

Marianne NOLTE, Hamburg

„Ein hoher IQ garantiert eine hohe mathematische Begabung! Stimmt das?“ – Ergebnisse aus neun Jahren Talentsuche im PriMa-Projekt Hamburg¹

Seit dem Schuljahr 1999/2000 fördern wir an der Universität Hamburg mathematisch besonders begabte Dritt- und Viertklässler. Da es in Hamburg 2011 etwa 12.000 Drittklässler gibt und wir jährlich nicht mehr als 50 Kinder aufnehmen können, werden die Gruppen nach einer Talentsuche zusammengestellt. Sie beginnt mit einem Mathe-Treff für Mathe-Fans, einer Art Probeunterricht an einem Wochenende. Anschließend werden ein eigen entwickelter Mathematiktest (PriMa Mathematiktest: PriMa MT) und ein Intelligenztest eingesetzt.²

Wir beobachteten im Laufe der Jahre, dass unter den Kindern, die im PriMa MT gut und sehr gut abschnitten, immer wieder Kinder waren, deren Intelligenzquotient nicht einer Hochbegabung entsprach. Umgekehrt waren unter den Kindern, deren Ergebnisse im PriMa MT keine besondere mathematische Begabung erwarten ließ, Kinder, deren IQ sehr hoch war.

Die folgende Tabelle³ zeigt dies exemplarisch für den dritten Jahrgang: In allen Leistungsgruppen des Mathematiktests finden sich hochbegabt getestete Kinder.

PriMa MT Punkte	61-40	39-30	29-20	19-0
IQ	151-143	144-111	141-94	151-92
Gesamt	2%	14%	28%	55%

Abb. 1

In der Intelligenzforschung gilt der IQ als guter Prädiktor für schulische Leistungen (Preckel/Brüll 2008, Rost 2009). Wir setzten den CFT 20, bzw. CFT 20 R ein, der mit Mathematiknoten besonders hochkorreliert (0.49 laut Preckel/Brüll 2008, S. 74), eine Korrelation, die von Psychologen als stark bezeichnet wird (Pfennig, 2009).

Intelligenztests basieren auf Aufgabenstellungen, die in der Regel einen geringeren Komplexitätsgrad aufweisen als die von uns eingesetzten Problemstellungen. Intelligenztests messen Fähigkeiten wie Problemlösen,

¹ Informationen über das Projekt siehe <http://blogs.epb.uni-hamburg.de/nolte/>

² Siehe Nolte 2004

³ Die Daten wurden von Björn Pamperien erhoben.

Struktur- und Mustererkennung, allerdings werden diese inhaltsübergreifend erhoben. Daraus ergeben sich aus einer mathematikdidaktischen fachlichen Perspektive unterschiedliche Einschätzungen über deren Aussagekraft für spezifische Anforderungen wie mathematisches Problemlösen (zur Diskussion siehe z.B. Nolte 2004).

Wir fragen deshalb, wie gut sich der gemessene IQ für die Zusammenstellung unserer Gruppen eignet.

Methode:

Betrachtet wurden die Ergebnisse der Kinder vom zweiten bis zum zehnten Jahrgang (G2 bis G10). Es wurden nur die 1663 Kinder berücksichtigt, deren Ergebnisse aus allen Tests vollständig vorlagen.

Um die Ergebnisse des PriMa-MTs mit dem Intelligenztest vergleichbar zu machen, stellten wir eine Rangliste der erreichten Testpunkte auf. Ein niedriger Rang entspricht besonders guten Leistungen. Diese Skalierung ermöglicht den Vergleich der Ergebnisse über die verschiedenen Jahrgänge unabhängig von der jeweils höchsten Punktzahl, die erreicht wurde und trägt der Tatsache Rechnung, dass wir die Kriterien für die Bewertung des PriMa-MTs im Laufe der Zeit verfeinert haben.

Ergebnisse:

Da sich die Ergebnisse der verschiedenen Jahrgänge nicht signifikant unterscheiden, wurde für die weitere Auswertung jeweils die Gesamtgruppe betrachtet.

Gesamtstichprobe – alle Jahrgänge

Rang PriMa-MT

Korrelierte Variablen	Korrelation	Konfidenzintervall	Quadrierte Korrelation	Partielle Korrelation
Rang PriMa-MT – CFT	-0.34	-0.30 bis -0.39	11,8%	-0.28
Rang PriMa-MT – Zahlenfolgen	-0.43	-0.37 bis -0.48	18,2%	
Rang PriMa-MT – Wortschatz	-0.24	-0.18 bis -0.30	5,8%	

Abb. 2

Die Korrelation ist mittel bis stark, beide messen Tests Intelligenz. Allerdings besagt die quadrierte Korrelation, dass nur 11,8% der Ergebnisse des PriMa-MTs durch die Ergebnisse des CFT 20 (R) vorhergesagt werden

können und umgekehrt. Die Korrelation zwischen Zahlenfolgen und Mathematiktest ist deutlich höher. In beiden Tests müssen bestimmte Zahlenmuster erkannt werden. Die partielle Korrelation gibt die Korrelation zwischen dem PriMa-MT und dem CFT 20 (R) ohne den Testteil Zahlenfolgen an. Aus der niedrigeren Korrelation kann geschlossen werden, dass der Mathematiktest Aspekte mathematischer Kompetenzen erfasst, die mit dem Intelligenztest nicht erhoben werden können.

Wenn man die Korrelationen zwischen den Ergebnissen des Mathematiktests und den Intelligenzmessungen berechnet und dabei die Gruppe der untersuchten Kinder auf die begrenzt, die gut und sehr gut im PriMa-MT abgeschnitten haben, sinkt die Korrelation deutlich: „Nimmt man als Maß für „Mathebegabung“ einen Rang von 15 oder besser, beträgt die Korrelation 0.14“ (Pfennig, 2009).

Interpretation

Wir gehen davon aus, dass wir mit unserem Mathematiktest mathematische Begabung messen können. Unter dieser Voraussetzung sind die folgenden Aussagen zu betrachten.

Das Absinken der Korrelation bei der Einschränkung auf die leistungsstärkeren Kinder verweist darauf, dass der PriMa-MT inhaltsspezifische Komponenten mathematischer Begabung enthält, die sich von den allgemeinen Begabungskomponenten, die der CFT 20 (R) erhebt, unterscheiden. Die Ergebnisse der quadrierten Korrelation bestätigen dies. Der PriMa MT wurde dazu konzipiert, Kindern zu ermöglichen, günstige Handlungsmuster für mathematisches Problemlösen nach Kießwetter () zu zeigen.

Geht Hochbegabung immer mit einer mathematischen Begabung einher?

In der Regel schneiden Kinder, die in unserem Verfahren hochbegabt getestet wurden, im Mathematiktest statistisch signifikant besser ab, als die übrigen. Die Reduktion der Korrelation bei einer weiteren Auslese bzw. Homogenisierung der Gruppe zeigt jedoch, dass das, was wir als mathematische Hochbegabung erfassen, nicht aus dem IQ abgeleitet werden kann. Dies bestätigt die Beobachtung der Einzelfälle, dass Hochbegabung nicht immer mit einer besonders hohen mathematischen Begabung einhergeht.

Die Reduktion der Korrelation ist zu erwarten. Intelligenztests sind umso zutreffender, je weniger ausgelesen die Population ist, die gemessen wird (siehe dazu Rost 2009). Die Intelligenztestergebnisse der von uns getesteten Kinder schwanken zwischen einem IQ von 66 und mehr als 160, aber es liegt keine Normalverteilung vor. Bis zum Testzeitpunkt finden mehrere Ausleseprozesse statt. Zur Testung melden sich Kinder an, die sich selbst

für anspruchsvolle mathematische Problemstellungen interessieren oder deren Eltern sie für mathematisch besser halten als andere Kinder. Diese Auslese führt zu einer deutlichen Verschiebung der Normalverteilung, auf die sich die Intelligenztests beziehen.

Tabelle (Daten Spalte 1,2 und 4 nach Rost 2009, S. 153)

IQ	Personen in unausgelesener Gruppe	Personen im Pri-Ma-Projekt	Prozentrang ca.
70 bis 79	Ca. 7 %	Ca. ½ %	2-8
80-89	Ca. 16%	Ca. 2%	9-23
90-109	Ca. 50%	21%	25-73
110-119	Ca.16%	25%	75-90
120-129	Ca.7%	24%	91-97
130 und mehr	Ca. 2%	27,5%	98 und mehr

Abb. 3

Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigen die Erfahrungen von Mathematikdidaktikern, die mit mathematisch besonders begabten Kindern arbeiten (z.B. Heinze 2005, Käpnick 1998, Kießwetter 1992, Nolte 2004): Ein Intelligenztest allein stellt nicht differenziert genug fest, ob bei diesen Kindern eine sehr hohe Leistung in anspruchsvollen mathematischen Problemlöseprozessen zu erwarten ist.

Die Ergebnisse bilden jedoch auch keinen Widerspruch zur Intelligenzforschung, da die meisten mathematisch besonders begabt getesteten Kinder hochbegabt getestet wurden.

Literatur

- Käpnick, F. (1998). Mathematisch begabte Kinder. Frankfurt a.M., Peter Lang.
- Nolte, M., Ed. (2004). Der Mathe-Treff für Mathe-Fans. Fragen zur Talentsuche im Rahmen eines Forschungs- und Förderprojekts zu besonderen mathematischen Begabungen im Grundschulalter. Hildesheim, Franzbecker.
- Pfennig, M. Unveröffentlichtes Manuskript (2009)
- Preckel, F. und M. Brüll (2008). Intelligenztests. München, Ernst Reinhardt Verlag.
- Rost, D. H. (2009). Intelligenz. Fakten und Mythen. Weinheim, Basel, Beltz Verlag.