



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG



25 Jahre PriMa

Kinder der *Primarstufe* auf
verschiedenen Wegen zur *Mathematik*



Kooperationsprojekt

- Hamburger Behörde für Schule und Berufsbildung: Beratungsstelle besondere Begabungen (*BbB*)
- Universität Hamburg: Fakultät für Erziehungswissenschaft
- William-Stern-Gesellschaft (Hamburg)





Warum brauchen wir PriMa und warum sind wir erfolgreich? Rück-und Ausblick

Wie fing es an?

- Martin, Dezember Klasse 1
- „Darf ich auch über 10“?

Pilotphase

- Welche Art von Aufgaben eignen sich?
- Wie muss man sie gestalten?
- Was ist wichtig beim Unterricht mit Kindern mit einem hohen Potenzial?
- Wie kann man ein hohes mathematisches Potenzial feststellen?

Prof. Dr. K. Kießwetter, Prof. Dr.
M. Nolte, Prof. Dr. W.
Wieczerkowski: Antrag auf
Erweiterung der Förderung der
WSG auf Grundschule

Senatorin Raab:
Innovationsfond Mathematik

Arbeitsgruppe aus
Vertreter:innen der BSB, BbB,
LI, Universität, WSG

Prof. Dr. G. Krauthausen und
Prof. Dr. M. Nolte:
Leistungen einer Reihe von
Studierenden sind zu gering

PriMa
**Kinder der Primarstufe auf
verschiedenen Wegen zur
Mathematik**

Uni-Zirkel für ausgewählte Dritt- und Viertklässler:innen	Regionale Mathe- Zirkel	Weiterbildung Mathematik- Moderator:innen
Universität	an Hamburger Grundschulen	Universität/ Landesinstitut für Lehrerbildung

Inklusion vergrößert Heterogenität

„(3) Unterricht und Erziehung sind auf den Ausgleich von Benachteiligungen und auf die Verwirklichung von Chancengerechtigkeit auszurichten. Sie sind so zu gestalten, dass **Schülerinnen und Schüler in ihren individuellen Fähigkeiten und Begabungen, Interessen und Neigungen gestärkt und bis zur vollen Entfaltung ihrer Leistungsfähigkeit** gefördert und gefordert werden.“ (BSB, 2009, §3, Absatz 3, S. 10).

Johannes

- Kannte mit 5 Jahren Vorgänger und Nachfolger bis zu 1000 000
- Konnte addieren im Zahlenraum bis 1000
- Konnte nicht multiplizieren und dividieren
- Konnte nur seinen Namen schreiben

Studie: Käpnick & Nolte, 2012;





Die Notwendigkeit der Förderung leistungsschwacher Kinder ist unstrittig!



Die Entfaltung des Potenzials geschieht nicht von allein!

- Entitätstheorie versus Modifizierbarkeitstheorie
(Ziegler 2006)



Entitätstheorie

- Hochbegabte sind privilegiert. Förderung ist nicht notwendig.

Modifizierbarkeitstheorie

- „Lernen macht intelligent“ (Neubauer und Stern 2009)
- Es gibt Underachiever.
- 10% Inspiration und 90% Transpiration

Kovas, Haworth, Dale, & Plomin (2007)

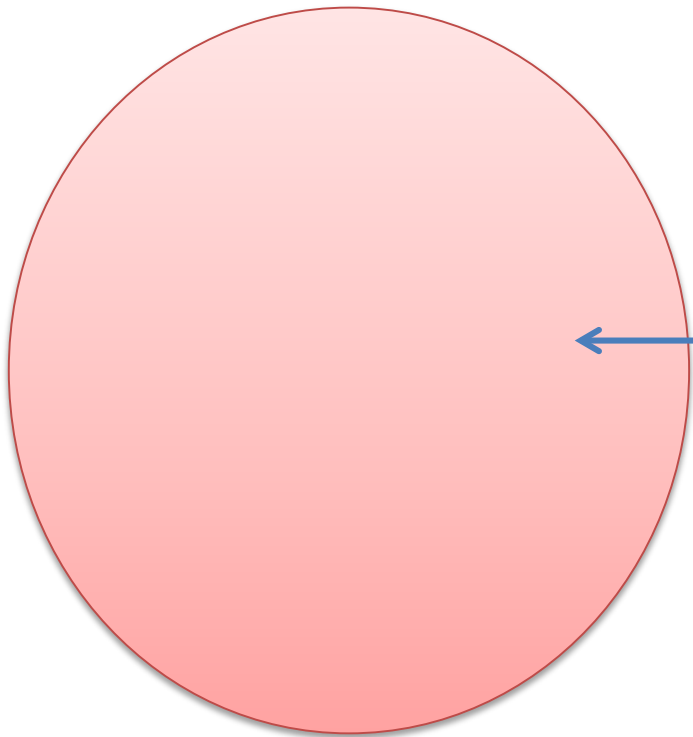
- Mathematisches Potenzial ist zu etwa 60% angeboren.

Zwischenfazit

- Intelligenz (und damit mutmaßlich auch Hochbegabung) ist zu 50 – 80% genetisch bedingt, weil
- Auch die Gehirnstruktur im Frontalhirn, (und evtl. die Myelinisierung) genetisch bedingt sind (im Präfrontalkortex bis 85%);
- *Hochbegabte haben ein (genetisch bedingt) gut ausgeprägtes Frontalhirn; dieses bewirkt eine hohe Arbeitsgedächtniskapazität (als eine zentrale Grundlage der Intelligenz bzw. Fähigkeit, schnell und effizient zu lernen)*
- Conclusio: Begabte Gehirne müssen gefördert werden, da die Struktur des *Parietalkortex (Abstraktion, Elaboration, Wissensabruf)* eher umweltgesteuert ist (genetischer Einfluss 20 – 30%)

Was bedeutet das?

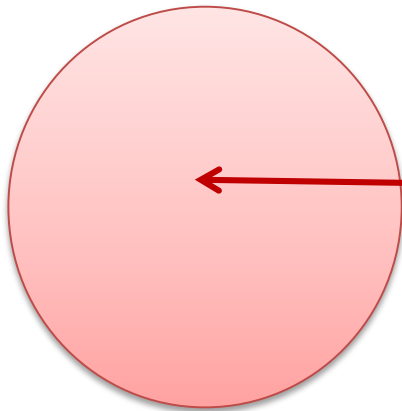
- Arbeitsgedächtnis



- Langzeitgedächtnis



Arbeitsgedächtnis



Langzeitgedächtnis



Zur Entfaltung eines mathematischen Potenzials

- Angemessen herausfordernde Problemstellungen
- höhere mathematische Denkweisen
- Substanzielle Lernumgebungen und Aufgaben mit natürlicher Differenzierung



Wie tragen wir mit unserer Förderung zur Entwicklung des Potenzials bei?

Kindern mit einem hohen Potenzial

- Kommunikation
- Identitätsbildung
- Leistungsentwicklung - Potenzialentwicklung

Beispiel

“Schreibe die Zahlen von 1 bis 9 so in die Kästchen, dass die Summe in jeder Reihe gleich groß ist” (Fielker, 1997 S. 86).

Lösung mit Hilfe der verliebten Zahlen

1	9	2	8	5
				3
				7
				4
				6

1	9	2	8	5
				3
				7
				4
				6

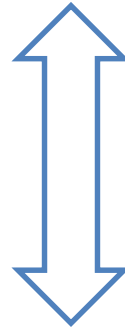
- Addiere die Zahlen von 1-9

$$1+2+3+...+9 = 45$$

- 45 lässt sich nicht durch 2 teilen
- 40 lässt sich durch 2 teilen
- Ich setze 5 in die Ecke und verteile je 20 auf die beiden Reihen

Ergebnisse der Gruppe sind in der Regel umfassender!

Individueller Lösungsraum



Gruppenspezifischer Lösungsraum

Bauersfeld (1993)

- Stark verkürzte Kommunikation

Identitätsbildung

- „Hier kann ich sagen was ich denke. Ich muss meine Intelligenz nicht verstecken!“

Identitätsbildung verläuft in Phasen (Baudson& Ziemes (2016)

- Ich bin wie alle anderen.
- Vergleich mit anderen: bin ich wie alle anderen? (Ich verhalte mich so).

Identitätsbildung verläuft in Phasen (Baudson& Ziemes (2016))

- Akzeptanz: Ich akzeptiere, das ich anders bin.
- Stolz: wo es angebracht scheint, zeige ich, dass ich stolz darauf bin, zu einer Minorität zu gehören.
- Integration = Akzeptanz ohne Verstecken
- Peers tragen zur Identitätsentwicklung bei!

Eine Maßnahme wie PriMa unterstützt die emotionale und soziale Entwicklung der Schüler:innen.



Leistungs- und Potenzialentwicklung

Mathe-Zirkel sind erfolgreich!

- „Die Begabtenförderung in Form der Mathe-Zirkel im Rahmen von PriMa ist ein sehr erfolgreiches Programm. Nicht nur wird das Programm von Elternschaft, Schülerschaft und Lehrkräften *sehr gut angenommen*, was sich in den durchgängig *sehr hohen Anmeldezahlen* auf allen Ebenen zeigt, auch dürfte das Programm dafür mitverantwortlich sein, dass Hamburg in dem IQB-Bildungstrend 2021 für Mathematik *in Jahrgangsstufe 4 mit Bayern und Sachsen zum Spitzentrio* beim Anteil der Schülerschaft, welches die *Optimalstandards* erreicht, gehört.

Mathe-Zirkel sind erfolgreich!

- Mit 13,6 % erreichten fast *30 % mehr Schülerinnen und Schüler in Hamburg die Optimalstandards als im bundesdeutschen Durchschnitt*. Die Würdigung dieses erfolgreichen Programms wird die Motivation der beteiligten Kinder, der Lehrkräfte und Universitätsmitarbeiter stärken und die Leistungen der Schülerschaft anerkennen.“ (Dr. N. Karim, MINT-Referat BSB Hamburg, 2025)

Liegt das nur daran, dass Mathe-Zirkel von Kindern mit
einem besonderen Interesse an Mathematik besucht
werden?

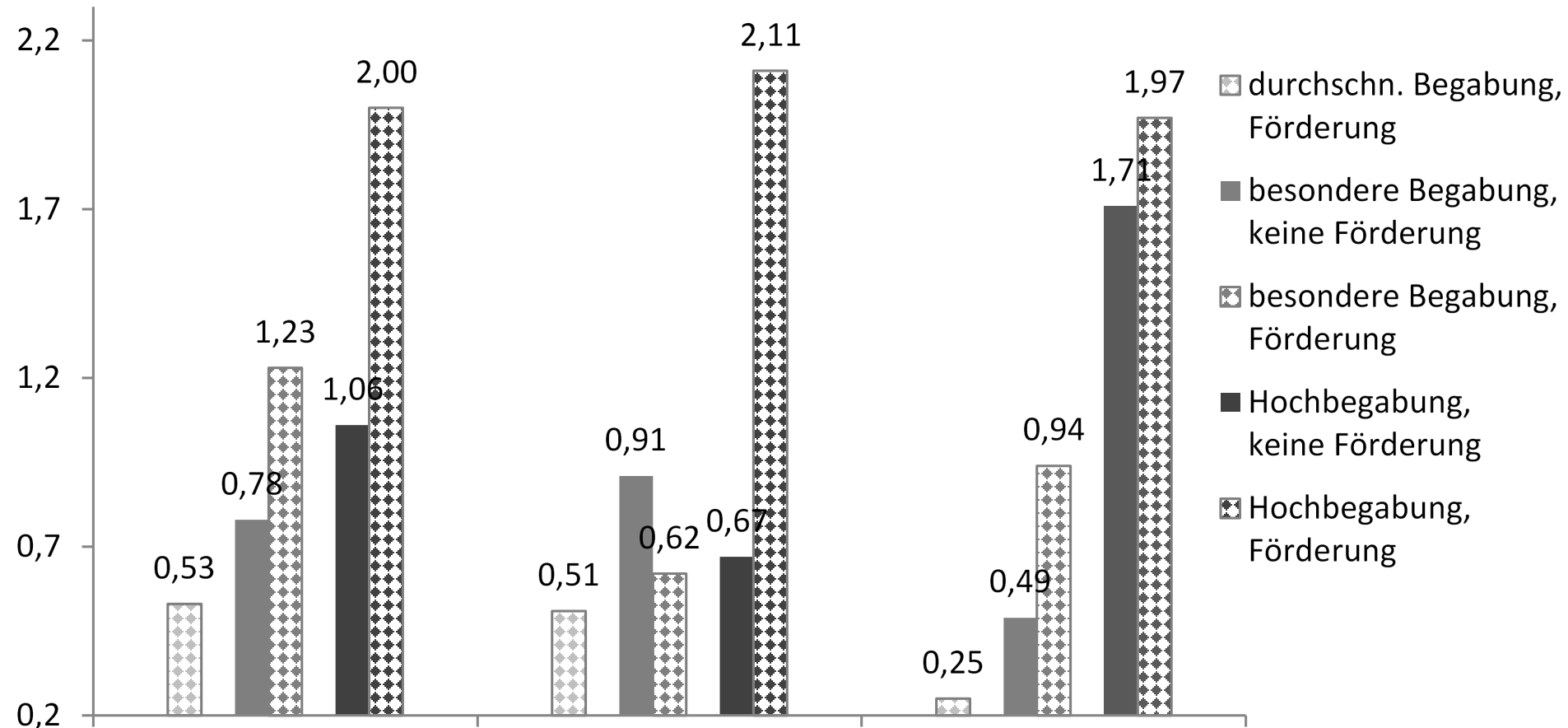
Studie Vieluf, Ivanov, & Nikolova (2019)

- Forschungsfrage:
- Lassen sich positive Effekte unterrichtsergänzender Enrichmentangebote für besonders begabte und für hochbegabte Schülerinnen und Schüler nachweisen?

Mathematische Grundbildung

Voruniversitäre Mathematik

Naturwissenschaftliche Grundbildung



Lohnt sich unsere Arbeit?

„Die Teilnahme an Angeboten der Begabtenförderung leistet – ... – einen signifikant positiven Beitrag zu den in *Mathematik* erreichten Lernständen für alle drei nach Begabung differenzierten Gruppen (durchschnittliche, besondere, hohe Begabung)“

... die Lernstände der besonders begabten und der hochbegabten Schülerinnen und Schüler, die an keiner Maßnahme der Begabtenförderung teilgenommen haben, unterscheiden sich nicht von den Lernständen der durchschnittlich Begabten ohne Teilnahme an Fördermaßnahmen (Referenzgruppe). (vgl. Vortrag Vieluf November 2016)

Mathematik ist interessant!

- Alles Gute für das Jahr 45^2 !
- 2025 ist ein „Quadratjahr“ wie 1936 und 2116!
- Es ist sogar ein perfektes Quadratjahr, denn es ist das Quadrat der Summe von allen Ziffern unseres Zehnersystems:

$$2025 = (0+1+2+3+4+5+6+7+8+9)^2$$

- Es ist auch die Summe aller Kubikzahlen von 0-9.

$$2025 = (0^3+1^3+2^3+3^3+4^3+5^3+6^3+7^3+8^3+9^3)$$

PriMa ist ein Erfolgskonzept, das viele Kinder und Lehrkräfte erreicht und entscheidend zur Verbesserung des Mathematikunterrichts beigetragen hat!

Ausblick:

- Wie geht es weiter?
- Wir machen weiter!
- Wir stellen Forschungsfragen wie der Entwicklung spezifischer Kompetenzen im Verlauf der Teilnahme an der Uni-Förderung.
- Wir entwickeln insbesondere das Konzept der Förderung in der Sekundarstufe weiter

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

