							

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau (1)

FORMEND	GWNa D-Gi 97/98	GWNa D-Gi 98/99	GWNa D-Gi 99/00
7	262.1	445.8	352.1
	251.2	434.9	341.2
	29.6	29.6	29.6
	208.2	391.9	298.2
	316.0	499.7	406.0
24	252.9	436.5	342.8
	254.6	438.3	344.6
	7.0	7.0	7.0
	244.8	428.5	334.8
	260.9	444.6	350.9
25	279.6	463.3	369.6
	278.2	461.8	368.1
	26.2	26.2	26.2
	228.8	412.4	318.8
	330.4	514.1	420.4
27	277.7	461.4	367.7
	280.6	464.3	370.6
	16.7	16.7	16.7
	247.3	431.0	337.3
	308.2	491.8	398.1
32	279.9	463.6	369.9
	272.3	455.9	362.2
	22.6	22.6	22.6
	229.5	413.1	319.5
	330.3	514.0	420.3
33	259.0	442.7	349.0
	257.6	441.3	347.6
	11.1	11.1	11.1
	242.8	426.4	332.8
	283.8	467.4	373.8
34	277.0	460.7	367.0
	268.0	451.7	358.0
	25.8	25.8	25.8
	247.3	430.9	337.2
	306.8	490.5	396.8
35	266.6	450.3	356.6
	270.6	454.2	360.6
	11.7	11.7	11.7
	245.3	429.0	335.3
	288.0	471.7	378.0
36	306.1	489.7	396.0
	297.8	481.5	387.8
	18.9	18.9	18.9
	274.4	458.1	364.4
	337.7	521.4	427.7
87	271.0	454.7	361.0
	270.0	453.6	359.9
	16.6	16.6	16.6
	251.8	435.5	341.8
	290.2	473.8	380.1

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau (2)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Bliesgau	Acker	6	19	Bn,Sn,B-L,B	Mittel	10.3	384.1	191.4
					Median	10.6	386.1	197.1
					Stand.abw.	0.9	51.0	45.4
					Grubbs Min	8.7	291.3	108.7
					Grubbs Max	11.9	476.9	274.2
Bliesgau	Acker	4	25	Rn,Rb,Sn,Bn,Rs,B	Mittel	9.7	321.6	135.1
					Median	10.0	287.5	137.5
					Stand.abw.	1.4	140.0	44.4
					Grubbs Min	7.7	116.8	70.2
					Grubbs Max	11.7	526.4	200.0
Bliesgau	Acker	6	31	Bn,Rn,CF-B	Mittel	6.7	244.9	109.5
					Median	5.7	180.4	76.1
					Stand.abw.	3.3	115.1	63.0
					Grubbs Min	0.7	35.2	-5.4
					Grubbs Max	12.6	454.5	224.3
Bliesgau	Acker	12	32	Bn,B-R,R	Mittel	9.5	301.4	141.4
					Median	9.9	301.2	139.0
					Stand.abw.	1.3	73.0	36.7
					Grubbs Min	6.7	134.7	57.6
					Grubbs Max	12.4	468.1	225.3
Bliesgau	Acker	10	35	Bn,R,Rs,Rb,R	Mittel	9.7	338.9	132.0
					Median	9.9	345.0	123.9
					Stand.abw.	1.1	57.0	27.5
					Grubbs Min	7.2	214.9	72.1
					Grubbs Max	12.1	462.9	191.9
Bliesgau	Acker	4	37	Bn,R-B,R,B-R,R	Mittel	8.8	252.7	130.7
					Median	9.6	265.7	134.1
					Stand.abw.	1.6	84.1	65.1
					Grubbs Min	6.4	129.6	35.6
					Grubbs Max	11.2	375.7	225.9
Bliesgau	Acker	6	38	Bn,R-B,R,B-R,R	Mittel	9.3	264.0	139.0
					Median	9.1	243.3	146.7
					Stand.abw.	0.5	58.2	29.4
					Grubbs Min	8.4	158.0	85.4
					Grubbs Max	10.3	370.0	192.6
Bliesgau	Acker	4	39	Rn,Bk	Mittel	8.8	260.2	92.9
					Median	9.4	286.8	101.9
					Stand.abw.	1.7	76.1	25.5
					Grubbs Min	6.3	148.8	55.6
					Grubbs Max	11.3	371.6	130.2
Bliesgau	Acker	6	45	Kn,B(p),B,B-Q,AB-AS,K	Mittel	8.9	311.1	167.4
					Median	9.1	302.8	161.5
					Stand.abw.	1.9	135.9	49.8
					Grubbs Min	5.4	63.6	76.7
					Grubbs Max	12.3	558.7	258.1
Bliesgau	Acker	2	86	S-K,QGn	Mittel	8.2	297.3	157.5
					Median	8.2	297.3	157.5
					Stand.abw.	2.3	6.6	65.4
					Grubbs Min	k.A.	k.A.	k.A.
					Grubbs Max	k.A.	k.A.	k.A.
Bliesgau	Acker	4	87	S-G,AG,Q-B,K	Mittel	8.4	358.9	141.5
					Median	8.5	351.4	132.5
					Stand.abw.	3.0	122.7	59.3
					Grubbs Min	4.0	179.4	54.8
					Grubbs Max	12.8	538.5	228.3
Bliesgau	Acker	3	100	AB, Ag, AG-A	Mittel	8.6	388.1	153.5
					Median	9.8	375.4	142.7
					Stand.abw.	3.2	134.1	38.3
					Grubbs Min	4.9	233.5	109.3
					Grubbs Max	12.3	542.7	197.8

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau (1)

FORMEND	GWNa B-Wo 97/98	GWNa B-Wo 98/99	GWNa B-Wo 99/00
19	327.3	570.3	429.6
	323.7	566.7	426.0
	16.4	16.4	16.4
	297.4	540.4	399.7
	357.2	600.2	459.5
25	351.9	594.9	454.1
	347.7	590.7	449.9
	24.0	24.0	24.0
	316.7	559.7	419.0
	387.1	630.0	489.3
31	369.5	612.4	471.7
	387.0	630.0	489.2
	35.1	35.1	35.1
	305.4	548.4	407.7
	433.5	676.5	535.7
32	348.0	590.9	450.2
	347.0	589.9	449.2
	17.8	17.8	17.8
	307.2	550.2	409.5
	388.7	631.6	490.9
35	351.5	594.4	453.7
	354.6	597.6	456.8
	12.0	12.0	12.0
	325.4	568.4	427.6
	377.6	620.5	479.8
37	358.5	601.5	460.8
	351.6	594.6	453.8
	38.2	38.2	38.2
	302.6	545.6	404.8
	414.5	657.4	516.7
38	348.4	591.4	450.6
	343.5	586.4	445.7
	15.9	15.9	15.9
	319.5	562.4	421.7
	377.4	620.4	479.6
39	376.1	619.0	478.3
	367.6	610.6	469.8
	21.5	21.5	21.5
	344.6	587.6	446.8
	407.5	650.5	509.8
45	336.9	579.9	439.2
	337.1	580.1	439.3
	19.1	19.1	19.1
	302.2	545.2	404.4
	371.7	614.6	473.9
86	341.6	579.5	443.9
	341.6	579.5	443.9
	28.4	26.4	28.4
	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.
87	350.2	587.3	452.5
	352.8	589.8	455.1
	28.3	26.0	28.3
	308.9	549.3	411.1
	391.6	625.3	493.8
100	341.7	579.6	443.9
	345.2	583.0	447.4
	16.1	15.0	16.1
	323.1	562.3	425.3
	360.3	596.9	462.5

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau (2)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	We Grld [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Grünland	3	3	B	Mittel	9.9	8.9	289.5	152.8
					Median	9.8	8.8	306.0	154.1
					Stand.abw.	0.6	0.5	53.3	40.3
					Grubbs Min	9.2	8.3	228.1	106.4
					Grubbs Max	10.6	9.5	350.9	199.3
Moselgau	Grünland	5	6	B, B-K,S-K	Mittel	10.4	9.3	293.6	174.2
					Median	11.0	9.9	300.7	184.3
					Stand.abw.	0.9	0.8	81.6	58.1
					Grubbs Min	8.9	8.0	157.1	77.1
					Grubbs Max	11.8	10.6	430.0	271.3
Moselgau	Grünland	6	9	Sp,B,S-B,Bi,L-B,B-S,S-L	Mittel	10.8	9.7	330.2	186.2
					Median	11.0	9.9	330.7	183.5
					Stand.abw.	0.5	0.5	25.0	30.8
					Grubbs Min	9.9	8.9	284.6	130.0
					Grubbs Max	11.7	10.5	375.7	242.3
Moselgau	Grünland	7	12	S,S-B	Mittel	10.9	9.8	313.2	181.8
					Median	11.0	9.9	351.9	201.0
					Stand.abw.	0.1	0.1	67.2	42.1
					Grubbs Min	10.7	9.6	182.9	100.2
					Grubbs Max	11.2	10.0	443.4	263.4
Moselgau	Grünland	3	14	K,B-K	Mittel	11.0	9.9	399.9	220.9
					Median	11.0	9.9	398.1	226.1
					Stand.abw.	0.0	0.0	5.5	29.3
					Grubbs Min	11.0	9.9	393.6	187.2
					Grubbs Max	11.0	9.9	406.2	254.7
Moselgau	Grünland	5	18	B,K,K-S,B/L,S-B,B-S	Mittel	10.2	9.2	285.7	179.7
					Median	10.3	9.2	248.3	148.2
					Stand.abw.	0.8	0.7	79.3	57.9
					Grubbs Min	8.8	7.9	153.0	83.0
					Grubbs Max	11.6	10.4	418.3	276.5
Moselgau	Grünland	3	19	B,S-B	Mittel	10.1	9.1	317.8	146.9
					Median	10.7	9.7	304.0	141.7
					Stand.abw.	1.3	1.2	88.5	20.9
					Grubbs Min	8.5	7.7	215.7	122.8
					Grubbs Max	11.6	10.5	419.8	171.0
Moselgau	Grünland	3	20	S-K,S	Mittel	10.4	9.4	308.9	172.1
					Median	10.2	9.2	284.5	155.6
					Stand.abw.	0.5	0.5	47.1	33.9
					Grubbs Min	9.8	8.9	254.6	133.0
					Grubbs Max	11.0	9.9	363.2	211.1
Moselgau	Grünland	3	23	S-K,K,S	Mittel	10.2	9.2	253.4	156.5
					Median	10.0	9.0	258.6	175.4
					Stand.abw.	0.7	0.6	34.4	33.2
					Grubbs Min	9.4	8.5	213.7	118.2
					Grubbs Max	11.0	9.9	293.1	194.8
Moselgau	Grünland	8	24	Kc,K,B-K,G-K	Mittel	10.6	9.9	411.2	209.2
					Median	11.0	9.9	408.0	199.5
					Stand.abw.	1.0	1.2	98.2	46.6
					Grubbs Min	8.6	7.5	211.6	114.6
					Grubbs Max	12.7	12.3	610.8	303.9
Moselgau	Grünland	6	25	R,B-CF,R,B-R	Mittel	8.2	7.4	217.9	117.7
					Median	7.7	7.0	184.8	102.8
					Stand.abw.	1.6	1.4	90.7	39.6
					Grubbs Min	5.4	4.8	52.7	45.6
					Grubbs Max	11.1	10.0	383.1	189.9
Moselgau	Grünland	5	26	D-S,Bs,B-S,R,B-K	Mittel	10.1	9.1	311.7	149.0
					Median	10.6	9.5	303.0	140.5
					Stand.abw.	1.1	1.0	95.5	42.7
					Grubbs Min	8.3	7.4	152.0	77.6
					Grubbs Max	11.9	10.7	471.4	220.4

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (1)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	We Grld [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Grünland	22	32	Bc,K,R/Z,B-Z,B-R,B,B-CF,B,B-R	Mittel	9.2	8.3	253.2	133.6
					Median	9.8	8.9	264.1	126.7
					Stand.abw.	1.6	1.5	92.6	49.1
					Grubbs Min	5.4	4.7	33.7	17.1
					Grubbs Max	12.9	11.8	472.8	250.1
Moselgau	Grünland	6	33	B,B-S,S-B,S	Mittel	10.9	9.8	354.1	180.8
					Median	11.0	9.9	355.3	186.0
					Stand.abw.	0.3	0.3	11.2	27.1
					Grubbs Min	10.3	9.2	333.7	131.5
					Grubbs Max	11.5	10.3	374.5	230.2
Moselgau	Grünland	6	34	Bse,Be,B,Bs	Mittel	9.6	8.7	247.6	131.3
					Median	9.7	8.7	247.3	136.4
					Stand.abw.	0.3	0.3	9.1	14.0
					Grubbs Min	9.0	8.1	231.1	105.7
					Grubbs Max	10.2	9.2	264.2	156.8
Moselgau	Grünland	9	35	B,S-B,B-R,B-K,B-S	Mittel	10.2	9.2	350.4	154.6
					Median	10.7	9.7	388.5	148.3
					Stand.abw.	1.0	0.9	75.6	38.4
					Grubbs Min	8.1	7.3	190.8	73.5
					Grubbs Max	12.4	11.1	509.9	235.7
Moselgau	Grünland	3	36	Z,B,B-R	Mittel	9.5	8.5	241.9	112.6
					Median	10.0	9.0	255.9	99.1
					Stand.abw.	1.8	1.6	67.8	31.4
					Grubbs Min	7.4	6.6	163.7	76.4
					Grubbs Max	11.6	10.4	320.1	148.9
Moselgau	Grünland	3	69	Z,B,B-R	Mittel	8.4	7.6	145.2	89.4
					Median	11.0	9.9	143.8	99.5
					Stand.abw.	4.5	4.0	71.6	35.3
					Grubbs Min	3.3	2.9	62.6	48.7
					Grubbs Max	13.6	12.2	227.8	130.1
Moselgau	Grünland	3	70	Bps,B,B-N	Mittel	8.5	7.6	164.9	98.9
					Median	11.0	9.9	202.1	115.4
					Stand.abw.	4.3	3.9	76.8	44.9
					Grubbs Min	3.5	3.2	76.3	47.2
					Grubbs Max	13.5	12.1	253.5	150.7
Moselgau	Grünland	3	72	Bs,B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	10.1	9.0	215.2	109.2
					Median	10.1	9.1	198.6	90.0
					Stand.abw.	0.5	0.5	69.7	33.9
					Grubbs Min	9.5	8.5	134.8	70.1
					Grubbs Max	10.6	9.6	295.6	148.3
Moselgau	Grünland	4	87	G-S,S-G,G,K-G,G-K	Mittel	11.0	9.9	426.0	163.2
					Median	11.0	9.9	434.4	165.0
					Stand.abw.	0.0	0.0	22.6	18.5
					Grubbs Min	11.0	9.9	392.9	136.1
					Grubbs Max	11.0	9.9	459.1	190.2
Summe			131						

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (2)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
3	279.6	429.6	319.7	265.9	440.8	378.5	200.4	370.5	248.8
	275.6	425.6	315.7	261.9	436.7	374.4	196.4	366.5	244.8
	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9
	240.5	390.6	280.7	226.9	401.7	339.4	161.4	331.5	209.8
	318.6	468.7	358.8	304.9	479.8	417.5	239.4	409.6	287.9
6	266.3	416.4	306.5	252.6	427.5	365.2	187.1	357.3	235.6
	253.3	403.3	293.4	239.6	414.5	352.2	174.1	344.2	222.5
	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1
	192.6	342.7	232.7	178.9	353.8	291.5	113.4	283.6	161.9
	340.0	490.1	380.2	326.4	501.2	438.9	260.9	431.0	309.3
9	253.5	403.5	293.6	239.8	414.7	352.4	174.3	344.4	222.7
	254.0	404.0	294.1	240.3	415.2	352.9	174.8	344.9	223.2
	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
	216.0	366.1	256.2	202.3	377.2	314.9	136.8	307.0	185.3
	291.0	441.0	331.1	277.3	452.2	389.9	211.8	381.9	260.2
12	258.3	408.3	298.4	244.6	419.5	357.2	179.1	349.2	227.5
	242.6	392.6	282.7	228.9	403.8	341.5	163.4	333.5	211.8
	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9
	196.5	346.5	236.6	182.8	357.6	295.3	117.3	287.4	165.7
	320.1	470.2	360.2	306.4	481.3	419.0	240.9	411.1	289.4
14	213.0	337.1	271.7	217.9	376.0	330.4	152.4	322.5	200.8
	207.5	317.4	268.1	214.3	371.5	326.8	148.8	318.9	197.2
	18.4	40.4	16.8	16.8	16.9	16.8	16.8	16.8	16.8
	191.7	290.6	252.3	198.5	356.5	311.0	133.0	303.1	181.4
	234.2	383.7	291.1	237.3	395.5	349.9	171.8	341.9	220.2
18	261.4	411.4	301.5	247.7	422.6	360.3	182.2	352.3	230.6
	280.4	430.4	320.5	266.7	441.6	379.3	201.2	371.3	249.6
	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7
	196.7	346.7	236.8	183.0	357.8	295.5	117.5	287.6	165.9
	326.1	476.2	366.3	312.5	487.3	425.0	247.0	417.1	295.4
19	282.3	432.3	322.4	268.6	443.5	381.2	203.1	373.2	251.5
	285.9	436.0	326.1	272.3	447.1	384.8	206.8	376.9	255.2
	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
	262.3	412.3	302.4	248.6	423.5	361.2	183.1	353.2	231.5
	302.3	452.3	342.4	288.6	463.5	401.2	223.1	393.2	271.5
20	263.4	413.4	303.5	249.7	424.5	362.2	184.2	354.3	232.6
	274.3	424.4	314.4	260.6	435.5	373.2	195.1	365.3	243.5
	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4
	236.4	386.4	276.5	222.7	397.6	335.3	157.2	327.3	205.6
	290.3	440.4	330.5	276.6	451.5	389.2	211.1	381.3	259.6
23	275.7	425.7	315.8	262.0	436.9	374.6	196.5	366.6	244.9
	259.5	409.5	299.6	245.8	420.7	358.4	180.3	350.4	228.7
	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4
	242.9	392.9	283.0	229.2	404.1	341.8	163.7	333.8	212.1
	308.5	458.5	348.6	294.8	469.6	407.3	229.3	399.4	277.7
24	219.3	338.2	280.4	226.6	382.8	339.2	161.1	331.2	209.5
	222.1	329.0	283.6	229.8	384.9	342.4	164.3	334.4	212.7
	25.8	37.5	27.8	27.8	25.4	27.8	27.8	27.8	27.8
	166.9	262.0	224.0	170.2	331.1	282.7	104.7	274.8	153.1
	271.8	414.4	336.8	283.0	434.4	395.6	217.5	387.6	265.9
25	314.6	464.6	354.7	300.9	475.7	413.4	235.4	405.5	283.8
	326.1	476.2	366.3	312.4	487.3	425.0	246.9	417.1	295.4
	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2
	241.3	391.3	281.4	227.6	402.5	340.2	162.1	332.2	210.5
	387.8	537.9	428.0	374.2	549.0	486.7	308.7	478.8	357.1
26	283.4	433.5	323.5	269.7	444.6	382.3	204.2	374.3	252.6
	287.1	437.1	327.2	273.4	448.2	385.9	207.9	378.0	256.3
	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8
	228.6	378.7	268.7	214.9	389.8	327.5	149.4	319.6	197.8
	338.2	488.2	378.3	324.5	499.4	437.1	259.0	429.1	307.4

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (3)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
32	301.7	451.7	341.8	288.0	462.9	400.6	222.5	392.6	270.9
	299.9	450.0	340.0	286.2	461.1	398.8	220.7	390.9	269.1
	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1
	187.6	337.7	227.7	173.9	348.8	286.5	108.4	278.6	156.8
	415.7	565.8	455.9	402.1	576.9	514.6	336.6	506.7	385.0
33	257.0	407.0	297.1	243.3	418.1	355.8	177.8	347.9	226.2
	252.5	402.6	292.7	238.8	413.7	351.4	173.3	343.5	221.8
	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
	220.7	370.7	260.8	207.0	381.9	319.6	141.5	311.6	189.9
	293.2	443.3	333.3	279.5	454.4	392.1	214.0	384.2	262.5
34	296.1	446.1	336.2	282.4	457.3	395.0	216.9	387.0	265.3
	290.8	440.8	330.9	277.1	451.9	389.6	211.6	381.7	260.0
	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
	271.3	421.3	311.4	257.6	432.4	370.1	192.1	362.2	240.5
	320.9	471.0	361.0	307.2	482.1	419.8	241.7	411.9	290.2
35	278.4	428.5	318.6	264.7	439.6	377.3	199.2	369.4	247.7
	280.3	430.3	320.4	266.6	441.5	379.2	201.1	371.2	249.5
	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2
	214.8	364.8	254.9	201.1	376.0	313.7	135.6	305.7	184.0
	342.1	492.1	382.2	328.4	503.2	440.9	262.9	433.0	311.3
36	317.5	467.5	357.6	303.8	478.7	416.4	238.3	408.4	286.7
	330.4	480.5	370.5	316.7	491.6	429.3	251.2	421.4	299.7
	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9
	279.5	429.6	319.7	265.9	440.7	378.4	200.4	370.5	248.8
	355.5	505.5	395.6	341.8	516.6	454.3	276.3	446.4	324.7
69	351.0	501.1	391.2	337.4	512.2	449.9	271.9	442.0	320.3
	329.8	479.9	370.0	316.2	491.0	428.7	250.7	420.8	299.1
	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5
	285.9	436.0	326.0	272.2	447.1	384.8	206.7	376.9	255.1
	416.2	566.2	456.3	402.5	577.3	515.0	337.0	507.1	385.4
70	341.7	491.8	381.8	328.0	502.9	440.6	262.5	432.6	310.9
	311.5	461.6	351.6	297.8	472.7	410.4	232.3	402.5	280.7
	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5
	262.8	412.8	302.9	249.1	424.0	361.7	183.6	353.7	232.0
	420.6	570.7	460.8	407.0	581.8	519.5	341.5	511.6	389.9
72	322.0	472.1	362.2	308.4	483.2	420.9	242.9	413.0	291.3
	342.3	492.4	382.4	328.6	503.5	441.2	263.1	433.2	311.5
	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	280.4	430.4	320.5	266.7	441.5	379.2	201.2	371.3	249.6
	363.7	513.8	403.9	350.1	524.9	462.6	284.6	454.7	333.0
87	248.9	398.9	309.2	255.4	410.1	367.9	189.9	360.0	238.3
	246.3	396.3	307.4	253.6	407.4	366.2	188.1	358.2	236.5
	12.4	12.4	14.3	14.3	12.4	14.3	14.3	14.3	14.3
	230.8	380.8	288.2	234.4	391.9	347.0	168.9	339.0	217.3
	267.0	417.1	330.1	276.3	428.2	388.9	210.8	380.9	259.2

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (4)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	We Grid [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Niedgau	Grünland	6	7	B-CF,B-R,S-B,B,L-S,B-S,S	Mittel	10.2	9.2	320.9	169.6
					Median	10.7	9.7	347.6	185.9
					Stand.abw.	1.1	1.0	75.8	52.7
					Grubbs Min	8.2	7.4	182.8	73.5
					Grubbs Max	12.1	10.9	458.9	265.7
Niedgau	Grünland	3	24	B-G,B	Mittel	9.6	8.7	317.3	170.8
					Median	10.9	9.8	358.3	180.3
					Stand.abw.	3.2	2.9	117.5	63.7
					Grubbs Min	6.0	5.4	181.9	97.3
					Grubbs Max	13.3	12.0	452.8	244.3
Niedgau	Grünland	7	25	B-G,B	Mittel	9.5	8.5	273.1	130.9
					Median	10.1	9.1	287.7	124.4
					Stand.abw.	2.2	2.0	89.2	51.2
					Grubbs Min	5.2	4.7	100.3	31.7
					Grubbs Max	13.8	12.4	445.9	230.1
Niedgau	Grünland	6	27	B,L	Mittel	9.5	8.5	255.1	130.0
					Median	9.6	8.7	245.0	124.3
					Stand.abw.	1.2	1.1	98.2	31.3
					Grubbs Min	7.2	6.5	76.2	73.0
					Grubbs Max	11.7	10.5	434.0	187.0
Niedgau	Grünland	11	32	B-R,B-CF,R-B,R,B	Mittel	9.0	8.1	278.2	127.2
					Median	10.1	9.1	283.6	135.9
					Stand.abw.	2.2	2.0	70.4	35.1
					Grubbs Min	4.0	3.6	121.1	48.8
					Grubbs Max	14.0	12.6	435.4	205.5
Niedgau	Grünland	4	33	B-S,S-D,B,R	Mittel	10.4	9.3	355.8	167.4
					Median	10.5	9.4	358.1	170.5
					Stand.abw.	0.6	0.6	38.4	28.4
					Grubbs Min	9.5	8.5	299.5	125.8
					Grubbs Max	11.3	10.2	412.0	209.0
Niedgau	Grünland	3	34	B	Mittel	9.6	8.7	322.1	132.4
					Median	10.3	9.2	310.6	142.6
					Stand.abw.	1.8	1.6	177.8	42.4
					Grubbs Min	7.5	6.8	117.0	83.6
					Grubbs Max	11.7	10.5	527.1	181.3
Niedgau	Grünland	6	35	B,B-S,bk,B-R,Rb	Mittel	10.4	9.3	320.1	150.0
					Median	10.3	9.3	317.1	140.6
					Stand.abw.	0.2	0.2	42.5	27.7
					Grubbs Min	9.9	8.9	242.7	99.6
					Grubbs Max	10.8	9.7	397.4	200.4
Niedgau	Grünland	5	36	B-R,Rb	Mittel	9.6	8.6	219.9	87.0
					Median	9.6	8.7	221.0	95.3
					Stand.abw.	0.5	0.4	37.7	23.0
					Grubbs Min	8.8	7.9	156.8	48.6
					Grubbs Max	10.4	9.3	282.9	125.5
Niedgau	Grünland	3	87	B-Q,As-AB,Kn	Mittel	10.4	9.3	376.0	140.3
					Median	10.7	9.7	368.4	141.5
					Stand.abw.	0.9	0.8	42.7	32.7
					Grubbs Min	9.4	8.4	326.8	102.6
					Grubbs Max	11.4	10.2	425.3	178.0
Summe		54							

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau (1)

FORMEND	GWNa D-Gi 97/98	GWNa D-Gi 98/99	GWNa D-Gi 99/00
7	162.3	339.7	255.1
	143.0	320.3	235.7
	55.3	55.3	55.3
	61.6	238.9	154.3
	263.1	440.5	355.9
24	144.0	321.3	236.7
	150.5	327.9	243.3
	16.1	16.1	16.1
	125.4	302.7	218.1
	162.6	340.0	255.4
25	193.9	371.2	286.6
	192.8	370.1	285.5
	46.2	46.2	46.2
	104.3	281.7	197.1
	283.5	460.8	376.2
27	190.2	367.6	283.0
	193.0	370.3	285.7
	29.7	29.7	29.7
	136.1	313.4	228.8
	244.4	421.8	337.2
32	195.3	372.6	288.0
	181.8	359.1	274.5
	40.1	40.1	40.1
	105.8	283.1	198.5
	284.8	462.2	377.5
33	157.3	334.7	250.1
	153.6	331.0	246.4
	22.1	22.1	22.1
	125.1	302.4	217.8
	206.6	384.0	299.4
34	189.8	367.2	282.6
	175.8	353.1	268.5
	43.7	43.7	43.7
	139.5	316.8	232.2
	240.1	417.5	332.9
35	171.2	348.6	264.0
	177.8	355.2	270.6
	22.3	22.3	22.3
	130.7	308.0	223.4
	211.8	389.2	304.6
36	241.1	418.5	333.9
	225.9	403.3	318.6
	36.5	36.5	36.5
	180.1	357.4	272.8
	302.2	479.6	395.0
87	180.2	357.5	272.9
	176.7	354.1	269.5
	29.7	29.7	29.7
	145.9	323.2	238.6
	214.5	391.8	307.2

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau (2)

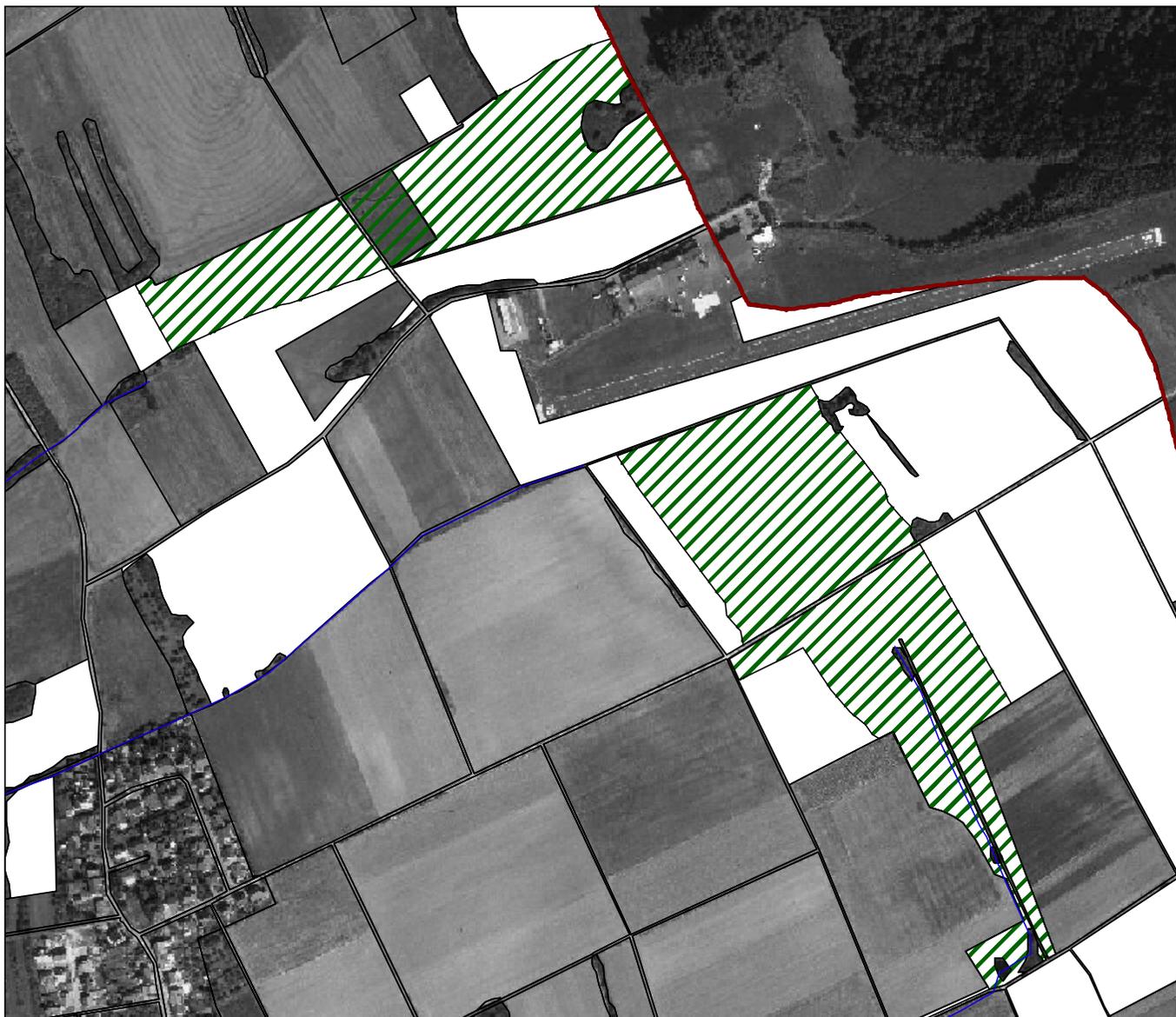
EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	We Grid [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Bliesgau	Grünland	6	19	Bn,Sn,B-L,B-R,B	Mittel	10.3	9.2	347.9	176.7
					Median	10.6	9.5	354.6	182.2
					Stand.abw.	0.9	0.8	45.6	40.3
					Grubbs Min	8.7	7.8	264.8	103.2
					Grubbs Max	11.9	10.7	430.9	250.1
Bliesgau	Grünland	4	25	Rn,Rb,Sn,Rs,B	Mittel	9.7	8.7	293.7	126.4
					Median	10.0	9.0	266.8	130.4
					Stand.abw.	1.4	1.2	120.2	40.0
					Grubbs Min	7.7	6.9	117.9	67.9
					Grubbs Max	11.7	10.5	469.5	184.9
Bliesgau	Grünland	6	31	Bn,R-B,Rn,CF-B	Mittel	7.4	6.6	232.7	101.6
					Median	7.6	6.8	207.5	91.6
					Stand.abw.	2.4	2.2	95.2	39.5
					Grubbs Min	2.9	2.6	59.3	29.5
					Grubbs Max	11.8	10.6	406.1	173.6
Bliesgau	Grünland	12	32	B-R,Bn,R	Mittel	9.5	8.6	277.8	130.7
					Median	9.9	8.9	275.8	128.4
					Stand.abw.	1.3	1.1	62.3	31.5
					Grubbs Min	6.7	6.0	135.4	58.8
					Grubbs Max	12.4	11.2	420.2	202.6
Bliesgau	Grünland	10	35	Bn,R,Rs,Rb	Mittel	9.7	8.8	312.8	122.9
					Median	9.9	8.9	319.4	115.0
					Stand.abw.	1.1	1.1	51.3	28.0
					Grubbs Min	7.2	6.4	201.2	61.9
					Grubbs Max	12.1	11.1	424.5	183.9
Bliesgau	Grünland	4	37	Bn,R-B,R,B-R	Mittel	8.8	7.9	235.9	120.8
					Median	9.6	8.6	249.1	125.6
					Stand.abw.	1.6	1.5	75.3	56.6
					Grubbs Min	6.4	5.8	125.7	38.0
					Grubbs Max	11.2	10.1	346.1	203.6
Bliesgau	Grünland	6	38	Bn,B-R,R-B,Rn	Mittel	9.3	8.4	247.8	133.0
					Median	9.1	8.2	235.6	140.9
					Stand.abw.	0.5	0.5	48.5	28.3
					Grubbs Min	8.4	7.5	159.5	81.4
					Grubbs Max	10.3	9.2	336.2	184.7
Bliesgau	Grünland	4	39	Rn,Bk	Mittel	8.8	7.9	240.4	86.3
					Median	9.4	8.5	263.6	93.2
					Stand.abw.	1.7	1.6	66.0	22.5
					Grubbs Min	6.3	5.7	143.9	53.3
					Grubbs Max	11.3	10.2	336.9	119.3
Bliesgau	Grünland	6	45	Kn,B(p),B,B-Q,AB-AS,K	Mittel	8.9	8.0	285.7	153.5
					Median	9.1	8.2	275.4	149.8
					Stand.abw.	1.9	1.7	121.7	42.1
					Grubbs Min	5.4	4.8	63.9	76.7
					Grubbs Max	12.3	11.1	507.5	230.3
Bliesgau	Grünland	2	86	S-K,QQn	Mittel	8.2	7.4	270.8	143.1
					Median	8.2	7.4	270.8	143.1
					Stand.abw.	2.3	2.1	5.3	59.4
					Grubbs Min	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
					Grubbs Max	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Bliesgau	Grünland	4	87	S-G,AG,Q-B,K	Mittel	8.4	7.6	326.7	129.2
					Median	8.5	7.7	320.2	119.4
					Stand.abw.	3.0	2.7	110.4	55.4
					Grubbs Min	4.0	3.6	165.2	48.2
					Grubbs Max	12.8	11.5	488.2	210.2
Bliesgau	Grünland	3	100	AB, Ag, AG-A	Mittel	8.6	7.8	342.8	136.2
					Median	9.8	8.9	337.1	131.9
					Stand.abw.	3.2	2.9	136.9	40.9
					Grubbs Min	8.6	7.8	342.8	136.2
					Grubbs Max	12.3	11.1	500.6	183.4

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau (1)

	275.6	508.4	377.6
25	265.7	498.5	367.8
	256.5	489.3	358.5
	43.9	43.9	43.9
	201.5	434.3	303.5
	330.0	562.8	432.1
31	294.6	527.4	396.7
	302.1	534.9	404.2
	45.1	45.1	45.1
	212.4	445.2	314.5
	376.8	609.6	478.9
32	259.6	492.4	361.7
	258.4	491.2	360.5
	30.6	30.6	30.6
	189.6	422.4	291.7
	329.6	562.4	431.7
35	266.2	499.0	368.2
	272.1	504.9	374.2
	23.9	23.9	23.9
	214.3	447.1	316.3
	318.1	550.9	420.1
37	278.4	511.2	380.5
	264.7	497.5	366.8
	67.5	67.5	67.5
	179.8	412.6	281.8
	377.1	609.9	479.2
38	256.8	489.6	358.9
	246.9	479.7	348.9
	30.4	30.4	30.4
	201.5	434.3	303.5
	312.2	545.0	414.2
39	311.6	544.4	413.7
	298.2	531.0	400.2
	37.5	37.5	37.5
	256.7	489.5	358.8
	366.5	599.3	468.6
45	239.9	472.7	341.9
	239.3	472.1	341.3
	32.6	32.6	32.6
	180.4	413.2	282.4
	299.4	532.2	401.4
86	250.6	472.8	352.6
	250.6	472.8	352.6
	53.1	48.9	53.1
	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.
87	266.3	487.0	368.4
	272.6	493.0	374.7
	53.7	49.0	53.7
	187.7	415.3	289.8
	344.9	558.7	447.0
100	254.9	476.9	356.9
	255.1	477.4	357.1
	37.7	34.6	37.7
	254.9	476.9	356.9
	298.4	516.9	400.4

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau (2)

Extensives Grünland, Quelle Dorfbach



Flächennutzung

-  Extensive Grünlandflächen
-  Intensive Grünlandbewirtschaftung

 Einzugsgebietsgrenze

 Fließgewässer



200 0 200 Meters

1:8000

Kartierung der Grünlandflächen: K. Niesel 2000/01

Kriterien extensives Grünland:

- Artenzahl > 25 - 30 Arten / 30m²-Aufnahmefläche
- 1 Mahd pro Jahr, kaum/keine Düngung

Kriterien intensives Grünland:

- Artenzahl < 15 - 20 / 30 m² Aufnahmefläche
- Nährstoffzeiger

Gesamtfläche extensives Grünland: 19,31 ha

Grundlage:

- Flächennutzungskartierungen 2000/2001
- CD-Rom-Serie "Das Saarland im Luftbild"

9 ANHANG

Klimadaten

Anhang 1: Übersicht über die Klimastationen und Niederschlagsstationen

Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen des DWD + Niederschlagsstationen des LfU)

Anhang 3: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)

Anhang 4: Temperatur (Klimastationen DWD)

Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG / TEZG

Wasserbeschaffenheit Niederschlag

Anhang 6: Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) im Niederschlag: - statistische Parameter

Anhang 7: Nitrat-Stickstoff NO₃-N im Niederschlag - statistische Parameter

Wasserbeschaffenheit Fließgewässer

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur
(in °C)

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in
ms)

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l)

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO₄ in
mg/l)

Anhang 8-6: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene
chemische Güteklasse Sauerstoffgehalt (O₂ in mg/l)

Anhang 8-7: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Biochemischer
Sauerstoffbedarf (BSB₅[ATH] in mg/l)

Anhang 8-8: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chemischer
Sauerstoffbedarf (CSB in mg/l)

Anhang 8-9: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gelöster
organischer Kohlenstoff (DOC in mg/l)

Anhang 8-10: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gesamter
organischer Kohlenstoff (TOC in mg/l)

- Anhang 8-11: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ammonium-Stickstoff (NH₄-N in mg/l)
- Anhang 8-12: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrit-Stickstoff (NO₂-N in mg/l)
- Anhang 8-13: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrat-Stickstoff (NO₃-N in mg/l)
- Anhang 8-14: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Gesamt-Stickstoff (N_{ges} in mg/l)
- Anhang 8-15: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ortho-Phosphat-Phosphor (PO₄-P in mg/l)

Landwirtschaftsdaten

Anhang 9: Viehhaltung in den EZG / TEZG

Anhang 10: N-Saldobilanzen ausgewählter Bodenstationen

Bodenkennwerte und Sickerwasserraten

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau

Flächennutzung

Anhang 12: Extensives Grünland im EZG Dorfbach / UG Niedgau

Nr.	Station	Gemeinde	Betreiber	Breite	Länge	Höhe	Zeitraum	Daten	Zuordnung zu den UG/EZG/TEZG
2110	Berus (KL)		DWD ¹	49.16	6.41	363	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	UG Niedgau UG Niedgau
2025	Mettlach-Orscholz (KL)		DWD	49.52	6.52	415	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	- TEZG Leuk (alle)
2213	Perl-Besch (KL)		DWD	49.31	6.23	175	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	EZG Maibach EZG Maibach
6149	Saarbrücken-Ensheim (KL)		DWD	49.13	7.07	319	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	- UG Bliesgau
77166	Gersheim (RR)		DWD	49.9	7.12	240	4/97-4/00	N	UG Bliesgau
11	Kläranlage Gisingen (RR)	Wallerfangen	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	UG Niedgau UG Niedgau
14	Kläranlage Hellendorf (RR)	Perl	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	TEZG Leuk ohne Gliederbach TEZG Leuk (alle)
42	Kläranlage Weiten (RR)	Mettlach	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	EZG Gliederbach (TEZG Leuk) EZG Gliederbach (TEZG Leuk)
44	Kläranlage Wolfersheim (RR)	Blieskastel	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	UG Bliesgau UG Bliesgau

- KL: Klimastation; RR: Niederschlagssammler
- ETP_{Gras}: ETP nach Haude berechnet für Grasflächen nach Dommermuth & Trampf 1990, tägliche Werte
- TDN: Lufttemperatur 14:00 MEZ in 1/10 °C, aktueller Dampfdruck 14:00 MEZ in 0,1 hPa, Tagesniederschlag in 1/10mm, Art des Niederschlages (tägliche Werte)
- N: Tagessumme Niederschlag in 0,1 mm
- 5-Min-N: 5-Minuten-Niederschlagssummen

Anhang 1: Übersicht über die Klimastationen und Niederschlagsstationen

¹ Stationsangaben DWD: <http://www.dwd.de/research/kli/daten/stationen/>

		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	34.1	82.3	240.3	87.5	39.2	23.2	82.7	119.0	120.6	95.4	9.7	60.4	994.4	506.6	487.8	1131.5
	98/99	171.2	57.9	72.2	69.0	39.5	121.0	259.8	83.5	79.2	93.5	81.6	97.7	1226.1	530.8	695.3	1139.3
	99/00	84.4	35.9	85.5	31.4	76.1	90.2	80.1	56.1	275.6	35.8	127.0	88.6	1066.7	403.5	663.2	1054.9
	00	72.6															
KA Hellendorf (RR)																	
	97/98	25.7	71.6	263.2	110.8	44.4	21.9	81.6	96.8	90.4	76.1	5.1	41.3	928.9	537.6	391.3	1060.7
	98/99	157.5	81.3	75.3	86.9	36.1	127.6	206.7	78.1	50.1	66.8	58.8	69.4	1094.6	564.7	529.9	1006.8
	99/00	69.7	33.7	111.3	48.5	66.4	81.0	82.2	48.9	191.5	26.6	82.7	77.2	919.7	410.6	509.1	919.8
	00	69.8															
KA Weiten (RR)																	
	97/98	29.1	81.0	195.2	69.3	32.0	24.2	79.6	114.6	94.1	89.4	6.9	53.2	868.6	430.8	437.8	998.3
	98/99	158.8	4.2	70.4	68.9	41.2	113.5	224.8	88.0	63.3	89.1	70.5	68.8	1061.5	457.0	604.5	993.1
	99/00	90.4	29.9	67.8	34.0	73.6	79.4	78.9	47.5	247.4	23.1	116.1	81.9	970.0	375.1	594.9	959.8
	00	80.2															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	15.9	83.5	232.3	86.8	59.8	26.0	72.1	91.6	81.7	45.8	3.0	41.6	840.1	504.3	335.8	944.6
	98/99	120.4	78.0	53.9	53.3	19.2	86.6	210.7	60.9	61.4	74.6	77.9	78.3	975.2	411.4	563.8	922.1
	99/00	67.3	50.1	92.8	21.8	72.7	62.1	51.0	41.2	184.7	30.1	57.4	101.5	832.7	366.8	465.9	839.7
	00	74.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	27.8	78.2	160.1	40.6	27.5	23.3	51.0	81.3	110.8	64.7	7.3	41.9	714.5	357.5	357.0	822.0
	98/99	135.3	64.4	61.0	54.6	33.2	85.8	143.2	71.8	58.2	60.1	74.0	55.8	897.4	434.3	463.1	800.1
	99/00	38.0	59.6	44.6	4.0	79.0	71.3	51.1	22.6	131.1	45.1	87.1	65.5	699.0	296.5	402.5	717.5
	00	56.5	98.8														
		<i>ab 10/98 Datenausfälle der Station Berus nach Automatisierung - Datenunsicherheiten!</i>															
KA Gisingen	97/98	22.8	85.4	180.6	80.3	35.2	17.2	54.0	82.1	99.4	64.2	6.8	37.4	765.4	421.5	343.9	878.6
	98/99	136.0	69.0	54.9	56.6	27.7	97.7	182.6	79.0	49.3	57.5	69.9	76.2	956.4	441.9	514.5	888.3
	99/00	67.9	35.6	94.1	41.1	65.1	62.8	69.8	41.9	168.0	39.8	86.9	65.7	838.7	366.6	472.1	842.5
	00	71.7															
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	24.5	79.3	152.1	64.3	27.5	21.8	51.5	89.0	110.5	73.1	10.8	46.4	750.8	369.5	381.3	853.0
	98/99	126.7	46.5	56.3	56.1	41.2	98.7	195.9	72.3	48.6	70.8	80.2	95.6	988.9	425.5	563.4	915.0
	99/00	52.8	40.2	95.3	117.1	64.7	57.1	57.9	46.0	191.0	40.2	87.6	73.6	923.5	427.2	496.3	942.4
	00	71.7															
77166 Gersheim (RR)	97/98	26.4	92.3	170.8	63.6	31.8	17.5	54.0	99.7	117.9	91.7	12.6	33.5	811.8	402.4	409.4	916.0
	98/99	130.6	53.3	52.6	66.7	46.1	108.9	219.5	78.0	58.0	91.5	104.7	101.9	1111.8	458.2	653.6	1032.2
	99/00	51.0	42.8	85.2	69.8	52.7	48.1	68.0	50.6	216.9	56.2	110.1	84.5	935.9	349.6	586.3	945.2
	00	60.3															
KA Wolfersheim (RR)	97/98	27.0	103.2	180.8	75.4	34.0	20.1	55.5	99.4	111.7	88.1	11.4	44.7	851.3	440.5	410.8	954.5
	98/99	130.2	47.2	52.7	67.2	46.9	128.6	210.1	83.5	47.9	81.8	96.2	115.9	1108.2	472.8	635.4	1033.9
	99/00	55.9	49.5	79.4	91.7	55.6	63.3	64.0	43.3	224.0	46.6	89.7	73.5	936.5	395.4	541.1	938.9
	00	58.3															

Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen des DWD + Niederschlagsstationen des LfU)

EZG / Station	Jahr	Evapotranspiration [mm]												Summe	Summe	Summe	Summe
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	61.9	82.8	69.8	86.8	115.8	79.9	32.0	9.9	3.9	10.5	19.5	31.7	604.5	497.0	107.5	580.1
	98/99	37.5	100.4	78.6	65.2	107.1	33.7	13.5	8.2	6.1	7.5	8.6	26.0	492.4	422.5	69.9	509.4
	99/00	54.5	88.4	84.6	110.5	106.7	77.5	27.2	9.3	3.7	5.8	13.1	21.8	603.1	522.2	80.9	615.1
	00	66.5															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	78.2	95.8	85.8	106.4	129.5	93.1	42.4	13.1	5.3	12.0	20.0	42.1	723.7	588.8	134.9	690.5
	98/99	45.0	119.3	90.4	74.0	124.4	44.2	20.1	11.4	8.0	11.1	11.5	32.0	591.4	497.3	94.1	605.8
	99/00	59.4	93.8	99.2	125.9	121.3	90.3	32.6	12.5	7.1	8.9	17.4	27.1	695.5	589.9	105.6	710.4
	00	74.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	68.3	86.7	73.4	89.9	127.1	84.7	36.8	11.7	6.2	12.9	22.3	35.0	655.0	530.1	124.9	624.8
	98/99	38.1	102.9	87.1	68.6	117.7	39.7	15.3	9.8	6.5	10.9	10.6	28.9	536.1	454.1	82.0	554.1
	99/00	56.1	81.7	88.9	121.1	94.0	78.0	26.6	11.0	5.5	8.3	14.1	23.7	609.0	519.8	89.2	620.4
	00	67.5															
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	67.5	91.5	75.5	90.0	132.7	87.2	37.3	13.2	6.2	14.6	23.1	34.5	673.3	544.4	128.9	647.3
	98/99	41.5	104.3	91.1	69.5	114.6	40.2	14.5	8.1	5.6	9.1	9.0	27.2	534.7	461.2	73.5	545.9
	99/00	52.7	79.9	81.2	105.6	91.1	84.0	29.2	9.6	6.0	9.5	15.8	26.5	591.1	494.5	96.6	608.1
	00	69.7															

Anhang 3: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)

EZG / Station	Jahr	Temperatur [°C]												Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	11.1	16.3	17.9	20.2	24.2	19.6	11.4	6.3	2.9	4.0	6.9	8.3	12.4	18.2	6.6	12.4
	98/99	10.4	18.0	18.7	18.2	21.4	15.8	10.0	3.1	2.4	4.0	2.3	8.4	11.1	17.1	5.0	11.2
	99/00	12.0	17.6	18.3	22.5	21.4	20.0	11.6	4.7	6.7	2.7	5.0	7.7	12.5	18.6	6.4	12.6
	00	13.1															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	12.9	18.1	20.0	22.4	25.8	20.9	13.9	8.3	4.5	6.0	8.1	10.9	14.3	20.0	8.6	14.3
	98/99	12.4	20.5	21.2	20.3	24.1	17.7	12.0	4.9	4.2	6.0	4.4	10.5	13.2	19.4	7.0	13.3
	99/00	14.0	19.5	20.6	25.0	24.2	22.5	14.0	6.6	7.5	4.5	8.0	10.0	14.7	21.0	8.4	14.8
	00	15.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	11.9	17.1	18.7	21.0	25.2	20.4	12.3	7.0	3.5	4.4	7.8	9.0	13.2	19.1	7.3	13.1
	98/99	10.6	18.8	20.1	18.9	22.5	16.4	10.6	3.5	2.6	4.8	3.0	9.2	11.8	17.9	5.6	12.0
	99/00	13.4	18.0	19.1	25.5	21.8	21.0	12.0	4.8	6.1	3.3	6.3	8.2	13.3	19.8	6.8	13.3
	00	13.5	17.9														
<i>ab 10/98 Datenausfälle der Station Berus nach Automatisierung - Datenunsicherheiten!</i>																	
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	11.9	17.2	18.8	21.1	25.1	20.5	12.2	7.3	3.6	4.8	8.2	9.0	13.3	19.1	7.5	13.3
	98/99	11.5	18.8	20.2	19.2	22.3	16.6	10.3	3.6	2.9	5.2	3.2	9.3	11.9	18.1	5.8	12.0
	99/00	12.9	18.2	18.9	23.2	21.8	21.2	12.8	5.4	6.7	3.6	6.5	8.5	13.3	19.4	7.3	13.4
	00	13.9	18.4														

Anhang 4: Temperatur (Klimastationen DWD)

EZG / Station	Jahr	N [mm]	N [mm]	N [mm]	Station	ETP [mm]	ETP [mm]	ETP [mm]	KWB [mm]	KWB [mm]	KWB [mm]
		Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr		Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr	Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr
TEZG Leuk o. Gliederbach											
KA Hellendorf (RR)	97/98	928.9	537.6	1060.7	2025 Mettlach (KL)	604.5	497.0	580.1	324.4	40.6	480.6
	98/99	1094.6	564.7	1006.8		492.4	422.5	509.4	602.2	142.2	497.4
	99/00	919.7	410.6	919.8		603.1	522.2	615.1	316.6	-111.6	304.7
EZG Gliederbach (Leuk)											
KA Weiten (RR)	97/98	868.6	430.8	998.3	2025 Mettlach (KL)	604.5	497.0	580.1	264.1	-66.2	418.2
	98/99	1061.5	457.0	993.1		492.4	422.5	509.4	569.1	34.5	483.7
	99/00	970.0	375.1	959.8		603.1	522.2	615.1	366.9	-147.1	344.7
EZG Maibach											
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	840.1	504.3	944.6	2213 Perl-Besch (KL)	723.7	588.8	690.5	116.4	-84.5	254.1
	98/99	975.2	411.4	922.1		591.4	497.3	605.8	383.8	-85.9	316.3
	99/00	832.7	366.8	839.7		695.5	589.9	710.4	137.2	-223.1	129.3
EZG Dorfbach											
KA Gisingen	97/98	765.4	421.5	878.6	2110 Berus (KL)	655.0	530.1	624.8	110.4	-108.6	253.8
	98/99	956.4	441.9	888.3		536.1	454.1	554.1	420.3	-12.2	334.2
	99/00	838.7	366.6	842.5		609.0	519.8	620.4	229.7	-153.2	222.1
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach											
KA Wolfersheim (RR)	97/98	851.3	440.5	954.5	6149 Ensheim (KL)	673.3	544.4	647.3	178.0	-103.9	307.2
	98/99	1108.2	472.8	1033.9		534.7	461.2	545.9	573.5	11.6	488.0
	99/00	936.5	395.4	938.9		591.1	494.5	608.1	345.4	-99.1	330.8

Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG / TEZG

	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
KA-Ni 1	10	0.04	5.1	1.43	0.69	1.62	114		0.000	4.961
KA-Ni 2	10	0.11	5.2	1.29	0.72	1.51	117		0.000	4.574
KA-Ni 3	10	0.10	4.5	1.16	0.68	1.41	122		0.000	4.234
KA-Hellendorf I					0.70	1.52	117			
KA-Ni 4	7	0.16	5.5	2.17	1.38	2.12	98		0.000	6.281
KA-Ni 5	7	0.14	10.9	2.41	1.30	3.79	158		0.000	9.758
KA-Ni 6	7	0.11	6.6	2.13	1.22	2.44	114		0.000	6.866
KA-Hellendorf II					1.30	2.79	123			
F-Ni-1	24	0.02	5.4	1.03	0.65	1.27	123	2.18	0.000	4.395
F-Ni-2	24	0.03	13.9	1.64	0.55	2.90	177	3.26	0.000	9.313
F-Ni-3	24	0.03	6.5	1.04	0.60	1.43	138	2.30	0.000	4.829
Fischerbach-Oberlauf				1.24	0.60	1.87	146	2.58		
G-Ni-1	21	0.03	2.1	0.69	0.47	0.67	97	1.70	0.000	2.417
G-Ni-2	21	0.03	2.9	0.91	0.48	0.91	101	2.22	0.000	3.257
G-Ni-3	20	0.03	2.1	0.87	0.76	0.58	66	1.55	0.000	2.340
Gliederbach bei Faha				0.82	0.57	0.72	88	1.82		
M-Ni I-1	3	0.09	1.3	0.64	0.55	0.61	95		0.000	1.344
M-Ni I-2	2	0.07	0.7	0.36	0.36	0.41	114			
M-Ni I-3	2	0.24	0.7	0.48	0.48	0.34	71			
M-Ni I-4	2	0.11	0.8	0.46	0.46	0.50	108			
M-Ni I-5	2	0.18	1.1	0.61	0.61	0.62	100			
M-Ni I-6	2	0.15	1.0	0.57	0.57	0.60	105			
Maibach Wald I	18	0.18	4.7	1.95	1.92	1.21	62	3.09	0.000	4.971
M-Ni II-7	2	0.16	0.9	0.54	0.54	0.53	98			
M-Ni II-8	2	0.33	0.9	0.63	0.63	0.42	67			
M-Ni II-9	2	0.16	0.9	0.53	0.53	0.52	98			
M-Ni II-10	2	0.25	0.9	0.57	0.57	0.45	79			
M-Ni II-11	2	0.33	0.8	0.56	0.56	0.32	58			
M-Ni II-12	2	0.33	0.7	0.50	0.50	0.24	49			
Maibach Wald II	18	0.26	5.5	2.47	2.37	1.44	58	4.03	0.000	6.068
M-Ni II-13	3	0.28	0.8	0.54	0.53	0.26	49		0.236	0.844
M-Ni II-14	3	0.32	0.7	0.58	0.69	0.22	38		0.321	0.832
M-Ni II-15	3	0.24	0.7	0.48	0.47	0.25	51		0.196	0.763
Maibach Freifläche im Wald	13	0.12	1.2	0.46	0.28	0.37	80	1.03	0.000	1.309
Maibach in Wochern	17	0.14	2.5	0.78	0.49	0.72	92	1.87	0.000	2.550
M-Ni-III	2	0.51	1.0	0.73	0.73	0.32	44			
D-Ni-1	3	0.09	0.9	0.64	0.91	0.48	75		0.086	1.190
D-Ni-2	4	0.12	1.2	0.63	0.60	0.46	74		0.000	1.307
D-Ni-3	5	0.03	2.4	0.61	0.09	1.02	167		0.000	2.320
Dorfbach-Oberlauf				0.63	0.53	0.66	105			
S-Ni-1	18	0.07	3.3	0.57	0.29	0.76	133	1.11	0.000	2.468
S-Ni-2	19	0.09	2.5	0.64	0.44	0.60	94	1.09	0.000	2.159
Schreckelbach-Oberlauf				0.63	0.36	0.72	116	1.15		
Freiland				0.82						
Wald-Lichtung				0.46						
Bestand (Traufe)				2.21						

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 6: Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) im Niederschlag: - statistische Parameter

	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
KA-Ni 1	10	0.11	0.79	0.46	0.41	0.21	46		0.000	0.916
KA-Ni 2	9	0.19	0.97	0.48	0.40	0.27	57		0.000	1.050
KA-Ni 3	10	0.24	1.30	0.50	0.38	0.33	65		0.000	1.213
KA-Hellendorf I				0.48	0.40	0.27	56			
KA-Ni 4	7	0.19	1.00	0.60	0.63	0.28	46		0.062	1.129
KA-Ni 5	7	0.11	1.03	0.49	0.32	0.33	66		0.000	1.124
KA-Ni 6	7	0.05	0.96	0.51	0.56	0.32	62		0.000	1.120
KA-Hellendorf II				0.53	0.50	0.31	58			
F-Ni-1	25	<0.1	1.14	0.44	0.50	0.30	69	0.77	0.000	1.235
F-Ni-2	25	<0.1	1.14	0.44	0.45	0.26	59	0.75	0.000	1.137
F-Ni-3	25	<0.1	1.09	0.42	0.44	0.32	75	0.90	0.000	1.261
Fischerbach-Oberlauf				0.43	0.46	0.29	68	0.81		
G-Ni-1	22	<0.1	1.31	0.43	0.36	0.34	78	0.79	0.000	1.310
G-Ni-2	22	<0.1	1.03	0.48	0.48	0.26	54	0.71	0.000	1.145
G-Ni-3	22	<0.1	0.95	0.51	0.53	0.22	44	0.77	0.000	1.094
Gliederbach bei Faha				0.47	0.46	0.27	58	0.75		
M-Ni I-1	3	<0.1	0.96	0.48	0.44	0.45	95			
M-Ni I-2	2	<0.1	0.32	0.19	0.19					
M-Ni I-3	2	0.25	0.41	0.33	0.33	0.11	34			
M-Ni I-4	2	<0.1	0.40	0.23	0.23					
M-Ni I-5	2	0.43	0.52	0.47	0.47	0.06	13			
M-Ni I-6	2	0.55	0.58	0.56	0.56	0.02	3			
Maibach Wald I	19	0.05	6.69	1.42	1.41	1.52	107	2.51	0.000	5.260
M-Ni II-7	2	0.24	0.44	0.34	0.34	0.14	42			
M-Ni II-8	2	0.14	0.48	0.31	0.31	0.24	77			
M-Ni II-9	2	<0.1	0.63	0.34	0.34	0.42	124			
M-Ni II-10	2	0.58	0.64	0.61	0.61	0.04	6			
M-Ni II-11	2	0.37	0.56	0.47	0.47	0.13	28			
M-Ni II-12	2	0.21	0.53	0.37	0.37	0.23	61			
Maibach Wald II	19	0.10	8.69	1.86	1.47	1.92	103	3.21	0.000	6.729
M-Ni II-13	3	0.23	0.35	0.30	0.31	0.06	20		0.231	0.370
M-Ni II-14	3	0.22	0.41	0.32	0.34	0.10	30		0.213	0.434
M-Ni II-15	3	0.34	0.99	0.61	0.50	0.34	56		0.219	1.002
Maibach Freifläche im Wald	18	<0.1	0.83	0.30	0.22	0.24	81	0.66	0.000	0.896
Maibach in Wochern	18	<0.1	1.10	0.51	0.49	0.29	56	0.80	0.000	1.229
D-Ni-1	5	<0.1	1.05	0.46	0.51	0.42	91		0.000	1.167
D-Ni-2	5	0.35	0.96	0.55	0.48	0.24	43		0.156	0.954
D-Ni-3	5	<0.1	0.69	0.40	0.45	0.26	66		0.000	0.843
Dorfbach-Oberlauf				0.47	0.48	0.31	67			
S-Ni-1	20	<0.1	0.98	0.45	0.48	0.25	57	0.72	0.000	1.090
S-Ni-2	20	<0.1	0.81	0.42	0.43	0.25	59	0.75	0.000	1.047
S-Ni-3	21	<0.1	1.47	0.56	0.53	0.36	65	0.94	0.000	1.496
Freiland				0.47						
Wald-Lichtung				0.30						
Bestand (Traufe)				1.64						

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 7: Nitrat-Stickstoff NO₃-N im Niederschlag - statistische Parameter

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert [H ⁺]	v [H ⁺]	Mittelwert
UG Saargau						
EZG Fischerbach						
F1 = Quelle Fischerbach	33	7.3	7.8	0.0000000312	31.4	7.5
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	7.2	8.1	0.0000000341	44.4	7.5
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	22	7.2	8.2	0.0000000310	51.6	7.5
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	7.4	7.9	0.0000000219	37.7	7.7
F3 = Fischerbach vor Borg	33	7.5	8.3	0.0000000145	51.4	7.8
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	7.2	8.1	0.0000000196	60.8	7.7
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	7.2	8.2	0.0000000183	60.8	7.7
TEZG Leuk						
L1 = Quelle der Leuk in Eft	30	7.3	7.8	0.0000000316	30.5	7.5
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	14	7.3	7.9	0.0000000203	46.1	7.7
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	7.5	8.0	0.0000000182	25.9	7.7
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	7.5	8.1	0.0000000173	36.6	7.8
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	7.8	8.4	0.0000000086	42.2	8.1
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	7.5	8.0	0.0000000191	34.3	7.7
L3a = Schubour	8	5.9	7.4	0.0000002524	165.3	6.6
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	26	6.8	8.1	0.0000000243	115.6	7.6
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	6.6	8.3	0.0000000207	233.4	7.7
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	7.6	7.9	0.0000000188	24.4	7.7
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	6.6	7.8	0.0000000519	155.5	7.3
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	7.1	7.8	0.0000000325	64.9	7.5
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	7.2	8.4	0.0000000125	90.1	7.9
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	7.1	8.6	0.0000000137	100.8	7.9
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	8.1	8.3	0.0000000070	24.3	8.2
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	7.3	8.3	0.0000000119	80.9	7.9
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	7.2	8.6	0.0000000115	97.5	7.9
EZG Gliederbach						
G1 = östlichster der Quellbäche	9	7.4	8.0	0.0000000235	35.9	7.6
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	7.3	8.2	0.0000000160	58.6	7.8
G3 = Gliederbach vor Faha	20	7.6	8.3	0.0000000119	42.2	7.9
G3a = Zufluß I o. Namen	3	8.2	8.3	0.0000000059	12.7	8.2
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	8.1	8.5	0.0000000056	36.1	8.3
G4 = Gliederbach in Faha	20	7.4	8.4	0.0000000121	65.6	7.9
G4a = Zufluß III o. Namen	20	7.3	8.4	0.0000000099	104.3	8.0
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	7.4	8.4	0.0000000152	60.6	7.8

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert [H ⁺]	v [H ⁺]	Mittelwert
EZG Maibach						
M1 = Quelle I in Wochem	15	7.3	7.7	0.0000000294	28.2	7.5
M2 = Quelle II in Wochem	3	7.6	7.7	0.0000000234	12.7	7.6
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochem	15	7.8	8.3	0.0000000091	29.6	8.0
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	8.2	8.6	0.0000000047	22.8	8.3
M4a = Zufluß o. Namen	10	7.9	8.7	0.0000000045	65.9	8.3
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	7.7	8.4	0.0000000085	50.9	8.1
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	8.0	8.6	0.0000000053	35.3	8.3
UG Niedgau						
EZG Dorfbach						
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	7.7	7.7	0.0000000200	0.0	7.7
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	7.4	8.2	0.0000000123	87.8	7.9
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.8	8.3	0.0000000079	44.2	8.1
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	7.9	8.3	0.0000000081	29.9	8.1
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.8	8.4	0.0000000085	43.2	8.1
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	7.9	8.5	0.0000000087	29.9	8.1
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	7.9	8.4	0.0000000070	35.5	8.2
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	7.9	8.5	0.0000000074	43.4	8.1
UG Bliesgau						
EZG Schreckelbach						
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	7.4	7.8	0.0000000301	23.0	7.5
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	7.7	8.1	0.0000000106	40.7	8.0
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	7.5	8.2	0.0000000164	35.1	7.8
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	7.7	7.9	0.0000000166	18.7	7.8
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	8.0	8.2	0.0000000074	22.6	8.1
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	7.6	8.1	0.0000000165	29.0	7.8
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	7.9	8.2	0.0000000087	19.4	8.1
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	7.9	8.3	0.0000000080	26.8	8.1
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.4	8.3	0.0000000313	43.1	7.5
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	7.2	8.4	0.0000000107	110.7	8.0
TEZG Hetschenbach						
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	7.2	7.5	0.0000000425	24.1	7.4
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.3	8.0	0.0000000279	55.0	7.6
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	8.0	8.4	0.0000000075	24.4	8.1
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	7.9	8.7	0.0000000072	25.5	8.1
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	7.9	8.4	0.0000000069	28.2	8.2

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s
UG Saargau						
EZG Fischerbach						
F1 = Quelle Fischerbach	34	6.1	14.4	9.8	9.7	1.61
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	4.7	19.3	9.2	7.4	4.04
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	23	5.3	18.7	10.2	10.4	3.51
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	6.1	16.5	9.5	8.9	2.34
F3 = Fischerbach vor Borg	34	4.3	17.9	9.1	8.7	3.32
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	3.9	19.8	9.0	8.7	3.91
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	34	3.4	19.9	9.1	8.8	4.22
TEZG Leuk						
L1 = Quelle der Leuk in Eft	32	8.4	11.0	9.8	9.9	0.71
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	16	8.2	12.1	10.3	10.5	1.34
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	27	6.4	12.5	9.8	10.0	1.48
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	26	5.1	13.1	9.7	10.1	2.01
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	9	5.8	14.2	9.4	8.1	3.06
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	28	5.7	13.6	9.6	9.9	2.21
L3a = Schubour	10	1.5	10.3	5.1	4.8	3.17
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	28	4.2	15.9	9.7	9.9	3.73
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	27	2.3	15.3	8.9	9.4	4.10
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	9	1.9	16.3	8.4	7.7	5.71
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	10	0.8	9.1	4.5	4.7	2.77
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	10	0.9	12.7	5.8	5.3	3.81
L4 = Leuk vor Oberleuken	28	3.3	15.6	9.4	10.0	3.94
L5 = Leuk hinter Oberleuken	32	3.4	17.8	9.5	9.4	4.10
L5a1 = Quelle Klingelbach	4	4.0	6.1	5.2	5.4	1.01
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	23	5.0	14.2	9.7	10.3	2.64
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	3.4	16.9	9.4	9.4	4.09
EZG Gliederbach						
G1 = östlichster der Quellbäche	10	6.4	9.3	8.4	8.6	0.89
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	5.1	13.3	9.5	9.4	2.29
G3 = Gliederbach vor Faha	21	6.0	14.4	9.4	8.8	2.47
G3a = Zufluß I o. Namen	3	1.6	2.5	2.0	1.9	0.46
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	3.0	16.3	6.9	4.2	6.29
G4 = Gliederbach in Faha	21	4.7	15.5	9.3	8.7	2.86
G4a = Zufluß III o. Namen	21	4.6	14.2	8.8	8.2	2.70
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	4.4	15.8	9.3	8.8	3.19

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur (in °C) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s
EZG Maibach						
M1 = Quelle I in Wochern	15	8.9	11.1	10.1	10.2	0.67
M2 = Quelle II in Wochern	3	8.7	12.2	10.7	11.3	1.82
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	8.3	12.5	10.4	10.3	1.26
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	4.5	15.4	9.9	10.3	3.22
M4a = Zufluß o. Namen	10	2.9	16.3	10.6	11.0	4.53
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	5.5	15.2	10.6	10.6	2.94
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	4.7	15.6	10.7	10.8	3.08
UG Niedgau						
EZG Dorfbach						
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	8.6	8.8	8.7	8.7	
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	3.1	13.8	8.4	7.4	4.18
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.1	22.9	12.4	12.3	4.80
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	7.4	22.9	12.3	11.8	4.70
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.1	19.7	12.0	11.3	4.35
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	6.0	23.5	12.8	12.1	5.57
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	5.6	22.4	12.2	11.2	5.18
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	5.2	22.8	12.1	10.9	5.45
UG Bliesgau						
EZG Schreckelbach						
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	7.0	15.8	11.2	10.8	2.91
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	5.6	14.8	9.8	9.5	3.60
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	1.9	17.1	9.8	8.4	4.25
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	6.0	15.9	10.1	8.5	3.67
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	3.7	17.2	10.4	10.1	4.96
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	8.3	13.1	10.0	9.6	1.73
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	6.4	17.5	11.1	10.3	3.63
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	4.0	18.2	10.8	9.8	4.33
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	8.0	9.9	9.0	8.9	0.73
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	1.8	18.9	10.5	9.6	4.74
TEZG Hetschenbach						
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	7.3	11.4	8.7	8.2	1.29
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.4	9.0	8.1	8.1	0.67
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	3.7	9.7	7.0	7.4	1.94
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	4.4	15.9	9.8	9.2	3.46
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	22	5.0	17.2	10.1	9.2	3.76

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur (in °C) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	33	0.70	1.36	0.81	0.80	0.11	13.38	0.84	0.512	1.106
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	0.71	1.21	0.79	0.75	0.14	17.39	0.91	0.448	1.139
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	24	0.72	1.10	0.79	0.77	0.08	9.84	0.83	0.581	0.990
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	0.67	1.47	0.83	0.80	0.15	18.32	0.92	0.415	1.253
F3 = Fischerbach vor Borg	33	0.50	1.20	0.82	0.80	0.13	15.52	0.93	0.471	1.170
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	0.45	1.32	0.92	0.89	0.19	20.75	1.16	0.396	1.445
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.45	1.34	0.88	0.87	0.19	21.60	1.10	0.360	1.408
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	31	0.68	1.35	0.80	0.77	0.12	15.53	0.90	0.460	1.142
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	16	0.66	1.13	0.80	0.77	0.13	16.19	0.97	0.483	1.116
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	0.67	1.36	0.78	0.75	0.13	16.42	0.84	0.439	1.130
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	0.65	1.37	0.80	0.76	0.14	17.58	0.85	0.423	1.168
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	9	0.62	0.78	0.72	0.72	0.05	6.47		0.619	0.814
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	0.60	1.32	0.78	0.76	0.12	15.86	0.85	0.447	1.117
L3a = Schubour	10	0.08	0.43	0.18	0.14	0.13	68.35		0.000	0.460
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	0.20	0.92	0.37	0.35	0.17	44.10	0.58	0.000	0.820
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	0.15	0.60	0.37	0.37	0.12	32.60	0.54	0.047	0.702
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	9	0.13	0.47	0.35	0.38	0.11	31.82		0.114	0.581
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	10	0.18	0.66	0.28	0.24	0.15	52.28		0.000	0.605
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	10	0.18	0.56	0.32	0.30	0.13	39.91		0.042	0.597
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	0.28	0.91	0.67	0.70	0.12	18.47	0.78	0.338	1.011
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.33	0.96	0.73	0.74	0.14	18.70	0.86	0.353	1.099
L5a1 = Quelle Klingelbach	4	0.60	1.20	0.98	1.06	0.27	27.40		0.586	1.369
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	0.46	1.32	0.79	0.79	0.15	19.65	0.84	0.385	1.191
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	0.34	1.20	0.72	0.73	0.17	23.46	0.88	0.256	1.183
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	10	0.82	1.66	1.02	0.92	0.27	26.56		0.432	1.616
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	0.73	1.18	0.88	0.86	0.11	12.01	0.97	0.608	1.147
G3 = Gliederbach vor Faha	20	0.73	1.26	0.88	0.85	0.12	13.57	1.04	0.575	1.187
G3a = Zufluß I o. Namen	3	0.78	0.83	0.80	0.78	0.03	3.62		0.763	0.830
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	0.68	0.80	0.72	0.71	0.05	7.36		0.645	0.800
G4 = Gliederbach in Faha	20	0.55	1.03	0.83	0.85	0.10	11.71	0.90	0.584	1.083
G4a = Zufluß III o. Namen	20	0.46	1.21	0.76	0.75	0.14	17.89	0.83	0.414	1.111
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.53	1.02	0.82	0.82	0.10	12.16	0.90	0.562	1.070

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in ms) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	14	0.73	0.86	0.79	0.80	0.04	4.53	0.83	0.709	0.880
M2 = Quelle II in Wochern	3	0.79	0.83	0.81	0.81	0.02	2.47		0.787	0.833
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	0.70	1.08	0.83	0.83	0.11	12.78	0.97	0.582	1.088
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	11	0.61	0.88	0.80	0.82	0.07	9.36	0.86	0.633	0.968
M4a = Zufluß o. Namen	9	0.40	0.71	0.61	0.65	0.11	17.54		0.384	0.836
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.47	0.88	0.77	0.80	0.11	14.17	0.86	0.508	1.023
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	0.52	0.89	0.76	0.80	0.10	12.47	0.84	0.539	0.991
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.67	0.76	0.72	0.72					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.41	1.28	0.64	0.58	0.26	41.46		0.080	1.196
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwasser Düren	12	0.75	1.16	0.91	0.89	0.12	12.93	1.04	0.639	1.176
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	0.76	1.22	0.95	0.93	0.14	14.55	1.12	0.633	1.264
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	0.72	1.14	0.93	0.90	0.13	14.37	1.12	0.624	1.233
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	0.85	1.63	1.21	1.09	0.24	19.72	1.50	0.662	1.749
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	0.74	1.06	0.91	0.90	0.11	11.92	1.04	0.664	1.161
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	0.73	1.07	0.92	0.92	0.11	12.22	1.07	0.660	1.170
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.54	0.74	0.66	0.66	0.04	5.85	0.71	0.562	0.767
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.53	0.85	0.74	0.74	0.10	13.87		0.531	0.947
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.48	0.88	0.72	0.72	0.10	14.00	0.84	0.455	0.989
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.62	1.22	0.94	0.93	0.24	25.86		0.445	1.432
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	0.57	1.35	0.94	0.92	0.24	25.75		0.450	1.438
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	0.62	0.75	0.67	0.65	0.05	7.00	0.75	0.553	0.778
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	0.68	1.78	1.22	1.13	0.35	28.48	1.73	0.300	2.131
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	0.51	1.62	1.03	1.02	0.31	30.40	1.40	0.202	1.856
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.80	0.88	0.83	0.82	0.03	3.39		0.776	0.878
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	0.51	1.45	1.00	0.97	0.28	28.32	1.35	0.250	1.740
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.25	0.78	0.52	0.53	0.14	27.32	0.65	0.195	0.843
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.23	0.45	0.37	0.39	0.08	21.61		0.223	0.513
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.28	0.68	0.49	0.50	0.12	23.78		0.236	0.744
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.43	1.07	0.77	0.80	0.15	19.47	0.92	0.373	1.165
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.56	1.13	0.86	0.83	0.15	17.74	1.05	0.460	1.261

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in ms) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	31	20.5	38.1	27.2	26.8	3.81	14.0	32.23	16.721	37.660
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	19	10.7	34.2	21.1	20.2	5.12	24.3	26.09	8.121	34.036
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	24	10.4	29.6	22.6	22.2	4.57	20.3	28.31	10.485	34.650
F2 = Oberlauf Fischerbach	31	13.8	31.6	21.6	21.2	4.00	18.5	25.45	10.618	32.562
F3 = Fischerbach vor Borg	31	15.8	93.0	27.7	23.9	13.79	49.7	34.67	0.000	65.581
F4 = Fischerbach hinter Borg	31	14.0	91.4	27.6	24.6	13.80	50.1	37.66	0.000	65.464
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	30	12.3	90.6	25.0	22.0	13.95	55.8	32.23	0.000	63.254
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	30	13.6	22.2	17.6	17.8	1.67	9.5	19.10	13.035	22.185
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	14	13.9	17.3	16.1	16.5	1.16	7.2	17.19	13.331	18.832
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	15.1	36.4	18.4	17.6	4.33	23.6	21.42	6.838	29.874
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	14.2	39.8	18.2	17.1	5.08	27.9	21.42	4.753	31.599
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	7	14.8	22.5	16.9	16.2	2.60	15.4		11.884	21.958
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	13.2	42.6	18.2	17.3	5.62	30.9	21.55	3.213	33.122
L3a = Schubour	9	3.6	7.7	4.9	5.1	1.41	28.6		1.962	7.909
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	6.5	108.2	26.4	18.5	23.88	90.3	39.64	0.000	90.033
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	24	7.4	93.1	24.5	17.3	20.98	85.6	56.30	0.000	79.981
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	5.4	10.4	7.5	6.5	2.08	27.6		3.498	11.553
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	3.6	7.2	4.9	4.8	1.22	25.2		2.274	7.439
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	2.0	7.2	4.5	4.0	1.60	35.4		1.146	7.878
L4 = Leuk vor Oberleuken	25	12.2	54.6	19.6	17.6	8.34	42.6	22.38	0.000	41.808
L5 = Leuk hinter Oberleuken	29	7.3	79.8	21.2	19.2	12.31	57.9	26.01	0.000	54.855
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	65.5	127.4	100.3	108.1	31.64	31.5		63.854	136.824
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	20	17.5	32.8	24.8	25.0	4.30	17.3	28.88	13.849	35.842
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	9.7	73.6	21.5	19.7	10.66	49.6	25.46	0.000	50.744
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	9	35.3	108.8	55.7	52.1	21.57	38.7		10.182	101.203
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	22.3	46.8	31.9	31.8	5.30	16.6	36.04	18.513	45.354
G3 = Gliederbach vor Faha	19	21.0	39.8	29.6	29.8	4.43	15.0	34.47	18.345	40.800
G3a = Zufluss I o. Namen	3	23.0	32.5	27.5	27.0	4.75	17.3		22.031	32.989
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	13.1	20.5	17.6	18.5	3.19	18.1		12.975	22.308
G4 = Gliederbach in Faha	19	14.9	37.8	28.1	28.8	5.21	18.5	33.20	14.925	41.313
G4a = Zufluss III o. Namen	19	9.7	22.5	15.8	16.3	3.08	19.5	18.38	8.023	23.606
G5 = Gliederbach hinter Faha	19	10.6	39.2	26.3	27.2	5.59	21.2	30.87	12.170	40.489

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	14	19.4	30.5	24.7	25.2	2.62	10.6	26.54	18.439	30.886
M2 = Quelle II in Wochern	3	22.2	25.6	24.3	25.1	1.84	7.6			
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	19.6	31.8	25.1	25.9	3.36	13.4	28.32	17.155	33.076
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	17.8	44.3	25.4	24.4	6.94	27.3	31.13	9.588	41.307
M4a = Zufluß o. Namen	9	6.4	17.6	12.1	12.5	2.99	24.6		5.836	18.452
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	13.0	56.0	27.4	24.7	11.55	42.1	43.76	0.022	54.807
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	14.1	46.7	24.5	23.9	7.56	30.8	29.22	6.607	42.445
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	1.8	3.9	2.9	2.9					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	4.2	25.5	10.5	8.3	6.66	63.3		0.000	24.565
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	22.4	61.1	37.1	31.6	13.47	36.3	59.70	7.003	67.197
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	11	16.8	73.3	40.5	35.0	16.19	40.0	59.24	4.287	76.628
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	15.7	95.8	42.1	31.4	23.50	55.8	63.87	0.000	94.565
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	11	16.8	116.5	63.1	55.0	28.88	45.7	101.61	0.000	127.640
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	11	10.2	47.6	28.6	26.7	12.26	42.9	47.51	1.220	55.986
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inher Bach	11	12.9	77.7	40.3	26.5	21.70	53.9	68.09	0.000	88.758
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	20	2.3	7.5	4.2	3.8	1.36	32.8	5.78	0.673	7.644
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	5	3.3	4.8	4.0	4.2	0.59	14.5		3.060	5.017
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	20	1.7	7.3	3.6	3.3	1.23	33.9	4.85	0.488	6.795
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	6	5.4	24.5	12.4	10.1	7.61	61.5		0.000	26.252
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	5	9.6	26.1	17.3	15.4	7.10	41.0		5.456	29.185
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	13	4.2	6.4	5.5	5.5	0.79	14.6	6.35	3.603	7.302
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	21	9.5	55.5	21.6	18.3	10.38	48.0	28.64	0.000	48.387
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	21	8.3	35.7	18.5	17.7	7.18	38.9	25.97	0.000	36.995
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	6.3	26.0	20.4	23.1	7.28	35.7		7.120	33.654
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	21	9.4	30.5	18.2	17.7	5.87	32.3	24.69	3.009	33.307
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	3.3	7.3	4.8	4.6	1.08	22.4	5.79	2.397	7.205
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	2.5	5.2	3.4	3.2	1.08	31.4		1.631	5.246
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	2.9	4.9	4.2	4.4	0.66	15.8		2.780	5.572
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	21	3.9	6.8	5.2	5.0	0.88	17.0	6.68	2.918	7.485
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	21	6.9	18.9	10.2	9.8	2.63	25.8	11.98	3.425	16.998

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	34	22.4	32.6	27.1	26.9	2.05	7.6	29.40	21.492	32.768
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	19.4	31.0	24.0	23.9	2.67	11.1	26.82	17.095	30.881
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	27	16.0	30.5	25.9	26.1	2.99	11.6	29.69	17.836	33.994
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	20.5	32.4	26.5	26.9	2.48	9.4	29.05	19.722	33.342
F3 = Fischerbach vor Borg	34	15.6	34.7	26.2	26.5	4.07	15.5	30.61	15.068	37.402
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	31.4	173.7	82.8	61.4	39.29	47.4	139.32	0.000	190.689
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	26.7	198.3	76.0	55.2	41.18	54.2	134.18	0.000	189.053
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	31	23.5	33.2	27.2	27.0	2.00	7.4	30.23	21.689	32.664
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	15	25.1	33.3	27.9	27.1	2.40	8.6	31.08	22.130	33.708
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	27	24.6	34.2	28.9	28.9	2.26	7.8	31.47	22.768	34.967
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	26	25.1	39.3	29.6	29.2	2.87	9.7	32.67	21.924	37.290
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	21.0	28.5	24.9	24.7	2.12	8.5		20.564	29.197
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	28.7	40.1	32.0	31.7	2.76	8.6	35.57	24.584	39.454
L3a = Schubour	9	13.4	22.6	17.3	16.7	2.97	17.2		11.007	23.520
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	16.4	51.8	30.6	27.2	9.36	30.6	46.33	5.298	55.808
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	13.3	47.7	27.9	24.7	8.86	31.8	42.14	4.248	51.454
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	12.1	22.1	18.1	18.8	3.11	17.2		11.771	24.414
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	9.5	23.5	14.9	13.5	5.14	34.5		4.063	25.737
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	5.3	20.2	12.1	11.1	5.23	43.3		1.056	23.147
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	19.7	53.5	33.2	31.8	7.21	21.7	37.99	13.761	52.660
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	20.7	60.7	38.8	39.1	8.43	21.7	46.67	15.671	61.975
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	27.3	31.7	29.4	29.2	2.22	7.6		26.839	31.963
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	11.9	37.4	27.6	28.7	5.02	18.2	31.67	14.569	40.708
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	17.8	54.5	35.6	34.7	7.98	22.4	44.71	13.732	57.539
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	9	5.5	33.2	22.6	27.5	10.20	45.2		1.047	44.108
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	21.9	37.0	30.3	30.4	3.78	12.5	35.35	20.648	39.965
G3 = Gliederbach vor Faha	20	21.2	32.6	28.6	29.8	3.36	11.8	31.76	19.971	37.145
G3a = Zufluß I o. Namen	3	29.1	34.9	31.2	29.5	3.26	10.5		27.398	34.926
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	22.6	29.5	26.2	26.4	2.83	10.8		22.077	30.362
G4 = Gliederbach in Faha	20	23.4	54.5	36.0	35.0	7.20	20.0	42.79	17.591	54.402
G4a = Zufluß III o. Namen	20	14.7	40.3	24.4	24.7	5.28	21.6	26.98	10.896	37.891
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	17.4	52.0	34.3	33.1	7.32	21.4	44.63	15.560	52.976

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO_4 in mg/l) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	15	31.7	37.0	34.3	34.5	1.47	4.3	35.83	30.752	37.823
M2 = Quelle II in Wochern	3	34.0	35.0	34.5	34.5	0.49	1.4			
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	28.5	41.1	34.4	34.8	3.07	8.9	36.64	27.049	41.822
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	25.2	38.4	34.0	35.3	4.14	12.2	38.03	24.495	43.420
M4a = Zufluß o. Namen	10	19.6	36.2	30.9	31.4	4.70	15.2		20.630	41.102
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	22.3	51.0	36.4	36.9	6.17	16.9	41.19	21.537	51.262
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	24.2	39.6	35.0	35.9	3.83	10.9	38.29	25.772	44.229
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	15.9	23.9	19.9	19.9	5.66	28.5			
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	19.1	67.8	30.4	25.8	15.49	50.9		0.000	63.130
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	24.4	61.5	48.8	50.4	11.06	22.7	60.04	23.488	74.020
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	24.6	59.3	46.8	47.6	10.49	22.4	56.77	22.824	70.748
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	24.5	57.3	43.8	44.5	8.91	20.3	51.63	23.475	64.202
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	30.2	94.4	62.8	62.4	19.71	31.4	90.77	17.767	107.843
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	7.0	71.2	45.5	43.6	17.34	38.1	63.82	5.909	85.170
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	11	25.0	58.8	43.7	44.1	9.64	22.1	52.98	22.132	65.213
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	12.6	66.4	31.3	29.6	13.46	43.0	45.08	0.000	66.875
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	18.4	154.2	89.5	79.4	54.10	60.5		0.000	199.387
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	21.9	172.5	77.5	62.0	47.38	61.2	141.54	0.000	202.754
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	36.7	212.9	113.7	86.2	69.70	61.3		0.000	255.317
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	25.2	358.9	133.3	77.0	118.35	88.8		0.000	362.615
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	29.5	118.2	43.5	33.8	22.48	51.7	55.21	0.000	97.612
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	52.0	431.4	242.6	252.5	138.77	57.2	412.30	0.000	609.510
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	26.2	409.8	184.8	172.1	131.47	71.1	355.06	0.000	532.418
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	7	28.8	41.1	35.8	35.8	4.04	11.3		27.993	43.654
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	29.8	407.4	187.5	153.6	139.95	74.7	376.32	0.000	557.479
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	8.0	14.2	11.9	12.4	1.95	16.4	13.91	7.401	16.304
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.1	12.4	10.0	10.1	2.13	21.4		6.082	13.858
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	8.0	13.6	11.5	11.8	1.79	15.6		7.559	15.362
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	20.4	200.8	95.4	82.3	59.95	62.8	168.85	0.000	253.907
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	40.8	274.2	127.6	108.6	75.68	59.3	229.59	0.000	326.164
s = Standardabweichung v = Variationskoeffizient (relative s in %) 90-Perz. = 90-Perzentil Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer										

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO_4 in mg/l) (2)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	10-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	31	8.1	11.4	9.8	9.8	0.65	6.6	9.10	8.06	11.63	I
F-D1 = Drainage I Fischerbach-Oberlauf	15	6.6	10.7	8.9	9.1	1.10	12.4	7.38	6.22	11.50	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	22	7.6	10.8	9.5	9.8	0.85	8.9	8.42	7.32	11.75	I
F2 = Oberlauf Fischerbach (Quelle + Drainagezufluß)	30	8.4	11.5	10.0	10.1	0.63	6.3	9.19	8.24	11.68	I
F3 = Fischerbach vor Borg	30	8.7	12.1	10.2	10.1	0.84	8.3	8.99	7.85	12.49	I
F4 = Fischerbach hinter Borg	30	0.8	11.0	6.0	5.9	2.94	48.7	2.13	0.00	14.09	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	30	3.2	12.4	7.7	7.8	2.49	32.4	4.17	0.85	14.51	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	25	9.1	10.8	9.9	9.9	0.34	3.5	9.60	8.98	10.79	I
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	13	9.5	10.6	10.1	10.1	0.35	3.4	9.72	9.28	10.90	I
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	7.5	10.4	9.1	8.9	0.70	7.7	8.22	7.20	10.91	I
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	7.1	10.0	8.7	8.7	0.86	9.9	7.45	6.38	10.92	II
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	4.6	11.0	9.7	10.4	2.11	21.8		5.38	13.95	III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	6.2	10.5	8.5	8.5	1.29	15.2	6.68	5.03	11.88	II
L3a = Schubour	6	8.8	12.0	10.8	11.0	1.16	10.8		8.68	12.92	I
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	7.1	11.7	10.0	10.4	1.30	13.0	8.10	6.53	13.48	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	8.5	12.8	10.6	10.4	1.20	11.3	9.08	7.42	13.79	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	6.0	10.6	8.2	7.6	2.04	24.9		4.25	12.15	II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	9.2	10.8	9.8	9.7	0.54	5.5		8.71	10.92	I
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	7.8	10.6	9.3	9.4	1.10	11.9		7.04	11.53	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	24	7.3	12.3	10.3	10.5	1.28	12.4	8.72	6.89	13.64	I
L5 = Leuk hinter Oberleuken	25	3.6	12.1	9.1	9.7	2.44	26.9	5.78	2.57	15.54	II-III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	11.2	11.8	11.4	11.3	0.32	2.8		11.06	11.80	I
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk	21	9.2	11.6	10.2	10.0	0.72	7.0	9.50	8.38	12.09	I
L6 = Leuk hinter Keßlingen	25	4.1	13.1	9.5	10.1	2.41	25.4	5.68	3.06	15.91	II-III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	9	10.0	11.5	10.4	10.2	0.48	4.6		9.44	11.45	I
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	7.1	11.3	9.8	10.0	1.06	10.9	8.60	7.08	12.45	I
G3 = Gliederbach vor Faha	19	9.4	12.2	10.8	10.9	0.88	8.2	9.48	8.54	12.99	I
G3a = Zufluß I o. Namen	3	11.9	12.7	12.3	12.2	0.40	3.3		11.80	12.73	I
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	11.2	12.6	11.8	11.8	0.58	4.9		10.98	12.67	I
G4 = Gliederbach in Faha	18	8.6	12.5	10.6	10.8	1.11	10.4	9.22	7.86	13.41	I
G4a = Zufluß III o. Namen	18	9.3	12.1	10.6	10.7	0.68	6.5	9.68	8.88	12.31	I
G5 = Gliederbach hinter Faha	18	3.5	11.7	8.9	9.4	2.02	22.7	6.53	3.83	13.95	II
M1 = Quelle I in Wochern	14	9.7	10.6	10.1	10.2	0.23	2.3	9.90	9.57	10.67	I
M2 = Quelle II in Wochern	3	10.1	10.4	10.3	10.3	0.15	1.5		10.09	10.44	I
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	8.3	10.9	9.4	9.4	0.70	7.4	8.65	7.76	11.09	I
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	9.2	12.1	10.3	10.2	0.71	6.9	9.90	8.71	11.94	I
M4a = Zufluß o. Namen	10	9.1	12.9	10.5	10.2	1.13	10.8		8.05	12.97	I
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	9.3	12.2	10.2	10.0	0.67	6.6	9.70	8.58	11.78	I
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	8.1	12.6	10.0	10.2	1.17	11.8	8.49	7.17	12.73	I
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	7.9	8.8	8.4	8.4						II
D1 = Dorfbach Oberlauf	8	8.0	12.8	10.7	10.7	1.53	14.3		7.59	13.80	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	1.9	11.9	8.0	9.5	3.39	42.2	3.60	0.46	15.60	III-IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	11	4.1	11.2	8.5	9.4	2.44	28.7	5.27	3.06	13.94	II-III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	3.8	11.7	7.7	6.9	2.76	36.0	5.11	1.50	13.81	II-III
D3a1 = Zufluß o. Namen mit Abwässern Kerlinge	11	1.7	10.8	4.6	3.6	3.13	68.6	1.72	0.00	11.57	IV
D3a2 = Zufluß o. Namen vor Mündung in Dorfbach	11	5.9	11.8	8.8	8.1	2.11	23.9	6.64	4.12	13.54	II
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	11	3.9	11.5	8.2	8.0	2.70	32.8	5.50	2.20	14.24	II-III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	8.7	11.5	9.7	9.6	0.65	6.7	9.10	8.01	11.42	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	8.7	11.6	10.2	10.4	1.08	10.5		8.05	12.43	I
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	23	8.2	11.5	9.9	9.8	0.81	8.2	8.82	7.74	11.97	I
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	3.3	11.1	8.6	9.4	2.66	31.0		3.18	13.97	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	4.7	11.6	8.8	9.0	2.55	29.1		3.59	13.94	III
S0 = Brunnen Böckweiler	14	9.5	11.8	10.6	10.7	0.65	6.1	9.76	9.10	12.18	I
S4a = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	23	4.5	11.0	8.5	8.1	2.04	24.1	5.30	3.11	13.83	II-III
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	23	2.0	11.3	7.6	7.4	3.10	40.8	3.86	0.00	15.73	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.3	9.9	8.6	8.4	1.08	12.6		6.63	10.57	II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	4.3	11.3	8.6	9.4	2.27	26.3	5.24	2.66	14.56	II-III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	7.7	10.3	8.6	8.4	0.85	10.0	7.80	6.67	10.49	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	9.2	12.3	10.3	10.0	1.24	12.0		8.19	12.33	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	10.5	12.3	11.3	11.2	0.61	5.4		10.05	12.62	I
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	23	9.0	12.7	10.5	10.5	1.04	9.8	9.04	7.81	13.25	I
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	22	5.9	12.2	10.2	10.7	1.59	15.5	8.21	6.11	14.37	I

s = Standardabweichung

v = Variationskoeffizient (relative s in %)

10-Perz. = 10-Perzentil

Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer

Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Chemische Güteklasse O₂ nach LAWA 1998¹⁾

I	>	8.0	mg O ₂ /l
I-II	>	8.0	mg O ₂ /l
II	>	6.0	mg O ₃ /l
II-III	>	5.0	mg O ₄ /l
III	>	4.0	mg O ₅ /l
III-IV	>	2.0	mg O ₆ /l
IV	<	2.0	mg O ₂ /l

Bezugswert: 10-Perzentil

Anhang 8-6: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Sauerstoffgehalt (O₂ in mg/l)

Probestelle	n	Min	Max	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelltopf Fischerbach										
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf										
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf										
F2 = Oberlauf Fischerbach										
F3 = Fischerbach vor Borg										
F4 = Fischerbach hinter Borg	13	2.4	53.0	15.1	7.1	16.12	106.4	38.90	0.00	52.73
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	15	1.4	36.9	9.0	6.9	9.99	111.0	21.05	0.00	33.06
L1 = Quelle Leuk in Eft										
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung										
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	10	<0.5	5.7	3.1	2.3	1.91	62.4		0.00	7.23
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	10	<0.5	4.1	2.2	2.5	1.22	54.8		0.00	4.88
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf										
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	10	<0.5	3.4	1.8	1.6	1.02	58.1		0.00	3.97
L3a = Schubour	2	1.2	1.6	1.4	1.4					
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	9	<0.5	2.2	1.3	1.3	0.70	52.3		0.00	2.81
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	9	<0.5	2.7	1.5	1.3	0.90	60.3		0.00	3.38
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach										
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	3	0.8	4.4	2.4	1.9	1.84	77.9		0.24	4.49
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	3	1.4	3.7	2.3	1.8	1.23	53.4		0.88	3.72
L4 = Leuk vor Oberleuken	10	<0.5	5.3	1.8	1.7	1.46	82.3		0.00	4.94
L5 = Leuk hinter Oberleuken	11	2.7	8.9	4.3	3.4	1.97	45.3	7.17	0.00	8.74
L5a1 = Quelle Klingelbach										
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Leuk										
L6 = Leuk hinter Keßlingen	13	1.4	12.7	4.3	3.4	3.24	75.6	8.32	0.00	11.83
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach										
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen										
G3 = Gliederbach vor Faha										
G3a = Zufluß I o. Namen										
G3aa = Zufluß II o. Namen										
G4 = Gliederbach in Faha	4	3.8	7.7	5.1	4.5	1.75	34.0		2.58	7.69
G4a = Zufluß III o. Namen										
G5 = Gliederbach hinter Faha	4	2.9	8.3	5.4	5.2	2.72	50.4		1.41	9.37
M1 = Quelle I Maibach in Wochern										
M2 = Quelle II Maibach in Wochern										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern										
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3										
M4a = Zufluß o. Namen										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch										
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung										
D0 = Quellrohr Dorfbach										
D1 = Dorfbach Oberlauf										
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren										
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf										
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a										
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen										
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach										
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach										
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach										
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach										
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	5	1.3	32.7	12.8	7.6	12.57	98.4		0.00	33.80
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	4	2.2	10.6	6.6	6.8	3.64	55.2		1.27	11.92
S4a1 = Brunnen Böckweiler										
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	14	5.2	>70	25.0	15.2	22.79	91.0	61.38	0.00	79.06
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	15	2.1	63.1	10.3	4.9	15.43	150.3	17.48	0.00	47.42
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler										
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	15	<0.5	37.9	4.7	2.1	9.33	197.2	5.64	0.00	27.20
H1 = Quelltopf Hetschenbach										
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet										
H2 = Oberlauf Hetschenbach										
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim										
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	13	<0.5	6.0	2.2	2.0	1.62	72.4	3.92	0.00	6.00

= abwasserbeeinflusste Probenahmestandorte der EZG mit Untersuchungszeitraum > 1 Jahr; bei deutlicher Ammonium-Belastung BSB₅ mit ATH

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-7: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_{5[ATH]} in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelle Fischerbach	33	<5	16	<5	<5			6.0		
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	<5	33	<5	<5			11.5		
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	21	<5	34	<5	<5			10.1		
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	<5	43	9.9	5.5	9.33	94.4	21.4	0.000	35.484
F3 = Fischerbach vor Borg	34	<5	38	11.1	8.0	8.30	74.9	21.5	0.000	33.862
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	15	114	35.5	27.0	24.33	68.6	66.7	0.000	102.236
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	11	75	27.2	21.6	18.23	67.1	63.7	0.000	77.208
L1 = Quelle Leuk in Eft	32	<5	<5	<5	<5			<5		
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	<5	8	<5	<5			<5		
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	<5	32	9.4	8.5	6.68	71.1	14.4	0.000	27.324
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	<5	19	6.8	5.0	4.16	61.5	12.4	0.000	17.837
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	<5	9	5.3	<5				5.325	5.325
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	<5	20	7.2	5.5	4.79	66.2	14.1	0.000	20.158
L3a = Schubour	9	19	54	29.3	28.3	9.96	34.0		8.291	50.331
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	<5	16	6.3	5.8	3.07	48.5	9.7	0.000	14.622
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	<5	20	7.9	7.2	3.80	48.4	11.6	0.000	18.037
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	10	25	15.9	15.3	5.11	32.2		5.493	26.257
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	20	39	25.7	23.8	6.17	24.0		12.641	38.670
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	19	50	33.9	32.1	10.31	30.4		12.139	55.661
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	<5	24	7.7	6.1	5.39	70.1	13.8	0.000	22.230
L5 = Leuk hinter Oberleuken	32	6	34	14.4	10.9	7.98	55.4	26.1	0.000	36.310
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	<5	8	5.6	5.7	2.04	36.5		3.245	7.955
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	<5	58	7.2	<5	12.96	180.4	8.0	0.000	40.928
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	6	51	15.4	11.1	10.32	67.2	30.9	0.000	43.686
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	<5	5	<5	<5					
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	<5	59	10.6	5.5	13.02	123.3	20.4	0.000	44.163
G3 = Gliederbach vor Faha	21	<5	30	9.8	7.2	8.03	81.7	22.5	0.000	30.542
G3a = Zufluss I o. Namen	3	<5	8	6.5	7.7	2.65	40.6		3.477	9.596
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	<5	11	7.8	8.1	3.38	43.4		2.843	12.747
G4 = Gliederbach in Faha	21	<5	67	15.4	10.4	15.11	98.4	31.3	0.000	54.331
G4a = Zufluss III o. Namen	21	<5	51	11.6	6.9	12.42	107.3	25.6	0.000	43.604
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	6	67	22.7	15.9	16.77	74.0	47.1	0.000	65.922
M1 = Quelle I in Wochern	15	<5	<5	<5	<5			<5		
M2 = Quelle II in Wochern	3	<5	<5	<5	<5					
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	6	121	23.6	16.3	28.47	120.6	33.0	0.000	92.195
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	<5	42	10.9	8.2	10.68	98.0	15.0	0.000	35.306
M4a = Zufluss o. Namen	9	<5	94	33.5	32.0	30.65	91.5		0.000	98.163
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	<5	50	10.9	8.8	11.34	103.9	13.3	0.000	38.231
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	<5	44	14.4	12.5	11.27	78.3	27.6	0.000	41.554
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	<5	6	<5	<5					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	8	21	12.3	10.9	4.18	34.0		3.466	21.088
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	14	254	79.5	45.8	73.60	92.6	153.9	0.000	247.677
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	12	15	117	36.2	22.0	31.49	87.0	79.0	0.000	108.149
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	11	161	44.6	25.4	43.56	97.6	89.9	0.000	144.150
D3a1 = Zufluss mit Abwässern Kerlingen	12	25	478	180.8	129.5	122.15	67.6	298.3	0.000	459.923
D3a2 = Zufluss vor Mündung in Dorfbach	12	10	68	23.9	15.5	17.54	73.4	38.7	0.000	63.974
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	10	40	20.6	17.2	8.94	43.3	28.6	0.196	41.067
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	<5	11	<5	<5			<5		
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	<5	12	6.2	5.9	3.07	49.4		0.000	12.468
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	<5	14	5.9	<5	3.13	53.4	9.7	0.000	14.124
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	7	198	51.1	17.9	66.28	129.7		0.000	185.792
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	7	112	26.2	10.2	38.50	146.9		0.000	100.827
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<5	<5	<5	<5					
S4a2 = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	24	11	458	123.6	79.0	111.04	89.8	262.6	0.000	417.222
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	9	185	41.2	27.0	41.93	101.9	94.3	0.000	152.025
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	<5	<5	<5	<5					
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	11	40	19.2	16.2	8.08	42.1	29.5	0.000	40.559
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<5	26	10.1	6.9	7.54	74.7	22.1	0.000	27.329
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	5	20	9.4	7.1	5.53	59.0		0.000	19.464
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	5	25	9.0	6.8	5.99	66.6		0.000	22.021
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	<5	23	<5	<5	4.75		8.1		
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<5	25	6.1	5.6	4.58	75.2	7.5	0.000	18.099

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-8: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelltopf Fischerbach										
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf										
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf										
F2 = Oberlauf Fischerbach										
F3 = Fischerbach vor Borg										
F4 = Fischerbach hinter Borg	15	3.5	16.4	8.04	6.46	4.19	52.1	14.54	0.000	18.134
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	15	3.2	12.4	6.39	5.75	2.80	43.8	10.48	0.000	13.127
L1 = Quelle Leuk in Eft										
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung										
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	9	0.42	5.5	2.44	2.92	1.58	64.5		0.000	5.767
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	9	0.26	5.0	2.07	1.99	1.35	65.5		0.000	4.920
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf										
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	9	0.32	5.3	2.44	1.72	1.74	71.3		0.000	6.109
L3a = Schubour										
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot										
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk										
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach										
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf										
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung										
L4 = Leuk vor Oberleuken	9	1.5	7.8	3.42	3.04	1.99	58.1		0.000	7.607
L5 = Leuk hinter Oberleuken	12	2.3	4.5	3.58	3.87	0.81	22.6	4.44	1.735	5.431
L5a1 = Quelle Klingelbach										
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk										
L6 = Leuk hinter Keßlingen	12	2.2	7.5	4.18	3.60	1.59	37.9	6.05	0.558	7.806
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach										
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen										
G3 = Gliederbach vor Faha										
G3a = Zufluß I o. Namen										
G3aa = Zufluß II o. Namen										
G4 = Gliederbach in Faha	7	1.3	6.0	3.00	2.90	1.59	53.1		0.000	6.079
G4a = Zufluß III o. Namen										
G5 = Gliederbach hinter Faha	7	3.3	6.5	4.48	4.34	1.10	24.6		2.342	6.620
M1 = Quelle I Maibach in Wochern										
M2 = Quelle II Maibach in Wochern										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	3	1.5	3.5	2.55	2.85	1.00	39.2		1.398	3.709
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3										
M4a = Zufluß o. Namen										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	3	1.2	1.5	1.29	1.30	0.13	10.0		1.144	1.441
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	3	1.6	2.3	1.97	2.16	0.35	17.8		1.564	2.374
D0 = Quellrohr Dorfbach										
D1 = Dorfbach Oberlauf										
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	7	4.4	26.2	10.54	5.67	9.22	87.4		0.000	28.402
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	7	3.7	8.3	5.91	5.40	1.63	27.5		2.758	9.059
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	7	3.5	17.6	8.05	6.19	5.36	66.5		0.000	18.434
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	7	6.0	50.3	24.67	23.18	15.44	62.6		0.000	54.590
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	7	3.1	10.4	5.71	5.25	2.56	44.8		0.752	10.664
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	7	3.3	9.8	5.78	4.68	2.77	48.0		0.409	11.156
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach										
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach										
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach										
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	4	1.5	17.6	6.17	2.86	7.60	123.2		0.000	17.289
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	3	2.5	3.8	3.04	2.93	0.67	21.9		2.268	3.803
S4a1 = Brunnen Böckweiler										
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	14	2.8	66.6	19.64	12.92	18.93	96.4	46.58	0.000	64.516
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	14	2.8	10.4	6.25	6.16	2.49	39.9	9.39	0.333	12.158
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler										
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	14	2.8	7.5	4.67	4.82	1.35	29.0	6.10	1.464	7.883
H1 = Quelltopf Hetschenbach										
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet										
H2 = Oberlauf Hetschenbach										
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim										
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	14	0.29	4.7	2.13	2.06	0.94	44.2	2.85	0.000	4.372

= abwasserbeeinflusste Probenahmestandorte

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-9: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gelöster organischer Kohlenstoff (DOC in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	29	0.36	3.4	1.4	1.0	0.82	59.4	2.49	0.000	3.612	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	0.40	8.4	2.9	2.1	2.09	72.9	5.47	0.000	8.098	II-III
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	24	0.09	4.3	1.8	1.6	1.11	62.1	3.30	0.000	4.731	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	30	0.40	5.8	1.9	1.6	1.23	65.4	3.22	0.000	5.244	II
F3 = Fischerbach vor Borg	30	0.77	31.1	4.0	2.8	5.42	137.0	6.39	0.000	18.838	II-III
F4 = Fischerbach hinter Borg	29	4.4	20.5	9.0	7.2	4.57	51.0	15.41	0.000	21.445	III
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	29	3.5	35.2	7.8	6.4	5.97	76.2	11.04	0.000	24.122	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	25	<0.1	3.0	1.1	0.9	0.73	65.3	1.99	0.000	3.078	I
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	16	0.34	3.0	1.5	1.4	0.73	50.1	2.31	0.000	3.257	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	21	0.72	11.5	3.1	2.7	2.34	76.5	4.09	0.000	9.115	II
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	21	0.58	6.0	2.3	2.0	1.44	62.4	3.17	0.000	6.002	II
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	7	<0.1	2.1	1.5	1.9	0.72	48.1		0.102	2.900	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	21	0.84	5.6	2.3	2.1	1.22	53.6	3.44	0.000	5.423	II
L3a = Schubour	8	8.4	15.9	11.2	11.1	2.36	21.1		6.379	15.982	III-IV
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	21	0.99	7.9	3.2	2.8	1.71	53.6	5.58	0.000	7.591	II-III
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	21	1.6	9.3	3.6	3.2	1.78	48.8	5.26	0.000	8.239	II-III
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	3.4	13.2	5.8	5.1	3.40	59.1		0.000	12.354	III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	7	6.7	16.0	10.5	9.2	3.56	33.8		3.616	17.399	III-IV
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	8.5	20.1	13.2	11.6	4.16	31.6		4.697	21.617	III-IV
L4 = Leuk vor Oberleuken	21	0.94	10.0	3.3	2.8	2.09	63.6	4.80	0.000	8.682	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	25	2.40	10.2	4.3	3.6	1.87	43.4	6.39	0.000	9.284	II-III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	2.4	5.1	3.5	3.0				3.504	3.504	II-III
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	0.14	11.3	2.6	1.6	2.70	104.2	6.41	0.000	9.562	II-III
L6 = Leuk hinter Keflingen	24	2.2	10.2	4.4	4.0	1.97	44.5	6.45	0.000	9.618	II-III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	7	0.74	5.1	2.3	2.2	1.39	59.2		0.000	5.032	II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	14	0.74	8.1	2.7	1.8	2.31	85.8	6.12	0.000	8.172	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	14	0.72	7.3	2.6	1.9	2.08	81.2	5.72	0.000	7.504	II-III
G3a = Zufluß I o. Namen	2	3.1	3.4	3.2	3.2						II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	3	1.1	4.6	3.4	4.4	1.94	57.6		1.136	5.620	II-III
G4 = Gliederbach in Faha	14	0.91	9.3	3.8	3.0	2.64	69.4	7.93	0.000	10.050	II-III
G4a = Zufluß III o. Namen	13	0.71	5.0	2.3	2.0	1.38	59.1	4.34	0.000	5.535	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	14	1.7	11.2	5.2	4.7	2.68	51.9	8.59	0.000	11.531	II-III
M1 = Quelle I in Wochern	8	0.43	1.4	0.80	0.73	0.33	41.8		0.119	1.472	I
M2 = Quelle II in Wochern	2	0.7	1.0	0.9	0.9	0.20	22.7				I
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	8	1.2	12.8	5.0	4.0	4.16	83.2		0.000	13.465	III
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	6	1.0	5.1	2.4	1.9	1.50	62.8		0.000	5.129	II
M4a = Zufluß o. Namen	6	1.2	12.7	4.6	2.6	4.35	93.8		0.000	12.561	II-III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	8	0.81	11.5	2.9	1.7	3.52	123.1		0.000	10.001	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	8	1.0	12.0	3.6	2.4	3.61	99.9		0.000	10.956	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	2.7	3.9	3.3	3.3						II-III
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	3.3	6.8	4.8	4.5	1.25	25.8		2.203	7.485	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	4.0	48.3	19.3	13.1	16.57	86.1	43.71	0.000	57.111	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	3.2	22.7	8.8	6.9	6.19	70.3	19.32	0.000	22.952	III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	3.3	28.0	11.0	6.5	8.86	80.7	26.20	0.000	31.212	III-IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	8.1	88.3	44.5	35.3	24.07	54.1	81.12	0.000	99.448	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	2.8	16.0	6.9	5.5	4.04	58.9	11.88	0.000	16.079	III
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	3.0	9.3	6.2	5.5	2.50	40.2	9.10	0.499	11.909	II-III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.24	3.1	1.3	1.1	0.77	59.8	2.41	0.000	3.306	I-II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.61	2.7	1.7	1.7	0.72	42.6		0.228	3.139	II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.46	4.3	1.9	1.8	0.86	46.1	2.59	0.000	4.129	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	1.4	35.7	10.8	6.0	11.90	109.9		0.000	35.000	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	3.1	24.8	7.1	3.8	7.90	110.6		0.000	22.459	III
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	0.26	2.2	1.0	0.89	0.55	52.8		0.000	2.376	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	3.3	83.9	26.1	18.4	22.73	87.1	64.79	0.000	86.191	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	2.9	46.2	11.5	8.7	9.90	86.0	23.39	0.000	37.694	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.69	1.8	1.1	1.0						I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	2.7	12.5	6.3	5.3	2.60	41.6	10.33	0.000	13.141	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.83	11.8	5.0	4.1	2.97	59.8		0.000	11.763	I
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	2.7	8.7	4.4	3.9	2.16	48.9		0.481	8.363	II-III
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	2.3	10.7	4.2	3.5	2.44	58.1		0.000	9.508	II-III
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.83	7.4	2.3	2.0	1.30	56.0	3.22	0.000	5.770	II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.62	7.0	2.4	2.2	1.29	54.0	3.62	0.000	5.765	II

s = Standardabweichung

v = Variationskoeffizient (relative s in %)

90-Perz. = 90-Perzentil

Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer

Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Chemische Güteklasse TOC nach LAWA 1998

I	<=	2.0	mg TOC /l
I-II	<=	3.0	mg TOC /l
II	<=	5.0	mg TOC /l
II-III	<=	10.0	mg TOC /l
III	<=	20.0	mg TOC /l
III-IV	<=	40.0	mg TOC /l
IV	>	40.0	mg TOC /l

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-10: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gesamtorganischer Kohlenstoff (TOC in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	32	0.02	0.22	0.06	0.04	0.058	89.9	0.17	0.000	0.224	II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	20	0.02	0.22	0.07	0.05	0.059	82.2	0.16	0.000	0.223	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	25	0.01	0.19	0.06	0.04	0.051	89.0	0.16	0.000	0.194	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	32	0.02	0.23	0.07	0.05	0.057	82.6	0.18	0.000	0.226	II
F3 = Fischerbach vor Borg	32	0.03	0.19	0.08	0.05	0.054	65.4	0.18	0.000	0.230	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	0.26	20.62	4.08	2.05	4.630	113.4	8.96	0.000	16.791	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.16	13.15	3.33	1.81	3.622	108.9	9.04	0.000	13.269	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	0.01	0.21	0.06	0.04	0.062	99.0	0.17	0.000	0.233	II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	0.02	0.12	0.05	0.05	0.028	51.9	0.10	0.000	0.122	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	24	0.23	1.08	0.62	0.61	0.219	35.5	0.87	0.038	1.196	III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	0.11	0.65	0.33	0.28	0.149	45.6	0.53	0.000	0.719	II-III
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	0.04	0.24	0.12	0.10	0.078	66.4		0.000	0.277	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	0.04	0.40	0.19	0.16	0.109	57.3	0.33	0.000	0.479	II-III
L3a = Schubour	8	0.04	0.15	0.06	0.05	0.035	54.1		0.000	0.135	II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	26	0.02	0.24	0.09	0.07	0.059	66.3	0.19	0.000	0.248	II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	0.02	0.22	0.07	0.05	0.058	77.3	0.17	0.000	0.230	II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	0.12	3.47	0.84	0.19	1.259	149.5		0.000	3.283	III-IV
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	0.04	0.18	0.08	0.08	0.042	51.9		0.000	0.168	II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	0.05	0.23	0.10	0.06	0.074	76.5		0.000	0.253	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	0.04	0.33	0.12	0.08	0.088	75.0	0.26	0.000	0.352	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.12	2.47	0.70	0.58	0.489	70.1	1.24	0.000	2.040	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	0.04	0.23	0.11	0.06	0.102	93.4		0.000	0.226	II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	20	0.01	0.22	0.07	0.05	0.060	80.5	0.17	0.000	0.228	II
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	0.09	0.82	0.41	0.37	0.198	48.0	0.72	0.000	0.956	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	0.02	0.17	0.07	0.05	0.051	74.2		0.000	0.181	II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	0.09	0.53	0.24	0.21	0.115	48.3	0.38	0.000	0.530	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	19	0.06	0.33	0.17	0.16	0.074	42.5	0.26	0.000	0.363	II
G3a = Zufluß I o. Namen	3	0.07	0.21	0.13	0.10	0.074	57.9		0.042	0.212	II
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	0.05	0.21	0.13	0.13	0.090	67.9		0.001	0.264	II
G4 = Gliederbach in Faha	20	0.10	0.84	0.43	0.36	0.198	46.6	0.77	0.000	0.934	III
G4a = Zufluß III o. Namen	20	0.03	0.30	0.10	0.07	0.076	75.3	0.20	0.000	0.295	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.26	2.18	0.95	0.81	0.580	60.8	1.80	0.000	2.439	III-IV
M1 = Quelle I in Wochern	14	0.02	0.19	0.09	0.05	0.066	77.5	0.18	0.000	0.243	II
M2 = Quelle II in Wochern	3	0.04	0.17	0.13	0.17	0.076	60.1		0.039	0.215	II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	13	0.37	1.66	0.94	0.83	0.440	46.8	1.50	0.000	1.968	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	9	0.08	0.41	0.25	0.23	0.140	56.1		0.000	0.546	II-III
M4a = Zufluß o. Namen	10	0.08	0.23	0.16	0.17	0.055	34.3		0.041	0.280	II-III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.09	0.44	0.21	0.15	0.121	58.0	0.39	0.000	0.494	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	13	0.20	0.76	0.46	0.42	0.164	35.6	0.67	0.078	0.845	III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.03	0.05	0.04	0.04						I-II
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.03	0.21	0.08	0.06	0.055	67.2		0.000	0.196	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.58	33.22	11.72	5.27	12.258	104.6	29.86	0.000	39.727	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	0.70	31.35	8.97	6.50	9.192	102.4	20.76	0.000	29.978	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	0.47	26.14	8.74	4.65	9.026	103.3	20.45	0.000	29.362	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	3.08	69.40	29.27	23.73	21.326	72.9	54.58	0.000	77.999	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	0.49	10.27	4.32	2.82	3.778	87.4	9.93	0.000	12.954	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	12	0.44	15.56	5.68	3.63	5.406	95.1	12.07	0.000	18.035	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	0.02	0.25	0.05	0.04	0.053	103.4	0.05	0.000	0.191	I-II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.03	0.19	0.06	0.05	0.051	81.8		0.000	0.166	II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.02	0.20	0.05	0.04	0.047	88.8	0.07	0.000	0.178	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.32	16.34	4.17	0.91	5.888	141.1		0.000	16.137	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	0.12	6.69	1.44	0.61	2.349	162.7		0.000	5.995	IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	0.02	0.05	0.04	0.04	0.010	25.3	0.05	0.015	0.063	I-II
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	0.93	25.36	6.65	3.65	6.582	99.0	15.40	0.000	24.050	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	0.26	12.91	3.29	2.30	3.222	97.8	6.44	0.000	11.814	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.02	0.04	0.03	0.03	0.007	22.4		0.018	0.044	I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	0.19	5.94	1.29	0.46	1.663	128.8	4.11	0.000	5.655	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.03	0.24	0.09	0.05	0.079	89.1	0.23	0.000	0.270	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.04	0.05	0.05	0.05	0.006	12.9		0.035	0.056	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.03	0.08	0.05	0.05	0.013	26.1		0.021	0.076	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.02	0.20	0.05	0.04	0.042	77.1	0.08	0.000	0.165	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.05	1.00	0.16	0.07	0.208	132.1	0.27	0.000	0.704	II

Chemische Güteklasse NH ₄ -N nach LAWA 1998			
I	<=	0.04	mg NH ₄ -N / l
I-II	<=	0.1	mg NH ₄ -N / l
II	<=	0.3	mg NH ₄ -N / l
II-III	<=	0.6	mg NH ₄ -N / l
III	<=	1.2	mg NH ₄ -N / l
III-IV	<=	2.4	mg NH ₄ -N / l
IV	>	2.4	mg NH ₄ -N / l
Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert			

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Anhang 8-11: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ammonium-Stickstoff (NH₄-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	32	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	35.1	0.01	0.000	0.017	I
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	<0.015	0.07	0.01	0.01	0.014	116.3	0.02	0.000	0.049	I-II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	41.8	0.02	0.000	0.019	I-II
F2 = Oberlauf Fischerbach	32	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	54.9	0.02	0.000	0.024	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	32	<0.015	0.05	0.02	0.01	0.014	82.8	0.04	0.000	0.055	I-II
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	<0.015	0.6	0.17	0.12	0.16	99.2	0.41	0.000	0.616	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.02	0.5	0.16	0.16	0.11	70.3	0.29	0.000	0.460	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	56.7	0.02	0.000	0.024	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.008	66.2	0.02	0.000	0.030	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	0.04	0.2	0.10	0.08	0.053	52.0	0.18	0.000	0.243	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	0.05	0.3	0.13	0.12	0.062	47.9	0.20	0.000	0.295	II-III
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	<0.015	0.09	0.03	0.02	0.030	106.1		0.000	0.091	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	0.05	0.2	0.11	0.10	0.044	41.5	0.15	0.000	0.225	II-III
L3a = Schubour	8	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.007	69.4		0.000	0.024	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.005	48.6	0.02	0.000	0.023	I-II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	41.0	0.01	0.000	0.019	I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	<0.015	0.05	0.03	0.02	0.018	68.6		0.000	0.061	II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	<0.015	0.04	0.02	0.02	0.008	40.7		0.003	0.037	I-II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	<0.015	0.02	0.01	0.02	0.005	38.2		0.003	0.025	I-II
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	0.02	0.09	0.05	0.05	0.020	38.9	0.07	0.000	0.105	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.02	0.6	0.15	0.07	0.159	106.0	0.33	0.000	0.585	III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	<0.015	0.01	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.006	52.2	0.02	0.000	0.026	I-II
L6 = Leuk hinter Keflingen	31	0.02	0.4	0.12	0.08	0.095	80.0	0.24	0.000	0.381	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.002	28.7	0.01	0.003	0.014	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzigen	19	<0.015	0.09	0.03	0.02	0.021	82.9	0.04	0.000	0.078	I-II
G3 = Gliederbach vor Faha	19	<0.015	0.07	0.03	0.02	0.014	54.6	0.04	0.000	0.062	I-II
G3a = Zufluss I o. Namen	3	0.02	0.09	0.05	0.05	0.033	61.7		0.015	0.090	II-III
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.008	57.3		0.002	0.027	I-II
G4 = Gliederbach in Faha	20	<0.015	0.08	0.04	0.04	0.017	46.6	0.05	0.000	0.081	II
G4a = Zufluss III o. Namen	19	0.01	0.03	0.01	0.01	0.008	68.2	0.03	0.000	0.034	I-II
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.02	0.4	0.10	0.06	0.092	97.2	0.23	0.000	0.332	III
M1 = Quelle I in Wochern	14	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	34.0	0.01	0.002	0.015	I
M2 = Quelle II in Wochern	3	<0.015	<0.015	0.01	0.01				0.008	0.008	I-II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	<0.015	0.2	0.06	0.04	0.061	109.7	0.09	0.000	0.202	II
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	0.08	0.3	0.15	0.15	0.057	37.5	0.20	0.022	0.282	II-III
M4a = Zufluss o. Namen	9	<0.015	0.06	0.02	0.02	0.019	81.3		0.000	0.063	I-II
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.02	0.1	0.07	0.06	0.040	56.0	0.12	0.000	0.165	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	0.04	0.1	0.09	0.10	0.037	39.3	0.14	0.006	0.182	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.03	0.03	0.03	0.03						II
D1 = Dorfbach Oberlauf	8	<0.015	0.03	0.02	0.01	0.011	73.9		0.000	0.038	I-II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	0.02	2.1	0.44	0.11	0.67	153.3	1.36	0.000	1.926	IV
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	11	0.07	0.8	0.37	0.31	0.261	70.6	0.73	0.000	0.954	III-IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	0.07	0.6	0.30	0.28	0.146	47.9	0.44	0.000	0.629	III-IV
D3a1 = Zufluss mit Abwässern Kerlingen	11	0.08	0.6	0.21	0.14	0.148	71.9	0.32	0.000	0.536	III
D3a2 = Zufluss vor Mündung in Dorfbach	11	0.09	0.5	0.26	0.21	0.142	55.3	0.50	0.000	0.574	III-IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	11	0.08	1.0	0.35	0.27	0.247	70.7	0.62	0.000	0.901	III-IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	43.5	0.01	0.000	0.019	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	7	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	44.1		0.001	0.017	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	23	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	56.5	0.01	0.000	0.023	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	7	<0.015	0.1	0.04	0.02	0.050	126.2		0.000	0.135	II
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	6	0.02	0.1	0.07	0.05	0.059	80.5		0.000	0.181	II-III
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	33.1	0.01	0.002	0.015	I
S4a2 = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	22	0.03	0.2	0.08	0.05	0.053	66.7	0.15	0.000	0.218	II-III
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	22	0.02	0.2	0.10	0.07	0.079	79.9	0.23	0.000	0.304	III
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	<0.015	<0.015	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	0.03	0.4	0.12	0.10	0.092	73.4	0.23	0.000	0.365	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<0.015	0.04	0.01	0.01	0.010	78.3	0.03	0.000	0.034	I-II
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	<0.015	<0.015	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.006	65.3		0.000	0.023	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	23	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.005	46.9	0.02	0.000	0.022	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<0.015	0.2	0.03	0.02	0.037	128.1	0.06	0.000	0.125	II

Chemische Güteklasse NO ₂ -N nach LAWA 1998			
I	<=	0.01	mg NO ₂ -N / l
I-II	<=	0.05	mg NO ₂ -N / l
II	<=	0.1	mg NO ₂ -N / l
II-III	<=	0.2	mg NO ₂ -N / l
III	<=	0.4	mg NO ₂ -N / l
III-IV	<=	0.8	mg NO ₂ -N / l
IV	>	0.8	mg NO ₂ -N / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortstagen bei NW auf)

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-12: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrit-Stickstoff (NO₂-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	34	15.3	24.4	20.1	19.7	2.23	11.1	22.7	13.960	26.229	
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	8.4	16.7	12.8	13.0	2.22	17.3	15.7	7.067	18.520	III-IV
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	27	9.1	20.5	13.8	13.6	2.58	18.6	16.9	6.890	20.802	III-IV
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	13.2	19.0	16.2	16.4	1.41	8.7	17.6	12.299	20.032	III-IV
F3 = Fischerbach vor Borg	33	7.0	15.7	11.1	10.6	2.24	20.2	13.7	4.915	17.205	III-IV
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	0.11	13.6	6.0	6.0	3.94	65.5	11.0	0.000	16.831	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	34	0.27	12.9	6.1	6.1	3.66	60.4	10.5	0.000	16.097	III-IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	12.7	17.0	14.7	14.7	0.84	5.7	15.6	12.414	17.008	III-IV
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung (Entflec	15	13.2	16.5	14.4	14.3	0.80	5.6	15.1	12.491	16.355	III-IV
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	11.5	15.7	13.9	13.9	1.07	7.7	15.1	10.999	16.720	III-IV
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	11.0	16.1	13.9	14.0	1.14	8.2	15.0	10.838	16.908	III-IV
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellenendorf	8	9.9	12.9	11.5	11.5	1.09	9.4		9.316	13.734	III-IV
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellenendorf	26	9.2	14.9	12.9	13.1	1.17	9.1	14.2	9.746	16.007	III-IV
L3a = Schubour	9	0.17	1.4	0.56	0.42	0.46	81.8		0.000	1.536	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	0.16	0.69	0.38	0.36	0.14	36.0	0.6	0.011	0.748	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	0.17	1.3	0.47	0.40	0.24	51.2	0.7	0.000	1.108	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	0.47	0.99	0.72	0.67	0.18	24.8		0.358	1.085	I-II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	0.22	2.4	0.99	0.94	0.72	73.1		0.000	2.512	II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	0.10	1.1	0.39	0.35	0.31	79.1		0.000	1.024	I
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	3.7	12.2	8.5	9.3	2.11	24.7	10.4	2.849	14.212	III-IV
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	3.7	12.1	8.3	8.7	2.15	25.9	10.5	2.404	14.218	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	6.7	8.8	7.7	7.5	1.07	14.0		6.418	8.896	III-IV
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk	22	5.5	11.5	9.6	10.0	1.78	18.6	11.2	4.937	14.203	III-IV
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	3.3	12.0	8.0	8.4	2.12	26.6	10.3	2.166	13.810	III-IV
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	8.2	16.0	12.9	13.2	2.13	16.6		8.222	17.508	III-IV
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	7.6	13.1	11.1	11.4	1.33	12.0	12.2	7.636	14.476	III-IV
G3 = Gliederbach vor Faha	21	7.7	13.4	10.7	11.1	1.57	14.7	12.5	6.671	14.782	III-IV
G3a = Zufluss I o. Namen	3	9.4	11.4	10.1	9.5	1.11	11.0		8.806	11.365	III-IV
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	6.1	13.0	9.2	8.8	3.02	33.0		4.742	13.584	III-IV
G4 = Gliederbach in Faha	21	5.3	13.8	10.4	11.0	2.09	20.2	12.1	4.977	15.766	III-IV
G4a = Zufluss III o. Namen	21	5.0	12.5	9.9	9.9	1.68	16.9	12.4	5.579	14.236	III-IV
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	4.6	12.4	9.4	10.0	2.17	23.2	11.2	3.753	14.961	III-IV
M1 = Quelle I Maibach in Wochern	15	11.8	14.0	12.9	13.0	0.66	5.1	13.7	11.337	14.536	III-IV
M2 = Quelle II Maibach in Wochern	3	12.3	13.5	13.1	13.4	0.66	5.1		12.298	13.830	III-IV
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	9.7	13.2	11.7	11.7	1.08	9.2	12.8	9.066	14.255	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	8.0	12.6	10.6	10.4	1.49	14.0	12.5	7.201	13.997	III-IV
M4a = Zufluss o. Namen	10	1.1	4.0	3.0	3.2	0.86	28.8		1.112	4.856	III
M5 = Maibach hl. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	5.3	13.3	9.9	10.2	2.05	20.7	11.5	4.966	14.838	III-IV
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	5.5	11.2	9.1	9.3	1.73	19.2	10.8	4.875	13.232	III-IV
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.11	0.25	0.18	0.18						
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.27	6.6	2.3	1.0	2.21	97.2		0.000	6.949	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.35	7.8	4.7	6.6	3.16	66.7	7.7	0.000	11.970	III
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	12	<0.1	8.1	4.6	4.5	2.90	62.8	8.0	0.000	11.253	III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	1.01	7.6	5.0	6.5	2.78	55.2	7.4	0.000	11.370	III
D3a1 = Zufluss o. Namen mit Abwässern Kerlinge	12	<0.1	5.3	1.5	0.9	1.61	108.0	3.4	0.000	5.176	II-III
D3a2 = Zufluss o. Namen vor Mündung in Dorfbach	12	1.9	6.0	4.6	4.9	1.30	28.4	5.6	1.601	7.543	III
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	1.8	7.9	5.3	5.6	2.05	38.5	7.4	0.646	10.006	III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.12	1.0	0.40	0.39	0.23	56.4	0.7	0.000	0.996	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.11	0.68	0.38	0.38	0.18	48.3		0.007	0.746	I
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach	24	0.11	0.59	0.27	0.23	0.14	52.3	0.5	0.000	0.641	I
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.36	1.4	0.93	0.87	0.35	37.4		0.222	1.633	II
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	1.5	4.5	2.8	2.5	1.10	38.6		0.715	4.961	III
S0 = Brunnen Böckweiler	15	1.0	2.1	1.7	1.8	0.28	16.3	2.0	1.032	2.370	II
S4a = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	24	<0.1	7.0	1.6	1.5	1.38	86.0	2.5	0.000	5.267	II
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	24	<0.1	3.4	1.8	1.9	0.86	47.6	2.9	0.000	4.105	II-III
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.6	8.0	7.8	7.9	0.18	2.3		7.484	8.137	III
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	0.75	5.8	3.3	3.1	1.23	37.6	4.8	0.018	6.539	II-III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.26	2.8	0.83	0.55	0.74	88.9	1.6	0.000	2.526	II
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.14	0.75	0.41	0.41	0.21	52.4		0.018	0.794	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.29	1.8	0.60	0.49	0.44	74.3		0.000	1.566	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.66	1.7	0.92	0.93	0.22	23.3	1.1	0.353	1.490	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	1.3	3.6	1.9	1.8	0.49	25.7	2.4	0.629	3.222	II

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. an Oberläufen bei HW auf)
* = wenn "n" bei NO₃ kleiner 20%, dann LAWA-Vorschlag (1996) für n<11 modifiziert: Bezugswert = Max.

Chemische Güteklasse NO ₃ -N nach LAWA 1998		
I	<=	1.0 mg NO ₃ -N / l
I-II	<=	1.5 mg NO ₃ -N / l
II	<=	2.5 mg NO ₃ -N / l
II-III	<=	5.0 mg NO ₃ -N / l
III	<=	10.0 mg NO ₃ -N / l
III-IV	<=	20.0 mg NO ₃ -N / l
IV	>	20.0 mg NO ₃ -N / l

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2*Mittelwert

Anhang 8-13: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrat-Stickstoff (NO₃-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	33	16.6	29.8	22.1	22.0	3.14	14.2	26.40	13.44	30.71	IV
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	10.3	19.5	14.9	14.9	2.08	14.0	17.20	9.52	20.26	III-IV
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	27	10.6	26.1	15.7	15.0	3.71	23.6	21.60	5.69	25.71	III-IV
F2 = Oberlauf Fischerbach	31	14.7	20.0	17.7	17.5	1.48	8.4	19.80	13.62	21.77	III-IV
F3 = Fischerbach vor Borg	32	5.3	18.4	12.7	12.6	2.78	21.8	16.09	5.10	20.38	III-IV
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	4.0	25.5	12.9	13.1	4.88	37.9	17.70	0.00	26.28	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	31	5.8	24.9	12.1	11.4	4.48	37.2	16.00	0.00	24.35	III-IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	30	14.7	22.0	16.2	16.0	1.41	8.7	17.37	12.37	20.09	III-IV
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	14	13.9	17.9	15.3	15.2	0.92	6.0	15.77	13.11	17.46	III-IV
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	14.3	20.4	16.1	16.0	1.24	7.7	17.30	12.84	19.46	III-IV
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	14.3	24.3	16.0	15.8	1.93	12.1	17.00	10.87	21.17	III-IV
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	8	10.0	15.6	13.0	12.8	1.73	13.3		9.46	16.48	III-IV
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	10.9	17.4	14.4	14.5	1.26	8.7	15.76	11.07	17.78	III-IV
L3a = Schubour	8	<1	1.3	<1	<1						I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	<1	2.2	<1	<1			1.70			II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	24	<1	2.6	<1	<1			1.18			I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	<1	9.7	4.24	1.93	3.92	92.4		0.00	11.83	III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	<1	1.8	<1	<1						II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	<1	1.7	<1	<1						II
L4 = Leuk vor Oberleuken	25	4.8	16.2	10.3	10.6	2.36	22.9	12.40	4.00	16.56	III-IV
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	5.3	16.8	10.2	10.1	2.60	25.5	12.98	3.07	17.34	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	8.0	10.0	8.7	8.1				8.67	8.67	III-IV
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	7.0	15.9	10.7	10.7	1.82	17.1	11.90	5.93	15.40	III
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	5.1	15.6	10.1	10.0	2.33	23.0	12.58	3.73	16.53	III-IV
G1 = Ostliches Quellgerinne Gliederbach	10	13.0	16.6	14.8	14.7	1.15	7.8		12.32	17.32	III-IV
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	8.9	15.0	12.9	12.8	1.42	11.0	14.90	9.32	16.51	III-IV
G3 = Gliederbach vor Faha	19	8.1	19.1	12.3	12.3	2.30	18.7	13.96	6.47	18.13	III-IV
G3a = Zufluß I o. Namen	3	9.9	11.5	10.7	10.6				10.67	10.67	III-IV
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	6.8	19.6	11.2	9.2				11.22	11.22	III-IV
G4 = Gliederbach in Faha	19	7.7	18.4	12.9	12.9	2.41	18.6	15.52	6.84	19.06	III-IV
G4a = Zufluß III o. Namen	18	6.6	14.2	11.0	11.0	1.73	15.7	12.90	6.68	15.36	III-IV
G5 = Gliederbach hinter Faha	19	7.2	25.6	12.5	12.3	4.12	32.8	15.56	2.12	22.96	III-IV
M1 = Quelle I in Wochern	12	12.5	17.7	14.1	13.9	1.41	10.0	15.25	10.91	17.37	III-IV
M2 = Quelle II in Wochern	3	14.0	16.6	15.4	15.7	1.32	8.6		13.91	16.96	III-IV
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	13	13.7	30.3	16.4	14.6	4.69	28.7	20.62	5.42	27.30	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	11	7.3	23.2	13.9	13.3	3.95	28.5	16.30	5.04	22.69	III-IV
M4a = Zufluß o. Namen	10	2.8	6.8	4.7	4.8	1.11	23.6		2.28	7.09	III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	13	6.1	16.6	11.5	11.8	2.64	23.0	13.66	5.35	17.66	III-IV
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	13	7.1	21.0	12.4	12.2	3.59	29.0	16.28	4.01	20.75	III-IV
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	<1	<1								
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	<1	6.6	2.8	1.3	2.70	95.8		0.00	8.51	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.6	40.3	20.2	14.5	12.49	62.0	38.60	0.00	48.70	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	8.9	37.4	15.9	12.8	8.24	52.0	25.03	0.00	34.69	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.8	32.2	15.9	12.8	7.53	47.3	24.74	0.00	33.10	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	10.1	89.1	41.1	33.8	27.55	67.1	79.61	0.00	104.05	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	6.1	14.8	10.2	9.4	3.60	35.3	14.60	1.98	18.41	III-IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	12	7.6	22.8	12.5	10.7	4.47	35.8	16.29	2.28	22.70	III-IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	<1	4.0	<1	<1			1.65			II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	<1	2.1	<1	<1			1.34			II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	<1	5.6	<1	<1			1.04			I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	1.5	22.2	7.1	2.1	8.17	115.2		0.00	23.68	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	2.5	13.2	6.2	4.2	4.57	73.3		0.00	15.09	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	1.0	2.2	1.7	2.0	0.38	22.0	2.11	0.82	2.67	II
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	3.1	35.3	12.9	9.5	8.85	68.6	24.52	0.00	36.28	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	2.5	19.1	7.6	6.6	4.06	53.1	12.24	0.00	18.37	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	8.0	9.0	8.6	8.7	0.39	4.6		7.88	9.32	III-IV
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	2.3	12.8	5.9	4.9	2.72	46.3	8.86	0.00	13.05	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<1	4.2	1.4	<1			3.80	1.44	1.44	II-III
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	<1	1.3	<1	<1						I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	<1	2.3	<1	<1						II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	<1	6.8	1.6	1.2	1.35	86.5	2.80	0.00	5.14	II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<1	6.3	2.5	2.3	1.31	52.2	4.39	0.00	5.94	II-III

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Chemische Güteklasse N_{ges} nach LAWA 1998		
I	<=	1.0 mg N_{ges} / l
I-II	<=	1.5 mg N_{ges} / l
II	<=	3.0 mg N_{ges} / l
II-III	<=	6.0 mg N_{ges} / l
III	<=	12.0 mg N_{ges} / l
III-IV	<=	24.0 mg N_{ges} / l
IV	>	24.0 mg N_{ges} / l
Bezugswert: 90-Perz.; bei $n < 11$: 2 * Mittelwert		

Anhang 8-14: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Gesamt-Stickstoff (N_{ges} in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	17	<0.012	0.034	0.017	0.016	0.007	41.4	0.027	0.0000	0.0353	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	12	0.025	0.095	0.061	0.063	0.022	36.1	0.092	0.0108	0.1118	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	17	<0.012	0.108	0.018	0.012	0.024	130.4	0.023	0.0000	0.0775	I-II
F2 = Oberlauf Fischerbach	15	<0.012	0.050	0.017	0.014	0.010	61.5	0.025	0.0000	0.0421	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	15	<0.012	0.125	0.041	0.036	0.034	82.4	0.089	0.0000	0.1231	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	15	0.096	2.31	0.65	0.249	0.65	99.5	1.36	0.0000	2.208	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	17	0.081	1.21	0.49	0.194	0.46	92.9	1.19	0.0000	1.616	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	15	0.017	0.034	0.023	0.023	0.005	19.8	0.027	0.0119	0.0336	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	11	<0.012	0.041	0.022	0.022	0.009	43.5	0.029	0.0006	0.0428	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	11	0.040	0.197	0.107	0.105	0.044	41.4	0.139	0.0081	0.2056	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	11	0.033	0.203	0.099	0.088	0.048	48.8	0.156	0.0000	0.2061	II-III
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	4	0.042	0.077	0.059	0.058	0.015	25.9		0.0366	0.0813	II-III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	11	<0.039	0.223	0.104	0.084	0.060	57.4	0.177	0.0000	0.2375	II-III
L3a = Schubour	3	<0.012	0.014	0.009	0.006	0.005	53.3				I
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	11	<0.012	0.020	0.010	0.006	0.006	58.4	0.018	0.0000	0.0230	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	11	<0.012	0.020	0.008	0.006	0.005	57.5	0.016	0.0000	0.0193	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	4	<0.012	0.220	0.069	0.025	0.101	145.6		0.0000	0.2173	II-III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	3	<0.012	0.014	0.009	0.006						I
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	3	<0.012	0.029	0.014	0.007						I-II
L4 = Leuk vor Oberleuken	11	0.017	0.115	0.073	0.061	0.036	49.7	0.112	0.0000	0.1535	II-III
L5 = Leuk hinter Oberleuken	16	0.031	0.42	0.186	0.133	0.128	68.8	0.408	0.0000	0.498	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	2	<0.012	0.019	0.013	0.013						I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	11	<0.012	0.045	0.015	0.012	0.012	79.0	0.022	0.0000	0.0412	I-II
L6 = Leuk hinter Keflingen	16	0.043	0.36	0.167	0.130	0.102	61.1	0.308	0.0000	0.417	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	4	<0.012	0.024	0.012	0.010				0.0124	0.0124	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	5	0.039	0.160	0.080	0.070	0.047	58.9		0.0013	0.1593	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	5	0.029	0.059	0.046	0.051	0.011	24.9		0.0269	0.0652	II
G3a = Zufluß I o. Namen	2	0.044	0.068	0.056	0.056						II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	2	0.020	0.044	0.032	0.032						II
G4 = Gliederbach in Faha	5	0.044	0.194	0.133	0.140	0.057	43.0		0.0374	0.2290	III
G4a = Zufluß III o. Namen	4	<0.012	0.040	0.021	0.020	0.016	74.9		0.0000	0.0446	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	5	0.067	1.53	0.44	0.119	0.62	140.8		0.0000	1.479	IV
M1 = Quelle I in Wochern	1	<0.012	<0.012								
M2 = Quelle II in Wochern	0										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	1	0.160	0.160								
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	1	0.150	0.150								
M4a = Zufluß o. Namen	0										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	1	0.110	0.110								
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	1	0.321	0.321								
D0 = Quellrohr Dorfbach	0										I
D1 = Dorfbach Oberlauf	4	<0.012	0.037	0.020	0.018	0.014	68.2		0.0000	0.0397	I-II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	5	0.166	2.91	0.82	0.300	1.17	143.8		0.0000	2.781	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	5	0.286	0.67	0.42	0.37	0.15	35.5		0.1694	0.666	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	5	0.297	3.58	0.99	0.38	1.45	146.8		0.0000	3.409	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	5	0.63	6.35	2.18	1.56	2.38	109.3		0.0000	6.169	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	5	0.193	1.36	0.46	0.245	0.51	110.6		0.0000	1.305	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	5	0.249	2.44	0.71	0.289	0.96	134.9		0.0000	2.323	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	16	<0.012	0.017	0.008	0.006	0.004	46.9	0.013	0.0000	0.0163	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	6	<0.012	0.027	0.011	0.007	0.009	75.9		0.0000	0.0272	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	17	<0.012	0.016	0.007	0.006	0.003	42.2	0.009	0.0000	0.0144	I
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	7	0.070	2.33	0.52	0.123	0.83	160.6		0.0000	2.127	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	6	0.075	0.93	0.30	0.163	0.33	110.6		0.0000	0.899	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<0.012	0.012	0.007	0.006	0.002	28.5	0.008	0.0021	0.0113	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	17	0.077	1.57	0.63	0.40	0.42	66.5	1.16	0.0000	1.676	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	17	0.059	2.09	0.52	0.262	0.52	101.5	1.05	0.0000	1.809	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	7	<0.012	0.010	0.006	0.006	0.003	49.8		0.0002	0.0121	I
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	17	0.050	1.60	0.48	0.214	0.43	88.8	0.928	0.0000	1.539	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	9	<0.012	0.029	0.019	0.019	0.007	34.0		0.0055	0.0333	I-II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	<0.012	0.006	0.006	0.006	0.000	0.0		0.0000	0.0060	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	<0.012	0.041	0.015	0.013	0.011	71.5		0.0000	0.0371	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	17	<0.012	0.039	0.012	0.006	0.010	83.2	0.026	0.0000	0.0382	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	15	<0.012	0.075	0.032	0.036	0.022	70.9	0.058	0.0000	0.0854	II

Chemische Güteklasse PO ₄ -P nach LAWA 1998		
I	<=	0.02 mg PO ₄ -P / l
I-II	<=	0.04 mg PO ₄ -P / l
II	<=	0.1 mg PO ₄ -P / l
II-III	<=	0.2 mg PO ₄ -P / l
III	<=	0.4 mg PO ₄ -P / l
III-IV	<=	0.8 mg PO ₄ -P / l
IV	>	0.8 mg PO ₄ -P / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer
Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-15: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ortho-Phosphat-Phosphor (PO₄-P in mg/l)

Wichtige Daten zur saarländischen Landwirtschaft auf Ortsteilebene 1995

Gemeinde KREIS	Zahl der Betriebe	LF (ha)	Ackerland (ha)	Grünland (ha)	Zahl Viehhalter	Rinder	Milchkühe	Schweine	Schafe	Hennen
Faha	19	710.88	449.45	260.97	13	645	243	1190		32
METTLACH	93	2259.27	1218.74	1003.39	70	2544	802	1630	93	697
Besch	10	164.12	90.37	67.07	9	201	67	20	44	223
Borg	20	803.34	547.72	254.36	11	708	147	64		68
Eft-Hellendorf	12	477.53	402.09	74.5	10	314	57	1186		70
Oberleuken-Kesslingen-Muenzingen	22	631.73	418.23	212.68	19	709	243	587	3	100
Tettingen-Butzdorf-Wochnern	29	595.34	314.21	264.99	15	680	248	42	14	76
PERL	169	3988.26	2407.87	1461.68	104	4098	1224	2221	106	889
Bedersdorf	5	141.2	112.25	28.14	2	178	62			
Dueren	2	52.3	41.9	10.2	2	12	2	25		25
Ittersorf	9	685.24	596.11	88.65	5	176	50	378	5	10
Kerlingen	2	146.02	105.42	40.5						
WALLERFANGEN	52	2224.03	1619.2	596.91	31	1182	342	709	1098	139
Böckweiler	11	487.42	319.22	168.18	11	369	104	856		168
BLIESKASTEL, Stadt	137	4417.01	2487.32	1898.13	104	3276	1050	1836	1047	2961
Walsheim	9	274.73	102.41	172.32	9	308	29	53	111	46
GERSHEIM	106	2726.43	1295.51	1432.86	86	2345	601	376	443	3105

Angaben: Stat. Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1998.

Anhang 9: Viehhaltung in den EZG / TEZG

N-Saldobilanzen (ohne Einrechnung von Niederschlag, Mineralisation und Denitrifikation)

Acker F-Bw 3+4+5

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Winterraps	96/97	185	Mineraldünger	38.0	1.4	53.2	131.8
Winterweizen	97/98	200	Mineraldünger	86.0	2.1	180.6	19.4
Sommergerste	99	90	Mineraldünger	60.0	1.6	96.0	-6.0
Wintergerste	99/00	158	Mineraldünger	75.0	1.8	135.0	23.0
N-Saldo 4 Jahre							168.2
N-Überschuß pro Jahr							42.1

Acker F-Bw 7+8

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Winterraps	97/98	195	Mineraldünger	32.0	1.4	44.8	150.2
Winterweizen	98/99	200	Mineraldünger	80.0	2.1	168.0	32.0
Wintergerste	99/00	120	Mineraldünger	75.0	1.8	135.0	97.0
		112	Gülle				
N-Saldo 3 Jahre							279.2
N-Überschuß pro Jahr							93.1

Mähweide F-Bw 1+2

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähweide	98	157.5	Mineraldünger 60 Jauche	67.6	2.4	162.2	55.3
Mähweide	99	157.5	Mineraldünger 60 Jauche	67.6	2.4	162.2	55.3
N-Saldo 2 Jahre							110.5
N-Überschuß pro Jahr							55.3

Mähwiese B-Bw 4

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	98	67.5	Jauche	30.0	2.4	72.0	-4.5
Mähwiese	99	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
N-Saldo 2 Jahre							-76.5
N-Defizit pro Jahr							-38.3

Mähwiese B-Bw 5

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	98	20	Mineraldünger	30.0	2.4	72.0	-52.0
Mähwiese	99	20	Mineraldünger	30.0	2.4	72.0	-52.0
N-Saldo 2 Jahre							-104.0
N-Defizit pro Jahr							-52.0

Mähwiese B-Bw 6

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	97	15	Stallmist	30.0	2.4	72.0	-57.0
Mähwiese	98	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
Mähwiese	99	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
N-Saldo 3 Jahre							-201.0
N-Defizit pro Jahr							-67.0

Erntemengen:

- Acker: Angaben der Landwirte
- Erntemenge Mähweiden (67,6 dt/ha) aus: Ernteberichterstattung 1999, Bodennutzung / Ernte in den Kreisen, Statistisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 2000.
- Erntemengen für extensive Dauerwiesen (30 dt/ha) geschätzt
- Angaben N-Gehalt im Erntegut: Wendland et al. 1993 S. 79
- Angaben N-Gehalt im Wirtschaftsdüngern: 1 m³ Jauche enthält ca. 3 kg N; 1 m³ Gülle enthält etwa 4 kg N (nach Haug et al. 1992, S. 240f.)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Acker	3	3	B	Mittel	9.9	319.7	164.0
					Median	9.8	337.2	164.4
					Stand.abw.	0.6	58.9	44.0
					Grubbs Min	9.2	251.7	113.3
					Grubbs Max	10.6	387.6	214.7
Moselgau	Acker	5	6	B-K,S-B,B	Mittel	10.4	328.8	191.2
					Median	11.0	325.4	201.8
					Stand.abw.	0.9	87.3	61.9
					Grubbs Min	8.9	182.8	87.7
					Grubbs Max	11.8	474.8	294.7
Moselgau	Acker	6	9	Sp,B,S-B,BI,L-B,B-S,S-L	Mittel	10.8	364.1	200.6
					Median	11.0	367.1	200.4
					Stand.abw.	0.5	26.2	31.0
					Grubbs Min	9.9	316.4	144.0
					Grubbs Max	11.7	411.8	257.1
Moselgau	Acker	7	12	S,S-B	Mittel	10.9	345.4	196.9
					Median	11.0	392.3	214.6
					Stand.abw.	0.1	77.8	47.1
					Grubbs Min	10.7	194.6	105.6
					Grubbs Max	11.2	496.2	288.3
Moselgau	Acker	3	14	K,B-K	Mittel	11.0	445.9	241.1
					Median	11.0	441.0	250.3
					Stand.abw.	0.0	10.8	35.9
					Grubbs Min	11.0	433.5	199.8
					Grubbs Max	11.0	458.4	282.4
Moselgau	Acker	5	18	B,K,K-S,B/L,S-B,B-S	Mittel	10.2	318.3	196.1
					Median	10.3	275.8	160.5
					Stand.abw.	0.8	86.6	64.5
					Grubbs Min	8.8	173.6	88.3
					Grubbs Max	11.6	463.1	303.9
Moselgau	Acker	3	19	B,S-B	Mittel	10.1	348.6	159.7
					Median	10.7	327.2	157.1
					Stand.abw.	1.3	102.3	24.6
					Grubbs Min	8.5	230.6	131.4
					Grubbs Max	11.6	466.6	188.1
Moselgau	Acker	3	20	S-K,S	Mittel	10.4	340.6	185.1
					Median	10.2	311.9	167.5
					Stand.abw.	0.5	54.9	36.1
					Grubbs Min	9.8	277.2	143.5
					Grubbs Max	11.0	403.9	226.8
Moselgau	Acker	3	23	S-K,K,S	Mittel	10.2	282.2	167.7
					Median	10.0	285.4	187.4
					Stand.abw.	0.7	36.6	37.4
					Grubbs Min	9.4	240.0	124.6
					Grubbs Max	11.0	324.3	210.7
Moselgau	Acker	8	24	Kc,B,K,G-K	Mittel	10.6	435.4	220.3
					Median	11.0	447.4	212.3
					Stand.abw.	1.0	94.8	48.0
					Grubbs Min	8.6	242.8	122.8
					Grubbs Max	12.7	628.0	317.9
Moselgau	Acker	6	25	R,B-CF,R,B-R	Mittel	8.2	234.4	128.6
					Median	7.7	196.1	113.7
					Stand.abw.	1.6	100.7	47.4
					Grubbs Min	5.4	50.9	42.3
					Grubbs Max	11.1	417.9	214.8
Moselgau	Acker	5	26	D-S,Bs,B-S,R,B-K	Mittel	10.1	342.9	162.2
					Median	10.6	337.4	155.0
					Stand.abw.	1.1	112.7	49.5
					Grubbs Min	8.3	154.6	79.4
					Grubbs Max	11.9	531.3	245.0

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (1)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Acker	6	29	S-Z,B,S-K,B-S	Mittel	8.5	232.5	123.2
					Median	9.8	212.1	121.8
					Stand.abw.	2.8	132.5	50.5
					Grubbs Min	3.5	-8.9	31.2
					Grubbs Max	13.6	473.9	215.1
Moselgau	Acker	22	32	B-Z,B,B-CF,B-R	Mittel	9.2	273.2	143.8
					Median	9.8	287.2	134.5
					Stand.abw.	1.6	99.2	51.9
					Grubbs Min	5.4	38.0	20.8
					Grubbs Max	12.9	508.4	266.8
Moselgau	Acker	6	33	B,B-S,S-B	Mittel	10.9	395.8	196.5
					Median	11.0	396.3	202.1
					Stand.abw.	0.3	15.7	28.9
					Grubbs Min	10.3	367.2	143.9
					Grubbs Max	11.5	424.4	249.2
Moselgau	Acker	6	34	Bse,Be,B,Bs	Mittel	9.6	269.6	139.6
					Median	9.7	265.4	143.2
					Stand.abw.	0.3	13.8	14.7
					Grubbs Min	9.0	244.4	112.8
					Grubbs Max	10.2	294.9	166.4
Moselgau	Acker	9	35	B,S-B,B-R,B-K,B-S	Mittel	10.2	387.9	169.2
					Median	10.7	423.9	161.4
					Stand.abw.	1.0	84.0	42.9
					Grubbs Min	8.1	210.8	78.6
					Grubbs Max	12.4	565.1	259.8
Moselgau	Acker	3	36	Z,B,B-R	Mittel	9.5	264.4	122.2
					Median	10.0	284.6	108.2
					Stand.abw.	1.8	81.3	36.5
					Grubbs Min	7.4	170.6	80.1
					Grubbs Max	11.6	358.1	164.2
Moselgau	Acker	3	69	P-B,B,Ls,N,B-N	Mittel	8.4	158.2	96.6
					Median	11.0	159.7	110.5
					Stand.abw.	4.5	82.2	40.8
					Grubbs Min	3.3	63.5	49.5
					Grubbs Max	13.6	253.0	143.7
Moselgau	Acker	3	70	Bps,B,B-N	Mittel	8.5	180.5	107.7
					Median	11.0	223.9	126.5
					Stand.abw.	4.3	89.5	52.2
					Grubbs Min	3.5	77.3	47.5
					Grubbs Max	13.5	283.6	167.9
Moselgau	Acker	3	72	B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	10.1	230.5	117.0
					Median	10.1	212.5	99.9
					Stand.abw.	0.5	73.7	33.3
					Grubbs Min	9.5	145.5	78.6
					Grubbs Max	10.6	315.4	155.3
Moselgau	Acker	4	87	B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	11.0	468.7	176.8
					Median	11.0	477.2	176.9
					Stand.abw.	0.0	26.2	20.0
					Grubbs Min	11.0	430.4	147.6
					Grubbs Max	11.0	507.0	206.0
Summe			131					

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (2)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
3	387.2	544.7	418.3	364.8	547.6	475.5	301.5	470.5	340.7
	385.4	542.9	416.4	363.0	545.8	473.7	299.7	468.7	338.9
	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
	366.0	523.5	397.1	343.6	526.4	454.4	280.3	449.3	319.5
	408.4	565.9	439.4	386.0	568.8	496.7	322.7	491.6	361.9
6	378.3	535.8	409.4	356.0	538.8	466.7	292.7	461.6	331.9
	371.7	529.2	402.8	349.4	532.2	460.1	286.1	455.0	325.3
	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
	340.3	497.8	371.4	317.9	500.7	428.7	254.6	423.6	293.8
	416.4	573.9	447.4	394.0	576.8	504.7	330.7	499.7	369.9
9	372.8	530.3	403.9	350.5	533.3	461.2	287.2	456.1	326.4
	372.3	529.7	403.3	349.9	532.7	460.6	286.6	455.5	325.8
	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
	353.8	511.3	384.9	331.4	514.2	442.1	268.1	437.1	307.3
	391.9	549.4	423.0	369.5	552.3	480.2	306.2	475.2	345.4
12	375.3	532.7	406.3	352.9	535.7	463.6	289.6	458.5	328.8
	367.6	525.1	398.7	345.3	528.1	456.0	282.0	450.9	321.2
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
	340.8	498.3	371.9	318.5	501.3	429.2	255.2	424.1	294.4
	409.7	567.2	440.7	387.3	570.1	498.0	324.0	492.9	363.2
14	349.9	491.7	391.5	338.1	511.8	448.8	274.8	443.7	314.0
	347.5	485.0	388.5	335.1	509.3	445.8	271.8	440.7	311.0
	8.7	14.6	10.2	10.2	8.9	10.2	10.2	10.2	10.2
	339.9	474.8	379.7	326.3	501.6	437.0	263.0	431.9	302.2
	360.0	508.5	403.3	349.9	522.1	460.6	286.5	455.5	325.7
18	376.4	533.9	407.5	354.0	536.8	464.8	290.7	459.7	329.9
	386.9	544.4	418.0	364.6	547.4	475.3	301.3	470.2	340.5
	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
	341.1	498.6	372.2	318.8	501.6	429.5	255.5	424.4	294.7
	411.7	569.2	442.7	389.3	572.1	500.0	326.0	495.0	365.2
19	387.8	545.3	418.9	365.4	548.2	476.2	302.1	471.1	341.3
	388.4	545.9	419.4	366.0	548.8	476.7	302.7	471.7	341.9
	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
	376.0	533.5	407.1	353.7	536.5	464.4	290.4	459.3	329.6
	399.6	557.1	430.6	377.2	560.0	487.9	313.9	482.9	353.1
20	378.3	535.8	409.3	355.9	538.7	466.6	292.6	461.5	331.8
	384.1	541.6	415.2	361.7	544.5	472.5	298.4	467.4	337.6
	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
	364.0	521.4	395.0	341.6	524.4	452.3	278.3	447.2	317.5
	392.6	550.1	423.6	370.2	553.0	480.9	306.9	475.9	346.1
23	385.3	542.8	416.4	362.9	545.7	473.6	299.6	468.6	338.8
	376.7	534.2	407.7	354.3	537.1	465.0	291.0	459.9	330.2
	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1
	366.8	524.3	397.9	344.4	527.2	455.1	281.1	450.1	320.3
	403.8	561.3	434.9	381.4	564.2	492.1	318.1	487.1	357.3
24	356.2	498.3	398.4	344.9	517.8	455.6	281.6	450.6	320.8
	358.0	493.4	399.4	346.0	519.2	456.7	282.7	451.7	321.9
	12.6	18.2	14.5	14.5	12.5	14.5	14.5	14.5	14.5
	330.6	461.4	368.8	315.4	492.4	426.1	252.1	421.0	291.3
	381.7	535.2	427.9	374.5	543.3	485.2	311.2	480.1	350.4
25	405.4	562.9	436.4	383.0	565.8	493.7	319.7	488.6	358.9
	410.2	567.7	441.2	387.8	570.6	498.5	324.5	493.5	363.7
	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
	361.8	519.3	392.8	339.4	522.2	450.1	276.1	445.1	315.3
	449.0	606.4	480.0	426.6	609.4	537.3	363.3	532.2	402.5
26	388.5	546.0	419.6	366.2	549.0	476.9	302.8	471.8	342.0
	389.3	546.7	420.3	366.9	549.7	477.6	303.6	472.5	342.8
	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
	356.7	514.2	387.8	334.3	517.1	445.0	271.0	440.0	310.2
	420.4	577.9	451.4	398.0	580.8	508.7	334.7	503.7	373.9

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (3)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
29	409.7	567.2	440.8	387.3	570.1	498.0	324.0	493.0	363.2
	406.9	564.4	437.9	384.5	567.3	495.2	321.2	490.2	360.4
	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
	356.3	513.8	387.3	333.9	516.7	444.6	270.6	439.6	309.8
	463.1	620.6	494.2	440.7	623.5	551.5	377.4	546.4	416.6
32	398.8	556.3	429.9	376.4	559.2	487.1	313.1	482.1	352.3
	398.7	556.2	429.8	376.3	559.1	487.1	313.0	482.0	352.2
	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2
	336.7	494.2	367.8	314.3	497.1	425.1	251.0	420.0	290.2
	460.9	618.4	491.9	438.5	621.3	549.2	375.2	544.2	414.4
33	374.1	531.6	405.2	351.8	534.6	462.5	288.5	457.4	327.7
	371.8	529.3	402.9	349.5	532.3	460.2	286.2	455.1	325.4
	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
	355.4	512.9	386.4	333.0	515.8	443.7	269.7	438.7	308.9
	392.9	550.4	424.0	370.5	553.3	481.3	307.2	476.2	346.4
34	396.6	554.0	427.6	374.2	557.0	484.9	310.9	479.8	350.1
	394.5	552.0	425.6	372.2	555.0	482.9	308.9	477.8	348.1
	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
	383.5	541.0	414.6	361.2	544.0	471.9	297.8	466.8	337.0
	409.6	567.1	440.7	387.2	570.0	497.9	323.9	492.9	363.1
35	385.3	542.8	416.4	362.9	545.7	473.6	299.6	468.6	338.8
	386.6	544.1	417.7	364.2	547.0	474.9	300.9	469.9	340.1
	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
	350.5	508.0	381.6	328.2	511.0	438.9	264.9	433.8	304.1
	420.0	577.5	451.1	397.7	580.5	508.4	334.4	503.3	373.6
36	406.9	564.4	438.0	384.6	567.4	495.3	321.3	490.2	360.5
	413.1	570.6	444.2	390.8	573.6	501.5	327.5	496.4	366.7
	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
	385.1	542.6	416.2	362.8	545.6	473.5	299.5	468.4	338.7
	428.8	586.3	459.8	406.4	589.2	517.1	343.1	512.0	382.3
69	425.7	583.1	456.7	403.3	586.1	514.0	340.0	508.9	379.2
	411.7	569.2	442.8	389.4	572.2	500.1	326.1	495.0	365.3
	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2
	387.3	544.8	418.4	365.0	547.7	475.7	301.6	470.6	340.8
	464.0	621.5	495.1	441.6	624.4	552.3	378.3	547.3	417.5
70	420.5	577.9	451.5	398.1	580.9	508.8	334.8	503.7	374.0
	402.7	560.2	433.8	380.4	563.2	491.1	317.1	486.0	356.3
	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	374.4	531.9	405.5	352.0	534.8	462.7	288.7	457.7	327.9
	466.5	624.0	497.6	444.2	627.0	554.9	380.8	549.8	420.0
72	409.6	567.1	440.7	387.3	570.1	498.0	324.0	492.9	363.2
	418.4	575.9	449.5	396.1	578.9	506.8	332.8	501.7	372.0
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
	389.1	546.6	420.2	366.7	549.5	477.4	303.4	472.4	342.6
	430.2	587.7	461.2	407.8	590.6	518.5	344.5	513.5	383.7
87	367.8	522.1	411.9	358.5	529.7	469.2	295.2	464.1	334.4
	366.8	521.2	411.6	358.2	529.1	468.9	294.9	463.8	334.1
	5.0	4.4	7.6	7.6	5.8	7.6	7.6	7.6	7.6
	360.4	515.7	400.9	347.4	521.2	458.2	284.1	453.1	323.3
	375.2	528.5	423.0	369.5	538.2	480.3	306.2	475.2	345.4

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (4)

Fortl. Nr.	EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
25	Niedgau	Acker	6	7	B-CF,B-R,S-B,B,L-S,B-S,S	Mittel	10.2	351.7	182.9
26						Median	10.7	372.3	202.0
27						Stand.abw.	1.1	85.7	57.1
28						Grubbs Min	8.2	195.5	78.9
29						Grubbs Max	12.1	507.9	286.9
43	Niedgau	Acker	3	24	B-G,B	Mittel	10.6	367.2	197.7
44						Median	11.0	392.8	191.8
45						Stand.abw.	0.7	101.7	21.1
46						Grubbs Min	9.9	250.0	173.4
47						Grubbs Max	11.4	484.5	222.1
71	Niedgau	Acker	7	25	B,R	Mittel	9.5	295.2	140.9
72						Median	10.1	310.8	134.6
73						Stand.abw.	2.2	99.5	58.1
74						Grubbs Min	5.2	102.4	28.3
75						Grubbs Max	13.8	488.0	253.5
100	Niedgau	Acker	6	27	B,L	Mittel	9.5	281.0	139.1
101						Median	9.6	265.2	129.9
102						Stand.abw.	1.2	110.1	35.6
103						Grubbs Min	7.2	80.4	74.3
104						Grubbs Max	11.7	481.6	203.9
142	Niedgau	Acker	11	32	R-B,B-R,B	Mittel	9.0	300.1	137.4
143						Median	10.1	301.2	147.1
144						Stand.abw.	2.2	80.4	39.7
145						Grubbs Min	4.0	120.5	48.7
146						Grubbs Max	14.0	479.7	226.1
162	Niedgau	Acker	4	33	B-S,S-D,B,R	Mittel	10.4	394.9	181.4
163						Median	10.5	398.7	183.5
164						Stand.abw.	0.6	44.1	29.3
165						Grubbs Min	9.5	330.4	138.5
166						Grubbs Max	11.8	493.5	246.9
178	Niedgau	Acker	3	34	B	Mittel	9.6	360.6	143.4
179						Median	10.3	359.9	156.8
180						Stand.abw.	1.8	205.9	49.8
181						Grubbs Min	7.5	123.2	86.0
182						Grubbs Max	11.7	598.1	200.9
207	Niedgau	Acker	6	35	B,B-S,Bk,B-R,Rb	Mittel	10.4	346.1	162.2
208						Median	10.3	345.9	151.0
209						Stand.abw.	0.2	47.9	29.6
210						Grubbs Min	9.9	258.8	108.4
211						Grubbs Max	10.8	433.3	216.1
225	Niedgau	Acker	5	36	B	Mittel	9.6	234.6	91.2
226						Median	9.6	235.5	100.1
227						Stand.abw.	0.5	38.8	23.4
228						Grubbs Min	8.8	169.7	52.0
229						Grubbs Max	10.4	299.5	130.3
240	Niedgau	Acker	3	87	B-Q,AS-AB,Kn	Mittel	10.4	413.9	153.1
241						Median	10.7	408.5	152.3
242						Stand.abw.	0.9	45.9	37.6
243						Grubbs Min	9.4	361.0	109.7
244						Grubbs Max	11.4	466.8	196.4
Summe			54						

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau (1)

FORMEND	GWNa D-Gi 97/98	GWNa D-Gi 98/99	GWNa D-Gi 99/00
7	262.1	445.8	352.1
	251.2	434.9	341.2
	29.6	29.6	29.6
	208.2	391.9	298.2
	316.0	499.7	406.0
24	252.9	436.5	342.8
	254.6	438.3	344.6
	7.0	7.0	7.0
	244.8	428.5	334.8
	260.9	444.6	350.9
25	279.6	463.3	369.6
	278.2	461.8	368.1
	26.2	26.2	26.2
	228.8	412.4	318.8
	330.4	514.1	420.4
27	277.7	461.4	367.7
	280.6	464.3	370.6
	16.7	16.7	16.7
	247.3	431.0	337.3
	308.2	491.8	398.1
32	279.9	463.6	369.9
	272.3	455.9	362.2
	22.6	22.6	22.6
	229.5	413.1	319.5
	330.3	514.0	420.3
33	259.0	442.7	349.0
	257.6	441.3	347.6
	11.1	11.1	11.1
	242.8	426.4	332.8
	283.8	467.4	373.8
34	277.0	460.7	367.0
	268.0	451.7	358.0
	25.8	25.8	25.8
	247.3	430.9	337.2
	306.8	490.5	396.8
35	266.6	450.3	356.6
	270.6	454.2	360.6
	11.7	11.7	11.7
	245.3	429.0	335.3
	288.0	471.7	378.0
36	306.1	489.7	396.0
	297.8	481.5	387.8
	18.9	18.9	18.9
	274.4	458.1	364.4
	337.7	521.4	427.7
87	271.0	454.7	361.0
	270.0	453.6	359.9
	16.6	16.6	16.6
	251.8	435.5	341.8
	290.2	473.8	380.1

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau (2)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Bliesgau	Acker	6	19	Bn,Sn,B-L,B	Mittel	10.3	384.1	191.4
					Median	10.6	386.1	197.1
					Stand.abw.	0.9	51.0	45.4
					Grubbs Min	8.7	291.3	108.7
					Grubbs Max	11.9	476.9	274.2
Bliesgau	Acker	4	25	Rn,Rb,Sn,Bn,Rs,B	Mittel	9.7	321.6	135.1
					Median	10.0	287.5	137.5
					Stand.abw.	1.4	140.0	44.4
					Grubbs Min	7.7	116.8	70.2
					Grubbs Max	11.7	526.4	200.0
Bliesgau	Acker	6	31	Bn,Rn,CF-B	Mittel	6.7	244.9	109.5
					Median	5.7	180.4	76.1
					Stand.abw.	3.3	115.1	63.0
					Grubbs Min	0.7	35.2	-5.4
					Grubbs Max	12.6	454.5	224.3
Bliesgau	Acker	12	32	Bn,B-R,R	Mittel	9.5	301.4	141.4
					Median	9.9	301.2	139.0
					Stand.abw.	1.3	73.0	36.7
					Grubbs Min	6.7	134.7	57.6
					Grubbs Max	12.4	468.1	225.3
Bliesgau	Acker	10	35	Bn,R,Rs,Rb,R	Mittel	9.7	338.9	132.0
					Median	9.9	345.0	123.9
					Stand.abw.	1.1	57.0	27.5
					Grubbs Min	7.2	214.9	72.1
					Grubbs Max	12.1	462.9	191.9
Bliesgau	Acker	4	37	Bn,R-B,R,B-R,R	Mittel	8.8	252.7	130.7
					Median	9.6	265.7	134.1
					Stand.abw.	1.6	84.1	65.1
					Grubbs Min	6.4	129.6	35.6
					Grubbs Max	11.2	375.7	225.9
Bliesgau	Acker	6	38	Bn,R-B,R,B-R,R	Mittel	9.3	264.0	139.0
					Median	9.1	243.3	146.7
					Stand.abw.	0.5	58.2	29.4
					Grubbs Min	8.4	158.0	85.4
					Grubbs Max	10.3	370.0	192.6
Bliesgau	Acker	4	39	Rn,Bk	Mittel	8.8	260.2	92.9
					Median	9.4	286.8	101.9
					Stand.abw.	1.7	76.1	25.5
					Grubbs Min	6.3	148.8	55.6
					Grubbs Max	11.3	371.6	130.2
Bliesgau	Acker	6	45	Kn,B(p),B,B-Q,AB-AS,K	Mittel	8.9	311.1	167.4
					Median	9.1	302.8	161.5
					Stand.abw.	1.9	135.9	49.8
					Grubbs Min	5.4	63.6	76.7
					Grubbs Max	12.3	558.7	258.1
Bliesgau	Acker	2	86	S-K,QGn	Mittel	8.2	297.3	157.5
					Median	8.2	297.3	157.5
					Stand.abw.	2.3	6.6	65.4
					Grubbs Min	k.A.	k.A.	k.A.
					Grubbs Max	k.A.	k.A.	k.A.
Bliesgau	Acker	4	87	S-G,AG,Q-B,K	Mittel	8.4	358.9	141.5
					Median	8.5	351.4	132.5
					Stand.abw.	3.0	122.7	59.3
					Grubbs Min	4.0	179.4	54.8
					Grubbs Max	12.8	538.5	228.3
Bliesgau	Acker	3	100	AB, Ag, AG-A	Mittel	8.6	388.1	153.5
					Median	9.8	375.4	142.7
					Stand.abw.	3.2	134.1	38.3
					Grubbs Min	4.9	233.5	109.3
					Grubbs Max	12.3	542.7	197.8

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau (1)

FORMEND	GWNa B-Wo 97/98	GWNa B-Wo 98/99	GWNa B-Wo 99/00
19	327.3	570.3	429.6
	323.7	566.7	426.0
	16.4	16.4	16.4
	297.4	540.4	399.7
	357.2	600.2	459.5
25	351.9	594.9	454.1
	347.7	590.7	449.9
	24.0	24.0	24.0
	316.7	559.7	419.0
	387.1	630.0	489.3
31	369.5	612.4	471.7
	387.0	630.0	489.2
	35.1	35.1	35.1
	305.4	548.4	407.7
	433.5	676.5	535.7
32	348.0	590.9	450.2
	347.0	589.9	449.2
	17.8	17.8	17.8
	307.2	550.2	409.5
	388.7	631.6	490.9
35	351.5	594.4	453.7
	354.6	597.6	456.8
	12.0	12.0	12.0
	325.4	568.4	427.6
	377.6	620.5	479.8
37	358.5	601.5	460.8
	351.6	594.6	453.8
	38.2	38.2	38.2
	302.6	545.6	404.8
	414.5	657.4	516.7
38	348.4	591.4	450.6
	343.5	586.4	445.7
	15.9	15.9	15.9
	319.5	562.4	421.7
	377.4	620.4	479.6
39	376.1	619.0	478.3
	367.6	610.6	469.8
	21.5	21.5	21.5
	344.6	587.6	446.8
	407.5	650.5	509.8
45	336.9	579.9	439.2
	337.1	580.1	439.3
	19.1	19.1	19.1
	302.2	545.2	404.4
	371.7	614.6	473.9
86	341.6	579.5	443.9
	341.6	579.5	443.9
	28.4	26.4	28.4
	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.
87	350.2	587.3	452.5
	352.8	589.8	455.1
	28.3	26.0	28.3
	308.9	549.3	411.1
	391.6	625.3	493.8
100	341.7	579.6	443.9
	345.2	583.0	447.4
	16.1	15.0	16.1
	323.1	562.3	425.3
	360.3	596.9	462.5

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau (2)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	We Grld [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Grünland	3	3	B	Mittel	9.9	8.9	289.5	152.8
					Median	9.8	8.8	306.0	154.1
					Stand.abw.	0.6	0.5	53.3	40.3
					Grubbs Min	9.2	8.3	228.1	106.4
					Grubbs Max	10.6	9.5	350.9	199.3
Moselgau	Grünland	5	6	B, B-K,S-K	Mittel	10.4	9.3	293.6	174.2
					Median	11.0	9.9	300.7	184.3
					Stand.abw.	0.9	0.8	81.6	58.1
					Grubbs Min	8.9	8.0	157.1	77.1
					Grubbs Max	11.8	10.6	430.0	271.3
Moselgau	Grünland	6	9	Sp,B,S-B,Bi,L-B,B-S,S-L	Mittel	10.8	9.7	330.2	186.2
					Median	11.0	9.9	330.7	183.5
					Stand.abw.	0.5	0.5	25.0	30.8
					Grubbs Min	9.9	8.9	284.6	130.0
					Grubbs Max	11.7	10.5	375.7	242.3
Moselgau	Grünland	7	12	S,S-B	Mittel	10.9	9.8	313.2	181.8
					Median	11.0	9.9	351.9	201.0
					Stand.abw.	0.1	0.1	67.2	42.1
					Grubbs Min	10.7	9.6	182.9	100.2
					Grubbs Max	11.2	10.0	443.4	263.4
Moselgau	Grünland	3	14	K,B-K	Mittel	11.0	9.9	399.9	220.9
					Median	11.0	9.9	398.1	226.1
					Stand.abw.	0.0	0.0	5.5	29.3
					Grubbs Min	11.0	9.9	393.6	187.2
					Grubbs Max	11.0	9.9	406.2	254.7
Moselgau	Grünland	5	18	B,K,K-S,B/L,S-B,B-S	Mittel	10.2	9.2	285.7	179.7
					Median	10.3	9.2	248.3	148.2
					Stand.abw.	0.8	0.7	79.3	57.9
					Grubbs Min	8.8	7.9	153.0	83.0
					Grubbs Max	11.6	10.4	418.3	276.5
Moselgau	Grünland	3	19	B,S-B	Mittel	10.1	9.1	317.8	146.9
					Median	10.7	9.7	304.0	141.7
					Stand.abw.	1.3	1.2	88.5	20.9
					Grubbs Min	8.5	7.7	215.7	122.8
					Grubbs Max	11.6	10.5	419.8	171.0
Moselgau	Grünland	3	20	S-K,S	Mittel	10.4	9.4	308.9	172.1
					Median	10.2	9.2	284.5	155.6
					Stand.abw.	0.5	0.5	47.1	33.9
					Grubbs Min	9.8	8.9	254.6	133.0
					Grubbs Max	11.0	9.9	363.2	211.1
Moselgau	Grünland	3	23	S-K,K,S	Mittel	10.2	9.2	253.4	156.5
					Median	10.0	9.0	258.6	175.4
					Stand.abw.	0.7	0.6	34.4	33.2
					Grubbs Min	9.4	8.5	213.7	118.2
					Grubbs Max	11.0	9.9	293.1	194.8
Moselgau	Grünland	8	24	Kc,K,B-K,G-K	Mittel	10.6	9.9	411.2	209.2
					Median	11.0	9.9	408.0	199.5
					Stand.abw.	1.0	1.2	98.2	46.6
					Grubbs Min	8.6	7.5	211.6	114.6
					Grubbs Max	12.7	12.3	610.8	303.9
Moselgau	Grünland	6	25	R,B-CF,R,B-R	Mittel	8.2	7.4	217.9	117.7
					Median	7.7	7.0	184.8	102.8
					Stand.abw.	1.6	1.4	90.7	39.6
					Grubbs Min	5.4	4.8	52.7	45.6
					Grubbs Max	11.1	10.0	383.1	189.9
Moselgau	Grünland	5	26	D-S,Bs,B-S,R,B-K	Mittel	10.1	9.1	311.7	149.0
					Median	10.6	9.5	303.0	140.5
					Stand.abw.	1.1	1.0	95.5	42.7
					Grubbs Min	8.3	7.4	152.0	77.6
					Grubbs Max	11.9	10.7	471.4	220.4

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (1)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	We Grld [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Grünland	22	32	Bc,K,R/Z,B-Z,B-R,B,B-CF,B,B-R	Mittel	9.2	8.3	253.2	133.6
					Median	9.8	8.9	264.1	126.7
					Stand.abw.	1.6	1.5	92.6	49.1
					Grubbs Min	5.4	4.7	33.7	17.1
					Grubbs Max	12.9	11.8	472.8	250.1
Moselgau	Grünland	6	33	B,B-S,S-B,S	Mittel	10.9	9.8	354.1	180.8
					Median	11.0	9.9	355.3	186.0
					Stand.abw.	0.3	0.3	11.2	27.1
					Grubbs Min	10.3	9.2	333.7	131.5
					Grubbs Max	11.5	10.3	374.5	230.2
Moselgau	Grünland	6	34	Bse,Be,B,Bs	Mittel	9.6	8.7	247.6	131.3
					Median	9.7	8.7	247.3	136.4
					Stand.abw.	0.3	0.3	9.1	14.0
					Grubbs Min	9.0	8.1	231.1	105.7
					Grubbs Max	10.2	9.2	264.2	156.8
Moselgau	Grünland	9	35	B,S-B,B-R,B-K,B-S	Mittel	10.2	9.2	350.4	154.6
					Median	10.7	9.7	388.5	148.3
					Stand.abw.	1.0	0.9	75.6	38.4
					Grubbs Min	8.1	7.3	190.8	73.5
					Grubbs Max	12.4	11.1	509.9	235.7
Moselgau	Grünland	3	36	Z,B,B-R	Mittel	9.5	8.5	241.9	112.6
					Median	10.0	9.0	255.9	99.1
					Stand.abw.	1.8	1.6	67.8	31.4
					Grubbs Min	7.4	6.6	163.7	76.4
					Grubbs Max	11.6	10.4	320.1	148.9
Moselgau	Grünland	3	69	Z,B,B-R	Mittel	8.4	7.6	145.2	89.4
					Median	11.0	9.9	143.8	99.5
					Stand.abw.	4.5	4.0	71.6	35.3
					Grubbs Min	3.3	2.9	62.6	48.7
					Grubbs Max	13.6	12.2	227.8	130.1
Moselgau	Grünland	3	70	Bps,B,B-N	Mittel	8.5	7.6	164.9	98.9
					Median	11.0	9.9	202.1	115.4
					Stand.abw.	4.3	3.9	76.8	44.9
					Grubbs Min	3.5	3.2	76.3	47.2
					Grubbs Max	13.5	12.1	253.5	150.7
Moselgau	Grünland	3	72	Bs,B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	10.1	9.0	215.2	109.2
					Median	10.1	9.1	198.6	90.0
					Stand.abw.	0.5	0.5	69.7	33.9
					Grubbs Min	9.5	8.5	134.8	70.1
					Grubbs Max	10.6	9.6	295.6	148.3
Moselgau	Grünland	4	87	G-S,S-G,G,K-G,G-K	Mittel	11.0	9.9	426.0	163.2
					Median	11.0	9.9	434.4	165.0
					Stand.abw.	0.0	0.0	22.6	18.5
					Grubbs Min	11.0	9.9	392.9	136.1
					Grubbs Max	11.0	9.9	459.1	190.2
Summe			131						

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (2)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
3	279.6	429.6	319.7	265.9	440.8	378.5	200.4	370.5	248.8
	275.6	425.6	315.7	261.9	436.7	374.4	196.4	366.5	244.8
	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9
	240.5	390.6	280.7	226.9	401.7	339.4	161.4	331.5	209.8
	318.6	468.7	358.8	304.9	479.8	417.5	239.4	409.6	287.9
6	266.3	416.4	306.5	252.6	427.5	365.2	187.1	357.3	235.6
	253.3	403.3	293.4	239.6	414.5	352.2	174.1	344.2	222.5
	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1
	192.6	342.7	232.7	178.9	353.8	291.5	113.4	283.6	161.9
	340.0	490.1	380.2	326.4	501.2	438.9	260.9	431.0	309.3
9	253.5	403.5	293.6	239.8	414.7	352.4	174.3	344.4	222.7
	254.0	404.0	294.1	240.3	415.2	352.9	174.8	344.9	223.2
	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
	216.0	366.1	256.2	202.3	377.2	314.9	136.8	307.0	185.3
	291.0	441.0	331.1	277.3	452.2	389.9	211.8	381.9	260.2
12	258.3	408.3	298.4	244.6	419.5	357.2	179.1	349.2	227.5
	242.6	392.6	282.7	228.9	403.8	341.5	163.4	333.5	211.8
	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9
	196.5	346.5	236.6	182.8	357.6	295.3	117.3	287.4	165.7
	320.1	470.2	360.2	306.4	481.3	419.0	240.9	411.1	289.4
14	213.0	337.1	271.7	217.9	376.0	330.4	152.4	322.5	200.8
	207.5	317.4	268.1	214.3	371.5	326.8	148.8	318.9	197.2
	18.4	40.4	16.8	16.8	16.9	16.8	16.8	16.8	16.8
	191.7	290.6	252.3	198.5	356.5	311.0	133.0	303.1	181.4
	234.2	383.7	291.1	237.3	395.5	349.9	171.8	341.9	220.2
18	261.4	411.4	301.5	247.7	422.6	360.3	182.2	352.3	230.6
	280.4	430.4	320.5	266.7	441.6	379.3	201.2	371.3	249.6
	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7
	196.7	346.7	236.8	183.0	357.8	295.5	117.5	287.6	165.9
	326.1	476.2	366.3	312.5	487.3	425.0	247.0	417.1	295.4
19	282.3	432.3	322.4	268.6	443.5	381.2	203.1	373.2	251.5
	285.9	436.0	326.1	272.3	447.1	384.8	206.8	376.9	255.2
	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
	262.3	412.3	302.4	248.6	423.5	361.2	183.1	353.2	231.5
	302.3	452.3	342.4	288.6	463.5	401.2	223.1	393.2	271.5
20	263.4	413.4	303.5	249.7	424.5	362.2	184.2	354.3	232.6
	274.3	424.4	314.4	260.6	435.5	373.2	195.1	365.3	243.5
	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4
	236.4	386.4	276.5	222.7	397.6	335.3	157.2	327.3	205.6
	290.3	440.4	330.5	276.6	451.5	389.2	211.1	381.3	259.6
23	275.7	425.7	315.8	262.0	436.9	374.6	196.5	366.6	244.9
	259.5	409.5	299.6	245.8	420.7	358.4	180.3	350.4	228.7
	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4
	242.9	392.9	283.0	229.2	404.1	341.8	163.7	333.8	212.1
	308.5	458.5	348.6	294.8	469.6	407.3	229.3	399.4	277.7
24	219.3	338.2	280.4	226.6	382.8	339.2	161.1	331.2	209.5
	222.1	329.0	283.6	229.8	384.9	342.4	164.3	334.4	212.7
	25.8	37.5	27.8	27.8	25.4	27.8	27.8	27.8	27.8
	166.9	262.0	224.0	170.2	331.1	282.7	104.7	274.8	153.1
	271.8	414.4	336.8	283.0	434.4	395.6	217.5	387.6	265.9
25	314.6	464.6	354.7	300.9	475.7	413.4	235.4	405.5	283.8
	326.1	476.2	366.3	312.4	487.3	425.0	246.9	417.1	295.4
	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2
	241.3	391.3	281.4	227.6	402.5	340.2	162.1	332.2	210.5
	387.8	537.9	428.0	374.2	549.0	486.7	308.7	478.8	357.1
26	283.4	433.5	323.5	269.7	444.6	382.3	204.2	374.3	252.6
	287.1	437.1	327.2	273.4	448.2	385.9	207.9	378.0	256.3
	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8
	228.6	378.7	268.7	214.9	389.8	327.5	149.4	319.6	197.8
	338.2	488.2	378.3	324.5	499.4	437.1	259.0	429.1	307.4

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (3)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
32	301.7	451.7	341.8	288.0	462.9	400.6	222.5	392.6	270.9
	299.9	450.0	340.0	286.2	461.1	398.8	220.7	390.9	269.1
	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1
	187.6	337.7	227.7	173.9	348.8	286.5	108.4	278.6	156.8
	415.7	565.8	455.9	402.1	576.9	514.6	336.6	506.7	385.0
33	257.0	407.0	297.1	243.3	418.1	355.8	177.8	347.9	226.2
	252.5	402.6	292.7	238.8	413.7	351.4	173.3	343.5	221.8
	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
	220.7	370.7	260.8	207.0	381.9	319.6	141.5	311.6	189.9
	293.2	443.3	333.3	279.5	454.4	392.1	214.0	384.2	262.5
34	296.1	446.1	336.2	282.4	457.3	395.0	216.9	387.0	265.3
	290.8	440.8	330.9	277.1	451.9	389.6	211.6	381.7	260.0
	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
	271.3	421.3	311.4	257.6	432.4	370.1	192.1	362.2	240.5
	320.9	471.0	361.0	307.2	482.1	419.8	241.7	411.9	290.2
35	278.4	428.5	318.6	264.7	439.6	377.3	199.2	369.4	247.7
	280.3	430.3	320.4	266.6	441.5	379.2	201.1	371.2	249.5
	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2
	214.8	364.8	254.9	201.1	376.0	313.7	135.6	305.7	184.0
	342.1	492.1	382.2	328.4	503.2	440.9	262.9	433.0	311.3
36	317.5	467.5	357.6	303.8	478.7	416.4	238.3	408.4	286.7
	330.4	480.5	370.5	316.7	491.6	429.3	251.2	421.4	299.7
	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9
	279.5	429.6	319.7	265.9	440.7	378.4	200.4	370.5	248.8
	355.5	505.5	395.6	341.8	516.6	454.3	276.3	446.4	324.7
69	351.0	501.1	391.2	337.4	512.2	449.9	271.9	442.0	320.3
	329.8	479.9	370.0	316.2	491.0	428.7	250.7	420.8	299.1
	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5
	285.9	436.0	326.0	272.2	447.1	384.8	206.7	376.9	255.1
	416.2	566.2	456.3	402.5	577.3	515.0	337.0	507.1	385.4
70	341.7	491.8	381.8	328.0	502.9	440.6	262.5	432.6	310.9
	311.5	461.6	351.6	297.8	472.7	410.4	232.3	402.5	280.7
	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5
	262.8	412.8	302.9	249.1	424.0	361.7	183.6	353.7	232.0
	420.6	570.7	460.8	407.0	581.8	519.5	341.5	511.6	389.9
72	322.0	472.1	362.2	308.4	483.2	420.9	242.9	413.0	291.3
	342.3	492.4	382.4	328.6	503.5	441.2	263.1	433.2	311.5
	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	280.4	430.4	320.5	266.7	441.5	379.2	201.2	371.3	249.6
	363.7	513.8	403.9	350.1	524.9	462.6	284.6	454.7	333.0
87	248.9	398.9	309.2	255.4	410.1	367.9	189.9	360.0	238.3
	246.3	396.3	307.4	253.6	407.4	366.2	188.1	358.2	236.5
	12.4	12.4	14.3	14.3	12.4	14.3	14.3	14.3	14.3
	230.8	380.8	288.2	234.4	391.9	347.0	168.9	339.0	217.3
	267.0	417.1	330.1	276.3	428.2	388.9	210.8	380.9	259.2

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (4)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	We Grid [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Niedgau	Grünland	6	7	B-CF,B-R,S-B,B,L-S,B-S,S	Mittel	10.2	9.2	320.9	169.6
					Median	10.7	9.7	347.6	185.9
					Stand.abw.	1.1	1.0	75.8	52.7
					Grubbs Min	8.2	7.4	182.8	73.5
					Grubbs Max	12.1	10.9	458.9	265.7
Niedgau	Grünland	3	24	B-G,B	Mittel	9.6	8.7	317.3	170.8
					Median	10.9	9.8	358.3	180.3
					Stand.abw.	3.2	2.9	117.5	63.7
					Grubbs Min	6.0	5.4	181.9	97.3
					Grubbs Max	13.3	12.0	452.8	244.3
Niedgau	Grünland	7	25	B-G,B	Mittel	9.5	8.5	273.1	130.9
					Median	10.1	9.1	287.7	124.4
					Stand.abw.	2.2	2.0	89.2	51.2
					Grubbs Min	5.2	4.7	100.3	31.7
					Grubbs Max	13.8	12.4	445.9	230.1
Niedgau	Grünland	6	27	B,L	Mittel	9.5	8.5	255.1	130.0
					Median	9.6	8.7	245.0	124.3
					Stand.abw.	1.2	1.1	98.2	31.3
					Grubbs Min	7.2	6.5	76.2	73.0
					Grubbs Max	11.7	10.5	434.0	187.0
Niedgau	Grünland	11	32	B-R,B-CF,R-B,R,B	Mittel	9.0	8.1	278.2	127.2
					Median	10.1	9.1	283.6	135.9
					Stand.abw.	2.2	2.0	70.4	35.1
					Grubbs Min	4.0	3.6	121.1	48.8
					Grubbs Max	14.0	12.6	435.4	205.5
Niedgau	Grünland	4	33	B-S,S-D,B,R	Mittel	10.4	9.3	355.8	167.4
					Median	10.5	9.4	358.1	170.5
					Stand.abw.	0.6	0.6	38.4	28.4
					Grubbs Min	9.5	8.5	299.5	125.8
					Grubbs Max	11.3	10.2	412.0	209.0
Niedgau	Grünland	3	34	B	Mittel	9.6	8.7	322.1	132.4
					Median	10.3	9.2	310.6	142.6
					Stand.abw.	1.8	1.6	177.8	42.4
					Grubbs Min	7.5	6.8	117.0	83.6
					Grubbs Max	11.7	10.5	527.1	181.3
Niedgau	Grünland	6	35	B,B-S,bk,B-R,Rb	Mittel	10.4	9.3	320.1	150.0
					Median	10.3	9.3	317.1	140.6
					Stand.abw.	0.2	0.2	42.5	27.7
					Grubbs Min	9.9	8.9	242.7	99.6
					Grubbs Max	10.8	9.7	397.4	200.4
Niedgau	Grünland	5	36	B-R,Rb	Mittel	9.6	8.6	219.9	87.0
					Median	9.6	8.7	221.0	95.3
					Stand.abw.	0.5	0.4	37.7	23.0
					Grubbs Min	8.8	7.9	156.8	48.6
					Grubbs Max	10.4	9.3	282.9	125.5
Niedgau	Grünland	3	87	B-Q,As-AB,Kn	Mittel	10.4	9.3	376.0	140.3
					Median	10.7	9.7	368.4	141.5
					Stand.abw.	0.9	0.8	42.7	32.7
					Grubbs Min	9.4	8.4	326.8	102.6
					Grubbs Max	11.4	10.2	425.3	178.0
Summe		54							

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau (1)

FORMEND	GWNa D-Gi 97/98	GWNa D-Gi 98/99	GWNa D-Gi 99/00
7	162.3	339.7	255.1
	143.0	320.3	235.7
	55.3	55.3	55.3
	61.6	238.9	154.3
	263.1	440.5	355.9
24	144.0	321.3	236.7
	150.5	327.9	243.3
	16.1	16.1	16.1
	125.4	302.7	218.1
	162.6	340.0	255.4
25	193.9	371.2	286.6
	192.8	370.1	285.5
	46.2	46.2	46.2
	104.3	281.7	197.1
	283.5	460.8	376.2
27	190.2	367.6	283.0
	193.0	370.3	285.7
	29.7	29.7	29.7
	136.1	313.4	228.8
	244.4	421.8	337.2
32	195.3	372.6	288.0
	181.8	359.1	274.5
	40.1	40.1	40.1
	105.8	283.1	198.5
	284.8	462.2	377.5
33	157.3	334.7	250.1
	153.6	331.0	246.4
	22.1	22.1	22.1
	125.1	302.4	217.8
	206.6	384.0	299.4
34	189.8	367.2	282.6
	175.8	353.1	268.5
	43.7	43.7	43.7
	139.5	316.8	232.2
	240.1	417.5	332.9
35	171.2	348.6	264.0
	177.8	355.2	270.6
	22.3	22.3	22.3
	130.7	308.0	223.4
	211.8	389.2	304.6
36	241.1	418.5	333.9
	225.9	403.3	318.6
	36.5	36.5	36.5
	180.1	357.4	272.8
	302.2	479.6	395.0
87	180.2	357.5	272.9
	176.7	354.1	269.5
	29.7	29.7	29.7
	145.9	323.2	238.6
	214.5	391.8	307.2

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau (2)

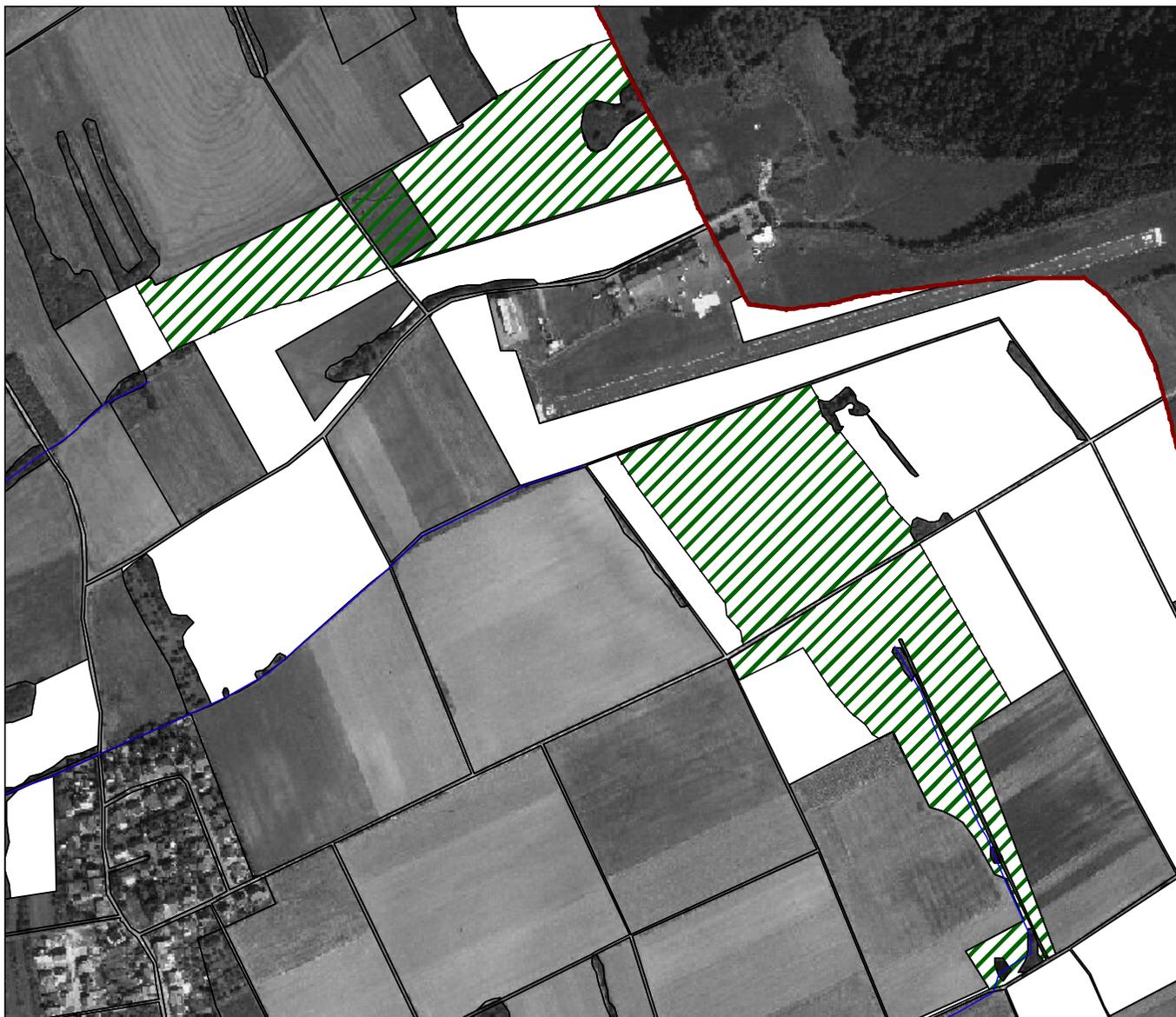
EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	We Grid [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Bliesgau	Grünland	6	19	Bn,Sn,B-L,B-R,B	Mittel	10.3	9.2	347.9	176.7
					Median	10.6	9.5	354.6	182.2
					Stand.abw.	0.9	0.8	45.6	40.3
					Grubbs Min	8.7	7.8	264.8	103.2
					Grubbs Max	11.9	10.7	430.9	250.1
Bliesgau	Grünland	4	25	Rn,Rb,Sn,Rs,B	Mittel	9.7	8.7	293.7	126.4
					Median	10.0	9.0	266.8	130.4
					Stand.abw.	1.4	1.2	120.2	40.0
					Grubbs Min	7.7	6.9	117.9	67.9
					Grubbs Max	11.7	10.5	469.5	184.9
Bliesgau	Grünland	6	31	Bn,R-B,Rn,CF-B	Mittel	7.4	6.6	232.7	101.6
					Median	7.6	6.8	207.5	91.6
					Stand.abw.	2.4	2.2	95.2	39.5
					Grubbs Min	2.9	2.6	59.3	29.5
					Grubbs Max	11.8	10.6	406.1	173.6
Bliesgau	Grünland	12	32	B-R,Bn,R	Mittel	9.5	8.6	277.8	130.7
					Median	9.9	8.9	275.8	128.4
					Stand.abw.	1.3	1.1	62.3	31.5
					Grubbs Min	6.7	6.0	135.4	58.8
					Grubbs Max	12.4	11.2	420.2	202.6
Bliesgau	Grünland	10	35	Bn,R,Rs,Rb	Mittel	9.7	8.8	312.8	122.9
					Median	9.9	8.9	319.4	115.0
					Stand.abw.	1.1	1.1	51.3	28.0
					Grubbs Min	7.2	6.4	201.2	61.9
					Grubbs Max	12.1	11.1	424.5	183.9
Bliesgau	Grünland	4	37	Bn,R-B,R,B-R	Mittel	8.8	7.9	235.9	120.8
					Median	9.6	8.6	249.1	125.6
					Stand.abw.	1.6	1.5	75.3	56.6
					Grubbs Min	6.4	5.8	125.7	38.0
					Grubbs Max	11.2	10.1	346.1	203.6
Bliesgau	Grünland	6	38	Bn,B-R,R-B,Rn	Mittel	9.3	8.4	247.8	133.0
					Median	9.1	8.2	235.6	140.9
					Stand.abw.	0.5	0.5	48.5	28.3
					Grubbs Min	8.4	7.5	159.5	81.4
					Grubbs Max	10.3	9.2	336.2	184.7
Bliesgau	Grünland	4	39	Rn,Bk	Mittel	8.8	7.9	240.4	86.3
					Median	9.4	8.5	263.6	93.2
					Stand.abw.	1.7	1.6	66.0	22.5
					Grubbs Min	6.3	5.7	143.9	53.3
					Grubbs Max	11.3	10.2	336.9	119.3
Bliesgau	Grünland	6	45	Kn,B(p),B,B-Q,AB-AS,K	Mittel	8.9	8.0	285.7	153.5
					Median	9.1	8.2	275.4	149.8
					Stand.abw.	1.9	1.7	121.7	42.1
					Grubbs Min	5.4	4.8	63.9	76.7
					Grubbs Max	12.3	11.1	507.5	230.3
Bliesgau	Grünland	2	86	S-K,QQn	Mittel	8.2	7.4	270.8	143.1
					Median	8.2	7.4	270.8	143.1
					Stand.abw.	2.3	2.1	5.3	59.4
					Grubbs Min	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
					Grubbs Max	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Bliesgau	Grünland	4	87	S-G,AG,Q-B,K	Mittel	8.4	7.6	326.7	129.2
					Median	8.5	7.7	320.2	119.4
					Stand.abw.	3.0	2.7	110.4	55.4
					Grubbs Min	4.0	3.6	165.2	48.2
					Grubbs Max	12.8	11.5	488.2	210.2
Bliesgau	Grünland	3	100	AB, Ag, AG-A	Mittel	8.6	7.8	342.8	136.2
					Median	9.8	8.9	337.1	131.9
					Stand.abw.	3.2	2.9	136.9	40.9
					Grubbs Min	8.6	7.8	342.8	136.2
					Grubbs Max	12.3	11.1	500.6	183.4

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau (1)

	275.6	508.4	377.6
25	265.7	498.5	367.8
	256.5	489.3	358.5
	43.9	43.9	43.9
	201.5	434.3	303.5
	330.0	562.8	432.1
31	294.6	527.4	396.7
	302.1	534.9	404.2
	45.1	45.1	45.1
	212.4	445.2	314.5
	376.8	609.6	478.9
32	259.6	492.4	361.7
	258.4	491.2	360.5
	30.6	30.6	30.6
	189.6	422.4	291.7
	329.6	562.4	431.7
35	266.2	499.0	368.2
	272.1	504.9	374.2
	23.9	23.9	23.9
	214.3	447.1	316.3
	318.1	550.9	420.1
37	278.4	511.2	380.5
	264.7	497.5	366.8
	67.5	67.5	67.5
	179.8	412.6	281.8
	377.1	609.9	479.2
38	256.8	489.6	358.9
	246.9	479.7	348.9
	30.4	30.4	30.4
	201.5	434.3	303.5
	312.2	545.0	414.2
39	311.6	544.4	413.7
	298.2	531.0	400.2
	37.5	37.5	37.5
	256.7	489.5	358.8
	366.5	599.3	468.6
45	239.9	472.7	341.9
	239.3	472.1	341.3
	32.6	32.6	32.6
	180.4	413.2	282.4
	299.4	532.2	401.4
86	250.6	472.8	352.6
	250.6	472.8	352.6
	53.1	48.9	53.1
	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.
87	266.3	487.0	368.4
	272.6	493.0	374.7
	53.7	49.0	53.7
	187.7	415.3	289.8
	344.9	558.7	447.0
100	254.9	476.9	356.9
	255.1	477.4	357.1
	37.7	34.6	37.7
	254.9	476.9	356.9
	298.4	516.9	400.4

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau (2)

Extensives Grünland, Quelle Dorfbach



Flächennutzung

-  Extensive Grünlandflächen
-  Intensive Grünlandbewirtschaftung

 Einzugsgebietsgrenze

 Fließgewässer



200 0 200 Meters

1:8000

Kartierung der Grünlandflächen: K. Niesel 2000/01

Kriterien extensives Grünland:

- Artenzahl > 25 - 30 Arten / 30m²-Aufnahmefläche
- 1 Mahd pro Jahr, kaum/keine Düngung

Kriterien intensives Grünland:

- Artenzahl < 15 - 20 / 30 m² Aufnahmefläche
- Nährstoffzeiger

Gesamtfläche extensives Grünland: 19,31 ha

Grundlage:

- Flächennutzungskartierungen 2000/2001
- CD-Rom-Serie "Das Saarland im Luftbild"

9 ANHANG

Klimadaten

Anhang 1: Übersicht über die Klimastationen und Niederschlagsstationen

Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen des DWD + Niederschlagsstationen des LfU)

Anhang 3: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)

Anhang 4: Temperatur (Klimastationen DWD)

Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG / TEZG

Wasserbeschaffenheit Niederschlag

Anhang 6: Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) im Niederschlag: - statistische Parameter

Anhang 7: Nitrat-Stickstoff NO₃-N im Niederschlag - statistische Parameter

Wasserbeschaffenheit Fließgewässer

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur
(in °C)

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in
ms)

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l)

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO₄ in
mg/l)

Anhang 8-6: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene
chemische Güteklasse Sauerstoffgehalt (O₂ in mg/l)

Anhang 8-7: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Biochemischer
Sauerstoffbedarf (BSB₅[ATH] in mg/l)

Anhang 8-8: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chemischer
Sauerstoffbedarf (CSB in mg/l)

Anhang 8-9: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gelöster
organischer Kohlenstoff (DOC in mg/l)

Anhang 8-10: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gesamter
organischer Kohlenstoff (TOC in mg/l)

- Anhang 8-11: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ammonium-Stickstoff (NH₄-N in mg/l)
- Anhang 8-12: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrit-Stickstoff (NO₂-N in mg/l)
- Anhang 8-13: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrat-Stickstoff (NO₃-N in mg/l)
- Anhang 8-14: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Gesamt-Stickstoff (N_{ges} in mg/l)
- Anhang 8-15: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ortho-Phosphat-Phosphor (PO₄-P in mg/l)

Landwirtschaftsdaten

Anhang 9: Viehhaltung in den EZG / TEZG

Anhang 10: N-Saldobilanzen ausgewählter Bodenstationen

Bodenkennwerte und Sickerwasserraten

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau

Flächennutzung

Anhang 12: Extensives Grünland im EZG Dorfbach / UG Niedgau

Nr.	Station	Gemeinde	Betreiber	Breite	Länge	Höhe	Zeitraum	Daten	Zuordnung zu den UG/EZG/TEZG
2110	Berus (KL)		DWD ¹	49.16	6.41	363	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	UG Niedgau UG Niedgau
2025	Mettlach-Orscholz (KL)		DWD	49.52	6.52	415	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	- TEZG Leuk (alle)
2213	Perl-Besch (KL)		DWD	49.31	6.23	175	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	EZG Maibach EZG Maibach
6149	Saarbrücken-Ensheim (KL)		DWD	49.13	7.07	319	4/97-4/00	TDN ETP _{Gras}	- UG Bliesgau
77166	Gersheim (RR)		DWD	49.9	7.12	240	4/97-4/00	N	UG Bliesgau
11	Kläranlage Gisingen (RR)	Wallerfangen	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	UG Niedgau UG Niedgau
14	Kläranlage Hellendorf (RR)	Perl	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	TEZG Leuk ohne Gliederbach TEZG Leuk (alle)
42	Kläranlage Weiten (RR)	Mettlach	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	EZG Gliederbach (TEZG Leuk) EZG Gliederbach (TEZG Leuk)
44	Kläranlage Wolfersheim (RR)	Blieskastel	LfU	k.A.	k.A.	k.A.	4/97-4/00	N 5-Min-N	UG Bliesgau UG Bliesgau

- KL: Klimastation; RR: Niederschlagssammler
- ETP_{Gras}: ETP nach Haude berechnet für Grasflächen nach Dommermuth & Trampf 1990, tägliche Werte
- TDN: Lufttemperatur 14:00 MEZ in 1/10 °C, aktueller Dampfdruck 14:00 MEZ in 0,1 hPa, Tagesniederschlag in 1/10mm, Art des Niederschlages (tägliche Werte)
- N: Tagessumme Niederschlag in 0,1 mm
- 5-Min-N: 5-Minuten-Niederschlagssummen

Anhang 1: Übersicht über die Klimastationen und Niederschlagsstationen

¹ Stationsangaben DWD: <http://www.dwd.de/research/kli/daten/stationen/>

		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	34.1	82.3	240.3	87.5	39.2	23.2	82.7	119.0	120.6	95.4	9.7	60.4	994.4	506.6	487.8	1131.5
	98/99	171.2	57.9	72.2	69.0	39.5	121.0	259.8	83.5	79.2	93.5	81.6	97.7	1226.1	530.8	695.3	1139.3
	99/00	84.4	35.9	85.5	31.4	76.1	90.2	80.1	56.1	275.6	35.8	127.0	88.6	1066.7	403.5	663.2	1054.9
	00	72.6															
KA Hellendorf (RR)																	
	97/98	25.7	71.6	263.2	110.8	44.4	21.9	81.6	96.8	90.4	76.1	5.1	41.3	928.9	537.6	391.3	1060.7
	98/99	157.5	81.3	75.3	86.9	36.1	127.6	206.7	78.1	50.1	66.8	58.8	69.4	1094.6	564.7	529.9	1006.8
	99/00	69.7	33.7	111.3	48.5	66.4	81.0	82.2	48.9	191.5	26.6	82.7	77.2	919.7	410.6	509.1	919.8
	00	69.8															
KA Weiten (RR)																	
	97/98	29.1	81.0	195.2	69.3	32.0	24.2	79.6	114.6	94.1	89.4	6.9	53.2	868.6	430.8	437.8	998.3
	98/99	158.8	4.2	70.4	68.9	41.2	113.5	224.8	88.0	63.3	89.1	70.5	68.8	1061.5	457.0	604.5	993.1
	99/00	90.4	29.9	67.8	34.0	73.6	79.4	78.9	47.5	247.4	23.1	116.1	81.9	970.0	375.1	594.9	959.8
	00	80.2															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	15.9	83.5	232.3	86.8	59.8	26.0	72.1	91.6	81.7	45.8	3.0	41.6	840.1	504.3	335.8	944.6
	98/99	120.4	78.0	53.9	53.3	19.2	86.6	210.7	60.9	61.4	74.6	77.9	78.3	975.2	411.4	563.8	922.1
	99/00	67.3	50.1	92.8	21.8	72.7	62.1	51.0	41.2	184.7	30.1	57.4	101.5	832.7	366.8	465.9	839.7
	00	74.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	27.8	78.2	160.1	40.6	27.5	23.3	51.0	81.3	110.8	64.7	7.3	41.9	714.5	357.5	357.0	822.0
	98/99	135.3	64.4	61.0	54.6	33.2	85.8	143.2	71.8	58.2	60.1	74.0	55.8	897.4	434.3	463.1	800.1
	99/00	38.0	59.6	44.6	4.0	79.0	71.3	51.1	22.6	131.1	45.1	87.1	65.5	699.0	296.5	402.5	717.5
	00	56.5	98.8														
		<i>ab 10/98 Datenausfälle der Station Berus nach Automatisierung - Datenunsicherheiten!</i>															
KA Gisingen	97/98	22.8	85.4	180.6	80.3	35.2	17.2	54.0	82.1	99.4	64.2	6.8	37.4	765.4	421.5	343.9	878.6
	98/99	136.0	69.0	54.9	56.6	27.7	97.7	182.6	79.0	49.3	57.5	69.9	76.2	956.4	441.9	514.5	888.3
	99/00	67.9	35.6	94.1	41.1	65.1	62.8	69.8	41.9	168.0	39.8	86.9	65.7	838.7	366.6	472.1	842.5
	00	71.7															
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	24.5	79.3	152.1	64.3	27.5	21.8	51.5	89.0	110.5	73.1	10.8	46.4	750.8	369.5	381.3	853.0
	98/99	126.7	46.5	56.3	56.1	41.2	98.7	195.9	72.3	48.6	70.8	80.2	95.6	988.9	425.5	563.4	915.0
	99/00	52.8	40.2	95.3	117.1	64.7	57.1	57.9	46.0	191.0	40.2	87.6	73.6	923.5	427.2	496.3	942.4
	00	71.7															
77166 Gersheim (RR)	97/98	26.4	92.3	170.8	63.6	31.8	17.5	54.0	99.7	117.9	91.7	12.6	33.5	811.8	402.4	409.4	916.0
	98/99	130.6	53.3	52.6	66.7	46.1	108.9	219.5	78.0	58.0	91.5	104.7	101.9	1111.8	458.2	653.6	1032.2
	99/00	51.0	42.8	85.2	69.8	52.7	48.1	68.0	50.6	216.9	56.2	110.1	84.5	935.9	349.6	586.3	945.2
	00	60.3															
KA Wolfersheim (RR)	97/98	27.0	103.2	180.8	75.4	34.0	20.1	55.5	99.4	111.7	88.1	11.4	44.7	851.3	440.5	410.8	954.5
	98/99	130.2	47.2	52.7	67.2	46.9	128.6	210.1	83.5	47.9	81.8	96.2	115.9	1108.2	472.8	635.4	1033.9
	99/00	55.9	49.5	79.4	91.7	55.6	63.3	64.0	43.3	224.0	46.6	89.7	73.5	936.5	395.4	541.1	938.9
	00	58.3															

Anhang 2: Niederschlag (Klimastationen des DWD + Niederschlagsstationen des LfU)

EZG / Station	Jahr	Evapotranspiration [mm]												Summe	Summe	Summe	Summe
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	61.9	82.8	69.8	86.8	115.8	79.9	32.0	9.9	3.9	10.5	19.5	31.7	604.5	497.0	107.5	580.1
	98/99	37.5	100.4	78.6	65.2	107.1	33.7	13.5	8.2	6.1	7.5	8.6	26.0	492.4	422.5	69.9	509.4
	99/00	54.5	88.4	84.6	110.5	106.7	77.5	27.2	9.3	3.7	5.8	13.1	21.8	603.1	522.2	80.9	615.1
	00	66.5															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	78.2	95.8	85.8	106.4	129.5	93.1	42.4	13.1	5.3	12.0	20.0	42.1	723.7	588.8	134.9	690.5
	98/99	45.0	119.3	90.4	74.0	124.4	44.2	20.1	11.4	8.0	11.1	11.5	32.0	591.4	497.3	94.1	605.8
	99/00	59.4	93.8	99.2	125.9	121.3	90.3	32.6	12.5	7.1	8.9	17.4	27.1	695.5	589.9	105.6	710.4
	00	74.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	68.3	86.7	73.4	89.9	127.1	84.7	36.8	11.7	6.2	12.9	22.3	35.0	655.0	530.1	124.9	624.8
	98/99	38.1	102.9	87.1	68.6	117.7	39.7	15.3	9.8	6.5	10.9	10.6	28.9	536.1	454.1	82.0	554.1
	99/00	56.1	81.7	88.9	121.1	94.0	78.0	26.6	11.0	5.5	8.3	14.1	23.7	609.0	519.8	89.2	620.4
	00	67.5															
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	67.5	91.5	75.5	90.0	132.7	87.2	37.3	13.2	6.2	14.6	23.1	34.5	673.3	544.4	128.9	647.3
	98/99	41.5	104.3	91.1	69.5	114.6	40.2	14.5	8.1	5.6	9.1	9.0	27.2	534.7	461.2	73.5	545.9
	99/00	52.7	79.9	81.2	105.6	91.1	84.0	29.2	9.6	6.0	9.5	15.8	26.5	591.1	494.5	96.6	608.1
	00	69.7															

Anhang 3: Evapotranspiration (Klimastationen DWD)

EZG / Station	Jahr	Temperatur [°C]												Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr-Mrz	Apr-Sep	Okt-Mrz	Mai-Apr
TEZG Leuk																	
2025 Mettlach (KL)	97/98	11.1	16.3	17.9	20.2	24.2	19.6	11.4	6.3	2.9	4.0	6.9	8.3	12.4	18.2	6.6	12.4
	98/99	10.4	18.0	18.7	18.2	21.4	15.8	10.0	3.1	2.4	4.0	2.3	8.4	11.1	17.1	5.0	11.2
	99/00	12.0	17.6	18.3	22.5	21.4	20.0	11.6	4.7	6.7	2.7	5.0	7.7	12.5	18.6	6.4	12.6
	00	13.1															
EZG Maibach																	
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	12.9	18.1	20.0	22.4	25.8	20.9	13.9	8.3	4.5	6.0	8.1	10.9	14.3	20.0	8.6	14.3
	98/99	12.4	20.5	21.2	20.3	24.1	17.7	12.0	4.9	4.2	6.0	4.4	10.5	13.2	19.4	7.0	13.3
	99/00	14.0	19.5	20.6	25.0	24.2	22.5	14.0	6.6	7.5	4.5	8.0	10.0	14.7	21.0	8.4	14.8
	00	15.3															
EZG Dorfbach																	
2110 Berus (KL)	97/98	11.9	17.1	18.7	21.0	25.2	20.4	12.3	7.0	3.5	4.4	7.8	9.0	13.2	19.1	7.3	13.1
	98/99	10.6	18.8	20.1	18.9	22.5	16.4	10.6	3.5	2.6	4.8	3.0	9.2	11.8	17.9	5.6	12.0
	99/00	13.4	18.0	19.1	25.5	21.8	21.0	12.0	4.8	6.1	3.3	6.3	8.2	13.3	19.8	6.8	13.3
	00	13.5	17.9														
<i>ab 10/98 Datenausfälle der Station Berus nach Automatisierung - Datenunsicherheiten!</i>																	
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach																	
6149 Ensheim (KL)	97/98	11.9	17.2	18.8	21.1	25.1	20.5	12.2	7.3	3.6	4.8	8.2	9.0	13.3	19.1	7.5	13.3
	98/99	11.5	18.8	20.2	19.2	22.3	16.6	10.3	3.6	2.9	5.2	3.2	9.3	11.9	18.1	5.8	12.0
	99/00	12.9	18.2	18.9	23.2	21.8	21.2	12.8	5.4	6.7	3.6	6.5	8.5	13.3	19.4	7.3	13.4
	00	13.9	18.4														

Anhang 4: Temperatur (Klimastationen DWD)

EZG / Station	Jahr	N [mm]	N [mm]	N [mm]	Station	ETP [mm]	ETP [mm]	ETP [mm]	KWB [mm]	KWB [mm]	KWB [mm]
		Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr		Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr	Apr-Mrz	Apr-Sep	Mai-Apr
TEZG Leuk o. Gliederbach											
KA Hellendorf (RR)	97/98	928.9	537.6	1060.7	2025 Mettlach (KL)	604.5	497.0	580.1	324.4	40.6	480.6
	98/99	1094.6	564.7	1006.8		492.4	422.5	509.4	602.2	142.2	497.4
	99/00	919.7	410.6	919.8		603.1	522.2	615.1	316.6	-111.6	304.7
EZG Gliederbach (Leuk)											
KA Weiten (RR)	97/98	868.6	430.8	998.3	2025 Mettlach (KL)	604.5	497.0	580.1	264.1	-66.2	418.2
	98/99	1061.5	457.0	993.1		492.4	422.5	509.4	569.1	34.5	483.7
	99/00	970.0	375.1	959.8		603.1	522.2	615.1	366.9	-147.1	344.7
EZG Maibach											
2213 Perl-Besch (KL)	97/98	840.1	504.3	944.6	2213 Perl-Besch (KL)	723.7	588.8	690.5	116.4	-84.5	254.1
	98/99	975.2	411.4	922.1		591.4	497.3	605.8	383.8	-85.9	316.3
	99/00	832.7	366.8	839.7		695.5	589.9	710.4	137.2	-223.1	129.3
EZG Dorfbach											
KA Gisingen	97/98	765.4	421.5	878.6	2110 Berus (KL)	655.0	530.1	624.8	110.4	-108.6	253.8
	98/99	956.4	441.9	888.3		536.1	454.1	554.1	420.3	-12.2	334.2
	99/00	838.7	366.6	842.5		609.0	519.8	620.4	229.7	-153.2	222.1
EZG Schreckelbach / TEZG Hetschenbach											
KA Wolfersheim (RR)	97/98	851.3	440.5	954.5	6149 Ennheim (KL)	673.3	544.4	647.3	178.0	-103.9	307.2
	98/99	1108.2	472.8	1033.9		534.7	461.2	545.9	573.5	11.6	488.0
	99/00	936.5	395.4	938.9		591.1	494.5	608.1	345.4	-99.1	330.8

Anhang 5: Klimatische Wasserbilanzen für die EZG / TEZG

	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
KA-Ni 1	10	0.04	5.1	1.43	0.69	1.62	114		0.000	4.961
KA-Ni 2	10	0.11	5.2	1.29	0.72	1.51	117		0.000	4.574
KA-Ni 3	10	0.10	4.5	1.16	0.68	1.41	122		0.000	4.234
KA-Hellendorf I					0.70	1.52	117			
KA-Ni 4	7	0.16	5.5	2.17	1.38	2.12	98		0.000	6.281
KA-Ni 5	7	0.14	10.9	2.41	1.30	3.79	158		0.000	9.758
KA-Ni 6	7	0.11	6.6	2.13	1.22	2.44	114		0.000	6.866
KA-Hellendorf II					1.30	2.79	123			
F-Ni-1	24	0.02	5.4	1.03	0.65	1.27	123	2.18	0.000	4.395
F-Ni-2	24	0.03	13.9	1.64	0.55	2.90	177	3.26	0.000	9.313
F-Ni-3	24	0.03	6.5	1.04	0.60	1.43	138	2.30	0.000	4.829
Fischerbach-Oberlauf				1.24	0.60	1.87	146	2.58		
G-Ni-1	21	0.03	2.1	0.69	0.47	0.67	97	1.70	0.000	2.417
G-Ni-2	21	0.03	2.9	0.91	0.48	0.91	101	2.22	0.000	3.257
G-Ni-3	20	0.03	2.1	0.87	0.76	0.58	66	1.55	0.000	2.340
Gliederbach bei Faha				0.82	0.57	0.72	88	1.82		
M-Ni I-1	3	0.09	1.3	0.64	0.55	0.61	95		0.000	1.344
M-Ni I-2	2	0.07	0.7	0.36	0.36	0.41	114			
M-Ni I-3	2	0.24	0.7	0.48	0.48	0.34	71			
M-Ni I-4	2	0.11	0.8	0.46	0.46	0.50	108			
M-Ni I-5	2	0.18	1.1	0.61	0.61	0.62	100			
M-Ni I-6	2	0.15	1.0	0.57	0.57	0.60	105			
Maibach Wald I	18	0.18	4.7	1.95	1.92	1.21	62	3.09	0.000	4.971
M-Ni II-7	2	0.16	0.9	0.54	0.54	0.53	98			
M-Ni II-8	2	0.33	0.9	0.63	0.63	0.42	67			
M-Ni II-9	2	0.16	0.9	0.53	0.53	0.52	98			
M-Ni II-10	2	0.25	0.9	0.57	0.57	0.45	79			
M-Ni II-11	2	0.33	0.8	0.56	0.56	0.32	58			
M-Ni II-12	2	0.33	0.7	0.50	0.50	0.24	49			
Maibach Wald II	18	0.26	5.5	2.47	2.37	1.44	58	4.03	0.000	6.068
M-Ni II-13	3	0.28	0.8	0.54	0.53	0.26	49		0.236	0.844
M-Ni II-14	3	0.32	0.7	0.58	0.69	0.22	38		0.321	0.832
M-Ni II-15	3	0.24	0.7	0.48	0.47	0.25	51		0.196	0.763
Maibach Freifläche im Wald	13	0.12	1.2	0.46	0.28	0.37	80	1.03	0.000	1.309
Maibach in Wochern	17	0.14	2.5	0.78	0.49	0.72	92	1.87	0.000	2.550
M-Ni-III	2	0.51	1.0	0.73	0.73	0.32	44			
D-Ni-1	3	0.09	0.9	0.64	0.91	0.48	75		0.086	1.190
D-Ni-2	4	0.12	1.2	0.63	0.60	0.46	74		0.000	1.307
D-Ni-3	5	0.03	2.4	0.61	0.09	1.02	167		0.000	2.320
Dorfbach-Oberlauf				0.63	0.53	0.66	105			
S-Ni-1	18	0.07	3.3	0.57	0.29	0.76	133	1.11	0.000	2.468
S-Ni-2	19	0.09	2.5	0.64	0.44	0.60	94	1.09	0.000	2.159
Schreckelbach-Oberlauf				0.63	0.36	0.72	116	1.15		
Freiland				0.82						
Wald-Lichtung				0.46						
Bestand (Traufe)				2.21						

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 6: Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) im Niederschlag: - statistische Parameter

	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
KA-Ni 1	10	0.11	0.79	0.46	0.41	0.21	46		0.000	0.916
KA-Ni 2	9	0.19	0.97	0.48	0.40	0.27	57		0.000	1.050
KA-Ni 3	10	0.24	1.30	0.50	0.38	0.33	65		0.000	1.213
KA-Hellendorf I				0.48	0.40	0.27	56			
KA-Ni 4	7	0.19	1.00	0.60	0.63	0.28	46		0.062	1.129
KA-Ni 5	7	0.11	1.03	0.49	0.32	0.33	66		0.000	1.124
KA-Ni 6	7	0.05	0.96	0.51	0.56	0.32	62		0.000	1.120
KA-Hellendorf II				0.53	0.50	0.31	58			
F-Ni-1	25	<0.1	1.14	0.44	0.50	0.30	69	0.77	0.000	1.235
F-Ni-2	25	<0.1	1.14	0.44	0.45	0.26	59	0.75	0.000	1.137
F-Ni-3	25	<0.1	1.09	0.42	0.44	0.32	75	0.90	0.000	1.261
Fischerbach-Oberlauf				0.43	0.46	0.29	68	0.81		
G-Ni-1	22	<0.1	1.31	0.43	0.36	0.34	78	0.79	0.000	1.310
G-Ni-2	22	<0.1	1.03	0.48	0.48	0.26	54	0.71	0.000	1.145
G-Ni-3	22	<0.1	0.95	0.51	0.53	0.22	44	0.77	0.000	1.094
Gliederbach bei Faha				0.47	0.46	0.27	58	0.75		
M-Ni I-1	3	<0.1	0.96	0.48	0.44	0.45	95			
M-Ni I-2	2	<0.1	0.32	0.19	0.19					
M-Ni I-3	2	0.25	0.41	0.33	0.33	0.11	34			
M-Ni I-4	2	<0.1	0.40	0.23	0.23					
M-Ni I-5	2	0.43	0.52	0.47	0.47	0.06	13			
M-Ni I-6	2	0.55	0.58	0.56	0.56	0.02	3			
Maibach Wald I	19	0.05	6.69	1.42	1.41	1.52	107	2.51	0.000	5.260
M-Ni II-7	2	0.24	0.44	0.34	0.34	0.14	42			
M-Ni II-8	2	0.14	0.48	0.31	0.31	0.24	77			
M-Ni II-9	2	<0.1	0.63	0.34	0.34	0.42	124			
M-Ni II-10	2	0.58	0.64	0.61	0.61	0.04	6			
M-Ni II-11	2	0.37	0.56	0.47	0.47	0.13	28			
M-Ni II-12	2	0.21	0.53	0.37	0.37	0.23	61			
Maibach Wald II	19	0.10	8.69	1.86	1.47	1.92	103	3.21	0.000	6.729
M-Ni II-13	3	0.23	0.35	0.30	0.31	0.06	20		0.231	0.370
M-Ni II-14	3	0.22	0.41	0.32	0.34	0.10	30		0.213	0.434
M-Ni II-15	3	0.34	0.99	0.61	0.50	0.34	56		0.219	1.002
Maibach Freifläche im Wald	18	<0.1	0.83	0.30	0.22	0.24	81	0.66	0.000	0.896
Maibach in Wochern	18	<0.1	1.10	0.51	0.49	0.29	56	0.80	0.000	1.229
D-Ni-1	5	<0.1	1.05	0.46	0.51	0.42	91		0.000	1.167
D-Ni-2	5	0.35	0.96	0.55	0.48	0.24	43		0.156	0.954
D-Ni-3	5	<0.1	0.69	0.40	0.45	0.26	66		0.000	0.843
Dorfbach-Oberlauf				0.47	0.48	0.31	67			
S-Ni-1	20	<0.1	0.98	0.45	0.48	0.25	57	0.72	0.000	1.090
S-Ni-2	20	<0.1	0.81	0.42	0.43	0.25	59	0.75	0.000	1.047
S-Ni-3	21	<0.1	1.47	0.56	0.53	0.36	65	0.94	0.000	1.496
Freiland				0.47						
Wald-Lichtung				0.30						
Bestand (Traufe)				1.64						

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 7: Nitrat-Stickstoff NO₃-N im Niederschlag - statistische Parameter

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert [H ⁺]	v [H ⁺]	Mittelwert
UG Saargau						
EZG Fischerbach						
F1 = Quelle Fischerbach	33	7.3	7.8	0.0000000312	31.4	7.5
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	7.2	8.1	0.0000000341	44.4	7.5
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	22	7.2	8.2	0.0000000310	51.6	7.5
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	7.4	7.9	0.0000000219	37.7	7.7
F3 = Fischerbach vor Borg	33	7.5	8.3	0.0000000145	51.4	7.8
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	7.2	8.1	0.0000000196	60.8	7.7
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	7.2	8.2	0.0000000183	60.8	7.7
TEZG Leuk						
L1 = Quelle der Leuk in Eft	30	7.3	7.8	0.0000000316	30.5	7.5
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	14	7.3	7.9	0.0000000203	46.1	7.7
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	7.5	8.0	0.0000000182	25.9	7.7
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	7.5	8.1	0.0000000173	36.6	7.8
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	7.8	8.4	0.0000000086	42.2	8.1
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	7.5	8.0	0.0000000191	34.3	7.7
L3a = Schubour	8	5.9	7.4	0.0000002524	165.3	6.6
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	26	6.8	8.1	0.0000000243	115.6	7.6
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	6.6	8.3	0.0000000207	233.4	7.7
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	7.6	7.9	0.0000000188	24.4	7.7
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	6.6	7.8	0.0000000519	155.5	7.3
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	7.1	7.8	0.0000000325	64.9	7.5
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	7.2	8.4	0.0000000125	90.1	7.9
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	7.1	8.6	0.0000000137	100.8	7.9
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	8.1	8.3	0.0000000070	24.3	8.2
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	7.3	8.3	0.0000000119	80.9	7.9
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	7.2	8.6	0.0000000115	97.5	7.9
EZG Gliederbach						
G1 = östlichster der Quellbäche	9	7.4	8.0	0.0000000235	35.9	7.6
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	7.3	8.2	0.0000000160	58.6	7.8
G3 = Gliederbach vor Faha	20	7.6	8.3	0.0000000119	42.2	7.9
G3a = Zufluß I o. Namen	3	8.2	8.3	0.0000000059	12.7	8.2
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	8.1	8.5	0.0000000056	36.1	8.3
G4 = Gliederbach in Faha	20	7.4	8.4	0.0000000121	65.6	7.9
G4a = Zufluß III o. Namen	20	7.3	8.4	0.0000000099	104.3	8.0
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	7.4	8.4	0.0000000152	60.6	7.8

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert [H ⁺]	v [H ⁺]	Mittelwert
EZG Maibach						
M1 = Quelle I in Wochem	15	7.3	7.7	0.0000000294	28.2	7.5
M2 = Quelle II in Wochem	3	7.6	7.7	0.0000000234	12.7	7.6
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochem	15	7.8	8.3	0.0000000091	29.6	8.0
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	8.2	8.6	0.0000000047	22.8	8.3
M4a = Zufluß o. Namen	10	7.9	8.7	0.0000000045	65.9	8.3
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	7.7	8.4	0.0000000085	50.9	8.1
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	8.0	8.6	0.0000000053	35.3	8.3
UG Niedgau						
EZG Dorfbach						
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	7.7	7.7	0.0000000200	0.0	7.7
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	7.4	8.2	0.0000000123	87.8	7.9
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.8	8.3	0.0000000079	44.2	8.1
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	7.9	8.3	0.0000000081	29.9	8.1
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.8	8.4	0.0000000085	43.2	8.1
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	7.9	8.5	0.0000000087	29.9	8.1
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	7.9	8.4	0.0000000070	35.5	8.2
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	7.9	8.5	0.0000000074	43.4	8.1
UG Bliesgau						
EZG Schreckelbach						
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	7.4	7.8	0.0000000301	23.0	7.5
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	7.7	8.1	0.0000000106	40.7	8.0
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	7.5	8.2	0.0000000164	35.1	7.8
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	7.7	7.9	0.0000000166	18.7	7.8
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	8.0	8.2	0.0000000074	22.6	8.1
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	7.6	8.1	0.0000000165	29.0	7.8
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	7.9	8.2	0.0000000087	19.4	8.1
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	7.9	8.3	0.0000000080	26.8	8.1
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.4	8.3	0.0000000313	43.1	7.5
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	7.2	8.4	0.0000000107	110.7	8.0
TEZG Hetschenbach						
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	7.2	7.5	0.0000000425	24.1	7.4
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.3	8.0	0.0000000279	55.0	7.6
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	8.0	8.4	0.0000000075	24.4	8.1
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	7.9	8.7	0.0000000072	25.5	8.1
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	7.9	8.4	0.0000000069	28.2	8.2

Anhang 8-1: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter pH (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s
UG Saargau						
EZG Fischerbach						
F1 = Quelle Fischerbach	34	6.1	14.4	9.8	9.7	1.61
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	4.7	19.3	9.2	7.4	4.04
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	23	5.3	18.7	10.2	10.4	3.51
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	6.1	16.5	9.5	8.9	2.34
F3 = Fischerbach vor Borg	34	4.3	17.9	9.1	8.7	3.32
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	3.9	19.8	9.0	8.7	3.91
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	34	3.4	19.9	9.1	8.8	4.22
TEZG Leuk						
L1 = Quelle der Leuk in Eft	32	8.4	11.0	9.8	9.9	0.71
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	16	8.2	12.1	10.3	10.5	1.34
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	27	6.4	12.5	9.8	10.0	1.48
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	26	5.1	13.1	9.7	10.1	2.01
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	9	5.8	14.2	9.4	8.1	3.06
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	28	5.7	13.6	9.6	9.9	2.21
L3a = Schubour	10	1.5	10.3	5.1	4.8	3.17
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	28	4.2	15.9	9.7	9.9	3.73
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	27	2.3	15.3	8.9	9.4	4.10
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	9	1.9	16.3	8.4	7.7	5.71
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	10	0.8	9.1	4.5	4.7	2.77
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	10	0.9	12.7	5.8	5.3	3.81
L4 = Leuk vor Oberleuken	28	3.3	15.6	9.4	10.0	3.94
L5 = Leuk hinter Oberleuken	32	3.4	17.8	9.5	9.4	4.10
L5a1 = Quelle Klingelbach	4	4.0	6.1	5.2	5.4	1.01
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	23	5.0	14.2	9.7	10.3	2.64
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	3.4	16.9	9.4	9.4	4.09
EZG Gliederbach						
G1 = östlichster der Quellbäche	10	6.4	9.3	8.4	8.6	0.89
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	5.1	13.3	9.5	9.4	2.29
G3 = Gliederbach vor Faha	21	6.0	14.4	9.4	8.8	2.47
G3a = Zufluß I o. Namen	3	1.6	2.5	2.0	1.9	0.46
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	3.0	16.3	6.9	4.2	6.29
G4 = Gliederbach in Faha	21	4.7	15.5	9.3	8.7	2.86
G4a = Zufluß III o. Namen	21	4.6	14.2	8.8	8.2	2.70
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	4.4	15.8	9.3	8.8	3.19

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur (in °C) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s
EZG Maibach						
M1 = Quelle I in Wochern	15	8.9	11.1	10.1	10.2	0.67
M2 = Quelle II in Wochern	3	8.7	12.2	10.7	11.3	1.82
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	8.3	12.5	10.4	10.3	1.26
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	4.5	15.4	9.9	10.3	3.22
M4a = Zufluß o. Namen	10	2.9	16.3	10.6	11.0	4.53
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	5.5	15.2	10.6	10.6	2.94
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	4.7	15.6	10.7	10.8	3.08
UG Niedgau						
EZG Dorfbach						
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	8.6	8.8	8.7	8.7	
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	3.1	13.8	8.4	7.4	4.18
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.1	22.9	12.4	12.3	4.80
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	7.4	22.9	12.3	11.8	4.70
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.1	19.7	12.0	11.3	4.35
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	6.0	23.5	12.8	12.1	5.57
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	5.6	22.4	12.2	11.2	5.18
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	5.2	22.8	12.1	10.9	5.45
UG Bliesgau						
EZG Schreckelbach						
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	7.0	15.8	11.2	10.8	2.91
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	5.6	14.8	9.8	9.5	3.60
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	1.9	17.1	9.8	8.4	4.25
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	6.0	15.9	10.1	8.5	3.67
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	3.7	17.2	10.4	10.1	4.96
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	8.3	13.1	10.0	9.6	1.73
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	6.4	17.5	11.1	10.3	3.63
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	4.0	18.2	10.8	9.8	4.33
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	8.0	9.9	9.0	8.9	0.73
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	1.8	18.9	10.5	9.6	4.74
TEZG Hetschenbach						
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	7.3	11.4	8.7	8.2	1.29
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.4	9.0	8.1	8.1	0.67
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	3.7	9.7	7.0	7.4	1.94
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	4.4	15.9	9.8	9.2	3.46
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	22	5.0	17.2	10.1	9.2	3.76

Anhang 8-2: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Wassertemperatur (in °C) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	33	0.70	1.36	0.81	0.80	0.11	13.38	0.84	0.512	1.106
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	0.71	1.21	0.79	0.75	0.14	17.39	0.91	0.448	1.139
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	24	0.72	1.10	0.79	0.77	0.08	9.84	0.83	0.581	0.990
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	0.67	1.47	0.83	0.80	0.15	18.32	0.92	0.415	1.253
F3 = Fischerbach vor Borg	33	0.50	1.20	0.82	0.80	0.13	15.52	0.93	0.471	1.170
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	0.45	1.32	0.92	0.89	0.19	20.75	1.16	0.396	1.445
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.45	1.34	0.88	0.87	0.19	21.60	1.10	0.360	1.408
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	31	0.68	1.35	0.80	0.77	0.12	15.53	0.90	0.460	1.142
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	16	0.66	1.13	0.80	0.77	0.13	16.19	0.97	0.483	1.116
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	0.67	1.36	0.78	0.75	0.13	16.42	0.84	0.439	1.130
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	0.65	1.37	0.80	0.76	0.14	17.58	0.85	0.423	1.168
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	9	0.62	0.78	0.72	0.72	0.05	6.47		0.619	0.814
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	0.60	1.32	0.78	0.76	0.12	15.86	0.85	0.447	1.117
L3a = Schubour	10	0.08	0.43	0.18	0.14	0.13	68.35		0.000	0.460
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	0.20	0.92	0.37	0.35	0.17	44.10	0.58	0.000	0.820
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	0.15	0.60	0.37	0.37	0.12	32.60	0.54	0.047	0.702
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	9	0.13	0.47	0.35	0.38	0.11	31.82		0.114	0.581
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	10	0.18	0.66	0.28	0.24	0.15	52.28		0.000	0.605
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	10	0.18	0.56	0.32	0.30	0.13	39.91		0.042	0.597
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	0.28	0.91	0.67	0.70	0.12	18.47	0.78	0.338	1.011
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.33	0.96	0.73	0.74	0.14	18.70	0.86	0.353	1.099
L5a1 = Quelle Klingelbach	4	0.60	1.20	0.98	1.06	0.27	27.40		0.586	1.369
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	0.46	1.32	0.79	0.79	0.15	19.65	0.84	0.385	1.191
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	0.34	1.20	0.72	0.73	0.17	23.46	0.88	0.256	1.183
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	10	0.82	1.66	1.02	0.92	0.27	26.56		0.432	1.616
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	0.73	1.18	0.88	0.86	0.11	12.01	0.97	0.608	1.147
G3 = Gliederbach vor Faha	20	0.73	1.26	0.88	0.85	0.12	13.57	1.04	0.575	1.187
G3a = Zufluß I o. Namen	3	0.78	0.83	0.80	0.78	0.03	3.62		0.763	0.830
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	0.68	0.80	0.72	0.71	0.05	7.36		0.645	0.800
G4 = Gliederbach in Faha	20	0.55	1.03	0.83	0.85	0.10	11.71	0.90	0.584	1.083
G4a = Zufluß III o. Namen	20	0.46	1.21	0.76	0.75	0.14	17.89	0.83	0.414	1.111
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.53	1.02	0.82	0.82	0.10	12.16	0.90	0.562	1.070

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in ms) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	14	0.73	0.86	0.79	0.80	0.04	4.53	0.83	0.709	0.880
M2 = Quelle II in Wochern	3	0.79	0.83	0.81	0.81	0.02	2.47		0.787	0.833
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	0.70	1.08	0.83	0.83	0.11	12.78	0.97	0.582	1.088
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	11	0.61	0.88	0.80	0.82	0.07	9.36	0.86	0.633	0.968
M4a = Zufluß o. Namen	9	0.40	0.71	0.61	0.65	0.11	17.54		0.384	0.836
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.47	0.88	0.77	0.80	0.11	14.17	0.86	0.508	1.023
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	0.52	0.89	0.76	0.80	0.10	12.47	0.84	0.539	0.991
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.67	0.76	0.72	0.72					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.41	1.28	0.64	0.58	0.26	41.46		0.080	1.196
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.75	1.16	0.91	0.89	0.12	12.93	1.04	0.639	1.176
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	0.76	1.22	0.95	0.93	0.14	14.55	1.12	0.633	1.264
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	0.72	1.14	0.93	0.90	0.13	14.37	1.12	0.624	1.233
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	0.85	1.63	1.21	1.09	0.24	19.72	1.50	0.662	1.749
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	0.74	1.06	0.91	0.90	0.11	11.92	1.04	0.664	1.161
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	0.73	1.07	0.92	0.92	0.11	12.22	1.07	0.660	1.170
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.54	0.74	0.66	0.66	0.04	5.85	0.71	0.562	0.767
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.53	0.85	0.74	0.74	0.10	13.87		0.531	0.947
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.48	0.88	0.72	0.72	0.10	14.00	0.84	0.455	0.989
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.62	1.22	0.94	0.93	0.24	25.86		0.445	1.432
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	0.57	1.35	0.94	0.92	0.24	25.75		0.450	1.438
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	0.62	0.75	0.67	0.65	0.05	7.00	0.75	0.553	0.778
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	0.68	1.78	1.22	1.13	0.35	28.48	1.73	0.300	2.131
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	0.51	1.62	1.03	1.02	0.31	30.40	1.40	0.202	1.856
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.80	0.88	0.83	0.82	0.03	3.39		0.776	0.878
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	0.51	1.45	1.00	0.97	0.28	28.32	1.35	0.250	1.740
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.25	0.78	0.52	0.53	0.14	27.32	0.65	0.195	0.843
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.23	0.45	0.37	0.39	0.08	21.61		0.223	0.513
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.28	0.68	0.49	0.50	0.12	23.78		0.236	0.744
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.43	1.07	0.77	0.80	0.15	19.47	0.92	0.373	1.165
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.56	1.13	0.86	0.83	0.15	17.74	1.05	0.460	1.261

Anhang 8-3: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Leitfähigkeit (LF in ms) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	31	20.5	38.1	27.2	26.8	3.81	14.0	32.23	16.721	37.660
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	19	10.7	34.2	21.1	20.2	5.12	24.3	26.09	8.121	34.036
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	24	10.4	29.6	22.6	22.2	4.57	20.3	28.31	10.485	34.650
F2 = Oberlauf Fischerbach	31	13.8	31.6	21.6	21.2	4.00	18.5	25.45	10.618	32.562
F3 = Fischerbach vor Borg	31	15.8	93.0	27.7	23.9	13.79	49.7	34.67	0.000	65.581
F4 = Fischerbach hinter Borg	31	14.0	91.4	27.6	24.6	13.80	50.1	37.66	0.000	65.464
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	30	12.3	90.6	25.0	22.0	13.95	55.8	32.23	0.000	63.254
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	30	13.6	22.2	17.6	17.8	1.67	9.5	19.10	13.035	22.185
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	14	13.9	17.3	16.1	16.5	1.16	7.2	17.19	13.331	18.832
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	15.1	36.4	18.4	17.6	4.33	23.6	21.42	6.838	29.874
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	14.2	39.8	18.2	17.1	5.08	27.9	21.42	4.753	31.599
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	7	14.8	22.5	16.9	16.2	2.60	15.4		11.884	21.958
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	13.2	42.6	18.2	17.3	5.62	30.9	21.55	3.213	33.122
L3a = Schubour	9	3.6	7.7	4.9	5.1	1.41	28.6		1.962	7.909
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	6.5	108.2	26.4	18.5	23.88	90.3	39.64	0.000	90.033
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	24	7.4	93.1	24.5	17.3	20.98	85.6	56.30	0.000	79.981
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	5.4	10.4	7.5	6.5	2.08	27.6		3.498	11.553
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	3.6	7.2	4.9	4.8	1.22	25.2		2.274	7.439
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	2.0	7.2	4.5	4.0	1.60	35.4		1.146	7.878
L4 = Leuk vor Oberleuken	25	12.2	54.6	19.6	17.6	8.34	42.6	22.38	0.000	41.808
L5 = Leuk hinter Oberleuken	29	7.3	79.8	21.2	19.2	12.31	57.9	26.01	0.000	54.855
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	65.5	127.4	100.3	108.1	31.64	31.5		63.854	136.824
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	20	17.5	32.8	24.8	25.0	4.30	17.3	28.88	13.849	35.842
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	9.7	73.6	21.5	19.7	10.66	49.6	25.46	0.000	50.744
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	9	35.3	108.8	55.7	52.1	21.57	38.7		10.182	101.203
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	22.3	46.8	31.9	31.8	5.30	16.6	36.04	18.513	45.354
G3 = Gliederbach vor Faha	19	21.0	39.8	29.6	29.8	4.43	15.0	34.47	18.345	40.800
G3a = Zufluss I o. Namen	3	23.0	32.5	27.5	27.0	4.75	17.3		22.031	32.989
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	13.1	20.5	17.6	18.5	3.19	18.1		12.975	22.308
G4 = Gliederbach in Faha	19	14.9	37.8	28.1	28.8	5.21	18.5	33.20	14.925	41.313
G4a = Zufluss III o. Namen	19	9.7	22.5	15.8	16.3	3.08	19.5	18.38	8.023	23.606
G5 = Gliederbach hinter Faha	19	10.6	39.2	26.3	27.2	5.59	21.2	30.87	12.170	40.489

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	14	19.4	30.5	24.7	25.2	2.62	10.6	26.54	18.439	30.886
M2 = Quelle II in Wochern	3	22.2	25.6	24.3	25.1	1.84	7.6			
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	19.6	31.8	25.1	25.9	3.36	13.4	28.32	17.155	33.076
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	17.8	44.3	25.4	24.4	6.94	27.3	31.13	9.588	41.307
M4a = Zufluß o. Namen	9	6.4	17.6	12.1	12.5	2.99	24.6		5.836	18.452
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	13.0	56.0	27.4	24.7	11.55	42.1	43.76	0.022	54.807
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	14.1	46.7	24.5	23.9	7.56	30.8	29.22	6.607	42.445
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	1.8	3.9	2.9	2.9					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	4.2	25.5	10.5	8.3	6.66	63.3		0.000	24.565
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	22.4	61.1	37.1	31.6	13.47	36.3	59.70	7.003	67.197
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	11	16.8	73.3	40.5	35.0	16.19	40.0	59.24	4.287	76.628
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	15.7	95.8	42.1	31.4	23.50	55.8	63.87	0.000	94.565
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	11	16.8	116.5	63.1	55.0	28.88	45.7	101.61	0.000	127.640
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	11	10.2	47.6	28.6	26.7	12.26	42.9	47.51	1.220	55.986
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inher Bach	11	12.9	77.7	40.3	26.5	21.70	53.9	68.09	0.000	88.758
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	20	2.3	7.5	4.2	3.8	1.36	32.8	5.78	0.673	7.644
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	5	3.3	4.8	4.0	4.2	0.59	14.5		3.060	5.017
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	20	1.7	7.3	3.6	3.3	1.23	33.9	4.85	0.488	6.795
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	6	5.4	24.5	12.4	10.1	7.61	61.5		0.000	26.252
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	5	9.6	26.1	17.3	15.4	7.10	41.0		5.456	29.185
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	13	4.2	6.4	5.5	5.5	0.79	14.6	6.35	3.603	7.302
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	21	9.5	55.5	21.6	18.3	10.38	48.0	28.64	0.000	48.387
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	21	8.3	35.7	18.5	17.7	7.18	38.9	25.97	0.000	36.995
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	6.3	26.0	20.4	23.1	7.28	35.7		7.120	33.654
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	21	9.4	30.5	18.2	17.7	5.87	32.3	24.69	3.009	33.307
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	3.3	7.3	4.8	4.6	1.08	22.4	5.79	2.397	7.205
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	2.5	5.2	3.4	3.2	1.08	31.4		1.631	5.246
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	2.9	4.9	4.2	4.4	0.66	15.8		2.780	5.572
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	21	3.9	6.8	5.2	5.0	0.88	17.0	6.68	2.918	7.485
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	21	6.9	18.9	10.2	9.8	2.63	25.8	11.98	3.425	16.998

Anhang 8-4: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chlorid (Cl in mg/l) (2)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
UG Saargau										
EZG Fischerbach										
F1 = Quelle Fischerbach	34	22.4	32.6	27.1	26.9	2.05	7.6	29.40	21.492	32.768
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	19.4	31.0	24.0	23.9	2.67	11.1	26.82	17.095	30.881
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach-Oberlauf	27	16.0	30.5	25.9	26.1	2.99	11.6	29.69	17.836	33.994
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	20.5	32.4	26.5	26.9	2.48	9.4	29.05	19.722	33.342
F3 = Fischerbach vor Borg	34	15.6	34.7	26.2	26.5	4.07	15.5	30.61	15.068	37.402
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	31.4	173.7	82.8	61.4	39.29	47.4	139.32	0.000	190.689
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	26.7	198.3	76.0	55.2	41.18	54.2	134.18	0.000	189.053
TEZG Leuk										
L1 = Quelle der Leuk in Eft	31	23.5	33.2	27.2	27.0	2.00	7.4	30.23	21.689	32.664
L1* = Leuk hi. Eft (nach Entflechtungsmaßnahme)	15	25.1	33.3	27.9	27.1	2.40	8.6	31.08	22.130	33.708
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	27	24.6	34.2	28.9	28.9	2.26	7.8	31.47	22.768	34.967
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	26	25.1	39.3	29.6	29.2	2.87	9.7	32.67	21.924	37.290
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	21.0	28.5	24.9	24.7	2.12	8.5		20.564	29.197
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	28.7	40.1	32.0	31.7	2.76	8.6	35.57	24.584	39.454
L3a = Schubour	9	13.4	22.6	17.3	16.7	2.97	17.2		11.007	23.520
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	16.4	51.8	30.6	27.2	9.36	30.6	46.33	5.298	55.808
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	13.3	47.7	27.9	24.7	8.86	31.8	42.14	4.248	51.454
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	12.1	22.1	18.1	18.8	3.11	17.2		11.771	24.414
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	9.5	23.5	14.9	13.5	5.14	34.5		4.063	25.737
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	5.3	20.2	12.1	11.1	5.23	43.3		1.056	23.147
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	19.7	53.5	33.2	31.8	7.21	21.7	37.99	13.761	52.660
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	20.7	60.7	38.8	39.1	8.43	21.7	46.67	15.671	61.975
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	27.3	31.7	29.4	29.2	2.22	7.6		26.839	31.963
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	11.9	37.4	27.6	28.7	5.02	18.2	31.67	14.569	40.708
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	17.8	54.5	35.6	34.7	7.98	22.4	44.71	13.732	57.539
EZG Gliederbach										
G1 = östlichster der Quellbäche	9	5.5	33.2	22.6	27.5	10.20	45.2		1.047	44.108
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	20	21.9	37.0	30.3	30.4	3.78	12.5	35.35	20.648	39.965
G3 = Gliederbach vor Faha	20	21.2	32.6	28.6	29.8	3.36	11.8	31.76	19.971	37.145
G3a = Zufluß I o. Namen	3	29.1	34.9	31.2	29.5	3.26	10.5		27.398	34.926
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	22.6	29.5	26.2	26.4	2.83	10.8		22.077	30.362
G4 = Gliederbach in Faha	20	23.4	54.5	36.0	35.0	7.20	20.0	42.79	17.591	54.402
G4a = Zufluß III o. Namen	20	14.7	40.3	24.4	24.7	5.28	21.6	26.98	10.896	37.891
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	17.4	52.0	34.3	33.1	7.32	21.4	44.63	15.560	52.976

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO_4 in mg/l) (1)

Probestelle + Kürzel	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
EZG Maibach										
M1 = Quelle I in Wochern	15	31.7	37.0	34.3	34.5	1.47	4.3	35.83	30.752	37.823
M2 = Quelle II in Wochern	3	34.0	35.0	34.5	34.5	0.49	1.4			
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	28.5	41.1	34.4	34.8	3.07	8.9	36.64	27.049	41.822
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	25.2	38.4	34.0	35.3	4.14	12.2	38.03	24.495	43.420
M4a = Zufluß o. Namen	10	19.6	36.2	30.9	31.4	4.70	15.2		20.630	41.102
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	22.3	51.0	36.4	36.9	6.17	16.9	41.19	21.537	51.262
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	24.2	39.6	35.0	35.9	3.83	10.9	38.29	25.772	44.229
UG Niedgau										
EZG Dorfbach										
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	15.9	23.9	19.9	19.9	5.66	28.5			
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	19.1	67.8	30.4	25.8	15.49	50.9		0.000	63.130
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	24.4	61.5	48.8	50.4	11.06	22.7	60.04	23.488	74.020
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	24.6	59.3	46.8	47.6	10.49	22.4	56.77	22.824	70.748
D3 = D-Bach ca. 1 km hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	24.5	57.3	43.8	44.5	8.91	20.3	51.63	23.475	64.202
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	30.2	94.4	62.8	62.4	19.71	31.4	90.77	17.767	107.843
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	7.0	71.2	45.5	43.6	17.34	38.1	63.82	5.909	85.170
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	11	25.0	58.8	43.7	44.1	9.64	22.1	52.98	22.132	65.213
UG Bliesgau										
EZG Schreckelbach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	12.6	66.4	31.3	29.6	13.46	43.0	45.08	0.000	66.875
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	18.4	154.2	89.5	79.4	54.10	60.5		0.000	199.387
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	21.9	172.5	77.5	62.0	47.38	61.2	141.54	0.000	202.754
S3 = S-Bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	36.7	212.9	113.7	86.2	69.70	61.3		0.000	255.317
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	25.2	358.9	133.3	77.0	118.35	88.8		0.000	362.615
S4a1 = Dorfbrunnen Böckweiler	15	29.5	118.2	43.5	33.8	22.48	51.7	55.21	0.000	97.612
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	52.0	431.4	242.6	252.5	138.77	57.2	412.30	0.000	609.510
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a2	24	26.2	409.8	184.8	172.1	131.47	71.1	355.06	0.000	532.418
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	7	28.8	41.1	35.8	35.8	4.04	11.3		27.993	43.654
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	29.8	407.4	187.5	153.6	139.95	74.7	376.32	0.000	557.479
TEZG Hetschenbach										
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	8.0	14.2	11.9	12.4	1.95	16.4	13.91	7.401	16.304
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	7.1	12.4	10.0	10.1	2.13	21.4		6.082	13.858
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	8.0	13.6	11.5	11.8	1.79	15.6		7.559	15.362
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	20.4	200.8	95.4	82.3	59.95	62.8	168.85	0.000	253.907
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	40.8	274.2	127.6	108.6	75.68	59.3	229.59	0.000	326.164
s = Standardabweichung v = Variationskoeffizient (relative s in %) 90-Perz. = 90-Perzentil Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer										

Anhang 8-5: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Sulfat (SO_4 in mg/l) (2)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	10-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	31	8.1	11.4	9.8	9.8	0.65	6.6	9.10	8.06	11.63	I
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	15	6.6	10.7	8.9	9.1	1.10	12.4	7.38	6.22	11.50	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	22	7.6	10.8	9.5	9.8	0.85	8.9	8.42	7.32	11.75	I
F2 = Oberlauf Fischerbach (Quelle + Drainagezufluß)	30	8.4	11.5	10.0	10.1	0.63	6.3	9.19	8.24	11.68	I
F3 = Fischerbach vor Borg	30	8.7	12.1	10.2	10.1	0.84	8.3	8.99	7.85	12.49	I
F4 = Fischerbach hinter Borg	30	0.8	11.0	6.0	5.9	2.94	48.7	2.13	0.00	14.09	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	30	3.2	12.4	7.7	7.8	2.49	32.4	4.17	0.85	14.51	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	25	9.1	10.8	9.9	9.9	0.34	3.5	9.60	8.98	10.79	I
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	13	9.5	10.6	10.1	10.1	0.35	3.4	9.72	9.28	10.90	I
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	7.5	10.4	9.1	8.9	0.70	7.7	8.22	7.20	10.91	I
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	7.1	10.0	8.7	8.7	0.86	9.9	7.45	6.38	10.92	II
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	4.6	11.0	9.7	10.4	2.11	21.8		5.38	13.95	III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	6.2	10.5	8.5	8.5	1.29	15.2	6.68	5.03	11.88	II
L3a = Schubour	6	8.8	12.0	10.8	11.0	1.16	10.8		8.68	12.92	I
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	7.1	11.7	10.0	10.4	1.30	13.0	8.10	6.53	13.48	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	8.5	12.8	10.6	10.4	1.20	11.3	9.08	7.42	13.79	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	6.0	10.6	8.2	7.6	2.04	24.9		4.25	12.15	II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	9.2	10.8	9.8	9.7	0.54	5.5		8.71	10.92	I
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	7.8	10.6	9.3	9.4	1.10	11.9		7.04	11.53	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	24	7.3	12.3	10.3	10.5	1.28	12.4	8.72	6.89	13.64	I
L5 = Leuk hinter Oberleuken	25	3.6	12.1	9.1	9.7	2.44	26.9	5.78	2.57	15.54	II-III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	11.2	11.8	11.4	11.3	0.32	2.8		11.06	11.80	I
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk	21	9.2	11.6	10.2	10.0	0.72	7.0	9.50	8.38	12.09	I
L6 = Leuk hinter Keßlingen	25	4.1	13.1	9.5	10.1	2.41	25.4	5.68	3.06	15.91	II-III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	9	10.0	11.5	10.4	10.2	0.48	4.6		9.44	11.45	I
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	7.1	11.3	9.8	10.0	1.06	10.9	8.60	7.08	12.45	I
G3 = Gliederbach vor Faha	19	9.4	12.2	10.8	10.9	0.88	8.2	9.48	8.54	12.99	I
G3a = Zufluß I o. Namen	3	11.9	12.7	12.3	12.2	0.40	3.3		11.80	12.73	I
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	11.2	12.6	11.8	11.8	0.58	4.9		10.98	12.67	I
G4 = Gliederbach in Faha	18	8.6	12.5	10.6	10.8	1.11	10.4	9.22	7.86	13.41	I
G4a = Zufluß III o. Namen	18	9.3	12.1	10.6	10.7	0.68	6.5	9.68	8.88	12.31	I
G5 = Gliederbach hinter Faha	18	3.5	11.7	8.9	9.4	2.02	22.7	6.53	3.83	13.95	II
M1 = Quelle I in Wochern	14	9.7	10.6	10.1	10.2	0.23	2.3	9.90	9.57	10.67	I
M2 = Quelle II in Wochern	3	10.1	10.4	10.3	10.3	0.15	1.5		10.09	10.44	I
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	8.3	10.9	9.4	9.4	0.70	7.4	8.65	7.76	11.09	I
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	9.2	12.1	10.3	10.2	0.71	6.9	9.90	8.71	11.94	I
M4a = Zufluß o. Namen	10	9.1	12.9	10.5	10.2	1.13	10.8		8.05	12.97	I
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	9.3	12.2	10.2	10.0	0.67	6.6	9.70	8.58	11.78	I
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	8.1	12.6	10.0	10.2	1.17	11.8	8.49	7.17	12.73	I
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	7.9	8.8	8.4	8.4						II
D1 = Dorfbach Oberlauf	8	8.0	12.8	10.7	10.7	1.53	14.3		7.59	13.80	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	1.9	11.9	8.0	9.5	3.39	42.2	3.60	0.46	15.60	III-IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	11	4.1	11.2	8.5	9.4	2.44	28.7	5.27	3.06	13.94	II-III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	3.8	11.7	7.7	6.9	2.76	36.0	5.11	1.50	13.81	II-III
D3a1 = Zufluß o. Namen mit Abwässern Kerlinge	11	1.7	10.8	4.6	3.6	3.13	68.6	1.72	0.00	11.57	IV
D3a2 = Zufluß o. Namen vor Mündung in Dorfbach	11	5.9	11.8	8.8	8.1	2.11	23.9	6.64	4.12	13.54	II
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	11	3.9	11.5	8.2	8.0	2.70	32.8	5.50	2.20	14.24	II-III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	8.7	11.5	9.7	9.6	0.65	6.7	9.10	8.01	11.42	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	8.7	11.6	10.2	10.4	1.08	10.5		8.05	12.43	I
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	23	8.2	11.5	9.9	9.8	0.81	8.2	8.82	7.74	11.97	I
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	3.3	11.1	8.6	9.4	2.66	31.0		3.18	13.97	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	8	4.7	11.6	8.8	9.0	2.55	29.1		3.59	13.94	III
S0 = Brunnen Böckweiler	14	9.5	11.8	10.6	10.7	0.65	6.1	9.76	9.10	12.18	I
S4a = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	23	4.5	11.0	8.5	8.1	2.04	24.1	5.30	3.11	13.83	II-III
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	23	2.0	11.3	7.6	7.4	3.10	40.8	3.86	0.00	15.73	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.3	9.9	8.6	8.4	1.08	12.6		6.63	10.57	II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	4.3	11.3	8.6	9.4	2.27	26.3	5.24	2.66	14.56	II-III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	11	7.7	10.3	8.6	8.4	0.85	10.0	7.80	6.67	10.49	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	9.2	12.3	10.3	10.0	1.24	12.0		8.19	12.33	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	10.5	12.3	11.3	11.2	0.61	5.4		10.05	12.62	I
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	23	9.0	12.7	10.5	10.5	1.04	9.8	9.04	7.81	13.25	I
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	22	5.9	12.2	10.2	10.7	1.59	15.5	8.21	6.11	14.37	I

Chemische Güteklasse O ₂ nach LAWA 1998 ¹⁾			
I	>	8.0	mg O ₂ /l
I-II	>	8.0	mg O ₂ /l
II	>	6.0	mg O ₃ /l
II-III	>	5.0	mg O ₄ /l
III	>	4.0	mg O ₅ /l
III-IV	>	2.0	mg O ₆ /l
IV	<	2.0	mg O ₂ /l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
10-Perz. = 10-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Bezugswert: 10-Perzentil

Anhang 8-6: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Sauerstoffgehalt (O₂ in mg/l)

Probestelle	n	Min	Max	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelltopf Fischerbach										
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf										
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf										
F2 = Oberlauf Fischerbach										
F3 = Fischerbach vor Borg										
F4 = Fischerbach hinter Borg	13	2.4	53.0	15.1	7.1	16.12	106.4	38.90	0.00	52.73
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	15	1.4	36.9	9.0	6.9	9.99	111.0	21.05	0.00	33.06
L1 = Quelle Leuk in Eft										
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung										
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	10	<0.5	5.7	3.1	2.3	1.91	62.4		0.00	7.23
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	10	<0.5	4.1	2.2	2.5	1.22	54.8		0.00	4.88
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf										
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	10	<0.5	3.4	1.8	1.6	1.02	58.1		0.00	3.97
L3a = Schubour	2	1.2	1.6	1.4	1.4					
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	9	<0.5	2.2	1.3	1.3	0.70	52.3		0.00	2.81
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	9	<0.5	2.7	1.5	1.3	0.90	60.3		0.00	3.38
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach										
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	3	0.8	4.4	2.4	1.9	1.84	77.9		0.24	4.49
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	3	1.4	3.7	2.3	1.8	1.23	53.4		0.88	3.72
L4 = Leuk vor Oberleuken	10	<0.5	5.3	1.8	1.7	1.46	82.3		0.00	4.94
L5 = Leuk hinter Oberleuken	11	2.7	8.9	4.3	3.4	1.97	45.3	7.17	0.00	8.74
L5a1 = Quelle Klingelbach										
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Leuk										
L6 = Leuk hinter Keßlingen	13	1.4	12.7	4.3	3.4	3.24	75.6	8.32	0.00	11.83
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach										
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen										
G3 = Gliederbach vor Faha										
G3a = Zufluß I o. Namen										
G3aa = Zufluß II o. Namen										
G4 = Gliederbach in Faha	4	3.8	7.7	5.1	4.5	1.75	34.0		2.58	7.69
G4a = Zufluß III o. Namen										
G5 = Gliederbach hinter Faha	4	2.9	8.3	5.4	5.2	2.72	50.4		1.41	9.37
M1 = Quelle I Maibach in Wochern										
M2 = Quelle II Maibach in Wochern										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern										
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3										
M4a = Zufluß o. Namen										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch										
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung										
D0 = Quellrohr Dorfbach										
D1 = Dorfbach Oberlauf										
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren										
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf										
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a										
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen										
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach										
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach										
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach										
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach										
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach										
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	5	1.3	32.7	12.8	7.6	12.57	98.4		0.00	33.80
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	4	2.2	10.6	6.6	6.8	3.64	55.2		1.27	11.92
S4a1 = Brunnen Böckweiler										
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	14	5.2	>70	25.0	15.2	22.79	91.0	61.38	0.00	79.06
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	15	2.1	63.1	10.3	4.9	15.43	150.3	17.48	0.00	47.42
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler										
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	15	<0.5	37.9	4.7	2.1	9.33	197.2	5.64	0.00	27.20
H1 = Quelltopf Hetschenbach										
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet										
H2 = Oberlauf Hetschenbach										
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim										
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	13	<0.5	6.0	2.2	2.0	1.62	72.4	3.92	0.00	6.00

= abwasserbeeinflusste Probenahmestandorte der EZG mit Untersuchungszeitraum > 1 Jahr; bei deutlicher Ammonium-Belastung BSB₅ mit ATH

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-7: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_{5[ATH]} in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelle Fischerbach	33	<5	16	<5	<5			6.0		
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	17	<5	33	<5	<5			11.5		
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	21	<5	34	<5	<5			10.1		
F2 = Oberlauf Fischerbach	34	<5	43	9.9	5.5	9.33	94.4	21.4	0.000	35.484
F3 = Fischerbach vor Borg	34	<5	38	11.1	8.0	8.30	74.9	21.5	0.000	33.862
F4 = Fischerbach hinter Borg	33	15	114	35.5	27.0	24.33	68.6	66.7	0.000	102.236
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	33	11	75	27.2	21.6	18.23	67.1	63.7	0.000	77.208
L1 = Quelle Leuk in Eft	32	<5	<5	<5	<5			<5		
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	<5	8	<5	<5			<5		
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	<5	32	9.4	8.5	6.68	71.1	14.4	0.000	27.324
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	<5	19	6.8	5.0	4.16	61.5	12.4	0.000	17.837
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	<5	9	5.3	<5				5.325	5.325
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	27	<5	20	7.2	5.5	4.79	66.2	14.1	0.000	20.158
L3a = Schubour	9	19	54	29.3	28.3	9.96	34.0		8.291	50.331
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	<5	16	6.3	5.8	3.07	48.5	9.7	0.000	14.622
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	<5	20	7.9	7.2	3.80	48.4	11.6	0.000	18.037
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	10	25	15.9	15.3	5.11	32.2		5.493	26.257
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	20	39	25.7	23.8	6.17	24.0		12.641	38.670
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	19	50	33.9	32.1	10.31	30.4		12.139	55.661
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	<5	24	7.7	6.1	5.39	70.1	13.8	0.000	22.230
L5 = Leuk hinter Oberleuken	32	6	34	14.4	10.9	7.98	55.4	26.1	0.000	36.310
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	<5	8	5.6	5.7	2.04	36.5		3.245	7.955
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	<5	58	7.2	<5	12.96	180.4	8.0	0.000	40.928
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	6	51	15.4	11.1	10.32	67.2	30.9	0.000	43.686
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	<5	5	<5	<5					
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	<5	59	10.6	5.5	13.02	123.3	20.4	0.000	44.163
G3 = Gliederbach vor Faha	21	<5	30	9.8	7.2	8.03	81.7	22.5	0.000	30.542
G3a = Zufluss I o. Namen	3	<5	8	6.5	7.7	2.65	40.6		3.477	9.596
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	<5	11	7.8	8.1	3.38	43.4		2.843	12.747
G4 = Gliederbach in Faha	21	<5	67	15.4	10.4	15.11	98.4	31.3	0.000	54.331
G4a = Zufluss III o. Namen	21	<5	51	11.6	6.9	12.42	107.3	25.6	0.000	43.604
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	6	67	22.7	15.9	16.77	74.0	47.1	0.000	65.922
M1 = Quelle I in Wochern	15	<5	<5	<5	<5			<5		
M2 = Quelle II in Wochern	3	<5	<5	<5	<5					
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	6	121	23.6	16.3	28.47	120.6	33.0	0.000	92.195
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	<5	42	10.9	8.2	10.68	98.0	15.0	0.000	35.306
M4a = Zufluss o. Namen	9	<5	94	33.5	32.0	30.65	91.5		0.000	98.163
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	<5	50	10.9	8.8	11.34	103.9	13.3	0.000	38.231
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	<5	44	14.4	12.5	11.27	78.3	27.6	0.000	41.554
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	<5	6	<5	<5					
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	8	21	12.3	10.9	4.18	34.0		3.466	21.088
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	14	254	79.5	45.8	73.60	92.6	153.9	0.000	247.677
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	12	15	117	36.2	22.0	31.49	87.0	79.0	0.000	108.149
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	11	161	44.6	25.4	43.56	97.6	89.9	0.000	144.150
D3a1 = Zufluss mit Abwässern Kerlingen	12	25	478	180.8	129.5	122.15	67.6	298.3	0.000	459.923
D3a2 = Zufluss vor Mündung in Dorfbach	12	10	68	23.9	15.5	17.54	73.4	38.7	0.000	63.974
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	10	40	20.6	17.2	8.94	43.3	28.6	0.196	41.067
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	<5	11	<5	<5			<5		
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	<5	12	6.2	5.9	3.07	49.4		0.000	12.468
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	<5	14	5.9	<5	3.13	53.4	9.7	0.000	14.124
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	7	198	51.1	17.9	66.28	129.7		0.000	185.792
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	7	112	26.2	10.2	38.50	146.9		0.000	100.827
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<5	<5	<5	<5					
S4a2 = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	24	11	458	123.6	79.0	111.04	89.8	262.6	0.000	417.222
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	9	185	41.2	27.0	41.93	101.9	94.3	0.000	152.025
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	<5	<5	<5	<5					
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	11	40	19.2	16.2	8.08	42.1	29.5	0.000	40.559
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<5	26	10.1	6.9	7.54	74.7	22.1	0.000	27.329
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	5	20	9.4	7.1	5.53	59.0		0.000	19.464
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	5	25	9.0	6.8	5.99	66.6		0.000	22.021
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	<5	23	<5	<5	4.75		8.1		
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<5	25	6.1	5.6	4.58	75.2	7.5	0.000	18.099

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-8: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.
F1 = Quelltopf Fischerbach										
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf										
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf										
F2 = Oberlauf Fischerbach										
F3 = Fischerbach vor Borg										
F4 = Fischerbach hinter Borg	15	3.5	16.4	8.04	6.46	4.19	52.1	14.54	0.000	18.134
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	15	3.2	12.4	6.39	5.75	2.80	43.8	10.48	0.000	13.127
L1 = Quelle Leuk in Eft										
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung										
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	9	0.42	5.5	2.44	2.92	1.58	64.5		0.000	5.767
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	9	0.26	5.0	2.07	1.99	1.35	65.5		0.000	4.920
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf										
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	9	0.32	5.3	2.44	1.72	1.74	71.3		0.000	6.109
L3a = Schubour										
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot										
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk										
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach										
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf										
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung										
L4 = Leuk vor Oberleuken	9	1.5	7.8	3.42	3.04	1.99	58.1		0.000	7.607
L5 = Leuk hinter Oberleuken	12	2.3	4.5	3.58	3.87	0.81	22.6	4.44	1.735	5.431
L5a1 = Quelle Klingelbach										
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk										
L6 = Leuk hinter Keßlingen	12	2.2	7.5	4.18	3.60	1.59	37.9	6.05	0.558	7.806
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach										
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen										
G3 = Gliederbach vor Faha										
G3a = Zufluß I o. Namen										
G3aa = Zufluß II o. Namen										
G4 = Gliederbach in Faha	7	1.3	6.0	3.00	2.90	1.59	53.1		0.000	6.079
G4a = Zufluß III o. Namen										
G5 = Gliederbach hinter Faha	7	3.3	6.5	4.48	4.34	1.10	24.6		2.342	6.620
M1 = Quelle I Maibach in Wochern										
M2 = Quelle II Maibach in Wochern										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	3	1.5	3.5	2.55	2.85	1.00	39.2		1.398	3.709
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3										
M4a = Zufluß o. Namen										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	3	1.2	1.5	1.29	1.30	0.13	10.0		1.144	1.441
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	3	1.6	2.3	1.97	2.16	0.35	17.8		1.564	2.374
D0 = Quellrohr Dorfbach										
D1 = Dorfbach Oberlauf										
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	7	4.4	26.2	10.54	5.67	9.22	87.4		0.000	28.402
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	7	3.7	8.3	5.91	5.40	1.63	27.5		2.758	9.059
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	7	3.5	17.6	8.05	6.19	5.36	66.5		0.000	18.434
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	7	6.0	50.3	24.67	23.18	15.44	62.6		0.000	54.590
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	7	3.1	10.4	5.71	5.25	2.56	44.8		0.752	10.664
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inher Bach	7	3.3	9.8	5.78	4.68	2.77	48.0		0.409	11.156
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach										
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach										
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach										
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	4	1.5	17.6	6.17	2.86	7.60	123.2		0.000	17.289
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	3	2.5	3.8	3.04	2.93	0.67	21.9		2.268	3.803
S4a1 = Brunnen Böckweiler										
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	14	2.8	66.6	19.64	12.92	18.93	96.4	46.58	0.000	64.516
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	14	2.8	10.4	6.25	6.16	2.49	39.9	9.39	0.333	12.158
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler										
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	14	2.8	7.5	4.67	4.82	1.35	29.0	6.10	1.464	7.883
H1 = Quelltopf Hetschenbach										
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet										
H2 = Oberlauf Hetschenbach										
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim										
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	14	0.29	4.7	2.13	2.06	0.94	44.2	2.85	0.000	4.372

= abwasserbeeinflusste Probenahmestandorte

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Anhang 8-9: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gelöster organischer Kohlenstoff (DOC in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	29	0.36	3.4	1.4	1.0	0.82	59.4	2.49	0.000	3.612	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	0.40	8.4	2.9	2.1	2.09	72.9	5.47	0.000	8.098	II-III
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	24	0.09	4.3	1.8	1.6	1.11	62.1	3.30	0.000	4.731	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	30	0.40	5.8	1.9	1.6	1.23	65.4	3.22	0.000	5.244	II
F3 = Fischerbach vor Borg	30	0.77	31.1	4.0	2.8	5.42	137.0	6.39	0.000	18.838	II-III
F4 = Fischerbach hinter Borg	29	4.4	20.5	9.0	7.2	4.57	51.0	15.41	0.000	21.445	III
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	29	3.5	35.2	7.8	6.4	5.97	76.2	11.04	0.000	24.122	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	25	<0.1	3.0	1.1	0.9	0.73	65.3	1.99	0.000	3.078	I
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	16	0.34	3.0	1.5	1.4	0.73	50.1	2.31	0.000	3.257	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	21	0.72	11.5	3.1	2.7	2.34	76.5	4.09	0.000	9.115	II
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	21	0.58	6.0	2.3	2.0	1.44	62.4	3.17	0.000	6.002	II
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	7	<0.1	2.1	1.5	1.9	0.72	48.1		0.102	2.900	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	21	0.84	5.6	2.3	2.1	1.22	53.6	3.44	0.000	5.423	II
L3a = Schubour	8	8.4	15.9	11.2	11.1	2.36	21.1		6.379	15.982	III-IV
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	21	0.99	7.9	3.2	2.8	1.71	53.6	5.58	0.000	7.591	II-III
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	21	1.6	9.3	3.6	3.2	1.78	48.8	5.26	0.000	8.239	II-III
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	3.4	13.2	5.8	5.1	3.40	59.1		0.000	12.354	III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	7	6.7	16.0	10.5	9.2	3.56	33.8		3.616	17.399	III-IV
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	8.5	20.1	13.2	11.6	4.16	31.6		4.697	21.617	III-IV
L4 = Leuk vor Oberleuken	21	0.94	10.0	3.3	2.8	2.09	63.6	4.80	0.000	8.682	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	25	2.40	10.2	4.3	3.6	1.87	43.4	6.39	0.000	9.284	II-III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	2.4	5.1	3.5	3.0				3.504	3.504	II-III
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	0.14	11.3	2.6	1.6	2.70	104.2	6.41	0.000	9.562	II-III
L6 = Leuk hinter Keflingen	24	2.2	10.2	4.4	4.0	1.97	44.5	6.45	0.000	9.618	II-III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	7	0.74	5.1	2.3	2.2	1.39	59.2		0.000	5.032	II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	14	0.74	8.1	2.7	1.8	2.31	85.8	6.12	0.000	8.172	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	14	0.72	7.3	2.6	1.9	2.08	81.2	5.72	0.000	7.504	II-III
G3a = Zufluß I o. Namen	2	3.1	3.4	3.2	3.2						II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	3	1.1	4.6	3.4	4.4	1.94	57.6		1.136	5.620	II-III
G4 = Gliederbach in Faha	14	0.91	9.3	3.8	3.0	2.64	69.4	7.93	0.000	10.050	II-III
G4a = Zufluß III o. Namen	13	0.71	5.0	2.3	2.0	1.38	59.1	4.34	0.000	5.535	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	14	1.7	11.2	5.2	4.7	2.68	51.9	8.59	0.000	11.531	II-III
M1 = Quelle I in Wochern	8	0.43	1.4	0.80	0.73	0.33	41.8		0.119	1.472	I
M2 = Quelle II in Wochern	2	0.7	1.0	0.9	0.9	0.20	22.7				I
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	8	1.2	12.8	5.0	4.0	4.16	83.2		0.000	13.465	III
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	6	1.0	5.1	2.4	1.9	1.50	62.8		0.000	5.129	II
M4a = Zufluß o. Namen	6	1.2	12.7	4.6	2.6	4.35	93.8		0.000	12.561	II-III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	8	0.81	11.5	2.9	1.7	3.52	123.1		0.000	10.001	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	8	1.0	12.0	3.6	2.4	3.61	99.9		0.000	10.956	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	2.7	3.9	3.3	3.3						II-III
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	3.3	6.8	4.8	4.5	1.25	25.8		2.203	7.485	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	4.0	48.3	19.3	13.1	16.57	86.1	43.71	0.000	57.111	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	3.2	22.7	8.8	6.9	6.19	70.3	19.32	0.000	22.952	III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	3.3	28.0	11.0	6.5	8.86	80.7	26.20	0.000	31.212	III-IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	8.1	88.3	44.5	35.3	24.07	54.1	81.12	0.000	99.448	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	2.8	16.0	6.9	5.5	4.04	58.9	11.88	0.000	16.079	III
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	3.0	9.3	6.2	5.5	2.50	40.2	9.10	0.499	11.909	II-III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.24	3.1	1.3	1.1	0.77	59.8	2.41	0.000	3.306	I-II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.61	2.7	1.7	1.7	0.72	42.6		0.228	3.139	II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.46	4.3	1.9	1.8	0.86	46.1	2.59	0.000	4.129	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	1.4	35.7	10.8	6.0	11.90	109.9		0.000	35.000	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	3.1	24.8	7.1	3.8	7.90	110.6		0.000	22.459	III
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	0.26	2.2	1.0	0.89	0.55	52.8		0.000	2.376	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	3.3	83.9	26.1	18.4	22.73	87.1	64.79	0.000	86.191	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	2.9	46.2	11.5	8.7	9.90	86.0	23.39	0.000	37.694	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.69	1.8	1.1	1.0						I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	2.7	12.5	6.3	5.3	2.60	41.6	10.33	0.000	13.141	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.83	11.8	5.0	4.1	2.97	59.8		0.000	11.763	I
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	2.7	8.7	4.4	3.9	2.16	48.9		0.481	8.363	II-III
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	2.3	10.7	4.2	3.5	2.44	58.1		0.000	9.508	II-III
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.83	7.4	2.3	2.0	1.30	56.0	3.22	0.000	5.770	II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.62	7.0	2.4	2.2	1.29	54.0	3.62	0.000	5.765	II

s = Standardabweichung

v = Variationskoeffizient (relative s in %)

90-Perz. = 90-Perzentil

Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer

Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Chemische Güteklasse TOC nach LAWA 1998

I	<=	2.0	mg TOC /l
I-II	<=	3.0	mg TOC /l
II	<=	5.0	mg TOC /l
II-III	<=	10.0	mg TOC /l
III	<=	20.0	mg TOC /l
III-IV	<=	40.0	mg TOC /l
IV	>	40.0	mg TOC /l

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-10: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter gesamtorganischer Kohlenstoff (TOC in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	32	0.02	0.22	0.06	0.04	0.058	89.9	0.17	0.000	0.224	II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	20	0.02	0.22	0.07	0.05	0.059	82.2	0.16	0.000	0.223	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	25	0.01	0.19	0.06	0.04	0.051	89.0	0.16	0.000	0.194	II
F2 = Oberlauf Fischerbach	32	0.02	0.23	0.07	0.05	0.057	82.6	0.18	0.000	0.226	II
F3 = Fischerbach vor Borg	32	0.03	0.19	0.08	0.05	0.054	65.4	0.18	0.000	0.230	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	0.26	20.62	4.08	2.05	4.630	113.4	8.96	0.000	16.791	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.16	13.15	3.33	1.81	3.622	108.9	9.04	0.000	13.269	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	0.01	0.21	0.06	0.04	0.062	99.0	0.17	0.000	0.233	II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	0.02	0.12	0.05	0.05	0.028	51.9	0.10	0.000	0.122	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	24	0.23	1.08	0.62	0.61	0.219	35.5	0.87	0.038	1.196	III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	24	0.11	0.65	0.33	0.28	0.149	45.6	0.53	0.000	0.719	II-III
L2b = Zulauf o. Namen aus Hellendorf	8	0.04	0.24	0.12	0.10	0.078	66.4		0.000	0.277	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	0.04	0.40	0.19	0.16	0.109	57.3	0.33	0.000	0.479	II-III
L3a = Schubour	8	0.04	0.15	0.06	0.05	0.035	54.1		0.000	0.135	II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	26	0.02	0.24	0.09	0.07	0.059	66.3	0.19	0.000	0.248	II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	26	0.02	0.22	0.07	0.05	0.058	77.3	0.17	0.000	0.230	II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	0.12	3.47	0.84	0.19	1.259	149.5		0.000	3.283	III-IV
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	0.04	0.18	0.08	0.08	0.042	51.9		0.000	0.168	II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	9	0.05	0.23	0.10	0.06	0.074	76.5		0.000	0.253	II
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	0.04	0.33	0.12	0.08	0.088	75.0	0.26	0.000	0.352	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.12	2.47	0.70	0.58	0.489	70.1	1.24	0.000	2.040	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	0.04	0.23	0.11	0.06	0.102	93.4		0.000	0.226	II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	20	0.01	0.22	0.07	0.05	0.060	80.5	0.17	0.000	0.228	II
L6 = Leuk hinter Keßlingen	31	0.09	0.82	0.41	0.37	0.198	48.0	0.72	0.000	0.956	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	0.02	0.17	0.07	0.05	0.051	74.2		0.000	0.181	II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	0.09	0.53	0.24	0.21	0.115	48.3	0.38	0.000	0.530	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	19	0.06	0.33	0.17	0.16	0.074	42.5	0.26	0.000	0.363	II
G3a = Zufluß I o. Namen	3	0.07	0.21	0.13	0.10	0.074	57.9		0.042	0.212	II
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	0.05	0.21	0.13	0.13	0.090	67.9		0.001	0.264	II
G4 = Gliederbach in Faha	20	0.10	0.84	0.43	0.36	0.198	46.6	0.77	0.000	0.934	III
G4a = Zufluß III o. Namen	20	0.03	0.30	0.10	0.07	0.076	75.3	0.20	0.000	0.295	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.26	2.18	0.95	0.81	0.580	60.8	1.80	0.000	2.439	III-IV
M1 = Quelle I in Wochern	14	0.02	0.19	0.09	0.05	0.066	77.5	0.18	0.000	0.243	II
M2 = Quelle II in Wochern	3	0.04	0.17	0.13	0.17	0.076	60.1		0.039	0.215	II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	13	0.37	1.66	0.94	0.83	0.440	46.8	1.50	0.000	1.968	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	9	0.08	0.41	0.25	0.23	0.140	56.1		0.000	0.546	II-III
M4a = Zufluß o. Namen	10	0.08	0.23	0.16	0.17	0.055	34.3		0.041	0.280	II-III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.09	0.44	0.21	0.15	0.121	58.0	0.39	0.000	0.494	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	13	0.20	0.76	0.46	0.42	0.164	35.6	0.67	0.078	0.845	III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.03	0.05	0.04	0.04						I-II
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.03	0.21	0.08	0.06	0.055	67.2		0.000	0.196	II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.58	33.22	11.72	5.27	12.258	104.6	29.86	0.000	39.727	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	0.70	31.35	8.97	6.50	9.192	102.4	20.76	0.000	29.978	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	0.47	26.14	8.74	4.65	9.026	103.3	20.45	0.000	29.362	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	3.08	69.40	29.27	23.73	21.326	72.9	54.58	0.000	77.999	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	0.49	10.27	4.32	2.82	3.778	87.4	9.93	0.000	12.954	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	12	0.44	15.56	5.68	3.63	5.406	95.1	12.07	0.000	18.035	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	0.02	0.25	0.05	0.04	0.053	103.4	0.05	0.000	0.191	I-II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.03	0.19	0.06	0.05	0.051	81.8		0.000	0.166	II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	0.02	0.20	0.05	0.04	0.047	88.8	0.07	0.000	0.178	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.32	16.34	4.17	0.91	5.888	141.1		0.000	16.137	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	0.12	6.69	1.44	0.61	2.349	162.7		0.000	5.995	IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	0.02	0.05	0.04	0.04	0.010	25.3	0.05	0.015	0.063	I-II
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	0.93	25.36	6.65	3.65	6.582	99.0	15.40	0.000	24.050	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	0.26	12.91	3.29	2.30	3.222	97.8	6.44	0.000	11.814	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	0.02	0.04	0.03	0.03	0.007	22.4		0.018	0.044	I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	0.19	5.94	1.29	0.46	1.663	128.8	4.11	0.000	5.655	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.03	0.24	0.09	0.05	0.079	89.1	0.23	0.000	0.270	II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.04	0.05	0.05	0.05	0.006	12.9		0.035	0.056	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.03	0.08	0.05	0.05	0.013	26.1		0.021	0.076	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.02	0.20	0.05	0.04	0.042	77.1	0.08	0.000	0.165	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	0.05	1.00	0.16	0.07	0.208	132.1	0.27	0.000	0.704	II

Chemische Güteklasse NH ₄ -N nach LAWA 1998			
I	<=	0.04	mg NH ₄ -N / l
I-II	<=	0.1	mg NH ₄ -N / l
II	<=	0.3	mg NH ₄ -N / l
II-III	<=	0.6	mg NH ₄ -N / l
III	<=	1.2	mg NH ₄ -N / l
III-IV	<=	2.4	mg NH ₄ -N / l
IV	>	2.4	mg NH ₄ -N / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortslagen bei NW auf)

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-11: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ammonium-Stickstoff (NH₄-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	32	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	35.1	0.01	0.000	0.017	I
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	18	<0.015	0.07	0.01	0.01	0.014	116.3	0.02	0.000	0.049	I-II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	41.8	0.02	0.000	0.019	I-II
F2 = Oberlauf Fischerbach	32	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	54.9	0.02	0.000	0.024	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	32	<0.015	0.05	0.02	0.01	0.014	82.8	0.04	0.000	0.055	I-II
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	<0.015	0.6	0.17	0.12	0.16	99.2	0.41	0.000	0.616	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	32	0.02	0.5	0.16	0.16	0.11	70.3	0.29	0.000	0.460	III
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	56.7	0.02	0.000	0.024	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	15	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.008	66.2	0.02	0.000	0.030	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	0.04	0.2	0.10	0.08	0.053	52.0	0.18	0.000	0.243	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	0.05	0.3	0.13	0.12	0.062	47.9	0.20	0.000	0.295	II-III
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellendorf	8	<0.015	0.09	0.03	0.02	0.030	106.1		0.000	0.091	II
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	26	0.05	0.2	0.11	0.10	0.044	41.5	0.15	0.000	0.225	II-III
L3a = Schubour	8	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.007	69.4		0.000	0.024	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.005	48.6	0.02	0.000	0.023	I-II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	41.0	0.01	0.000	0.019	I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	<0.015	0.05	0.03	0.02	0.018	68.6		0.000	0.061	II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	<0.015	0.04	0.02	0.02	0.008	40.7		0.003	0.037	I-II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	<0.015	0.02	0.01	0.02	0.005	38.2		0.003	0.025	I-II
L4 = Leuk vor Oberleuken	26	0.02	0.09	0.05	0.05	0.020	38.9	0.07	0.000	0.105	II
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	0.02	0.6	0.15	0.07	0.159	106.0	0.33	0.000	0.585	III
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	<0.015	0.01	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	21	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.006	52.2	0.02	0.000	0.026	I-II
L6 = Leuk hinter Keflingen	31	0.02	0.4	0.12	0.08	0.095	80.0	0.24	0.000	0.381	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.002	28.7	0.01	0.003	0.014	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzigen	19	<0.015	0.09	0.03	0.02	0.021	82.9	0.04	0.000	0.078	I-II
G3 = Gliederbach vor Faha	19	<0.015	0.07	0.03	0.02	0.014	54.6	0.04	0.000	0.062	I-II
G3a = Zufluss I o. Namen	3	0.02	0.09	0.05	0.05	0.033	61.7		0.015	0.090	II-III
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.008	57.3		0.002	0.027	I-II
G4 = Gliederbach in Faha	20	<0.015	0.08	0.04	0.04	0.017	46.6	0.05	0.000	0.081	II
G4a = Zufluss III o. Namen	19	0.01	0.03	0.01	0.01	0.008	68.2	0.03	0.000	0.034	I-II
G5 = Gliederbach hinter Faha	20	0.02	0.4	0.10	0.06	0.092	97.2	0.23	0.000	0.332	III
M1 = Quelle I in Wochern	14	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	34.0	0.01	0.002	0.015	I
M2 = Quelle II in Wochern	3	<0.015	<0.015	0.01	0.01				0.008	0.008	I-II
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	14	<0.015	0.2	0.06	0.04	0.061	109.7	0.09	0.000	0.202	II
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	0.08	0.3	0.15	0.15	0.057	37.5	0.20	0.022	0.282	II-III
M4a = Zufluss o. Namen	9	<0.015	0.06	0.02	0.02	0.019	81.3		0.000	0.063	I-II
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	14	0.02	0.1	0.07	0.06	0.040	56.0	0.12	0.000	0.165	II-III
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	14	0.04	0.1	0.09	0.10	0.037	39.3	0.14	0.006	0.182	II-III
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.03	0.03	0.03	0.03						II
D1 = Dorfbach Oberlauf	8	<0.015	0.03	0.02	0.01	0.011	73.9		0.000	0.038	I-II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	11	0.02	2.1	0.44	0.11	0.67	153.3	1.36	0.000	1.926	IV
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	11	0.07	0.8	0.37	0.31	0.261	70.6	0.73	0.000	0.954	III-IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	11	0.07	0.6	0.30	0.28	0.146	47.9	0.44	0.000	0.629	III-IV
D3a1 = Zufluss mit Abwässern Kerlingen	11	0.08	0.6	0.21	0.14	0.148	71.9	0.32	0.000	0.536	III
D3a2 = Zufluss vor Mündung in Dorfbach	11	0.09	0.5	0.26	0.21	0.142	55.3	0.50	0.000	0.574	III-IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	11	0.08	1.0	0.35	0.27	0.247	70.7	0.62	0.000	0.901	III-IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	23	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	43.5	0.01	0.000	0.019	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	7	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.004	44.1		0.001	0.017	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	23	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.005	56.5	0.01	0.000	0.023	I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	7	<0.015	0.1	0.04	0.02	0.050	126.2		0.000	0.135	II
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	6	0.02	0.1	0.07	0.05	0.059	80.5		0.000	0.181	II-III
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.003	33.1	0.01	0.002	0.015	I
S4a2 = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	22	0.03	0.2	0.08	0.05	0.053	66.7	0.15	0.000	0.218	II-III
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	22	0.02	0.2	0.10	0.07	0.079	79.9	0.23	0.000	0.304	III
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	<0.015	<0.015	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	23	0.03	0.4	0.12	0.10	0.092	73.4	0.23	0.000	0.365	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<0.015	0.04	0.01	0.01	0.010	78.3	0.03	0.000	0.034	I-II
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	<0.015	<0.015	0.01	0.01	0.000	0.0		0.008	0.008	I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	<0.015	0.03	0.01	0.01	0.006	65.3		0.000	0.023	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	23	<0.015	0.02	0.01	0.01	0.005	46.9	0.02	0.000	0.022	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<0.015	0.2	0.03	0.02	0.037	128.1	0.06	0.000	0.125	II

Chemische Güteklasse NO ₂ -N nach LAWA 1998			
I	<=	0.01	mg NO ₂ -N / l
I-II	<=	0.05	mg NO ₂ -N / l
II	<=	0.1	mg NO ₂ -N / l
II-III	<=	0.2	mg NO ₂ -N / l
III	<=	0.4	mg NO ₂ -N / l
III-IV	<=	0.8	mg NO ₂ -N / l
IV	>	0.8	mg NO ₂ -N / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. hinter Ortstagen bei NW auf)

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-12: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrit-Stickstoff (NO₂-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	34	15.3	24.4	20.1	19.7	2.23	11.1	22.7	13.960	26.229	
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	8.4	16.7	12.8	13.0	2.22	17.3	15.7	7.067	18.520	III-IV
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	27	9.1	20.5	13.8	13.6	2.58	18.6	16.9	6.890	20.802	III-IV
F2 = Oberlauf Fischerbach	33	13.2	19.0	16.2	16.4	1.41	8.7	17.6	12.299	20.032	III-IV
F3 = Fischerbach vor Borg	33	7.0	15.7	11.1	10.6	2.24	20.2	13.7	4.915	17.205	III-IV
F4 = Fischerbach hinter Borg	34	0.11	13.6	6.0	6.0	3.94	65.5	11.0	0.000	16.831	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	34	0.27	12.9	6.1	6.1	3.66	60.4	10.5	0.000	16.097	III-IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	31	12.7	17.0	14.7	14.7	0.84	5.7	15.6	12.414	17.008	III-IV
L1* = Leuk hinter Eft nach Sanierung (Entflec	15	13.2	16.5	14.4	14.3	0.80	5.6	15.1	12.491	16.355	III-IV
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	26	11.5	15.7	13.9	13.9	1.07	7.7	15.1	10.999	16.720	III-IV
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	11.0	16.1	13.9	14.0	1.14	8.2	15.0	10.838	16.908	III-IV
L2b = Zufluss o. Namen aus Hellenendorf	8	9.9	12.9	11.5	11.5	1.09	9.4		9.316	13.734	III-IV
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellenendorf	26	9.2	14.9	12.9	13.1	1.17	9.1	14.2	9.746	16.007	III-IV
L3a = Schubour	9	0.17	1.4	0.56	0.42	0.46	81.8		0.000	1.536	I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	27	0.16	0.69	0.38	0.36	0.14	36.0	0.6	0.011	0.748	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	25	0.17	1.3	0.47	0.40	0.24	51.2	0.7	0.000	1.108	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	8	0.47	0.99	0.72	0.67	0.18	24.8		0.358	1.085	I-II
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	9	0.22	2.4	0.99	0.94	0.72	73.1		0.000	2.512	II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	0.10	1.1	0.39	0.35	0.31	79.1		0.000	1.024	I
L4 = Leuk vor Oberleuken	27	3.7	12.2	8.5	9.3	2.11	24.7	10.4	2.849	14.212	III-IV
L5 = Leuk hinter Oberleuken	31	3.7	12.1	8.3	8.7	2.15	25.9	10.5	2.404	14.218	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	6.7	8.8	7.7	7.5	1.07	14.0		6.418	8.896	III-IV
L5a2 = Klingelbach ca. 100 m vor Mündung in Leuk	22	5.5	11.5	9.6	10.0	1.78	18.6	11.2	4.937	14.203	III-IV
L6 = Leuk hinter Keßlingen	32	3.3	12.0	8.0	8.4	2.12	26.6	10.3	2.166	13.810	III-IV
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	10	8.2	16.0	12.9	13.2	2.13	16.6		8.222	17.508	III-IV
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	21	7.6	13.1	11.1	11.4	1.33	12.0	12.2	7.636	14.476	III-IV
G3 = Gliederbach vor Faha	21	7.7	13.4	10.7	11.1	1.57	14.7	12.5	6.671	14.782	III-IV
G3a = Zufluss I o. Namen	3	9.4	11.4	10.1	9.5	1.11	11.0		8.806	11.365	III-IV
G3aa = Zufluss II o. Namen	4	6.1	13.0	9.2	8.8	3.02	33.0		4.742	13.584	III-IV
G4 = Gliederbach in Faha	21	5.3	13.8	10.4	11.0	2.09	20.2	12.1	4.977	15.766	III-IV
G4a = Zufluss III o. Namen	21	5.0	12.5	9.9	9.9	1.68	16.9	12.4	5.579	14.236	III-IV
G5 = Gliederbach hinter Faha	21	4.6	12.4	9.4	10.0	2.17	23.2	11.2	3.753	14.961	III-IV
M1 = Quelle I Maibach in Wochern	15	11.8	14.0	12.9	13.0	0.66	5.1	13.7	11.337	14.536	III-IV
M2 = Quelle II Maibach in Wochern	3	12.3	13.5	13.1	13.4	0.66	5.1		12.298	13.830	III-IV
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	15	9.7	13.2	11.7	11.7	1.08	9.2	12.8	9.066	14.255	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	12	8.0	12.6	10.6	10.4	1.49	14.0	12.5	7.201	13.997	III-IV
M4a = Zufluss o. Namen	10	1.1	4.0	3.0	3.2	0.86	28.8		1.112	4.856	III
M5 = Maibach hl. Abzweig Mühlengraben in Besch	15	5.3	13.3	9.9	10.2	2.05	20.7	11.5	4.966	14.838	III-IV
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	15	5.5	11.2	9.1	9.3	1.73	19.2	10.8	4.875	13.232	III-IV
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	0.11	0.25	0.18	0.18						
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	0.27	6.6	2.3	1.0	2.21	97.2		0.000	6.949	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	0.35	7.8	4.7	6.6	3.16	66.7	7.7	0.000	11.970	III
D2a = Zufluss mit Abwässern Ittersdorf	12	<0.1	8.1	4.6	4.5	2.90	62.8	8.0	0.000	11.253	III
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	1.01	7.6	5.0	6.5	2.78	55.2	7.4	0.000	11.370	III
D3a1 = Zufluss o. Namen mit Abwässern Kerlinge	12	<0.1	5.3	1.5	0.9	1.61	108.0	3.4	0.000	5.176	II-III
D3a2 = Zufluss o. Namen vor Mündung in Dorfbach	12	1.9	6.0	4.6	4.9	1.30	28.4	5.6	1.601	7.543	III
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	12	1.8	7.9	5.3	5.6	2.05	38.5	7.4	0.646	10.006	III
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	0.12	1.0	0.40	0.39	0.23	56.4	0.7	0.000	0.996	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	0.11	0.68	0.38	0.38	0.18	48.3		0.007	0.746	I
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne Schreckelbach	24	0.11	0.59	0.27	0.23	0.14	52.3	0.5	0.000	0.641	I
S3 = Schreckelbach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	0.36	1.4	0.93	0.87	0.35	37.4		0.222	1.633	II
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	1.5	4.5	2.8	2.5	1.10	38.6		0.715	4.961	III
S0 = Brunnen Böckweiler	15	1.0	2.1	1.7	1.8	0.28	16.3	2.0	1.032	2.370	II
S4a = Zufluss mit Abwässern unteres Böckweiler	24	<0.1	7.0	1.6	1.5	1.38	86.0	2.5	0.000	5.267	II
S5 = Schreckelbach unterhalb Böckweiler	24	<0.1	3.4	1.8	1.9	0.86	47.6	2.9	0.000	4.105	II-III
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	7.6	8.0	7.8	7.9	0.18	2.3		7.484	8.137	III
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	0.75	5.8	3.3	3.1	1.23	37.6	4.8	0.018	6.539	II-III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	0.26	2.8	0.83	0.55	0.74	88.9	1.6	0.000	2.526	II
H1a = Zufluss o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	0.14	0.75	0.41	0.41	0.21	52.4		0.018	0.794	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	0.29	1.8	0.60	0.49	0.44	74.3		0.000	1.566	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	0.66	1.7	0.92	0.93	0.22	23.3	1.1	0.353	1.490	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	1.3	3.6	1.9	1.8	0.49	25.7	2.4	0.629	3.222	II

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer (tritt z. B. an Oberläufen bei HW auf)
* = wenn "n" bei NO₃ kleiner 20%, dann LAWA-Vorschlag (1996) für n<11 modifiziert: Bezugswert = Max.

Chemische Güteklasse NO ₃ -N nach LAWA 1998		
I	<=	1.0 mg NO ₃ -N / l
I-II	<=	1.5 mg NO ₃ -N / l
II	<=	2.5 mg NO ₃ -N / l
II-III	<=	5.0 mg NO ₃ -N / l
III	<=	10.0 mg NO ₃ -N / l
III-IV	<=	20.0 mg NO ₃ -N / l
IV	>	20.0 mg NO ₃ -N / l

Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2*Mittelwert

Anhang 8-13: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Nitrat-Stickstoff (NO₃-N in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	33	16.6	29.8	22.1	22.0	3.14	14.2	26.40	13.44	30.71	IV
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	21	10.3	19.5	14.9	14.9	2.08	14.0	17.20	9.52	20.26	III-IV
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	27	10.6	26.1	15.7	15.0	3.71	23.6	21.60	5.69	25.71	III-IV
F2 = Oberlauf Fischerbach	31	14.7	20.0	17.7	17.5	1.48	8.4	19.80	13.62	21.77	III-IV
F3 = Fischerbach vor Borg	32	5.3	18.4	12.7	12.6	2.78	21.8	16.09	5.10	20.38	III-IV
F4 = Fischerbach hinter Borg	32	4.0	25.5	12.9	13.1	4.88	37.9	17.70	0.00	26.28	III-IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	31	5.8	24.9	12.1	11.4	4.48	37.2	16.00	0.00	24.35	III-IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	30	14.7	22.0	16.2	16.0	1.41	8.7	17.37	12.37	20.09	III-IV
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	14	13.9	17.9	15.3	15.2	0.92	6.0	15.77	13.11	17.46	III-IV
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	25	14.3	20.4	16.1	16.0	1.24	7.7	17.30	12.84	19.46	III-IV
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	25	14.3	24.3	16.0	15.8	1.93	12.1	17.00	10.87	21.17	III-IV
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	8	10.0	15.6	13.0	12.8	1.73	13.3		9.46	16.48	III-IV
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	25	10.9	17.4	14.4	14.5	1.26	8.7	15.76	11.07	17.78	III-IV
L3a = Schubour	8	<1	1.3	<1	<1						I-II
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	25	<1	2.2	<1	<1			1.70			II
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	24	<1	2.6	<1	<1			1.18			I-II
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	7	<1	9.7	4.24	1.93	3.92	92.4		0.00	11.83	III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	8	<1	1.8	<1	<1						II
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	8	<1	1.7	<1	<1						II
L4 = Leuk vor Oberleuken	25	4.8	16.2	10.3	10.6	2.36	22.9	12.40	4.00	16.56	III-IV
L5 = Leuk hinter Oberleuken	30	5.3	16.8	10.2	10.1	2.60	25.5	12.98	3.07	17.34	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	3	8.0	10.0	8.7	8.1				8.67	8.67	III-IV
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	22	7.0	15.9	10.7	10.7	1.82	17.1	11.90	5.93	15.40	III
L6 = Leuk hinter Keßlingen	30	5.1	15.6	10.1	10.0	2.33	23.0	12.58	3.73	16.53	III-IV
G1 = Ostliches Quellgerinne Gliederbach	10	13.0	16.6	14.8	14.7	1.15	7.8		12.32	17.32	III-IV
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	19	8.9	15.0	12.9	12.8	1.42	11.0	14.90	9.32	16.51	III-IV
G3 = Gliederbach vor Faha	19	8.1	19.1	12.3	12.3	2.30	18.7	13.96	6.47	18.13	III-IV
G3a = Zufluß I o. Namen	3	9.9	11.5	10.7	10.6				10.67	10.67	III-IV
G3aa = Zufluß II o. Namen	4	6.8	19.6	11.2	9.2				11.22	11.22	III-IV
G4 = Gliederbach in Faha	19	7.7	18.4	12.9	12.9	2.41	18.6	15.52	6.84	19.06	III-IV
G4a = Zufluß III o. Namen	18	6.6	14.2	11.0	11.0	1.73	15.7	12.90	6.68	15.36	III-IV
G5 = Gliederbach hinter Faha	19	7.2	25.6	12.5	12.3	4.12	32.8	15.56	2.12	22.96	III-IV
M1 = Quelle I in Wochern	12	12.5	17.7	14.1	13.9	1.41	10.0	15.25	10.91	17.37	III-IV
M2 = Quelle II in Wochern	3	14.0	16.6	15.4	15.7	1.32	8.6		13.91	16.96	III-IV
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	13	13.7	30.3	16.4	14.6	4.69	28.7	20.62	5.42	27.30	III-IV
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	11	7.3	23.2	13.9	13.3	3.95	28.5	16.30	5.04	22.69	III-IV
M4a = Zufluß o. Namen	10	2.8	6.8	4.7	4.8	1.11	23.6		2.28	7.09	III
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	13	6.1	16.6	11.5	11.8	2.64	23.0	13.66	5.35	17.66	III-IV
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	13	7.1	21.0	12.4	12.2	3.59	29.0	16.28	4.01	20.75	III-IV
D0 = Quellrohr Dorfbach	2	<1	<1								
D1 = Dorfbach Oberlauf	9	<1	6.6	2.8	1.3	2.70	95.8		0.00	8.51	II-III
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	12	7.6	40.3	20.2	14.5	12.49	62.0	38.60	0.00	48.70	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	12	8.9	37.4	15.9	12.8	8.24	52.0	25.03	0.00	34.69	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	12	7.8	32.2	15.9	12.8	7.53	47.3	24.74	0.00	33.10	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	12	10.1	89.1	41.1	33.8	27.55	67.1	79.61	0.00	104.05	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	12	6.1	14.8	10.2	9.4	3.60	35.3	14.60	1.98	18.41	III-IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Inner Bach	12	7.6	22.8	12.5	10.7	4.47	35.8	16.29	2.28	22.70	III-IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	24	<1	4.0	<1	<1			1.65			II
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	8	<1	2.1	<1	<1			1.34			II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	24	<1	5.6	<1	<1			1.04			I-II
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	8	1.5	22.2	7.1	2.1	8.17	115.2		0.00	23.68	III-IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	7	2.5	13.2	6.2	4.2	4.57	73.3		0.00	15.09	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	1.0	2.2	1.7	2.0	0.38	22.0	2.11	0.82	2.67	II
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	24	3.1	35.3	12.9	9.5	8.85	68.6	24.52	0.00	36.28	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	24	2.5	19.1	7.6	6.6	4.06	53.1	12.24	0.00	18.37	III-IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	6	8.0	9.0	8.6	8.7	0.39	4.6		7.88	9.32	III-IV
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	24	2.3	12.8	5.9	4.9	2.72	46.3	8.86	0.00	13.05	III
H1 = Quelltopf Hetschenbach	12	<1	4.2	1.4	<1			3.80	1.44	1.44	II-III
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	6	<1	1.3	<1	<1						I-II
H2 = Oberlauf Hetschenbach	10	<1	2.3	<1	<1						II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	24	<1	6.8	1.6	1.2	1.35	86.5	2.80	0.00	5.14	II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	23	<1	6.3	2.5	2.3	1.31	52.2	4.39	0.00	5.94	II-III

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer

Chemische Güteklasse N_{ges} nach LAWA 1998		
I	<=	1.0 mg N_{ges} / l
I-II	<=	1.5 mg N_{ges} / l
II	<=	3.0 mg N_{ges} / l
II-III	<=	6.0 mg N_{ges} / l
III	<=	12.0 mg N_{ges} / l
III-IV	<=	24.0 mg N_{ges} / l
IV	>	24.0 mg N_{ges} / l
Bezugswert: 90-Perz.; bei $n < 11$: 2 * Mittelwert		

Anhang 8-14: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Gesamt-Stickstoff (N_{ges} in mg/l)

Probestelle	n	Min.	Max.	Mittelwert	Median	s	v	90-Perz.	Grubbs-Min.	Grubbs-Max.	GK Chemie
F1 = Quelle Fischerbach	17	<0.012	0.034	0.017	0.016	0.007	41.4	0.027	0.0000	0.0353	I-II
F-D1 = Drainage 1 Fischerbach-Oberlauf	12	0.025	0.095	0.061	0.063	0.022	36.1	0.092	0.0108	0.1118	II
F-D4 = Drainage 4 Fischerbach Oberlauf	17	<0.012	0.108	0.018	0.012	0.024	130.4	0.023	0.0000	0.0775	I-II
F2 = Oberlauf Fischerbach	15	<0.012	0.050	0.017	0.014	0.010	61.5	0.025	0.0000	0.0421	I-II
F3 = Fischerbach vor Borg	15	<0.012	0.125	0.041	0.036	0.034	82.4	0.089	0.0000	0.1231	II
F4 = Fischerbach hinter Borg	15	0.096	2.31	0.65	0.249	0.65	99.5	1.36	0.0000	2.208	IV
F5 = Fischerbach 200 m vor Mündung in Leuk	17	0.081	1.21	0.49	0.194	0.46	92.9	1.19	0.0000	1.616	IV
L1 = Quelle Leuk in Eft	15	0.017	0.034	0.023	0.023	0.005	19.8	0.027	0.0119	0.0336	I-II
L1* = Leuk hi. Eft nach Sanierung	11	<0.012	0.041	0.022	0.022	0.009	43.5	0.029	0.0006	0.0428	I-II
L2 = Beginn Bach-Kläranlage (Leuk-Oberlauf)	11	0.040	0.197	0.107	0.105	0.044	41.4	0.139	0.0081	0.2056	II-III
L2a = Ende Bach-Kläranlage (Leuk Oberlauf)	11	0.033	0.203	0.099	0.088	0.048	48.8	0.156	0.0000	0.2061	II-III
L2b = Zufluß o. Namen aus Hellendorf	4	0.042	0.077	0.059	0.058	0.015	25.9		0.0366	0.0813	II-III
L3 = Leuk vor Kläranlage Hellendorf	11	<0.039	0.223	0.104	0.084	0.060	57.4	0.177	0.0000	0.2375	II-III
L3a = Schubour	3	<0.012	0.014	0.009	0.006	0.005	53.3				I
L3b1 = Hundelsbach 200 m westl. Mun.-Depot	11	<0.012	0.020	0.010	0.006	0.006	58.4	0.018	0.0000	0.0230	I
L3b2 = Hundelsbach 200 m vor Mündung in Leuk	11	<0.012	0.020	0.008	0.006	0.005	57.5	0.016	0.0000	0.0193	I
L3b3 = Teichablauf in Hundelsbach	4	<0.012	0.220	0.069	0.025	0.101	145.6		0.0000	0.2173	II-III
L3c1 = Waldbach ohne Namen, Oberlauf	3	<0.012	0.014	0.009	0.006						I
L3c2 = Waldbach o. Namen, bei röm. Ausgrabung	3	<0.012	0.029	0.014	0.007						I-II
L4 = Leuk vor Oberleuken	11	0.017	0.115	0.073	0.061	0.036	49.7	0.112	0.0000	0.1535	II-III
L5 = Leuk hinter Oberleuken	16	0.031	0.42	0.186	0.133	0.128	68.8	0.408	0.0000	0.498	III-IV
L5a1 = Quelle Klingelbach	2	<0.012	0.019	0.013	0.013						I-II
L5a2 = Klingelbach 100 m vor Mündung in Leuk	11	<0.012	0.045	0.015	0.012	0.012	79.0	0.022	0.0000	0.0412	I-II
L6 = Leuk hinter Keflingen	16	0.043	0.36	0.167	0.130	0.102	61.1	0.308	0.0000	0.417	III
G1 = östliches Quellgerinne Gliederbach	4	<0.012	0.024	0.012	0.010				0.0124	0.0124	I-II
G2 = Oberlauf Gliederbach bei Münzingen	5	0.039	0.160	0.080	0.070	0.047	58.9		0.0013	0.1593	II-III
G3 = Gliederbach vor Faha	5	0.029	0.059	0.046	0.051	0.011	24.9		0.0269	0.0652	II
G3a = Zufluß I o. Namen	2	0.044	0.068	0.056	0.056						II-III
G3aa = Zufluß II o. Namen	2	0.020	0.044	0.032	0.032						II
G4 = Gliederbach in Faha	5	0.044	0.194	0.133	0.140	0.057	43.0		0.0374	0.2290	III
G4a = Zufluß III o. Namen	4	<0.012	0.040	0.021	0.020	0.016	74.9		0.0000	0.0446	II
G5 = Gliederbach hinter Faha	5	0.067	1.53	0.44	0.119	0.62	140.8		0.0000	1.479	IV
M1 = Quelle I in Wochern	1	<0.012	<0.012								
M2 = Quelle II in Wochern	0										
M3 = Austritt Maibach aus Verrohrung in Wochern	1	0.160	0.160								
M4 = Maibach ca. 1,5 km hinter M3	1	0.150	0.150								
M4a = Zufluß o. Namen	0										
M5 = Maibach hi. Abzweig Mühlengraben in Besch	1	0.110	0.110								
M6 = Maibach in Besch, 250 m vor Verrohrung	1	0.321	0.321								
D0 = Quellrohr Dorfbach	0										I
D1 = Dorfbach Oberlauf	4	<0.012	0.037	0.020	0.018	0.014	68.2		0.0000	0.0397	I-II
D2 = Dorfbach nach Einleitung Abwässer Düren	5	0.166	2.91	0.82	0.300	1.17	143.8		0.0000	2.781	IV
D2a = Zufluß mit Abwässern Ittersdorf	5	0.286	0.67	0.42	0.37	0.15	35.5		0.1694	0.666	IV
D3 = Dorfbach ca. 1000 m hinter Zusammenfluß D2/D2a	5	0.297	3.58	0.99	0.38	1.45	146.8		0.0000	3.409	IV
D3a1 = Zufluß mit Abwässern Kerlingen	5	0.63	6.35	2.18	1.56	2.38	109.3		0.0000	6.169	IV
D3a2 = Zufluß vor Mündung in Dorfbach	5	0.193	1.36	0.46	0.245	0.51	110.6		0.0000	1.305	IV
D4 = Dorfbach vor Mündung in Ihner Bach	5	0.249	2.44	0.71	0.289	0.96	134.9		0.0000	2.323	IV
S1 = Quellgerinne I Schreckelbach	16	<0.012	0.017	0.008	0.006	0.004	46.9	0.013	0.0000	0.0163	I
S1a = Quellgerinne II Schreckelbach	6	<0.012	0.027	0.011	0.007	0.009	75.9		0.0000	0.0272	I-II
S2 = Zusammenfluß Quellgerinne	17	<0.012	0.016	0.007	0.006	0.003	42.2	0.009	0.0000	0.0144	I
S3 = S-bach mit Abwässern oberes Böckweiler	7	0.070	2.33	0.52	0.123	0.83	160.6		0.0000	2.127	IV
S4 = Schreckelbach ca. 400 m hinter S3	6	0.075	0.93	0.30	0.163	0.33	110.6		0.0000	0.899	III-IV
S4a1 = Brunnen Böckweiler	15	<0.012	0.012	0.007	0.006	0.002	28.5	0.008	0.0021	0.0113	I
S4a2 = Zufluß mit Abwässern unteres Böckweiler	17	0.077	1.57	0.63	0.40	0.42	66.5	1.16	0.0000	1.676	IV
S5 = nach Zusammenfluß S4 und S4a	17	0.059	2.09	0.52	0.262	0.52	101.5	1.05	0.0000	1.809	IV
S5a = Hangquelle östl. Böckweiler	7	<0.012	0.010	0.006	0.006	0.003	49.8		0.0002	0.0121	I
S6 = ca. 500 m vor Mündung in Bickenalb	17	0.050	1.60	0.48	0.214	0.43	88.8	0.928	0.0000	1.539	IV
H1 = Quelltopf Hetschenbach	9	<0.012	0.029	0.019	0.019	0.007	34.0		0.0055	0.0333	I-II
H1a = Zufluß o. Namen aus Waldeinzugsgebiet	5	<0.012	0.006	0.006	0.006	0.000	0.0		0.0000	0.0060	I
H2 = Oberlauf Hetschenbach	9	<0.012	0.041	0.015	0.013	0.011	71.5		0.0000	0.0371	I-II
H3 = Hetschenbach vor Campingplatz Walsheim	17	<0.012	0.039	0.012	0.006	0.010	83.2	0.026	0.0000	0.0382	I-II
H4 = Hetschenbach am oberen Ortsrand Walsheim	15	<0.012	0.075	0.032	0.036	0.022	70.9	0.058	0.0000	0.0854	II

Chemische Güteklasse PO ₄ -P nach LAWA 1998		
I	<=	0.02 mg PO ₄ -P / l
I-II	<=	0.04 mg PO ₄ -P / l
II	<=	0.1 mg PO ₄ -P / l
II-III	<=	0.2 mg PO ₄ -P / l
III	<=	0.4 mg PO ₄ -P / l
III-IV	<=	0.8 mg PO ₄ -P / l
IV	>	0.8 mg PO ₄ -P / l

s = Standardabweichung
v = Variationskoeffizient (relative s in %)
90-Perz. = 90-Perzentil
Grubbs-Min. = Untere Grenze für Ausreißer
Grubbs-Max. = Obere Grenze für Ausreißer
Bezugswert: 90-Perz.; bei n<11: 2 * Mittelwert

Anhang 8-15: Wasserbeschaffenheit Fließgewässer - statistische Parameter und stoffbezogene chemische Güteklasse Ortho-Phosphat-Phosphor (PO₄-P in mg/l)

Wichtige Daten zur saarländischen Landwirtschaft auf Ortsteilebene 1995

Gemeinde KREIS	Zahl der Betriebe	LF (ha)	Ackerland (ha)	Grünland (ha)	Zahl Viehhalter	Rinder	Milchkühe	Schweine	Schafe	Hennen
Faha	19	710.88	449.45	260.97	13	645	243	1190		32
METTLACH	93	2259.27	1218.74	1003.39	70	2544	802	1630	93	697
Besch	10	164.12	90.37	67.07	9	201	67	20	44	223
Borg	20	803.34	547.72	254.36	11	708	147	64		68
Eft-Hellendorf	12	477.53	402.09	74.5	10	314	57	1186		70
Oberleuken-Kesslingen-Muenzingen	22	631.73	418.23	212.68	19	709	243	587	3	100
Tettingen-Butzdorf-Wochnern	29	595.34	314.21	264.99	15	680	248	42	14	76
PERL	169	3988.26	2407.87	1461.68	104	4098	1224	2221	106	889
Bedersdorf	5	141.2	112.25	28.14	2	178	62			
Dueren	2	52.3	41.9	10.2	2	12	2	25		25
Ittersorf	9	685.24	596.11	88.65	5	176	50	378	5	10
Kerlingen	2	146.02	105.42	40.5						
WALLERFANGEN	52	2224.03	1619.2	596.91	31	1182	342	709	1098	139
Böckweiler	11	487.42	319.22	168.18	11	369	104	856		168
BLIESKASTEL, Stadt	137	4417.01	2487.32	1898.13	104	3276	1050	1836	1047	2961
Walsheim	9	274.73	102.41	172.32	9	308	29	53	111	46
GERSHEIM	106	2726.43	1295.51	1432.86	86	2345	601	376	443	3105

Angaben: Stat. Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 1998.

Anhang 9: Viehhaltung in den EZG / TEZG

N-Saldobilanzen (ohne Einrechnung von Niederschlag, Mineralisation und Denitrifikation)

Acker F-Bw 3+4+5

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Winterraps	96/97	185	Mineraldünger	38.0	1.4	53.2	131.8
Winterweizen	97/98	200	Mineraldünger	86.0	2.1	180.6	19.4
Sommergerste	99	90	Mineraldünger	60.0	1.6	96.0	-6.0
Wintergerste	99/00	158	Mineraldünger	75.0	1.8	135.0	23.0
N-Saldo 4 Jahre							168.2
N-Überschuß pro Jahr							42.1

Acker F-Bw 7+8

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Winterraps	97/98	195	Mineraldünger	32.0	1.4	44.8	150.2
Winterweizen	98/99	200	Mineraldünger	80.0	2.1	168.0	32.0
Wintergerste	99/00	120	Mineraldünger	75.0	1.8	135.0	97.0
		112	Gülle				
N-Saldo 3 Jahre							279.2
N-Überschuß pro Jahr							93.1

Mähweide F-Bw 1+2

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähweide	98	157.5	Mineraldünger 60 Jauche	67.6	2.4	162.2	55.3
Mähweide	99	157.5	Mineraldünger 60 Jauche	67.6	2.4	162.2	55.3
N-Saldo 2 Jahre							110.5
N-Überschuß pro Jahr							55.3

Mähwiese B-Bw 4

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	98	67.5	Jauche	30.0	2.4	72.0	-4.5
Mähwiese	99	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
N-Saldo 2 Jahre							-76.5
N-Defizit pro Jahr							-38.3

Mähwiese B-Bw 5

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	98	20	Mineraldünger	30.0	2.4	72.0	-52.0
Mähwiese	99	20	Mineraldünger	30.0	2.4	72.0	-52.0
N-Saldo 2 Jahre							-104.0
N-Defizit pro Jahr							-52.0

Mähwiese B-Bw 6

Frucht	Jahr	Düngung	Düngerart	Ernte dt/ha	N-Gehalt kg N/dt	Ernteentzug kg N/ha	N-Bilanz kg N/ha
		kg N/ha					
Mähwiese	97	15	Stallmist	30.0	2.4	72.0	-57.0
Mähwiese	98	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
Mähwiese	99	0	-	30.0	2.4	72.0	-72.0
N-Saldo 3 Jahre							-201.0
N-Defizit pro Jahr							-67.0

Erntemengen:

- Acker: Angaben der Landwirte
- Erntemenge Mähweiden (67,6 dt/ha) aus: Ernteberichterstattung 1999, Bodennutzung / Ernte in den Kreisen, Statistisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken 2000.
- Erntemengen für extensive Dauerwiesen (30 dt/ha) geschätzt
- Angaben N-Gehalt im Erntegut: Wendland et al. 1993 S. 79
- Angaben N-Gehalt im Wirtschaftsdüngern: 1 m³ Jauche enthält ca. 3 kg N; 1 m³ Gülle enthält etwa 4 kg N (nach Haug et al. 1992, S. 240f.)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Acker	3	3	B	Mittel	9.9	319.7	164.0
					Median	9.8	337.2	164.4
					Stand.abw.	0.6	58.9	44.0
					Grubbs Min	9.2	251.7	113.3
					Grubbs Max	10.6	387.6	214.7
Moselgau	Acker	5	6	B-K,S-B,B	Mittel	10.4	328.8	191.2
					Median	11.0	325.4	201.8
					Stand.abw.	0.9	87.3	61.9
					Grubbs Min	8.9	182.8	87.7
					Grubbs Max	11.8	474.8	294.7
Moselgau	Acker	6	9	Sp,B,S-B,BI,L-B,B-S,S-L	Mittel	10.8	364.1	200.6
					Median	11.0	367.1	200.4
					Stand.abw.	0.5	26.2	31.0
					Grubbs Min	9.9	316.4	144.0
					Grubbs Max	11.7	411.8	257.1
Moselgau	Acker	7	12	S,S-B	Mittel	10.9	345.4	196.9
					Median	11.0	392.3	214.6
					Stand.abw.	0.1	77.8	47.1
					Grubbs Min	10.7	194.6	105.6
					Grubbs Max	11.2	496.2	288.3
Moselgau	Acker	3	14	K,B-K	Mittel	11.0	445.9	241.1
					Median	11.0	441.0	250.3
					Stand.abw.	0.0	10.8	35.9
					Grubbs Min	11.0	433.5	199.8
					Grubbs Max	11.0	458.4	282.4
Moselgau	Acker	5	18	B,K,K-S,B/L,S-B,B-S	Mittel	10.2	318.3	196.1
					Median	10.3	275.8	160.5
					Stand.abw.	0.8	86.6	64.5
					Grubbs Min	8.8	173.6	88.3
					Grubbs Max	11.6	463.1	303.9
Moselgau	Acker	3	19	B,S-B	Mittel	10.1	348.6	159.7
					Median	10.7	327.2	157.1
					Stand.abw.	1.3	102.3	24.6
					Grubbs Min	8.5	230.6	131.4
					Grubbs Max	11.6	466.6	188.1
Moselgau	Acker	3	20	S-K,S	Mittel	10.4	340.6	185.1
					Median	10.2	311.9	167.5
					Stand.abw.	0.5	54.9	36.1
					Grubbs Min	9.8	277.2	143.5
					Grubbs Max	11.0	403.9	226.8
Moselgau	Acker	3	23	S-K,K,S	Mittel	10.2	282.2	167.7
					Median	10.0	285.4	187.4
					Stand.abw.	0.7	36.6	37.4
					Grubbs Min	9.4	240.0	124.6
					Grubbs Max	11.0	324.3	210.7
Moselgau	Acker	8	24	Kc,B,K,G-K	Mittel	10.6	435.4	220.3
					Median	11.0	447.4	212.3
					Stand.abw.	1.0	94.8	48.0
					Grubbs Min	8.6	242.8	122.8
					Grubbs Max	12.7	628.0	317.9
Moselgau	Acker	6	25	R,B-CF,R,B-R	Mittel	8.2	234.4	128.6
					Median	7.7	196.1	113.7
					Stand.abw.	1.6	100.7	47.4
					Grubbs Min	5.4	50.9	42.3
					Grubbs Max	11.1	417.9	214.8
Moselgau	Acker	5	26	D-S,Bs,B-S,R,B-K	Mittel	10.1	342.9	162.2
					Median	10.6	337.4	155.0
					Stand.abw.	1.1	112.7	49.5
					Grubbs Min	8.3	154.6	79.4
					Grubbs Max	11.9	531.3	245.0

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (1)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Acker	6	29	S-Z,B,S-K,B-S	Mittel	8.5	232.5	123.2
					Median	9.8	212.1	121.8
					Stand.abw.	2.8	132.5	50.5
					Grubbs Min	3.5	-8.9	31.2
					Grubbs Max	13.6	473.9	215.1
Moselgau	Acker	22	32	B-Z,B,B-CF,B-R	Mittel	9.2	273.2	143.8
					Median	9.8	287.2	134.5
					Stand.abw.	1.6	99.2	51.9
					Grubbs Min	5.4	38.0	20.8
					Grubbs Max	12.9	508.4	266.8
Moselgau	Acker	6	33	B,B-S,S-B	Mittel	10.9	395.8	196.5
					Median	11.0	396.3	202.1
					Stand.abw.	0.3	15.7	28.9
					Grubbs Min	10.3	367.2	143.9
					Grubbs Max	11.5	424.4	249.2
Moselgau	Acker	6	34	Bse,Be,B,Bs	Mittel	9.6	269.6	139.6
					Median	9.7	265.4	143.2
					Stand.abw.	0.3	13.8	14.7
					Grubbs Min	9.0	244.4	112.8
					Grubbs Max	10.2	294.9	166.4
Moselgau	Acker	9	35	B,S-B,B-R,B-K,B-S	Mittel	10.2	387.9	169.2
					Median	10.7	423.9	161.4
					Stand.abw.	1.0	84.0	42.9
					Grubbs Min	8.1	210.8	78.6
					Grubbs Max	12.4	565.1	259.8
Moselgau	Acker	3	36	Z,B,B-R	Mittel	9.5	264.4	122.2
					Median	10.0	284.6	108.2
					Stand.abw.	1.8	81.3	36.5
					Grubbs Min	7.4	170.6	80.1
					Grubbs Max	11.6	358.1	164.2
Moselgau	Acker	3	69	P-B,B,Ls,N,B-N	Mittel	8.4	158.2	96.6
					Median	11.0	159.7	110.5
					Stand.abw.	4.5	82.2	40.8
					Grubbs Min	3.3	63.5	49.5
					Grubbs Max	13.6	253.0	143.7
Moselgau	Acker	3	70	Bps,B,B-N	Mittel	8.5	180.5	107.7
					Median	11.0	223.9	126.5
					Stand.abw.	4.3	89.5	52.2
					Grubbs Min	3.5	77.3	47.5
					Grubbs Max	13.5	283.6	167.9
Moselgau	Acker	3	72	B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	10.1	230.5	117.0
					Median	10.1	212.5	99.9
					Stand.abw.	0.5	73.7	33.3
					Grubbs Min	9.5	145.5	78.6
					Grubbs Max	10.6	315.4	155.3
Moselgau	Acker	4	87	B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	11.0	468.7	176.8
					Median	11.0	477.2	176.9
					Stand.abw.	0.0	26.2	20.0
					Grubbs Min	11.0	430.4	147.6
					Grubbs Max	11.0	507.0	206.0
Summe			131					

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (2)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
3	387.2	544.7	418.3	364.8	547.6	475.5	301.5	470.5	340.7
	385.4	542.9	416.4	363.0	545.8	473.7	299.7	468.7	338.9
	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
	366.0	523.5	397.1	343.6	526.4	454.4	280.3	449.3	319.5
	408.4	565.9	439.4	386.0	568.8	496.7	322.7	491.6	361.9
6	378.3	535.8	409.4	356.0	538.8	466.7	292.7	461.6	331.9
	371.7	529.2	402.8	349.4	532.2	460.1	286.1	455.0	325.3
	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
	340.3	497.8	371.4	317.9	500.7	428.7	254.6	423.6	293.8
	416.4	573.9	447.4	394.0	576.8	504.7	330.7	499.7	369.9
9	372.8	530.3	403.9	350.5	533.3	461.2	287.2	456.1	326.4
	372.3	529.7	403.3	349.9	532.7	460.6	286.6	455.5	325.8
	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
	353.8	511.3	384.9	331.4	514.2	442.1	268.1	437.1	307.3
	391.9	549.4	423.0	369.5	552.3	480.2	306.2	475.2	345.4
12	375.3	532.7	406.3	352.9	535.7	463.6	289.6	458.5	328.8
	367.6	525.1	398.7	345.3	528.1	456.0	282.0	450.9	321.2
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
	340.8	498.3	371.9	318.5	501.3	429.2	255.2	424.1	294.4
	409.7	567.2	440.7	387.3	570.1	498.0	324.0	492.9	363.2
14	349.9	491.7	391.5	338.1	511.8	448.8	274.8	443.7	314.0
	347.5	485.0	388.5	335.1	509.3	445.8	271.8	440.7	311.0
	8.7	14.6	10.2	10.2	8.9	10.2	10.2	10.2	10.2
	339.9	474.8	379.7	326.3	501.6	437.0	263.0	431.9	302.2
	360.0	508.5	403.3	349.9	522.1	460.6	286.5	455.5	325.7
18	376.4	533.9	407.5	354.0	536.8	464.8	290.7	459.7	329.9
	386.9	544.4	418.0	364.6	547.4	475.3	301.3	470.2	340.5
	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
	341.1	498.6	372.2	318.8	501.6	429.5	255.5	424.4	294.7
	411.7	569.2	442.7	389.3	572.1	500.0	326.0	495.0	365.2
19	387.8	545.3	418.9	365.4	548.2	476.2	302.1	471.1	341.3
	388.4	545.9	419.4	366.0	548.8	476.7	302.7	471.7	341.9
	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
	376.0	533.5	407.1	353.7	536.5	464.4	290.4	459.3	329.6
	399.6	557.1	430.6	377.2	560.0	487.9	313.9	482.9	353.1
20	378.3	535.8	409.3	355.9	538.7	466.6	292.6	461.5	331.8
	384.1	541.6	415.2	361.7	544.5	472.5	298.4	467.4	337.6
	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
	364.0	521.4	395.0	341.6	524.4	452.3	278.3	447.2	317.5
	392.6	550.1	423.6	370.2	553.0	480.9	306.9	475.9	346.1
23	385.3	542.8	416.4	362.9	545.7	473.6	299.6	468.6	338.8
	376.7	534.2	407.7	354.3	537.1	465.0	291.0	459.9	330.2
	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1
	366.8	524.3	397.9	344.4	527.2	455.1	281.1	450.1	320.3
	403.8	561.3	434.9	381.4	564.2	492.1	318.1	487.1	357.3
24	356.2	498.3	398.4	344.9	517.8	455.6	281.6	450.6	320.8
	358.0	493.4	399.4	346.0	519.2	456.7	282.7	451.7	321.9
	12.6	18.2	14.5	14.5	12.5	14.5	14.5	14.5	14.5
	330.6	461.4	368.8	315.4	492.4	426.1	252.1	421.0	291.3
	381.7	535.2	427.9	374.5	543.3	485.2	311.2	480.1	350.4
25	405.4	562.9	436.4	383.0	565.8	493.7	319.7	488.6	358.9
	410.2	567.7	441.2	387.8	570.6	498.5	324.5	493.5	363.7
	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
	361.8	519.3	392.8	339.4	522.2	450.1	276.1	445.1	315.3
	449.0	606.4	480.0	426.6	609.4	537.3	363.3	532.2	402.5
26	388.5	546.0	419.6	366.2	549.0	476.9	302.8	471.8	342.0
	389.3	546.7	420.3	366.9	549.7	477.6	303.6	472.5	342.8
	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
	356.7	514.2	387.8	334.3	517.1	445.0	271.0	440.0	310.2
	420.4	577.9	451.4	398.0	580.8	508.7	334.7	503.7	373.9

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (3)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
29	409.7	567.2	440.8	387.3	570.1	498.0	324.0	493.0	363.2
	406.9	564.4	437.9	384.5	567.3	495.2	321.2	490.2	360.4
	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
	356.3	513.8	387.3	333.9	516.7	444.6	270.6	439.6	309.8
	463.1	620.6	494.2	440.7	623.5	551.5	377.4	546.4	416.6
32	398.8	556.3	429.9	376.4	559.2	487.1	313.1	482.1	352.3
	398.7	556.2	429.8	376.3	559.1	487.1	313.0	482.0	352.2
	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2
	336.7	494.2	367.8	314.3	497.1	425.1	251.0	420.0	290.2
	460.9	618.4	491.9	438.5	621.3	549.2	375.2	544.2	414.4
33	374.1	531.6	405.2	351.8	534.6	462.5	288.5	457.4	327.7
	371.8	529.3	402.9	349.5	532.3	460.2	286.2	455.1	325.4
	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
	355.4	512.9	386.4	333.0	515.8	443.7	269.7	438.7	308.9
	392.9	550.4	424.0	370.5	553.3	481.3	307.2	476.2	346.4
34	396.6	554.0	427.6	374.2	557.0	484.9	310.9	479.8	350.1
	394.5	552.0	425.6	372.2	555.0	482.9	308.9	477.8	348.1
	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
	383.5	541.0	414.6	361.2	544.0	471.9	297.8	466.8	337.0
	409.6	567.1	440.7	387.2	570.0	497.9	323.9	492.9	363.1
35	385.3	542.8	416.4	362.9	545.7	473.6	299.6	468.6	338.8
	386.6	544.1	417.7	364.2	547.0	474.9	300.9	469.9	340.1
	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
	350.5	508.0	381.6	328.2	511.0	438.9	264.9	433.8	304.1
	420.0	577.5	451.1	397.7	580.5	508.4	334.4	503.3	373.6
36	406.9	564.4	438.0	384.6	567.4	495.3	321.3	490.2	360.5
	413.1	570.6	444.2	390.8	573.6	501.5	327.5	496.4	366.7
	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
	385.1	542.6	416.2	362.8	545.6	473.5	299.5	468.4	338.7
	428.8	586.3	459.8	406.4	589.2	517.1	343.1	512.0	382.3
69	425.7	583.1	456.7	403.3	586.1	514.0	340.0	508.9	379.2
	411.7	569.2	442.8	389.4	572.2	500.1	326.1	495.0	365.3
	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2
	387.3	544.8	418.4	365.0	547.7	475.7	301.6	470.6	340.8
	464.0	621.5	495.1	441.6	624.4	552.3	378.3	547.3	417.5
70	420.5	577.9	451.5	398.1	580.9	508.8	334.8	503.7	374.0
	402.7	560.2	433.8	380.4	563.2	491.1	317.1	486.0	356.3
	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	374.4	531.9	405.5	352.0	534.8	462.7	288.7	457.7	327.9
	466.5	624.0	497.6	444.2	627.0	554.9	380.8	549.8	420.0
72	409.6	567.1	440.7	387.3	570.1	498.0	324.0	492.9	363.2
	418.4	575.9	449.5	396.1	578.9	506.8	332.8	501.7	372.0
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
	389.1	546.6	420.2	366.7	549.5	477.4	303.4	472.4	342.6
	430.2	587.7	461.2	407.8	590.6	518.5	344.5	513.5	383.7
87	367.8	522.1	411.9	358.5	529.7	469.2	295.2	464.1	334.4
	366.8	521.2	411.6	358.2	529.1	468.9	294.9	463.8	334.1
	5.0	4.4	7.6	7.6	5.8	7.6	7.6	7.6	7.6
	360.4	515.7	400.9	347.4	521.2	458.2	284.1	453.1	323.3
	375.2	528.5	423.0	369.5	538.2	480.3	306.2	475.2	345.4

Anhang 11.1: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Saargau (4)

Fortl. Nr.	EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]	
25	Niedgau	Acker	6	7	B-CF,B-R,S-B,B,L-S,B-S,S	Mittel	10.2	351.7	182.9	
26						Median	10.7	372.3	202.0	
27						Stand.abw.	1.1	85.7	57.1	
28						Grubbs Min	8.2	195.5	78.9	
29						Grubbs Max	12.1	507.9	286.9	
43	Niedgau	Acker	3	24	B-G,B	Mittel	10.6	367.2	197.7	
44						Median	11.0	392.8	191.8	
45						Stand.abw.	0.7	101.7	21.1	
46						Grubbs Min	9.9	250.0	173.4	
47						Grubbs Max	11.4	484.5	222.1	
71	Niedgau	Acker	7	25	B,R	Mittel	9.5	295.2	140.9	
72						Median	10.1	310.8	134.6	
73						Stand.abw.	2.2	99.5	58.1	
74						Grubbs Min	5.2	102.4	28.3	
75						Grubbs Max	13.8	488.0	253.5	
100	Niedgau	Acker	6	27	B,L	Mittel	9.5	281.0	139.1	
101						Median	9.6	265.2	129.9	
102						Stand.abw.	1.2	110.1	35.6	
103						Grubbs Min	7.2	80.4	74.3	
104						Grubbs Max	11.7	481.6	203.9	
142	Niedgau	Acker	11	32	R-B,B-R,B	Mittel	9.0	300.1	137.4	
143						Median	10.1	301.2	147.1	
144						Stand.abw.	2.2	80.4	39.7	
145						Grubbs Min	4.0	120.5	48.7	
146						Grubbs Max	14.0	479.7	226.1	
162	Niedgau	Acker	4	33	B-S,S-D,B,R	Mittel	10.4	394.9	181.4	
163						Median	10.5	398.7	183.5	
164						Stand.abw.	0.6	44.1	29.3	
165						Grubbs Min	9.5	330.4	138.5	
166						Grubbs Max	11.8	493.5	246.9	
178	Niedgau	Acker	3	34	B	Mittel	9.6	360.6	143.4	
179						Median	10.3	359.9	156.8	
180						Stand.abw.	1.8	205.9	49.8	
181						Grubbs Min	7.5	123.2	86.0	
182						Grubbs Max	11.7	598.1	200.9	
207	Niedgau	Acker	6	35	B,B-S,Bk,B-R,Rb	Mittel	10.4	346.1	162.2	
208						Median	10.3	345.9	151.0	
209						Stand.abw.	0.2	47.9	29.6	
210						Grubbs Min	9.9	258.8	108.4	
211						Grubbs Max	10.8	433.3	216.1	
225	Niedgau	Acker	5	36	B	Mittel	9.6	234.6	91.2	
226						Median	9.6	235.5	100.1	
227						Stand.abw.	0.5	38.8	23.4	
228						Grubbs Min	8.8	169.7	52.0	
229						Grubbs Max	10.4	299.5	130.3	
240	Niedgau	Acker	3	87	B-Q,AS-AB,Kn	Mittel	10.4	413.9	153.1	
241						Median	10.7	408.5	152.3	
242						Stand.abw.	0.9	45.9	37.6	
243						Grubbs Min	9.4	361.0	109.7	
244						Grubbs Max	11.4	466.8	196.4	
Summe			54							

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau (1)

FORMEND	GWNa D-Gi 97/98	GWNa D-Gi 98/99	GWNa D-Gi 99/00
7	262.1	445.8	352.1
	251.2	434.9	341.2
	29.6	29.6	29.6
	208.2	391.9	298.2
	316.0	499.7	406.0
24	252.9	436.5	342.8
	254.6	438.3	344.6
	7.0	7.0	7.0
	244.8	428.5	334.8
	260.9	444.6	350.9
25	279.6	463.3	369.6
	278.2	461.8	368.1
	26.2	26.2	26.2
	228.8	412.4	318.8
	330.4	514.1	420.4
27	277.7	461.4	367.7
	280.6	464.3	370.6
	16.7	16.7	16.7
	247.3	431.0	337.3
	308.2	491.8	398.1
32	279.9	463.6	369.9
	272.3	455.9	362.2
	22.6	22.6	22.6
	229.5	413.1	319.5
	330.3	514.0	420.3
33	259.0	442.7	349.0
	257.6	441.3	347.6
	11.1	11.1	11.1
	242.8	426.4	332.8
	283.8	467.4	373.8
34	277.0	460.7	367.0
	268.0	451.7	358.0
	25.8	25.8	25.8
	247.3	430.9	337.2
	306.8	490.5	396.8
35	266.6	450.3	356.6
	270.6	454.2	360.6
	11.7	11.7	11.7
	245.3	429.0	335.3
	288.0	471.7	378.0
36	306.1	489.7	396.0
	297.8	481.5	387.8
	18.9	18.9	18.9
	274.4	458.1	364.4
	337.7	521.4	427.7
87	271.0	454.7	361.0
	270.0	453.6	359.9
	16.6	16.6	16.6
	251.8	435.5	341.8
	290.2	473.8	380.1

Anhang 11.2: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Niedgau (2)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Bliesgau	Acker	6	19	Bn,Sn,B-L,B	Mittel	10.3	384.1	191.4
					Median	10.6	386.1	197.1
					Stand.abw.	0.9	51.0	45.4
					Grubbs Min	8.7	291.3	108.7
					Grubbs Max	11.9	476.9	274.2
Bliesgau	Acker	4	25	Rn,Rb,Sn,Bn,Rs,B	Mittel	9.7	321.6	135.1
					Median	10.0	287.5	137.5
					Stand.abw.	1.4	140.0	44.4
					Grubbs Min	7.7	116.8	70.2
					Grubbs Max	11.7	526.4	200.0
Bliesgau	Acker	6	31	Bn,Rn,CF-B	Mittel	6.7	244.9	109.5
					Median	5.7	180.4	76.1
					Stand.abw.	3.3	115.1	63.0
					Grubbs Min	0.7	35.2	-5.4
					Grubbs Max	12.6	454.5	224.3
Bliesgau	Acker	12	32	Bn,B-R,R	Mittel	9.5	301.4	141.4
					Median	9.9	301.2	139.0
					Stand.abw.	1.3	73.0	36.7
					Grubbs Min	6.7	134.7	57.6
					Grubbs Max	12.4	468.1	225.3
Bliesgau	Acker	10	35	Bn,R,Rs,Rb,R	Mittel	9.7	338.9	132.0
					Median	9.9	345.0	123.9
					Stand.abw.	1.1	57.0	27.5
					Grubbs Min	7.2	214.9	72.1
					Grubbs Max	12.1	462.9	191.9
Bliesgau	Acker	4	37	Bn,R-B,R,B-R,R	Mittel	8.8	252.7	130.7
					Median	9.6	265.7	134.1
					Stand.abw.	1.6	84.1	65.1
					Grubbs Min	6.4	129.6	35.6
					Grubbs Max	11.2	375.7	225.9
Bliesgau	Acker	6	38	Bn,R-B,R,B-R,R	Mittel	9.3	264.0	139.0
					Median	9.1	243.3	146.7
					Stand.abw.	0.5	58.2	29.4
					Grubbs Min	8.4	158.0	85.4
					Grubbs Max	10.3	370.0	192.6
Bliesgau	Acker	4	39	Rn,Bk	Mittel	8.8	260.2	92.9
					Median	9.4	286.8	101.9
					Stand.abw.	1.7	76.1	25.5
					Grubbs Min	6.3	148.8	55.6
					Grubbs Max	11.3	371.6	130.2
Bliesgau	Acker	6	45	Kn,B(p),B,B-Q,AB-AS,K	Mittel	8.9	311.1	167.4
					Median	9.1	302.8	161.5
					Stand.abw.	1.9	135.9	49.8
					Grubbs Min	5.4	63.6	76.7
					Grubbs Max	12.3	558.7	258.1
Bliesgau	Acker	2	86	S-K,QGn	Mittel	8.2	297.3	157.5
					Median	8.2	297.3	157.5
					Stand.abw.	2.3	6.6	65.4
					Grubbs Min	k.A.	k.A.	k.A.
					Grubbs Max	k.A.	k.A.	k.A.
Bliesgau	Acker	4	87	S-G,AG,Q-B,K	Mittel	8.4	358.9	141.5
					Median	8.5	351.4	132.5
					Stand.abw.	3.0	122.7	59.3
					Grubbs Min	4.0	179.4	54.8
					Grubbs Max	12.8	538.5	228.3
Bliesgau	Acker	3	100	AB, Ag, AG-A	Mittel	8.6	388.1	153.5
					Median	9.8	375.4	142.7
					Stand.abw.	3.2	134.1	38.3
					Grubbs Min	4.9	233.5	109.3
					Grubbs Max	12.3	542.7	197.8

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau (1)

FORMEND	GWNa B-Wo 97/98	GWNa B-Wo 98/99	GWNa B-Wo 99/00
19	327.3	570.3	429.6
	323.7	566.7	426.0
	16.4	16.4	16.4
	297.4	540.4	399.7
	357.2	600.2	459.5
25	351.9	594.9	454.1
	347.7	590.7	449.9
	24.0	24.0	24.0
	316.7	559.7	419.0
	387.1	630.0	489.3
31	369.5	612.4	471.7
	387.0	630.0	489.2
	35.1	35.1	35.1
	305.4	548.4	407.7
	433.5	676.5	535.7
32	348.0	590.9	450.2
	347.0	589.9	449.2
	17.8	17.8	17.8
	307.2	550.2	409.5
	388.7	631.6	490.9
35	351.5	594.4	453.7
	354.6	597.6	456.8
	12.0	12.0	12.0
	325.4	568.4	427.6
	377.6	620.5	479.8
37	358.5	601.5	460.8
	351.6	594.6	453.8
	38.2	38.2	38.2
	302.6	545.6	404.8
	414.5	657.4	516.7
38	348.4	591.4	450.6
	343.5	586.4	445.7
	15.9	15.9	15.9
	319.5	562.4	421.7
	377.4	620.4	479.6
39	376.1	619.0	478.3
	367.6	610.6	469.8
	21.5	21.5	21.5
	344.6	587.6	446.8
	407.5	650.5	509.8
45	336.9	579.9	439.2
	337.1	580.1	439.3
	19.1	19.1	19.1
	302.2	545.2	404.4
	371.7	614.6	473.9
86	341.6	579.5	443.9
	341.6	579.5	443.9
	28.4	26.4	28.4
	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.
87	350.2	587.3	452.5
	352.8	589.8	455.1
	28.3	26.0	28.3
	308.9	549.3	411.1
	391.6	625.3	493.8
100	341.7	579.6	443.9
	345.2	583.0	447.4
	16.1	15.0	16.1
	323.1	562.3	425.3
	360.3	596.9	462.5

Anhang 11.3: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Acker) UG Bliesgau (2)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	We Grld [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Grünland	3	3	B	Mittel	9.9	8.9	289.5	152.8
					Median	9.8	8.8	306.0	154.1
					Stand.abw.	0.6	0.5	53.3	40.3
					Grubbs Min	9.2	8.3	228.1	106.4
					Grubbs Max	10.6	9.5	350.9	199.3
Moselgau	Grünland	5	6	B, B-K,S-K	Mittel	10.4	9.3	293.6	174.2
					Median	11.0	9.9	300.7	184.3
					Stand.abw.	0.9	0.8	81.6	58.1
					Grubbs Min	8.9	8.0	157.1	77.1
					Grubbs Max	11.8	10.6	430.0	271.3
Moselgau	Grünland	6	9	Sp,B,S-B,Bi,L-B,B-S,S-L	Mittel	10.8	9.7	330.2	186.2
					Median	11.0	9.9	330.7	183.5
					Stand.abw.	0.5	0.5	25.0	30.8
					Grubbs Min	9.9	8.9	284.6	130.0
					Grubbs Max	11.7	10.5	375.7	242.3
Moselgau	Grünland	7	12	S,S-B	Mittel	10.9	9.8	313.2	181.8
					Median	11.0	9.9	351.9	201.0
					Stand.abw.	0.1	0.1	67.2	42.1
					Grubbs Min	10.7	9.6	182.9	100.2
					Grubbs Max	11.2	10.0	443.4	263.4
Moselgau	Grünland	3	14	K,B-K	Mittel	11.0	9.9	399.9	220.9
					Median	11.0	9.9	398.1	226.1
					Stand.abw.	0.0	0.0	5.5	29.3
					Grubbs Min	11.0	9.9	393.6	187.2
					Grubbs Max	11.0	9.9	406.2	254.7
Moselgau	Grünland	5	18	B,K,K-S,B/L,S-B,B-S	Mittel	10.2	9.2	285.7	179.7
					Median	10.3	9.2	248.3	148.2
					Stand.abw.	0.8	0.7	79.3	57.9
					Grubbs Min	8.8	7.9	153.0	83.0
					Grubbs Max	11.6	10.4	418.3	276.5
Moselgau	Grünland	3	19	B,S-B	Mittel	10.1	9.1	317.8	146.9
					Median	10.7	9.7	304.0	141.7
					Stand.abw.	1.3	1.2	88.5	20.9
					Grubbs Min	8.5	7.7	215.7	122.8
					Grubbs Max	11.6	10.5	419.8	171.0
Moselgau	Grünland	3	20	S-K,S	Mittel	10.4	9.4	308.9	172.1
					Median	10.2	9.2	284.5	155.6
					Stand.abw.	0.5	0.5	47.1	33.9
					Grubbs Min	9.8	8.9	254.6	133.0
					Grubbs Max	11.0	9.9	363.2	211.1
Moselgau	Grünland	3	23	S-K,K,S	Mittel	10.2	9.2	253.4	156.5
					Median	10.0	9.0	258.6	175.4
					Stand.abw.	0.7	0.6	34.4	33.2
					Grubbs Min	9.4	8.5	213.7	118.2
					Grubbs Max	11.0	9.9	293.1	194.8
Moselgau	Grünland	8	24	Kc,K,B-K,G-K	Mittel	10.6	9.9	411.2	209.2
					Median	11.0	9.9	408.0	199.5
					Stand.abw.	1.0	1.2	98.2	46.6
					Grubbs Min	8.6	7.5	211.6	114.6
					Grubbs Max	12.7	12.3	610.8	303.9
Moselgau	Grünland	6	25	R,B-CF,R,B-R	Mittel	8.2	7.4	217.9	117.7
					Median	7.7	7.0	184.8	102.8
					Stand.abw.	1.6	1.4	90.7	39.6
					Grubbs Min	5.4	4.8	52.7	45.6
					Grubbs Max	11.1	10.0	383.1	189.9
Moselgau	Grünland	5	26	D-S,Bs,B-S,R,B-K	Mittel	10.1	9.1	311.7	149.0
					Median	10.6	9.5	303.0	140.5
					Stand.abw.	1.1	1.0	95.5	42.7
					Grubbs Min	8.3	7.4	152.0	77.6
					Grubbs Max	11.9	10.7	471.4	220.4

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (1)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP		We gesamt [dm] 11)	We Grld [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Moselgau	Grünland	22	32	Bc,K,R/Z,B-Z,B-R,B,B-CF,B,B-R	Mittel	9.2	8.3	253.2	133.6
					Median	9.8	8.9	264.1	126.7
					Stand.abw.	1.6	1.5	92.6	49.1
					Grubbs Min	5.4	4.7	33.7	17.1
					Grubbs Max	12.9	11.8	472.8	250.1
Moselgau	Grünland	6	33	B,B-S,S-B,S	Mittel	10.9	9.8	354.1	180.8
					Median	11.0	9.9	355.3	186.0
					Stand.abw.	0.3	0.3	11.2	27.1
					Grubbs Min	10.3	9.2	333.7	131.5
					Grubbs Max	11.5	10.3	374.5	230.2
Moselgau	Grünland	6	34	Bse,Be,B,Bs	Mittel	9.6	8.7	247.6	131.3
					Median	9.7	8.7	247.3	136.4
					Stand.abw.	0.3	0.3	9.1	14.0
					Grubbs Min	9.0	8.1	231.1	105.7
					Grubbs Max	10.2	9.2	264.2	156.8
Moselgau	Grünland	9	35	B,S-B,B-R,B-K,B-S	Mittel	10.2	9.2	350.4	154.6
					Median	10.7	9.7	388.5	148.3
					Stand.abw.	1.0	0.9	75.6	38.4
					Grubbs Min	8.1	7.3	190.8	73.5
					Grubbs Max	12.4	11.1	509.9	235.7
Moselgau	Grünland	3	36	Z,B,B-R	Mittel	9.5	8.5	241.9	112.6
					Median	10.0	9.0	255.9	99.1
					Stand.abw.	1.8	1.6	67.8	31.4
					Grubbs Min	7.4	6.6	163.7	76.4
					Grubbs Max	11.6	10.4	320.1	148.9
Moselgau	Grünland	3	69	Z,B,B-R	Mittel	8.4	7.6	145.2	89.4
					Median	11.0	9.9	143.8	99.5
					Stand.abw.	4.5	4.0	71.6	35.3
					Grubbs Min	3.3	2.9	62.6	48.7
					Grubbs Max	13.6	12.2	227.8	130.1
Moselgau	Grünland	3	70	Bps,B,B-N	Mittel	8.5	7.6	164.9	98.9
					Median	11.0	9.9	202.1	115.4
					Stand.abw.	4.3	3.9	76.8	44.9
					Grubbs Min	3.5	3.2	76.3	47.2
					Grubbs Max	13.5	12.1	253.5	150.7
Moselgau	Grünland	3	72	Bs,B-P,Bp,P-B,Bp	Mittel	10.1	9.0	215.2	109.2
					Median	10.1	9.1	198.6	90.0
					Stand.abw.	0.5	0.5	69.7	33.9
					Grubbs Min	9.5	8.5	134.8	70.1
					Grubbs Max	10.6	9.6	295.6	148.3
Moselgau	Grünland	4	87	G-S,S-G,G,K-G,G-K	Mittel	11.0	9.9	426.0	163.2
					Median	11.0	9.9	434.4	165.0
					Stand.abw.	0.0	0.0	22.6	18.5
					Grubbs Min	11.0	9.9	392.9	136.1
					Grubbs Max	11.0	9.9	459.1	190.2
Summe			131						

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (2)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
3	279.6	429.6	319.7	265.9	440.8	378.5	200.4	370.5	248.8
	275.6	425.6	315.7	261.9	436.7	374.4	196.4	366.5	244.8
	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9
	240.5	390.6	280.7	226.9	401.7	339.4	161.4	331.5	209.8
	318.6	468.7	358.8	304.9	479.8	417.5	239.4	409.6	287.9
6	266.3	416.4	306.5	252.6	427.5	365.2	187.1	357.3	235.6
	253.3	403.3	293.4	239.6	414.5	352.2	174.1	344.2	222.5
	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1
	192.6	342.7	232.7	178.9	353.8	291.5	113.4	283.6	161.9
	340.0	490.1	380.2	326.4	501.2	438.9	260.9	431.0	309.3
9	253.5	403.5	293.6	239.8	414.7	352.4	174.3	344.4	222.7
	254.0	404.0	294.1	240.3	415.2	352.9	174.8	344.9	223.2
	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
	216.0	366.1	256.2	202.3	377.2	314.9	136.8	307.0	185.3
	291.0	441.0	331.1	277.3	452.2	389.9	211.8	381.9	260.2
12	258.3	408.3	298.4	244.6	419.5	357.2	179.1	349.2	227.5
	242.6	392.6	282.7	228.9	403.8	341.5	163.4	333.5	211.8
	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9
	196.5	346.5	236.6	182.8	357.6	295.3	117.3	287.4	165.7
	320.1	470.2	360.2	306.4	481.3	419.0	240.9	411.1	289.4
14	213.0	337.1	271.7	217.9	376.0	330.4	152.4	322.5	200.8
	207.5	317.4	268.1	214.3	371.5	326.8	148.8	318.9	197.2
	18.4	40.4	16.8	16.8	16.9	16.8	16.8	16.8	16.8
	191.7	290.6	252.3	198.5	356.5	311.0	133.0	303.1	181.4
	234.2	383.7	291.1	237.3	395.5	349.9	171.8	341.9	220.2
18	261.4	411.4	301.5	247.7	422.6	360.3	182.2	352.3	230.6
	280.4	430.4	320.5	266.7	441.6	379.3	201.2	371.3	249.6
	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7
	196.7	346.7	236.8	183.0	357.8	295.5	117.5	287.6	165.9
	326.1	476.2	366.3	312.5	487.3	425.0	247.0	417.1	295.4
19	282.3	432.3	322.4	268.6	443.5	381.2	203.1	373.2	251.5
	285.9	436.0	326.1	272.3	447.1	384.8	206.8	376.9	255.2
	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
	262.3	412.3	302.4	248.6	423.5	361.2	183.1	353.2	231.5
	302.3	452.3	342.4	288.6	463.5	401.2	223.1	393.2	271.5
20	263.4	413.4	303.5	249.7	424.5	362.2	184.2	354.3	232.6
	274.3	424.4	314.4	260.6	435.5	373.2	195.1	365.3	243.5
	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4
	236.4	386.4	276.5	222.7	397.6	335.3	157.2	327.3	205.6
	290.3	440.4	330.5	276.6	451.5	389.2	211.1	381.3	259.6
23	275.7	425.7	315.8	262.0	436.9	374.6	196.5	366.6	244.9
	259.5	409.5	299.6	245.8	420.7	358.4	180.3	350.4	228.7
	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4
	242.9	392.9	283.0	229.2	404.1	341.8	163.7	333.8	212.1
	308.5	458.5	348.6	294.8	469.6	407.3	229.3	399.4	277.7
24	219.3	338.2	280.4	226.6	382.8	339.2	161.1	331.2	209.5
	222.1	329.0	283.6	229.8	384.9	342.4	164.3	334.4	212.7
	25.8	37.5	27.8	27.8	25.4	27.8	27.8	27.8	27.8
	166.9	262.0	224.0	170.2	331.1	282.7	104.7	274.8	153.1
	271.8	414.4	336.8	283.0	434.4	395.6	217.5	387.6	265.9
25	314.6	464.6	354.7	300.9	475.7	413.4	235.4	405.5	283.8
	326.1	476.2	366.3	312.4	487.3	425.0	246.9	417.1	295.4
	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2
	241.3	391.3	281.4	227.6	402.5	340.2	162.1	332.2	210.5
	387.8	537.9	428.0	374.2	549.0	486.7	308.7	478.8	357.1
26	283.4	433.5	323.5	269.7	444.6	382.3	204.2	374.3	252.6
	287.1	437.1	327.2	273.4	448.2	385.9	207.9	378.0	256.3
	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8
	228.6	378.7	268.7	214.9	389.8	327.5	149.4	319.6	197.8
	338.2	488.2	378.3	324.5	499.4	437.1	259.0	429.1	307.4

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (3)

FORMEND	GWNa L 97/98	GWNa L 98/99	GWNa L 99/00	GWNa GI 97/98	GWNa GI 98/99	GWNa GI 99/00	GWNa Mb 97/98	GWNa Mb 98/99	GWNa Mb 99/00
32	301.7	451.7	341.8	288.0	462.9	400.6	222.5	392.6	270.9
	299.9	450.0	340.0	286.2	461.1	398.8	220.7	390.9	269.1
	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1
	187.6	337.7	227.7	173.9	348.8	286.5	108.4	278.6	156.8
	415.7	565.8	455.9	402.1	576.9	514.6	336.6	506.7	385.0
33	257.0	407.0	297.1	243.3	418.1	355.8	177.8	347.9	226.2
	252.5	402.6	292.7	238.8	413.7	351.4	173.3	343.5	221.8
	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
	220.7	370.7	260.8	207.0	381.9	319.6	141.5	311.6	189.9
	293.2	443.3	333.3	279.5	454.4	392.1	214.0	384.2	262.5
34	296.1	446.1	336.2	282.4	457.3	395.0	216.9	387.0	265.3
	290.8	440.8	330.9	277.1	451.9	389.6	211.6	381.7	260.0
	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
	271.3	421.3	311.4	257.6	432.4	370.1	192.1	362.2	240.5
	320.9	471.0	361.0	307.2	482.1	419.8	241.7	411.9	290.2
35	278.4	428.5	318.6	264.7	439.6	377.3	199.2	369.4	247.7
	280.3	430.3	320.4	266.6	441.5	379.2	201.1	371.2	249.5
	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2
	214.8	364.8	254.9	201.1	376.0	313.7	135.6	305.7	184.0
	342.1	492.1	382.2	328.4	503.2	440.9	262.9	433.0	311.3
36	317.5	467.5	357.6	303.8	478.7	416.4	238.3	408.4	286.7
	330.4	480.5	370.5	316.7	491.6	429.3	251.2	421.4	299.7
	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9
	279.5	429.6	319.7	265.9	440.7	378.4	200.4	370.5	248.8
	355.5	505.5	395.6	341.8	516.6	454.3	276.3	446.4	324.7
69	351.0	501.1	391.2	337.4	512.2	449.9	271.9	442.0	320.3
	329.8	479.9	370.0	316.2	491.0	428.7	250.7	420.8	299.1
	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5
	285.9	436.0	326.0	272.2	447.1	384.8	206.7	376.9	255.1
	416.2	566.2	456.3	402.5	577.3	515.0	337.0	507.1	385.4
70	341.7	491.8	381.8	328.0	502.9	440.6	262.5	432.6	310.9
	311.5	461.6	351.6	297.8	472.7	410.4	232.3	402.5	280.7
	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5
	262.8	412.8	302.9	249.1	424.0	361.7	183.6	353.7	232.0
	420.6	570.7	460.8	407.0	581.8	519.5	341.5	511.6	389.9
72	322.0	472.1	362.2	308.4	483.2	420.9	242.9	413.0	291.3
	342.3	492.4	382.4	328.6	503.5	441.2	263.1	433.2	311.5
	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	280.4	430.4	320.5	266.7	441.5	379.2	201.2	371.3	249.6
	363.7	513.8	403.9	350.1	524.9	462.6	284.6	454.7	333.0
87	248.9	398.9	309.2	255.4	410.1	367.9	189.9	360.0	238.3
	246.3	396.3	307.4	253.6	407.4	366.2	188.1	358.2	236.5
	12.4	12.4	14.3	14.3	12.4	14.3	14.3	14.3	14.3
	230.8	380.8	288.2	234.4	391.9	347.0	168.9	339.0	217.3
	267.0	417.1	330.1	276.3	428.2	388.9	210.8	380.9	259.2

Anhang 11.4: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Saargau (4)

EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	We Grid [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Niedgau	Grünland	6	7	B-CF,B-R,S-B,B,L-S,B-S,S	Mittel	10.2	9.2	320.9	169.6
					Median	10.7	9.7	347.6	185.9
					Stand.abw.	1.1	1.0	75.8	52.7
					Grubbs Min	8.2	7.4	182.8	73.5
					Grubbs Max	12.1	10.9	458.9	265.7
Niedgau	Grünland	3	24	B-G,B	Mittel	9.6	8.7	317.3	170.8
					Median	10.9	9.8	358.3	180.3
					Stand.abw.	3.2	2.9	117.5	63.7
					Grubbs Min	6.0	5.4	181.9	97.3
					Grubbs Max	13.3	12.0	452.8	244.3
Niedgau	Grünland	7	25	B-G,B	Mittel	9.5	8.5	273.1	130.9
					Median	10.1	9.1	287.7	124.4
					Stand.abw.	2.2	2.0	89.2	51.2
					Grubbs Min	5.2	4.7	100.3	31.7
					Grubbs Max	13.8	12.4	445.9	230.1
Niedgau	Grünland	6	27	B,L	Mittel	9.5	8.5	255.1	130.0
					Median	9.6	8.7	245.0	124.3
					Stand.abw.	1.2	1.1	98.2	31.3
					Grubbs Min	7.2	6.5	76.2	73.0
					Grubbs Max	11.7	10.5	434.0	187.0
Niedgau	Grünland	11	32	B-R,B-CF,R-B,R,B	Mittel	9.0	8.1	278.2	127.2
					Median	10.1	9.1	283.6	135.9
					Stand.abw.	2.2	2.0	70.4	35.1
					Grubbs Min	4.0	3.6	121.1	48.8
					Grubbs Max	14.0	12.6	435.4	205.5
Niedgau	Grünland	4	33	B-S,S-D,B,R	Mittel	10.4	9.3	355.8	167.4
					Median	10.5	9.4	358.1	170.5
					Stand.abw.	0.6	0.6	38.4	28.4
					Grubbs Min	9.5	8.5	299.5	125.8
					Grubbs Max	11.3	10.2	412.0	209.0
Niedgau	Grünland	3	34	B	Mittel	9.6	8.7	322.1	132.4
					Median	10.3	9.2	310.6	142.6
					Stand.abw.	1.8	1.6	177.8	42.4
					Grubbs Min	7.5	6.8	117.0	83.6
					Grubbs Max	11.7	10.5	527.1	181.3
Niedgau	Grünland	6	35	B,B-S,bk,B-R,Rb	Mittel	10.4	9.3	320.1	150.0
					Median	10.3	9.3	317.1	140.6
					Stand.abw.	0.2	0.2	42.5	27.7
					Grubbs Min	9.9	8.9	242.7	99.6
					Grubbs Max	10.8	9.7	397.4	200.4
Niedgau	Grünland	5	36	B-R,Rb	Mittel	9.6	8.6	219.9	87.0
					Median	9.6	8.7	221.0	95.3
					Stand.abw.	0.5	0.4	37.7	23.0
					Grubbs Min	8.8	7.9	156.8	48.6
					Grubbs Max	10.4	9.3	282.9	125.5
Niedgau	Grünland	3	87	B-Q,As-AB,Kn	Mittel	10.4	9.3	376.0	140.3
					Median	10.7	9.7	368.4	141.5
					Stand.abw.	0.9	0.8	42.7	32.7
					Grubbs Min	9.4	8.4	326.8	102.6
					Grubbs Max	11.4	10.2	425.3	178.0
Summe		54							

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau (1)

FORMEND	GWNa D-Gi 97/98	GWNa D-Gi 98/99	GWNa D-Gi 99/00
7	162.3	339.7	255.1
	143.0	320.3	235.7
	55.3	55.3	55.3
	61.6	238.9	154.3
	263.1	440.5	355.9
24	144.0	321.3	236.7
	150.5	327.9	243.3
	16.1	16.1	16.1
	125.4	302.7	218.1
	162.6	340.0	255.4
25	193.9	371.2	286.6
	192.8	370.1	285.5
	46.2	46.2	46.2
	104.3	281.7	197.1
	283.5	460.8	376.2
27	190.2	367.6	283.0
	193.0	370.3	285.7
	29.7	29.7	29.7
	136.1	313.4	228.8
	244.4	421.8	337.2
32	195.3	372.6	288.0
	181.8	359.1	274.5
	40.1	40.1	40.1
	105.8	283.1	198.5
	284.8	462.2	377.5
33	157.3	334.7	250.1
	153.6	331.0	246.4
	22.1	22.1	22.1
	125.1	302.4	217.8
	206.6	384.0	299.4
34	189.8	367.2	282.6
	175.8	353.1	268.5
	43.7	43.7	43.7
	139.5	316.8	232.2
	240.1	417.5	332.9
35	171.2	348.6	264.0
	177.8	355.2	270.6
	22.3	22.3	22.3
	130.7	308.0	223.4
	211.8	389.2	304.6
36	241.1	418.5	333.9
	225.9	403.3	318.6
	36.5	36.5	36.5
	180.1	357.4	272.8
	302.2	479.6	395.0
87	180.2	357.5	272.9
	176.7	354.1	269.5
	29.7	29.7	29.7
	145.9	323.2	238.6
	214.5	391.8	307.2

Anhang 11.5: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Niedgau (2)

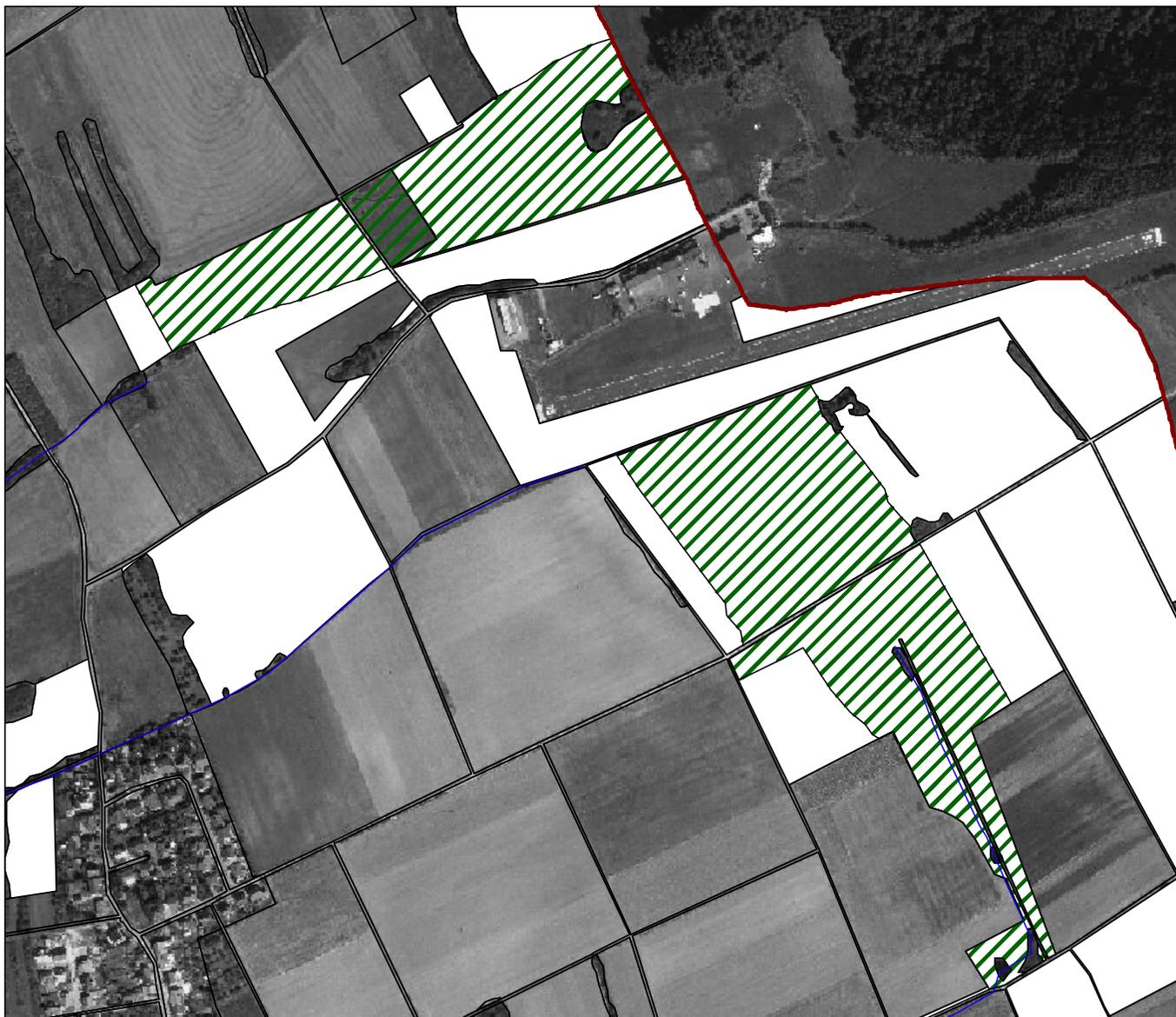
EG	Nutz-GWNa	Anzahl n	FORMEND	BODENTYP	We ges. gew. 10)	We gesamt [dm] 11)	We Grid [dm]	FKWe [mm]	nFKWe [mm]
Bliesgau	Grünland	6	19	Bn,Sn,B-L,B-R,B	Mittel	10.3	9.2	347.9	176.7
					Median	10.6	9.5	354.6	182.2
					Stand.abw.	0.9	0.8	45.6	40.3
					Grubbs Min	8.7	7.8	264.8	103.2
					Grubbs Max	11.9	10.7	430.9	250.1
Bliesgau	Grünland	4	25	Rn,Rb,Sn,Rs,B	Mittel	9.7	8.7	293.7	126.4
					Median	10.0	9.0	266.8	130.4
					Stand.abw.	1.4	1.2	120.2	40.0
					Grubbs Min	7.7	6.9	117.9	67.9
					Grubbs Max	11.7	10.5	469.5	184.9
Bliesgau	Grünland	6	31	Bn,R-B,Rn,CF-B	Mittel	7.4	6.6	232.7	101.6
					Median	7.6	6.8	207.5	91.6
					Stand.abw.	2.4	2.2	95.2	39.5
					Grubbs Min	2.9	2.6	59.3	29.5
					Grubbs Max	11.8	10.6	406.1	173.6
Bliesgau	Grünland	12	32	B-R,Bn,R	Mittel	9.5	8.6	277.8	130.7
					Median	9.9	8.9	275.8	128.4
					Stand.abw.	1.3	1.1	62.3	31.5
					Grubbs Min	6.7	6.0	135.4	58.8
					Grubbs Max	12.4	11.2	420.2	202.6
Bliesgau	Grünland	10	35	Bn,R,Rs,Rb	Mittel	9.7	8.8	312.8	122.9
					Median	9.9	8.9	319.4	115.0
					Stand.abw.	1.1	1.1	51.3	28.0
					Grubbs Min	7.2	6.4	201.2	61.9
					Grubbs Max	12.1	11.1	424.5	183.9
Bliesgau	Grünland	4	37	Bn,R-B,R,B-R	Mittel	8.8	7.9	235.9	120.8
					Median	9.6	8.6	249.1	125.6
					Stand.abw.	1.6	1.5	75.3	56.6
					Grubbs Min	6.4	5.8	125.7	38.0
					Grubbs Max	11.2	10.1	346.1	203.6
Bliesgau	Grünland	6	38	Bn,B-R,R-B,Rn	Mittel	9.3	8.4	247.8	133.0
					Median	9.1	8.2	235.6	140.9
					Stand.abw.	0.5	0.5	48.5	28.3
					Grubbs Min	8.4	7.5	159.5	81.4
					Grubbs Max	10.3	9.2	336.2	184.7
Bliesgau	Grünland	4	39	Rn,Bk	Mittel	8.8	7.9	240.4	86.3
					Median	9.4	8.5	263.6	93.2
					Stand.abw.	1.7	1.6	66.0	22.5
					Grubbs Min	6.3	5.7	143.9	53.3
					Grubbs Max	11.3	10.2	336.9	119.3
Bliesgau	Grünland	6	45	Kn,B(p),B,B-Q,AB-AS,K	Mittel	8.9	8.0	285.7	153.5
					Median	9.1	8.2	275.4	149.8
					Stand.abw.	1.9	1.7	121.7	42.1
					Grubbs Min	5.4	4.8	63.9	76.7
					Grubbs Max	12.3	11.1	507.5	230.3
Bliesgau	Grünland	2	86	S-K,QQn	Mittel	8.2	7.4	270.8	143.1
					Median	8.2	7.4	270.8	143.1
					Stand.abw.	2.3	2.1	5.3	59.4
					Grubbs Min	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
					Grubbs Max	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Bliesgau	Grünland	4	87	S-G,AG,Q-B,K	Mittel	8.4	7.6	326.7	129.2
					Median	8.5	7.7	320.2	119.4
					Stand.abw.	3.0	2.7	110.4	55.4
					Grubbs Min	4.0	3.6	165.2	48.2
					Grubbs Max	12.8	11.5	488.2	210.2
Bliesgau	Grünland	3	100	AB, Ag, AG-A	Mittel	8.6	7.8	342.8	136.2
					Median	9.8	8.9	337.1	131.9
					Stand.abw.	3.2	2.9	136.9	40.9
					Grubbs Min	8.6	7.8	342.8	136.2
					Grubbs Max	12.3	11.1	500.6	183.4

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau (1)

	275.6	508.4	377.6
25	265.7	498.5	367.8
	256.5	489.3	358.5
	43.9	43.9	43.9
	201.5	434.3	303.5
	330.0	562.8	432.1
31	294.6	527.4	396.7
	302.1	534.9	404.2
	45.1	45.1	45.1
	212.4	445.2	314.5
	376.8	609.6	478.9
32	259.6	492.4	361.7
	258.4	491.2	360.5
	30.6	30.6	30.6
	189.6	422.4	291.7
	329.6	562.4	431.7
35	266.2	499.0	368.2
	272.1	504.9	374.2
	23.9	23.9	23.9
	214.3	447.1	316.3
	318.1	550.9	420.1
37	278.4	511.2	380.5
	264.7	497.5	366.8
	67.5	67.5	67.5
	179.8	412.6	281.8
	377.1	609.9	479.2
38	256.8	489.6	358.9
	246.9	479.7	348.9
	30.4	30.4	30.4
	201.5	434.3	303.5
	312.2	545.0	414.2
39	311.6	544.4	413.7
	298.2	531.0	400.2
	37.5	37.5	37.5
	256.7	489.5	358.8
	366.5	599.3	468.6
45	239.9	472.7	341.9
	239.3	472.1	341.3
	32.6	32.6	32.6
	180.4	413.2	282.4
	299.4	532.2	401.4
86	250.6	472.8	352.6
	250.6	472.8	352.6
	53.1	48.9	53.1
	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.
87	266.3	487.0	368.4
	272.6	493.0	374.7
	53.7	49.0	53.7
	187.7	415.3	289.8
	344.9	558.7	447.0
100	254.9	476.9	356.9
	255.1	477.4	357.1
	37.7	34.6	37.7
	254.9	476.9	356.9
	298.4	516.9	400.4

Anhang 11.6: Bodenkennwerte und jährliche Sickerwasserraten GWNa für die Bodeneinheiten der BÜK über Profilauswertungen - GWNa (Grünland) UG Bliesgau (2)

Extensives Grünland, Quelle Dorfbach



Flächennutzung

-  Extensive Grünlandflächen
-  Intensive Grünlandbewirtschaftung

 Einzugsgebietsgrenze

 Fließgewässer



200 0 200 Meters

1:8000

Kartierung der Grünlandflächen: K. Niesel 2000/01

Kriterien extensives Grünland:

- Artenzahl > 25 - 30 Arten / 30m²-Aufnahmefläche
- 1 Mahd pro Jahr, kaum/keine Düngung

Kriterien intensives Grünland:

- Artenzahl < 15 - 20 / 30 m² Aufnahmefläche
- Nährstoffzeiger

Gesamtfläche extensives Grünland: 19,31 ha

Grundlage:

- Flächennutzungskartierungen 2000/2001
- CD-Rom-Serie "Das Saarland im Luftbild"