

# Die Entwicklung von Geschlechtsunterschieden in der Mathematikleistung

Elsbeth Stern

MPI für Bildungsforschung

Schlechte Mathematikleistung –  
ein weibliches Problem?

**TIMS/III Aufgabe:** Die Beschleunigung eines sich geradlinig bewegenden Objektes kann bestimmt werden aus

- **Der Steigung des Weg-Zeit-Graphen**
- **Der Fläche unter dem Weg-Zeit-Graphen**
- **Der Steigung des Geschwindigkeits-Zeit-Graphen**
- **Der Fläche unter dem Geschwindigkeits-Zeit-Graphen**
- **Lösungsrate bei Abiturienten**
- **mit Leistungskurs Mathematik: 50%**
- **mit Grundkurs Mathematik: immerhin 44%**
- **International 67%**

Hier sind 5 Vögel und hier sind 3 Würmer.  
Stell dir vor, alle Vögel fliegen los und jeder versucht,  
einen Wurm zu bekommen.

Wie viele Vögel bekommen keinen Wurm? **96%**

Wie viel mehr Vögel als Würmer gibt es? **25%**

Angleichung:

Peter hat 8 Murmeln. 95%

Hans hat 5 Murmeln.

Wie viele Murmeln muss Hans bekommen,  
um genauso viele Murmeln wie Peter zu haben?

Vergleich:

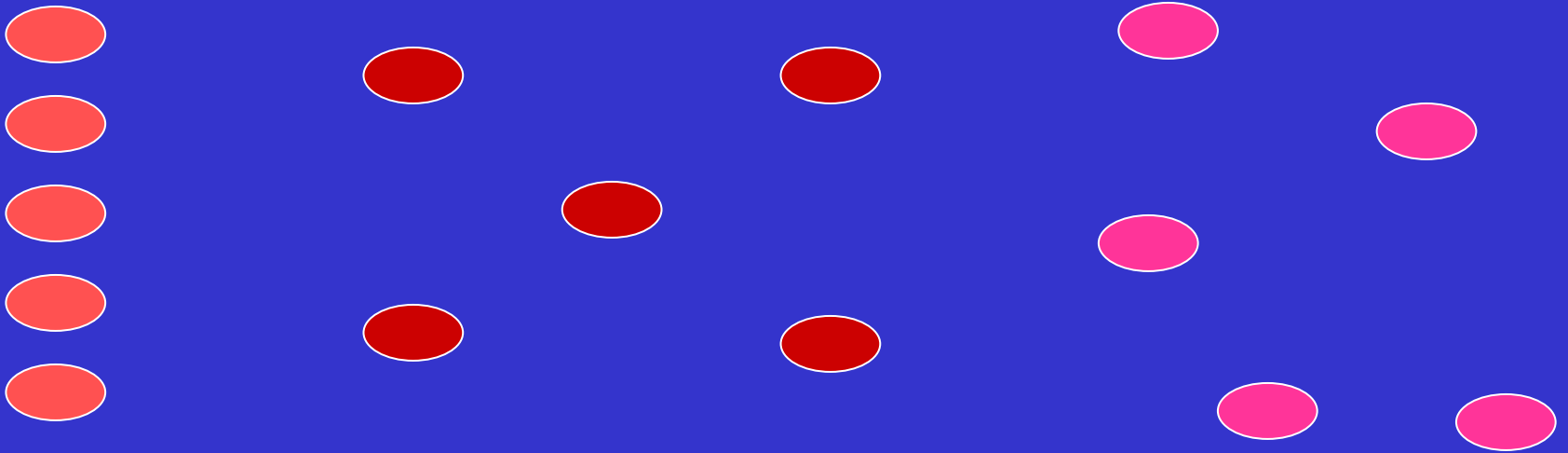
20%

Peter hat 8 Murmeln.

Hans hat 5 Murmeln.

Wie viele Murmeln hat Peter mehr als Hans?

# Darstellungsformen von „5“



Relationalzahl

Relationalzahl



Kardinalzahl

Ordinalzahl

# Intuitive vs. Kulturelle Mathematik

- Intuitive Mathematik ist modularisiert
- Vergrößern, verkleinern, vervielfachen, aufteilen
- Hans hat 3 Murmeln mehr als Peter. Susanne hat 5 Murmeln mehr als Maria. Deshalb: Susanne hat mehr als Hans
- Multiplizieren vergrößert, Division verkleinert-  
aber nicht wenn  $<1$
- Größere Zahlen beschreiben größere Mengen aber  
 $6/7 > 6/8$

# **Geschlechtsunterschiede zu unterschiedlichen Alterszeitpunkten**

**Ergebnisse aus den Münchener  
Längsschnittstudien**



## SCHOLASTIC

(1150 Schüler in 54  
Klassen und  
ihre Lehrer)

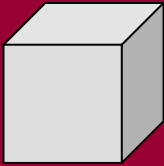
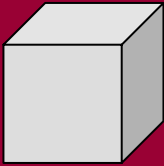
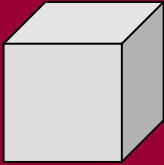
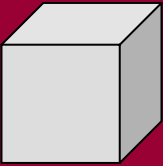
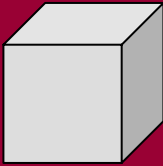
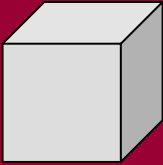
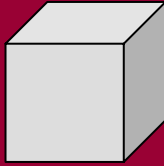
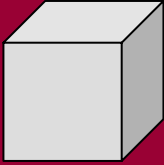
Stichprobenüberschneidung  
(118 Kinder)

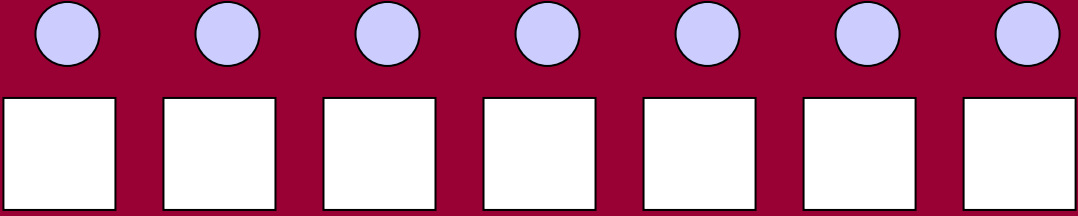
## LOGIC

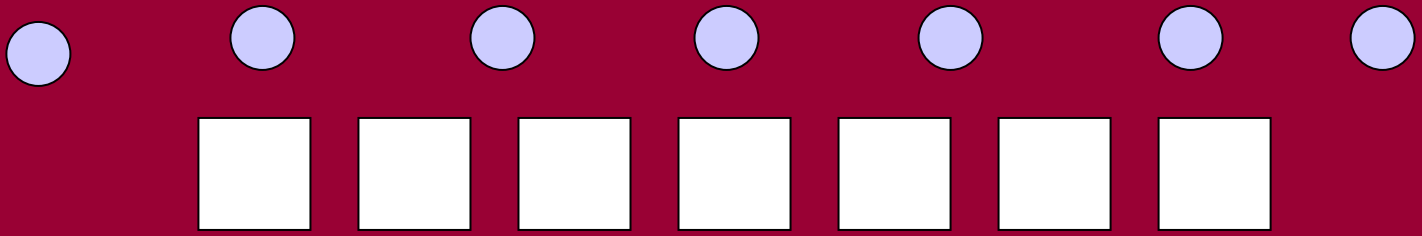
(220 Kinder und ihre Eltern)

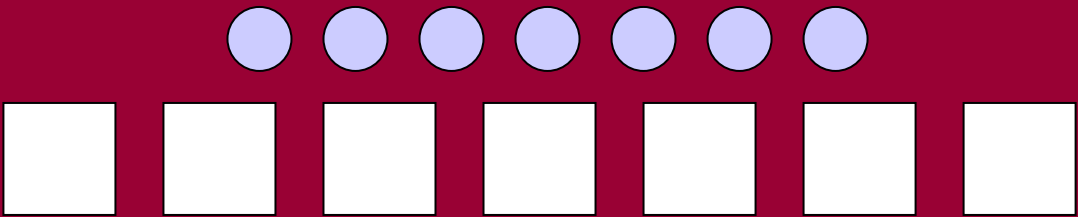
Follow-  
up-  
Studie

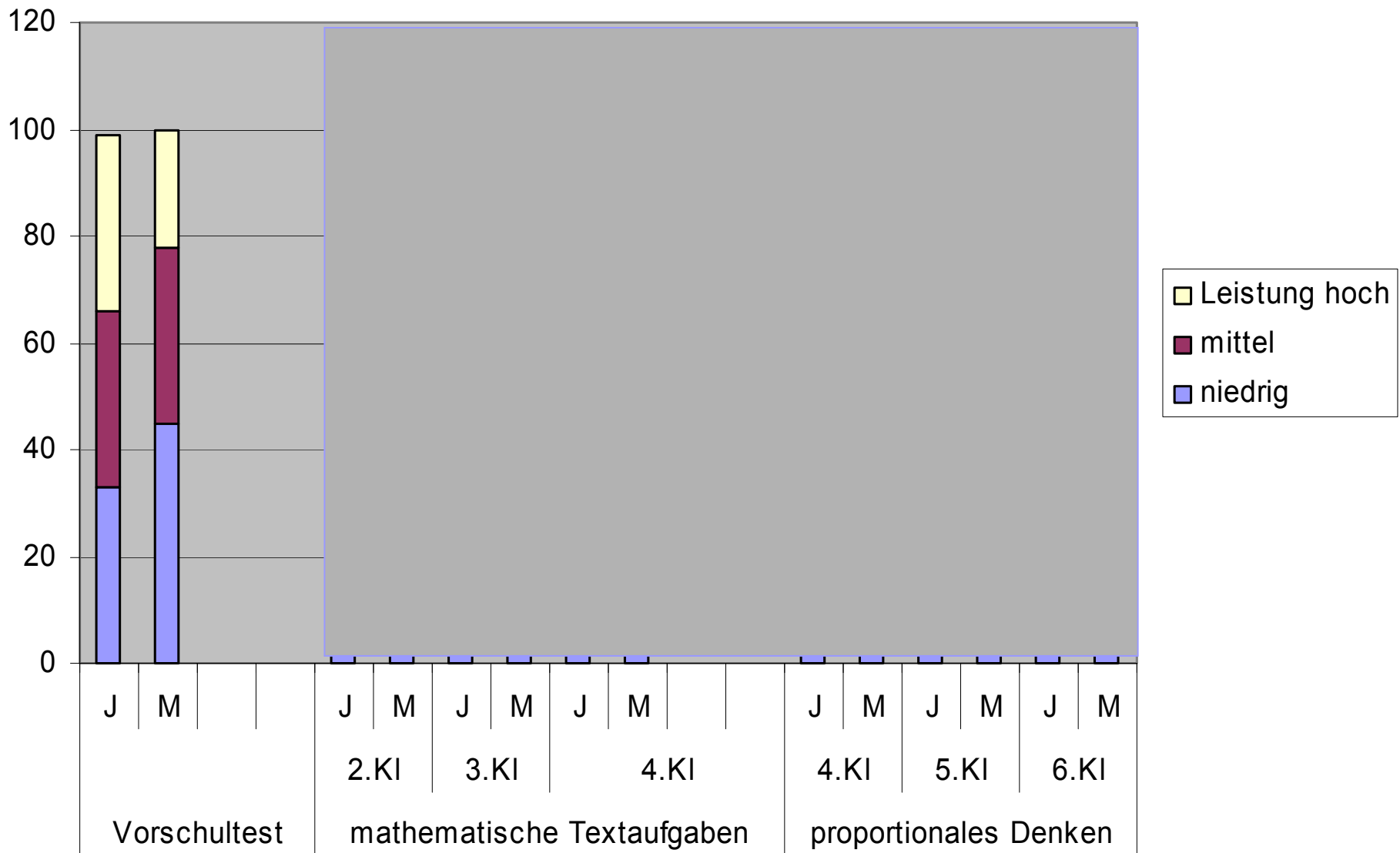
ALTER	4	5	6	7	8	9	10	11	17
KLASSE	Kindergarten		1	2	3	4	5	6	









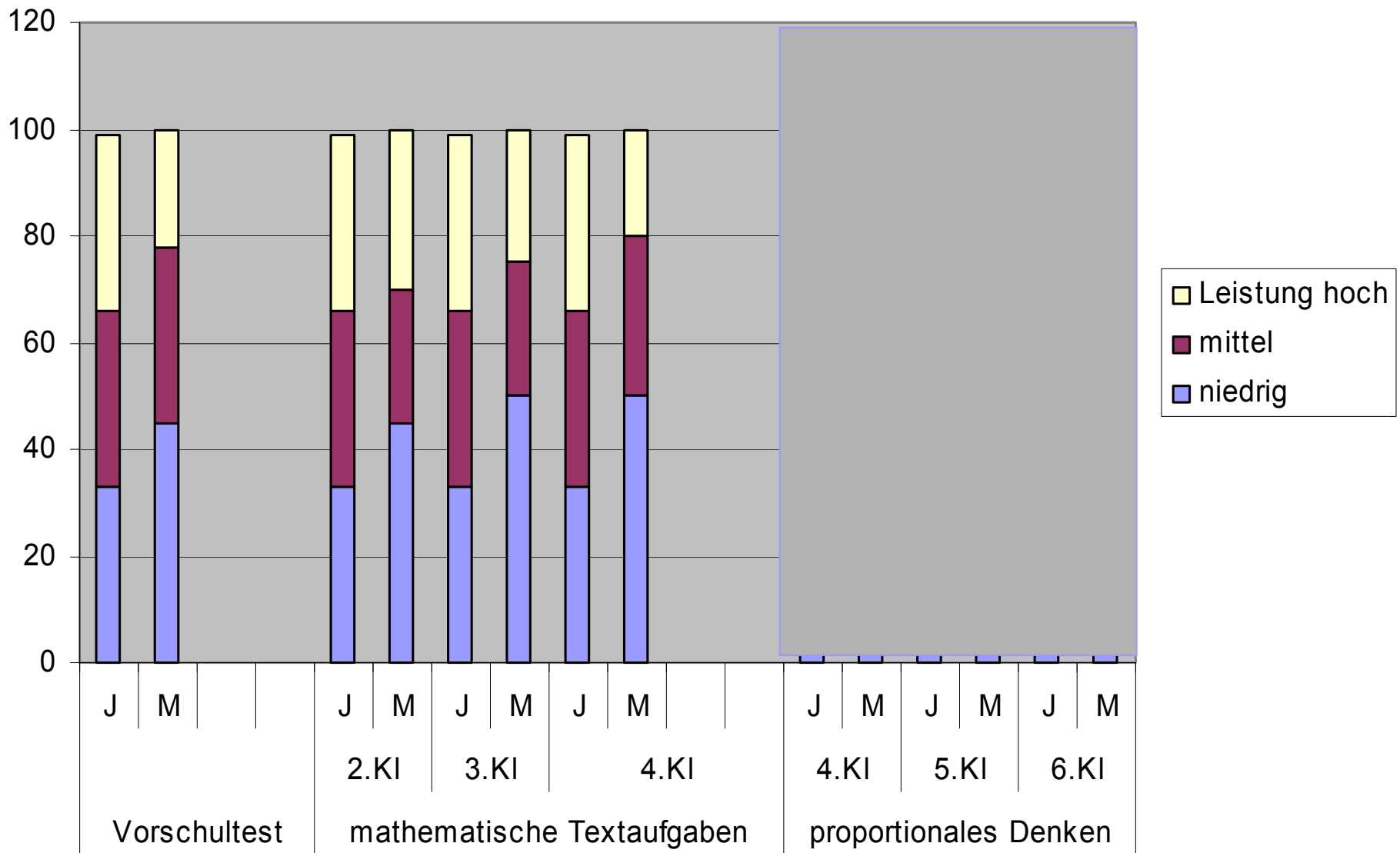


## Textaufgaben

Peter hat 5 Murmeln.

Susanne hat 3 Murmeln mehr als Peter.

Wie viele Murmeln haben Susanne und Peter zusammen?



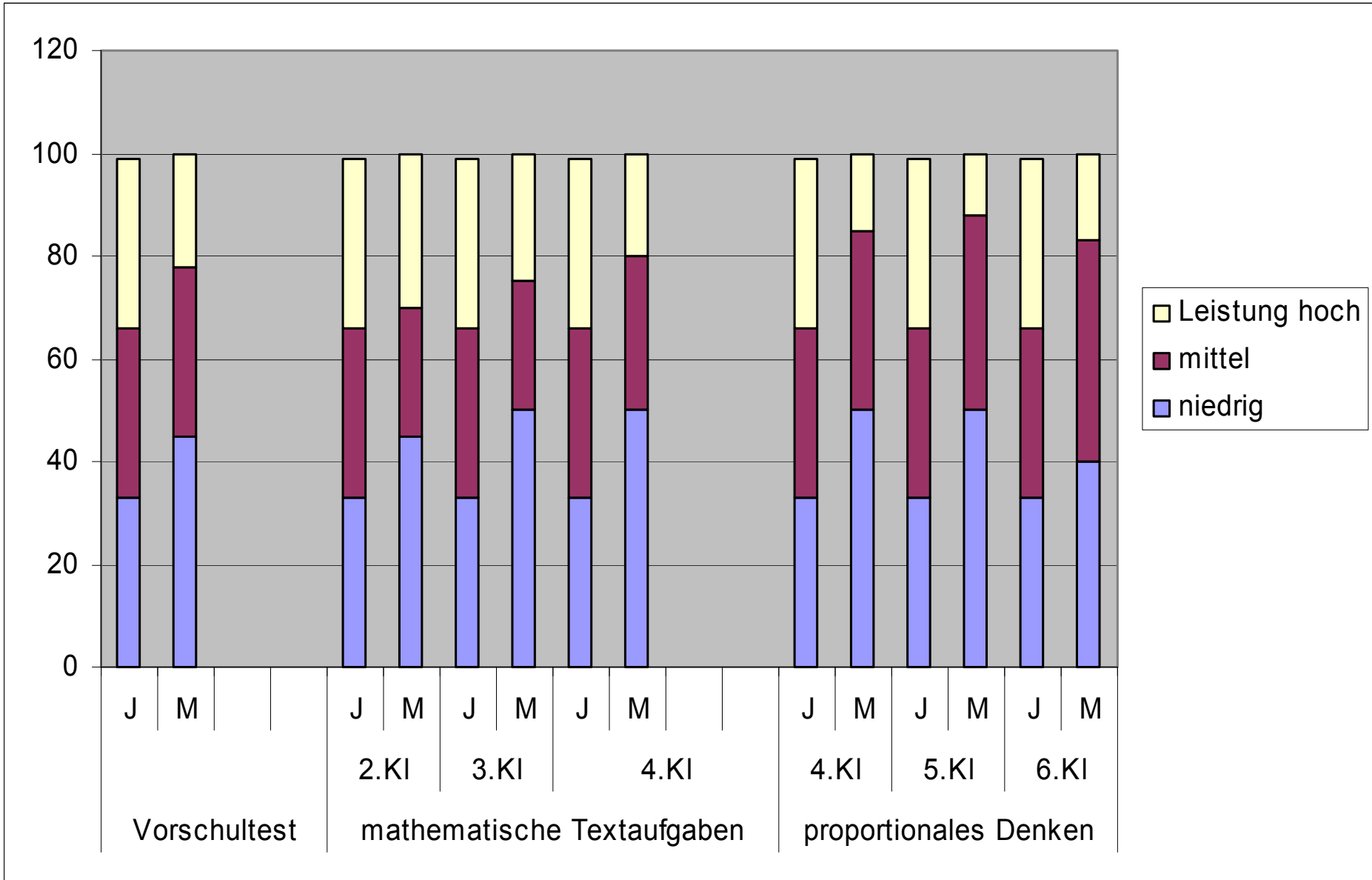


## **Proportionales Denken**

**Im linken Kaugummiautomaten gibt es 21 rote und 25 schwarze Kaugummis.**

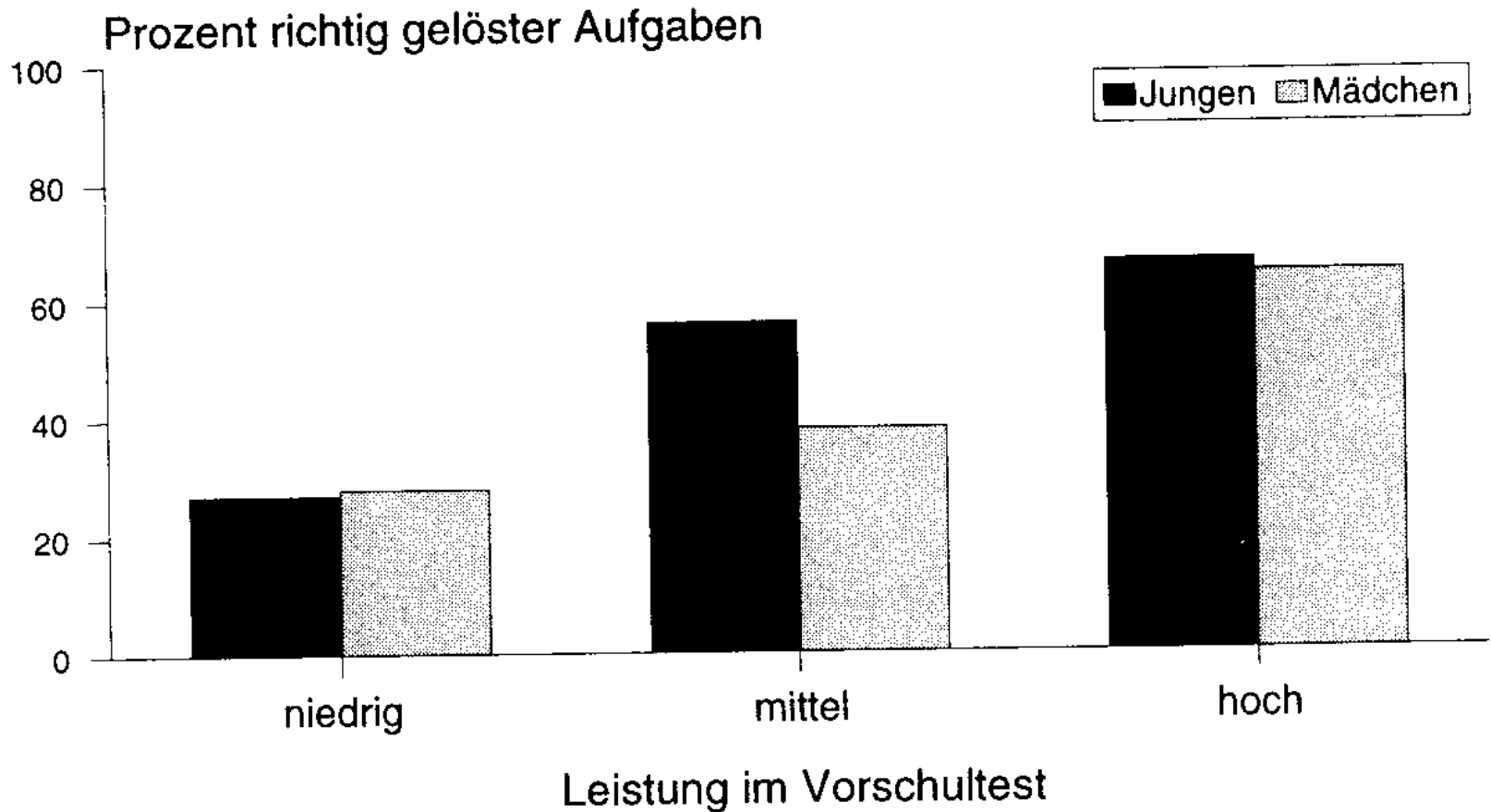
**Im rechten Automaten gibt es 11 rote und 15 schwarze Kaugummis.**

**Peter hätte lieber ein schwarzes Kaugummi. In welchen Automaten sollte er sein Geld werfen?**



Wie geht es weiter?

# Proportionales Denken in der Sekundarstufe in Abhängigkeit von der Vorschulleistung



Wie geht es noch weiter?

# **Vorhersage der Mathematikleistung in Klasse 11 in der Längsschnittstudie LOGIK (nur Gymnasiasten berücksichtigt)**

- **Mathematikleistung in den Klassen  
2,3,4,6**

- **Anspruchsvolle Textaufgaben, Beispiel 2.  
Klasse:**

*Peter hat 5 Murmeln. Susanne hat 3 Murmeln  
mehr als Peter. Wie viele Murmeln haben  
Susanne und Peter zusammen?*

- **Intelligenz in den Klassen 2,3,4,6 und 11**

**Ein Wasserturm ragt 50m über die Wasseroberfläche.  
Ein Fünftel seiner Länge befindet sich im Wasser, ein weiteres  
Viertel in der Erde. Wie lautet die Gleichung, die zur richtigen  
Berechnung der Gesamtlänge des Turmes führt?**

A  $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + 50x = x$

B  $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + 50 = 1$

C  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 50 = x$

D  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 50x = 1$

E  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 50x = x$

**Ein Wasserturm ragt 50m über die Wasseroberfläche.  
Ein Fünftel seiner Länge befindet sich im Wasser, ein weiteres  
Viertel in der Erde. Wie lautet die Gleichung, die zur richtigen  
Berechnung der Gesamtlänge des Turmes führt?**

A  $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + 50x = x$

B  $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + 50 = 1$

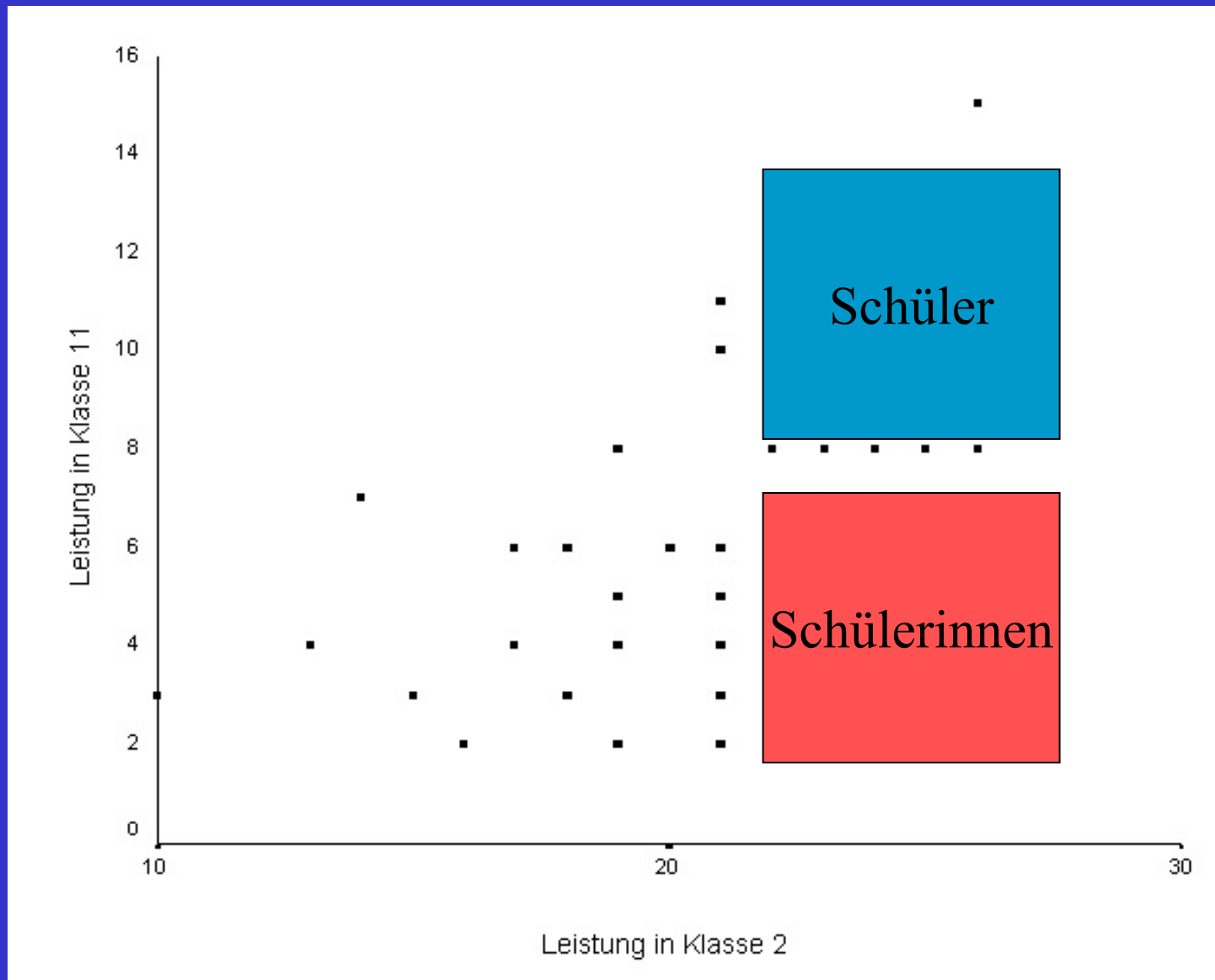
**C**  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 50 = x$

D  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 50x = 1$

E  $\frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 50x = x$



# Langzeitstabilität der Mathematikleistung $r_{(K12, K11)} = .58$



# Zur Bedeutung der räumlich- visuellen Veranschaulichungen

# Fazit

- Bei einfachen Aufgaben zeigen Schülerinnen eine geringere Neigung zur räumlich-visuellen Veranschaulichung als Schüler
- Bei komplizierten Aufgaben fehlen Schülerinnen die Kompetenzen zur Veranschaulichung
- Von Klasse 7 bis 9 machen Schüler stärkere Fortschritte als Schülerinnen.

# Hoffnungsschimmer

## Frühförderung: 2 Beispiele

**E**nhancing  
**k**nowledge  
**T**ransfer and  
**E**fficient  
**R**easoning by  
**P**racticing  
**R**epresentation  
**I**n  
**S**cience  
**E**ducation

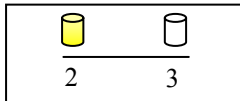


Anja Felbrich, Ilonca Hardy, Susanne Koerber, Catrin Rode,  
Elsbeth Stern

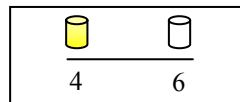
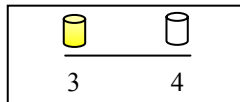
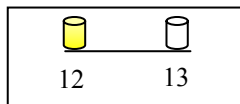
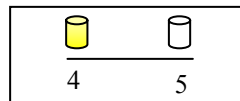
Externe Kooperationspartner aus BIQUA:  
Eva Blumberg, Angela Jonen, Kornelia Möller

Welche Mischung von den großen Behältern gehört zu der Mischung im kleinen Behälter?

**kleiner  
Behälter**



**große  
Behälter**



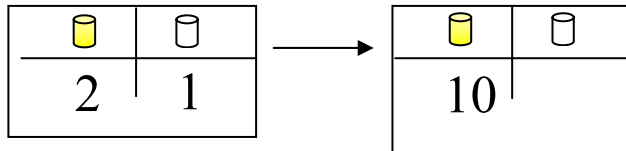
Wie viele Becher von dem fehlenden Saft brauchst du, damit die Mischung in dem großen Behälter genauso schmeckt wie die Mischung in dem dazugehörigen kleinen?

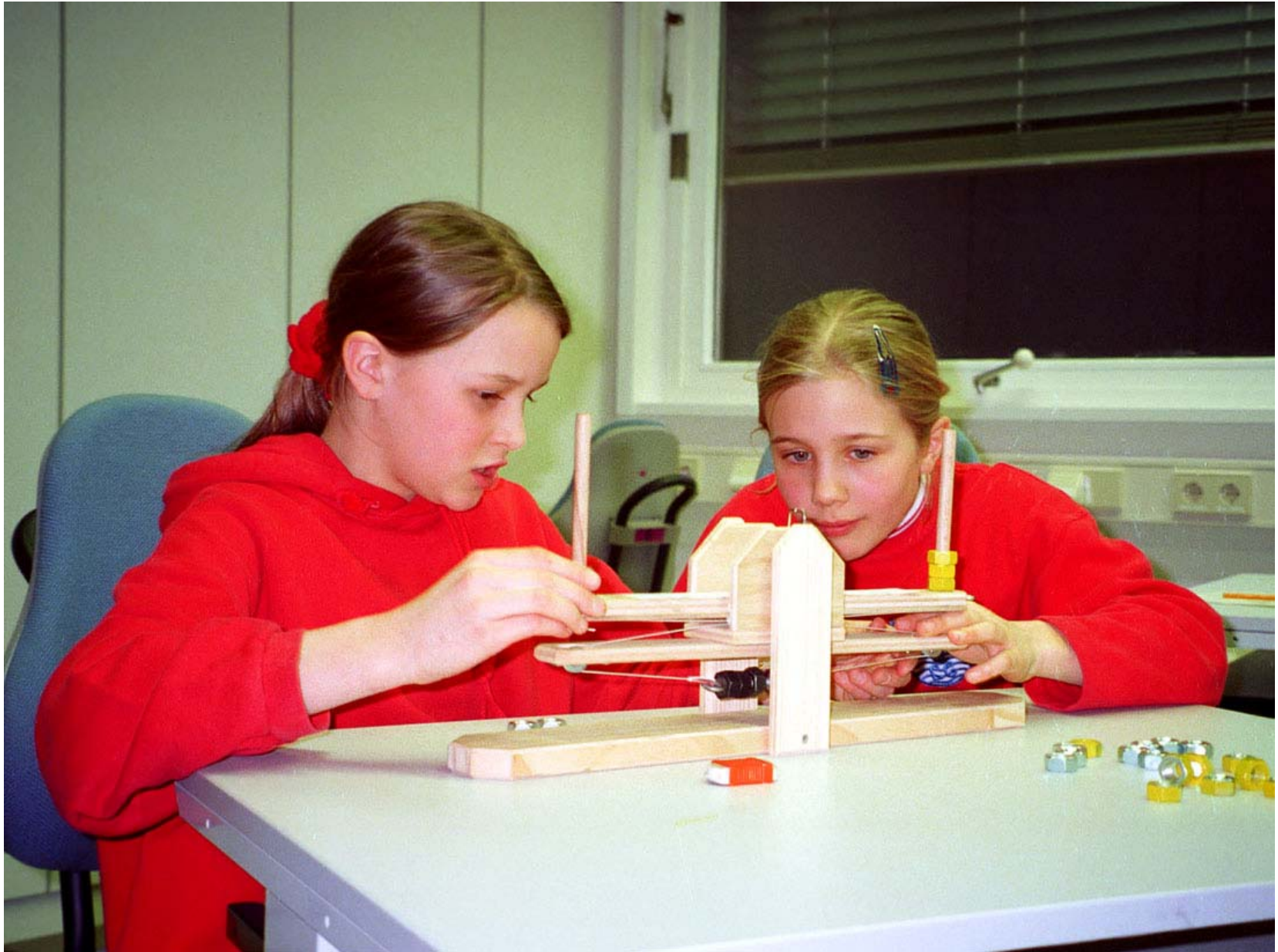
**kleiner**

**großer**

**Behälter**

**Behälter**

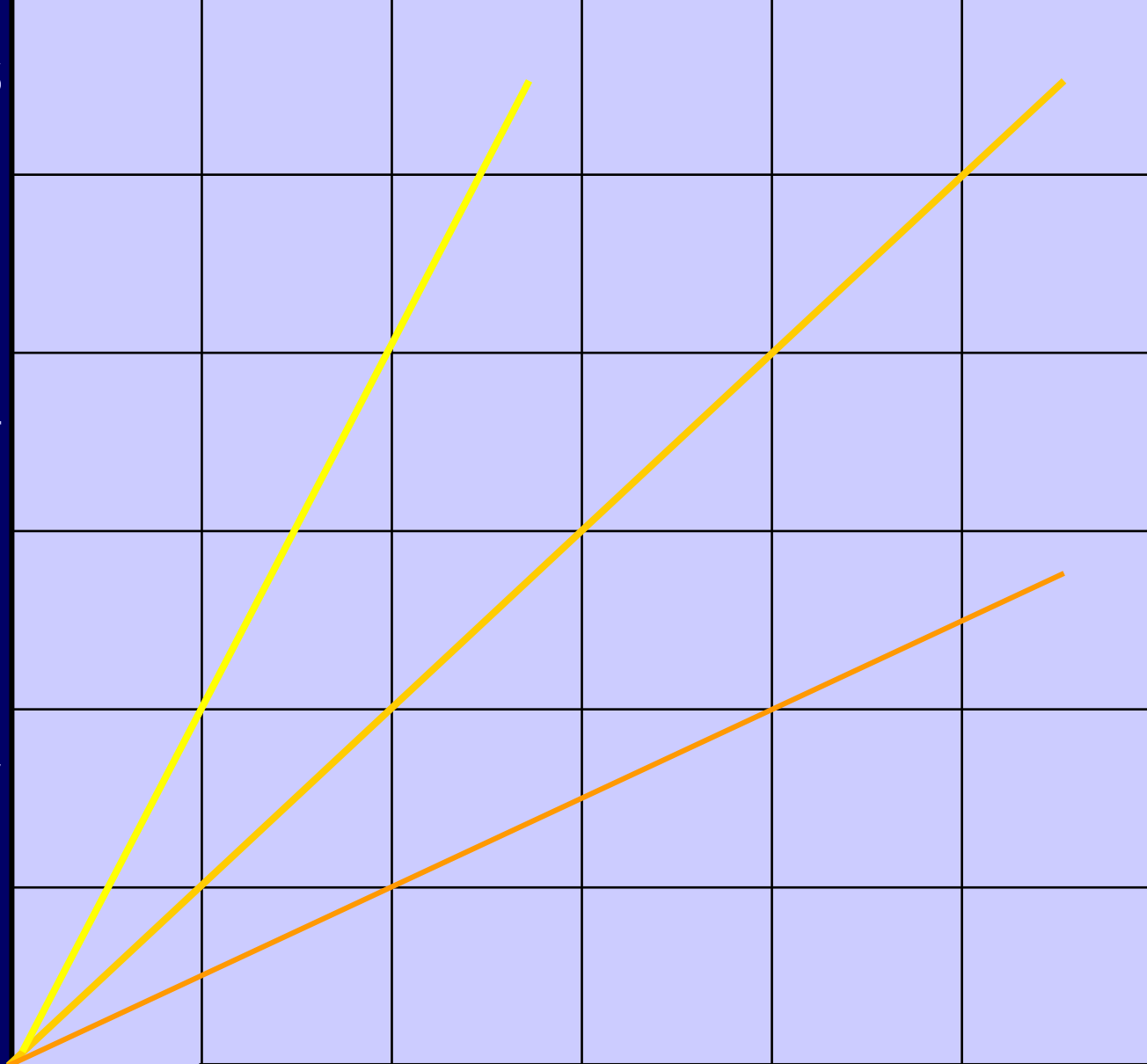






ZITRONENSAFT

6  
5  
4  
3  
2  
1



1 2 3 4 5 6

ORANGENSAFT

## 5. Schwimmt ein großer Baumstamm im Wasser?



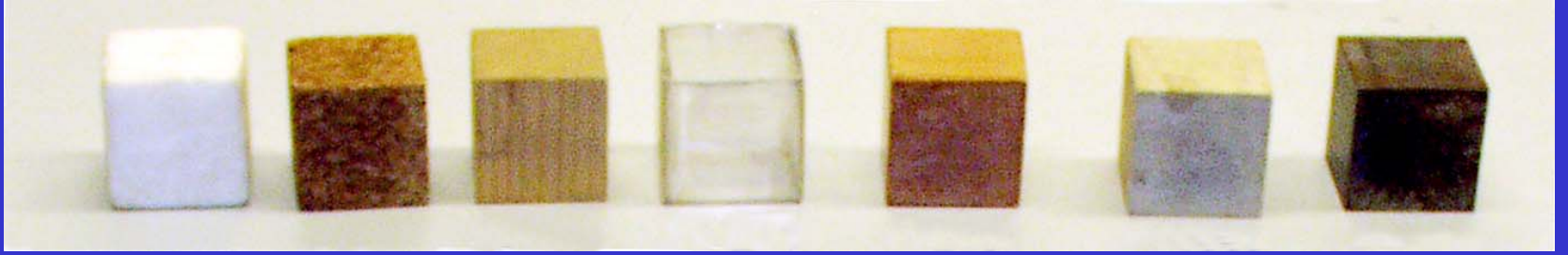
**Fünf starke Männer können ihn nicht hochheben.**

Der Baumstamm schwimmt

Der Baumstamm geht unter

Warum?





Styropor

Kork

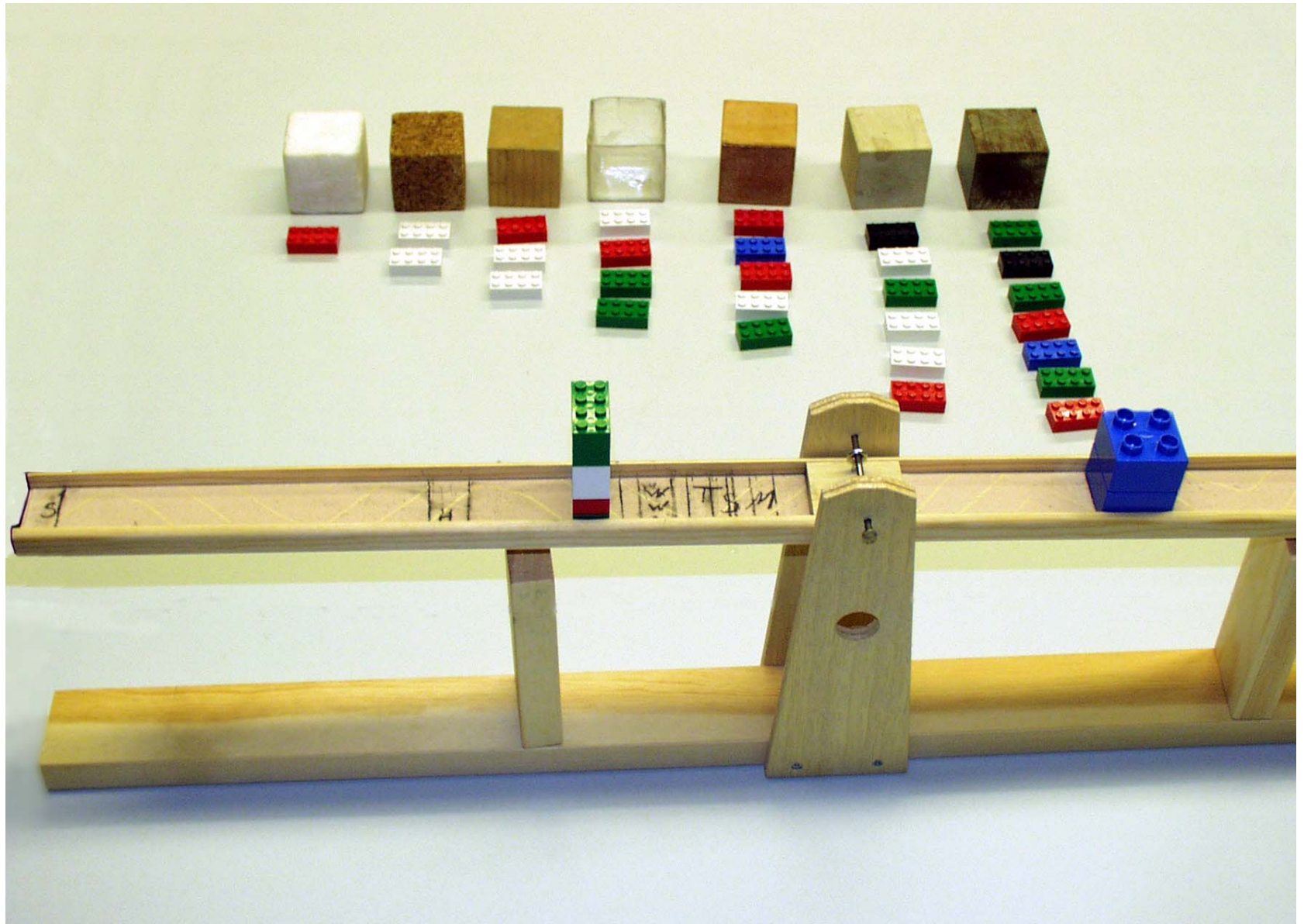
Holz

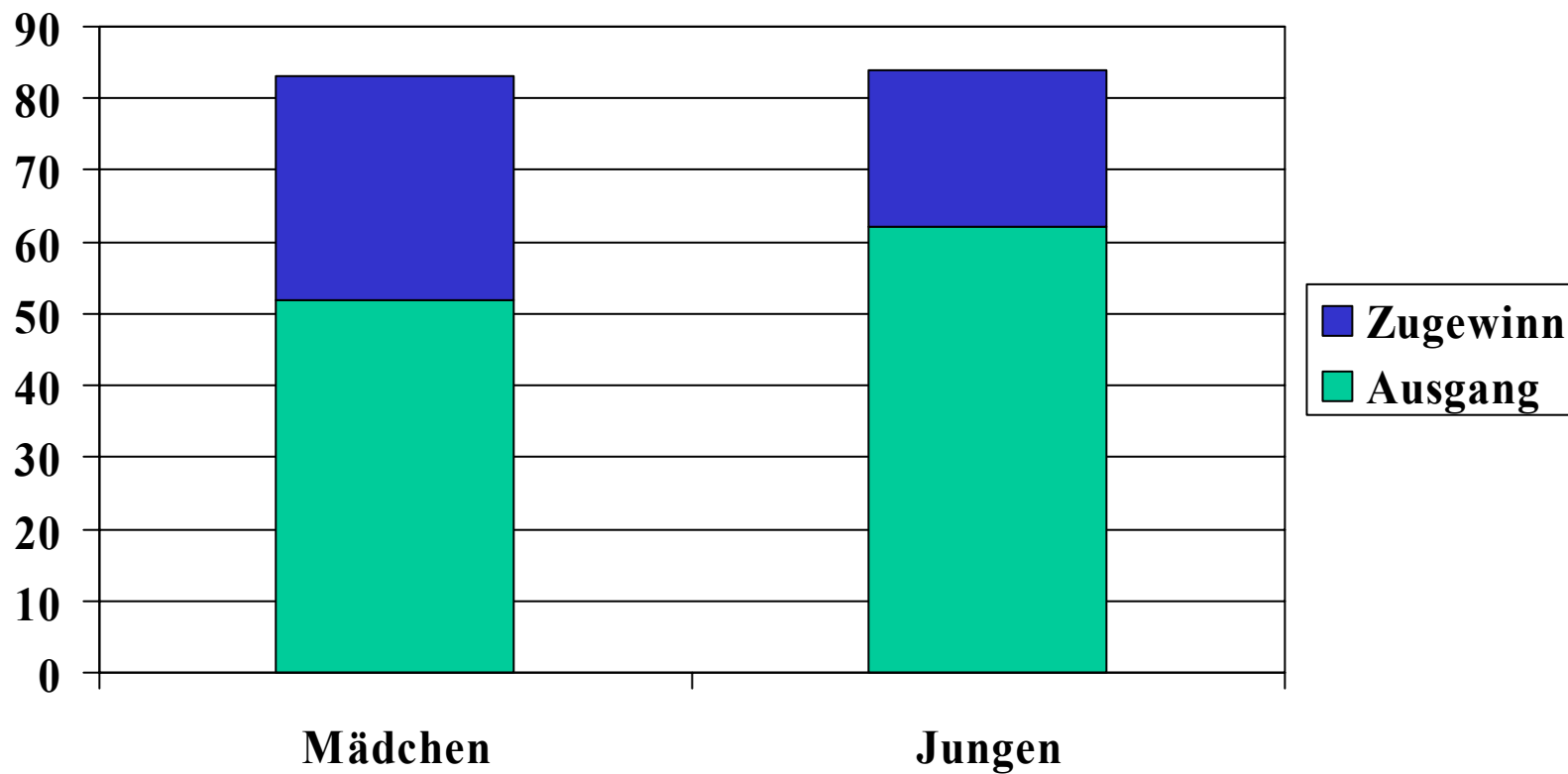
Wasser

Ton

Stein

Eisen





Frühförderung

und

2. Chance