

# Für FACH-Begriffe begeistern

Zur Relevanz des Begriffsverständnisses im mathematischen Lernprozess

Maria Kernbichler PH Burgenland

## Zusammenfassung:

Die Frage, was sie unter einem mathematischen Begriff verstehen, wird von den Schülerinnen und Schülern nahezu einstimmig mit „Das sind die bunten Merksatzkästchen!“ beantwortet. Gemeint sind die bunt geränderten oder eingefärbten 'Kästchen', wie sie in traditionellen Schulbüchern oftmals zur direkten Präsentation von Begriffen zu finden sind und von den Lernenden erfahrungsgemäß als eher funktionsloser Appendix wahrgenommen werden. Insofern erscheint der Titel 'Für FACH-Begriffe begeistern' eher paradox, als dass er einen Zusammenhang vermuten ließe. Die vorliegende Studie unternimmt den Versuch, das schwach ausgeprägte mathematische Begriffsverständnis zu lokalisieren, es als mögliche Ursache für fehlende Lernmotivation zu identifizieren, um daraus erfolgversprechende Lösungsansätze abzuleiten. Das in diesem Poster exemplarisch angeführte Datenmaterial entstammt einer explorativen Studie, sowie einer empirischen Erhebung an der Nahtstelle Volksschule und Sekundarstufe I. [n = 578]

## Ausgangspunkt/Forschungsfragen

### Ausgangspunkt:

Der gegenwärtig eingeschlagene Kurs der Bildungslandschaft vertraut und setzt auf Ergebnisorientierung. Der Diskurs der mathematikdidaktischen Forschung kommt zu dem Schluss, dass es mehr auf den Prozess als auf das Produkt ankommt.

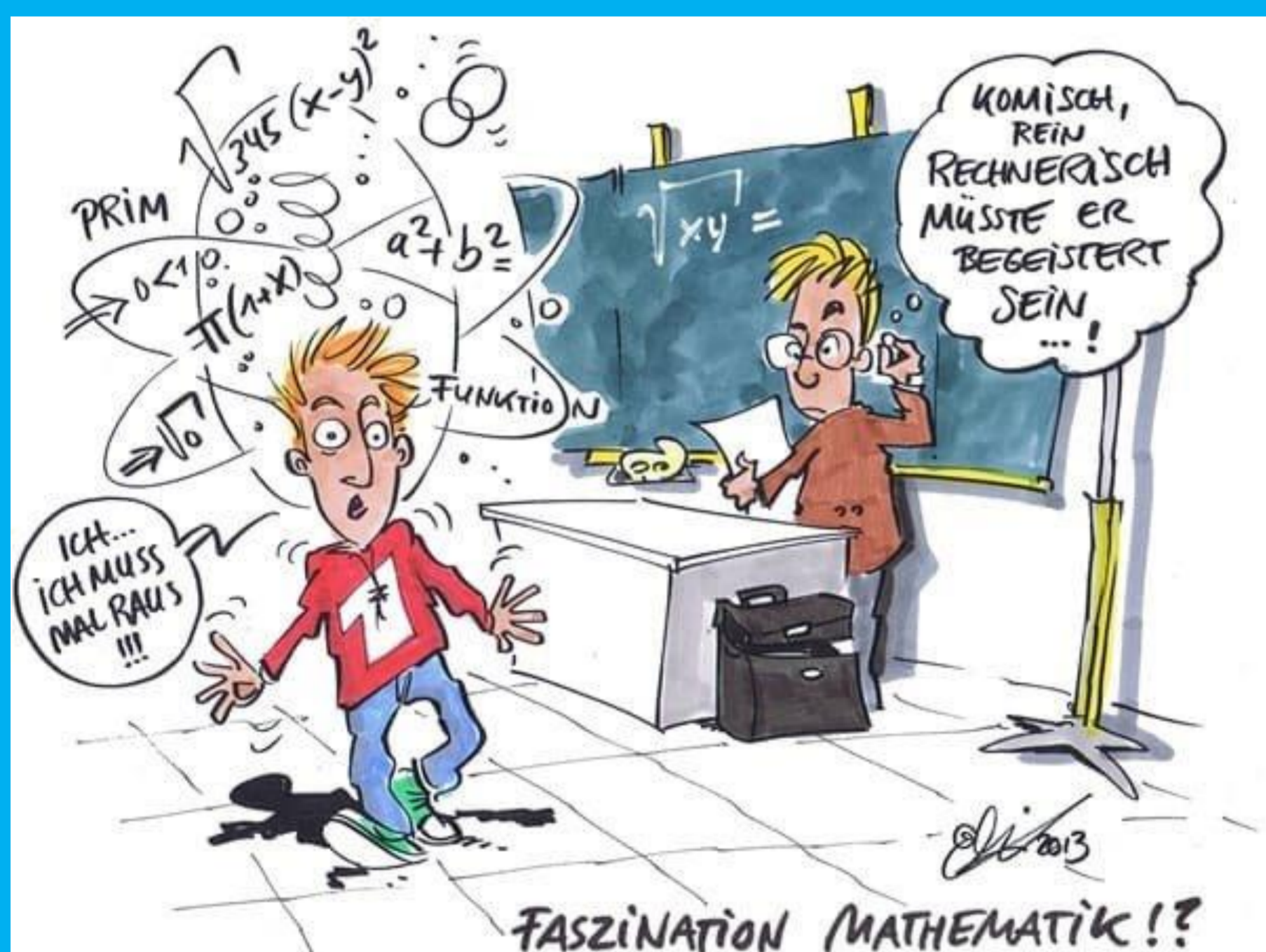
„Wahrlich es ist nicht das Wissen, sondern das Lernen, nicht das Besitzen sondern das Erwerben, nicht das Da-Seyn, sondern das Hinkommen, was den größten Genuß gewährt“ (SCHMIDT, STÄCKEL 1899, S. 94).

Für dieses Hinkommen zeichnet Martin Wagenschein einen gangbaren Weg:

"Der Unterricht kann deshalb den ungebrochenen und bewussten Übergang zu der sterilen Fachsprache nur so erreichen, dass er nicht mit ihr beginnt und auch im Unterrichtsgespräch nicht allein mit ihr operiert, sondern *die Kinder in der ihnen eigenen, altersgemässen Sprache reden und denken lässt, so lange, bis die saubere Leere der Fachsprache in den letzten Formulierungen unumgänglich sich herstellt*" (1970a, S. 463). - "Erst die Muttersprache, dann die Fachsprache (und immer wieder auch zurück zur Muttersprache" (1991, S. 122).

### Forschungsfragen:

- Über welche kognitiven Schemata im Bezug auf elementare mathematische Begriffe verfügen Schülerinnen und Schüler an der Nahtstelle Volksschule und Sekundarstufe?
- Stellen Begabung, Fachinteresse, Motivation mögliche Einflussfaktoren bzw. Indikatoren für den Grad der Elaboration dar?



<http://www.hueter-karikatur.de/>

## Theoretischer Rahmen

Mathematik als Theorie möglicher Denkmodelle definiert ihre formalen Strukturen als *Schemata*. Besteht nach Skemp (1971, S. 438) *die ganze Mathematik darin, begriffliche Schemata zu bilden und anzuwenden*, so muss dem gegenwärtigen Mathematikunterricht auf allen Schulstufen eine gravierende Schiefelage attestiert werden.

„Vielleicht gibt es nur ein ganz sicheres Mittel, alle wirklichen Geist und Sprache bildenden Erfolge des Mathematikunterrichtes in der Wurzel zu ersticken: wenn man nämlich die schon fertigen Definitionen und Sätze aus dem Buche auswendig lernen lässt...“ (Höfler, 1910, S. 493)

## Methode

Die Daten wurden per Triangulation qualitativer und quantitativer Methoden der empirischen Sozialforschung generiert. Eine mittels Tiefeninterviews und Fragebögen durchgeführte explorative Studie fungierte als Pretest. Die Erhebung selbst erfolgte quantitativ.

## Ergebnisse

Begriffe	Rang	3. Schulstufe	4. Schulstufe	Begabte Schüler_innen (3. und 4. Schulstufe)	5. Schulstufe	6. Schulstufe
Erkläre, was eine Ziffer ist!	A	--	--	2,4%	3,6%	3%
	B	9,1%	9,4%	--	16,1%	9%
	□	90,9%	90,6%	97,6%	80,3%	88%
Erkläre, was eine Zahl ist!	A	--	--	--	--	--
	B	3,4%	3,6%	--	9%	8%
	□	96,6%	96,4%	100%	91%	92%
Schreibe drei Ziffern auf!	C	55,7%	41%	90,4%	33,8%	32,4%
	D	9,1%	9,4%	4,8%	28,5%	33,1%
	□	35,2%	49,6%	4,8%	37,7%	34,5%
Schreibe drei Zahlen auf!	C	75%	70,6%	97,6%	62,3%	62%
	D	3,4%	3,5%	--	--	--
	□	21,6%	25,9%	2,4%	37,7%	38%
Schreibe die Zahl 48 mit vertauschten Ziffern an!	C	90,9%	87%	97,6%	81%	89%
	D	4,5%	5%	2,4%	9,6%	4,7%
	□	4,6%	8%	--	9,4%	6,3%

Tabelle 1: Begriffsverständnis und Anwenden von Regeln

A ... elaboriertes kognitives Schema B ... mäßig ausgeprägtes kognitives Schema C ... richtig D ... falsch □ ... keine Antwort

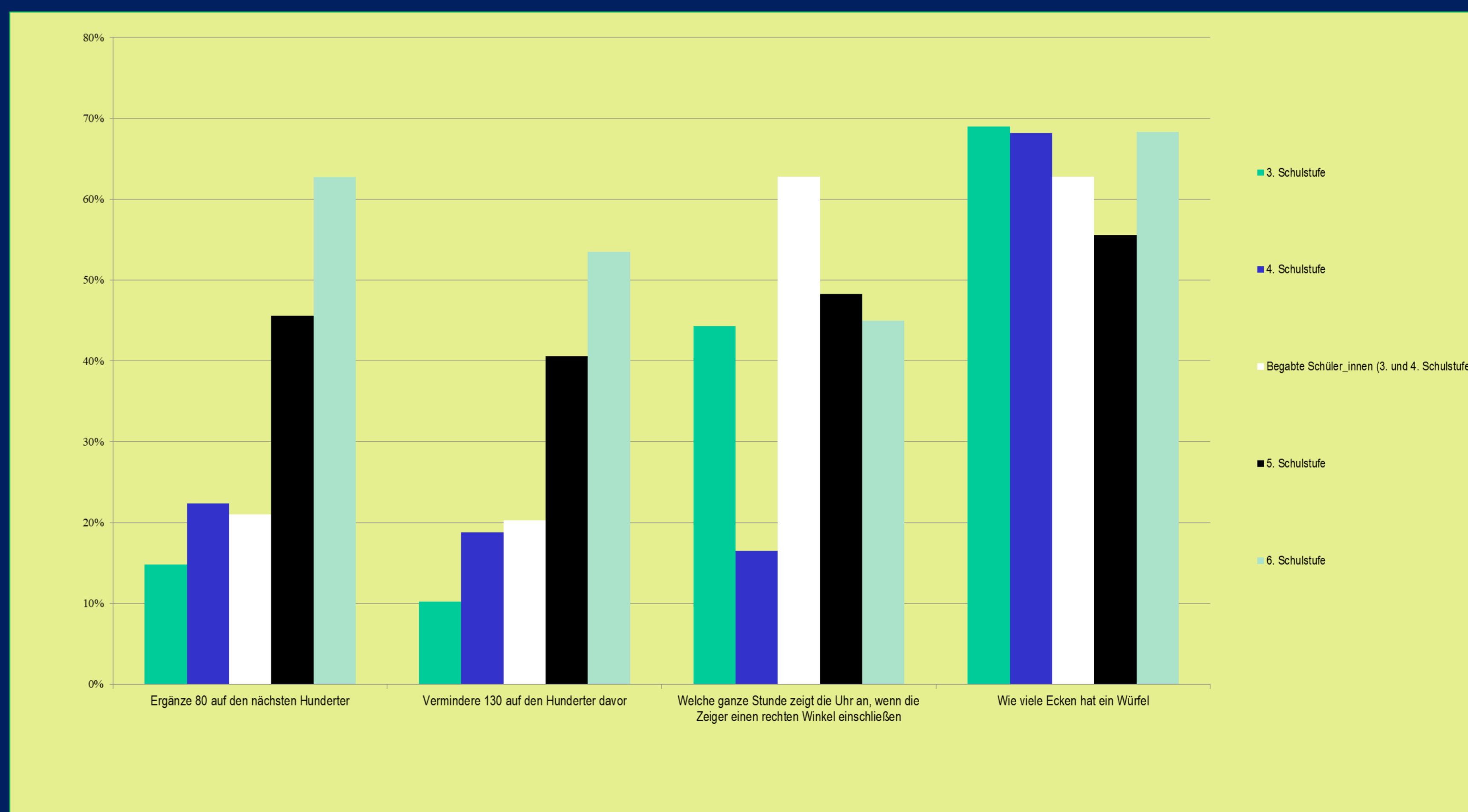


Tabelle 2: Anwenden von Regeln

## Diskussion der Ergebnisse / Ausblick

Was die zeitgemäße Terminologie mit *divergentem Denken*, *verstehendem Lernen* etc. beschreibt, klingt in den Worten Höflers [dieser spricht von „*Vorstellungsbildung durch Mathematik*“ (S. 489ff)] aktueller denn je:

„... denn kein anderer Gegenstand verfügt über so schlechthin eindeutig bestimmte Begriffe wie die Mathematik.“ .....

„Denn wollen wir auch in diesem Punkte mit wertvoller „formaler Bildung“ Ernst machen, so muß sich das *Korrekt-sprechen-können*, das an dem mathematischen Stoff gelernt worden ist, auch an jedem anderen Stoffe wohlätig bewähren. Aber nicht einen fertigen Satz korrekt nachsagen, sondern den sprachlichen Ausdruck für korrekt gebildete Vorstellungen und Urteile selber korrekt bilden können, heißt *korrekt sprechen* können. Eben dieses besagt aber richtig verstanden jene immer wiederholte Forderung, daß aller, also auch der mathematische Unterricht **Sprech-**, nicht Sprachunterricht sein soll!“

Durch Rückgriff auf bereits gefestigte kognitive Schemata können die Lernenden dann „einen Fremden ... als einen verkleideten alten Bekannten wiedererkennen“ (Wagenschein, 1980, S.141).

## Literatur

- Höfler, A. (1910). Didaktische Handbücher für den realistischen Unterricht an höheren Schulen in zehn Bänden. Leipzig und Berlin: Teubner.  
 Schmidt, F., Stäckel, P. (Hrsg.): Briefwechsel zwischen Carl Friedrich Gauss und Wolfgang Bolyai. Leipzig (Teubner) 1899 (Nachdr. New York-London 1972)  
 Skemp, R. R. (1971). „Schema-orientiertes Lernen im Bereich der Mathematik“, in: Lunzer/Morris (Hrsg.). Das menschliche Lernen und seine Entwicklung, Stuttgart, S. 434 – 459.  
 Vollrath, H.-J. (1994). Algebra in der Sekundarstufe. BI Wissenschaftsverlag.  
 Wagenschein, M. (1970a. 1. Aufl. 1965). Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken I. Stuttgart: Klett.  
 Wagenschein, M. (1980). Naturphänomene sehen und verstehen. Stuttgart: KlettVerlag.  
 Wagenschein, M. (1991, 1. Aufl. 1968). Verstehen lehren (9. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz