Aus der Klinik für Unfallchirurgie

Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Direktor: Univ.-Professor Dr. med. Tim Pohlemann

Korrelation von Verletzungen mit Schutzkleidung / Unfallhergang bei motorisierten Zweiradunfällen in den Leistungsklassen ≤ 125 ccm

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2016

vorgelegt von: Sven Köhl

geb. am: 08. Juni 1983 in Dudweiler/Saar

1 Inhaltsverzeichnis

2 ZUSAMMENFASSUNG 4
2.1 DEUTSCHE ZUSAMMENFASSUNG 4
2.2 SUMMARY 6
3 EINLEITUNG 8
3.1 NIEDRIGMOTORISIERTE ZWEIRADKLASSEN 9
3.1.1 Mofas 9
3.1.2 Sonstige Kleinkrafträder 9
3.1.3 Leichtkrafträder 10
3.2 SCHUTZKLEIDUNG 10
3.2.1 Motorradhelm 11
3.2.2 Schutzjacke / -Hose / Protektorenkombi 12
3.2.3 Handschuhe 12
3.2.4 Motorradstiefel 12
3.3 AKTUELLE STUDIENLAGE 13
3.4 FRAGESTELLUNG DER ARBEIT 14
4 METHODEN 14
4.1 STUDIENDESIGN 14
4.2 DATENERHEBUNG 15
4.2.1 Datenerfassungsbögen 17
4.2.2 Elektronische Datenerfassung 17
4.3 SKALEN- UND SCORESYSTEME 18
4.3.1 Abbreviated Injury Scale (AIS) 18
4.3.2 Injury Severity Score (ISS) 19
4.3.3 Einteilung der Verletzungsschwere nach Merkmalen des statistischen Bundesamtes 19
4.3.4 SaarU-Score 20
4.4 PATIENTENNACHBEFRAGUNG / EINSICHT IN KRANKENAKTEN 21
4.4.1 Infoschreiben 21
4.4.2 Telefonische Aufklärung 21
4.4.3 Fragebogen und Entbindung von der Schweigepflicht 21
4.4.4 Einsicht der Krankenakten 22
4.4.5 Obduktionsprotokolle 22
4.5 ANALYSE 22
5 ERGEBNISSE 23
5.1 EPIDEMIOLOGIE 23
5.1.1 Alter, Geschlecht, Zweiradleistung 23
5.1.2 Unfallzeiten 25
5.2 UNFALLENTSTEHUNG UND UNFALLMECHANISMUS 27
5.2.1 Unfallart 27
5.2.2 Unfalltyp 28

5.2.3 Kollisionstyp 30
5.2.4 Unfallmechanismus 31
5.2.5 Geschwindigkeiten 32
5.3 SCHUTZKLEIDUNG 36
5.3.1 Schutzhelm (n=63) 36
5.3.2 Schutzjacke (n=63) 37
5.3.3 Schutzhose (n=64) 38
5.3.4 Schutzstiefel (n=63) 38
5.3.5 Handschuhe (n=61) 39
5.3.6 SaarU-Sicherheitsindex (n=50) 39
5.4 VERLETZUNGSSCHWERE 40
5.4.1 Verletzungsschwere nach amtlicher Auswertung (n=191) 40
5.4.2 Verletzungsschwere nach ISS (n=57) 41
5.4.3 MAIS-Werte der einzelnen Körperregionen 41
5.5 KORRELATIONEN 42
5.5.1 ISS nach Zweiradklasse (n=57) 42
5.5.2 ISS in Abhängigkeit von stattgefundener Kollision (n=42) 43
5.5.3 ISS-Gruppe in Abhängigkeit der Kollisionsstellung 43
5.5.4 MAIS der unteren Extremität nach Zweiradaufbau 44
5.5.5 Korrelation von Verletzungsschwere und Schutz aufgeteilt nach Körperregionen 45
5.5.6 Korrelation von Verletzungsschwere und Schutzklasse mittels Sicherheitsindex 48
6 DISKUSSION 49
6.1 DISKUSSION DER METHODEN 49
6.2 DISKUSSION DER ERGEBNISSE 51
6.3 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK 55
7 LITERATURVERZEICHNIS 57
8 DANKSAGUNG 60
9 VERÖFFENTLICHUNGEN 61
10 ANHANG 62
10.1 ANSCHREIBEN RETTUNGSLEITSTELLE 62
10.2 ERHEBUNGSBOGEN AM UNFALLORT (INKLUSIVE SOZIUS) 63
10.3 ERSTES PROBANDENANSCHREIBEN 82
10.3.1 Rückantwortkarte 83
10.4 ZWEITES PROBANDENANSCHREIBEN 84
10.5 PROBANDENEINWILLIGUNGSERKLÄRUNG 87
10.6 ENTBINDUNG VON DER SCHWEIGEPFLICHT 89
10.7 ANTWORTBOGEN 90

2 ZUSAMMENFASSUNG

2.1 Deutsche Zusammenfassung

Motorisierte Zweiradfahrer stehen bereits seit Jahren im Mittelpunkt vieler Forschungsgruppen. Bei baulich bedingten Unterschieden zwischen dieser Gruppe und z.B. PKWs gehen statistische Erhebungen teilweise von einem 20-fach höheren Todesrisiko pro gefahrenem Fahrzeugkilometer aus.

Anhand der vorliegenden prospektiven Studie sollten über einen Beobachtungszeitraum von 18 Monaten alle polizeilich gemeldeten Motorradunfälle, in denen der Kradfahrer entweder verletzt oder getötet wurde, durch ein interdisziplinäres Unfallforschungsteam (bestehend aus Medizinern und Ingenieuren) im Bereich des gesamten Saarlandes angefahren werden, um anhand von sowohl technischen Rekonstruktionen als auch medizinischen Erhebungen vor Ort eine Aussage über den Unfallhergang und die damit verbundenen Verletzungsfolgen als auch den modulierenden Einfluss getragener Schutzkleidung auf das Verletzungsoutcome treffen zu können.

Mittels vor Ort gewonnener Erkenntnisse und Überführung der Daten auf entworfene Datenerfassungsbögen und anschließender Eingabe in eine umfangreiche Datenbank, sowie der Nachbefragung und teilweise Einsichtnahme in Krankenakten bzw. Obduktionsprotokolle der verunfallten Kraftradfahrer wurden statistische Korrelationsanalysen durchgeführt.

Es wurden insgesamt 401 Unfälle mit motorisierten Zweirädern registriert, 200 davon im Bereich der hier besprochenen Motorisierungsklassen <=125 ccm. 86 % der verunfallten Personen waren männlich, 14 % weiblich. Das Alter der Probanden zeigte eine deutliche Häufung im Altersbereich bis 20 Jahre (31,7 %). Die meisten Probanden führen Krafträder im Hubraumbereich <=125 ccm (max. 11kW) mit 39,5 %; 31,5 % der Probanden in der Motorisierungsklasse <=50 ccm (<=25 km/h). Verteilt auf die Altersgruppen betrieben die meisten Fahrer unter 20 Zweiräder mit geringem Hubraum, Fahrer wischen 50 und 65 betrieben hauptsächlich Leichtkrafträder mit einem Hubraum <=125 ccm. Es konnte eine Häufung der Unfallzahlen im Bereich der Sommermonate, insbesondere August und September (jeweils 17,5 Unfälle) festgestellt werden. Die meisten Unfälle ereigneten sich wochentags zwischen 06:00 und 18:00 Uhr, insbesondere in der Zeit zwischen 12:00 und 15:00 Uhr (29 %). Bezüglich des Unfallhergangs ließen sich 38 % der Unfälle einem Zusammenstoß mit einem Fahrzeug, das abbiegt, einbiegt oder kreuzt zuordnen (Unfallart 5), analog dazu lag bei 27 % ein „Einbiegen/Kreuzen“-Unfalltyp (Typ 3 nach Statistischem Bundesamt) vor. Nach ISO 13232 konnten sich 56,4 % der Kollisionen im Frontbereich eines mitbeteiligten PKWs finden, in 81,7 % der Fälle war die Front des Motorrades in die

Kollision miteinbezogen. Bei 63 % der Unfälle fand ein Sturz des Kraftradfahrers erst nach der Kollision statt. Hierbei lagen die annäherungsweise bestimmten Kollisionsgeschwindigkeiten in 35 % der Fälle zwischen 21-40 km/h, in 33 % der Fälle zwischen 1-20 km/h. Kam es zu einem Sturz des Kradfahrers vor Kollision (15 %), lag die Kollisionsgeschwindigkeit zu 50 % bei 1-20 km/h, in 33 % bei 21-40 km/h. Kam es zu keiner Kollision lag die Geschwindigkeit des Kradfahrers vor Sturzereignis in 42 % der Fälle bei 21-40 km/h. Alle aufgenommenen Probanden trugen zum Zeitpunkt des Unfalls einen Helm, 73 % davon einen Helm mit der Schutzwirkung eines Integralhelmes. In 63 % der Fälle wurde keine Schutzjacke, in 95 % der Fälle keine Schutzhose, in 92 % der Fälle keine Schutzstiefel und in 54 % der Fälle keine Schutzhandschuhe getragen. Mit Hilfe eines eigens entwickelten Sicherheitsindex (SaarU-Score) wurden anhand der getragenen Kleidung 3 Schutzklassen bestimmt (geringster, mittlerer und hoher Schutz). 62 % der Fälle ließen sich der Gruppe mit dem geringsten Schutz zuordnen, in 38 % lag eine mittlere Schutzklasse vor. Keiner der Probanden fiel in die Gruppe der höchsten Schutzklasse.

Nach amtlicher Auswertung waren 65 % der Probanden leicht, 34 % schwer verletzt; 2 % kamen ums Leben. Nach Zuweisung eines fallbezogenen Injury Severity Scores (=ISS) zeigten 81 % der Probanden einen ISS zwischen 1-5, 16 % lagen zwischen ISS 6-15, eine Polytraumatisierung ereignete sich in 4 % der Fälle. Die maximale Verletzungsschwere bezogen auf eine Körperregion (=MAIS) fand sich im Bereich des Thorax (MAIS 4) in 2 Fällen, die am häufigsten verletzte Körperregion (MAIS 1) fand sich in 34 Fällen im Bereich der unteren Extremitäten.

Mittels Korrelationsanalysen sollten Zusammenhänge zwischen Parametern (ISS nach Zweiradklasse, ISS in Abhängigkeit von stattgefundener Kollision, ISS-Gruppe in Abhängigkeit der Kollisionsstellung, MAIS der unteren Extr. nach Zweiradaufbau, Kopfverletzungen und Schutzhelm, Verletzungen des Torso und der getragenen Jacke, Verletzungen der Füße und den getragenen Schuhen, Verletzungen der Hände und den getragenen Handschuhen, Beinverletzungen und der getragenen Hose) aufgezeigt werden, jedoch zeigten sich alle durchgeführten Korrelationen als statistisch nicht signifikant (a.e. auf Grund zu geringer Fallzahlen), lediglich Tendenzen waren ableitbar.

Anschlussstudien sind notwendig zur exakten Auswertung der vermuteten Tendenzen, um zukünftig motorisierten Zweiradfahrern als Hochrisikogruppe im Straßenverkehr Wege zu besseren Schutzvorkehrungen aufzeigen zu können.

2.2 Summary

For years powered two-wheelers (=PTW) have been in the focus of many scientific research groups. With structural differences between them and e.g. passenger cars statistical investigations show a mortality rate, that is 20 times higher, in matters of driven vehicle-kilometer.

In this prospective study over a specific period of 18 months, in every accident involving the driver of a PTW that has been hurt or killed an interdisciplinary accident research team (consisting of medical scientists und engineers) should be on scene and in time for the whole region of the Saarland (German federal state). With technical reconstructions and medical information on scene, a statement about the course of events of the accident and the consequences of the injury should be given while determining the modulating factors of worn protection clothes.

With the acquired data on scene, electronical data processing and supplementary interviews statistical correlation analysis were conducted. Insight in patient files and - in a few cases - autopsy protocols were used.

401 accidents were registered in total. 200 of them happened while using one of the the motorization classes <= 125 cc. 86 % of the drivers were male, 14 % female. Most of them were in the age range from 15 to 20 years (31.7 %). 39.5 % were driving a PTW in the motorization class <= 125 cc, while 31.5 % drove a PTW <=50 cc (<=25 km/h). Sharing out the age groups to the used motorization classes most of the drivers with an age below 20 drove a PTW <=50 cc while drivers between 50 and 65 years of age were driving a motorization class <=125 cc. An accumulation of accidents could be noticed in the months of summer, especially between August and September (17.5 accidents each). Most of the accidents happened weekdays in a time range between 06:00 am and 06:00 pm, especially between 12:00 am and 03:00 pm (29 %). Looking at the course of events of the accidents 38% happened while colliding with another vehicle that made a turn, turned into or crossed something (Unfallart 5). After the definitions of the Federal Statistical Office 27 % could be accumulated under a type of accident were the driver turned into or crossed something (Unfalltyp 3). 56.4 % of collisions were found in the front of an involved passenger car while 81.7 % of the collisions involved the front of the PTW (after ISO 13232). In 63 % of the cases a fall happenend after the collision; the approximate velocity of collision was found between 21-40 km/h in 35 %. If a fall happened prior to the collision (15 %) the velocity of collision was between 1-20 km/h in 50 % of the cases and between 21-40 km/h in 33 % of the cases. If no collision occurred the driver's velocity up to the fall could be determined between 21-40

km/h (42 %). Each driver was wearing a motorcycle helmet while being involved in the accident; 73 % of them with the protective aspects of a full face helmet. The drivers weren't wearing a protective jacket in 63 %, no protective trousers in 95 %, no protective boots in 92 % and no protective gloves in 54 % of the cases. With the help of a specifically developed safety index (SaarU-Score) the worn clothes were summarized under one of three protection classes (least, middle and highest form of protection). The least protected class made 62 %, 38 % were found in the middle protection class. None of the drivers could be assigned the group with the highest class of protection.

According to official data, 65% of the subjects suffered minor injuries, 34% major injuries, and 2% died. After allocating a case-related Injury Severity Score (ISS), 81% of the subjects scored between 1 and 5 on the ISS, and 15% between 6 and 15. 4% of the cases suffered polytraumatic injuries. The most serious injuries occurred to the thorax (injury severity per body region - MAIS 4) in 2 of the cases. With 34 cases, the lower extremities were the most frequently injured body region (MAIS 1).

The following connections were examined by means of correlation analysis:

- ISS depending on two-wheeler class
- ISS depending on whether a collision has taken place
- ISS category depending on collision position
- MAIS of the lower extremities depending on two-wheeler shape
- Head injuries depending on helmet
- Injuries to the thorax depending on jacket
- Injuries to the feet depending on foot wear
- Injuries to the hands depending on gloves
- Injuries to the legs depending on pants

Although some trends could be derived, none of the correlations showed statistical significance, probably due to the small number of cases. Follow-up studies to evaluate the suspected tendencies could help in identifying ways to improve the safety of PTW riders as a high-risk group of road users.

3 EINLEITUNG

2010 verunglückten in der Bundesrepublik Deutschland 374.818 Personen im Straßenverkehr. Motorisierte Zweiradfahrer trugen mit 44.216 Personen zur Gesamtzahl bei. 745 davon wurden tödlich verletzt. 2011 stieg die Gesamtzahl der Verletzten auf 395.934 mit 49.332 verunglückten Motorzweiradfahrern (Anstieg um 11,6 %). Davon überlebten 806 Personen den Unfall nicht (Anstieg um 8,2 %). Die Zahl der verunglückten Personenkraftwagen hingegen stieg um nur 1,7 %. [26]

Das Saarland mit seinen ca. 1 Mio. Einwohnern hatte im gleichen Zeitraum 2010 5.328 verunglückte Verkehrsteilnehmer zu verzeichnen, davon 621 motorisierte Zweiradfahrer, wovon 10 getötet wurden. 2011 konnte ein Anstieg auf 5.607 Verkehrsteilnehmer festgestellt werden. Dies beinhaltet 671 motorisierte Zweiräder, was einem Anstieg von 8 % gegenüber dem Vorjahr und 6 getöteten Personen entspricht. [28]
Trotz eines weltweiten Rückgangs der Unfallzahlen für alle Verkehrsbeteiligten über die letzten Jahrzehnte, war die Gruppe der motorisierten Zweiradfahrer am wenigsten von diesem Rückgang betroffen. [17]
Es scheint so, als würde die Gruppe der motorisierten Zweiräder am wenigsten von Errungenschaften auf den Gebieten der aktiven und passiven Verkehrssicherheit profitieren.

Im Vergleich zu PKW-Nutzern haben Motorradfahrer ein massiv erhöhtes statistisches Unfallrisiko und ein 20-faches Todesrisiko. Bezogen auf das Jahr 2006 wurden zwölfmal so viele PKW wie Krafträder zugelassen. Dies steht einer Anzahl von 2.800 getöteten PKW-Insassen und 793 getöteten Motorradfahrern gegenüber. Bezieht man hier die durchschnittliche Jahresfahrleistung von 13.000 km für PKW und 2.300 km für motorisierte Zweiräder mit ein, so ergibt sich pro Fahrzeugkilometer ein über 20-fach höheres Todesrisiko. [17]

3.1 Niedrigmotorisierte Zweiradklassen

3.1.1 Mofas

Mofas (zusammengesetztes Wort aus Motor-Fahrrad) bezeichnen – in Anlehnung an die Fahrerlaubnisverordnung (FeV) §4 [33] – eine führerscheinfreie, 1-sitzige Kraftradklasse mit einer maximalen Geschwindigkeit von 25 km/h bei einem Hubraum von maximal 50 ccm. Sie sind somit eine Spezialform eines Kleinkraftrades.
Personen die vor dem 01. April 1965 geboren sind dürfen diese Zweiradklasse ohne weitere Eignung führen, gleiches gilt für Besitzer einer Fahrerlaubnis im führerscheinrechtlichen Sinne. Jugendliche ab dem vollendetem 15. Lebensjahr dürfen Mofas nach dem Erhalt einer Prüfbescheinigung fahren.

3.1.2 Sonstige Kleinkrafträder

Die sonstigen Kleinkrafträder weisen eine Geschwindigkeit von maximal 50 km/h (Baujahr vor 2002) nach alter und maximal 45 km/h nach neuer Gesetzgebung bei einem maximalen Hubraum von 50 ccm auf (nach Richtlinie 2002/24/EG des Europäischen Parlamentes [14] und Fahrzeug-Zulassungsverordnung vom 3. Februar 2011 §2 Nr. 11 [34]). Je nach Aufbau bzw. Karosserieform werden verschiedene Untergruppen gebildet.
So zählen heute das Mokick, das in seinem Erscheinungsbild an ein kleines Motorrad erinnert und über einen Kickstarter verfügt, sowie der in den letzten Jahren weit verbreitete Motorroller, der meistens über einen elektrischen Zünder verfügt, zur Gruppe der Kleinkrafträder.
Die Abgrenzung zum Mofa ist, allein anhand der Bauform, schwierig, da einige Hersteller die gleichen Geräte in beiden Klassen (Mofa und Motorroller) verkaufen – mit dem Unterschied der Maximalgeschwindigkeit durch Drosselung auf maximal 25 km/h. Dieser teilweise recht simplen Drosselung und damit Zuweisung zu einer niedrigeren Leistungsklasse ist auch der Umstand geschuldet, dass viele Jugendliche mit wenig Mühe eine Entdrosselung auf eine höhere Leistungsstufe vornehmen können.
Generell gilt, dass Jugendliche ab 16 Jahren nach Erwerb der Führerscheinklasse M diese Fahrzeugklasse führen dürfen. Weiterhin dürfen Inhaber jedweder höherer Führerscheinklasse (PKW, LKW, Motorrad, Leichtkraftrad) ein solches Kleinkraftrad betreiben.

3.1.3 Leichtkrafträder

Leichtkrafträder sind niedrig motorisierte Zweiräder mit einem heute üblichen Hubraum von maximal 125 ccm bzw. einer Leistung von maximal 11kW (nach Fahrzeug-Zulassungsverordnung vom 3. Februar 2011 §2 Nr. 10 [34]) und dürfen mit Führerscheinklasse A1 zwischen 16 und 18 Jahren oder bei Erwerb der PKW-Fahrerlaubnis vor dem 01.04.1980 betrieben werden. Bis 2012 waren Fahrer unter 18 Jahren verpflichtet, die Maximalgeschwindigkeit ihres Leichtkraftrades auf 80 km/h zu drosseln.

3.2 Schutzkleidung

Motorradschutzkleidung hat die wesentliche Aufgabe, den Krad-Fahrer vor den Folgen eines Sturzes bzw. Unfalls zu schützen.
Die zumeist verwendeten Materialien, die beim Herstellen von moderner Schutzkleidung zum Einsatz kommen, sind Textilfaser-Verbundstoffe (wie zum Beispiel Cordura® oder Kevlar®), die sich aus einem Polyamid-Gewebe zusammensetzen, oder Leder. Zusätzlich werden an exponierten Körperstellen harte oder weiche Protektoren ins Gewebe eingearbeitet, die zusätzlich zur Abriebfestigkeit der vorgenannten Materialien die direkte Energie aus einem Aufprall oder Schlag dämpfen bzw. absorbieren sollen. Diese finden sich u.a. an Schulter, Ellenbogen, Rücken und Knie. Eine möglichst komplette Schutzbekleidung besteht in der Regel aus den folgenden Komponenten:

- Motorradhelm
- Schutzjacke
- Handschuhe
- Schutzhose
- Stiefel

Teilweise werden Schutzjacke und Schutzhose in Form einer so genannten Protektorenkombi bzw. als Overall kombiniert.

3.2.1 Motorradhelm

Eine gesetzliche Tragepflicht besteht in der Bundesrepublik Deutschland nur für den Motorradhelm, sowohl für Motorräder als auch für Mofas und Mopeds. Nach Einführung im Jahre 1976 in Form einer Deutschen Industrie Norm (DIN 4848) wurde diese Pflicht zum 01. Januar 1990 im Paragraph 21a der StVO festgehalten [35].
Für Hersteller von Schutzhelmen gilt die aktuell gültige ECE (Economic Commission for Europe) 22-05 Norm [29]. Diese umfasst u.a. folgende Prüfkriterien:

- Dämpfungsschale (Form und Größe)
- Außenschale (chemische Resistenz)
- Stoßdämpfungswerte durch Falltest
- Abstreiftest
- Belastbarkeit und Absicherung des Kinnriemens
- Belastbarkeit des Kinnriemenverschlusses
- Größe des Sichtfeldes
- Durchdringungswiderstand des Visiers
- Tönung des Visiers

Helme müssen sich in Deutschland in ihren Schutzeigenschaften nach dieser europäischen Norm richten, allerdings nicht direkt danach zertifiziert sein, wie z.B. in Italien oder Österreich.

Je nach Aufbau bzw. Vorhandenseins eines Kinnschutzes unterscheidet man folgende Bauarten eines Helmes:

- *Integralhelm:*
  Besitzt ein komplett verschließbares Visier und eine feste Kinnpartie.
- *Klapphelm:*
  Abwandlung des Integralhelms, bei der sich das Visier zusammen mit der Kinnpartie hochklappen lässt.
- *Enduro-/Motocross-Helm:*
  Verfügt über eine feste Kinnpartie mit größerem Abstand zwischen Kinn und Helm. Meist ist dieser ohne am Helm angebrachtes Visier, sondern mit großer Sonnenblende ausgestattet.

- *Halbschalenhelm (Jethelm):*

  Haben keinen festen Kinnschutz. Ausführungen mit und ohne Visier erhältlich.

3.2.2 Schutzjacke / -Hose / Protektorenkombi

Schutzjacken und -Hosen sowie Protektorenkombis nehmen zusätzlich zur Schutzfunktion bei Sturz eine wichtige Rolle in der Temperaturregulation bzw. der Anpassungsfähigkeit des Fahrers an Wetterbedingungen ein. So kann davon ausgegangen werden, dass Irritationen des Fahrers während der Fahrt, die auf Überhitzung oder Unterkühlung zurückzuführen sind, mit entsprechender Kleidung verringert werden können.
So erfüllen sowohl Leder als auch Textilbekleidung, mit entsprechend hoher Abriebfestigkeit, die o.g. Eigenschaften und bieten zusätzlich die Möglichkeit zur Aufnahme von Protektoren nach EN 1621-1 an Schultern, Ellenbogen/Unterarm, Knien/Schienbein sowie an den Hüften und nach EN 1621-2 am Rücken.
Innerhalb der europäischen Normen (EN) 1621-1 und 1621-2 wird die Mindestgröße der Protektoren in den Gelenkbereichen, die geschützt werden sollen, bestimmt. Darüber hinaus wird die Eignung der verwendeten Protektoren bezüglich ihres Absorptionsverhaltens bei Schlägen spezifiziert.
Die Prüfnorm EN 13595 enthält zusätzlich entsprechende Prüfkriterien zur Beurteilung von Protektorenkombis (bzw. für gemeinsam getragene Schutzjacken- und Hosen) in der die verwendeten Schutzkomponenten in ihrer Gesamtheit geprüft werden.

3.2.3 Handschuhe

Vollfinger-Handschuhe sollten aus einem abriebfesten Material bestehen, das Finger und Handinnen- sowie Außenflächen bei Zusammenstößen oder Rutschbewegungen schützen soll. Die Stellen, an denen es am wahrscheinlichsten zu Bodenkontakt kommt, können zusätzlich mit Protektoren aus Karbon oder viscoelastischem Schaum versehen sein.

3.2.4 Motorradstiefel

Motorradstiefel können den Bereich von knapp über den Knöcheln bis unter dem Knie mitschützen. Sie werden meist aus einem schweren, dicken Leder gefertigt und beinhalten

teilweise energieaufnehmende Füllungen in Kombination mit Plastik, Metall oder anderen harten Materialien zum Schutz von Fuß, Knöcheln und des Unterschenkels.

3.3 Aktuelle Studienlage

Wenige Studien beschäftigen sich mit den Auswirkungen von Schutzkleidung im Allgemeinen auf die mögliche Reduktion von Verletzungen bei einem Unfall. Stellvertretend hierfür konnten deRome et al. zeigen, dass es bei Verunfallten, die Schutzjacken, -hosen oder -handschuhe trugen, signifikant weniger häufig zu Krankenhauseinweisungen kam als bei solchen ohne Schutzkleidung in den genannten Bereichen [13]. In einer Anschlussstudie konnte weiterhin gezeigt werden, dass mit steigendem Grad des Schutzes auch kürzere Krankenhausaufenthalte und eine schnellere Wiedererlangung der präakzidentellen Arbeitsfähigkeit einhergehen [12].

Viele vorangegangene Studien beziehen sich nur auf die Auswirkung bzw. die Schutzfunktion eines getragenen Helmes. Gerade in der grundlegenden Bereitschaft einen Helm zu tragen, bestehen große Unterschiede zwischen einzelnen Ländern, teilweise aber auch innerhalb eines Landes [19]. Am Beispiel von zwei italienischen Städten zeigte sich, dass hier 88% der verunfallten Personen keinen Helm trugen.

Wie die Centers for Desease Control and Prevention in ihrem wöchentlichen Report zu Morbidität und Mortalität beschreiben, spielt die Gesetzeslage im jeweiligen Staat eine wichtige Rolle. So trugen in Staaten mit allgemeiner Helmpflicht nur 12% der tödlich verunglückten Motorradfahrer keinen Helm, in Staaten mit Helmpflicht für bestimmte Personengruppen 64% und in Staaten komplett ohne Helmpflicht 79% keinen Helm [6].

In einer 2009 veröffentlichten Cochrane Review wird die Fähigkeit von Helmen, Verletzungen zu vermeiden, anhand von 61 zuvor durchgeführten Studien überprüft. Es zeigte sich, dass Helme das Risiko, bei einem Motorradunfall zu versterben, um 42% verringern. Ebenso konnte gezeigt werden, dass das Risiko einer Kopfverletzung um 69% verringert werden konnte [20].

Eine Anschlussstudie zu den Ergebnissen von Liu et al. bezüglich der Verletzungsschwere, insbesondere von Gesichtsverletzungen, bei Helmträgern zeigte durch Einbeziehung der National Trauma Data Bank der USA mit über 40.000 Datensätzen, dass Motorradfahrer mit Helm ein signifikant reduziertes Risiko haben, eine Gesichtsverletzung davonzutragen [10].

Werden verschiedene Helmarten miteinander verglichen, so konnten Brewer et al. zeigen, dass Verunfallte, die einen Integralhelm trugen, signifikant weniger Frakturen im Gesichts- und Schädelbereich aufwiesen als Verunfallte mit einem „offenen“ Helm (=Jethelm s.o.) [5].
Untersuchungen hinsichtlich der Unterschiede bei Unfallschwere und Unfallrisiko zwischen Mopeds, Motorrollern und Motorrädern wurden von Blackman et al. durchgeführt [4]. Hier konnte gezeigt werden, dass – bezogen auf die gefahrenen Kilometer – die Unfallraten für Mopeds gegenüber Motorrädern um das Vierfache erhöht waren. Die Unfallschwere war - im Vergleich dazu - signifikant reduziert zwischen Motorrädern und Mopeds.

3.4 Fragestellung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit soll es sein, den Einfluss von Schutzkleidung auf die Schwere der Verletzungen von verunglückten, motorisierten Zweiradfahrern in der Motorisierungsklasse ≤125ccm zu untersuchen. Anhand von technischen Rekonstruktionen sollen mögliche Zusammenhänge zwischen Unfallhergang und typischen Verletzungsmustern abgeleitet werden.

4 METHODEN

4.1 Studiendesign

Das Studiendesign entspricht einer interdisziplinären prospektiven Unfalldatenerfassung am Unfallort für das gesamte Gebiet des Saarlandes.
Dabei sollten von Juni 2010 bis Dezember 2011 alle Verkehrsunfälle mit Beteiligung eines motorisierten Zweirades erfasst und ausgewertet werden, bei denen in der Unfallmeldung der Verdacht auf Verletzung oder Tötung von beteiligten Personen bestand. Die Erhebung bezüglich der leichtmotorisierten Zweiräder wurde auf Initiative des GDV e.V. bzw. der Unfallforschung der Versicherer durchgeführt.
Um eine Erfassung aller erforderlichen Parameter zu ermöglichen, wurden die Unfallörtlichkeiten durch ein interdisziplinäres Team aus jeweils einem technischen Mitarbeiter des Ing. Büro Dr. Priester und einem medizinischen Mitarbeiter der Universitätsklinik des Saarlandes gemeinsam angefahren.
Durch die saarlandweite Führungs- und Lagezentrale bzw. durch die einzelnen Dienststellen der Polizei wurden alle Unfälle zeitgleich zur Alarmierung der übrigen Rettungskräfte

telefonisch über eine zentrale Rufnummer direkt an den diensthabenden technischen Mitarbeiter übermittelt.

Da aus zeitlichen und organisatorischen Gründen eine tägliche Bereitschaft rund um die Uhr mit einem kompletten Unfallforschungsteam nicht zu realisieren war, wurden Haupt- und Nebenbereitschaftszeiten eingeführt.

Während der Hauptbereitschaftszeiten (24.06.2010-10.10.2010, Donnerstag bis Sonntag, jeweils von 12:00 bis 20:00 Uhr sowie 01.04.2011-30.09.2011, Freitag bis Sonntag, jeweils von 12:00 bis 20:00 Uhr) stand ein komplettes Forschungsteam aus je einem medizinischen und einem technischen Mitarbeiter in Saarbrücken bereit und konnte direkt nach einer Alarmierung die Unfallörtlichkeit mit einem Einsatzfahrzeug gemeinsam anfahren.

Dieses war mit einer Sondersignalanlage ausgestattet, was während der Einsatzfahrten die Nutzung von Wegrechten nach §38 STVO und damit ein zeitnahes Erscheinen am Unfallort ermöglichte. Eine entsprechende Ausnahmegenehmigung wurde vom saarländischen Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr vor Projektbeginn erteilt.

In den Nebenbereitschaftszeiten (01.06.2010-31.12.2011, rund um die Uhr, soweit nicht von Hauptbereitschaftszeiten abgedeckt) wurde nur von einem technischen Mitarbeiter ein Einsatzfahrzeug mitgeführt. Sofern es dem telefonisch zusätzlich informierten, in Rufbereitschaft diensthabenden Mediziner möglich war, die Unfallörtlichkeit zeitnah zu erreichen, begab sich dieser in seinem Privatfahrzeug dorthin.

4.2 Datenerhebung

An der Unfallörtlichkeit nahm das Unfallforschungsteam zunächst Kontakt zu den anwesenden Polizeibeamten auf und ließ sich das Unfallgeschehen in groben Zügen schildern. Im Anschluss daran versuchte der Mediziner, Kontakt zum Personal des Rettungsdienstes sowie zu dem verletzten Zweiradfahrer aufzunehmen. Alle vor Ort angetroffenen, einwilligungsfähigen Beteiligten wurden an dieser Stelle kurz über das Projekt informiert, und es wurde eine erste mündliche Einwilligung zur Erfassung von personenbezogenen Daten eingeholt. Soweit möglich wurden hier zudem eine Inspektion der Schutzkleidung sowie eine kurze Befragung des Patienten zum Unfallhergang und zum Verletzungsmuster durchgeführt, um die o.g. Parameter zu erheben. Selbstverständlich wurde hierbei darauf geachtet, die notwendigen Maßnahmen der medizinischen Versorgung nicht zu behindern oder zu verzögern.

Parallel dazu übernahm der technische Mitarbeiter die Erhebung der sonstigen zur Unfallrekonstruktion erforderlichen Parameter und führte eine ausführliche Fotodokumentation sowie die Vermessung der Unfallörtlichkeit durch.

Am Unfallort wurden vom Forschungsteam insbesondere folgende technischen Parameter soweit wie möglich erfasst:

- Ausgangsparameter wie Art und Besetzungszustand des Zweirades und des Unfallgegners, technische Mängel oder Veränderungen am Zweirad sowie dessen vorkollisionärer Beleuchtungszustand

- Potentiell protektive Parameter wie die Art der getragenen Schutzkleidung und vorhandene Sicherheitssysteme am beteiligten Zweirad

- Umfeldparameter wie Straßenkategorie, -Zustand und -Verlauf, ebenso die am Unfallort herrschenden Licht- und Witterungsverhältnisse

- Kollisions- und Post-Kollisionsparameter der beteiligten Unfallfahrzeuge, Charakteristika der vorgefundenen Brems- und Kollisionsspuren, Kollisionstyp, unfallbedingte Deformationen an den beteiligten Fahrzeugen, postkollisionärer Bewegungsablauf des Zweiradfahrers zur weitergehenden Rekonstruktion (z.B. Ausgangs- sowie Kollisionsgeschwindigkeiten), Dokumentation der Beschädigungen der getragenen Schutzkleidung

Medizinisch wurden folgenden Merkmale in die Untersuchung einbezogen:

- Allgemeine Informationen zum Zweiradfahrer wie Alter, Größe und Gewicht, ebenso Hinweise auf eine aktuell vorliegende Beeinträchtigung der Fahrtüchtigkeit

- Wahrnehmung des Unfallgeschehens, dabei vor allem Unfallhergang und Unfallauslöser aus Sicht des Zweiradfahrers bzw. eine eventuell vorliegende Amnesie zum Unfallhergang

- Wahrnehmung eigener Verletzungen, hier insbesondere vom Zweiradfahrer selbst wahrgenommene Verletzungen, Schmerzen und Sensibilitätsstörungen

- Verletzungsmuster nach genauer Lokalisation und Ausprägung. Dabei wurde zwischen oberflächlichen (Hämatom, Hauteinblutung, Schürfung, Riss- oder Schnittwunde) und tiefer liegenden Verletzungen (Frakturen, Prellungen, Verletzung innerer Organe) unterschieden. Zudem wurden der Bewusstseinszustand und die initial gemessenen Vitalparameter dokumentiert.

- Versorgungsparameter wie Art und Eintreffzeiten der alarmierten Rettungsmittel, durchgeführte Erstversorgungsmaßnahmen, Einschätzung des Verletzungsmusters und der Verletzungsschwere durch die Rettungskräfte, zudem die jeweilige Zielklinik.

4.2.1 Datenerfassungsbögen

Bereits vor Ort oder im Nachgang zu einem stattgefundenen Unfall wurden die o.g. Daten in einen vom Unfallforschungsteam entwickelten Erfassungsbogen (siehe Anhang 11.2) eingetragen. Dieser Erfassungsbogen besteht aus drei Teilen: einem allgemeinen Teil, einem technischen Teil mit Informationen zum Motorrad und einem medizinischen Teil, in dem die o.g. Parameter zur verunfallten Person erfasst werden konnten. Bei Bedarf wurde ein Erfassungsbogen mit zwei medizinischen Teilen zur Erfassung eines etwaigen Sozius oder einer Sozia verwendet.

4.2.2 Elektronische Datenerfassung

Um die Auswertung der gewonnenen Informationen zu erleichtern, wurde eine elektronische Datenbank (Oracle Open Office.org 3.3.0) angelegt, in der technische und medizinische Daten gemeinsam katalogisiert werden konnten. Die abschließende Datenauswertung erfolgte mit IBM SPSS 17.0.

4.3 Skalen- und Scoresysteme

4.3.1 Abbreviated Injury Scale (AIS)

Zum Zwecke einer vereinheitlichten Beschreibung von Verletzungen und der damit einhergehenden Letalität wurde in den USA ein anatomisches Skalensystem eingeführt. Diese Abbreviated Injury Scale (AIS) wurde seit ihrer Einführung vor ca. 50 Jahren mehrfach reevaluiert und an neuere Erkenntnisse angepasst.
Alle Verletzungen, die eine Person während eines Unfalles erleidet, werden in Einzelverletzungen – mit dazu jeweils klassifizierter Überlebenswahrscheinlichkeit – aufgesplittet und mittels einer Kodierungshilfe (AIS-Coding-Book) in Zahlenwerte überführt. Wichtig ist hierbei darauf hinzuweisen, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit unabhängig von präklinischer oder klinischer Intervention angegeben wird und stellvertretend für die Schwere der Verletzung steht. Ferner hat die AIS bereits seit Langem Anwendung in der klinischen Traumalehre gefunden. [15]
Nach Haasper et al. ist die „Grundidee des AIS-Codes ... die Zusammenfassung von Verletzungen mit annähernd gleicher Letalität.“ Es werden 6 Verletzungsklassen (1-6) sowie eine Klasse (9), in die nicht sicher zu bestimmende bzw. zu diagnostizierende Verletzungen fallen, bestimmt. Zum Zwecke statistischer Auswertungen kann unter Einbeziehung einer weiteren Klasse (0), in der Nichtverletzte erfasst werden, und unter Ausschluss der zuvor genannten Klasse 9, die Überlebenswahrscheinlichkeit in Form einer ordinal skalierten Variable abgebildet werden. „Eine Verletzung mit der Ausprägung 1, auch AIS-Code genannt, führt ziemlich sicher nicht zum Ableben des Patienten, wogegen eine Verletzung mit dem AIS-Code 6 sicher zum Tode führt.“, so Haasper et al. weiter. [15]
Für die vorliegende Arbeit wird eine Kodierung nach AIS 1990 Revision Update 98 verwendet [2].

4.3.1.1 Maximaler AIS (MAIS)

Zur Betrachtung einer Gesamtverletzungsschwere einer Person müssen die Einzelverletzungen aggregiert werden. Bei Vorliegen eines ordinalen Skalenniveaus kann ein Maximalwert der Verletzungen eines Probanden erhoben werden (=MAIS). Es dürfen nur Verletzungsausprägungen zwischen 1 und 6 zusammengefasst werden. [15]

4.3.2 Injury Severity Score (ISS)

Der ISS [2], [9] bezieht alle Verletzungen einer Person inklusive des Schweregrades ein und ermöglicht eine Abschätzung bezüglich der unfallbedingten Überlebenswahrscheinlichkeit.
Die Körperbereiche für die Verletzungskodierung werden wie folgt eingeteilt:

- Kopf/Hals
- Gesicht
- Thorax
- Abdomen/Becken
- Extremitäten
- Externe Verletzungen (Haut und subcutanes Fettgewebe)

In jedem dieser Bereiche werden die erlittenen Verletzungen nach ihrer Schwere erfasst und mit einem Punktewert versehen. Die somit erfassten Punktewerte werden quadriert. Abschließend wird die Summe der Quadrate der drei höchsten Einzelwerte gebildet. Somit können Werte zwischen 0 und 75 erreicht werden.
In Studien konnte der Zusammenhang zwischen der Schwere der Verletzungen und der Mortalität deutlich gezeigt werden: Patienten mit Werten über 50 Punkten hatten sehr geringe Überlebenschancen, wohingegen Patienten mit Werten unter 10 Punkten fast nie verstarben [1].

4.3.3 Einteilung der Verletzungsschwere nach Merkmalen des statistischen Bundesamtes

Gemäß [25] können Unfälle mit Personenschaden in folgende Klassen eingeteilt werden:

- Getötete: Personen, die innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen starben
- Schwerverletzte: Personen, die unmittelbar zur stationären Behandlung (mindestens 24 Stunden) in einem Krankenhaus aufgenommen wurden
- Leichtverletzte: alle übrigen Verletzten

4.3.4 SaarU-Score

Dieser eigens entwickelte Score beinhaltet folgende Parameter: Schutzhelm, Jacke, Hose, Hosenlänge, Schuhe, Protektoren der oberen und unteren Extremität sowie des Rückens. Diese Einzelparameter werden zu einem Sicherheitsindex addiert, der die mögliche Schutzwirkung von getragener Kleidung widerspiegelt. Da er gesetzlich vorgeschrieben ist (§21a StVO) und seine protektive Wirkung nachgewiesen ist [23], geht ein vorschriftsmäßiger, korrekt getragener Schutzhelm mit dem Faktor 2 in die Berechnung des Sicherheitsindex ein.

Es können Werte zwischen 0-30 erreicht werden. Aus den Ergebnissen des Sicherheitsindex wurden 3 Gruppen erstellt, wobei die Gruppe 1 (Index 0-12) keinen bis wenig Schutz, die Gruppe 2 (Index 13-23) einen mittleren und die Gruppe 3 (Index 24-30) einen sehr hohen Schutz aufweist.

Trägt ein Fahrer beispielweise eine Schutzjacke (2) aus Leder mit harten Schulterprotektoren (2), harten Protektoren im Bereich der Ellenbogen (2) und weichen Protektoren im Bereich des Rückens (1), einen ordnungsgemäß getragenen Helm (2), eine lange Stoffhose (leichte, lange Hose; 1+3), keine Handschuhe (0) und normale Sportschuhe (1), so ergibt sich ein Zahlenwert von 14 (2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 + 3 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1). Er würde somit in der Gruppe der Fahrer mit mittlerem Schutz gewertet werden. Die einzelnen Werte pro Körperregion kann Tabelle 4.1 entnommen werden.

Tabelle 4.1: SaarU-Score Wertausprägungen

W	Jacke	Helm	Hose	Hosenlänge	Handschuhe	Schuhe
0	Keine	Kein	Keine	---	Keine	Keine
1	Leichte	---	Leichte	Kurz	Andere	Andere
2	Schutzjacke	Ja	Schutzhose	3/4	Schutzgruppe	Schutzgruppe
3	---	---	---	Lang	---	---

W	Protektoren Schulter	Protektoren Ellenbogen	Protektoren Rückenbereich	Protektoren Hüfte	Protektoren Knie	Protektoren Schienbein	Protektoren Handschuhe
0	Keine	Kein	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
1	Weich	Weich	Weich	Weich	Weich	Weich	Weich
2	Hart	Hart	Hart	Hart	Hart	Hart	Hart
3	---	---	Rückprotektor	---	---	---	---

4.4 Patientennachbefragung / Einsicht in Krankenakten

Da nur bei wenigen Unfällen bereits am Unfallort alle erforderlichen Parameter erhoben werden konnten, war eine umfangreiche Nachbearbeitung mit persönlichem Kontakt zu den betroffenen Zweiradfahrern und der Einsicht der Krankenunterlagen notwendig.
Nach einem positiven Votum der Ethikkommission der Ärztekammer des Saarlandes und nachdem die Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit des Saarlandes alle datenschutzrechtlichen Vorgaben im Rahmen der Nachbefragung und Weiterverwendung der erhobenen Daten als erfüllt bestätigt hatte, erteilte die Staatsanwaltschaft die erforderliche Genehmigung für die Übermittlung der entsprechenden personenbezogenen Daten durch die Landespolizeidirektion an die medizinischen Mitarbeiter der Unfallforschung.

4.4.1 Infoschreiben

Nach Erhalt der Kontaktdaten wurden alle Zweiradfahrer in einem ersten kurzen Probandenanschreiben (siehe Anhang 11.3) über das Forschungsprojekt informiert und um eine Teilnahme an dieser Studie gebeten. Dem Schreiben war eine frankierte Rückantwortkarte (siehe Anhang 11.3.1) beigefügt, auf welche der Proband seinen Willen zur Teilnahme bekunden und eine telefonische Erreichbarkeit angeben konnte. Außerdem hatte er die Möglichkeit, die Teilnahme abzulehnen. Blieb eine Reaktion auf das Anschreiben aus, erfolgte jeweils ein weiteres Erinnerungsanschreiben nach 3 bzw. 12 Monaten.

4.4.2 Telefonische Aufklärung

Da im Rahmen der Studie auch medizinische Daten und für etwaige strafrechtliche Ermittlungsverfahren relevante Angaben von Bedeutung sind, war eine umfangreiche datenschutzrechtliche Aufklärung der Probanden notwendig, die nach Rückerhalt der Antwortkarten in einem persönlichen Telefonat von einem medizinischen Mitarbeiter durchgeführt wurde.

4.4.3 Fragebogen und Entbindung von der Schweigepflicht

In einem weiteren Schritt wurde dem Probanden eine ausführliche, schriftliche Projektinformation (siehe Anhang 11.4) sowie ein Formular zur Einverständniserklärung

(siehe Anhang 11.5) zwecks Erhebung seiner Daten zugesandt. Mitversandt wurde ebenfalls ein Fragebogen (siehe Anhang 11.7) zur getragenen Kleidung und deren unfallbedingter Beschädigung, zum selbst erlebten Unfallhergang und den wahrgenommenen Verletzungen. Ferner lag ein Formular zur Entbindung der behandelnden Ärzte von der ärztlichen Schweigepflicht (siehe Anhang 11.6) gegenüber den am Forschungsprojekt beteiligten medizinischen Mitarbeitern bei.

4.4.4 Einsicht der Krankenakten

Nach Rückerhalt der Unterlagen war es möglich, an Ärzte und Kliniken heranzutreten und die entsprechenden Krankenakten sowie die zugehörigen Rettungsdienstprotokolle einzusehen. Dazu wurden die beteiligten Kliniken vorab schriftlich über das Forschungsprojekt informiert. In einem Telefonat mit den entsprechenden Abteilungen wurde anschließend ein individuelles Vorgehen zur Einsicht der Krankenunterlagen vereinbart. In der Regel mussten die Kliniken dazu von einem medizinischen Mitarbeiter aufgesucht werden, der nach Vorlage der schriftlichen Schweigepflichtentbindungen Einsicht in die entsprechenden Unterlagen nehmen konnte.

4.4.5 Obduktionsprotokolle

Von den Verkehrsunfällen, bei denen ein Zweiradfahrer tödlich verunglückt war, konnten über die Staatsanwaltschaft die entsprechenden Obduktionsprotokolle angefordert werden, soweit eine Obduktion durchgeführt worden war.

4.5 Analyse

Die Auswertung wurde mit SPSS 17.0 (IBM) durchgeführt. Die im Verlauf der Auswertung gebildeten Gruppen wurden mit Hilfe von Chi-Quadrat-Tests auf ihren grundlegenden Zusammenhang hin überprüft. Bestand ein solcher, wurde im nächsten Schritt mit Hilfe von Korrelationsanalysen die Größe des Zusammenhangs und die Signifikanz überprüft. Die gewählten Korrelationstest werden getrennt beim jeweiligen Abschnitt erwähnt. Für alle Tests wurde ein Signifikanzniveau $p<0,05$ festgelegt.

5 ERGEBNISSE

5.1 Epidemiologie

Insgesamt wurden im Rahmen dieser Forschungsarbeit 401 Unfälle mit motorisierten Zweirädern registriert. 200 davon ereigneten sich mit einem Zweirad in einer der Hubraumklassen bis 125 ccm. Diese Arbeit beschäftigt sich ausschließlich mit den zuletzt genannten Fällen. Die Hubraumklassen > 125 ccm werden von Herrn Timo Rahlmeyer in seiner Arbeit bearbeitet.

5.1.1 Alter, Geschlecht, Zweiradleistung

Mit 86 % sind deutlich mehr Männer als Frauen in einen Zweiradunfall verwickelt.

Tabelle 5.1: Geschlechterverteilung der Probanden

Geschlecht	Häufigkeit	Prozent
männlich	172	**86**
weiblich	28	**14**
Gesamt	200	100,0

Im gleichen Beobachtungszeitraum wurden mehrere Straßenverkehrskontrollen mit Hauptaugenmerk auf niedrigmotorisierte Zweiräder in Kooperation mit der saarländischen Polizei durchgeführt. Auch hier zeigte sich, dass deutlich mehr Männer als Frauen mit Zweirädern am Straßenverkehr teilnehmen. Von den dort kontrollierten 168 Zweirädern wurden 150 von Männern (= 89,3 %) geführt und lediglich 18 von Frauen (= 10,7 %).

Die Altersverteilung stellt sich wie in Tabelle 5.2 dar. Hier findet sich eine Häufung in der Altersgruppe der unter 20-Jährigen sowie in der Gruppe der 50- bis 64-Jährigen. Bei einer Person ließ sich kein Alter erfassen.

Tabelle 5.2: Alter der Probanden in Gruppen

Alter	Häufigkeit	Prozent
unter 20	63	**31,7**
20-34	23	**11,6**
35-49	30	**15,1**
50-64	54	**27,1**
über 65	29	**14,6**
Gesamt	199	100,0

Tabelle 5.3 zeigt, dass sich die meisten Zweiräder in der Klasse bis 125 ccm und maximal 11kW fanden.

Tabelle 5.3: Unfälle nach Leistung und v-max

Art des Zweirads	Häufigkeit	Prozente
≤ 50 ccm, ≤ 25 km/h	63	**31,5**
≤ 50 ccm, ≤ 45/50 km/h	58	**29,0**
≤ 125 ccm (max. 11kW)	79	**39,5**
Gesamt	200	100,0

Betrachtet man, wie sich die einzelnen Hubraumklassen auf die unterschiedlichen Altersgruppen verteilen, ergibt sich das in Tabelle 5.4 gezeigte Bild. Fahrer unter 20 Jahren betreiben Zweiräder mit geringerem Hubraum, Fahrer zwischen 50 und 65 betreiben hauptsächlich Leichtkrafträder mit einem Hubraum ≤ 125 ccm. Die mittlere Altersgruppe, zwischen 20 und 49 Jahren, setzt auch vermehrt die mittlere Leistungsklasse mit einem Hubraum ≤ 50 ccm und einer maximalen Geschwindigkeit von 45/50 km/h ein.

Tabelle 5.4: Verteilung der Altersgruppen auf die Hubraumklassen

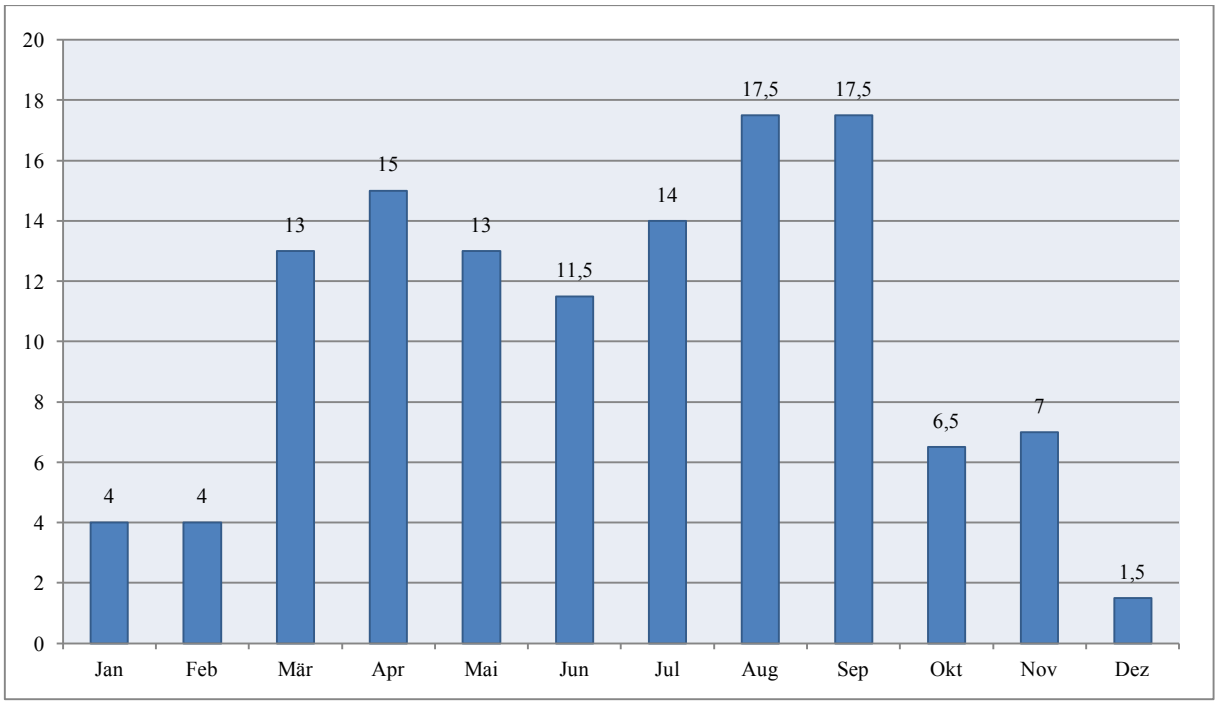
		Hubraum / Leistung			Gesamt
		≤ 50 ccm, ≤ 25 km/h	≤ 50 ccm, ≤ 45/50 km/h	≤ 125 ccm (max. 11kW)	
Alters-gruppe	unter 20	26	16	21	**63**
	20-34	9	8	6	**23**
	35-49	6	15	9	**30**
	50-64	13	11	30	**54**
	über 65	9	8	12	**29**
Gesamt		63	58	78	199

5.1.2 Unfallzeiten

5.1.2.1 Unfälle pro Monat

Wie in Abbildung 5.1 ersichtlich ist, zeigt sich im Jahresschnitt eine deutliche Häufung der Unfallzahlen im Bereich der Sommermonate, insbesondere im August und September, mit jeweils im Mittel 17,5 registrierten Unfällen.

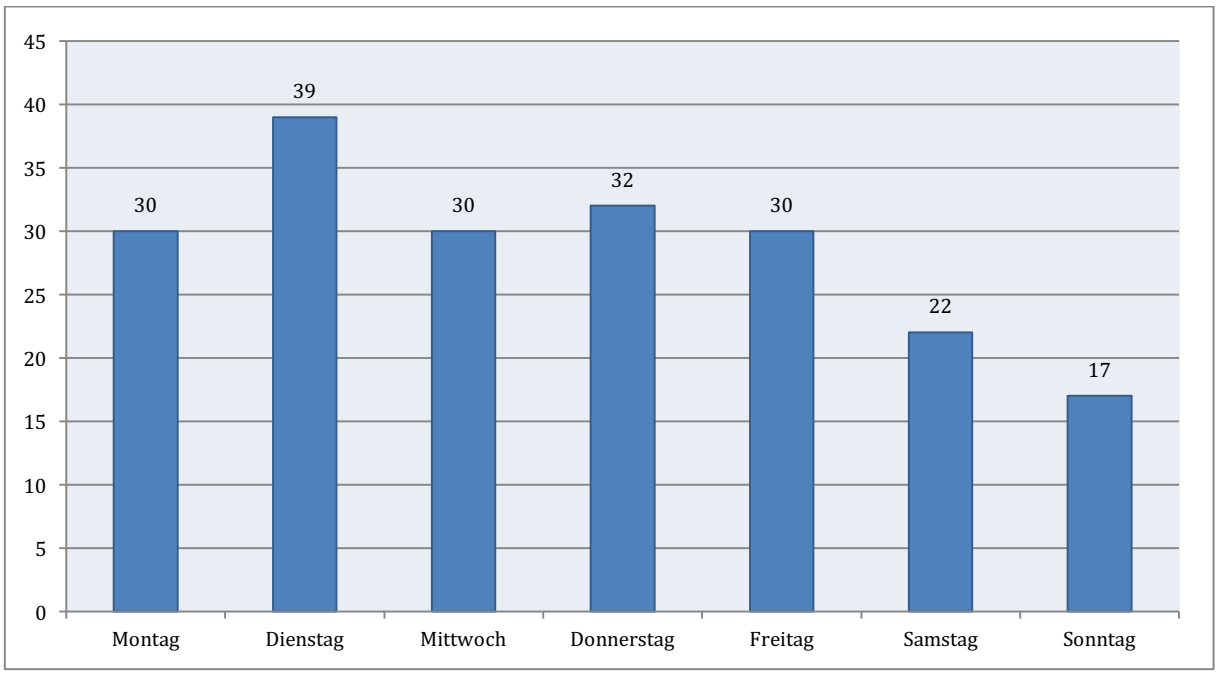
Abbildung 5.1: Unfälle pro Monat im Mittel



5.1.2.2 Unfälle pro Wochentag

Die meisten Unfälle mit niedermotorisierten Zweirädern ereigneten sich wochentags. Darunter wiederum die meisten an Dienstagen, wie in Abbildung 5.2 zu erkennen ist.

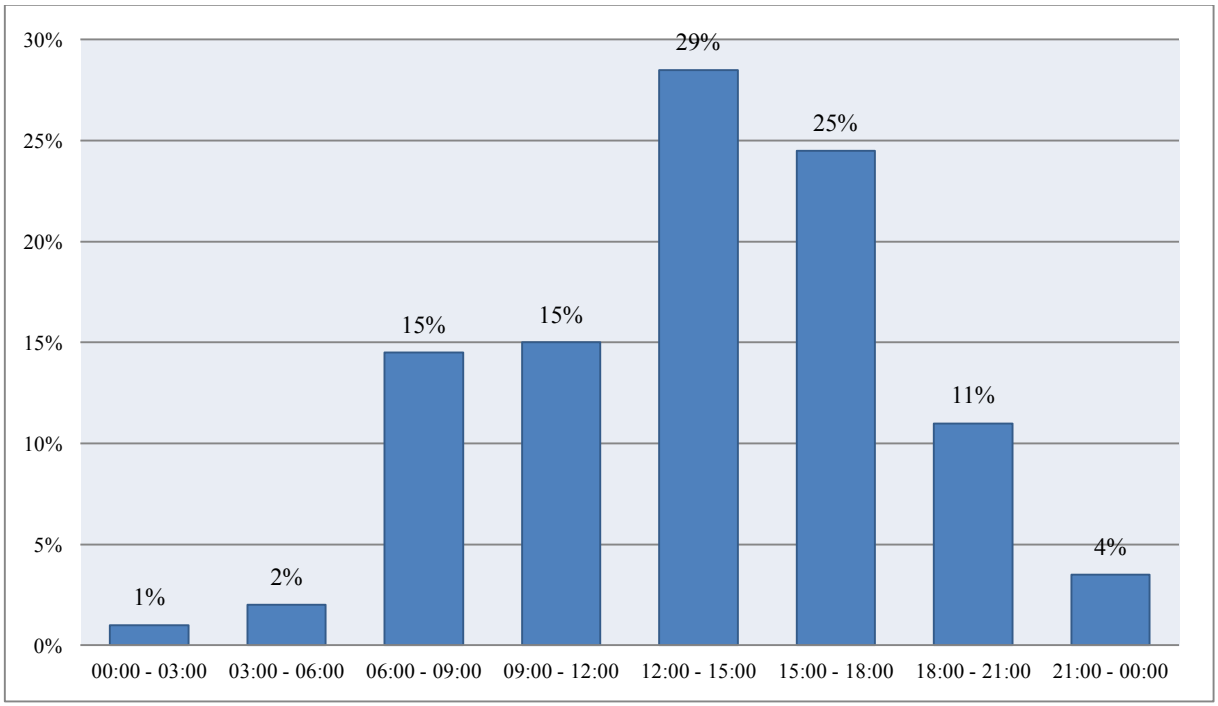
Abbildung 5.2: Unfallhäufigkeit pro Wochentag



5.1.2.3 Unfälle nach Tageszeit

Unter Berücksichtigung der Uhrzeit für das jeweilige Unfallereignis zeigt sich das in Abbildung 5.3 dargestellte prozentuale Bild.
Der größte Teil der untersuchten Unfälle (29%) ereignete sich zwischen 12:00 und 15:00 Uhr.

Abbildung 5.3: Prozentuale Unfallhäufigkeit nach Uhrzeit



5.2 Unfallentstehung und Unfallmechanismus

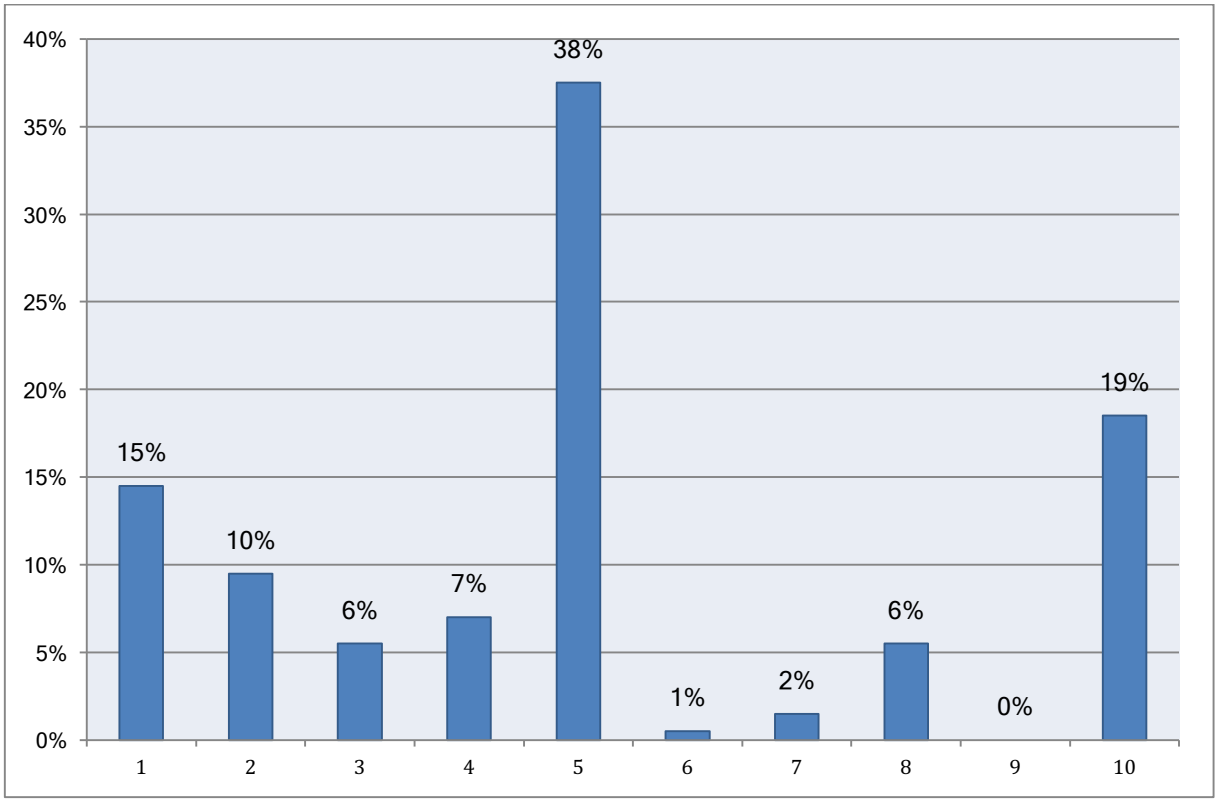
5.2.1 Unfallart

In Anlehnung an die Polizeidienstverordnung 351 Anlage 8.2 des Saarlandes bzw. nach [26] wurde den vorliegenden Fällen eine der Unfallarten 1-10 zugewiesen. Diese bedeuten im Einzelnen:

- *Unfallart 1:* Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug, das anfährt, anhält oder im ruhenden Verkehr steht
- *Unfallart 2:* Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das vorausfährt oder wartet
- *Unfallart 3:* Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das seitlich in gleicher Richtung fährt
- *Unfallart 4:* Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das entgegenkommt
- *Unfallart 5:* Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das abbiegt, einbiegt oder kreuzt
- *Unfallart 6:* Zusammenstoß zwischen Fahrzeug und Fußgänger
- *Unfallart 7:* Aufprall auf ein Hindernis auf der Fahrbahn
- *Unfallart 8:* Abkommen von der Fahrbahn nach rechts
- *Unfallart 9:* Abkommen von der Fahrbahn nach links
- *Unfallart 10:* Unfall anderer Art

Es zeigt sich die in Abbildung 5.4 dargestellte prozentuale Verteilung. Mit einer prozentualen Häufigkeit von 38%, ist Unfallart 5 (Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das abbiegt, einbiegt oder kreuzt) die häufigste Unfallart. Bei den vorliegenden Daten ist keines des Krafträder von der Fahrbahn nach links abgekommen (Unfallart 9).

Abbildung 5.4: Prozentuale Verteilung der Unfälle nach Unfallart



5.2.2 Unfalltyp

Entsprechend den Auswertungen des Statistischen Bundesamtes, werden verschiedene Arten von Unfällen einem Unfalltyp zugeordnet.

„Der Unfalltyp beschreibt die Konfliktsituation, die zum Unfall führte, d.h. die Phase des Verkehrsgeschehens, in der ein Fehlverhalten oder eine sonstige Ursache den weiteren Ablauf nicht mehr kontrollierbar machte. Im Gegensatz zur Unfallart geht es also beim Unfalltyp nicht um die Beschreibung der wirklichen Kollision, sondern um die Art der Konfliktauslösung vor diesem eventuellen Zusammenstoß.“ [27]

Diese sind im Einzelnen:

- *Unfalltyp 1:* Fahrunfall

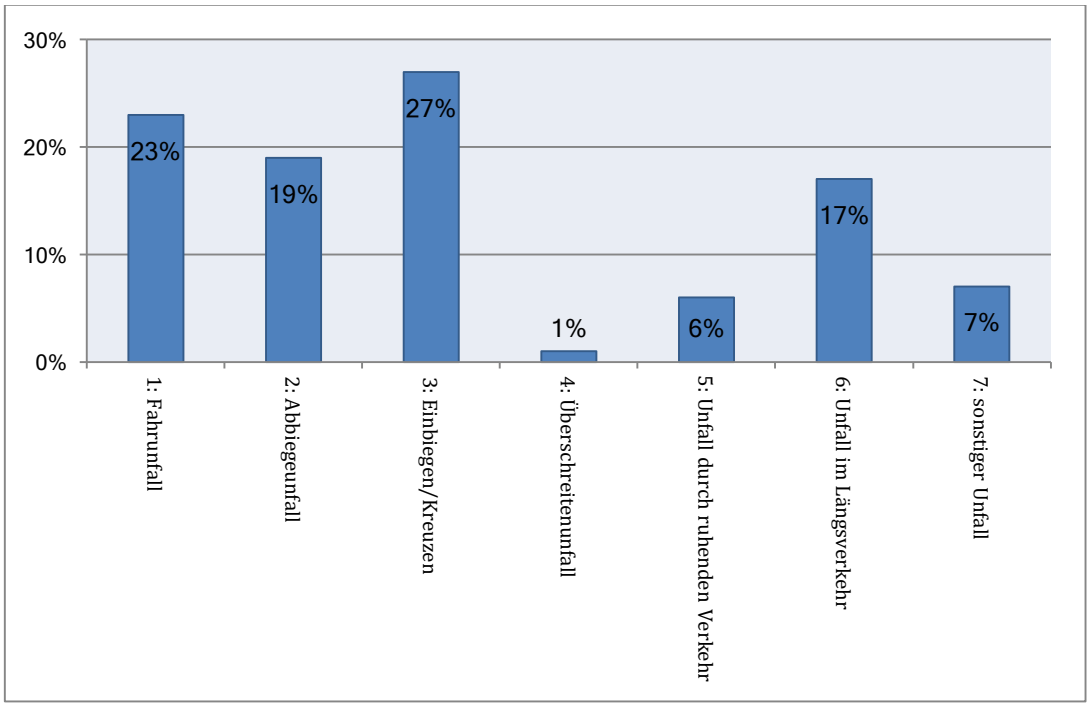
  Unfall auf Grund von Kontrollverlust über das Fahrzeug (nicht angepasste

Geschwindigkeit, falsche Einschätzung des Straßenverlaufs), ohne eine Beteiligung anderer Verkehrsteilnehmer.

- *Unfalltyp 2:* Abbiegeunfall
  Ein Abbieger und ein aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommender Verkehrsteilnehmer an Kreuzungen, Einmündungen, Zufahrten verunfallen.
- *Unfalltyp 3:* Unfall beim Einbiegen/Kreuzen
  Ein einbiegender oder kreuzender Wartepflichtiger und ein vorfahrtberechtigtes Fahrzeug an Kreuzungen, Einmündungen oder Ausfahrten verunfallen.
- *Unfalltyp 4:* Überschreitenunfall
  Ein Fahrzeug und ein Fußgänger auf der Fahrbahn (der sich nicht in Längsrichtung bewegte und kein Abbiegen des beteiligten Fahrzeugs erfolgt ist) verunfallen.
  Unfalltyp 4 ist auch gültig, wenn kein Kontakt mit dem Fußgänger stattgefunden hat.
  Ein Zusammenprall mit einem sich in Fahrbahn-Längsrichtung bewegenden Fußgänger gehört zum Unfalltyp 6.
- *Unfalltyp 5:* Unfall durch ruhenden Verkehr
  Ein Fahrzeug des fließenden Verkehrs und ein Fahrzeug, das parkt bzw. hält oder Fahrmanöver im Zusammenhang damit durchführte, verunfallen. Verkehrsbedingt wartende Fahrzeuge zählen nicht dazu.
- *Unfalltyp 6:* Unfall im Längsverkehr
  Verkehrsteilnehmer, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegten, verunfallen - falls nicht bereits durch anderen Unfalltyp klassifiziert.
- *Unfalltyp 7:* sonstiger Unfall
  Unfälle, die keinem anderen Unfalltyp zuzuordnen sind.
  Beispiele: Wenden, Rückwärtsfahren, parkende Fahrzeuge untereinander, Hindernisse oder Tiere im Fahrbahnverlauf, plötzlicher Fahrzeugschaden (Ausfall der Bremsanlage, geplatzte Reifen o. ä.)

Abbildung 5.5 zeigt die prozentuale Verteilung der Unfälle nach o.g. Unfalltypen.
Als häufigster Unfalltyp lässt sich der „Einbiegen/Kreuzen“-Unfall (= Typ 3) identifizieren (27%). An zweiter Stelle befindet sich Unfalltyp 1, bei dem der Verkehrsunfall auf ein Fehlverhalten des Kraftradfahrers ohne eine Fremdbeteiligung zurückzuführen ist.

Abbildung 5.5: Prozentuale Verteilung der Unfälle nach Unfalltyp



5.2.3 Kollisionstyp

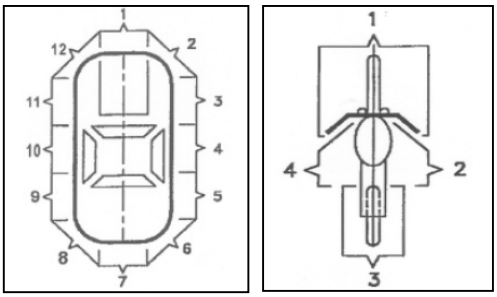


Abbildung 5.6

Nach ISO 13232 [3] wurden alle Unfälle einer entsprechenden Kollisionskonstellation zugeordnet. Zunächst wurden Gruppen nach ISO Ziffer 1 gebildet. Der Abbildung 5.6 folgend entsprechen danach die Ziffern 12, 1, 2 einer Frontalkollision aus PKW Sicht. Eine Kollision im Heckbereich zeigen die Ziffern 6, 7, 8 an; alle weiteren Ziffern stehen stellvertretend für einen Anstoß am PKW im seitlichen Bereich. Aus Sicht des Zweirads (ISO Ziffer 2) ergeben sich analog für die Ziffer 1 eine Kollision im Frontbereich, für Ziffer 3 eine Kollision im Heckbereich, für die Ziffern 4 und 2 eine Kollision im seitlichen Bereich. Somit würde eine Kollision im Heckbereich eines PKW mit einem Kraftrad, das den PKW mit seinem Vorderrad trifft, eine ISO Ziffer 1 mit dem Wert 7 bekommen und eine ISO Ziffer 2 mit dem Wert 1. ISO Ziffer 3 beinhaltet zusätzlich den Kollisionswinkel, welcher in nur sehr wenigen Fällen vor Ort bestimmbar war, weshalb auf eine Einteilung anhand ISO Ziffer 3 verzichtet wurde.

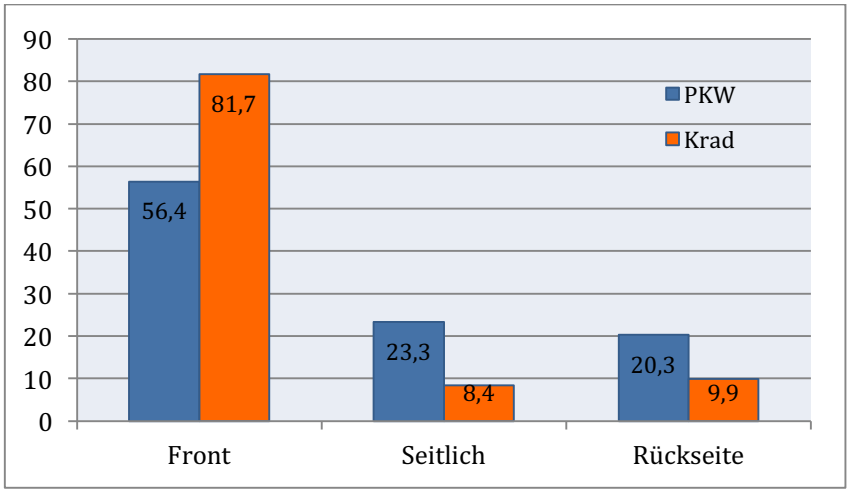
5.2.3.1 Kollisionbereich am PKW (ISO Ziffer 1 [n=133])

Abbildung 5.7 zeigt die prozentuale Verteilung der Kollisionen im Bereich der PKW. In 56,4% kommt es zu einer frontalen Kollision aus Sicht des PKW-Fahrers.

5.2.3.2 Kollisionsbereich am Kraftrad (ISO Ziffer 2 [n=131])

Weiterhin zeigt Abbildung 5.7, dass aus Sicht des Krad-Fahrers eine Kollision in 81,7% der Fälle im Bereich der Front stattfindet.

Abbildung 5.7: Prozentuale Verteilung der Kollisionen am PKW/Krad

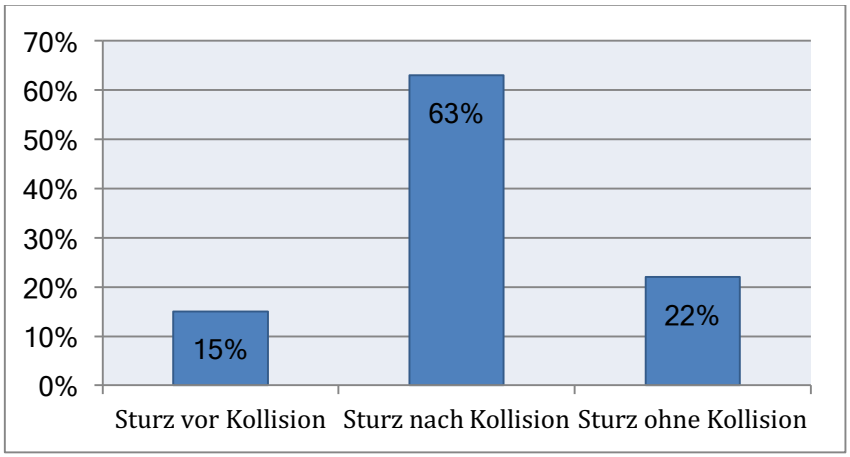


5.2.4 Unfallmechanismus

Auf Grund von Datenschutzbestimmungen sowie unzureichender Rückläuferquote und damit einhergehender Unvollständigkeit der Datensätze konnten nur 132 Fälle weiter verarbeitet werden. Da sich je nach Fragestellung die Anzahl der auswertbaren Fälle ändert, wird im Folgenden bei jeder Auswertung die Anzahl der zu Grunde gelegten Daten mit angegeben.

Betrachtet man den dem Unfall zu Grunde liegenden Unfallmechanismus (Abbildung 5.8) zeigt sich, dass der Fahrer des Kraftrades in den meisten Fällen erst im Zuge des postkollisionären Bewegungsablaufes zu Sturz gekommen ist (63%). In 22% der Fälle kam es zu einem Sturz, ohne dass im Vorfeld oder danach eine Kollision stattgefunden hat.

Abbildung 5.8: Unfallmechanismus



5.2.5 Geschwindigkeiten

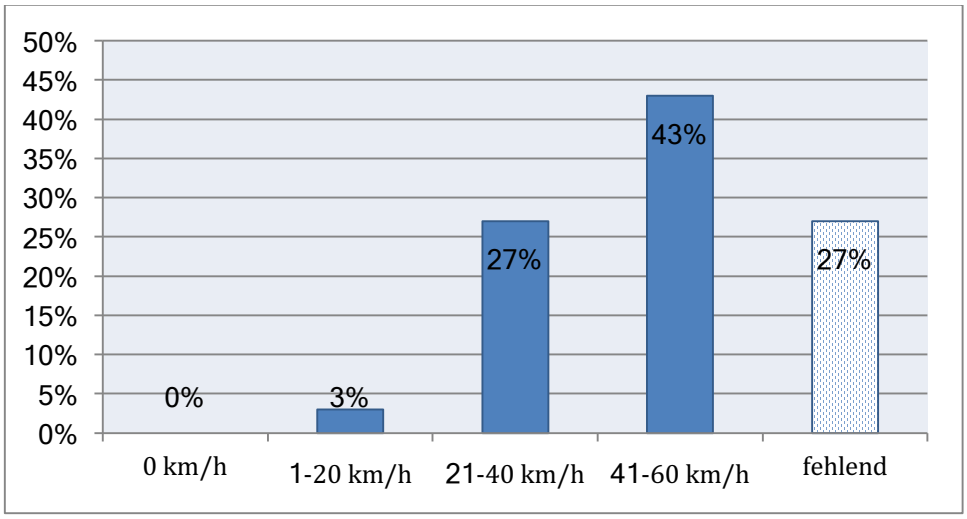
Wie bereits eingangs erwähnt, konnten z.B. auf Grund fehlender Spurenzeichnung am Unfallort nicht für alle Fälle Geschwindigkeiten erhoben werden. In den Fällen, in denen die jeweilige Spurenlage es erlaubte, wurden die Geschwindigkeiten der beteiligten Unfallfahrzeuge annäherungsweise durch die mitarbeitenden Ingenieure rekonstruiert. Die Einteilung der Geschwindigkeiten erfolgt analog zur Einteilung der Unfallmechanismen aus Kapitel 5.2.4.

5.2.5.1 Geschwindigkeiten bei Sturz vor Kollision (n=30)

5.2.5.1.1 Präkollisionäre Geschwindigkeit des Krad

Betrachtet man die Geschwindigkeiten der kollisionierten Krafträder vor einer stattgefundenen Kollision ergibt sich das in Abbildung 5.9 dargestellte Bild. In fast der Hälfte der Fälle lag die Geschwindigkeit zwischen 41 und 60 km/h.

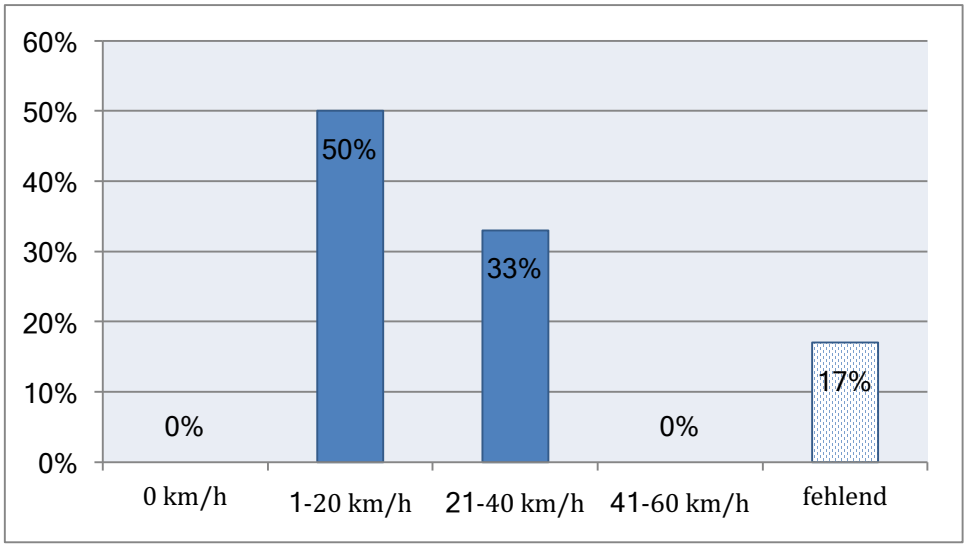
Abbildung 5.9: Präkollisionäre Geschwindigkeit



5.2.5.1.2 Kollisionsgeschwindigkeit Krad

Mit Hilfe von Schadensbildern der am Unfall beteiligten Fahrzeuge und postkollisionären Bewegungsmustern konnte die Kollisionsgeschwindigkeit der Zweiräder wie folgt eingegrenzt werden: Abbildung 5.10 kann entnommen werden, dass die tatsächliche Kollisionsgeschwindigkeit in 50% der Fälle bereits stark reduziert war und sich zwischen einem und 20 km/h bewegte.

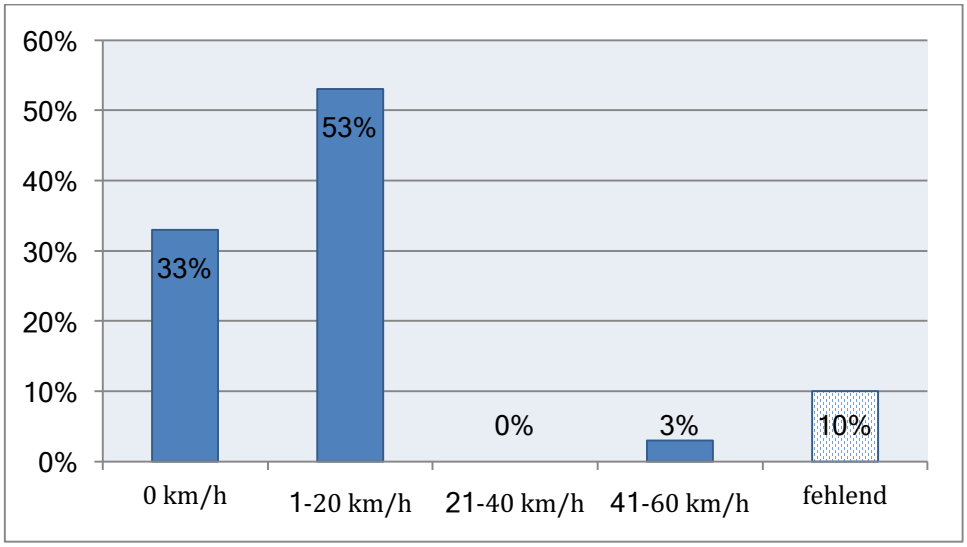
Abbildung 5.10: Kollisionsgeschwindigkeit Krad



5.2.5.1.3 Geschwindigkeit Unfallgegner

Die Geschwindigkeit der Unfallgegner kann Abbildung 5.11 entnommen werden. Hier zeigt sich, dass 86% der Unfallgegner zum Zeitpunkt der Kollision Geschwindigkeiten von weniger als 21 km/h aufwiesen.

Abbildung 5.11: Geschwindigkeit Unfallgegner



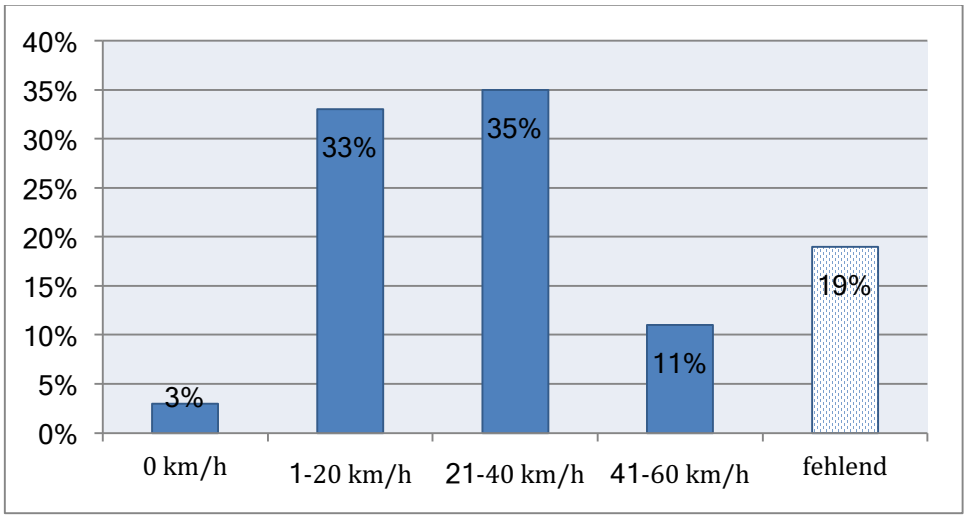
5.2.5.2 Geschwindigkeiten bei Sturz nach Kollision (n=124)

Die Abbildungen 5.12 und 5.13 zeigen die rekonstruierten Geschwindigkeiten der beteiligten Krafträder bzw. der Unfallgegner. In 124 Fällen kollidierte der Fahrer des Kraftrades mit dem Unfallgegner in aufrecht-sitzender Position und kam in Folge der Kollision zu Fall.

5.2.5.2.1 Kollisionsgeschwindigkeit Krad

Betrachtet man die Kollisionsgeschwindigkeit des Krades so lässt sich in Abbildung 5.12 erkennen, dass in ca. 2/3 der Fälle eine Geschwindigkeit zwischen einem und 40 km/h zum Zeitpunkt der Kollision gefahren wurde.

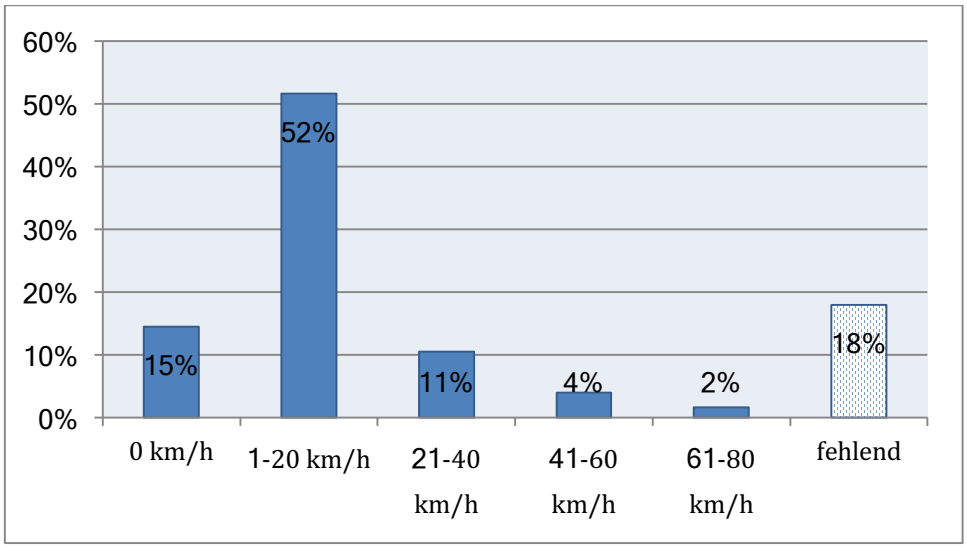
Abbildung 5.12: Kollisionsgeschwindigkeit Krad



5.2.5.2.2 Geschwindigkeit Unfallgegner

In über der Hälfte der Fälle (52%) waren die Unfallgegner mit einer Geschwindigkeit zwischen einem und 20 km/h am Unfall beteiligt, wie Abbildung 5.13 zu entnehmen ist.

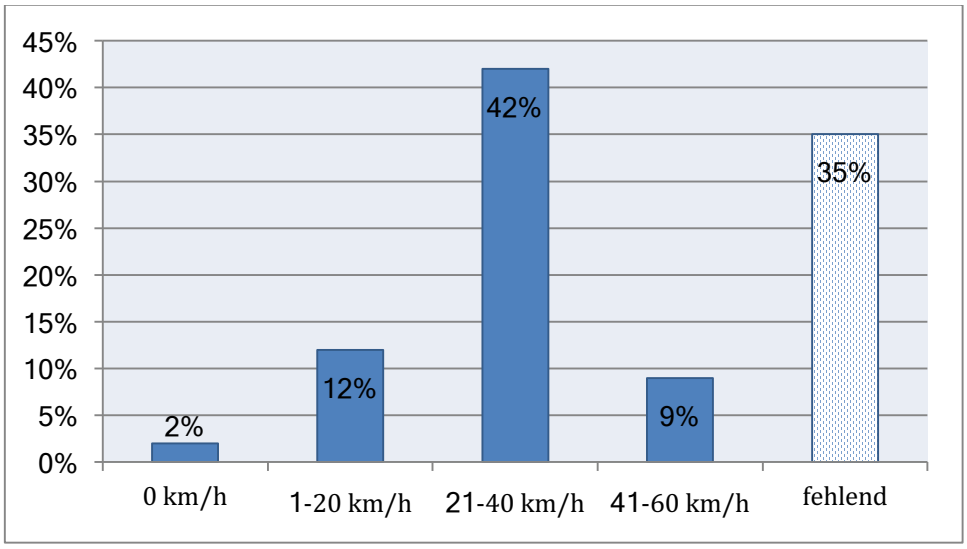
Abbildung 5.13: Geschwindigkeit Unfallgegner



5.2.5.3 Geschwindigkeit vor Sturz ohne Kollision (n=43)

In 43 ausgewerteten Fällen kam es weder vor noch nach dem Sturz zu einer Kollision. Abbildung 5.14 zeigt, dass in 42% der Fälle eine vorherige Geschwindigkeit von 21 bis 40 km/h rekonstruiert werden konnte.

Abbildung 5.14: Geschwindigkeit vor Sturz ohne Kollision



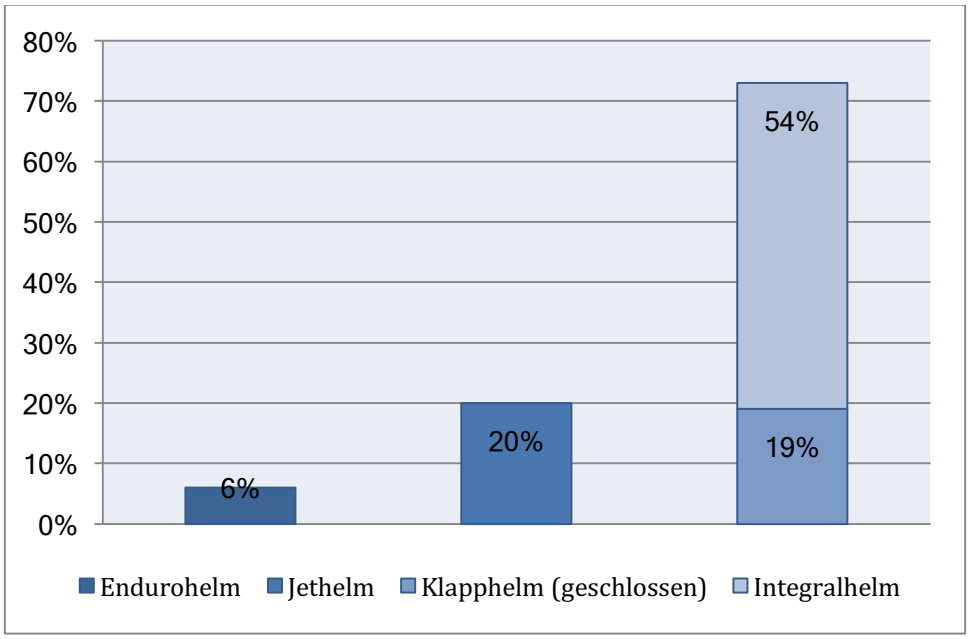
5.3 Schutzkleidung

Im Folgenden werden die verschiedenen Arten von Schutzkleidung und ihr Anteil an der Unfallgesamtheit ausgewertet.

5.3.1 Schutzhelm (n=63)

Abbildung 5.15 zeigt die Verteilung der verschiedenen Helmtypen. Da ein geschlossener Klapphelm und ein Integralhelm den gleichen Schutz bieten, wurden diese beiden Typen zusammengefasst. Die einzelnen Prozentwerte sind jedoch noch erkennbar. Insgesamt trugen 73% der Verunfallten einen Helm mit der Schutzwirkung eines Integralhelms. Alle erfassten Kradfahrer trugen einen Helm.

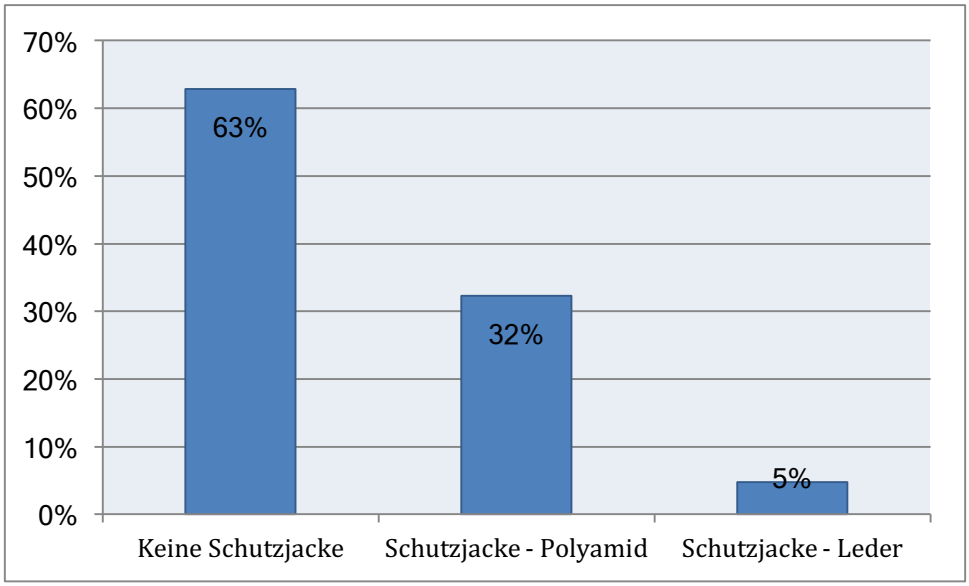
Abbildung 5.15: Prozentuale Verteilung der getragenen Helmtypen



5.3.2 Schutzjacke (n=63)

Abbildung 5.16 kann die prozentuale Verteilung des Gebrauches von Schutzjacken entnommen werden. 63% der Fahrer niedrigmotorisierter Zweiräder trugen gar keine Jacke oder keine spezielle Schutzjacke.

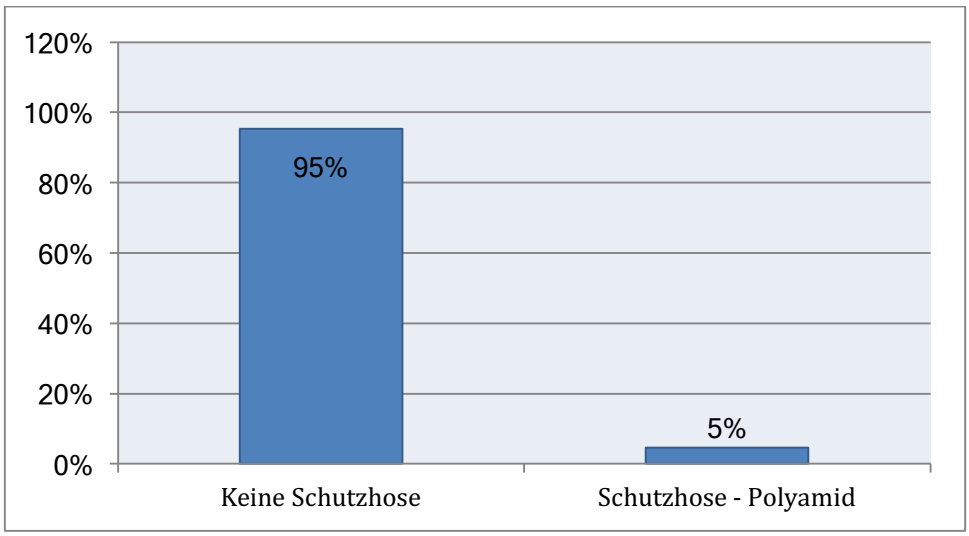
Abbildung 5.16: Prozentuale Verteilung der getragenen Schutzjacken



5.3.3 Schutzhose (n=64)

95% der Zweiradfahrer trugen keine Schutzhose, lediglich in 5% der Fälle wurde eine Polyamid-Schutzhose getragen. Leder als Obermaterial für die Schutzbekleidung trug keiner der Fahrer, wie Abbildung 5.17 zeigt.

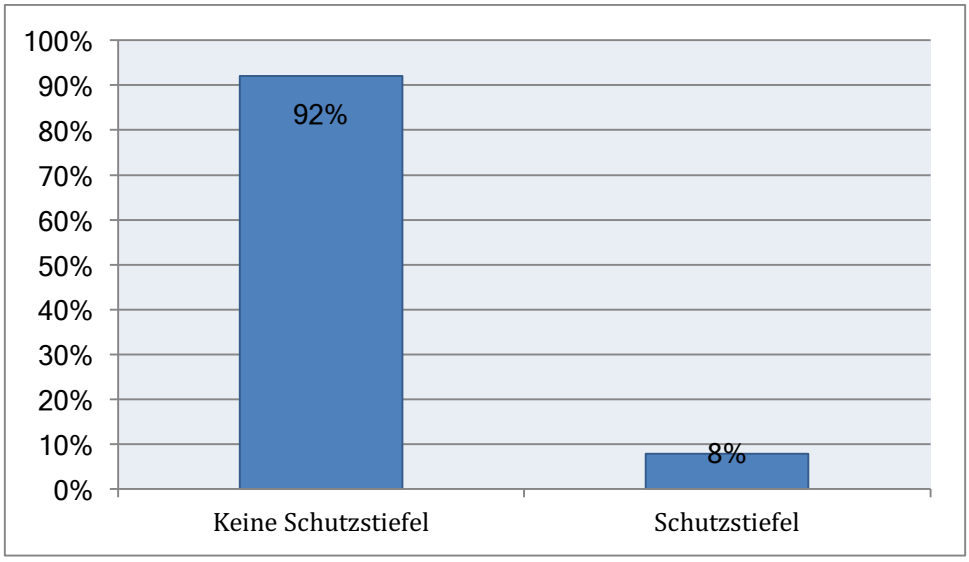
Abbildung 5.17: Prozentuale Verteilung der getragenen Schutzhosen



5.3.4 Schutzstiefel (n=63)

Bei den vorliegenden Daten ist zu erkennen (Abbildung 5.18), dass 92% der Fahrer keine speziellen Schutzstiefel trugen. Lediglich in 8% der Fälle kamen diese zum Einsatz.

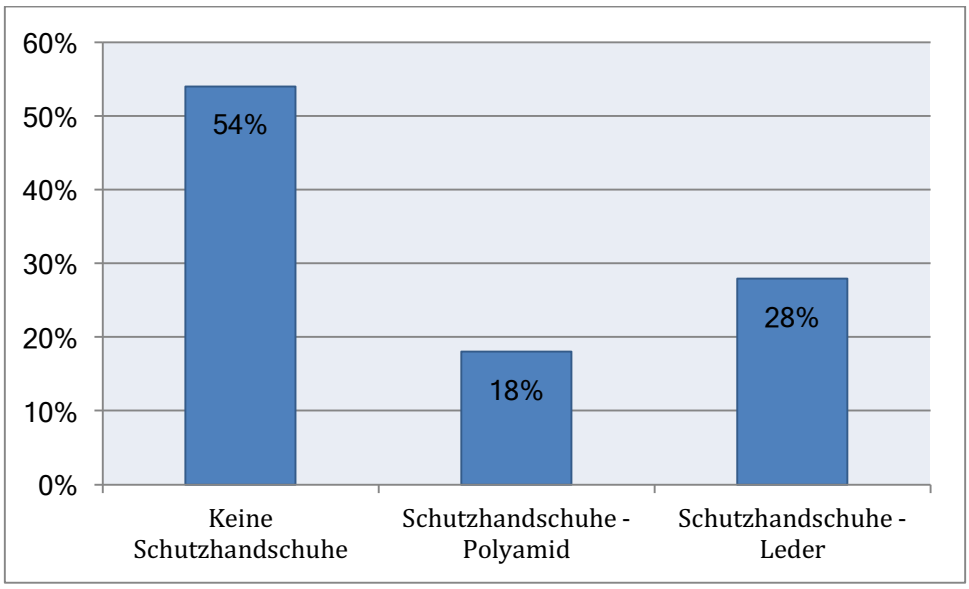
Abbildung 5.18: Prozentuale Verteilung der getragenen Schutzstiefel



5.3.5 Handschuhe (n=61)

Über die Hälfte der verunfallten Zweiradfahrer verzichteten auf den Schutz von speziellen Motorradhandschuhen. Wenn Schutzhandschuhe getragen wurden, dann waren es in fast 30% der Fälle Lederhandschuhe, vgl. Abbildung 5.19.

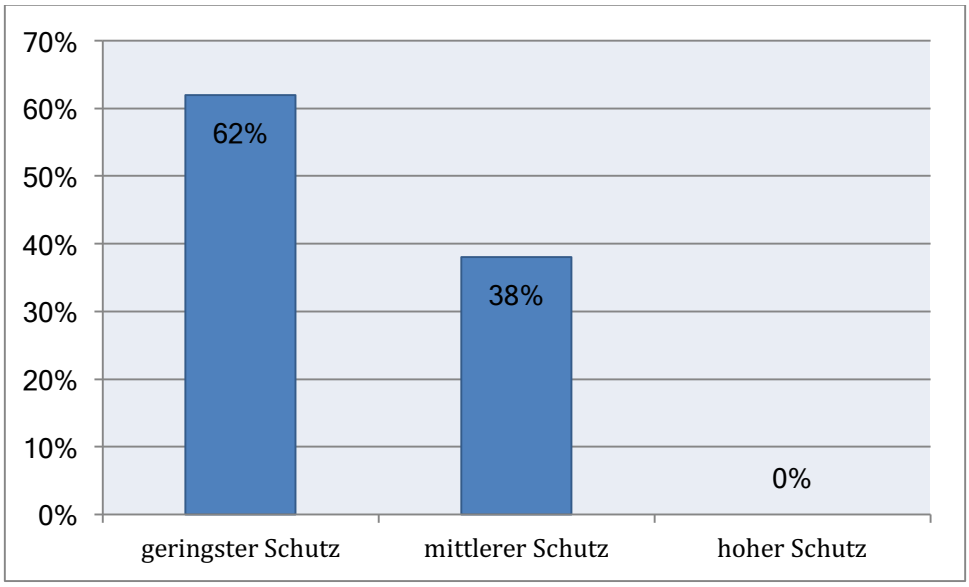
Abbildung 5.19: Prozentuale Verteilung der getragenen Handschuhe



5.3.6 SaarU-Sicherheitsindex (n=50)

Wertet man die getragene Schutzkleidung nach dem in Kapitel 4.3.4 beschriebenen SaarU-Score aus, zeigen sich folgende Ergebnisse:
Wie Abbildung 5.20 entnommen werden kann, teilen sich die untersuchten Fälle lediglich in die beiden ersten Gruppen auf, nämlich in die Gruppen mit geringsten und mittlerem Schutz. Da die gewählte Einteilung entstand, um alle erfassten Unfälle mit motorisierten Zweirädern zu umfassen, auch die höhermotorisierten Klassen > 125ccm, findet sich die Gruppe mit hohem Schutz trotzdem in dieser Übersicht, ohne für weitere Betrachtungen ins Gewicht zu fallen.

Abbildung 5.20: Prozentuale Verteilung SaarU-Sicherheitsindex

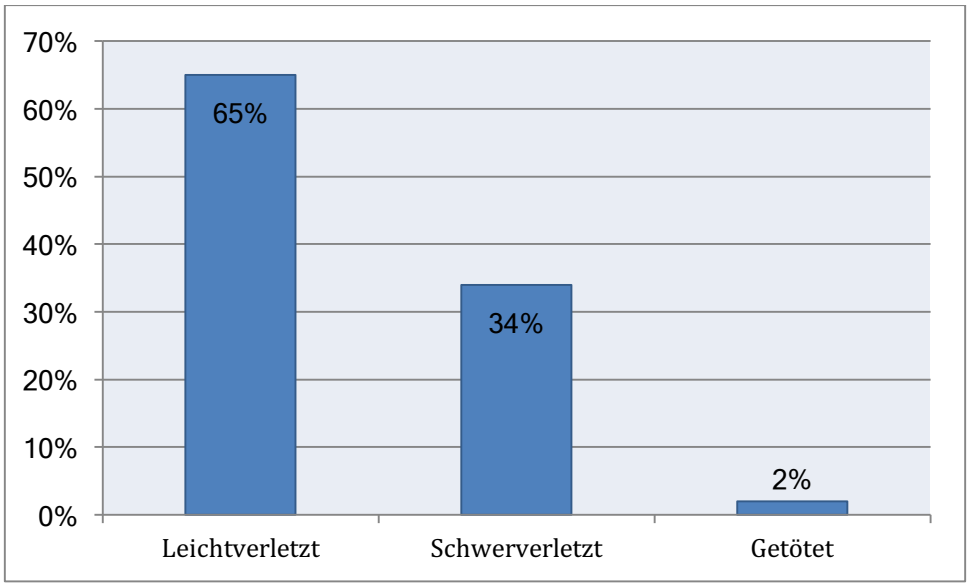


5.4 Verletzungsschwere

5.4.1 Verletzungsschwere nach amtlicher Auswertung (n=191)

Wie in Kapitel 4.3.3 beschrieben, zeigt die Auswertung nach den Merkmalen des statistischen Bundesamtes die in Abbildung 5.21 dargestellte Verteilung. 65% der verunfallten Zweiradfahrer waren nur leicht verletzt und mussten per definitionem keiner stationären Behandlung zugeführt werden.

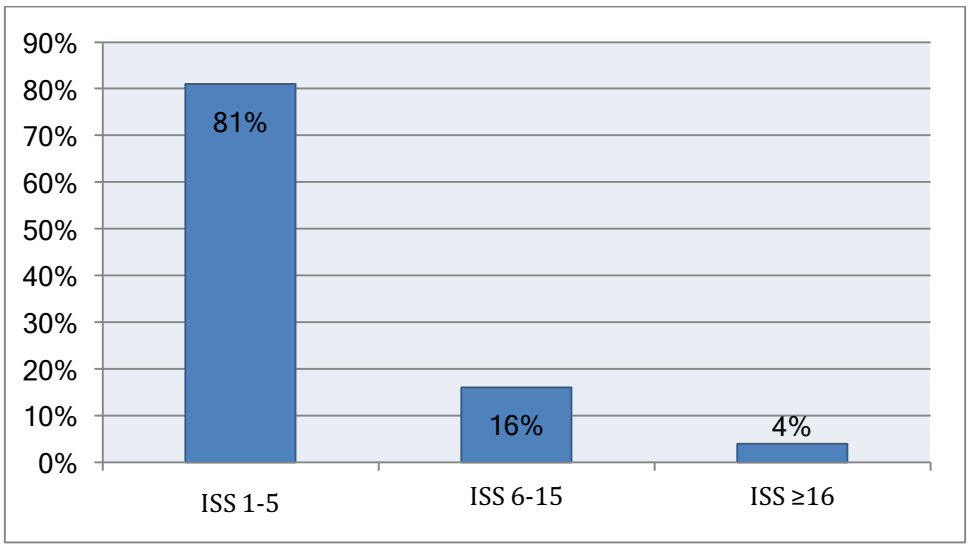
Abbildung 5.21: Prozentuale Verteilung der Verletzungsschwere nach amt. Auswertung



5.4.2 Verletzungsschwere nach ISS (n=57)

Teilt man den in Kapitel 4.3.2 erwähnten ISS in Gruppen auf, ergibt sich die in Abbildung 5.22 dargestellte Verteilung. Der Großteil der Verletzungen bewegte sich im Bereich zwischen ISS 1-5 (81%), lediglich in 4% der Fälle lag ein Polytrauma vor.

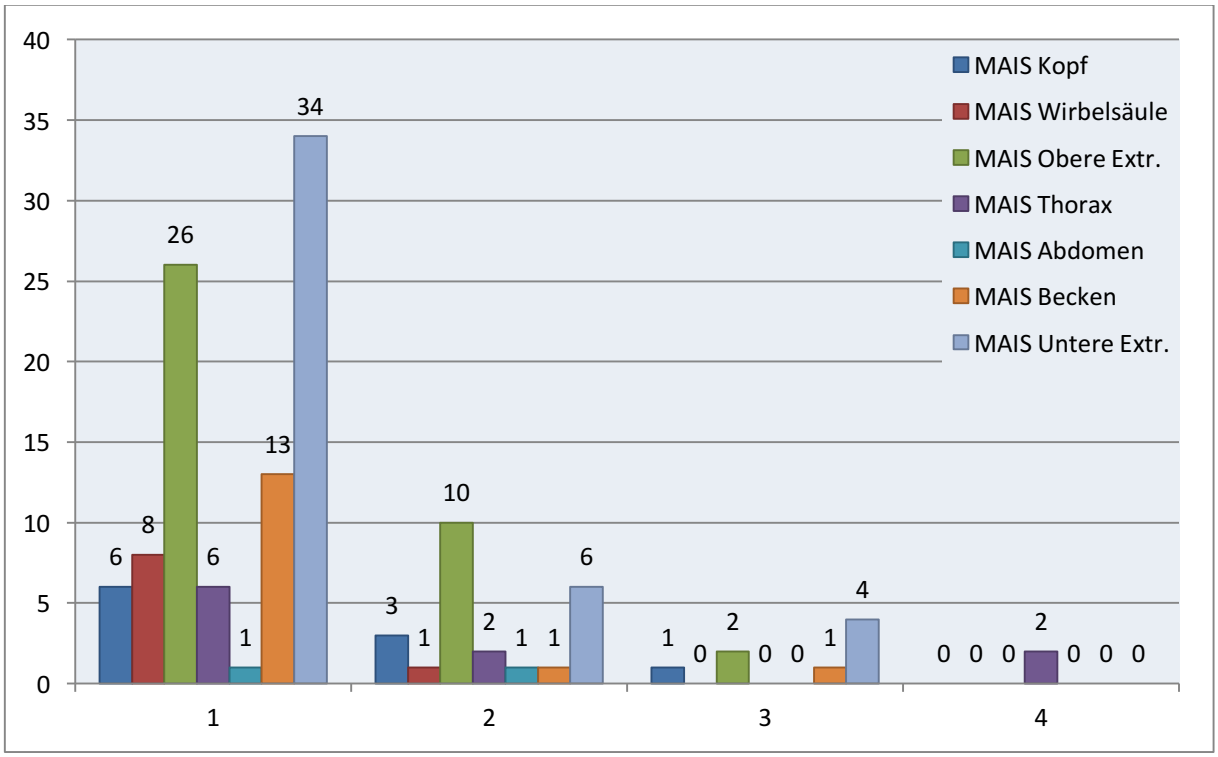
Abbildung 5.22: Prozentuale Verteilung ISS in Gruppen



5.4.3 MAIS-Werte der einzelnen Körperregionen

In Abbildung 5.23 findet sich eine Aufstellung der einzelnen MAIS-Werte der verletzten Körperregion. Die häufigsten MAIS-Werte waren im Bereich der oberen und unteren Extremität zu erheben. Ein MAIS-Wert von 4 konnte sich ausschließlich im Bereich des Thorax finden lassen.

Abbildung 5.23: MAIS nach Körperregion

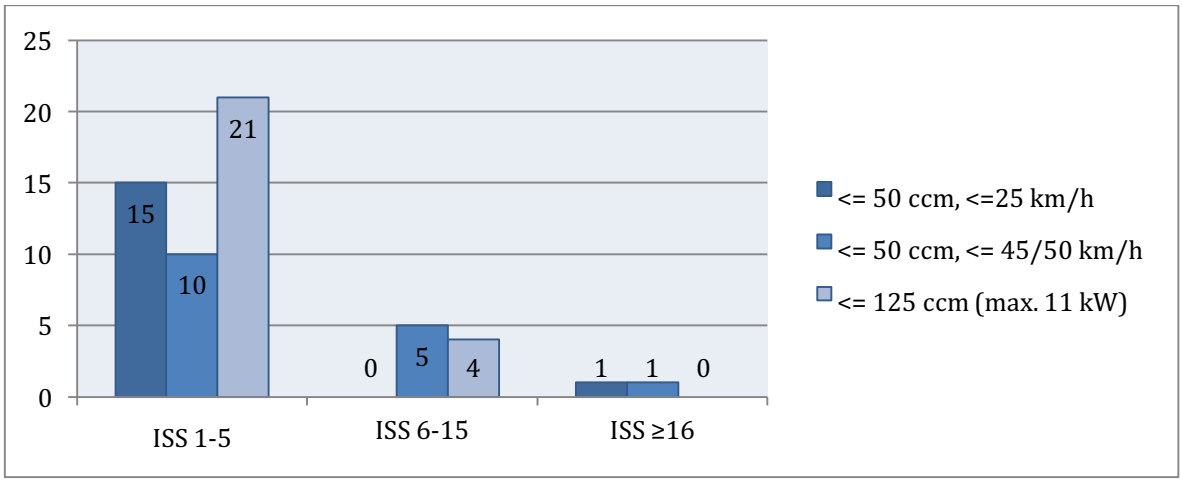


5.5 Korrelationen

5.5.1 ISS nach Zweiradklasse (n=57)

Verteilt man die zuvor genannten Gruppen (ISS 1-5, ISS 6-15, ISS ≥ 16) in ihrer Häufigkeit auf die einleitend erwähnten Kraftradtypen ergibt sich das in Abbildung 5.24 gezeigte Bild. Es war kein statistisch signifikanter Zusammenhang zu erkennen (Cramer-V=0,257, p=0,11).

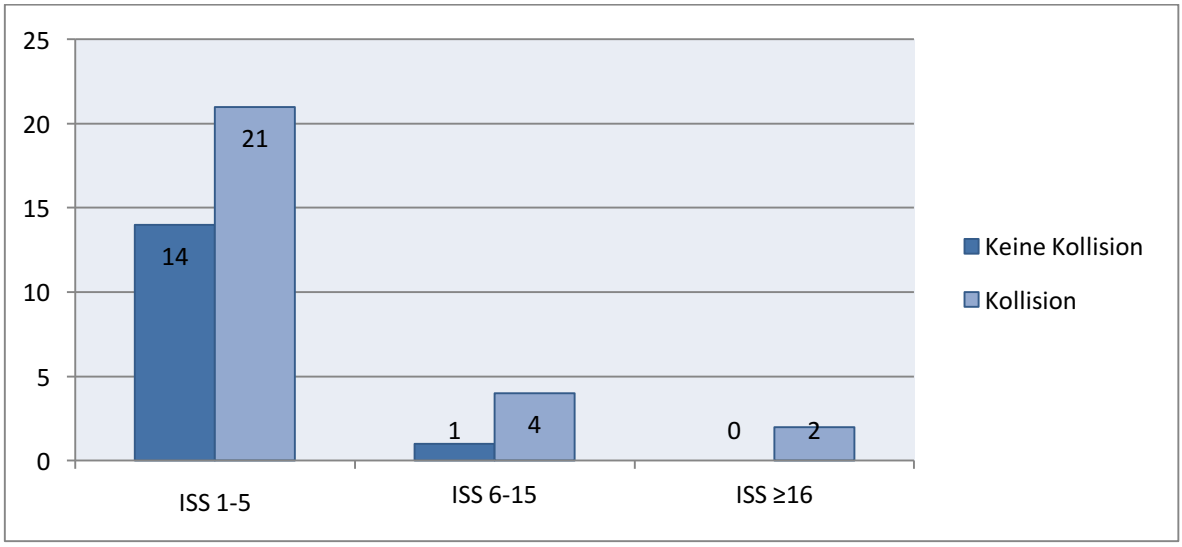
Abbildung 5.24: ISS-Werte nach Zweiradklasse



5.5.2 ISS in Abhängigkeit von stattgefundener Kollision (n=42)

Betrachtet man die ISS-Werte in Abhängigkeit davon, ob eine Kollision zwischen dem motorisierten Zweiradfahrer und einem Objekt stattgefunden hat, zeigt sich die in Abbildung 5.25 dargestellte Verteilung. ISS-Werte größer oder gleich 16 gab es nur in den Fällen, in denen eine Kollision stattgefunden hat. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang für die überprüften Parameter festgestellt werden (Cramer-V=0,214, p=0,381).

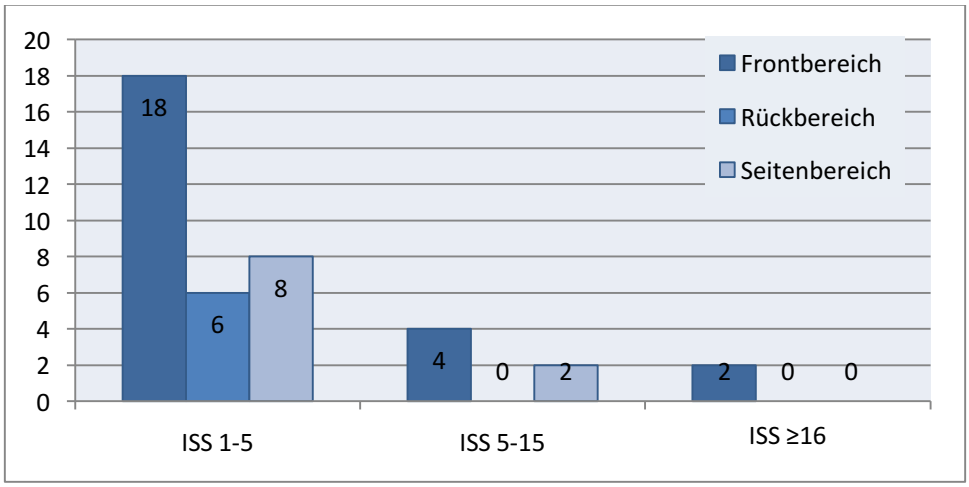
Abbildung 5.25: ISS abhängig von Kollision



5.5.3 ISS-Gruppe in Abhängigkeit der Kollisionsstellung

Das folgende Diagramm (Abbildung 5.26) zeigt den ISS-Score in Abhängigkeit vom Kollisionsbereich aus Sicht des kollisionsbeteiligten PKW, analog zu Kapitel 5.2.3 bzw. ISO 13232-1. Wie bereits im o.g. Kapitel erwähnt, finden sich die meisten Kollisionen im Frontbereich. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen ISS und Kollisionsmuster ließ sich nicht bestimmen (Spearman-Rho=-0,125, p=0,442).

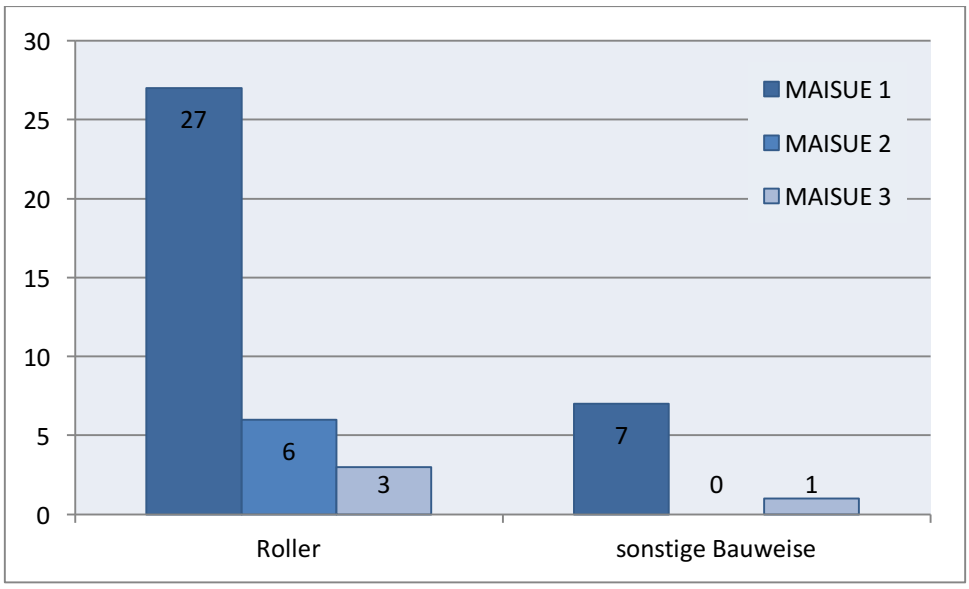
Abbildung 5.26: Abhängigkeit von Kollisionsmuster und ISS-Gruppe



5.5.4 MAIS der unteren Extremität nach Zweiradaufbau

Auf Grund des unterschiedlichen Aufbaus der verschiedenen Zweiradtypen (vgl. Kapitel 3.1) wurden mögliche Unterschiede im Verletzungsmuster vermutet. So hätten Bauformen mit fehlendem Knieschluss (wie bei Motorrollern) eine höhere Rate an Verletzungen im Bereich der unteren Extremitäten vermuten lassen. Abbildung 5.27 zeigt die tatsächliche Verteilung. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden (Cramer-V=0,19, p=0,451).

Abbildung 5.27: MAIS Untere Extremität in Abhängigkeit vom Zweiradaufbau



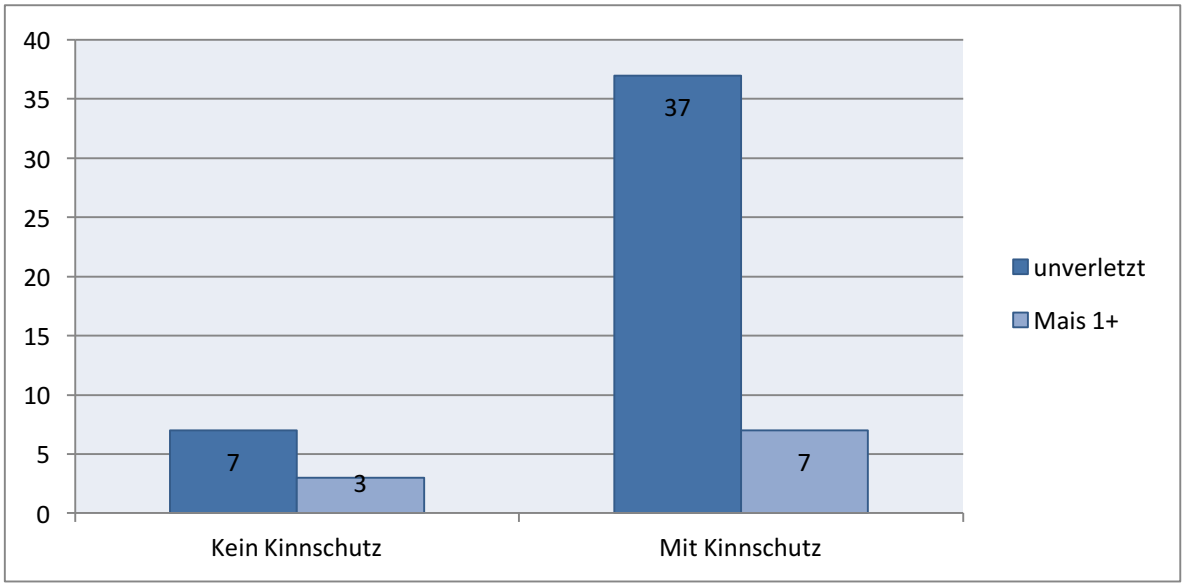
5.5.5 Korrelation von Verletzungsschwere und Schutz aufgeteilt nach Körperregionen

Im Anschluss sollte gezeigt werden, ob Schutzkleidung einen Einfluss auf die Verletzungsschwere hat. Dazu wurde in den Gruppen Kopf, Torso inkl. obere Extremität, Hände, Beine und Füße der jeweilige MAIS bestimmt und in eine binäre Variable MAIS1+ überführt. Jetzt können nur noch die Werte 0 für „nicht verletzt“ oder 1 für „verletzt“ angenommen werden. So kann für die o.g. Gruppen nach Körperregion und der entsprechenden Kleidung in diesem Körperbereich eine Korrelationsanalyse durchgeführt werden. In dieser binären Auswertung lässt sich über die Schwere der Verletzung keine Aussage treffen. Berücksichtigt wurden alle erfassten Verletzungen.

5.5.5.1 Korrelation der Kopfverletzungen mit dem Schutzhelm

Untersucht wurden nur Verletzte (MAIS1+), die Helme mit gleichem Sicherheitskonzept, in diesem Fall also geschlossene Helme mit einem Kinnschutz, trugen (siehe Abbildung 5.28). Hier zeigt sich eine sehr schwache Spearman-Korrelation (-0,141), die darauf hindeutet, dass mit besserem Helm weniger schwere Verletzungen vorliegen, allerdings ist diese nicht signifikant (p=0,309).

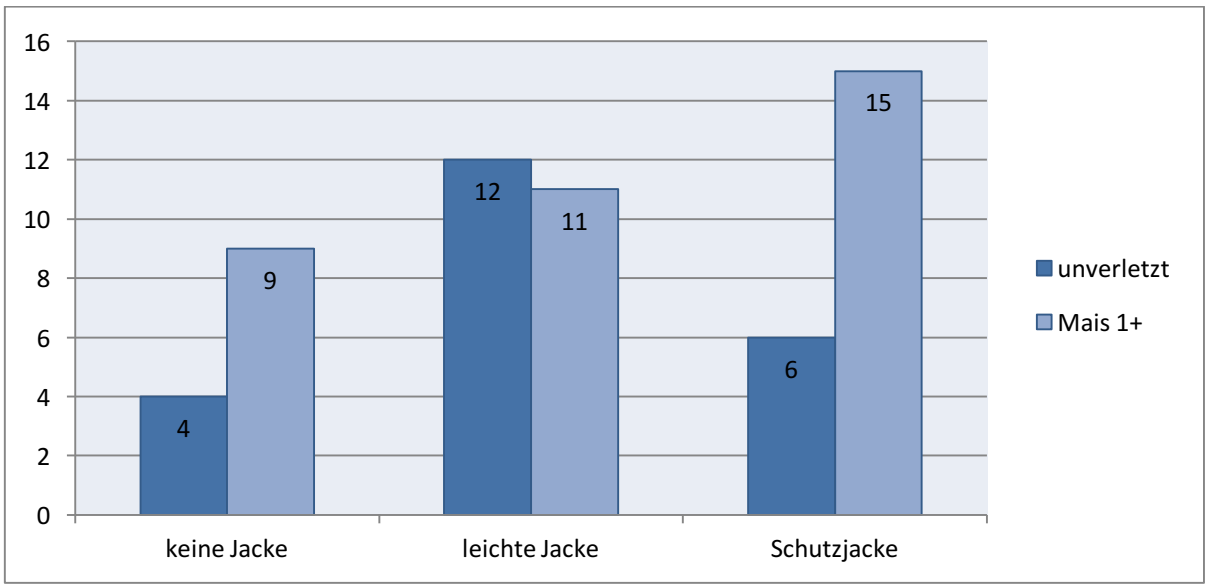
Abbildung 5.28: Korrelationsanalyse Kopfverletzung und Schutzhelm



5.5.5.2 Korrelation der Verletzungen des Torso mit der Schutzjacke

Untersucht wurde hier die Verletzungsschwere MAIS1+ in Korrelation mit der getragenen Jacke, gemäß Abbildung 5.29. Die Gruppen wurden in „keine Jacke“, „leichte Jacke“ wie z.B. Baumwollgewebe und „Sicherheitsjacke“ eingeteilt.
Es konnte keine signifikante Korrelation zwischen MAIS1+ und Jacke festgestellt werden (Spearman-Rho=0,066, p=0,628).

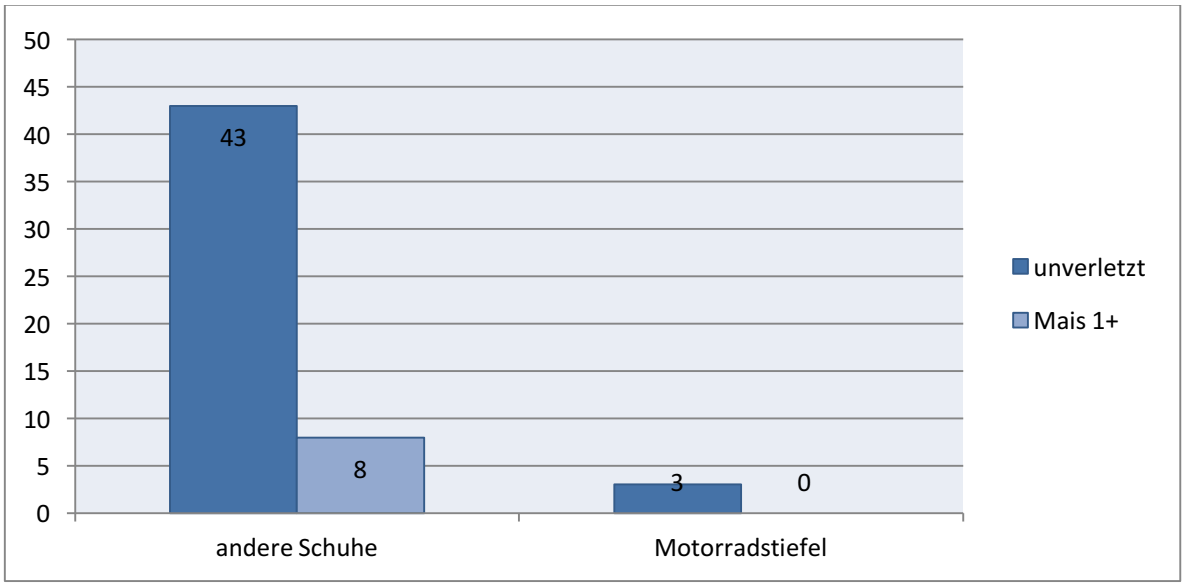
Abbildung 5.29: Korrelationsanalyse Verletzungen des Torso und Schutzjacke



5.5.5.3 Korrelation der Verletzungen der Füße mit den Schuhen

Untersucht wurde die Verletzungsschwere MAIS1+ in Korrelation mit den getragenen Schuhen. Die Gruppen wurden in „andere Schuhe“ und „Motorradstiefel“ eingeteilt (siehe Abbildung 5.30). Auf einem Signifikanzniveau von p=0,467 liegt die sehr schwache Korrelation bei -0,101.

Abbildung 5.30: Korrelationsanalyse Fußverletzungen und Schutzstiefel

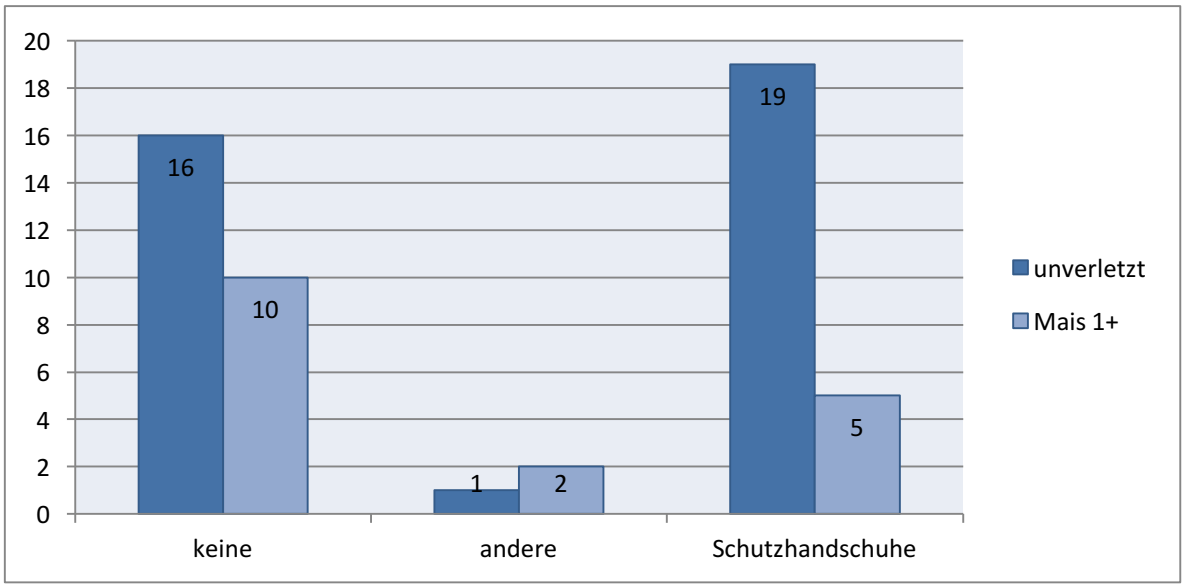


5.5.5.4 Korrelation der Verletzungen der Hände mit den Handschuhen

Untersucht wurde die Verletzungsschwere MAIS1+ in Korrelation mit den getragenen Handschuhen. Die Gruppen wurden in „keine Handschuhe“, „andere Handschuhe“ und „Schutzhandschuhe“ eingeteilt (s. Abbildung 5.31).

Die sehr schwache Korrelation von -0,18 im Spearman-Rho-Test liegt bei einer Signifikanz von p=0,197.

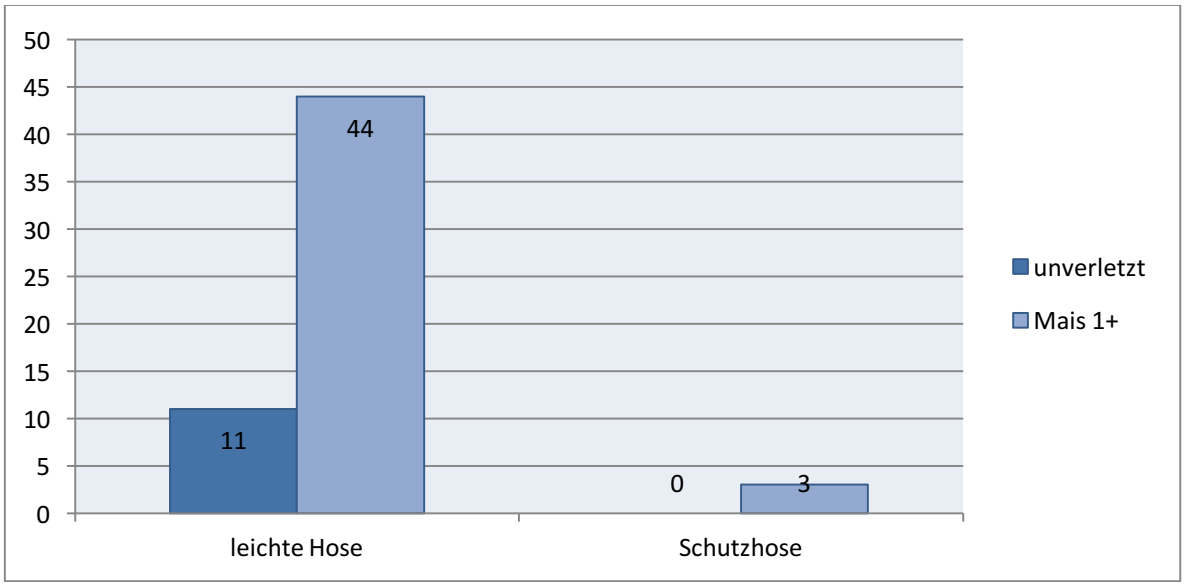
Abbildung 5.31: Korrelationsanalyse Handverletzungen und Schutzhandschuhe



5.5.5.5 Korrelation der Verletzungen der Beine mit der Hose

Untersucht wurde die Verletzungsschwere MAIS1+ in Korrelation mit der getragenen Hose. Die Gruppen wurden in „leichte Hose“ und „Sicherheitshose“ eingeteilt, gemäß Abbildung 5.32. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang ließ sich nicht nachweisen. (Spearman-Rho=0,113, p=0,398).

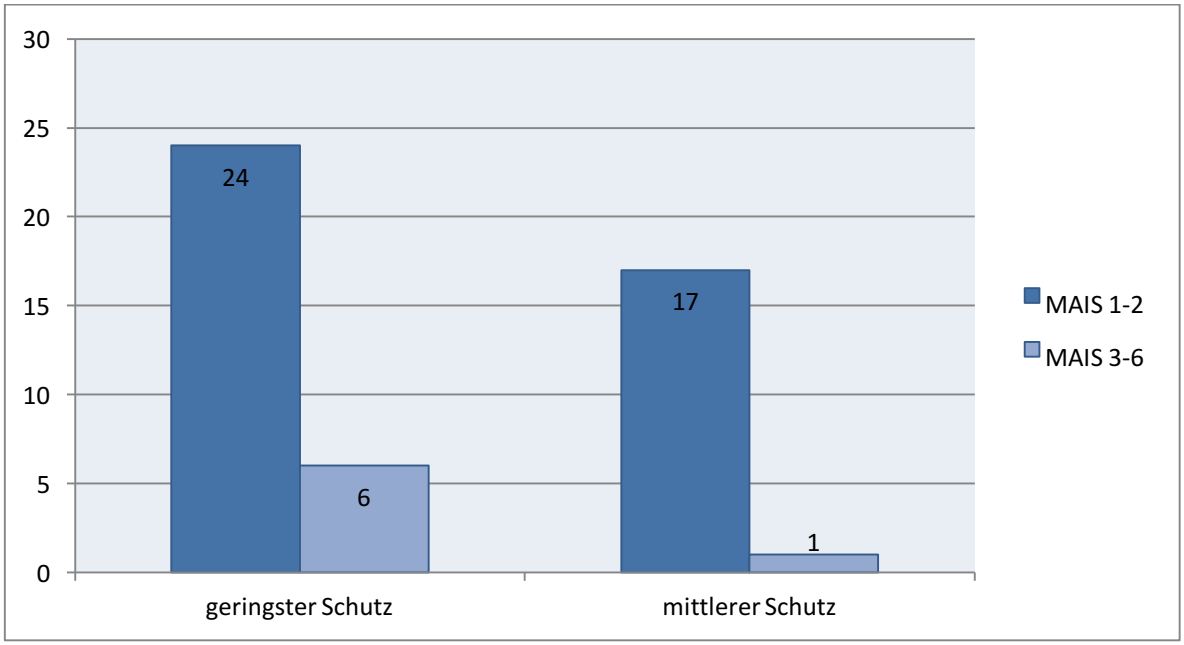
Abbildung 5.32: Korrelationsanalyse Beinverletzungen und Schutzhose



5.5.6 Korrelation von Verletzungsschwere und Schutzklasse mittels Sicherheitsindex

Bedient man sich der in Kapitel 5.3.6 angegebenen Auswertung der zugeordneten Schutzklassen und korreliert diese mit der maximalen Verletzungsschwere, erhält man die in Abbildung 5.33 abgebildete Verteilung. Die Gruppe „höchster Schutz“ ist bei fehlenden Werten – wie bereits in Kapitel 5.3.6 erwähnt – nicht dargestellt. Die schwache Korrelation nach Spearman lag bei 0,198 mit einer Signifikanz von 0,177.

Abbildung 5.33: Korrelation Verletzungsschwere und Schutzklasse



6 DISKUSSION

6.1 Diskussion der Methoden

Obwohl auf Grund ähnlicher bereits vorangegangener Studien Hinweise auf Zusammenhänge zwischen getragener Schutzkleidung und einer Reduktion in der Verletzungsschwere bei motorisierten Zweirädern bekannt waren, konnten diese Ergebnisse in dieser Arbeit nicht sicher bestätigt werden. Ein möglicher Grund hierfür könnte der Versuch sein, möglichst viele unterschiedliche Betrachtungen in einer Studie zu inkludieren.

Eine auf wenige Aspekte hin optimierte Erfassung der zu Grunde liegenden Daten und eine Erhöhung der Fallzahlen sollten für mögliche Anschlussstudien in Betracht gezogen werden. Einige Auswertungen mussten mit Fallzahlen von n=<50 durchgeführt werden und haben aus diesem Grund keine klaren Trends weisen können. Eine Änderung des Studiendesigns hinsichtlich einer retrospektiven Auswertung von Sekundärdaten wie durch [4] geschehen, erhöht die Fallzahlen dramatisch und reduziert zeitgleich durch weniger detaillierte Sekundärdaten mögliche Einflussgrößen durch unsichere Parameter.

Die Fallzahlen der vorliegenden Studie sind jedoch durch weitere – zum Startzeitpunkt der Studie nicht mehr beeinflussbare Störgrößen – reduziert worden. So führte eine initiale

„Trägheit“, was das Melden der Unfälle durch die Polizei beim Unfallforschungsteam anbelangt, zu einer frühen Reduktion der Fallzahl. Dies wurde durch die Umstrukturierung im Meldewesen und Inbetriebnahme einer Führungs- und Lagezentrale (FLZ) im Saarland mit anfänglichen Startproblemen noch verstärkt.

Das eingangs beschriebene mehrstufige Vorgehen zum Erfassen und Weiterverwerten der Daten, das durch den saarländischen Landesdatenschutz vorgegeben wurde, reduzierte die Zahl der verwertbaren Daten noch einmal dramatisch. So waren zum Ende des Erfassungszeitraumes 401 Unfälle (=Probanden) in der Datenbank erfasst. Nach dem 1. Anschreiben waren davon lediglich 111 Personen bereit an der Studie teilzunehmen. 53 Personen lehnten ab, der restliche Anteil hat sich auch nach wiederholtem Anschreiben nicht zurückgemeldet und konnte daher nicht weiter verarbeitet werden. Nach dem telefonischen Informationsgespräch mit Aufklärung der Probanden waren von diesen 111 Personen alle bereit, den besprochenen Fragebogen und die Entbindung ihrer behandelnden Ärzte von der Schweigepflicht auszufüllen und zurück zu schicken. 79 Rückmeldungen erreichten uns tatsächlich. Prozentual entspricht das in Relation zur Gesamtprobandenzahl einem Verlust von 80,3 %. Bei solch geringen Fallzahlen waren teilweise zwar Tendenzen erkennbar, jedoch waren hieraus keine signifikanten Ergebnisse ableitbar.

Zusätzlich sollte in zukünftigen Erfassungszeiträumen verstärkt auf eine Schulung des nicht ärztlichen Personals des Rettungsdienstes geachtet werden. Ein entsprechendes Schreiben (s. Anhang 11.1) wurde durch den ärztlichen Leiter des Rettungsdienstes zwar an die entsprechenden Dienststellen weitergegeben und eine persönliche Informierung der ihm unterstellten Notärzte durchgeführt, jedoch war bei Eintreffen des Unfallforschungsteams vor Ort – insbesondere zu Beginn des Erhebungszeitraumes – meist nur der zuständige Notarzt über das Projekt informiert. Bei Unfällen, bei denen nicht zwingend ein Notarzt vor Ort war oder dieser auf Grund eines weiteren Einsatzes bei Eintreffen des Unfallforschungsteams bereits nicht mehr vor Ort war, wurde den Medizinern häufig der Zugang zum rettungsdienstlichen Fahrzeug verwehrt und eine Erfassung der Verletzungen vor Ort unmöglich gemacht. Das Erstellen und Mitführen z.B. eines „Ausweises“ könnte bei zukünftigen Projekten solche Reibepunkte deutlich minimieren und ein adäquates Erfassen von wichtigen Primärdaten sicherstellen.

Auf Grund der zeitlichen Verteilung der aufgenommenen Unfälle kann für nachfolgende Studien eine Optimierung der Bereitschaftszeiten (zumindest für den untersuchten Bereich der Motorisierungsklassen ≤ 125 ccm) für die erfassenden Mediziner und Ingenieure aufgezeigt

werden. Die zuvor vermutete Häufung von Krad-Unfällen an Wochenenden war hier nicht nachzuweisen. Eine Hauptbereitschaftszeit zur Erfassung von Unfällen in den Motorisierungsklassen <= 125 ccm an allen Wochentagen zwischen 06:00 Uhr und 18:00 Uhr, insbesondere im Zeitraum von Anfang März bis Ende September, zeigt sich anhand der vorliegenden Daten und vergleichbarer Studien [4] sinnvoll. Schmucker et al [24] und Wick et al [31] beschrieben hier – mit Hinblick auf die Gesamtheit aller Krafträder, also auch denen mit Hubraum > 125 ccm – das genaue Gegenteil, so sah man die häufigsten Unfälle am Wochenende und außerhalb der Zeiten zwischen 06:00 und 18:00 Uhr. Mögliche Gründe könnten in der Zuordnung bestimmter Fahrzeugklassen zu bestimmten Nutzungssituationen gesucht werden. Je höher die Motorisierung, desto größer der Anteil der Personen, die diese zum Freizeitvergnügen nutzen.
In der Gruppe der < 20-Jährigen ist die Anzahl der verunglückten Personen am höchsten. Dies legt – in Verbindung mit dem zuvor beschriebenen – Nahe, dass hier der Anteil der Personen, die das Kraftrad als alleiniges Transportmittel (z.B. auf dem Schulweg und zurück) nutzen, am Größten ist; wohingegen mit steigendem Alter alternative Transportmittel (PKW) für die Absolvierung des täglichen Arbeitsweges zur Verfügung stehen und Krafträder größtenteils in der Freizeit zum Einsatz kommen. Vergleichend hierzu kamen Otte et al [22] und Schmucker et al [24] zu Ergebnissen, die eine Verschiebung des Durchschnittsalters hin zu jüngeren Unfallteilnehmern postulierten. Im Gegensatz dazu sahen [31], [8] und [32] einen Trend zu älter werdenden Fahrern, allerdings im Hinblick auf die Gruppe höhermotorisierter Fahrer (also >125 ccm).

6.2 Diskussion der Ergebnisse

Nach Einordnung der erhobenen Unfälle konnte eine Zuordnung des Unfallhergangs bzw. des Auslösemechanismus durch Zuweisung in die in Kapitel 4 genannten Unfallarten bzw. Unfalltypen erfolgen. Hier zeigte sich, dass die meisten Unfälle auf Grund eines Zusammenstoßes mit einem anderen Fahrzeug, das abbiegt, einbiegt oder kreuzt zustande kommen. Respektiv dazu ist auch bei Zuweisung eines Unfalltyps der Einbiegen-/Kreuzen-Unfall derjenige, der am häufigsten vertreten ist. Eine fehlende Signalwirkung des geführten Kraftrades samt Fahrers könnte hierfür verantwortlich sein. Nicht getragene Schutzkleidung spielt hier natürlich eine große Rolle, zeigte aber auch in den Fällen, in denen Schutzkleidung angelegt war, dass obwohl diese mit Reflektoren ausgestattet war, sie eher eine unauffällige Farbgebung hatte. Signalfarben kamen selten, fluoreszierende Materialien gar nicht zum

Einsatz. Hier könnte also bereits im Bereich der Vermeidbarkeit von Unfällen ein großes Potential verborgen liegen, auf welches auf Grund zu geringer Fallzahlen und anderer Schwerpunktsetzung im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter eingegangen werden kann.

Nach Zuordnung zu einem bestimmten Unfallmechanismus (Sturz vor/nach Kollision, Sturz ohne Kollision) zeigte sich bei der näherungsweisen Rekonstruktion der Geschwindigkeiten, dass – trotz zuvor höherer Geschwindigkeit – zum Zeitpunkt einer Kollision bereits eine Geschwindigkeitsreduktion auf Werte zwischen 1 – 20 km/h erfolgt war, sofern sich ein Sturz vor der Kollision ereignet hatte. Kam es erst nach der Kollision zu einem Sturz, war die Kollisionsgeschwindigkeit im Vergleich dazu deutlich erhöht. Die Geschwindigkeiten der Unfallgegner waren hingegen in beiden Varianten annähernd gleich ausgeprägt, was die prozentualen Anteile der größten Geschwindigkeitsteilbereiche anbelangt. Diese Beobachtungen sind wahrscheinlich auch auf die zuvor genannten häufigsten Unfallarten/-typen zurückzuführen. Zum Zeitpunkt des Ein-/Abbiegens bzw. des Kreuzens ist die gefahrene Geschwindigkeit naturgemäß niedrig.

Bezüglich des Tragens von Schutzkleidung (Kapitel 5) zeigen die vorliegenden Daten, dass die bereits seit 1990 eingeführte Helmpflicht von allen Verunfallten umgesetzt wurde. Eine Pflicht zum Tragen anderer – speziell zum Zwecke des Fahrerschutzes konzipierter Kleidung – besteht bis dato nicht. Dementsprechend gering scheint auch die Bereitschaft seitens der Probanden zu sein, auf eine solche Schutzkleidung zurückzugreifen. Wenngleich circa 1/3 der Probanden eine Schutzjacke und circa die Hälfte der Verunfallten Schutzhandschuhe trugen, so spricht die Auswertung bezüglich des Schutzes der unteren Extremitäten eine deutlichere Sprache. Hier kamen in über 90 % der Fälle keine protektiven Kleidungsstücke zum Einsatz (Vgl. Abbildung 5.17 und 5.18). Ähnliche Tendenzen – wenn auch mit weniger diametraler Verteilung – konnten auch durch [13] gezeigt werden. Das Tragen von Schutzmaterialien im Bereich des Oberkörpers und der oberen Extremitäten scheint besser angenommen zu werden als das Tragen von Schutzkleidung im Bereich der unteren Extremitäten. Offensichtliche Gründe hierfür ließen sich nicht ableiten.

Die Entscheidung zur Erstellung eines Sicherheitsindexes (SaarU-Score) wurde auf Grund der sehr heterogenen Gruppe an getragenen Kleidungsstücken getroffen. Durch erfassungs- und datenschutzbedingte Lücken in den erfassten Daten sollte darüber hinaus mittels dieses Indexes eine weitere Verwertbarkeit von Teildaten gewährleistet werden.

Analog zum vorangehenden Abschnitt konnte hier ein deutliches Überwiegen der Gruppe mit geringem Schutz aufgezeigt werden. Personen mit höchstem Schutz fanden sich in der hier zu Grunde gelegten Leistungsklasse ≤ 125 ccm keine. Eine Überprüfung der Wertigkeit des entwickelten SaarU-Score mit einer höheren Fallzahl und einer klaren Fragestellung ist empfehlenswert, vorzugsweise mittels retrospektiver Unfalldatenbanken (z.B. GIDAS = German In-Depth Accident Study).

Der Großteil der untersuchten Unfälle und den damit einhergehenden Verletzungen spielte sich sowohl nach amtlicher als auch nach Auswertung mittels Injury Severity Score (ISS) im Bereich leichter Verletzungen ab, was primär auf das gleichsame Überwiegen geringer Geschwindigkeiten zurückzuführen sein kann. Durch die Aufschlüsselung der maximalen AIS-Werte (=MAIS) pro verletzter Körperregion konnte eine genauere Zuordnung zu der in diesem Bereich getragenen Schutzkleidung erfolgen. Die meisten Verletzungen fanden sich in Summe im Bereich der unteren Extremitäten, also dem Bereich, in dem auch zuvor eine geringe Bereitschaft zum Tragen entsprechender Schutzkleidung aufgezeigt werden konnte. Auch schwerere Verletzungen (MAIS 3) waren hier am häufigsten vertreten. Dies zeigten auch die Beobachtungen anderer Autoren [21], [7], [11], [13], [16], [18] und [30]. Lediglich die Gruppe der sehr schweren Verletzungen (MAIS 4) fand sich im Bereich des Thorax. Bedingt dadurch, dass eine Alarmierung des Unfallaufnahmeteams erst bei gesicherter Verletzung des Verunfallten erfolgte, konnten methodenbedingt nur Fälle mit einem ISS > 0 und MAIS von mindestens 1 erhoben werden.

Eine zuvor aufgestellte Vermutung, dass mit steigender Motorisierung auch ein Anstieg schwerer Verletzungen zu finden war, konnte nicht gezeigt werden. Wurden die zuvor bestimmten ISS-Ausprägungen mit den verwendeten Motorisierungsklassen korreliert, zeigte sich anhand der vorliegenden Daten, dass inbesondere die Motorisierungsklasse bis 125 ccm am häufigsten in der Gruppe der leichteren Verletzungen zu finden war. Bei den polytraumatisierten Pat. (ISS >= 16) war diese Klasse nicht vertreten. Hier zeigte sich dementsprechend nur ein schwacher Zusammenhang zwischen Verletzungsschwere und Motorisierungsklasse, welcher auch nicht signifikant darstellbar war.
Betrachtete man den ISS in Abhängigkeit vom Vorliegen einer stattgefundenen Kollision während des Unfallablaufs zeigte sich, dass höhere ISS-Werte auch in Verbindung mit Kollisionen zu beobachten waren. Polytraumatisierte Patienten ergaben sich sogar nur in der Gruppe der Kollisionen. Mit den vorhandenen Daten konnte kein statistisch signifikanter

Zusammenhang dargestellt werden, wenngleich die Häufigkeitsverteilung hier zumindest eine Tendenz erkennen lässt.

Unter der Vermutung, dass bestimmte Kollisionsmuster mit einer höheren Verletzungsschwere einhergehen [22], wurden auch hier entsprechende Analysen durchgeführt. Insgesamt gesehen ließen sich die meisten der aufgenommenen Unfälle einer Kollision im Frontbereich des Kraftrades zuordnen. Auch in Bezug auf polytraumatisierende Verletzungsmuster konnte dieser Sachverhalt – statistisch nicht signifikant – aufgezeigt werden.

Durch aufbaubedingte Unterschiede der untersuchten Fahrzeugklassen (fehlender Knieschluss bei Motorrollern) wurde vermutet, dass hier ein höheres Verletzungspotential im Bereich der unteren Extremitäten als bei Krafträdern mit vorhandenem Knieschluss zu finden ist. Dies konnte mittels der vorliegenden Zahlen bestätigt werden, jedoch ohne statistische Signifikanz. Bauliche Veränderungen könnten somit zu einer Reduktion der Verletzungshäufigkeit und der Intensität der Verletzungen führen.

Vergleichend wurden die verschiedenen Körperregionen mit den entsprechenden Schutzgegenständen dieses Bereichs auf einen möglichen Effekt hinsichtlich der Verminderung von Verletzungen anhand des MAIS untersucht.

So erwies dich das Tragen eines Helmes mit höherwertigem Schutz (vorhandener Kinnschutz, wie bei Integral- oder geschlossenem Klapphelm) als effektive Maßnahme zum Reduzieren von Verletzungen im Kopfbereich, analog zu Ergebnissen von [13]. Da alle untersuchten Personen einen Helm trugen, war kein Vergleich bezüglich Unterschieden in der Reduktion von Verletzung zwischen Helmträgern und Nicht-Helmträgern möglich.

Beim Tragen einer Schutzjacke und dem Vergleich mit den Verletzungen im Bereich des Torso und der Arme, ergab sich mit dem zu Grunde liegenden Daten, dass Verletzungen häufiger bei Schutzjackenträgern zu finden waren als bei Personen, die im Vergleich dazu nur eine „leichte Jacke“ trugen. Allerdings muss hier erneut auf einen statistisch nicht signifikanten, sehr schwachen Zusammenhang hingewiesen werden. Eine Verzerrung des Bildes könnte schon allein auf die zu geringen Fallzahlen zurückzuführen sein und bedarf weiterer Untersuchungen. So konnten andere Autoren deutliche Reduktionen in der Verletzungsschwere beim Tragen von Schutzjacken feststellen [13]. Eventuell könnte mit dem Tragen entsprechender Schutzkleidung auch eine größere Bereitschaft einhergehen, sich in den Grenzbereichen der Krafträder und der Verkehrssicherheit zu bewegen.

Träger von Motorradstiefeln wurden in der aktuellen Studie nicht verletzt, wohingegen Träger „anderer Schuhe“ häufiger verletzt wurden. Auch hier konnte lediglich eine schwache Korrelation bestimmt werden, die jedoch einen Hinweis dafür liefern könnte, dass mit besseren Schuhen weniger Verletzungen auftreten. Gerade im Bereich der Schutzstiefel werden auch durch de Rome et al [13] weniger deutliche Daten im Vergleich zwischen protektiven Kleidungsstücken und „normalen“ Kleidungsstücken gesehen.
Schutzhandschuhe konnten prozentual gesehen das Auftreten von Verletzungen im Vergleich zur Untersuchungsgruppe ohne Handschuhe reduzieren, ohne dass sich eine statistische Signifikanz ergab. Beim Tragen „anderer“ Handschuhe ist der Anteil der Verletzten (bei sehr geringem n=3) höher.
Zur Frage der Verletzungsreduktion beim Tragen einer Schutzhose kann bei den vorliegenden Daten keine sichere Aussage getroffen werden. Die Gruppe der Schutzhosenträger in der untersuchten Gesamtmenge zeigte sich als zu gering und ist damit deutlich unterrepräsentiert. Hier ergibt sich mit den zu Grund liegenden Zahlen eine höhere Anzahl an Verletzten beim Tragen einer Schutzhose als beim Tragen einer „leichten“ Hose.

Unter Einbeziehung des entwickelten SaarU-Sicherheitsindexes konnte ein Vergleich der maximalen Verletzungsschwere (=MAIS) und dem Gesamtmaß an Schutz der verwendeten Schutzkleidung gezogen werden. Die Interpretation der Daten legt nahe, dass mit steigendem, vermeintlichem Schutzpotential der verwendeten Kleidung eine Reduktion der Verletzungsschwere festzustellen ist. So zeigte sich, dass sowohl die Anzahl der Leichtverletzten (MAIS 1-2) als auch der Anteil der Schwer- bis Schwerstverletzten (MAIS 3-6) bei höherer Indexgruppe reduziert waren. Eine statistische Signifikanz ergab sich nicht.

6.3 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Auswertung der vorliegenden Daten bestätigt zu großen Teilen die zuvor vermutete Tatsache, dass Schutzkleidung einen entscheidenden Faktor in der Sicherheit von verunfallten Kraftradfahrern einnimmt, wenn hier auch nur Tendenzen erkennbar waren. Sichere (statistisch validierbare) Schlussfolgerungen waren auf Grund der geringen Fallzahlen an dieser Stelle nicht möglich. Anschlussstudien mit eingeschränkterer Fragestellung und längeren Erfassungszeiträumen zur Generierung höherer Fallzahlen sind notwendig, um hier verlässlichere Aussagen treffen zu können.

Die Gruppe der Kraftradfahrer (auch die der geringeren Leistungsklassen <=125 ccm) ist eine bauartbedingte Hochrisikogruppe für direkte Verletzungen, die während eines Unfallgeschehens auftreten. Technische Fortschritte zur Verbesserung der Fahrersicherheit bzw. generellen Vermeidbarkeit von Unfällen werden anhand weiterer Untersuchung auf ihre Vorteile überprüft werden müssen. Insbesondere die Etablierung einer gesetzlichen ABS-Pflicht bei neuen Fahrzeugtypen (jedoch nur für Fahrzeuge > 125 ccm) seit dem 1. Januar 2016 werden unter Realbedingungen neue Erkenntnisse liefern können.

Ebenso kann die Studie Grenzen des technischen Fortschrittes aufzeigen, nämlich dann, wenn Schutzkleidung zu einem großen Prozentsatz nicht getragen wird. Sensibilisierungsmaßnahmen – insbesondere in den Altersgruppen, die den größten Anteil an den gesehenen Unfällen ausmachen – sollten etabliert werden. Politik und Hersteller sind hier gleichermaßen gefordert, durch Informationsmaterialien, eventuell durch gesetzliche Regularien, eine deutliche Änderung im Bewusstsein dieser stark gefährdeten Verkehrsteilnehmer zu schaffen.

7 LITERATURVERZEICHNIS

1. Baker SP, Fowler C, Li G, Warner M, Dannenberg AL (1994) Head injuries incurred by children and young adults during informal recreation. Am J Public Health 84(4):649–652

2. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB (1974) The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 14(3):187–196

3. BERG FA, Rücker P, Bürkle H, Mattern R, Kallieris D (2004) Prüfverfahren für die passive Sicherheit motorisierter Zweiräder. BER BAST F

4. Blackman RA, Haworth NL (2013) Comparison of moped, scooter and motorcycle crash risk and crash severity. Accident Analysis and Prevention 57:1–9

5. Brewer BL, Diehl AH III, Johnson LS, Salomone JP, Wilson KL, Atallah HY, Feliciano DV, Rozycki GS (2013) Choice of motorcycle helmet makes a difference. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery 75(1):88–91

6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2012) Helmet use among motorcyclists who died in crashes and economic cost savings associated with state motorcycle helmet laws--United States, 2008-2010. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 61(23):425–430

7. Chen HB (2006) Injury patterns and risk factors of motorcycle crashes. Chinese Journal of Clinical Rehabilitation

8. Coben JH, Steiner CA, Miller TR (2007) Characteristics of motorcycle-related hospitalizations: Comparing states with different helmet laws. Accident Analysis and Prevention 39(1):190–196

9. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW (1988) The injury severity score revisited. J Trauma 28(1):69

10. Crompton JGJ, Oyetunji TAT, Pollack KMK, Stevens KK, Cornwell EEE, Efron DTD, Haut ERE, Haider AHA (2012) Association between helmets and facial injury after a motorcycle collision: an analysis of more than 40 000 patients from the national trauma data bank. Arch Surg 147(7):674–676

11. de Rome L (2006) The injury reduction benefits of motorcycle protective clothing. NTSB Public Forum on Motorcycle Safety

12. de Rome L, Ivers R, Fitzharris M, Haworth N, Heritier S, Richardson D (2012) Effectiveness of motorcycle protective clothing: riders' health outcomes in the six months following a crash. Injury 43(12):2035–2045

13. de Rome L, Ivers R, Fitzharris M, Du W, Haworth N, Heritier S, Richardson D (2011) Motorcycle protective clothing: Protection from injury or just the weather? Accident Analysis and Prevention 43(6):1893–1900

14. Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2002) Richtlinie 2002/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. März 2002 über die Typgenehmigung für zweirädrige oder dreirädrige Kraftfahrzeuge und zur Aufhebung der Richtlinie 92/61/EWG des Rates. 1–44

15. Haasper C, Junge M, Ernstberger A, et al (2010) The Abbreviated Injury Scale (AIS). Unfallchirurg 113(5):366–372

16. Hurt HH, Ouellet JV, Thom DR (1981) Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures: Technical report.

17. Jost G, Council ETS (2009) 2010 on the Horizon. 1–92

18. Lateef F (2002) Riding motorcycles: is it a lower limb hazard? Singapore Med J 43(11):566–569

19. LaTorre G, Bertazzoni G, Zotta D, van Beeck E, Ricciardi G (2002) Epidemiology of accidents among users of two-wheeled motor vehicles. A surveillance study in two Italian cities. Eur J Public Health 12(2):99–103

20. Liu BCB, Ivers RR, Norton RR, Boufous SS, Blows SS, Lo SKS (2007) Helmets for preventing injury in motorcycle riders. Cochrane Database Syst Rev (1):CD004333–CD004333

21. MAIDS A (2004) In-depth investigation of accidents involving powered two-wheelers. Final report 1.2. Brussels: Association of European Motorcycle …

22. Otte D, Pohlemann T, Wiese B, Krettek C (2003) Changes in the injury pattern of polytraumatised patients over the last 30 years. Unfallchirurg 106(6):448–455

23. Rutledge RR, Stutts JJ (1993) The association of helmet use with the outcome of motorcycle crash injury when controlling for crash/injury severity. Accident Analysis and Prevention 25(3):347–353

24. Schmucker U, Frank M, Seifert J, Hinz P, Ekkernkamp A, Matthes G (2008) Two wheels – too dangerous? Unfallchirurg 111(12):968–976

25. Statistisches Bundesamt Deutschland (2004) Verkehrsunfälle - Fachserie 8 Reihe 7 - 2011. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1–324

26. Statistisches Bundesamt Deutschland (2008) Fachserie 8 Reihe 7 - Verkehrsunfälle - Dezember 2012. 1–43

27. Statistisches Bundesamt Deutschland (2014) Verkehrsunfälle - Fachserie 8 Reihe 7 - 2013. 1–325

28. Statistisches Landesamt des Saarlandes (2012) Statistische Berichte Straßenverkehrsunfälle im Dezember 2011. 1–12

29. United Nations Economic Commision for Europe (2002) Uniform provisions concerning the approval of protective helmets and their visors for drivers and passengers of motor cycles and mopeds. 1–110

30. Watson B, Wishart D, Christie T (2008) Canberra motorcycle apparel observation study.

31. Wick M, Ekkernkamp A, Muhr G (1997) Motorradunfälle im Straßenverkehr. Unfallchirurg 100(2):140–145

32. Wick M, Müller EJ, Ekkernkamp A, Muhr G (1998) The motorcyclist: easy rider or easy victim? An analysis of motorcycle accidents in Germany. Am J Emerg Med 16(3):320–323

33. (2010) Fahrerlaubnis-Verordnung vom 13. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1980). 1980–2105

34. (2011) Fahrzeug-Zulassungsverordnung vom 3. Februar 2011 (BGBl. I S. 139). 1–79

35. (2013) Straßenverkehrs-Ordnung (STVO) vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367). 1–69

8 DANKSAGUNG

Besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Pohlemann für die Überlassung des Themas. Er gab mir nicht nur die Möglichkeit zur Durchführung dieser Arbeit, sondern unterstützte mich stets durch Ratschläge und gute Betreuung.

Mein Dank gilt allen beteiligten Personen, die die Realisation und Umsetzung dieser Arbeit ermöglicht haben; der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes (Direktor: Prof. Dr. med. T. Pohlemann), der Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken (REMAKS, Dr. med. Daniela Bellmann) und dem Ingenieurbüro Priester Saarbrücken (Dr. Johannes Priester), insbesondere Herrn Björn Wilhelm für sein Engagement.

Des Weiteren gilt mein Dank Frau Dr. med. D. Bellmann, Herrn Dr. med. Andreas Schuff (Chef du Département Médecine Légale – Chef du service médico-juidiciaire, E.P. Laboratoire national de santé) und Herrn Prof. Dr. Werner Knopp (Universität des Saarlandes, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie) für die wiederholte Unterstützung und Hilfe bei der frühzeitigen Umschiffung rechtlicher und organisatorischer Schwierigkeiten.

Bei Herrn Timo Rahlmeyer und Herrn Dr. med. Jan-Philipp Stock möchte ich mich für die gegenseitige Unterstützung und die lustige Zeit bedanken.

Meinen Eltern für die lebenslange, fortwährende Unterstützung und den Glauben, den sie in mich gesetzt haben.

Ganz besonderen Dank möchte ich meinem Lebenspartner Rouven Diener aussprechen, ohne dessen Hilfe und Verständnis ein erfolgreicher Abschluss meines Studiums und dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

9 VERÖFFENTLICHUNGEN

Ergebnisse dieser Arbeit wurden ganz oder teilweise in folgenden Veröffentlichungen publiziert:

Paper und Präsentationen:

- Timo Rahlmeyer, Sven Köhl, Jan-Philipp Stock, Andreas Schuff, Werner Knopp, Björn Wilhelm, Johannes Priester, Matthias Kühn, Tim Pohlemann (2012)
  „Injuries in motorbike accidents in correlation with protective clothes and mechanism of the accident“
  5th International Conference on ESAR „Expert Symposium on Accident Research“ erschienen auf CD-ROM „Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen, Fahrzeugtechnik, Heft F 87“, Herausgeber Bundesanstalt für Straßenwesen, Brüderstraße 53, 51427 Bergisch Gladbach, ISSN 0943-9307, ISBN 978-3-95606-021-2

Andere Dissertationen:

- Dr. med. Jan-Philipp Stock (2013)
  „Langfristige Realisierung einer interdisziplinären Verkehrsunfallforschung im Saarland nach dem Pilotprojekt ‚Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011’: Standortbewertung und Anforderungen“
  Saarländische Universitäts- und Landesbibliothek

10 ANHANG

10.1 Anschreiben Rettungsleitstelle

Universitätskliniken des Saarlandes

Chirurgische Klinik
Abt. für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Direktor Prof. Dr. T. Pohlemann

Prof. Dr. med. W. Knopp
Chirurgische Universitätsklinik, Abteilung für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, D-66421 Homburg/Saar

Telefon: 06841 - 1622586
werner.knopp@uniklinik-saarland.de
Homburg im Juni 2010

Rettungsleitstelle Saarland
Winterberg 5
66119 Saarbrücken

Bitte um Verteilung an alle Rettungswachen und Notärzte im Saarland

UNFALLFORSCHUNG im Saarland

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen unserer medizinischen Promotionsarbeit unter der Leitung von Prof. Dr. Knopp (Unfallchirurgie, Uniklinikum Homburg) und der REMAKS (Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken) betreiben wir ab sofort bis ca. Oktober 2011 eine Forschungsarbeit zum Thema Zweiradunfälle - Zusammenhang von Unfallmechanismus, Schutzkleidung und Verletzungsmuster.
Dazu werden wir in Kooperation mit dem Ingenieurbüro Priester & Weyde in Saarbrücken direkt die Unfallstellen im Saarland anfahren, um die wesentlichen Daten vor Ort erheben zu können.
Da wir selbst im Rettungsdienst bzw. bei der Feuerwehr aktiv sind, haben wir volles Verständnis für die unter Umständen stressbehaftete Rettung. Wir sind jedoch darauf angewiesen, zumindest kurz Kontakt zum Patienten und/oder Notarzt aufnehmen zu können, um unsere Daten zu erheben. Hier hoffen wir auf Ihr Verständnis und Ihre Unterstützung.
Unsere relevante Zielgruppe sind Solo- und andere Verkehrsunfälle mit Zweiradbeteiligung mit leichten bis schweren Verletzungen, angefangen vom Fahrrad mit Hilfsmotor bis zu den großen Motorrädern.

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit in einem solch großen Team und hoffen, dass wir mit Ihnen zusammen einen kleinen Teil dazu beitragen können, die Sicherheit und die Versorgung von Kradfahrern langfristig zu verbessern.

Mit freundlichen Grüßen,

Prof. Dr. W. Knopp
(nach Diktat verreist)

Sven Köhl Jan-Philipp Stock Timo Rahlmeyer

10.2 Erhebungsbogen am Unfallort (inklusive Sozius)

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden"

Erhebungsbogen am Unfallort

(inkl. Daten zum Sozius)

Fall Nr.: _____

Datum: _____ Eintreffen am Unfallort: _____

Wochentag: _____ Ende Unfallaufnahme: _____

Unfallzeit: _____ gefahrene km: _____ anteilig: ☐

Rufzeit: _____

Team Unfallforschung: Mediziner: _____

Techniker: _____

sachbearbeitende Polizeidienststelle: _____

Sachbearbeiter: _____

VN-Nr.: _____

Unfallort: _____

Straße/Kreuzung/Einmündung: _____

auf Höhe bzw. Entfernung zu Hausnummer/km-Station: _____

Kategorie Straße:

☐ innerorts ☐ außerorts mit Autobahn

☐ außerorts

Lichtverhältnisse: _____ Straßenzustand: _____

Art des Zweirades:

☐ Mofa ☐ Roller

☐ Motorrad ☐ sonstige

Zweiradtyp:

☐ Fahrrad mit Hilfsmotor ☐ Mofa 25

Seite 1 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

☐ KKR 45/50
☐ LKR 80
☐ LKR offen
☐ Krad m. Lb.
☐ Krad o. Lb.
☐ Pocket-Bike
☐ Quad
☐ sonstige: _____

Hersteller: _____
Typ: _____
Erstzulassung: _____
Laufleistung: _____ km ☐ nicht mehr ablesbar

Besetzungszustand:
☐ Fahrer ☐ Fahrer + Sozius

Unfallgegner:
☐ Pkw
☐ Lkw – zul. GG: _____ t
☐ KOM
☐ LaFo
☐ Fahrrad
☐ Fahrrad mit Hilfsmotor
☐ Fußgänger
☐ Wild: _____
☐ Mofa 25
☐ KKR 45/50
☐ LKR 80
☐ LKR offen
☐ Krad m. Lb.
☐ Krad o. Lb.
☐ Pocket-Bike
☐ Quad
☐ sonstige: _____

Hersteller: _____
Typ: _____
Erstzulassung: _____
Laufleistung: _____ km ☐ nicht mehr ablesbar

bei Fußgängern:
Körpergröße: _____ cm Gewicht: _____ kg

Seite 2 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Unfallstelle:

Geschwindigkeitsbeschränkung Zweirad: _____ km/h

Geschwindigkeitsbeschränkung Unfallgegner: _____ km/h

Bremsspur Zweirad (vorkollisionär):

☐ ja
Länge: _____ m
☐ nein

☐ Vorderrad
☐ Hinterrad
☐ beide Räder
☐ nicht feststellbar

Kratzspur Zweirad (vorkollisionär):

☐ ja
Länge: _____ m

☐ nein

Bremsspur Unfallgegner (vorkollisionär):

☐ ja
Länge: _____ m
☐ nein

☐ Vorderrad
☐ Hinterrad
☐ beide Räder
☐ nicht feststellbar

eindeutige Kollisionsspuren:

☐ ja
Art: _____

☐ nein

Unfallmechanik: ☐ Sturz vor Crash ☐ Sturz nach Crash

Auslaufwegstrecke Zweirad (postkollisionär): _____ m

davon Bremsspur: _____ m
davon Kratz- bzw. Wühlspur: _____ m
davon sonstige/ohne Spuren: _____ m

Auslaufwegstrecke Unfallgegner (postkollisionär): _____ m

davon Bremsspur: _____ m
davon sonstige/ohne Spuren: _____ m

Seite 3 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Zweiradfahrer:

Wurfweite (gesamt): _____ m
Rutschweite vor Kollision: _____ m
davon Rutschweite: _____ m
☐ Rutschweite nicht feststellbar

Sozius:

Wurfweite (gesamt): _____ m
Rutschweite vor Kollision: _____ m
davon Rutschweite: _____ m
☐ Rutschweite nicht feststellbar

Endlage Zweirad:

☐ unverändert ☐ bereits verändert ☐ bekannt ☐ nicht bekannt

Endstand/Endlage Unfallgegner:

☐ unverändert ☐ bereits verändert ☐ bekannt ☐ nicht bekannt

Zweiradfahrer noch in Endlage:

☐ ja ☐ nein ☐ bekannt ☐ nicht bekannt

Sozius noch in Endlage:

☐ ja ☐ nein ☐ bekannt
☐ kein Sozius ☐ nicht bekannt

Sichtverhältnisse:

- Sichtbeeinträchtigung für Zweiradfahrer ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____
- Sichtbeeinträchtigung für Unfallgegner ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Niveau Straße:

in Fahrtrichtung Zweirad (vor Kollision ∅):

Längsgefälle _____ % Quergefälle _____ % ☐ nach rechts
Längssteigung _____ % ☐ nach links

in Fahrtrichtung Unfallgegner (vor Kollision ∅):

Längsgefälle _____ % Quergefälle _____ % ☐ nach rechts
Längssteigung _____ % ☐ nach links

Auslauf Zweirad:

Längsgefälle _____ % Quergefälle _____ % ☐ nach rechts
Längssteigung _____ % ☐ nach links

Auslauf Unfallgegner:

Längsgefälle _____ % Quergefälle _____ % ☐ nach rechts
Längssteigung _____ % ☐ nach links

Rollei durchgeführt: ☐ ja (Maße anbei) ☐ nein

bei Dunkelheit – Fahrbahnbeleuchtung:

☐ ein ☐ aus ☐ nicht vorhanden

bei VU im Kurvenbereich: Sehnenlänge _____ m
Sehnenhöhe (maximal) _____ m

Seite 5 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Untersuchung Zweirad:

Abblendlicht:
- ☐ ein
- ☐ aus
- ☐ nicht mehr feststellbar

Fernlicht:
- ☐ ein
- ☐ aus
- ☐ nicht mehr feststellbar
- ☐ nicht vorhanden

Fahrtrichtungsanzeiger:
- ☐ ein (rechtsseitig)
- ☐ ein (linksseitig)
- ☐ aus
- ☐ nicht vorhanden
- ☐ nicht mehr feststellbar

Glühlampe Frontscheinwerfer:

augenscheinliche Hinweise, daß Glühlampe in Betrieb war:

☐ ja ☐ nein

☐ Glühlampe nicht mehr auffindbar

☐ Glühlampe weitestgehend zerstört

☐ Glühlampen wurden asserviert welche: Zweirad: _____

_____

Unfallgegner: _____

_____

Untersuchung technische Mängel/technische Veränderungen:

Zweirad:

- Reifen ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____
- Fahrwerk ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____
- Bremsen ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____

Seite 6 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

- Beleuchtungseinrichtungen ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____
- Lenkung ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____
- sonstige erkennbare technische Mängel ☐ ja ☐ nein welche: _____ _____
- leistungs- bzw. geschwindigkeitserhöhende Maßnahmen
  - ☐ ja (Nachweis durch Geschwindigkeitsmessung, Messprotokoll anbei)
  - ☐ nein
  - ☐ ohne Untersuchung/Nachweis
  - ☐ Verdacht auf

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Bekleidung Zweiradfahrer:

Schutzhelm:

- ☐ ja –
  Helmzertifikat (Prüfnorm): _____
- ☐ nein
- ☐ nicht mehr feststellbar
- ☐ nicht ordnungsgemäß getragen
  (Verdacht auf oder nachweisbar)

- ☐ Enduro Helm
- ☐ Jethelm
- ☐ Integralhelm geschlossen
- ☐ Integralhelm offen (Klapphelm)
- ☐ sonstige

wenn Visier: ☐ hell ☐ getönt

Schutzkleidung:

Jacke:

- ☐ ja
- ☐ GoreTex o.ä.
- ☐ Leder
- ☐ Protektoren

☐ nein

Arm:	Schulter:	Rücken:
☐ hart	☐ hart	☐ hart
☐ soft	☐ soft	☐ soft

Hose:

- ☐ ja
- ☐ GoreTex o.ä.
- ☐ Leder
- ☐ Protektoren

☐ nein

Becken:	Knie:	Schienbein:
☐ hart	☐ hart	☐ hart
☐ soft	☐ soft	☐ soft

Kombi:	☐ ja (siehe oben)	
Regenkombi:	☐ ja	☐ nein
Stiefel:	☐ ja	☐ nein

Seite 8 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Handschuhe:

☐ ja ☐ nein
☐ GoreTex o.ä.
☐ Leder
Protektoren: ☐ hart ☐ soft

falls **keine** Schutzkleidung:

Jacke:

☐ Stoff ☐ Baumwolle
☐ Leder ☐ keine
☐ sonstige: _____

Hose:

☐ Stoff Länge:
☐ Cord ☐ lang
☐ Leder ☐ ¾
☐ Jeans ☐ kurz
☐ gefüttert
☐ sonstige: _____

Schuhe:

☐ Stiefel ☐ Knöchelschuhe
☐ Halbschuhe ☐ Pantoffeln
☐ Sandalen ☐ sonstige: _____
☐ FlipFlops ☐ keine

Bekleidung Oberkörper:

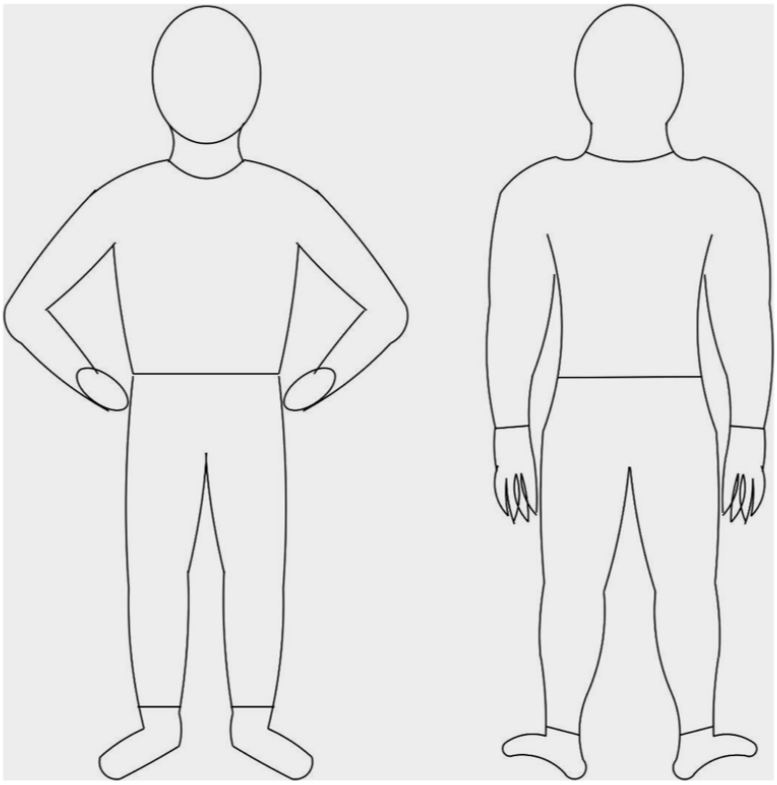
☐ Hemd (Langarm) ☐ Pullover
☐ Hemd (Kurzarm) ☐ Weste
☐ Langarm-Shirt ☐ sonstige: _____
☐ Kurzarm-Shirt (T-Shirt)

☐ Kopfbedeckung ☐ Handschuhe
Art: _____ Art: _____

Seite 9 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

schematische Darstellung der Beschädigungen bzw. Kontaktspuren an der Bekleidung des Fahrers:



vorne hinten

= Schürfung/Einschmelzung

= Schmutzantragung (frisch)

= Riss

= Schnitt

Seite 10 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Beschädigungen bzw. Kontaktspuren an der Bekleidung des Fahrers:

Helm:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Bekleidung Oberkörper:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Hose:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Schuhe:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Handschuhe:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Bekleidung Sozius:

Schutzhelm:

- ☐ ja –
  Helmzertifikat (Prüfnorm): _____
- ☐ nein
- ☐ nicht mehr feststellbar
- ☐ nicht ordnungsgemäß getragen
  (Verdacht auf oder nachweisbar)

- ☐ Enduro Helm
- ☐ Jethelm
- ☐ Integralhelm geschlossen
- ☐ Integralhelm offen (Klapphelm)
- ☐ sonstige

wenn Visier: ☐ hell ☐ getönt

Schutzkleidung:

Jacke:

- ☐ ja
- ☐ GoreTex o.ä.
- ☐ Leder
- ☐ Protektoren

☐ nein

Arm:	Schulter:	Rücken:
☐ hart	☐ hart	☐ hart
☐ soft	☐ soft	☐ soft

Hose:

- ☐ ja
- ☐ GoreTex o.ä.
- ☐ Leder
- ☐ Protektoren

☐ nein

Becken:	Knie:	Schienbein:
☐ hart	☐ hart	☐ hart
☐ soft	☐ soft	☐ soft

Kombi:	☐ ja (siehe oben)	
Regenkombi:	☐ ja	☐ nein
Stiefel:	☐ ja	☐ nein

Seite 12 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Handschuhe:

☐ ja ☐ nein
☐ GoreTex o.ä.
☐ Leder
Protektoren: ☐ hart ☐ soft

falls **keine** Schutzkleidung:

Jacke:

☐ Stoff ☐ Baumwolle
☐ Leder ☐ keine
☐ sonstige: _____

Hose:

☐ Stoff Länge:
☐ Cord ☐ lang
☐ Leder ☐ ¾
☐ Jeans ☐ kurz
☐ gefüttert
☐ sonstige: _____

Schuhe:

☐ Stiefel ☐ Knöchelschuhe
☐ Halbschuhe ☐ Pantoffeln
☐ Sandalen ☐ sonstige: _____
☐ FlipFlops ☐ keine

Bekleidung Oberkörper:

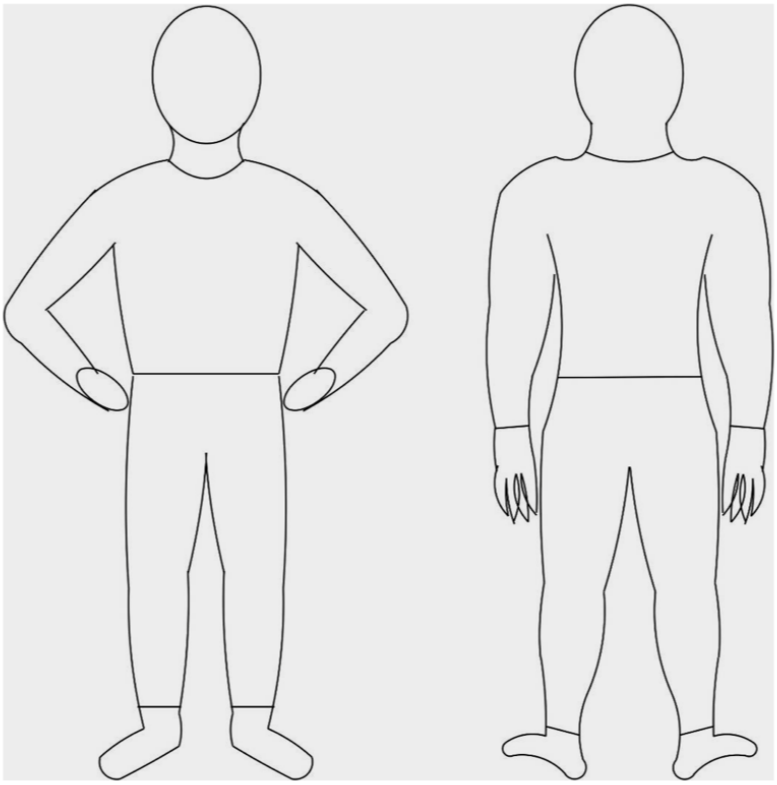
☐ Hemd (Langarm) ☐ Pullover
☐ Hemd (Kurzarm) ☐ Weste
☐ Langarm-Shirt ☐ sonstige: _____
☐ Kurzarm-Shirt (T-Shirt)

☐ Kopfbedeckung ☐ Handschuhe
Art: _____ Art: _____

Seite 13 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

schematische Darstellung der Beschädigungen bzw. Kontaktspuren an der Bekleidung des Sozius:



vorne hinten

= Schürfung/Einschmelzung

= Schmutzantragung (frisch)

= Riss

= Schnitt

Seite 14 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Beschädigungen bzw. Kontaktspuren an der Bekleidung des Sozius:

Helm:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Bekleidung Oberkörper:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Hose:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Schuhe:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Handschuhe:

Beschädigungen	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____
Kontaktspuren	☐ ja	Art/Lage: _____
	☐ nein	_____

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden"

Aufsassen Zweirad:

	Fahrer:		Sozius:	
Alter:	_____		_____	
Geschlecht:	☐ weiblich	☐ männlich	☐ weiblich	☐ männlich
Gewicht:	_____ kg		_____ kg	
Größe:	_____ cm		_____ cm	
Unfallhergang erinnerlich:	☐ ja	☐ nein	☐ ja	☐ nein
Unfallhergang:	_____		_____	
	_____		_____	
Unfallauslöser:	_____		_____	
	_____		_____	
Schmerzen:	_____		_____	
	_____		_____	
selbst wahrgenommene Ver-	_____		_____	
letzungen:	_____		_____	
Sehstörungen:	☐ ja	☐ nein	☐ ja	☐ nein
Hörstörungen:	☐ ja	☐ nein	☐ ja	☐ nein
Gefühlsstörungen:	☐ ja	☐ nein	☐ ja	☐ nein

Erstversorgung Fahrer – Zweirad:

Notarzt am Unfallort:

Name: _____ stationiert: _____

Zielklinik des Patienten: _____

Schwere der Verletzung: _____ (siehe Skala auf nachfolgender Seite)

Ersteindruck: _____

_____

Endeindruck nach technischer/medizinischer Rücksprache: _____

_____

Behandlung: _____

_____

Seite 16 von 19

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

Erstversorgung Sozius – Zweirad:

Notarzt am Unfallort:

Name: _____ stationiert: _____

Zielklinik des Patienten: _____

Schwere der Verletzung: _____ (siehe Skala auf dieser Seite)

Ersteindruck: _____

_____

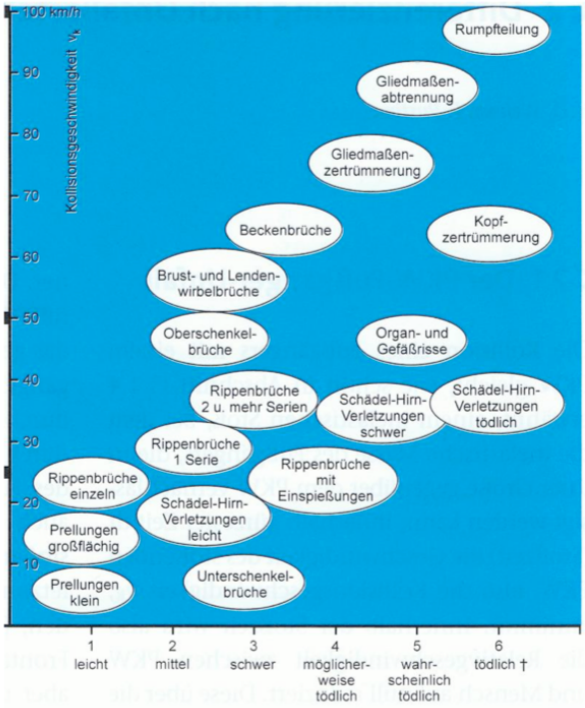
Endeindruck nach technischer/medizinischer Rücksprache: _____

_____

Behandlung: _____

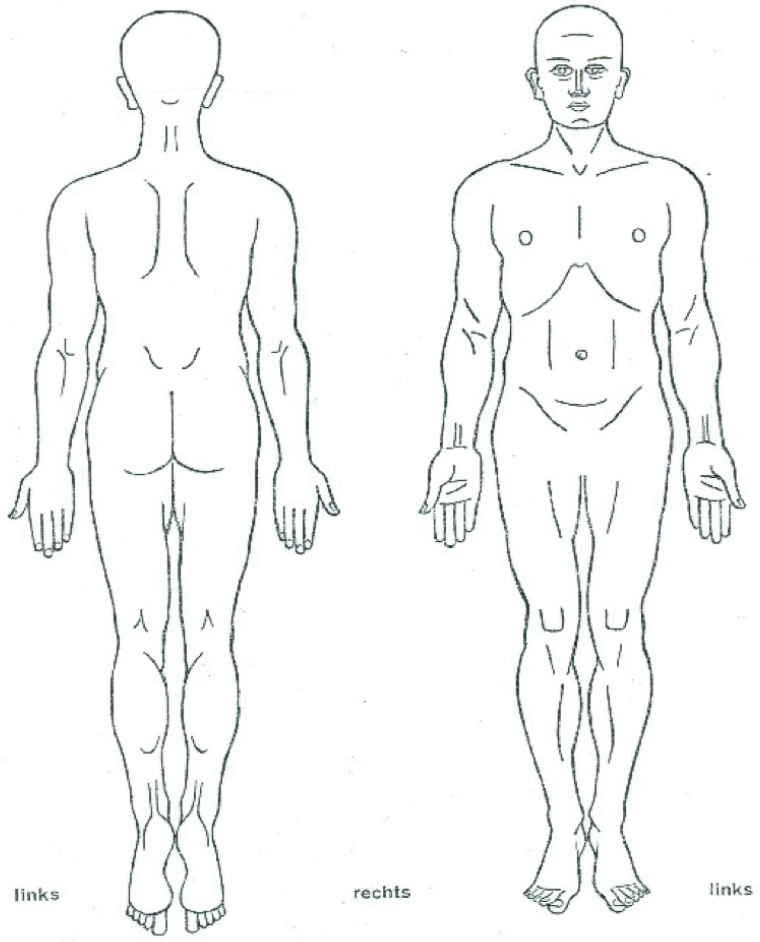
_____

Skala zum Schweregrad der Verletzungen:



Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

schematische Darstellung der Verletzungen des Fahrers:



= Fraktur

= Riss (inkl. „Platzwunde“)

= Hämatom

= Schnitt

= Schürfung

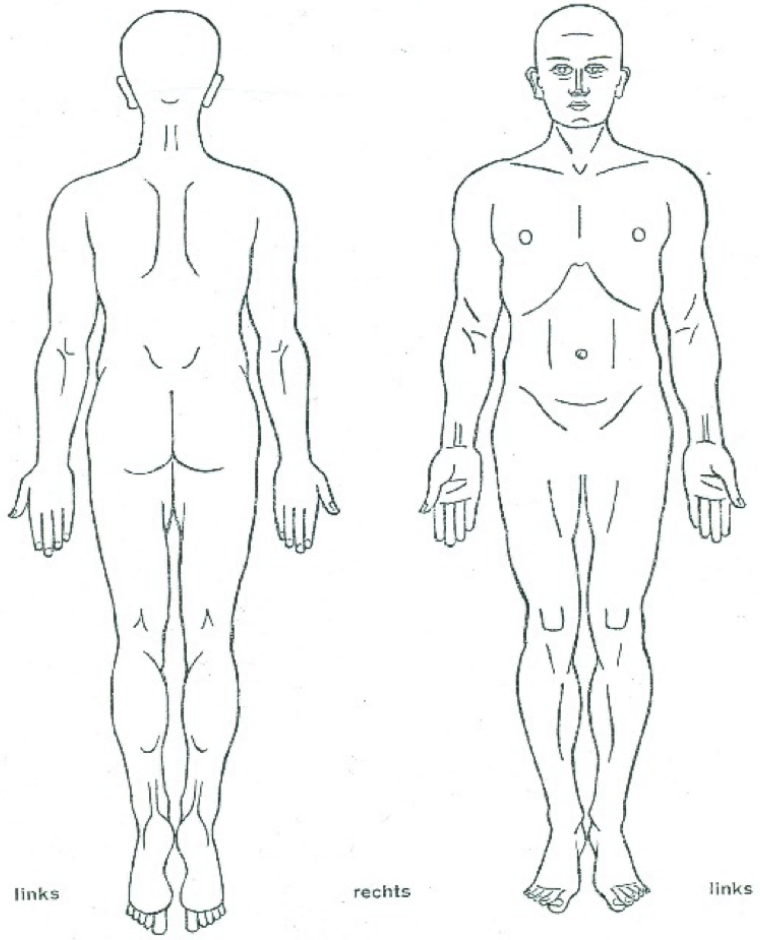
= Hauteinblutungen

= Textilmusterabdruck

= Schmutzantragung

Unfallforschungsprojekt 2010/11:
„Unfälle von motorisierten Zweirädern mit Personenschaden“

schematische Darstellung der Verletzungen des Sozius:



= Fraktur

= Riss (inkl. „Platzwunde“)

= Hämatom

= Schnitt

= Schürfung

= Hauteinblutungen

= Textilmusterabdruck

= Schmutzantragung

Seite 19 von 19

10.3 Erstes Probandenanschreiben

Universitätsklinikum des Saarlandes
Kliniken und Institute für Chirurgie
Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Direktor Prof. Dr. T. Pohlemann

<Anrede>
<Vorname> <Nachname>
<Straße> <Hausnummer>
<PLZ> <Wohnort>

Homburg, den <Datum>

Sehr <geehrte/geehrter> <Anrede> <Nachname>,

Sie hatten am <Unfalldatum> einen Verkehrsunfall mit einem motorisierten Zweirad.

Neben den Rettungskräften war damals auch ein Team unserer Verkehrsunfallforschung vor Ort. In einem saarlandweiten Forschungsprojekt werden derzeit alle Unfälle mit motorisierten Zweirädern untersucht. Dabei werden sowohl technische Daten (Unfallursache, Unfallhergang und Beschädigung der beteiligten Fahrzeuge) als auch die Verletzungen des Zweiradfahrers und Beschädigungen an dessen Kleidung erfasst.
Mit diesen Informationen sollen Erkenntnisse zu den typischen Verletzungen bei solchen Verkehrsunfällen gewonnen und die medizinische Erstversorgung von verunfallten Zweiradfahrern am Unfallort verbessert werden. Darüber hinaus sollen Konzepte zur Verringerung der Verletzungsschwere erarbeitet werden, insbesondere im Bereich Fahrzeugtechnik und Schutzkleidung.

Dazu benötigen wir Ihre Mithilfe!

Die notwendigen Daten können nur selten vollständig direkt am Unfallort erfasst werden. Aus diesem Grund nehmen wir nun Kontakt zu Ihnen auf, um die von uns bereits erhobenen Daten vervollständigen zu können.

> *Die Teilnahme an diesem Forschungsprojekt ist freiwillig und kann jederzeit von Ihrer Seite aus ohne Angabe von Gründen widerrufen werden. Mit einer Teilnahme sind keinerlei Risiken für Sie verbunden.*

Wir hoffen, dass Sie sich dazu entschließen, das Forschungsprojekt zu unterstützen. Zu diesem Zweck bitten wir Sie, die beiliegende, bereits frankierte Antwortkarte auszufüllen und zeitnah an uns zurückzusenden.

Im weiteren Verlauf wird sich ein Mitarbeiter der Unfallforschung telefonisch mit Ihnen in Verbindung setzen, um Sie in einem persönlichen Gespräch über den weiteren Ablauf und den Umgang mit Ihren persönlichen Daten zu informieren. Vor dem Telefonat und Ihrer umfassenden Aufklärung werden keinerlei Daten in Ihrer Angelegenheit verwendet. Es werden Ihnen per Post eine ausführliche Projektinformation und ein kurzer Fragebogen zur Erfassung der uns noch fehlenden Daten zugesandt. Zudem kann es erforderlich sein, dass wir zusätzlich zu Ihren persönlichen Angaben auch Krankenunterlagen, die im Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen stehen, in der behandelnden Klinik einsehen müssen.

> *Wir möchten bereits an dieser Stelle darauf hinweisen, dass alle erhobenen Daten der ärztlichen Schweigepflicht unterliegen und völlig abgetrennt von einem etwaigen Ermittlungsverfahren von Polizei oder Staatsanwaltschaft erhoben werden. Die Daten unterliegen den Bestimmungen des Datenschutzgesetzes und werden elektronisch nur in pseudonymisierter Form erfasst.*

Mit der Rücksendung des Fragebogens und der notwendigen schriftlichen Einverständniserklärung ist für Sie die Mitwirkung im Rahmen dieses Projektes bereits wieder beendet. Wir hoffen, durch diese Vorgehensweise den Zeitaufwand für Sie auf ein Minimum zu reduzieren.

Helfen Sie uns mit Ihrer Unterstützung die Sicherheit von Zweiradfahrern langfristig zu erhöhen und deren medizinische Notfallversorgung am Unfallfort zu verbessern!

Mit freundlichen Grüßen

<Fallnummer>

10.3.1 Rückantwortkarte

☐ **Ja,** ich erkläre mich bereit, das saarlandweite Forschungsprojekt der Unfallforschung zu unterstützen.
Ich bin unter folgender Telefonnummer zu erreichen:

_____

und zwar am besten (Wochentag, Uhrzeit)

_____

☐ **Nein,** ich möchte das Forschungs-projekt nicht unterstützen.

Fallnummer / Unfalldatum

Entgelt zahlt Empfänger

Verkehrsunfallforschung
Universitätsklinikum des Saarlandes
Angela-Braun-Straße 16
D - 66115 Saarbrücken

10.4 Zweites Probandenanschreiben

Forschungsprojekt „Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Universitätsklinikum des Saarlandes
Kliniken und Institute für Chirurgie
Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Direktor Prof. Dr. T. Pohlemann

„Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Interdisziplinäre Untersuchung von motorisierten Zweiradunfällen im Saarland

Erfassung des Verletzungsbildes sowie des Beschädigungsbildes der Kleidung der/des beteiligten motorisierten Zweiradfahrer/s unter dem Gesichtspunkt der typischen unfallbedingten Verletzungen bei motorisierten Zweiradfahrern und der Vermeidbarkeit bzw. Reduktion der Verletzung bei Tragen angepasster Schutzkleidung

Probanden-Information

Sehr geehrte Dame, sehr geehrter Herr,

im Rahmen des o.g. Forschungsprojektes sollen alle Verkehrsunfälle im Saarland mit Beteiligung motorisierter Zweiradfahrer (Mofa, Moped, Leichtkraftrad, Motorroller, Motorrad, etc.) untersucht werden. Neben den technischen Daten mit Informationen zur Unfallursache, zum Unfallhergang und zu den Beschädigungen der unfallbeteiligten Fahrzeuge interessieren aus medizinischer Sicht v.a. die Verletzungen der/des unfallbeteiligten Zweiradfahrer/s sowie die Beschädigungen an deren/dessen Kleidung.

Mit diesen Informationen sollen zum einen Erkenntnisse über typische Verletzungen bei solchen Verkehrsunfällen gewonnen werden. Zum anderen soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit die Kleidung des motorisierten Zweiradfahrers Einfluss auf die Schwere der erlitten Verletzungen hat.

Mit den so gewonnen Erkenntnissen erhofft man sich eine Verbesserung der medizinischen Versorgung von unfallbeteiligten Zweiradfahrern am Unfallort. Darüber hinaus bieten diese Ergebnisse die Möglichkeit, Konzepte zur Verringerung der Verletzungsschwere entweder durch eine entsprechende Aufklärungskampagne oder durch die Entwicklung geeigneter Schutzkleidung zu erarbeiten (Stichwort: Prävention).

Warum benötigen wir Ihre Mithilfe?

Um die oben genannten Informationen in Erfahrung bringen zu können, sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen. Die notwendigen Daten können nur in den seltensten Fällen direkt am Unfallort vollständig erhoben werden. Aus diesem Grund haben wir auch Kontakt zu Ihnen aufgenommen, um so die Daten vervollständigen zu können.

Hinsichtlich Ihrer erlittenen Verletzungen kann es erforderlich sein, dass wir zusätzlich zu Ihren persönlichen Angaben auch Krankenunterlagen, die im

Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen stehen, einsehen müssen. Inwieweit das in Ihrem Fall notwendig sein wird, erfahren Sie in einem persönlichen Gespräch.

Um die besagten Krankenunterlagen einsehen zu können, benötigen wir von Ihnen eine schriftliche Entbindung der behandelnden Ärzte von der Schweigepflicht. Eine solche **Schweigepflicht-Entbindung haben wir dieser Probanden-Information beigefügt**.

Darüber hinaus brauchen wir aber auch Ihr Einverständnis dafür, dass wir Ihre Daten erheben und auswerten dürfen. Näheres entnehmen Sie bitte dem Absatz *„Was geschieht mit meinen Daten?“*)

Welche Risiken sind für Sie mit der Teilnahme an dem Forschungsprojekt verbunden?

Durch Ihre Teilnahme an dem Forschungsprojekt bestehen für Sie keinerlei Risiken.

Werden Ihre Daten an die Polizei oder die Staatsanwaltschaft weitergeleitet?

Die Daten, die von ins im Rahmen des Forschungsprojektes erhoben werden, sind vollständig abgetrennt von einem etwaigen Ermittlungsverfahren der Polizei oder der Staatsanwaltschaft. **Wir können Ihnen deshalb auch zusichern, dass die von uns erhobenen Daten der ärztlichen Schweigepflicht unterliegen**.

Eine Weitergabe der von uns erhobenen Daten an die Ermittlungsbehörden kann nur dann erfolgen, wenn Sie dies ausdrücklich möchten und dies auch durch eine schriftliche Erklärung uns gegenüber bestätigen. Ansonsten unterliegen die Daten auch den Bestimmungen des Datenschutzgesetzes (siehe auch nachfolgender Absatz *„Was geschieht mit meinen Daten?“*).

Was geschieht mit Ihren Daten?

Im Rahmen des Forschungsprojekts werden medizinische Befunde und Angaben über Beschädigungen Ihrer Kleidung erhoben (sog. Studiendaten). Diese Studiendaten werden in pseudonymisierter Form gespeichert, ausgewertet und gegebenenfalls an Berechtigte weitergegeben.

Pseudonymisiert bedeutet, dass die Studiendaten nicht unter Ihrem Namen, sondern unter einem Nummern- und/oder Buchstabencode gespeichert werden, der keine Rückschlüsse auf Ihre Person zulässt. Außer den Studiendaten wird lediglich noch Ihr Geburtsjahr erfasst. Hierdurch wird gewährleistet, dass Ihre Daten gegen unbefugten Zugriff gesichert sind. In einer separaten Datenbank werden Ihr Name und Ihre Adresse mit dem zugehörigen Code gespeichert.

Eine Zusammenführung Ihres Namens und Ihrer Adresse mit den Studiendaten erfolgt nur in dem Fall, in dem Sie dies mit einer schriftlichen Einverständniserklärung wünschen, z.B. wenn Sie wollen, dass Ihre Daten an die Ermittlungsbehörden

weitergegeben werden (siehe auch Absatz: *"Werden Ihre Daten an die Polizei oder die Staatsanwaltschaft weitergegeben?"*). Eine solche Zusammenführung ist nur auf Anordnung des Medizinischen Studienleiters oder eines mit betreuenden Arztes zulässig."

Können Sie von der Teilnahme an dem Forschungsprojekt zurücktreten?

Selbstverständlich können Sie von der Teilnahme an dem Forschungsprojekt zurücktreten. Dies können Sie zu jeder Zeit und ohne Nennung von Gründen tun. Durch einen solchen Rücktritt bzw. einen Widerruf von Ihrer Teilnahme entstehen Ihnen keinerlei Nachteile! Die bis dahin zu ihrem Fall erfassten Daten werden dann unwiederbringlich gelöscht.

An wen wenden Sie sich bei weiteren Fragen?

Sie haben stets die Gelegenheit Kontakt zu den nachfolgend aufgeführten Ärzten, die verantwortlich das Forschungsprojekt betreuen, aufzunehmen, um weitere Fragen im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt zu klären. Auch Fragen, die Ihre Rechte und Pflichten als Proband und Teilnehmer an dem Forschungsprojekt betreffen, werden gerne beantwortet.

Medizinischer Studienleiter:	Prof. Dr. med. Werner Knopp Oberarzt der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie Universitätsklinikums des Saarlandes 66421 Homburg/Saar
Mit betreuende Ärzte:	Dr. med. Daniela Bellmann Fachärztin für Rechtsmedizin Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken Winterberg 1 66119 Saarbrücken
	Dr. med. Andreas Schuff Facharzt für Rechtsmedizin Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken Winterberg 1 66119 Saarbrücken

Wir hoffen Ihnen mit dieser Probenden-Information alle wichtigen Informationen im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt gegeben zu haben und freuen uns darüber, wenn Sie sich bereit erklären, an dem Forschungsprojekt teilzunehmen,

Ihr medizinisches Team des Forschungsprojektes
„Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

10.5 Probandeneinwilligungserklärung

Forschungsprojekt „Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Universitätsklinikum des Saarlandes
Kliniken und Institute für Chirurgie
Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Direktor Prof. Dr. T. Pohlemann

„Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Interdisziplinäre Untersuchung von motorisierten Zweiradunfällen im Saarland

Erfassung des Verletzungsbildes sowie des Beschädigungsbildes der Kleidung der/des beteiligten motorisierten Zweiradfahrer/s unter dem Gesichtspunkt der typischen unfallbedingten Verletzungen bei motorisierten Zweiradfahrern und der Vermeidbarkeit bzw. Reduktion der Verletzung bei Tragen angepasster Schutzkleidung

Einwilligungserklärung

.....

Name des Probanden in Druckbuchstaben

geb. am ..... Fall-Nr. .....

Ich bin in einem persönlichen Gespräch durch

Frau/Herrn .....

Name des Aufklärenden

ausführlich und verständlich über den Sinn und Zweck des Forschungsprojektes aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text der Probandeninformation gelesen und verstanden. Ich hatte die Gelegenheit über die Durchführung Forschungsprojektes zu sprechen. Alle meine Fragen sind zufriedenstellend beantwortet worden.

Insbesondere wurde ich darüber aufgeklärt, dass – sofern notwendig – eine Einsicht in die Krankenunterlagen erforderlich ist, um so das unfallbedingte Verletzungsbild vollständig erfassen zu können. Diesbezüglich ist auch eine Entbindung der behandelnden Ärzte von deren ärztlichen Schweigepflicht gegenüber den an dem Forschungsprojekt beteiligten Ärzten erforderlich, die in schriftlicher Form durch mich erteilt werden muss.

Ferner wurde ich darüber aufgeklärt, dass die im Rahmen des Forschungsprojektes erhobenen Daten vollkommen unabhängig von einem etwaigen Ermittlungsverfahren der Ermittlungsbehörden erhoben werden und nur nach ausdrücklicher und schriftlich erteilter Zustimmung durch mich an entsprechend Berechtigte weitergegeben werden dürfen.

Forschungsprojekt „Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Ich wurde darüber aufgeklärt, dass die im Rahmen des Forschungsprojektes erhobenen personenbezogenen Daten in pseudononymisierter Form gespeichert werden. Eine Weitergabe der Daten an Berechtigte erfolgt unter Beachtung des Datenschutzgesetzes.

Mir ist bekannt, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Einwilligung zur Teilnahme an der Prüfung zurückziehen kann (mündlich oder schriftlich), ohne dass mir daraus Nachteile entstehen.

Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden.

Ich erkläre mich bereit, an dem oben genannten Forschungsprojekt freiwillig teilzunehmen.
Ich bin mit der im Rahmen der Studie erfolgten Speicherung relevanter Daten entsprechend der Probanden-Information (Stichwort: Pseodonymisierung) einverstanden.

Ein Exemplar der Probanden-Information und -Einwilligung habe ich erhalten.

.....

Name des Probanden in Druckbuchstaben

....

Datum Unterschrift des **Probanden**

.....

ggf. Unterschrift des **Erziehungsberechtigten**

Ich habe das Aufklärungsgespräch geführt und die Einwilligung des Probanden eingeholt.

.....

Name des Aufklärenden in Druckbuchstaben

....

Datum Unterschrift des **Aufklärenden**

10.6 Entbindung von der Schweigepflicht

Forschungsprojekt „Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Universitätsklinikum des Saarlandes
Kliniken und Institute für Chirurgie
Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Direktor Prof. Dr. T. Pohlemann

Nr. .....

„Motorisierte Zweiradunfälle 2010/2011“

Interdisziplinäre Untersuchung von motorisierten Zweiradunfällen im Saarland

Erfassung des Verletzungsbildes sowie des Beschädigungsbildes der Kleidung der/des beteiligten motorisierten Zweiradfahrer/s unter dem Gesichtspunkt der typischen unfallbedingten Verletzungen bei motorisierten Zweiradfahrern und der Vermeidbarkeit bzw. Reduktion der Verletzung bei Tragen angepasster Schutzkleidung

Entbindung
von der ärztlichen Schweigepflicht

Ich bin in einem persönlichen Gespräch ausführlich über die Notwendigkeit der Einsichtnahme in meine Krankenunterlagen aufgeklärt worden.

Ich war wegen der beim Verkehrsunfall erlittenen Verletzungen bei folgenden Ärzten / Krankenhäusern / Kliniken in Behandlung:

……..

……..

……..

Von der ärztlichen Schweigepflicht entbinde ich

....., geb. am .....

Name des Probanden in Druckbuchstaben

Adresse ……

……....

die o.g. Ärzte gegenüber den Ärzten des o.g. Forschungsprojektes (Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes, Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken) bezüglich der im Zusammenhang mit dem Verkehrsunfall am ……. stehenden ärztlichen Behandlung.

Unfalldatum

……., den ……

……..

Unterschrift des Probanden

10.7 Antwortbogen

Fallnummer: <FALLNUMMER>
Unfalldatum: <UNFALLDATUM>
<FAHRERSTATUS>

Dieses Feld dient zur internen Identifikation dieses Unfallbogens.
Bitte keine Namen oder Adressen auf diesem Bogen eintragen!

Fragebogen

Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

- Viele Fragen können durch Ankreuzen beantwortet werden. Kreuzen Sie dazu bitte das jeweilige Feld (○) deutlich an.
- Sollten Sie versehentlich falsch angekreuzt haben, so streichen Sie dieses Kreuz komplett durch und kreuzen Sie erneut an. Achten Sie darauf, dass man das richtige Kreuz unmissverständlich erkennt.
- Antworten Sie bitte wahrheitsgemäß. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, so markieren Sie diese bitte mit einem Fragezeichen.

---

1. Angaben zur Bekleidung

Zum Unfallzeitpunkt habe ich folgende Kleidung getragen:

Schutzhelm

○ kein Helm

○ Integralhelm

○ Jethelm

○ Endurohelm

○ Klapphelm
○ offen
○ geschlossen

Visier:
○ kein Visier
○ hell/ klares Visier
○ getönt/ verspiegelt

Bekleidung Oberkörper

○ Motorradschutzjacke aus Goretex
○ Motorradschutzjacke aus Leder
○ sonstige Jacke, Material: _____
○ keine Jacke, sondern:
○ T-Shirt ○ Kurzarmhemd ○ Weste
○ Langarmhemd ○ Pullover ○ _____

falls Motorradschutzjacke:
Protektoren an der Schulter: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)
Protektoren am Ellenbogen: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)
Protektoren am Rücken: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)

○ spezieller Rückenpanzer (unabhängig von Schutzjacke)

Bekleidung Beine

○ Motorradschutzhose aus Goretex
○ Motorradschutzhose aus Leder
○ sonstige Hose, Material: _____ Länge (lang, ¾, kurz):_____

falls Motorradschutzhose:
Protektoren am Becken: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)
Protektoren am Knie: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)
Protektoren am Schienbein: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)

Handschuhe

○ keine
○ Motorradschutzhandschuhe aus Goretex
○ Motorradschutzhandschuhe aus Leder
○ sonstige Handschuhe, Material: _____

falls Motorradschutzhandschuhe:
Protektoren: ○ keine ○ hart (wie Plastik) ○ weich (wie Gummi)

Schuhe

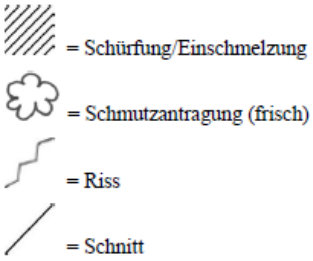
○ Motorradschutzstiefel ○ Knöchelschuhe
○ Halbschuhe ○ Pantoffel
○ Sandalen ○ sonstige:_____
○ FlipFlops ○ keine

Nierengut

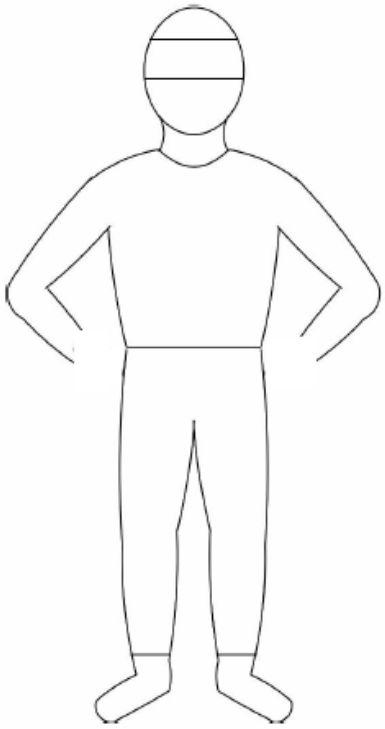
○ ja ○ nein

2. Angaben zur Beschädigung der Kleidung

Bitte zeichnen Sie die Beschädigungen an Ihrer Schutzkleidung in die folgende Grafik ein. Verwenden Sie bitte die nebenstehenden Symbole:

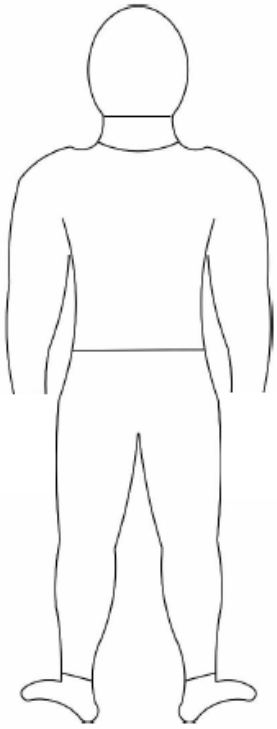


<u>von vorne:</u>



rechts links

<u>von hinten:</u>



links rechts

<u>Beschädigungen an den Handschuhen:</u>

links

rechts

3. Angaben zu oberflächlichen Verletzungen

Bitte zeichnen Sie oberflächliche Verletzungen in die folgende Grafik ein. Verwenden Sie bitte die nebenstehenden Symbole:

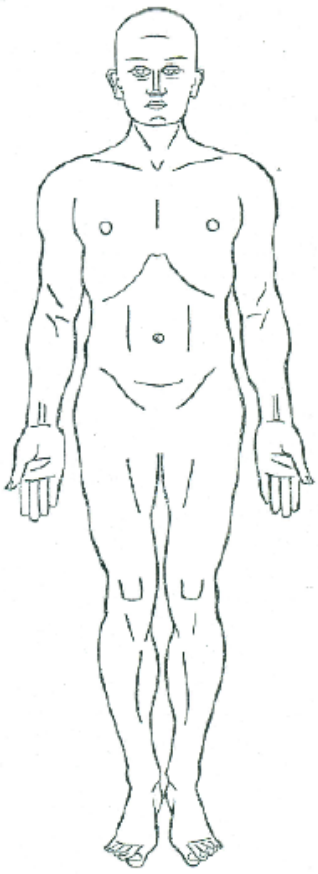
= Platzwunde

= Schnittwunde

= Bluterguss

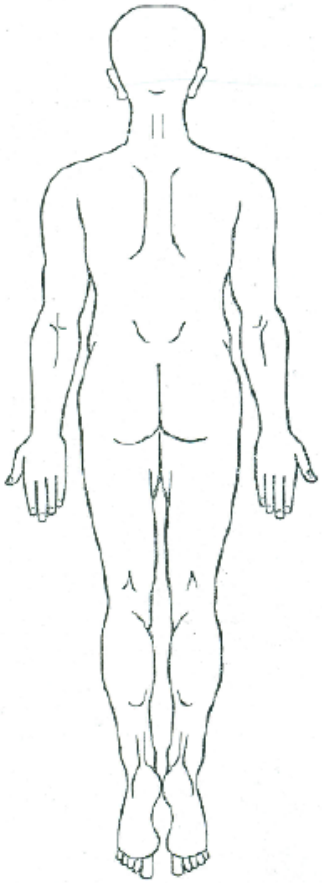
= Schürfwunde

von vorne:



rechts links

von hinten:



links rechts

4. Angaben zum Unfallgeschehen

Ich kann mich an den Unfallhergang erinnern: ○ ja ○ nein

Sofort nach dem Unfall war ich bewusstlos: ○ ja ○ nein

Direkt nach dem Unfall hatte ich
Sehstörungen: ○ ja ○ nein
Hörstörungen: ○ ja ○ nein
Gefühlsstörungen: ○ ja ○ nein

wenn Gefühlsstörungen: wo? _____

Nach dem Unfall hatte ich an folgenden Körperstellen Schmerzen:

_____

_____

Nach dem Unfall habe ich selbst folgende Verletzungen bemerkt:

_____

_____

5. Angaben zur Person

Zur Unfallzeit...
…wog ich _____ kg

…war ich _____ cm groß

Vielen Dank!