

## Mathematik und Sprache

### 1. Allgemein: Lernen von neuen Begriffen

- Durch Beispiele und Gegenbeispiele
- Mensch kann Gemeinsamkeiten von verschiedenen Gegenständen erkennen und diese miteinander verknüpfen
- Mathematik ist sehr abstrakt, oft nur wenige Beispiele im Alltag zu finden  
=> Begriffe müssen wiederholt werden (wie in einer Fremdsprache)
- Neu eingeführte Fachbegriffe in einem bayrischen Schulbuch
  - In Klasse 5: 172
  - In Klasse 6: 109
  - In Klasse 7: 70
  - In Klasse 8: 111      Studie nach Maier und Schweiger (1999)

### 2. Fremdwörter – fremde Wörter => Fremdsprache?!

Begriffe, die in der Mathematik und in der Alltagssprache <b>gleiche Bedeutung</b> haben	Begriffe, die in der Mathematik und in der Alltagssprache <b>unterschiedliche Bedeutung</b> haben	Mathematische Begriffe, die in der Alltagssprache <b>nicht vorkommen</b>
fünf, größer als, kleiner als, Würfel, quadratisch, ...	Bruch, senkrecht, Durchschnitt, Wurzel, Vereinigung, Parabel, schneiden, gerade, Trapez ...	Subtraktion, Addition, Hypothenuse, Parallelogramm, Kommutativgesetz, ...

- Fachbegriffe stammen meist aus dem Griechischen, Lateinischen oder Französischen  
=> daher teils tatsächliche Fremdwörter
- Für Schüler nicht herzuleiten
- Es können keine Sinnzusammenhänge hergestellt werden (es fehlen z.B. kulturhistorische Bezüge)
- Geringe Vernetzung mit nicht mathematischen Sachverhalten
- Oft wird die Frage „*Warum heißt das so?*“ gar nicht beantwortet und die Schüler müssen den Fachbegriff einfach schlucken  
=> Es muss den Schülern Lernhilfen für neue Fachbegriffe gegeben werden

Problemlösung: Anekdoten, Alltagsbeispiele, Entwicklung eines Mathelexikons

### 3. Konflikt zwischen Fachsprache und Umgangssprache-/Alltagssprache

- Oft haben die Fachbegriffe in der Alltagssprache eine andere Bedeutung
- Dies ist aber den Schülern teils gar nicht klar (Beispiel: logisches „oder“ entspricht nicht dem alltäglichen ausschließenden „oder“)  
=> Bedeutungsinterferenz
- Die Begriffe beeinflussen sich gegenseitig in ihrem Lernerfolg
- Auf solche Unterschiede muss eingegangen werden, damit sie bewusst wahrgenommen werden können

Problemlösung:

- die Schüler vor neuen Definitionen assoziieren lassen
- Mind-Maps erstellen

### 4. Die mathematische Formelsprache: eine Sprache mit eigener Grammatik

- In der Umgangssprache: Haupt-/Nebensatz, meist durch Kommas getrennt => es entstehen Sinnzusammenhänge  
=> „*Ich gehe heute, wenn das Wetter schön ist, baden.*“
- Man versteht auch Sinnzusammenhänge, falls Kommas fehlen  
=> „*Morgen um 10 geh ich einkaufen bevor ich an die Uni muss sonst kann ich mir abends nichts kochen*“
- Man erkennt auch Satzinhalt, wenn nur Bruchstücke vorhanden sind.  
=> „*ich fahre heim, Mutter hat Geburtstag*“ **statt** „*ich fahre heim, weil meine Mutter Geburtstag hat.*“
- In der Formelsprache: Mathematik unterscheidet „Haupt-“ und „Nebensätze“ durch Klammern.  
=>  $(a + b) + c$  für beispielsweise „*ich kaufe ein Produkt mit Preis a und ein Produkt mit Preis b, meine Mama kauft ein Produkt mit Preis c, zusammen geben wir  $a + b + c$  aus.*“
- Es gibt Zusatzregeln wie „Punkt vor Strich“, die die Klammer ersetzen  
=>  $3 * 5 + 6$  für „*ich kaufe 3 Äpfel für 5 Cent und einen für 6 Cent*“
- Es macht jedoch einen großen Unterschied, Klammern wegzulassen, da der Sinnzusammenhang verloren geht!  
=>  $a * (b + c) \neq a * b + c$

#### Probleme der Schüler mit der Formelsprache

- In Mathe wenig sprachliches Gefühl anwendbar
- Man erkennt nicht sofort, ob ein „Satz“ richtig oder falsch ist
- Inhaltliche Bezüge nicht immer gleich erkennbar, da sehr knappe Formulierung  
=> viele Schüler halten die Formelsprache für sehr kompliziert

Problemlösung:

- Konventionen und Regeln als solche sichtbar machen und behandeln
- Immer wieder Umgangssprache und Fachsprache bzw. Formelsprache miteinander vergleichen
- Syntaktische Regeln und Sprachelemente vergleichen
- Die jeweiligen Stärken und Grenzen der Sprache aufzeigen

## 5. Anwendung der mathematischen Sprache im Unterricht

die Ausdrucksfähigkeit und Sprachkompetenz der Schüler:

=> aktiv verfügbare Ausdrucksmittel sehr begrenzt

=> Fachwörter werden ungenau benutzt oder in Umgangssprache übersetzt und bekommen so eine andere Bedeutung für die Schüler

*„im Grunde geschieht hier dasselbe, als wenn jemand vorgäbe, eine fremde Sprache sprechen zu können, obgleich er nur wenige Wörter kennt und zum Beweis die Aussprache sowie typische Verhaltensmuster von native speakers nachahmen würde.“*  
(D'Amore und Sandri 1996)

- Problem: das Ausdrücken und eigene Formulieren spielt eine große Rolle beim Verstehensprozess!
- Durch die sprachliche Auseinandersetzung wird das Verstehen entscheidend aktiviert und Gelerntes gefestigt  
(positive Korrelation zwischen Sprachkompetenz und Sachkompetenz)

Problemlösung

- Aufgabenstellungen und Lösungen in Aufsätzen formulieren lassen
- Forschungsheft (Reisetagebuch) während des Lernprozessen führen lassen

### Hausaufgabe:

Der mathematische Aufsatz war für lange Zeit nicht im Lehrplan verankert. Die *"Richtlinien für den Unterricht in der höheren Schule - Mathematik"* für NRW von 1963 führten noch in einem Abschnitt zur Reifeprüfung aus:

*"Innerhalb eines jeden Vorschlags ist für das mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasium neben den Aufgaben die Behandlung eines Themas zu fordern. ...*

*Das Thema ist in Aufsatzform zu behandeln.“*

Im neuen *Baden-Württembergischen Bildungsplan* wird genau einmal der mathematische Aufsatz für Klasse 8-9 erwähnt.

Diskutiert, für wie notwendig ihr das Aufsatzschreiben im Mathematik – Unterricht haltet.

### Literaturverzeichnis:

- Niederdrenk-Felgner: Algebra oder Abrakadabra?; Mathematik lehren /Heft 99.
- Maier: Schreiben im Mathematikunterricht; Mathematik lehren /Heft 99.
- Hußmann: Mathematik entdecken und erforschen; Cornelsen 2003.
- Hettrich: Entdecken, Erleben, Beschreiben – der dialogische Mathematikunterricht; Forum Schulunterricht, Forum 44.
- Ortner: Sprache und Mathematik; Weiterbildung und Zusatzausbildung der PHZ Luzern (2006)
- <http://www.dialogischer-mathematikunterricht.de/dialog.html> (5.5.2010).
- <http://www.mathe-werkstatt.de/didaktik/sprache.htm> (5.5.2010).
- <http://www.mathe-werkstatt.de/didaktik/aufsatz.htm> (5.5.2010).