



ARBEITSBERICHTE

aus der

Fachrichtung Erziehungswissenschaft
der
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Prof. Dr. Peter Strittmatter

Nummer 79

ANDREA PIETER

LERNFÄHIGKEIT = INTELLIGENZ?
EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG ZUM ZUSAMMENHANG
BEIDER KONSTRUKTE

2001

Zusammenfassung

Ausgehend von der Tatsache, dass in der Literatur unweigerlich mit dem Begriff Lernfähigkeit auch immer der Begriff der Intelligenz verbunden wird und der Annahme, dass diese beiden Konstrukte in irgendeiner Weise zusammenhängen oder gar identisch sind, wird in dem folgenden Beitrag überprüft, ob ein solcher Zusammenhang wirklich besteht. Aus diesem Grund wurden zwei Intelligenztests (*IST 70* und *CFT 3*) und ein Lernfähigkeitstest (*Multidimensionales Lernprofil*) durchgeführt und auf einen Zusammenhang hin überprüft.

Das wesentliche Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass kein Zusammenhang zwischen den beiden Konzepten, so wie sie hier gemessen wurden, besteht.

Abstract

The concept of learning ability in literature is always linked with the concept of intelligence and it is assumed that these two constructs are connected in any manner or are even identical. In the following study is tested whether a correlation exists.

For this reason, two intelligence tests (*IST 70* and *CFT 3*) and a learning ability test (*the multidimensional learning profile*) were used and tested for a correlation.

The essential result of the study shows that there is no correlation between the two concepts as they were measured here.

Da die Intention des Einsatzes der ersten Intelligenztests bereits darin bestand, die individuelle Bewährung in schulischen Situationen vorherzusagen, liegt die Vermutung nahe, dass zwischen Intelligenz und Lernen ein Zusammenhang besteht. Solange Intelligenzforschung und –diagnostik betrieben werden, solange wird schon auf eine lernbezogene Intelligenzdiagnostik hingewiesen.

Die Auffassung, dass der ideale Intelligenztest auch gleichzeitig die Fähigkeit zu lernen mit erfasst, wird von vielen Autoren noch immer aufrechterhalten (vgl. PENROSE 1934, THORNDIKE 1922). So definiert beispielsweise THORNDIKE (1922) Intelligenz als „the ability to learn“.

Das Lernfähigkeitskonzept wird zwar durchaus als alternative oder ergänzende theoretische Konzeption zum Intelligenzkonzept angesehen, es wird jedoch davon ausgegangen, dass die kognitive Lernfähigkeit nicht etwas ganz anderes darstellt, als die herkömmlich bestimmte Intelligenz (vgl. GUTHKE & WIEDEL 1996).

Im Gegensatz zu diesen Auffassungen kommt WOODROW (1946, 148) als Ergebnis einer Reihe von Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Intelligenz und Lernfähigkeit zu dem Schluss „... intelligence (...) has practically nothing to do with the matter“.

Jedoch gibt es trotz der leichten Verfügbarkeit über Instrumente zur Intelligenzmessung einerseits und der traditionell vorrangigen Rolle des Lernens in der Experimentellen Psychologie andererseits, auch heute noch kaum gezielte Untersuchungen mit einer diesbezüglichen Fragestellung. Bei den wenigen Untersuchungen die vorliegen, konnten nur schwache Korrelationen zwischen Intelligenztests und Lernfähigkeitstests nachgewiesen werden.

Ziel der diesem Arbeitsbericht zugrunde liegenden Untersuchung ist es nun, zu untersuchen, was die beiden Konstrukte Lernfähigkeit und Intelligenz miteinander zu tun haben. Das heißt, ob es einen Zusammenhang zwischen den beiden Konstrukten Lernfähigkeit und Intelligenz gibt, und wenn ja, wie dieser Zusammenhang geartet ist.

1 Das Konzept der Lernfähigkeit

Welche Faktoren oder Umstände sind nun dafür verantwortlich, dass man davon sprechen kann, eine Person sei fähig zu lernen? Dies soll im Folgenden anhand der Darstellung des Ansatzes von PAULUS (1999) erläutert werden.

PAULUS (1999) geht in seinem multidimensionalen Ansatz der Frage nach, welche Faktoren als mögliche Indikatoren für das Konzept der Lernfähigkeit in Frage kommen. Einen Menschen, der lernfähig ist, beschreibt er als jemanden, „...der in der Lage ist, einen einmal begonnenen Lernprozess willensgesteuert zu Ende zu führen, der während des Lernens seinen Stoff organisiert und strukturiert und dabei immer wieder versucht, Bezüge zu seinem täglichen Leben und seinem Wissen herzustellen; er kann konzentriert an einer

Thematik arbeiten und hat seine Hilfsmittel bereit, um nicht auf der Suche danach in seiner Konzentration gestört zu werden“ (PAULUS 1999, 146).

PAULUS (1999) geht von zwei Hauptfaktoren aus, welche die Lernfähigkeit beschreiben. Dies sind zum einen motivationale Komponenten und zum anderen kognitive Lernanteile, unter die Volition, kognitive Lernstrategien und Ressourcen gefasst werden.

Nicht zu vernachlässigen sind auch die *lernprozessbezogenen Rahmenbedingungen* (Neugier, Lernmotivation und Merkfähigkeit) - sie haben jedoch auf das Konzept des *Multidimensionalen Lernprofils* keinen direkten Einfluss. Neugier wird eher als Vorstufe und Auslöser des Lernprozesses angesehen. Des Weiteren geht PAULUS (1999) davon aus, dass bezüglich der Lernmotivation die Unterscheidung in intrinsische und extrinsische Motivation nicht geeignet sei, ihren Einfluss auf die Lernfähigkeit zu messen, jedoch könne man davon ausgehen, dass ein lernfähiges Individuum auch motiviert sei zu lernen.

Nach PAULUS (1999, 157 ff) ist die Anwendung von Konzept und Test des *Multidimensionalen Lernprofils* in vielen Bereichen möglich. So beispielsweise bei *lernbedingten Selektionsentscheidungen*, wie dem Übergang in eine höhere Schule. Durch das Lernprofil können Stärken und Schwächen erkannt werden und gezielte Empfehlungen für bestimmte Schultypen gegeben werden.

Auch bei *Einstellungsgesprächen* oder der *Zulassung zum Studium* kann das Lernprofil eine Entscheidungshilfe darstellen.

Darüber hinaus soll das Lernprofil jedoch hauptsächlich als Instrument zur Diagnose von *Lernschwächen* eingesetzt werden. In diesem Zusammenhang ist von PAULUS (1999) ein Lehrertraining geplant, das es ermöglichen soll, mit Hilfe des Lernprofils Lernmängel aufzudecken, die durch bloße Beobachtung nur schwer zu erkennen sind. Zu diesem Zweck soll in naher Zukunft ein Beobachtungsbogen für Lehrer entwickelt werden, der vor allem beim Wechsel von der vierten Klasse in eine weiterführende Schule zum Einsatz gelangen soll.

Im Folgenden sollen die dem Modell des Multidimensionalen Lernprofils zugrunde liegenden zentralen Faktoren näher erläutert werden.

1.1 Motivationale Faktoren

Dem Begriff der *Leistungsmotivation* wurden zeitgenössische Motivationstheorien zugrunde gelegt. Die Faktoren **Erfolgsszuversicht** und **Misserfolgsangst** wurden erstmals im *Risiko-Wahl-Modell* von ATKINSON (1957) eingeführt. Das Modell wurde konzipiert, um die Entscheidungstreffung bei der Wahl von Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad vorauszusagen. Es ließen sich hierbei zwei grundlegende Hypothesen ableiten (vgl. SCHNEIDER & SCHMALT 1994, 255):

- 1 Erfolgsmotivierte Personen wählen bevorzugt Aufgaben mit mittlerem subjektivem Schwierigkeitsgrad, strengen sich bei der Bearbeitung maximal an und zeigen maximale Ausdauer.
- 2 Misserfolgsmotivierte Personen meiden leistungsbezogene Aufgaben. Wenn sie wählen müssen, entscheiden sie sich bevorzugt für Aufgaben mit sehr hoher oder mit sehr niedriger subjektiver Anstrengung. In beiden Fällen kann das Ergebnis mit ziemlicher Sicherheit vorhergesagt werden.

Weiterhin lässt sich bezüglich der Lernmotivation noch feststellen, dass sich Lerner mit *positiver Erfolgshoffnung* aktiver an Problemlösungen beteiligen und auf Misserfolg mit steigender Anstrengung reagieren. Lerner mit *Furcht vor Misserfolg* reagieren demgegenüber resigniert in vergleichbaren Situationen (SCHMIEL 1988).

Darüber hinaus haben Untersuchungen zur Schulängstlichkeit von Schülern ergeben, dass besonders jene Schüler unter Schulangst leiden, die ihren Misserfolg auf mangelnde Begabung zurückführen. Schulängstliche Schüler besitzen eine negative Einschätzung ihrer eigenen Leistungsfähigkeit und sind in erheblichem Maß misserfolgsorientiert (vgl. JACOBS & STRITTMATTER, 1979; STRITTMATTER 1997).

Auch bezüglich ihrer Attributionen zeigen sich Unterschiede. „So neigen erfolgszuversichtliche Lerner eher dazu, Erfolge auf interne (oft auch in Verbindung mit stabilen) und Misserfolge dagegen auf externe (variable) Ursachen zurückzuführen; im Gegensatz dazu zeigte sich, dass misserfolgsängstliche Menschen umgekehrte Reaktionen zeigen“ (PAULUS 1999, 47).

1.2 Kognitive Komponenten

Gerade im Lernprozess, sei es in der Schule oder bei längerfristigen Weiterbildungsmaßnahmen von Erwachsenen, kommt es häufig zu Situationen, in denen Handlungen, die zur Erreichung eines Zieles (z.B. Bestehen einer Prüfung) notwendig sind, ausgeführt werden müssen, obwohl sie der momentanen Emotions- und Motivationslage des Lernenden entgegenstehen. Diese Art der Handlung, die nicht aus einer direkten Motivation heraus entsteht, bezeichnet man als eine **volitional** ausgeführte Handlung.

Da es gerade bei langfristig angelegten Handlungszielen, wie z.B. dem Lernen, immer wieder zu solchen bewussten und kontrollierten Handlungen kommt, die den emotionalen und motivationalen Interessen entgegenstehen, ist es nach PAULUS (1999, 31) für die Erstellung eines Lernprofils unumgänglich, „auch die volitionalen Aspekte und Fähigkeiten eines Lerners mit zu erfassen, denn ist es quasi utopisch anzunehmen, dass während einer Weiterbildung, sei es schulischer oder beruflicher Art, nur Themen behandelt werden, die eine intrinsische Motivation zu wecken in der Lage sind“.

Aus diesem Grund werden im Multidimensionalen Lernprofil die volitionale Umsetzung von gefassten Entschlüssen und der rein vom Willen gesteuerte Umgang mit Situationen, die als unangenehm empfunden werden, erfasst. PAULUS (1999) unterscheidet hierbei inwieweit man Vorannahmen durchsetzt, welcher Anreiz besteht und den Grad der Selbstüberwindung.

„Die **kognitiven Lernstrategien** erfassen alle jene Prozesse, die der Informationsaufnahme,- verarbeitung und –speicherung dienen“ (PAULUS 1999, 35).

Nach WILD (1996) werden drei Strategien unterschieden:

- *Organisationsstrategien*: Darunter fallen Lernaktivitäten, die Informationen in besser verarbeitete Strukturen bringen können, z.B. das Anfertigen von Skizzen zum besseren Verständnis, das Markieren wichtiger Textstellen oder das Anfertigen von Merklis-ten.
- *Elaborationsstrategien*: Diese Strategien helfen den neuen Lernstoff in das bisher Ge-lernte zu integrieren, z.B. das Bilden von Analogien mit verwandten Fächern oder das Verknüpfen mit Alltagsbeispielen.
- *Wiederholungsstrategien*: Sie dienen der Festigung des Gelernten. Neu erarbeitete Kenntnisse werden im Langzeitgedächtnis verankert.

PAULUS (1999) konnte in seinem Modell vier Bereiche innerhalb der kognitiven Lernstra-tegien nachweisen:

- Wiederholen
- Organisieren
- Herstellen eines theoretischen Bezuges zu anderen Lernthemen
- Herstellen eines praktischen Bezuges zur Lebensumwelt.

Ebenfalls zu den kognitiven Komponenten gehören die Ressourcen, über die ein Indivi-duum verfügt.

Unter den Begriff der **Ressourcen** fällt die Wahl der Lernumgebung und die Bereitschaft sich mit neuen Problemstellungen auseinanderzusetzen. Der Begriff der Lernumgebung zielt in erster Linie auf die äußeren Bedingungen des Lernens ab (vgl. STRITTMATTER & MAUEL 1995, 50ff). PAULUS (1999, 36) unterscheidet zwei Arten von Ressourcen:

- *Interne Ressourcen*: darunter fallen Konzentration, Anstrengung und Zeitmanagement
- *Externe Ressourcen*: darunter sind außerpersonale Faktoren, wie die Arbeitsplatzgestaltung, zu verstehen.

Abbildung 1 soll die zentralen Komponenten, die diesem Konzept zugrunde liegen, ab-schließend nochmals verdeutlichen:

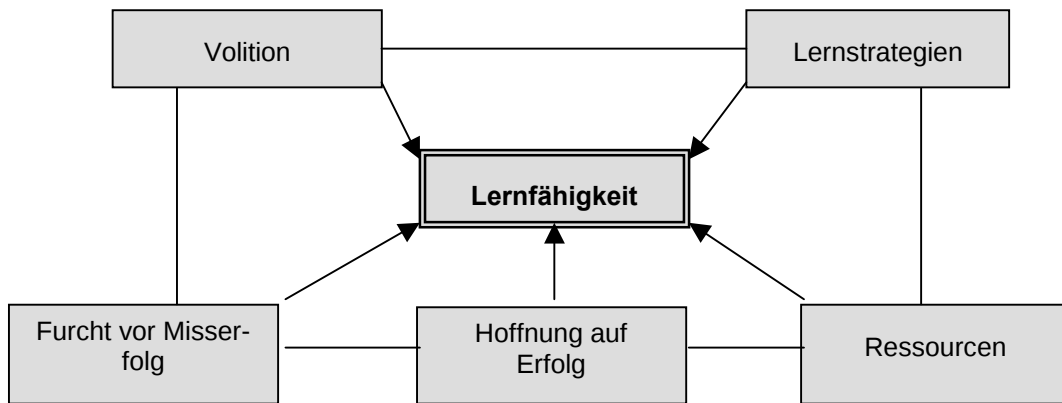


Abbildung 1: Zentrale Faktoren, welche die Lernfähigkeit nach PAULUS (1999) bestimmen

2 Lernfähigkeit = Intelligenz?

Da bereits die ersten Intelligenztests konzipiert wurden, um die individuelle Bewährung eines Kindes in schulischen Situationen vorherzusagen, liegt die Vermutung nahe, dass zwischen Intelligenz und der Fähigkeit zu lernen ein Zusammenhang bestünde. Und es ist auch tatsächlich so, dass man, wenn man sich mit Theorien zur *Intelligenz* beschäftigt, unweigerlich immer wieder auf den Begriff der *Lernfähigkeit* stößt und umgekehrt. Beide stehen in der Literatur in engem Zusammenhang und werden häufig auch synonym verwendet. So schreibt beispielsweise HAMMEL (1992, 81): „Im Einflußbereich des psychologischen Rationalismus sind die Begriffe „Begabung“ (in diesem Verständnis gleichbedeutend mit Lernfähigkeit, Anm. d. Verf.) und „Intelligenz“ austauschbar.“

Bereits THORNDIKE (1922) definierte die Intelligenz als „the ability to learn“. DEARBORNE (1921) bezeichnete Intelligenz, auf dem Symposium „Intelligence and its measurement (1921), als „the capacity to learn or profit from experience evidently involves a description of the nature of the individual and his reaction to the environment“ (DEARBORNE 1921, 210).

BUCKINGHAM (1921) sprach im Rahmen der gleichen Veranstaltung davon, dass die Messung des aktuellen Fortschritts repräsentativen Lernens den besten Intelligenztest darstellen würde. „Accordingly, it seems to me that whatever definition we may give to intelligence in the abstract, we are justified from an educational point of view in regarding it as ability to learn, and as measured by the extent to which learning has taken place or may take place“ (BUCKINGHAM 1921, 273).

Auch CATTELL (1963) versteht unter der fluiden Intelligenz die biologische Kapazität eines Individuums zum Lernen.

GUTHKE (1972) geht bei seiner „Diagnostik der intellektuellen Lernfähigkeit“ davon aus, dass die kognitive Lernfähigkeit nicht etwas ganz anderes darstellt, als die Intelligenz. „Es wird also keine völlig „neue Eigenschaft“ evoziert und erfaßt - ... -, sondern der Grad der minimalen (und möglicherweise auch nicht stabilen) im Lerntest erzeugten „Fähigkeitssteigerung“ wird als eine über den Intelligenzstatus hinausgehende zusätzliche diagnostische Information (Indikator) über „Intelligenz“ im Sinne von Intelligenzpotenz bzw. intellektueller Lernfähigkeit interpretiert“ (GUTHKE 1996, 81).

Er sieht einen Grund für die Differenzierung zwischen den Begriffen Intelligenz und Lernfähigkeit in dem Umstand, dass diese beiden Konstrukte in unterschiedlichen Feldern der Psychologie untersucht werden. Die Intelligenz ist primär ein Gegenstand der Differentiellen Psychologie und der Testkonstruktion und die Lernfähigkeit ist primär Untersuchungsgegenstand der Allgemeinen Psychologie, speziell der Lernpsychologie (vgl. GUTHKE 1998, 5ff).

Die Mehrzahl der wenigen Untersuchungen zum Zusammenhang der beiden Begriffe, lassen zwar einen besseren Lernerfolg bei intelligenteren Personen erkennen (vgl. SPENCE & TOWNSEND 1930, KALLENBACH 1976), jedoch ergaben sich bisher noch keine systematischen Zusammenhänge zwischen der Lernleistung und der Intelligenz.

Die Ergebnisse von HUGHES (1983) zeigen jedoch, wie wenig stabil der Zusammenhang zwischen Lernen und Intelligenz ist. Bei seiner Untersuchung, in welcher die Versuchspersonen paarweise mit einem bestimmten Vorgabe-Tempo lernen mussten, bestanden nur dann Korrelationen zur Intelligenz, wenn ausdrücklich die Instruktion vom Versuchsleiter kam, sich sogenannte „Eselsbrücken“ zu bauen. Es kam zu keinen Korrelationen, wenn keine Instruktionen gegeben wurden und somit die Wahl der Lernstrategie freigestellt war.

Im Gegensatz dazu gibt es jedoch auch Vertreter der Meinung, dass Intelligenz und Lernfähigkeit nicht miteinander zusammenhängen. Einige der wichtigsten Ansätze sollen im Folgenden kurz dargestellt werden.

Bereits WOODROW (1946) geht davon aus, dass die Fähigkeit zu lernen nicht mit der Intelligenz eines Menschen identisch sei und dass es darüber hinaus, so etwas wie eine allgemeine Lernfähigkeit (vgl. GUTHKE 1977) nicht gäbe. „The ability to learn cannot be identified with the ability known as intelligence. ... Individuals possess no such thing as a unitary general learning ability“ (WOODROW 1946, 148).

Vielmehr sollten Verbesserungen des Lernens durch Übung mit Gruppenfaktoren der Intelligenz korrelieren, die durch einfache Messungen erfassbar sein müssten. „Improvement with practice correlates importantly with group-factors, that its, relatively narrow abilities, and also with specific factors. ... Even the group-factors involved in learning are not

unique to learning, but consist of abilities which can be measured by tests given but once“ (WOODROW 1946, 149).

WOODROW stützt diese Annahmen durch Analysen von Arbeiten anderer Autoren und durch seine eigenen Arbeiten. Bei letzteren ist zu beachten, dass hier Lernen experimentell als der Geschwindigkeitszuwachs bei der Bearbeitung immer gleicher praktischer Tätigkeiten operationalisiert wurde. Dies entspricht nicht dem heutigen Verständnis des Begriffes Lernen. Neuere Lerntestansätze verwenden z.B. die Reduzierung der gegebenen Hilfe als Indikator für die Fähigkeit zu lernen (vgl. PAULUS 1999).

WOODROW (1946) stellt fest, dass Aussagen, in denen Intelligenz mit Lernfähigkeit identifiziert wird, so häufig sind, dass ein oberflächlicher Leser zur Annahme verleitet wird, diese Identität sei über jeden Zweifel erhaben und bewiesen. Dies hat sich bis heute noch nicht verändert.

JENSEN (1969) hat eine fundamentale „genotypische“ Lernfähigkeit mit Hilfe von Lernaufgaben auf zwei verschiedenen Levels ermittelt:

➤ Level I (assoziativ):

Testaufgaben zum Zahlengedächtnis, Lernen sinnloser Silben, Paarassoziationen, Lernen durch Versuch und Irrtum mit Bestärkung richtiger Antworten

➤ Level II (begrifflich)

Aufgaben, die begriffliches Lernen und Problemlösen verlangen.

Die Überprüfung des Zusammenhangs von Intelligenz mit den beiden Lernfähigkeitslevels hat ergeben, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen Level I und Intelligenz und eine sehr geringe Korrelation zwischen Level II und der Intelligenz besteht (vgl. JENSEN 1969, 112ff).

HOFMANN & RICKEN (1996) haben untersucht, ob zwischen den LQ-Werten, gemessen mit dem von KUBINGER & WURST (1991) entwickelten Lernfähigkeitstest AID, und den IQ-Werten von Versuchspersonen ein Zusammenhang besteht. Auch sie konnten keine Korrelationen bezüglich der beiden Tests nachweisen (vgl. HOFMAN & RICKEN 1996, 127).

In der folgenden Studie soll nun ebenfalls der Zusammenhang zwischen den beiden Begriffen *Intelligenz* und *Lernfähigkeit* überprüft werden. Dabei lässt sich aus dem bisher beschriebenen theoretischen Rahmen die Annahme ableiten, dass kein genereller Zusammenhang zwischen der Lernfähigkeit und der Intelligenz, so wie sie hier gemessen werden, besteht.

3 Empirische Untersuchung

3.1 Versuchspersonen

An der Untersuchung zum Zusammenhang von Lernfähigkeit und Intelligenz nahmen insgesamt 236 Versuchspersonen teil. Bei 89 Probanden, hauptsächlich Studierende der Universität des Saarlandes, wurden die IQ-Werte mit dem *Intelligenzstrukturtest* (AMT-HAUER, 1970) erhoben. Von 63 der Versuchspersonen lagen zusätzlich per *Multidimensionalen Lernprofil* (1999) erhobene Lerndaten vor. 146 Probanden wurden an der Fachakademie für Sozialpädagogik Maria Stern in Augsburg untersucht. Von ihnen lagen Ergebnisse des *Grundintelligenztests* (WEIß, 1971), Teildaten des *Intelligenzstrukturtests* und des Fragebogens zum *Multidimensionalen Lernprofils* vor. Die Teilnahme an der Untersuchung in Saarbrücken erfolgte freiwillig und in Augsburg war sie Teil der Aufnahmeprüfung zur Fachakademie. Die Versuchspersonen erhielten bei der Datenerhebung keine Vergütung für ihre Teilnahme.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über das Alter der Versuchspersonen:

Tabelle 1: Altersstruktur der Probanden

	M	SD	Minimum	Maximum
Saarbrücken	25,3	7,6	19	65
Augsburg	17,6	2,6	15	37

3.2 Testmaterial

3.2.1 Das Multidimensionale Lernprofil

Der Test zur Messung des *Multidimensionalen Lernprofil* ist ein Diagnoseinstrument zur Feststellung der Lernfähigkeit, d.h. er ermöglicht es, bestimmte lernspezifische Stärken und Schwächen beim Menschen zu erkennen und diese gegebenenfalls zu optimieren bzw. zu minimieren.

Er sollte nach PAULUS (1999) bei der individuellen Diagnose von Lernschwächen eingesetzt werden, aber auch dann, wenn Selektionsentscheidungen zu treffen sind, beispielsweise beim Wechsel in eine weiterführende Schule.

Folgende Bereiche werden von dem Test erfasst (vgl. PAULUS 1999, 199):

Tabelle 2: Faktoren der Lernfähigkeit (nach PAULUS 1999, 99)

Faktor	Item
Volition	1-11
Kognitive Lernstrategien	12-36
Lern-Ressourcen	37-57
Hoffnung auf Erfolg	58-66
Furcht vor Misserfolg	67-75

Die unterschiedlichen Anteile der berücksichtigten Faktoren sind jedoch nicht gleichgewichtig, es gibt Faktoren, die einen größeren Anteil am Gesamtkonzept der Lernfähigkeit besitzen als andere. Diese Anteile werden als Regressionskoeffizienten, die mittels einer Pfadanalyse ermittelt wurden, dargestellt (vgl. PAULUS 1999, 140).

So hebt sich aus den **volitionalen Eigenschaften**, die zugrunde gelegt wurden, die Fähigkeit, eine einmal getroffene Vorannahme zu realisieren mit $\beta = .495^{***}$, $p < .01$ heraus.

Bei den **kognitiven Lernstrategien** ließ sich erkennen, dass sowohl das Herstellen von theoretischen Bezügen ($\beta = .3147^{***}$, $p < .001$) als auch das Herstellen praktischer Bezüge ($\beta = .5734^{***}$, $p < .01$) von hoher Wichtigkeit zu sein scheinen.

Bei den **Lernstil-Ressourcen** sticht vor allem die Konzentrationsfähigkeit mit $\beta = .590^{***}$ hervor.

Und bei der **Leistungsmotivation** ist die Hoffnung auf Erfolg wichtig für eine gute Lernfähigkeit ($\beta = .5391^{***}$).

Der Lernquotient (LQ)

Aus den Ergebnissen der Tests zu den einzelnen Kategorien wird ein *Lernfähigkeitsquotient* (LQ) ermittelt, welcher formell mit der Bestimmung des Intelligenzquotienten übereinstimmt.

Bezüglich der Trennschärfe der Items wurde eine kritische Untergrenze von 0,30 angenommen. Die Itemschwierigkeit galt bei Werten zwischen 0,20 und 0,80 als akzeptabel. Als untere Grenze der Faktorenladung wurde zur Eliminierung eines Items ,35 gewählt und Doppelladungen wurden vermieden (vgl. PAULUS 1999, 91). Die ausgewählten Faktoren wurden zusätzlich noch einem Signifikanztest unterzogen.

Nach der Analyse des Itempools wurden folgende Faktoren in der entwickelten Endform des Tests erfasst:

Tabelle 3: Mittels Faktoren- und Regressionsanalyse gewonnenen Faktoren des Lernprofils (vgl. PAULUS 1999, 134)

<u>Neugier</u> Epistemische Neugier Allgemeine Neugier	<u>Bevorzugte Sozialform des Lernens</u> Lernen in Gemeinschaft Eigenes Erarbeiten
<u>Volition</u> Realisation von Vornahmen Bewältigung negative Anreize Selbstüberwindung	<u>Lernmotivation</u> Intrinsisch Extrinsisch
<u>Kognitive Lernstrategien</u> Theor. Bezug zu anderen Lernthemen Auswendiglernen Organisation prakt. Bezug zur Umwelt	<u>Lerntypen</u> Auditiv Visuell Haptisch
<u>Metakognitive Strategien</u> Regulation Planung Selbstüberwachung	<u>Leistungsmotiv</u> Hoffung auf Erfolg Furcht vor Misserfolg Leistungsmotiv (HE-FM)
<u>Strategie-Ressourcen</u> Intern-Konzentration Intern-Anstrengung/Zeitmanagement Extern-Gruppenlernen Extern-Hilfsmittel/Arbeitsplatz	<u>Lernstil-Prototypen</u> Theoretiker Anwender Musterschüler Gleichgültiger Unsicherer
<u>Lernerfahrung/Vorbildung</u>	<u>Merkfähigkeit</u>
<u>Erfolgs-Attributionen</u> Schwierigkeit Fähigkeit Zufall Anstrengung	<u>Misserfolgs-Attributionen</u> Schwierigkeit Fähigkeit Zufall Anstrengung
<u>Tendenz sozial erwünscht zu antworten</u>	

Befunde zu Teilkonstrukten: Validität und Reliabilität

Bei ersten Untersuchungen zur Validität wurde bei einem Vergleich der Studienleistung von Studenten (Durchschnittsnote der zuletzt erworbenen Scheine) ein signifikanter Unterschied im LQ zwischen den Extremgruppen mit den Noten 1 oder 4 festgestellt (Mittelwerte 113 vs. 97.5; $t=2.45$, $p<.05$).

Weiterhin wurde die Frage untersucht, ob gute Studenten (Noten 1 und 2) andere Lernstrategien verwenden als schlechte (restliche Noten). Gute Studierende unterschieden

sich hiernach in den Bereichen Selbstüberwachung ($t=2,84$, $p<.01$) und der Regulation des eigenen Lernverhaltens ($t=1,70$, $p<.09$). Jedoch wird hier einschränkend bemerkt, dass die Stichprobenzusammensetzung etwas unglücklich gewählt war, da die „schlechten“ Schüler fast alle männliche Studenten waren, die der juristischen Fakultät angehörten (vgl. PAULUS 1999, 152).

Als Reliabilitätsscores werden in der folgenden Tabelle Konstistenz- und Split-half-Werte angegeben ($n=778$).

Tabelle 4: Konsistenz- und Split-half-Werte der einzelnen Faktoren

Faktor	Konstistenz Cronbach's α	Split-half Spearman-Brown
Volition	.77	.71
Kognitive Lernstrategien	.80	.62
Ressourcen	.79	.78
Hoffnung auf Erfolg	.87	.84
Furcht vor Misserfolg	.90	.88
Leistungsmotivation ¹	.82	.90
LQ	.90	.67

Es konnten keine Geschlechtsunterschiede nachgewiesen werden ($t = 0.50$; n.s.). Der Durchschnittswert des Lernfähigkeitsquotienten lag bei Frauen bei 100,3 und bei Männern bei 99,8 (vgl. PAULUS 1999).

3.2.2 Der Intelligenzstrukturtest

Der von AMTHAUER (1970) konzipierte *Intelligenzstrukturtest* (IST) soll nicht nur eine Aussage über das Intelligenz-Niveau einer Person zulassen, sondern auch einen Einblick in die Struktur der Intelligenz liefern.

Dieser Test basiert auf den Arbeiten von THURSTONE. Dies spiegelt auch der dem Test zugrunde gelegte Intelligenzbegriff wider: „Intelligenz ist – für uns – eine strukturierte Ganzheit von seelisch-geistigen Fähigkeiten, die in Leistungen wirksam werden und den Menschen befähigen, als Handelnder in seiner Welt bestehen zu können“ (AMTHAUER 1970, 7).

Dieser Intelligenztest geht von der Voraussetzung aus, dass alle von einer Person erbrachten Leistungen und die dahinter vermuteten Fähigkeiten in einem Zusammenhang

¹ Leistungsmotivation als Differenz der Konstrukte Hoffnung auf Erfolg und Furcht vor Misserfolg

stehen und dass sie jeweils eine Struktur aufweisen. Die Glieder dieser Struktur sind hierbei hierarchisch geordnet (vgl. AMTHAUER 1970, 7).

Was wird mit dem IST gemessen?

Nach AMTHAUER (1970, 39) haben Korrelationen des Tests mit verschiedenen Außenkriterien und Faktorenanalysen Einblicke darüber erbracht, welche Fähigkeiten bei der Lösung der einzelnen Aufgabengruppen beteiligt sind. Bezüglich der Eindeutigkeit dieser Fähigkeiten muss beachtet werden: „Eindeutigkeit kann jedoch weder bei deren Gewichtung noch bei deren Benennung erreicht werden. Deshalb ist es nötig, mehrere, in bestimmbarer Richtungen weisende Angaben zu machen“ (AMTHAUER 1970, 39).

Die verschiedenen Bereiche, die untersucht werden, sind im Folgenden aufgeführt (vgl. AMTHAUER 1970, 39):

➤ **SE (Satzergänzung)**

Urteilsbildung: common sense, konkret-praktisches Denken, Selbständigkeit im Denken

➤ **WA (Wortauswahl)**

Erfassen von sprachlichen Bedeutungsgehalten: Sprachgefühl, induktives sprachliches Denken, Einfühlungsfähigkeit

➤ **AN (Analogien)**

Kombinationsfähigkeit: Beweglichkeit und Umstellfähigkeit im Denken, Erfassen und Übertragen von Beziehungen, Klarheit und Folgerichtigkeit im Denken

➤ **GE (Gemeinsamkeiten)**

Abstraktionsfähigkeit: Begriffsbildung, sprachlogisches Denken

➤ **ME (Merkaufgaben)**

Merkfähigkeit: gelernte Wörter behalten können, Gedächtnis, längerfristiges Behalten

➤ **RA (Rechenaufgaben)**

Praktisch-rechnerisches Denken: sachlogisches Denken, schlussfolgerndes Denken

➤ **ZR (Zahlenreihen)**

Theoretisch-rechnerisches Denken: induktives Denken mit Zahlen, Beweglichkeit und Umstellfähigkeit im Denken, „rhythmische“ Komponenten

➤ **FA (Figurenauswahl)**

Vorstellungsfähigkeit: Vorstellungsreichtum, anschaulich-ganzheitliches Denken

➤ **WÜ (Würfelaufgaben)**

Räumliches Vorstellen-Können: analytische Momente, „technisch-konstruktive“ Komponenten, von konventioneller Bildung weitgehend unabhängig (vgl. AMTHAUER 1970, 39).

Durch die schriftliche Instruktion und eine exakte Zeitnahme werden gleiche Bedingungen für alle Probanden, die an der Untersuchung teilnehmen, gewährleistet. Die Auswertung der Ergebnisse (es ist eine maschinelle Auswertung möglich) lässt keine subjektiven Einflüsse durch den Versuchsleiter zu (vgl. BORTZ & DÖRING, 1995, 180).

Bei $N = 799$ beträgt das Mittel der Korrelationen der einzelnen Aufgabengruppen mit dem Gesamtergebnis $r = .626$ und das Mittel der Interkorrelationen $r = .302$.

Die Testreliabilität wurde von AMTHAUER (1970, 28) durch Testteilung und Testwiederholung berechnet. Sie entsprach nach Split-half bei $N = 100$ einem Wert von $r = .969$. Für die einzelnen Aufgabengruppen wurden folgende Werte ermittelt:

Tabelle 5: Split-Half-Reliabilität der Aufgabengruppen des IST 70 (nach AMTHAUER, 1970, 28)

Aufgabengruppe	r
SE	.91
WA	.88
AN	.86
GE	.93
ME	.90
RA	.92
ZR	.96
FA	.84
WÜ	.89

Für den Retest nach 3 bis 5 Tagen, durchgeführt mit der Parallelförmigkeit, wurde bei $N = 200$ ein Wert von $r = .947$ ermittelt. Bei der Testwiederholung nach einem Jahr wurde für $N = 128$ ein $r = .91$ berechnet. Für die einzelnen Aufgabengruppen wurden folgende Werte gemessen:

Tabelle 6: Retest-Reliabilität der Aufgabengruppen des IST 70 nach einem Jahr (nach AMTHAUER, 1970, 28)

Aufgabengruppe	r
SE	.69
WA	.63
AN	.77
GE	.72
ME	.64
RA	.86
ZR	.75
FA	.69
WÜ	.65

3.2.3 Der Grundintelligenztest

Der *Grundintelligenztest* (CFT = Culture Fair Intelligence Test) nach WEIß (1971) besteht aus drei Skalen:

- Skala 1 Altersgruppe 4-8 Jahre
- Skala 2 Altersgruppe 8-14 Jahre
- Skala 3 Altersgruppe ab 14 Jahren.

Der Test berücksichtigt folgende Forschungsentwicklungen (nach WEIß 1971, 6):

1. Die faktoranalytischen Erkenntnisse von THURSTONE (1944), die eine eindeutige Existenz von *Primärfähigkeiten* nachweisen, sowie einem Faktor zweiter Ordnung, der mit dem allgemeinen Intelligenzfaktor SPEARMANS korrespondiert;
2. die Erkenntnis, dass mehr als ein zweitrangiger Faktor unter den primären Fähigkeiten besteht. Bei diesen Faktoren handelt es sich um allgemeine Persönlichkeits- und Temperamentsfaktoren, die von der allgemeinen Intelligenz getrennt werden müssen;
3. die Entdeckung und weitere Erforschung des perzeptionellen Typs der Intelligenztests, d.h. einer Testform, die weder Lesen, noch die Beziehung zu kulturell gebundenen Vorstellungsinhalten, wie z.B. Bilder, voraussetzt.

Was wird mit dem CFT 3 gemessen?

Der CFT 3 will nicht getrennte Grundfähigkeiten messen, wie dies beim IST der Fall ist, sondern ein einziges Maß für die Intelligenz liefern. Der Test besteht aus 4 Subtests, von denen jeder in zeichnerischer Form dargestellt ist.

Die Subtests sind (vgl. WEIß 1971, 10) in Folgender Tabelle aufgeführt:

Tabelle 7: Die vier Subtests des CFT 3 (nach WEIß 1971, 10)

Testnummer	Testart
1	Series (Reihenfortsetzen)
2	Classification (Klassifikationen)
3	Matrices (Matrizen)
4	Topology (topol. Schlußfolgerungen)

Durch das genaue Vorlesen der standardisierten Instruktion und die exakte Zeitnahme werden gleiche Bedingungen für alle Probanden gewährleistet. Die Auswertung der Ergebnisse lässt keine subjektiven Einflüsse zu. Es ist ebenfalls eine maschinelle Auswertung möglich.

Die Gesamttest-Ladung im „g“-Faktor liegen für N= 300 bei einer Faktorladung für den ersten Testteil bei .86, für den zweiten Testteil bei .91 und für den Gesamttest bei .97. Aus der gleichen Stichprobe wurden im Einzelnen für die acht Subtests des CFT folgende Ladungsanteile ermittelt:

Tabelle 8: Ladung der Subtests des CFT 3 (nach WEIß 1971, 29)

Subtest	Faktorladung
Series 1	.58
Classif. 1	.56
Matr. 1	.67
Topol. 1	.51
Series 2	.70
Classif. 2	.53
Matr. 2	.63
Topol. 2	.56

Die Test-Retest-Zuverlässigkeit ohne Zeitverschiebung erstreckt sich in je vier unterteilten Gruppen auf Werte zwischen .84 bis .94. Die Test-Retest-Zuverlässigkeit sank bei einem großen Zeitintervall auf Werte zwischen .70 und .80.

Die Split-half-Reliabilität (Homogenitätskoeffizient) wurde an drei Stichproben ermittelt und hatte bei N = 100, 155 und 212 Werte von .82, .91 und .95.

Zusammenhang zwischen IST 70 und CFT 3

Das Korrelationsmittel zwischen den Gesamtstandardwerten des *Intelligenzstrukturtest* (IST 70) nach AMTHAUER und den Rohwerten des *Grundintelligenztest* (CFT 3) nach WEIß beträgt $r = .68$, gemessen an vier Stichproben mit jeweils N = 579 (vgl. WEIß 1971, 38).

In der vorliegenden Untersuchung lagen für eine Stichprobe sowohl Intelligenzquotienten des CFT 3 als auch Intelligenzwerte die mit dem IST 70 ermittelt wurden, vor. In diesem Fall konnte ein $r = .527$ bei N = 146 ermittelt werden.

3.3 Ergebnisdarstellung

3.3.1 Untersuchung Saarbrücken

Die Häufigkeitsverteilung der mit Hilfe des *Intelligenzstrukturtests (IST 70)* gewonnenen Werte der Intelligenzquotienten und die Werte der Lernquotienten der Stichprobe wird in folgenden Histogrammen verdeutlicht:

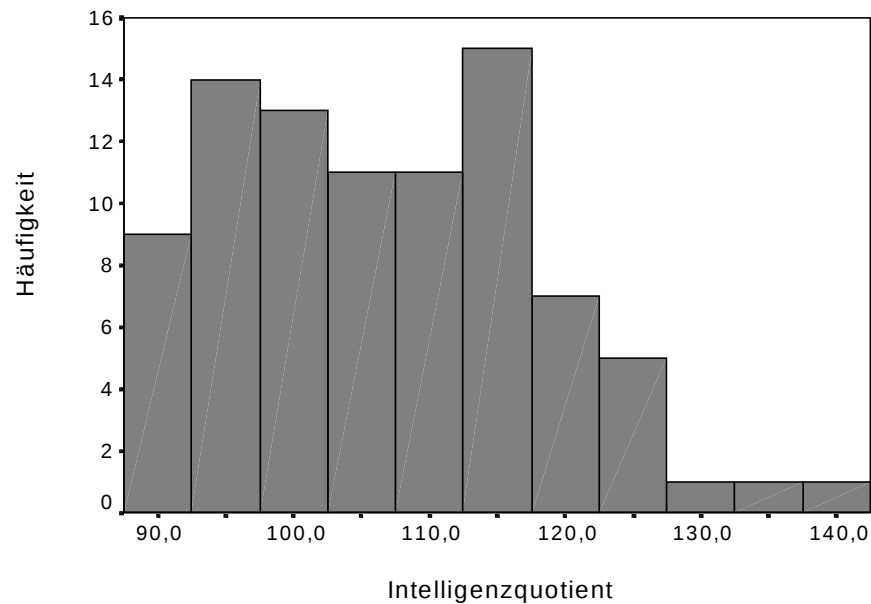


Abbildung 2 : Häufigkeitsverteilung der Intelligenzquotienten gemessen mit dem IST

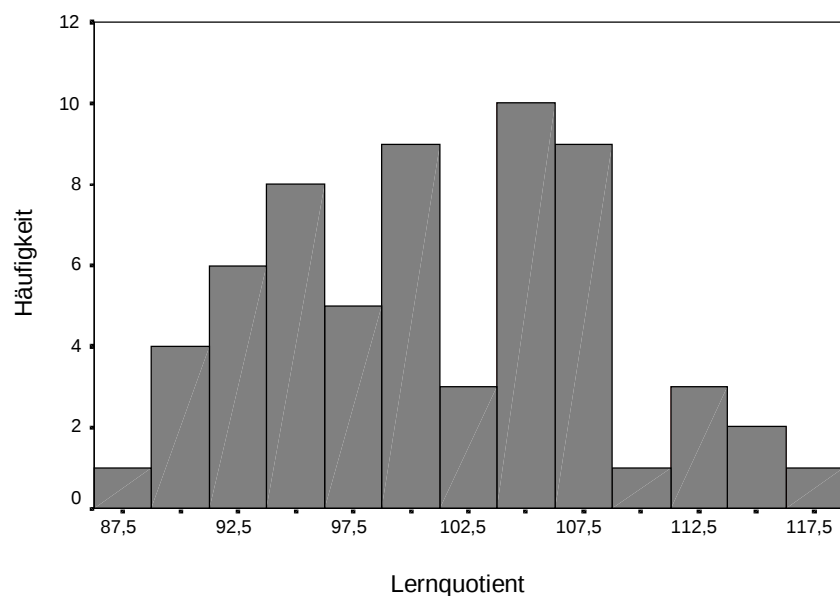


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung des Lernquotienten

Eine kurze Darstellung der zentralen Tendenzen und der Streuungen der Stichprobendaten bietet folgende Tabelle:

Tabelle 9: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Stichprobe

	M	SD	N
Lernfähigkeitsquotient	100	7,75	63
Intelligenzquotient	107	11,16	88

Zur statistischen Überprüfung der Hypothese, die besagt, dass kein Zusammenhang zwischen dem Intelligenzquotienten und dem Lernquotienten besteht, wurde eine bivariate Korrelationsanalyse (PEARSON Korrelation) mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha \leq 0,05$ und zweiseitiger Fragestellung gerechnet (vgl. BORTZ 1993, PAULUS 1997). Die Berechnung des Korrelationskoeffizienten der beiden Merkmale ergab ein $r = .155$. $r^2 = 0.02$, d.h. die gemeinsam erklärbare Varianz liegt bei 2%. Somit sind 98% unerklärt.

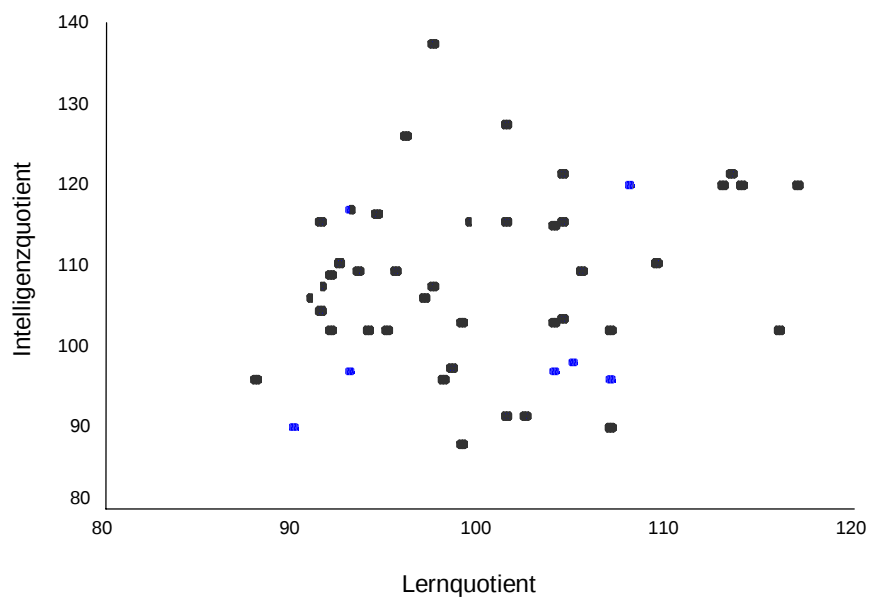


Abbildung 4: Punktwolke der Korrelation Intelligenzquotient - Lernfähigkeitsquotient

Des Weiteren wurde der Zusammenhang zwischen dem Lernquotienten (LQ) und den einzelnen Subtests des Intelligenzstrukturtests (IST 70) untersucht. Auch hier wurde eine Produkt-Moment-Korrelation verwendet. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in der folgenden Tabelle verdeutlicht:

Tabelle 10: Korrelationskoeffizienten bzgl. der Lernfähigkeit und den Subtests des IST 70

	SE	WA	AN	GM	MA	RA	ZR	FA	WÜ
LQ	.000	.086	.187	-.059	.102	.045	.019	.168	.109

Die Korrelationen zwischen dem Intelligenzquotienten (IQ) und den einzelnen Faktoren des Lernquotienten nach PAULUS (1999) belaufen sich auf folgende Werte:

Tabelle 11: Korrelationskoeffizienten des IQ und den Faktoren der Lernfähigkeit

	Volition	Kog. Lernst.	Ressourc.	HE	FM
IQ	.159	.019	-.180	.082	-.223

Für die einzelnen Faktoren des *Lernquotienten* (LQ) wurde darüber hinaus untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen ihnen und den Subtests des *Intelligenzstrukturtests* (IST 70) besteht. Dies wurde ebenfalls mit einer Produkt-Moment-Korrelation ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 12: Korrelationskoeffizienten der Faktoren der Lernfähigkeit mit den Subtests

	Volition	Kog. Lernst.	Ressourcen	HE	FM
SE	.138	.050	-.231	-.056	-.089
WA	.088	.157	-.036	-.086	-.042
AN	.133	.159	-.073	-.111	-.173
GM	-.003	.026	-.129	-.103	.066
MA	.114	-.036	-.026	.052	-.070
RA	-.009	-.100	-.161	-.034	-.266*
ZR	.212	-.138	-.096	.066	-.103
FA	.135	.021	-.086	.086	-.192
WÜ	.107	-.033	-.121	.186	-.158

* signifikant auf dem 0,05-Niveau

Nach KLAUER (1990, 136) liegt bei $n = 60$ Korrelationsuntersuchungen die Anzahl der zufällig zu erwartenden Signifikanzen zwischen 7 und 8 auf dem 5%-Niveau. Somit ist die einzige Signifikanz dieser Untersuchung als zufällig zu erklären.

3.3.2 Untersuchung Augsburg

In dieser Untersuchung verteilen sich die Werte der Intelligenzquotienten (mit Hilfe des *Grundintelligenztests CFT 3* gewonnen) und des Lernquotienten (LQ) wie folgt:

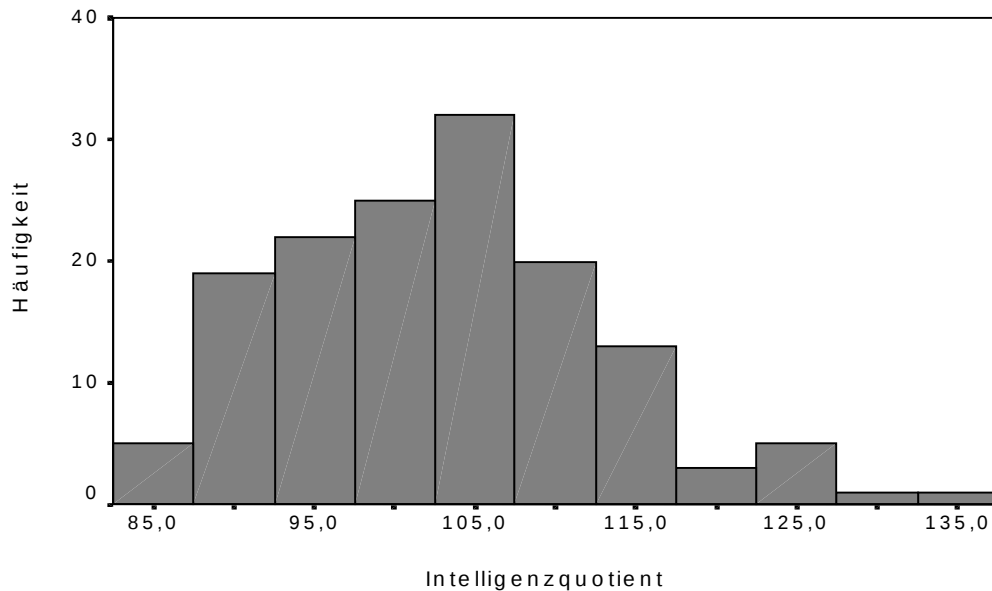


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung Intelligenzquotient (CFT 3)

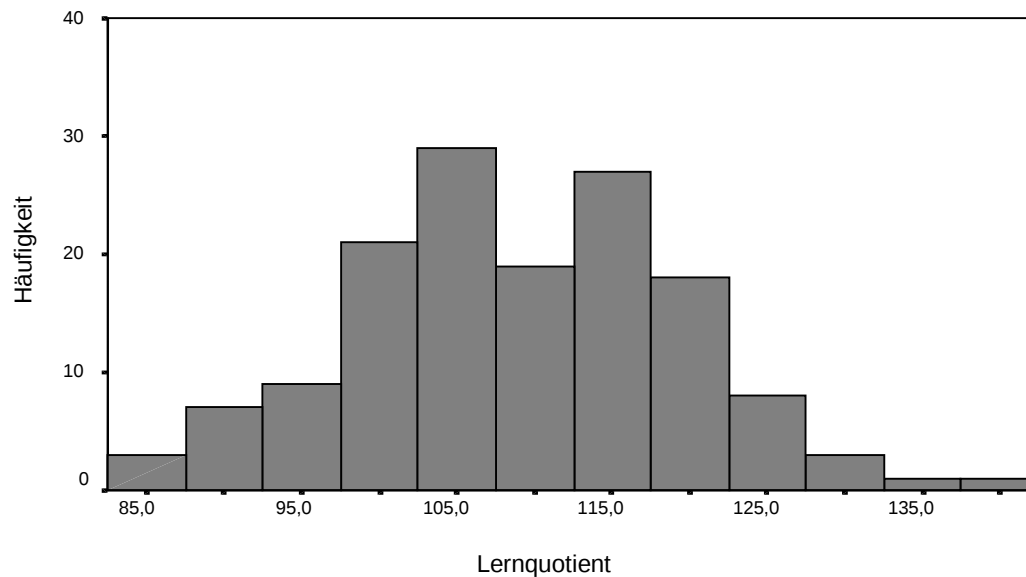


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung des Lernquotienten

Die Mittelwerte und die Standardabweichungen der Ergebnisse der Stichprobe sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle 3: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Stichprobe

	M	SD	N
Lernfähigkeitsquotient	108	10,78	146
Intelligenzquotient	103	9,68	146

Die Überprüfung der Hypothese, ob ein Zusammenhang zwischen dem Lernfähigkeitsquotienten nach PAULUS (1999) und den Intelligenzwerten des CFT 3 besteht, wurde, wie auch bei der vorherigen Untersuchung, mit Hilfe einer Produkt-Moment-Korrelation ermittelt. Diese Berechnung lieferte einen Korrelationskoeffizienten von $r = -.04$. $r^2 = .0016$, d.h. die gemeinsam erklärbare Varianz liegt bei 0,16%. Somit sind 99,84% unerklärt.

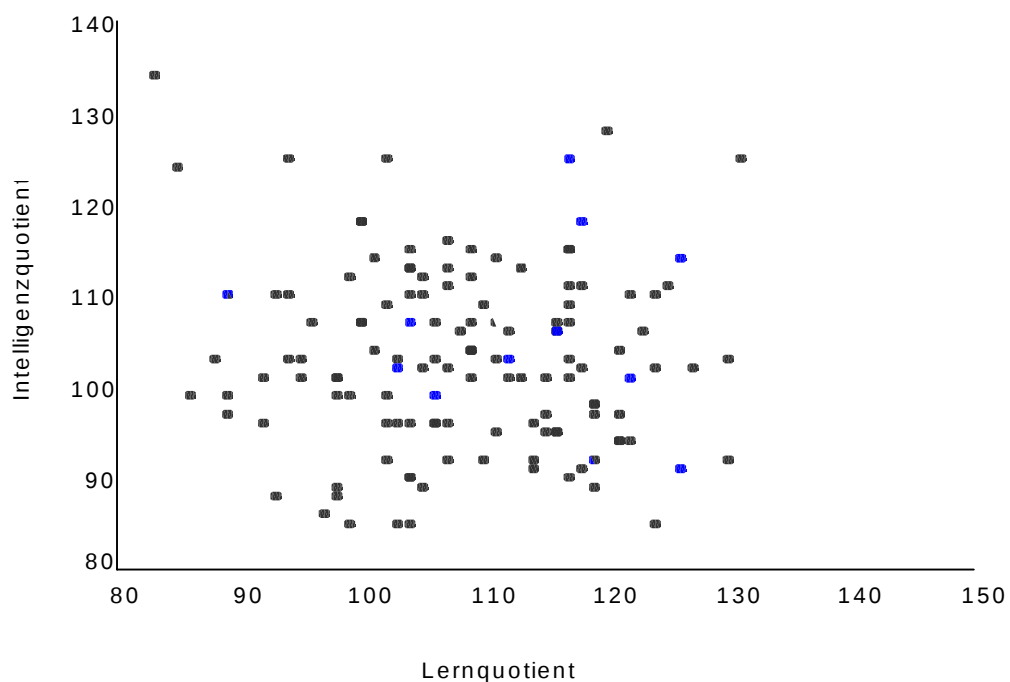


Abbildung 7: Punktwolke der Korrelation Intelligenzquotient (CFT 3) und Lernquotient

Da bei dieser Untersuchung lediglich der Intelligenzquotient der Versuchspersonen und nicht noch darüber hinaus die Ergebnisse der einzelnen Subtests vorlagen, konnte nur der Zusammenhang des Intelligenzquotienten mit den einzelnen Faktoren der Lernfähigkeit untersucht werden. Dies geschah ebenfalls durch die Berechnung einer Produkt-Moment-Korrelation.

Tabelle 14: Korrelationen zwischen Intelligenzquotient u. den Faktoren der Lernfähigkeit

	Volition	Kog. Lernst.	Ressourcen	HE	FM
IQ	-.185*	-.064	-.125	.078	-.173*

*signifikant auf dem 0,05-Niveau

Bei $n = 5$ Korrelationsuntersuchungen ist nach KLAUER (1990) eine Signifikanz zufallsbedingt. Auch bei dieser Untersuchung konnte kein Zusammenhang zwischen den ermittelten Intelligenzquotienten und den Lernquotienten festgestellt werden.

Zusammenfassung:

Ausgehend von der Tatsache, dass in der Literatur unweigerlich mit dem Begriff Intelligenz der Begriff der Lernfähigkeit verbunden wird und der Annahme, dass diese beiden Konstrukte in irgendeiner Weise zusammenhängen oder gar identisch sind, wurde untersucht, ob dieser Zusammenhang wirklich besteht. Aus diesem Grunde wurden zwei Intelligenztests (*IST 70* und *CFT 3*) und ein Test zum *Multidimensionalen Lernprofil* durchgeführt und auf einen Zusammenhang hin überprüft.

Das wesentliche Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass kein Zusammenhang zwischen den beiden Konzepten, so wie sie hier gemessen wurden, besteht. Weder die Ergebnisse der Untersuchung in Saarbrücken noch die Ergebnisse der Untersuchung in Augsburg erbrachten keine signifikanten Ergebnisse. Im ersten Fall lag die gemeinsam erklärbare Varianz bei 2%, im zweiten Fall sogar nur bei 0,01%. Auch für die einzelnen Subkategorien der Intelligenztests und die einzelnen Komponenten der Lernfähigkeit konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Dies bedeutet, dass in der vorliegenden Untersuchung die Intelligenz die Lernfähigkeit auch nicht partiell tangiert.

Dieses Ergebnis spricht für die Annahme der Kritiker eines Zusammenhangs der beiden Konstrukte, dass die bisherigen Lernfähigkeitstests nicht die Fähigkeit zu lernen erfassen, sondern das Wissen testen, das bisher bereits erworben (gelernt) wurde (vgl. KUBINGER 1999). So wurde in vielen Studien (die Korrelationen zwischen den beiden Konstrukten zeigten) Lernfähigkeit als Lernen durch Testwiederholung verstanden (vgl. SPENCE & TOWNSEND 1930). Da das Lernen, das in Intelligenztests gemessen wird, auch eher einem Behalten

und nicht einem Lernen gleichkommt, sind Korrelationen zwischen den beiden Konzepten nicht auszuschließen. Die aus den vorliegenden Untersuchungen resultierenden Ergebnisse lassen vermuten,, dass das dem *Multidimensionalen Lernprofil* (PAULUS 1999) zugrunde liegende Lernfähigkeitskonzept, das verschiedene Komponenten berücksichtigt, welche die Lernfähigkeit beeinflussen, eine exaktere Beschreibung des Konstruktes liefert als dies frühere Ansätze tun und das der Test zum *Multidimensionalen Lernprofil* wohl eher die *Fähigkeit* zu lernen erfasst.

Abschließend lässt sich bezüglich der Fragestellung dieser Untersuchung feststellen, so wie die beiden Konstrukte hier gemessen wurden, stellen sie zwei voneinander abgegrenzte Konzepte dar. Durch die empirische Untersuchung konnten keine redundanten Informationen geliefert werden. Man kann die beiden Konzepte sehr wohl als prognostische Instrumente nebeneinander einsetzen oder als Ergänzung bei diagnostischen Prozessen verwenden kann, muss dabei jedoch beachten, dass sie weder zusammenhängen noch sich gegenseitig ersetzen.

Literatur

Amthauer, R. (1970). *Der Intelligenz-Struktur-Test*. Göttingen: Hogrefe.

Atkinson, J.W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359-372.

Bortz, J. & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Buckingham, B.R. (1921). Intelligence and its measurement: A symposium. *Journal of Educational Psychology*, 12, 271-215.

Cattell, R.B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of educational psychology*, 54, 1-22.

Dearborne, D.F. (1921). Intelligence and its measurement. *Journal of Educational Psychology*, 12, 210-212.

Guthke, J. & Wiedl, K.-H. (1996). *Dynamisches Testen. Zur Psychodiagnostik der intraindividuellen Variabilität*. Göttingen: Hogrefe.

Guthke, J. (1977). *Zur Diagnostik der intellektuellen Lernfähigkeit*. Stuttgart: Klett.

Guthke, J. (1998). Intelligenz, Wissen und Lernfähigkeit. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 12, 5-9.

Hammel, W. (1992). *Lernfähigkeit. Erbe – Beanspruchung – Begabung*. Hamburg: Kovac.

Hoffmann, K. & Ricken, G. (1996). Der Lernquotient im AID – ein Indikator für Lernfähigkeit? *Heilpädagogische Forschung*, 3, 123-130.

Hughes, O.L. (1983). A comparison of error based and time based learning measures as predictors of general intelligence. *Journal of Research in Personality*, 17, 9-26.

Jacobs, B. & Strittmatter, P. (1979). *Der schulängstliche Schüler. Eine empirische Untersuchung über mögliche Ursachen und Konsequenzen der Schulangst*. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg.

Jensen, A. (1969). How much can we boost IQ and scholastic achievement? *Harvard Educational Review*, 39, 1-123.

Kallenbach, K. (1976). Zusammenhänge zwischen Labyrinthlernen und Intelligenz- bzw. Gedächtnisleistung. *Psychologische Beiträge*, 18, 600-609.

Klauer, K.J. (1990). Signifikanztests oder Weniger ist manchmal mehr. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 37, 131-136.

Kubinger, K.D. & Wurst, E. (1991). *AID-Manual*. Weinheim: Beltz.

Paulus, C. (1999). *Das multidimensionale Lernprofil. Zur Diagnostik von Lernfähigkeit*. Frankfurt a.M.: Peter Lang.

Penrose, L.S. (1934). *Mental defect*. New York: Farrar and Rinehart.

Schmiel, M. (1988). *Die Förderung der Lernmotivation in der beruflichen Weiterbildung*. Berlin: Schmidt Verlag.

Schneider, K. & Schmalz, H.D. (1994). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.

Spence, K.W. & Townsend, S. (1930). A comparative study of groups of high and low intelligence in learning a maze. *Journal of general psychology*, 3, 113-130.

Strittmatter, P. & Mauel, D. (1995). Einzelverbund, Medienverbund und Multimedia. In: L. Issing & P. Klimsa. *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union.

Strittmatter, P. (1997). *Schulangstreduktion. Abbau von Angst in schulischen Leistungssituationen*. Neuwied, Kriftel, Berlin: Luchterhand.

Thorndike, E.L. (1922). Practice effects in intelligence tests. *Journal of Experimental Psychology*, 5, 101-107.

Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.

Weiß, R. (1971). *Grundintelligenztest CFT 3*. Westermann Verlag.

Wild, K.-P. (1996). Lernmotivation und Lernstrategien. In: R. Druit & C. von Rhöneck (Hrsg.). *Lernen in den Naturwissenschaften*. Kiel: IPN, S. 69-87.

Woodrow, H. (1946). The ability to learn. *Psychological Review*, 53, 147-158.