

Feinmotorische Defizite als Ursache des Underachievements begabter Grundschüler

Albert Ziegler, Heidrun Stöger & Philipp Martzog



Albert Ziegler



Heidrun Stöger



Philipp Martzog

Zusammenfassung

Underachievement ist eines der unerfreulichsten und gleichzeitig hartnäckigsten Probleme der Begabtenförderung. Zwar wurden bereits einige ihrer Ursachen identifiziert, doch ist der Erkenntnisstand noch sehr lückenhaft. Insbesondere liegen bislang keine Erkenntnisse vor, inwiefern die Feinmotorik einen Erklärungsbeitrag leisten kann. In der von uns durchgeführten Forschungsstudie mit Schüler/innen der vierten Jahrgangsstufe Grundschule zeigte sich, dass sich Underachiever ($n = 15$) und Achiever ($n = 48$) erstens hinsichtlich ihrer Konzentration und zweitens hinsichtlich des Zusammenwirkens von Feinmotorik und Konzentration unterschieden. Die Befunde werden vor dem Hintergrund der Aufmerksamkeitsdefizit-Hypothese diskutiert und auf pädagogische Implikationen hin untersucht.

Schlagerworte: Feinmotorik, Hochbegabung, Underachievement, Grundschüler

Summary

The underachievement of gifted students is one of the most disturbing and at the same time enduring problems of gifted education. Although some of the reasons for underachievement have already been identified, the state of knowledge is still fragmentary and cannot fully explain the phenomenon. In particular the contribution of fine-motor-skills has not been investigated yet. In a study of 4th grade students, it was demonstrated that underachievers ($n = 15$) differed from achievers ($n = 48$) in terms of their fine-motor-skills and concentration, and second in the interaction of these functions. The findings are discussed with regard to the attention-deficit-hypotheses and in terms of educational implications.

Keywords: Fine-motor-skills, gifted, underachievement, elementary school students

1. Underachievement von Begabten

Als Underachiever bezeichnet man in der einschlägigen Literatur begabte Schüler/innen, die erwartungswidrig niedrige Schulleistungen erbringen (*Butler-Por* 1993, S. 649). Offensichtlich gelingt es ihnen nicht, ihr Leistungspotential auszuschöpfen. Dieses Phänomen ist schon lange bekannt. Erstmals gelangte es durch die berühmte Längsschnittstudie von *Terman* in den Fokus der For-

schung, die 1921 begonnen wurde und noch immer nicht abgeschlossen ist. *Terman* fand in seiner Stichprobe begabter Schüler/innen substantielle interindividuelle Unterschiede bei den schulischen und nachfolgend bei den akademischen und beruflichen Leistungen (vgl. *Terman/Oden* 1947). Dieser Befund ist universell und findet sich in allen Studien, in denen Begabung und tatsächlich erreichte Leistung in Beziehung gesetzt werden (z.B. *Khatena* 1992; *Ziegler/Stöger* 2006, S.65).

Schulische und nachfolgende Leistungen variieren innerhalb der Hochbegabten.

Der Anteil der Underachiever unter den Begabten ist umstritten. *Richert* (vgl. 1991, S. 139) schätzt ihn in den Vereinigten Staaten, in denen die meisten Untersuchungen zu Underachievement durchgeführt wurden, auf mindestens 50%. *Rimm* (vgl. 2003, S. 424) stimmte dieser Schätzung in einer mit „Underachievement: A national epidemic“ betitelten Publikation zu. Vergleichbare Zahlen fanden wir in eigenen Studien für Deutschland, wenn man die in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Definitionen von Underachievement zugrunde legt (vgl. *Stoeger/Ziegler* 2005, S. 261; *Ziegler/Stoeger* 2003, S. 87). Doch sind diese Definitionen recht willkürlich. *Shaw* (vgl. 1964, S. 139) spricht beispielsweise von Underachievement, wenn ein Kind hinsichtlich seiner intellektuellen Fähigkeiten (IQ) unter den oberen 25% seiner Klasse liegt, seine schulischen Leistungen sich aber unter dem Klassendurchschnitt befinden. Ähnlich willkürlich ist die Definition von *Hanses* und *Rost* (vgl. 1998, S. 53), wonach hochbegabte Underachiever Schulkinder mit einem IQ-Prozentrang von mindestens 96 und einem gleichzeitigen Leistungs-Prozentrang von nicht höher als 50 seien. In unseren eigenen Studien haben wir uns an der gebräuchlicheren Konvention orientiert, wonach man dann von Underachievement spricht, wenn der IQ mindestens 130 beträgt und die Leistungen eine Standardabweichung darunter liegen (*Stoeger/Ziegler* 2005, S. 261; *Ziegler/Stoeger* 2003, S. 87).

Beträgt der IQ mindestens 130 und liegen die Leistungen eine Standardabweichung darunter, spricht man von Underachievement.

Die Ursachen eines Underachievements sind vielfältig. In der Forschungsliteratur werden die folgenden Determinanten als besonders wichtig angesehen (vgl. *Peters/Grager-Loidl/Supplee* 2000, S. 65; *Ziegler/Stöger* 2006, S. 65):

- Motivationsdefizite,
- unzureichendes Lern- und Arbeitsverhalten,
- geringe Kontrollüberzeugungen,
- niedriges Fähigkeitsselbstkonzept,
- entwicklungspsychologische Faktoren,
- Zufallsfaktoren,
- persönlichkeitspsychologische Parameter (z.B. Attributionsstile, Erfolgserwartungen und Werthaltungen als entscheidungsrelevante Handlungsmotive),
- Milieufaktoren (z.B. Geschlechtsrollenüberzeugungen, Berufsstereotype),
- ungünstige Einflüsse von Sozialisationsagenten wie Eltern, Lehrer/innen und Meister/innen.

Ursachen des Underachievements sind z.B. Motivationsdefizite, geringe Kontrollüberzeugungen und Milieufaktoren.

Seit *Terman* und *Oden* (vgl. 1947) und insbesondere im Anschluss an die sehr einflussreichen Publikationen von *Rimm* (vgl. 1986, 2003) und *Butler-Por* (vgl. 1993, S. 65) wird als wichtigster Risikofaktor für akademisches Underachievement unzureichende Motivation verantwortlich gemacht. Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass begabte Underachiever deutlich geringere Eigenmotivation, Aufgabenverpflichtung, Gewissenhaftigkeit und Ausdauer aufweisen als be-

gabte Achiever (*Mc Coach/Siegle* 2003, vgl. auch *Boxtel/Mönks* 1991, S. 169). Tatsächlich korrespondiert dies auch mit vielen Hochbegabtenmodellen (z.B. *Gagné* 2005, S. 98; *Renzulli* 1986, S. 53; *Ziegler* 2005, S. 411), die der Motivation eine hohe Bedeutung beimessen. Dagegen wurden feinmotorische Fähigkeiten bisher völlig vernachlässigt.

2. Feinmotorische Defizite und schulische Leistungen

Unserem Kenntnisstand nach existiert lediglich ein einziges Begabungsmodell, in dem die Feinmotorik als eigenständiger Einflussfaktor auf die (schulische) Leistungsentwicklung berücksichtigt wird. *Ziegler* und *Perleth* (vgl. 1997, S. 152) setzen im *Dynamischen Münchner Begabungsmodell* den Einfluss der Feinmotorik im Anschluss an die Arbeiten von *Ackerman* (z.B. 1987, S. 3; 1992, S. 598) jedoch relativ spät an, das heißt, kurz bevor in einer Begabungsdomäne die Leistungsasymptote erreicht wird. Mittlerweile häufen sich jedoch Befunde, die für einen viel frühzeitigeren Einfluss sprechen. Insbesondere im Hinblick auf die Erklärung des Underachievements von Begabten sind feinmotorische Defizite noch nicht berücksichtigt worden. Im Folgenden wollen wir einige Argumente vortragen, warum dies vermutlich ein Versäumnis darstellt.

Feinmotorik wurde bisher vernachlässigt, ihr Einfluss auf Leistung ist jedoch wichtig.

Obwohl schulische Leistungen wahrscheinlich eher mit kognitiven Fähigkeiten assoziiert werden, gibt es gute Gründe, auch einen Einfluss der Feinmotorik zu erwarten. Zunächst sind feinmotorische Fähigkeiten insgesamt für die Entwicklung wichtig und das Erreichen verschiedener Meilensteine der frühkindlichen Sozialisation ist ohne sie schlichtweg undenkbar. Die Feinkoordination kleinerer Muskelgruppen, vor allem der Hand, ist für eine Vielzahl an Tätigkeiten essentiell (vgl. *Cantell/Ahonen/Smyth* 1994, S. 115; *Losse/Henderson/Elliman/Hall/Knight/Jongmans* 1991, S. 55). Darunter fallen An- und Ausziehen, Schuhe binden, Benutzung von Besteck, Halten und Führen von Stiften, Pinseln, Linealen, Schneiden mit der Schere, Umblättern von Buchseiten, Lego spielen oder Puzzles zusammenfügen. Werden solche Kompetenzen nicht erworben, hat dies häufig den Spott Gleichaltriger und eine Abhängigkeit von Anderen mit all den bekannten negativen Auswirkungen für den Selbstwert zur Folge. In der Tat fanden *Losse/Henderson/Elliman/Hall/Knight/Jongmans* (vgl. 1991, S. 57) Hinweise darauf, dass Kinder mit Feinmotorikdefiziten mehr Verhaltensauffälligkeiten zeigen.

Feinkoordination ist essentiell für eine Vielzahl an Tätigkeiten.

Feinmotorische Defizite sind ferner konsistent korreliert mit allgemeinen wie auch spezifischen kognitiven Fähigkeiten. So finden sich Zusammenhänge mit optischer Differenzierungsfähigkeit, Reaktionsgeschwindigkeit (z.B. *Voelcker/Rehage* 2005, S. 360) und Intelligenz (z.B. *Mozlin/Solan/Rumpf* 1984, S. 338); *Wasserbeng/Feron/Kessels/Hendriksen/Kalff/Kroes et. al.* 2005, S. 1098). Erwartungsgemäß zeigen sich auch Zusammenhänge mit Leistungen. *Vacc/Vacc* und *Fogleman* (vgl. 1987, S. 48) fanden beispielsweise heraus, dass feinmotorische Fähigkeiten von Kindergartenkindern das Abschneiden in standardisierten Leistungstests der ersten Klasse am besten prognostizieren. Weitere Studien belegen Korrelationen zwischen Feinmotorik und Schulleistungen bis min-

Feinmotorische Fähigkeiten im Kindergartenalter prognostizieren die Leistungen in der ersten Klasse.

destens zum Ende der Grundschulzeit (z.B. *Baedke* 1980, S. 167; *Beilei/Lei/Qi/von Hofsten* 2002). Es gibt viele Gründe anzunehmen, dass dieser Zusammenhang weiter Bestand haben wird. Die wichtigsten sind:

- Feinmotorische Fähigkeiten unterliegen schulischen Fertigkeiten wie der Schreibgeschwindigkeit, Qualität und Häufigkeit handschriftlicher Tätigkeit, der Bereitschaft, Geschriebenes zu überarbeiten etc., die während der weiteren Schullaufbahn keineswegs an Wichtigkeit verlieren (vgl. *Graham* 1990; *Graham/Weintraub* 1996, S. 34).
- Die Qualität der Handschrift beeinflusst die Einschätzung schulischer Kompetenz durch die Lehrer/innen (vgl. *Sweedler-Brown* 1992, S. 24). Damit eng verknüpft konnte in verschiedenen Studien nachgewiesen werden (z.B. *Briggs* 1980, S. 45; *Chase* 1986, S. 33; *Hughes/Keeling/Tuck* 1983), dass inhaltlich identische Arbeiten in sauberer Handschrift besser bewertet werden als solche in unsauberer. Da Kompetenz- und Leistungsbewertungen durch die Lehrkraft einen großen Einfluss auf das schulische Selbstkonzept haben, sollte sich die Qualität der Handschrift, vermittelt über den beschriebenen Mechanismus, auch auf das Fähigkeitsselbstkonzept auswirken. Hierfür fanden *Piek/Grant/Baynam/Barrett* (vgl. 2006, S. 70) erste Hinweise.
- Es bestehen eindeutige Zusammenhänge zwischen Feinmotorik und den in allen Fächern unentbehrlichen Lesefähigkeiten (*Biemiller* et al. 1993; *Reno* 1995; *Share/Jorm/Maclean/Matthews* 1984, S. 1309).
- Feinmotorische Defizite haben emotionale Auswirkungen, die für die schulische Motivation bedeutsam sind. Beispielsweise fanden *Losse/Henderson/Elliman/Hall/Knight/Jongmans* (1991, S. 58) bei Schüler/innen mit feinmotorischen Defiziten verstärkte Neigungen zu Ärgerreaktionen und resignativen, depressiven Verstimmungen.

3. Untersuchungsanliegen

Der kursorische Literaturüberblick hat bereits eine Vielfalt an Hinweisen gegeben, dass feinmotorische Defizite durchaus einen Erklärungsbeitrag zum schulischen Underachievement begabter Schüler/innen leisten könnten. Dies wollen wir in einer empirischen Untersuchung erstmals überprüfen. Teilnehmer unserer Studie sind begabte Schüler/innen der vierten Jahrgangsstufe, die entweder gemäß ihrer Begabung erwartungskonforme (Achiever) oder erwartungswidrige (Underachiever) Schulleistungen erbringen. Neben der Feinmotorik werden weitere Variablen erhoben, die in der Underachievementliteratur zu den wichtigsten Risikofaktoren gezählt werden: Motivation, Vertrauen in die eigenen schulischen Fähigkeiten, Arbeitsverhalten und Konzentration.

Überprüfung des
Einflusses
feinmotorischer
Defizite auf
schulisches
Underachievement.

4. Methode der empirischen Untersuchung

Untersuchungsteilnehmer

An der Untersuchung nahmen insgesamt 398 Schüler/innen der vierten Jahrgangsstufe aus 24 Klassen von zwölf baden-württembergischen und zwei bayerischen Grundschulen teil. Sie bearbeiteten die Standard Progressive Matrices des Raven-Tests. Berichtet werden nur die Ergebnisse jener Schüler/innen, die nach *Gagné* (vgl. 2004, S. 120) als begabt gelten, d.h., die gemäß der Normwerte dieses Intelligenzdiagnostikums unter den oberen 10% liegen.

Im Folgenden werden jene Schüler/innen als Underachiever bezeichnet, deren gemittelte schulische Leistungen in den Fächern Mathematik und Deutsch zumindest eine Standardabweichung unter dem Ergebnis des Intelligenztests lag. Unter den insgesamt 63 begabten Schüler/innen fanden sich gemäß diesem Kriterium 15 Underachiever, von denen sieben männlich und acht weiblich waren.

5. Messinstrumente

Kognitive Fähigkeiten: Die kognitiven Fähigkeiten der Schüler/innen wurden mithilfe des Raven-Tests (Standard Progressive Matrices, SPM; *Heller/Kratzmeier/Lengfelder* 1998) erfasst.

Feinmotorik: Zur Erfassung der Feinmotorik erhielten die Schüler/innen ein DIN-A4-Blatt mit einem verschlungenen Weg (geschwungene, parallele Linien im Abstand von ca. 4 mm), an dessen Anfang ein Auto und an dessen Ende ein Haus abgebildet war. Durch folgende Anweisung wurden die Schüler/innen aufgefordert, mit einem Stift so schnell wie möglich vom Auto zum Haus zu „fahren“, ohne dabei an die Begrenzungen zu stoßen: „Auf dieser Seite siehst du eine doppelte schwarze Linie. Zeichne mit deinem gespitzten Bleistift eine Linie zwischen die beiden schwarzen Linien. Versuche dabei möglichst schnell zu sein. Achte aber gleichzeitig darauf, dass du mit dem Stift nicht an die schwarzen Linien stößt.“

Vertrauen in die eigenen schulischen Fähigkeiten: Zur Messung des Vertrauens in die eigenen Fähigkeiten wurden vier in die deutsche Sprache übersetzte Items einer Skala von *Dweck* und *Henderson* (vgl. 1988) verwendet, die auf einer Skala von 1 bis 6 zu bewerten waren. Während im Originalfragebogen allgemein auf die Intelligenz Bezug genommen wurde, geben die vier in unserer Studie verwendeten Items Aufschluss darüber, wie viel Vertrauen Schüler/innen in ihre schulischen Fähigkeiten haben und wie sicher sie sich dieser sind. Den Items wurde folgende Instruktion vorangestellt: „Du findest in den folgenden Kästchen jeweils zwei gegensätzliche Aussagen. Lies dir bitte beide genau durch! Überlege nun, welche der beiden Aussagen eher für dich zutrifft und wie stark. Kreuze dementsprechend eine Zahl an (Beispielitem: „Ich habe nicht son-

Weitere gemessene Einflussfaktoren: Motivation, Vertrauen in eigene Fertigkeiten, Arbeitsverhalten und Konzentration.

derlich viel Vertrauen in meine Fähigkeiten für die Schule“ vs. „Ich habe vollstes Vertrauen in meine Fähigkeiten für die Schule“. Das Cronbach α der Skala war mit .81 zufrieden stellend.

Arbeitsverhalten: Zur Operationalisierung wurden sechs Fragen zum Arbeitsverhalten bei den Hausaufgaben gestellt, die von den Schüler/innen auf einer Skala von 1 bis 6 eingeschätzt werden sollten (Beispielitems: „Wie konzentriert bist du bei den Hausaufgaben?“, „Wie häufig machst du während der Hausaufgaben andere Dinge?“). Die Items wurden so kodiert, dass ein hoher Wert ungünstiges Arbeitsverhalten widerspiegelt. Das Cronbach α der Skala war mit .69 noch zufrieden stellend.

Motivationale Orientierung: Zur Erfassung der Ziele, die Schüler/innen in Leistungskontexten verfolgen, wurde eine 30 Items umfassende Skala von Ziegler/Stöger (vgl. 2002) verwendet. Sämtliche Items beginnen mit dem Wortstamm „In der Schule möchte ich vor allem ...“. Sechs der 30 Items messen die domänenspezifische Lernzielorientierung. Die übrigen 24 Items beziehen sich auf die domänenspezifische Performanzzielorientierung, wobei 12 Items die Approach-beziehungsweise Annäherungskomponente und 12 Items die Avoidance-beziehungsweise Vermeidungskomponente erfassen. In den Items wurden Adressat/innen (Eltern, Peers, Lehrkräfte, Selbstbezug) sowie deren Reaktionen (bemerken, bewerten, emotionale Reaktion) systematisch permutiert (Beispielitems: Lernzielorientierung: „In der Schule möchte ich vor allem viele neue Dinge lernen.“; Performanzzielorientierung: Annäherungskomponente: „In der Schule möchte ich vor allem, dass meine Eltern mich loben, weil ich gut bin.“; Vermeidungskomponente: „In der Schule möchte ich vor allem vermeiden, dass mein/e Lehrer/in mich nicht mag, weil ich schlecht bin.“). Das Cronbach α der drei Skalen war mit .71 (Lernzielorientierung), .82 (Annäherungskomponente der Performanzzielorientierung) und .79 (Vermeidungskomponente der Performanzzielorientierung) zufrieden stellend.

Zusätzlich werden Konzentrationseinschätzungen durch die Lehrer vorgenommen.

Konzentrationseinschätzung der Lehrer/innen: Die Klassenlehrkräfte wurden gebeten, die Konzentrationsfähigkeit ihre Schüler/innen auf einer Skala von 1 bis 6 zu bewerten.

6. Durchführung der Untersuchung

Das Intelligenzdiagnostikum und der Fragebogen wurden den Schüler/innen an verschiedenen Unterrichtstagen im regulären Schulunterricht zur Bearbeitung gegeben. Sie dauerte jeweils ungefähr eine knappe Schulstunde. Die Lehrkräfte füllten den individuellen Einschätzungsbogen zu Hause durch. Pro Klasse nahm dies ungefähr 60 Minuten in Anspruch.

7. Resultate

Im ersten Auswertungsschritt soll der Nachweis geführt werden, dass die nach dem Kriterium von einer Standardabweichung Differenz zwischen Intelligenzrang und Schulleistung gebildeten Underachiever sich tatsächlich nicht statistisch bedeutsam hinsichtlich ihrer Intelligenz, wohl aber hinsichtlich ihrer schulischen Leistungen unterscheiden. Abbildung 1 zeigt nahezu identische Prozentränge bei den Intelligenzwerten (Achiever: $M = 95.41$, $S = 2.92$; Underachiever: $M = 95.67$, $S = 2.99$), aber deutlich bessere Durchschnittsnoten der Achiever (Achiever: $M = 1.77$, $S = .48$; Underachiever: $M = 3.00$, $S = .65$). Voraussetzungsgemäß erreichte der Intelligenzunterschied keine statistische Signifikanz ($t(61) = -.29$, $p > 0.10$), jedoch der Leistungsunterschied ($t(61) = -7.88$, $p < 0.001$). Definitionsgemäß verfügen somit die Achiever und die Underachiever unserer Untersuchung über gleiche Intelligenz, unterscheiden sich jedoch erheblich in ihren schulischen Leistungen.

Achiever und Underachiever unterscheiden sich nicht hinsichtlich der Intelligenz, jedoch in der Leistung.

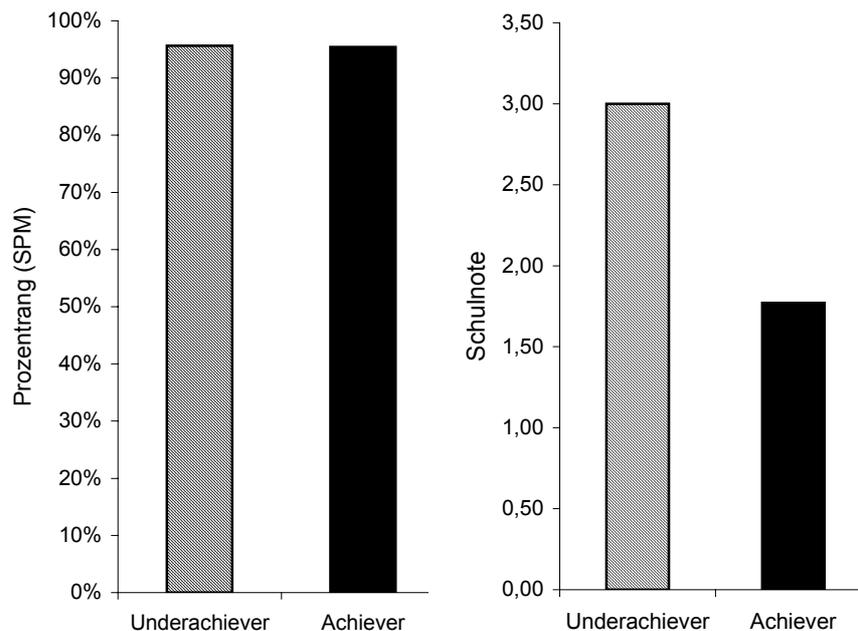


Abbildung 1: Mittlere Prozentränge und Schulnoten für begabte Underachiever ($n = 15$) und Achiever ($n = 48$)

Im zweiten Auswertungsschritt soll in Erfahrung gebracht werden, bei welchen unserer Erklärungsvariablen sich Achiever und Underachiever unterscheiden. Abbildung 2 zeigt die Mittelwerte der Feinmotorik sowie die von den Lehrkräften eingeschätzten Konzentrationswerte der Schüler/innen für Achiever und Underachiever. Zur Überprüfung der statistischen Signifikanz wurden T-Tests gerechnet.¹ Hypothesenkonform zeigte sich ein sehr klarer Unterschied in der

Feinmotorik zwischen Underachievern ($M = 21.73, S = 14.81$) und Achievern ($M = 11.79, S = 10.17$), der statistisch bedeutsam war ($t(61) = -2.94, p < 0.01$). Weitere signifikante Mittelwertunterschiede traten bei der Konzentration (Underachiever: $M = 4.00, S = .85$; Achiever: $M = 5.19, S = .94$; $t(61) = 4.38, p < 0.001$) und dem Vertrauen in die eigenen schulischen Fähigkeiten (Underachiever: $M = 4.40, S = .90$; Achiever: $M = 4.94, S = .74$; $t(61) = 2.34, p < 0.05$) auf, nicht jedoch bei den motivationalen Variablen und dem Arbeitsverhalten.

Unterschiede in Feinmotorik, Konzentration und Vertrauen, keine Differenzen bei Motivation und Arbeitsverhalten.

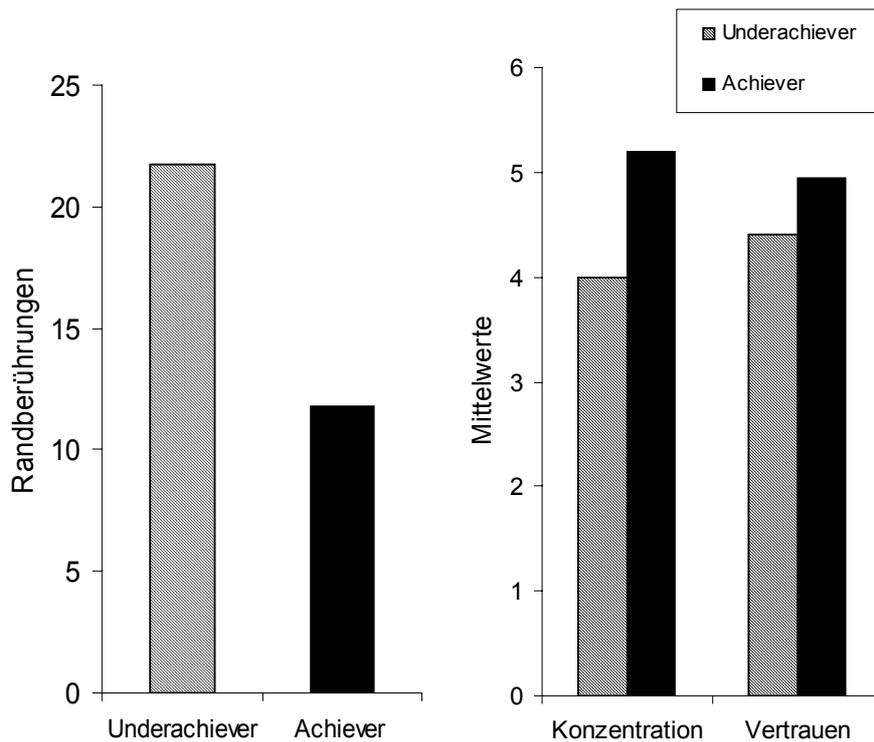


Abbildung 2: Mittelwerte der Variablen Feinmotorik (Randberührungen), Konzentration und Vertrauen für begabte Underachiever ($n = 15$) und Achiever ($n = 48$).

Im nächsten Auswertungsschritt interessierten wir uns für mögliche Korrelationen zwischen unseren Erklärungsvariablen des Underachievements (siehe Tabelle 1). Die vor allem im Fokus stehende Variable der Feinmotorik korreliert negativ mit dem Vertrauen der Schüler/innen in die eigenen schulischen Fähigkeiten. Hier ist auf die Polung der Variablen zu achten. Schüler/innen mit feinmotorischen Defiziten weisen ein durchschnittlich niedrigeres Vertrauen in die eigenen schulischen Fähigkeiten auf. Ferner korreliert Feinmotorik weder mit der wünschenswerten Lernzielorientierung noch mit der Vermeidungsorientierung, jedoch mit der unter motivationalen Gesichtspunkten unerwünschten Annäherungsorientierung. Schüler/innen mit Feinmotorikdefiziten neigen demnach

Korrelation zwischen den Erklärungsvariablen.

dazu, vor allem deswegen zu lernen, weil sie persönliche Überlegenheit zur Schau stellen wollen, ohne dass dies leistungsmäßig fundiert sein müsste. Erwartungsgemäß finden sich Zusammenhänge zwischen Feinmotorik und Konzentration, das heißt, Schüler/innen mit feinmotorischen Defiziten neigen zu unkonzentriertem Arbeiten. Alle diese Korrelationen (und auch die Korrelationen zwischen den anderen Variablen) sind jedoch nur unter Vorbehalt interpretierbar, da es sich um eine Extremgruppe (Begabte) mit eingeschränkten Varianzen handelt. Im vorliegenden Untersuchungszusammenhang ist wichtiger, dass die Korrelationen nicht zu hoch sind, sodass für die im Folgenden berichtete logistische Regression keine Erklärungsvariablen des Underachievements a priori ausgeschlossen werden mussten.

Tabelle 1: Interkorrelationen zwischen den Erklärungsvariablen des Underachievements

	1	2	3	4	5	6	7
1 Feinmotorik	–	.25	.00	-.37**	-.10	.27*	.20
2 Konzentration		–	-.37**	-.51***	.17	-.28*	.00
3 Arbeitsverhalten			–	-.42***	-.19	.09	.08
4 Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten				–	-.38**	-.23	-.19
5 Lernziel-Orientierung					–	.09	-.01
6 Annäherungs-Orientierung						–	.55***
7 Vermeidungs-Orientierung							–

*Korrelation ist zweiseitig signifikant mit $p < 0,05$; **Korrelation ist zweiseitig signifikant mit $p < 0,01$; ***Korrelation ist zweiseitig signifikant mit $p < 0,001$

Im nächsten Auswertungsschritt wurden zwei logistische Regressionen (Methode: Forward Wald, Pin: .05, Pout: .10) gerechnet. Die dichotome abhängige Variable war jeweils, ob Schüler/innen Underachiever oder Achiever waren. Als Prädiktorvariablen der ersten Regressionsgleichung dienten Feinmotorik, Arbeitsverhalten, Konzentration sowie die drei motivationalen Variablen. Als statistisch bedeutsame Prädiktoren zeigten sich die Feinmotorik ($\beta = .06$, $Wald = 3.91$, $p < 0.05$) sowie die Konzentration ($\beta = 1.16$, $Wald = 9.27$, $p < 0.01$). Die durch das Modell erklärte Varianz betrug Nagelkerke $R^2 = .40$ und 83.9% der Untersuchungsteilnehmer konnten anhand dieser beiden Variablen der korrekten Gruppe zugeordnet werden. Der Modellfit konnte gemäß des Hosmer-Lemeshow-Tests nicht signifikant zurückgewiesen werden ($Chi^2(8) = 6.40$, $p = .61$), der $Wald$ -Wert der Konstante betrug 3.48.

Im letzten Auswertungsschritt wurde eine weitere logistische Regression gerechnet, doch wurden dieses Mal sämtliche 2-Wege- und 3-Wege-Interaktionen aus den Erklärungsvariablen berücksichtigt. Hierzu wurden die Skalenmittlerwerte auf null gesetzt und anschließend die Skalen multipliziert. Während die Konzentration weiterhin signifikanter Prädiktor blieb ($\beta = 1.41$, $Wald = 11.70$, $p < 0.01$), prädierte die Feinmotorik nicht mehr. Allerdings erreichte nun die

Bedeutsamste Prädiktoren sind Feinmotorik und Konzentration.

Interaktion Konzentration X Feinmotorik statistische Signifikanz ($\beta = .14$, $Wald = 4.65$, $p < 0.05$). Das Nagelkerke R^2 betrug .41 und es konnten wiederum 83.9% der Untersuchungsteilnehmer anhand der beiden Prädiktoren korrekt den Gruppen der Underachiever und Achiever zugeordnet werden. Der Modellfit war gemäß des Hosmer-Lemeshow-Tests befriedigend ($Chi^2(8) = 5.73$, $p = .68$), der $Wald$ -Wert der Konstante betrug 6.39.

8. Diskussion

Zentrales Anliegen dieses Beitrags war die Untersuchung der Frage, ob feinmotorische Defizite einen Risikofaktor für das Underachievement Begabter darstellen. Zur Beantwortung dieser Frage wurde erstmals eine Studie durchgeführt, in der feinmotorische Unterschiede zwischen Underachievem und Achievem überprüft wurden. Tatsächlich zeigte sich, dass Underachievem in einer feinmotorischen Aufgabe fast doppelt so viele Fehler unterliefen wie Achievem.

Studie zeigt, dass Achiever bei feinmotorischen Aufgaben besser abschneiden als Underachiever.

In weiteren Auswertungsschritten wurde untersucht, ob Feinmotorik auch noch Underachievement prognostiziert, wenn weitere Erklärungsvariablen regressionsanalytisch mituntersucht werden. Tatsächlich war für die Feinmotorik kein Haupteffekt mehr nachweisbar. Statistische Signifikanz erreichten nur die Konzentration und die Interaktion von Konzentration und Feinmotorik. Letzteres Ergebnis erscheint im Lichte verschiedener Studien, die zeigen, dass feinmotorische Defizite die Konzentration stören, weil sie übermäßig viel Aufmerksamkeit abziehen, durchaus plausibel.

Gut ausgeprägte feinmotorische Fähigkeiten korrelieren positiv mit Schulleistungen.

In einer schon klassischen Studie verringerten *Scardamalia/Bereiter/Goleman* (vgl. 1982, S. 176) die Kapazitätsanforderungen bei der Produktion von Text, indem sie Schüler/innen der Jahrgangsstufen 4 bis 6 ihre Texte diktieren statt schreiben ließen. Dadurch blieb Aufmerksamkeitskapazität frei, die nicht durch die Kontrolle der Hand beim Schreiben gebunden wurde. Tatsächlich begünstigte dies die Leistung. In einer Replikationsstudie konnte *Graham* (vgl. 1990, S. 785) diesen Befund bestätigen und wies zusätzlich nach, dass neben der Quantität der Textproduktion auch die Qualität der produzierten Texte nach Verringerung der Kapazitätsanforderungen deutlich zunahm. Das systematischste Forschungsprogramm zu dieser Thematik hat *Christensen* (vgl. 2004, S. 551; 2005, S. 441) vorgelegt. Sie nimmt an, dass viele schulische Leistungen auf dem Zusammenspiel fachspezifischen Wissens, orthografischen Wissens und feinmotorischer Fertigkeiten des Schreibens beruhen. Insbesondere die orthografisch-motorische Integration sei kapazitätsintensiv. Sie belegte dies beispielsweise mit substantiellen Zusammenhängen zwischen orthografisch-motorischer Integration (so schnell wie mögliches Abschreiben des Alphabets in einer vorgegeben Zeit) und dem Schreibprodukt hinsichtlich Kreativität, Anzahl der Ideen, Korrektheit der Syntax und Kohärenz des Textes. Demnach korrelieren gut ausgeprägte feinmotorische Fertigkeiten mit Schulleistungen deshalb positiv, weil durch die Automatisierung basaler feinmotorischer Funktionen, wie beispielsweise der des Schreibens, Kapazitätsressourcen frei werden, welche für höhere kognitive Handlungen verwendet werden können.

Automatisierung basaler feinmotorischer Funktionen setzt Kapazitätsressourcen frei.

In der Einleitung wurden verschiedene Hinweise gegeben, warum sich Feinmotorik nicht nur direkt auf schulische Leistungen auswirken könnte, sondern warum auch Sekundäreffekte erwartbar sind. Diese Erwartungshaltung gilt auch für die über Kapazitätsrestriktionen vermittelte Wirkung feinmotorischer Defizite, obwohl diese nicht anhand der Querschnittsdaten der geschilderten empirischen Untersuchung überprüft werden können. Beispielsweise könnte es der Fall sein, dass die aufgrund der feinmotorischen Defizite unsauberere Handschrift zu einer noch schlechteren Bewertung einer Klassenarbeit führt (vgl. *Sweedler-Brown* 1992), was wiederum Einbrüche des Vertrauens in die eigenen schulischen Fähigkeiten hervorrufen kann (vgl. *Dweck* 1999). Beeinträchtigt Selbstvertrauen kann wiederum die Entstehung von Prüfungsangst begünstigen, deren eine Hauptwirkung die Reduzierung der Aufmerksamkeitskapazität in Prüfungssituationen ist (vgl. *Ziegler/Stöger* 2004, S. 33), was wiederum zur Verschärfung des Aufmerksamkeitskapazitätsproblems beiträgt. Obwohl die einzelnen Schritte dieser Sekundäreffekte nachgewiesen sind, steht eine empirische Bestätigung des geschilderten Gesamtzusammenhangs und weiterer denkbarer Sekundäreffekte aus. Dies war jedoch nicht Anliegen unserer Studie, deren Ziel ein erster Nachweis der Notwendigkeit war, feinmotorische Defizite als Erklärungsvariable des Underachievements Begabter zu berücksichtigen. Dass die Interaktion von Feinmotorik und Konzentration einen stärkeren Erklärungsbeitrag lieferte als motivationale Variablen, Vertrauen in die eigenen schulischen Fähigkeiten und Arbeitsverhalten, ist in unseren Augen ein sehr starker Beleg, dass künftig intensive Forschungsbemühungen notwendig und lohnend sein werden.

Empirische Bestätigung des Gesamtzusammenhangs steht noch aus.

Das in der aktuellen Studie verwendete Verfahren zur Erfassung der feinmotorischen Fertigkeiten wurde zwar bereits von verschiedenen Autoren übereinstimmend als Maß zur Erfassung der Feinmotorik eingesetzt (z.B. *Baedke* 1980; *Henderson/Sudgen* 1992), sollte jedoch in weiteren Studien einer genaueren Validierung unterzogen werden. Eine Schwäche der Studie stellt sicherlich die Erfassung der Konzentrationsleistung dar, die hier nur durch Lehrerurteile realisiert wurde. In weiteren Untersuchungen sollte überprüft werden, ob sich unsere Ergebnisse auch unter Einsatz eines bewährten psychometrischen Verfahrens, wie beispielsweise dem Aufmerksamkeitsbelastungstest von *Brickenkamp* (vgl. 1962), replizieren lassen.

Nötig sind zukünftige Forschungsbemühungen für die Interaktion Feinmotorik und Konzentration.

Weitere Forschungsbemühungen sind auch deshalb notwendig, weil sich bereits aus dieser einen Studie klare remediale und präventive Maßnahmen andeuten. Zunächst gilt natürlich, dass bei einer optimalen Gestaltung des Lernprozesses kein Underachievement auftreten sollte. Da ideale Lernprozesse jedoch nach wie vor eine Utopie sind, wird zumeist das sogenannte Korrespondenzprinzip angewandt (vgl. *Ziegler/Dresel/Schober* 1999, S. 259): Eingeleitete Maßnahmen sollten sich auf die Abstellung der festgestellten Ursachen richten. Konkret bedeutet dies im vorliegenden Fall, dass sich eine Intervention auf die Beseitigung feinmotorischer Defizite und der mit ihr verbundenen Konzentrationsschwächen richten sollte. Auch Präventivmaßnahmen sollten dem Korrespondenzprinzip folgen. Die Feinmotorik kann durchaus trainiert werden, am besten geschieht dies mit systematischen Förderprogrammen bereits im Kindergartenalter. Denn es wäre aus pädagogischer Perspektive eine Tragödie, falls

Anwendung des Korrespondenzprinzips: Abstellen der Ursachen und gezielte Förderprogramme im Kindergartenalter.

das Ausschöpfen der Lernpotentiale Begabter ausgerechnet an ihrer mangelnden Feinmotorik scheitern sollte.

Anmerkungen

- 1 Die Autoren bedanken sich ganz herzlich bei Reinhardt Maar & Stefan Deiner für ihre Unterstützung bei der Datenerhebung.
- 2 Alternativ zu den T-Tests wurden nonparametrische Mann-Whitney-Tests gerechnet. Die Signifikanzen blieben dadurch unberührt.

Literatur

- Ackerman, P. L.* (1987): Individual differences in skill learning: An integration of psychometric and information processing perspectives. *Psychological Bulletin*, 102, S. 3-27.
- Ackerman, P. L.* (1992): Predicting individual differences in complex skill acquisition: Dynamics of ability determinants. *Journal of Applied Psychology*, 5, S. 598-614.
- Baedke, D.* (1980): Handgeschicklichkeit im Kindesalter. – Marburg: Inauguraldissertation.
- Beilei, L./Lei, L./Qi, D./von Hofsten, C.* (2002): The development of fine motors and their relations to children's academic achievement. *Acta Psychologica Sinica*, 34, S. 494-499.
- Biemiller, A./Regan, E./Gang, B.* (1993): Studies in the development of writing speed: Age, task, and individual differences. Unpublished manuscript. – University of Toronto.
- Boxtel, H. W./Mönks, F. J.* (1991): General, social, and academic self-concept of adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 21, S. 169-186.
- Brickenkamp, R.* (1962): Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test d2). – Göttingen.
- Briggs, L. J.* (1980): Thirty years of instructional design: One man's experience. *Educational Technology*, 20, S. 45-50.
- Butler-Por, N.* (1993): Underachieving gifted students. In: *Heller K. A./Moenks, F.J./Passow A. H.* (Eds): *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*. – Oxford, S. 649-668.
- Cantell, M. H./Smyth, M. M./Ahonen, T. P.* (1994): Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, S. 115-129.
- Chase, C. I.* (1986): Essay test scoring: Interaction of relevant variables. *Journal of Educational Measurement*, 23, 33-41.
- Christensen, C. A.* (2004): Relationship between orthographic-motor integration and computer use for the production of creative and well-structured written text. *British Journal of Educational Psychology*, 74, S. 551-564.
- Christensen, C. A.* (2005): The Role of Orthographic-Motor Integration in the Production of Creative and Well-Structured Written Text for Students in Secondary School. *Journal of Educational Psychology*, 5, S. 441-453.
- Dweck, C. S.* (1999): *Self-theories: Their role in motivation, personality and development*. – Philadelphia.
- Dweck, C.S./Henderson, V.L.* (1988): *Theories of intelligence: Background and measures*. Unpublished manuscript.
- Gagné, F.* (2004): Transforming gifts into talents: The DMGT as a developmental theory. *High Ability Studies*, 15, S. 119-147.
- Gagné, F.* (2005): From gifts to talents: The DMGT as a developmental model. In *Sternberg, R.J./Davidson, J. E.* (Eds.): *Conceptions of Giftedness*. – New York, S. 98-120.
- Graham, S.* (1990): The role of production factors in learning disabled students' composition. *Journal of Educational Psychology*, 82, S. 781-791.

- Graham, S./Weintraub, N. (1996): A review of handwriting research: Progress and prospects from 1980-1994. *Educational Psychology Review*, 8, S. 7-86.
- Hanses, P./Rost, D.H. (1998): Das „Drama“ der hochbegabten Underachiever. „Gewöhnliche“ oder „außergewöhnliche“ Underachiever? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 12, S. 53-71.
- Heller, K. A./Kratzmeier, H./Lengfelder, A. (1998): Matritzen-Test – Manual Band 1: Ein Handbuch mit deutschen Normen zu den Standard Progressive Matrices von J. C. Raven. – Göttingen.
- Khatena, J. (1992): Challenge gifted: Challenge and response for education. – Itasca.
- Losse, A./Henderson, S. E./Elliman, D./Hall, D./Knight, E./Jongmans, M. (1991): Clumsiness in children – Do they grow out of it? A 10 year follow-up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, S. 55-68.
- Mc Coach, D. B./Siegle, D. (2003): Factors that differentiate underachieving gifted students from high-achieving gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 47, S. 144-154.
- Peters, W.A./Grager-Loidl, H./Supplee, P. (2000): Underachievement in gifted children and adolescents: Theory and practice. In: Heller, K.A./Mönks, F.J./Sternberg, R./Subotnik, R. (Eds.). *International Handbook of Giftedness and Talent*. – Oxford, S. 609-620.
- Piek, J. P./Baynam, G. B./Barrett, N. C. (2006): The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human Movement Science*, 25, S. 65-75.
- Reno, M. (1995): Fine motor ability and reading achievement of young children: A correlational study. Unpublished doctoral-dissertation. – University of Cincinnati.
- Renzulli, J. S. (1986): The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In: Sternberg, R. J. /Davidson, J. E. (Eds.): *Conceptions of giftedness*. – New York, S. 53-92.
- Richert, E. S. (1991): Patterns of underachievement among gifted students. In: Bireley, M./Genshaft, J. (Eds.): *Understanding the gifted adolescent: Educational, developmental, and multicultural issues*. – New-York, S. 139-162.
- Rimm, S. B. (1986): Underachievement syndrome, causes and cures. – Wisconsin.
- Rimm, S. B. (2003): Underachievement: A national epidemic. In: Colangelo, N./Davis, G. A. (Eds.): *Handbook of Gifted Education*. – Boston, S. 424-443.
- Scardamalia, M./Bereiter, C./Goleman, H. (1982): The role of production factors in writing ability. In: Nystrand, M. (Ed.): *What writers know: The language, process and structure of written discourse*. – New York, S. 173-210.
- Share, D./Jorm, A./Maclean, R./Matthews, R. (1984): Sources of individual differences in reading acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 76, S. 1309-1324.
- Shaw, M. C. (1964): Definition and identification of academic underachievers. In: French, L. (Ed.): *Educating the gifted*. – New York, S. 139-155.
- Solan, H. A./Mozlin, R./Rumpf, D.A. (1986): The correlations of perceptual-motor maturation to readiness and reading in kindergarten and the primary grades. *Journal of the American Optometric Association*, 57, S. 28-35.
- Stoeger, H./Ziegler, A. (2005): Evaluation of an elementary classroom self-regulated learning program for gifted math underachievers. *International Education Journal*, 20, S. 261-271.
- Sweedler-Brown, C. O. (1992): The effect of training on the appearance bias of holistic essay graders. *Journal of Research and Development in Education*, 26, S. 24-29.
- Terman, L./Oden, M. (1947): *The gifted child grows up: Genetic studies of genius*. – Stanford.
- Vacc, N. A./Vacc, N. N./Fogleman, M. S. (1987): Preschool screening: Using the DIAL as a predictor of first-grade performance. *Journal of School Psychology*, 25, S. 45-51.
- Voelcker-Rehage, C. (2005): Der Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im frühen Kindesalter – Ein Teilergebnis der MODALIS-Studie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56, S. 358-359.
- Wassenberg, R./Feron, J. M./Kessels, G. H./Hendriksen, G.M./Kalff, A.C./Kroes, M. et. al. (2005): Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study. *Child Development*, 76, S. 1092-1103.
- Ziegler, A. (2005): The actiotope model of giftedness. In: Sternberg, R.J./Davidson, J.E. (Eds.): *Conceptions of giftedness*. – New York, S. 411-436.

- Ziegler, A./Dresel, M./Schober, B. (1999): Underachievementdiagnose. Ein Modell zur Diagnose partieller Lernbeeinträchtigungen, erörtert am Beispiel von Lese-Rechtschreib- und Rechenschwächen. In: Heller, K.A. (Hrsg.): Begabungsdagnostik in der Schul- und Erziehungsberatung. – Bern, S. 259-278.
- Ziegler, A./Perleth, C. (1997): Schafft es Sisyphos, den Stein den Berg hinaufzurollen? Eine kritische Bestandsaufnahme der Diagnose- und Fördermöglichkeiten von Begabten in der beruflichen Erstaus- und Weiterbildung vor dem Hintergrund des Münchner Begabungsmodells. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, S. 152-163.
- Ziegler, A./Stöger, H. (2002): Motivationale Ziele im Mathematikunterricht von MittelstufenschülerInnen am Gymnasium. *Empirische Pädagogik*, 16, S. 57-78.
- Ziegler, A./Stoeger, H. (2003): Identification of underachievement with standardized tests, student, parental and teacher assessments. An empirical study on the agreement among various diagnostic sources. *Gifted and Talented International*, 18, S. 87-94.
- Ziegler, A./Stoeger, H. (2004): Test anxiety among gifted students: Causes, indications, and educational interventions for teachers and parents. *Journal of the Gifted and Talented Education Council*, 17, S. 29-42.
- Ziegler, A./Stöger, H. (2005): Trainingshandbuch selbstreguliertes Lernen. – Lengerich.
- Ziegler, A./Stoeger, H. (2006): The Germanic view of giftedness. In: Phillipson, N. S./McCann, M. (Eds.): What does it mean to be gifted? Socio-cultural perspectives. – Amsterdam, S. 65-98.