

Mathematik Anders Machen

Eine Initiative zur Lehrerfortbildung

Materialien zum Kurs

Funktionen haben viele Gesichter

Referenten

Prof. Dr. Wilfried Herget

Ines Petzschler

Ines Petzschler, Leipzig
Wilfried Herget,
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg



**Funktionen
haben
viele
Gesichter**



<http://did.mathematik.uni-halle.de>

<http://www.mathematik-anders-machen.de>

Leitideen

- **Zahl**
- **Messen**
- **Raum und Form**
- **Funktionaler Zusammenhang**
- **Daten und Zufall**

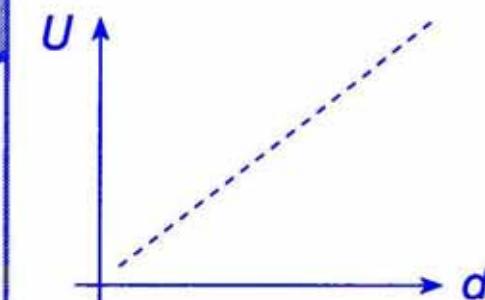
Der Umfang
ist ein Vielfaches
vom Durchmesser.



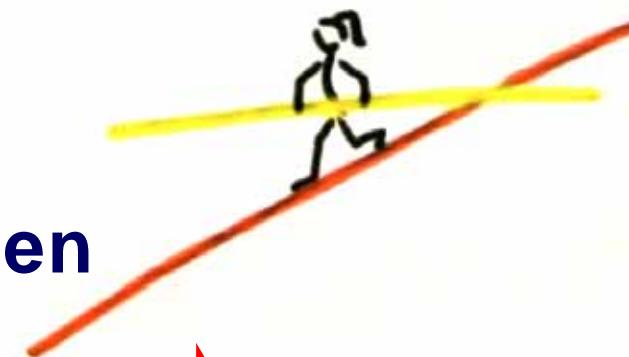
$$U = \pi \cdot d$$

Wechsel der Darstellung

d	U
0,5	1,6
1,5	4,7
2,3	7,2
31,1	97,7
80,0	251,0



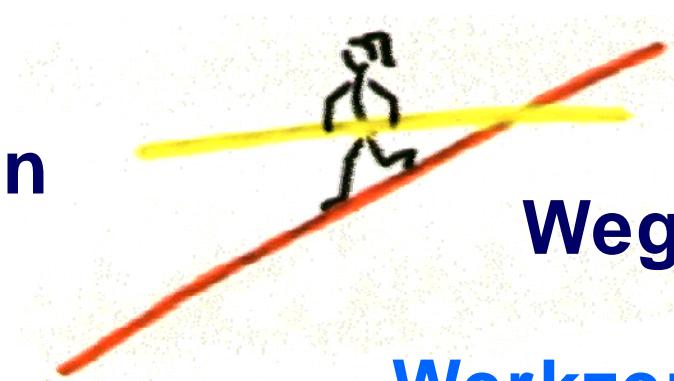
**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Kompetenzen

- ➡ **mathematisch argumentieren**
- ➡ **Probleme mathematisch lösen**
- ➡ **mathematisch modellieren**
- ➡ **mathematische Darstellungen verwenden**
- ➡ **mit Mathematik symbolisch/technisch umgehen**
- ➡ **mathematisch kommunizieren**

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

Fehler klären

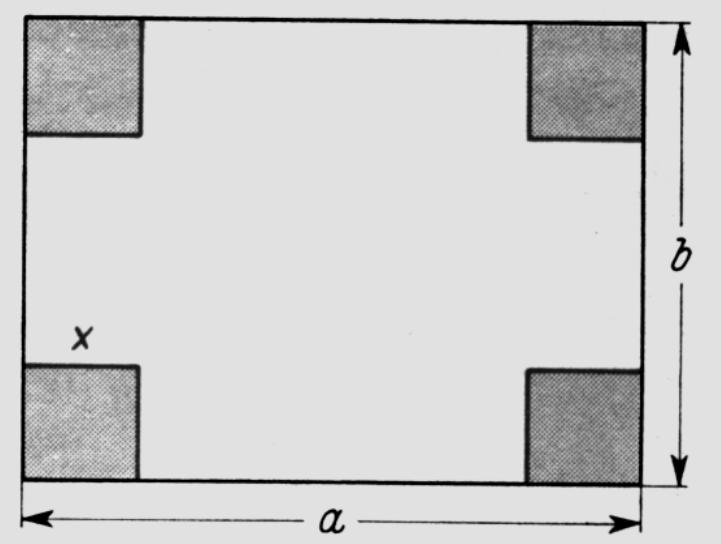
Mathematik (hinein-)sehen

Der Besuch der alten Schachtel

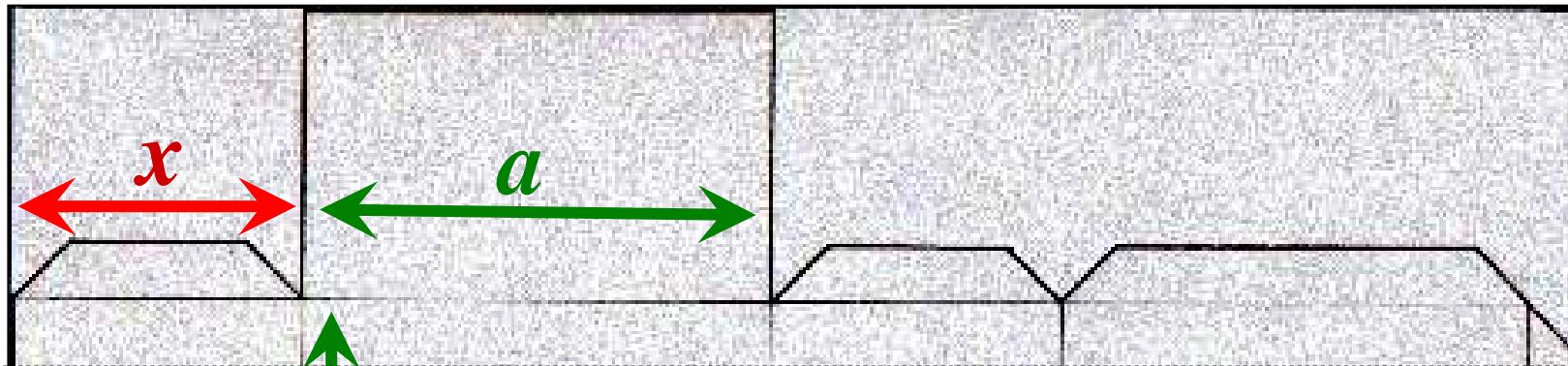
Herget, Wilfried: Der Besuch der alten Schachtel.
In: Henn, Hans-Wolfgang; Kaiser, Gabriele (Hrsg.): Mathematikunterricht im
Spannungsfeld von Evolution und Evaluation. Festschrift für Werner Blum.
Franzbecker, Hildesheim/Berlin 2005, S. 81–90.

Die gute, alte Schachtel ...

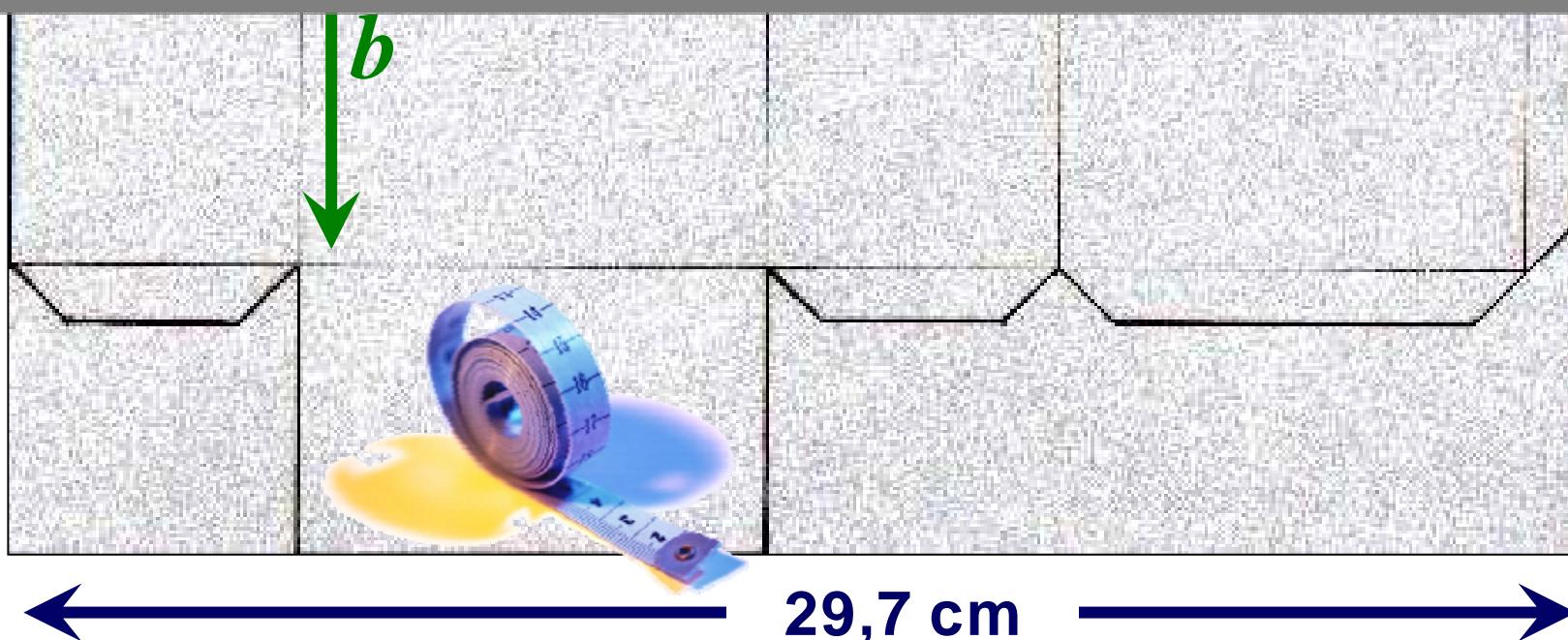
Von einem rechteckigen Stück Blech mit den Seiten a und b werden an den Ecken Quadrate abgeschnitten (Abb. 75). Biegt man die Randstücke hoch, so erhält man eine offene Dose. Wie groß muß man die Quadratseite wählen, damit I. für $a = b$, II. für $a = 8 \text{ cm}$, $b = 5 \text{ cm}$ das Volumen einen Extremwert annimmt?



Wörle/Kratz/Keil¹⁰ 1975, S. 139



$$V = \frac{1}{2}(29,7 - 0,5 - 2x) \cdot (21,0 - 2x) \cdot x$$

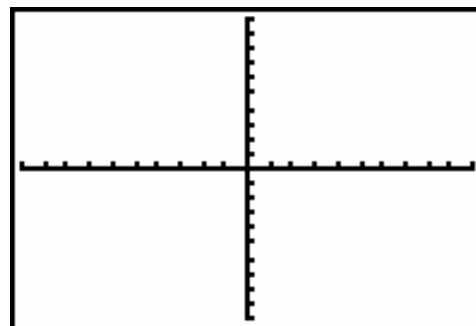


```

Plot1 Plot2 Plot3
 $\text{Y}_1 = 0.5 * (29.2 - 2x)$ 
 $* (21 - 2x) * x$ 
 $\text{Y}_2 =$ 
 $\text{Y}_3 =$ 
 $\text{Y}_4 =$ 
 $\text{Y}_5 =$ 
 $\text{Y}_6 =$ 

```

Der Funktionsterm



Enttäuschender Graph

X	Y ₁	
1	258.4	
2	428.4	
3	522	
4	551.2	
5	528	
6	464.4	
7	372.4	

X=1

... und die Wertetabelle ...

X	Y ₁	
9	551.2	
9.01	551.21	
9.02	551.21	
9.03	551.21	
9.04	551.2	
9.05	551.19	
9.06	551.17	

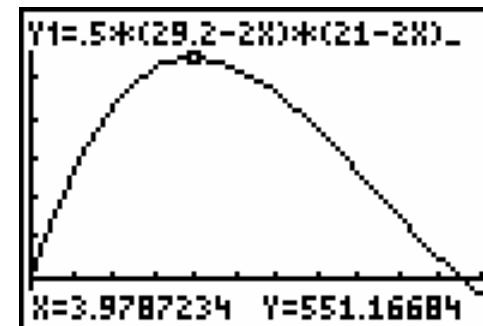
X=4

... noch genauer

```

WINDOW
Xmin=0
Xmax=11
Xscl=1
Ymin=0
Ymax=600
Yscl=100
Xres=2

```

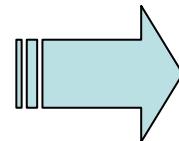


Neues Fenster

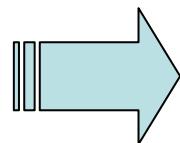


... die Lösung!

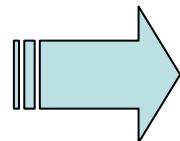
Geometrisieren



Koordinatisieren

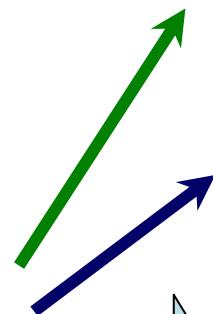


Algebraisieren

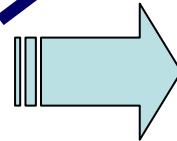


Maximieren

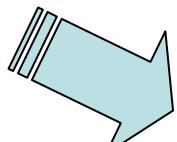
$$V = \frac{1}{2}(l - m - 2x) \cdot (k - 2x) \cdot x$$



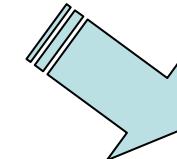
Der klassische Weg ...



Wertetabelle inspizieren



Graphen inspizieren

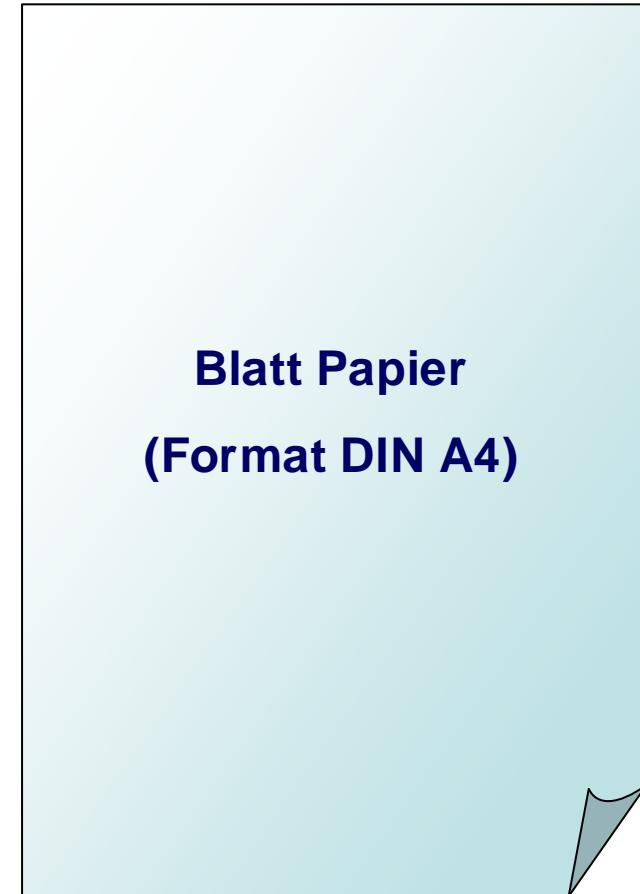


mit DGS ...

Eine Schachtel mit Deckel

Aus einem Blatt Papier (Format DIN A4) soll eine Schachtel, einschließlich Deckel zum vollständigen Verschließen, hergestellt werden.

- Die Schachtel soll ein möglichst großes Volumen besitzen.**
- Der Deckel muss so mit einem Falt-Rand versehen sein, dass die Schachtel tatsächlich dicht geschlossen werden kann.**
- Die Klebelaschen und der Falt-Rand des Deckels müssen die Länge der jeweils angrenzenden Kanten haben und überall mindestens 5 mm breit sein.**



**Blatt Papier
(Format DIN A4)**



Wilfried Herget

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

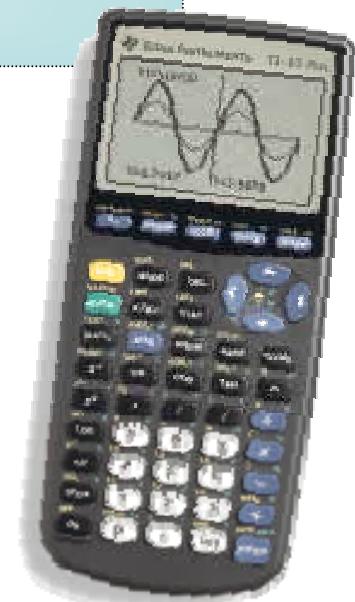
Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen

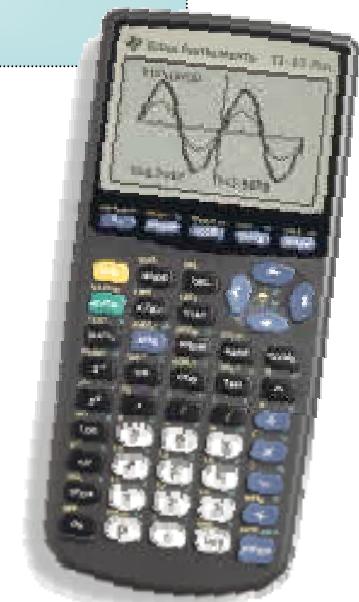
Was moderne Taschenrechner können – und was nicht ...

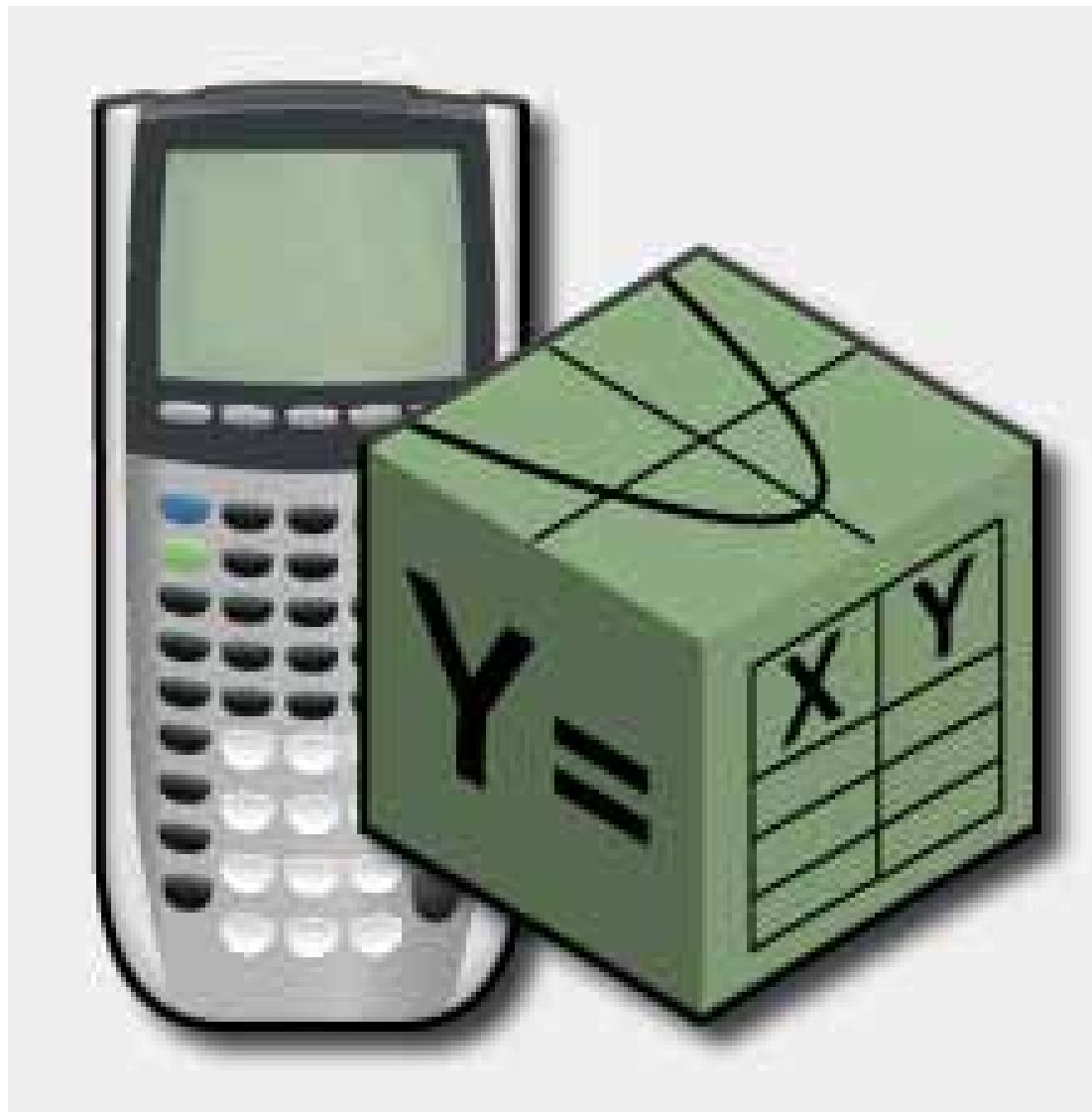
1,2345⁶⁷⁸⁹ =



$\sin(3,456) =$ 

$$\sqrt{3,456} =$$





F1 ▾ F2 ▾ F3 ▾ F4 ▾ F5 F6
 Algebra Calc Other PrgmIO Clear a-z...

■ solve($x^2 + x - 1 = 0$, x)
 $x = \frac{-(\sqrt{5} + 1)}{2}$ or $x = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$

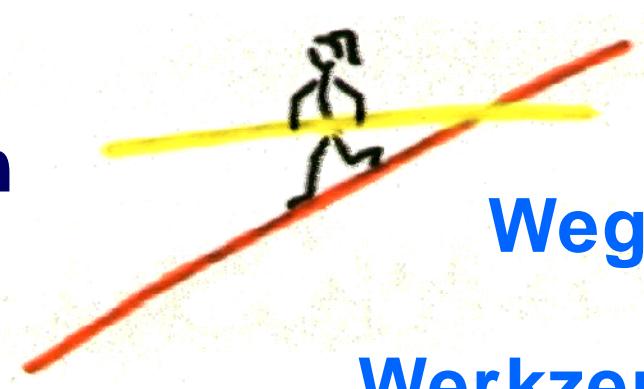
solve($x^2 + x - 1 = 0$, x)

MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

$$x^2 + x - 1 = 0$$



**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen

**Terme haben
viele Gesichter ...**

Telekolleg

SCIENCE AND THE CITY

Was Trägerinnen von High Heels der Physik zu verdanken haben.

Die TV-Serie *Sex and the City* (letzte Folge am 14. 12., ProSieben) hat nicht nur Männer und Frauen inspiriert, sondern auch die Wissenschaft. Nun weiß man etwa, dass US-Teenager, die oft Sendungen mit ähnlich expliziten Inhalten sehen, doppelt so schnell sexuell aktiv werden wie ihre behüteten Altersgenossen. Die wohl wichtigste Erkenntnis stammt jedoch vom britischen Institute of Physics, dessen Formel $H = Q(12 + (3s/8))$ die perfekte Absatzhöhe für Schuhe errechnet. In der Variablen Q stecken dabei nicht nur ein »Aufrissquotient« und der Preis der Schuhe, sondern auch die Erfahrung der Trägerin mit High Heels (in Jahren) und die Anzahl der Einheiten Alkohol, die sie intus hat. Rechenanleitung unter www.iop.org.

Wissenschaftlich analysiert:
»Sex and the City« – von Kopf bis Schuh.

mathematik lehren 124 / Juni 2004

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 

$$h = Q \left(12 + \frac{3s}{8} \right)$$

$$Q = \frac{p \cdot (y+9) \cdot L}{(t+1) \cdot (A+1) \cdot (y+10) \cdot (L+20)}$$

Mathematik-Formel zum Pfannkuchen-Wenden

London – Einen Pfannkuchen richtig zu werfen, ist nicht einfach eine Sache der Übung. Der perfekte Wurf lässt sich vielmehr mathematisch berechnen, wie britische Physikstudenten herausgefunden haben.

Des Pudels Kern ist danach die persönliche Wurfgeschwindigkeit. Sie ergibt sich aus der Quadratwurzel von Pi mal Schwerkraft geteilt durch die vierfache Entfernung zwischen dem Ellbogen und dem Mittelpunkt des Pfannkuchens. Der Entwicklung der Formel gingen zehnwochige Tests in der Universität Leeds voraus.

dpa

Kölner Stadtanzeiger, 5.3.2003

*Idee: Helmut Meixner
mathematik lehren Heft 125 / Okt. 2004*

Mit Termen beschreiben

Mit Termen kann man die Lage von Spielkarten auf einem Tisch beschreiben.

Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Reihe für Reihe:

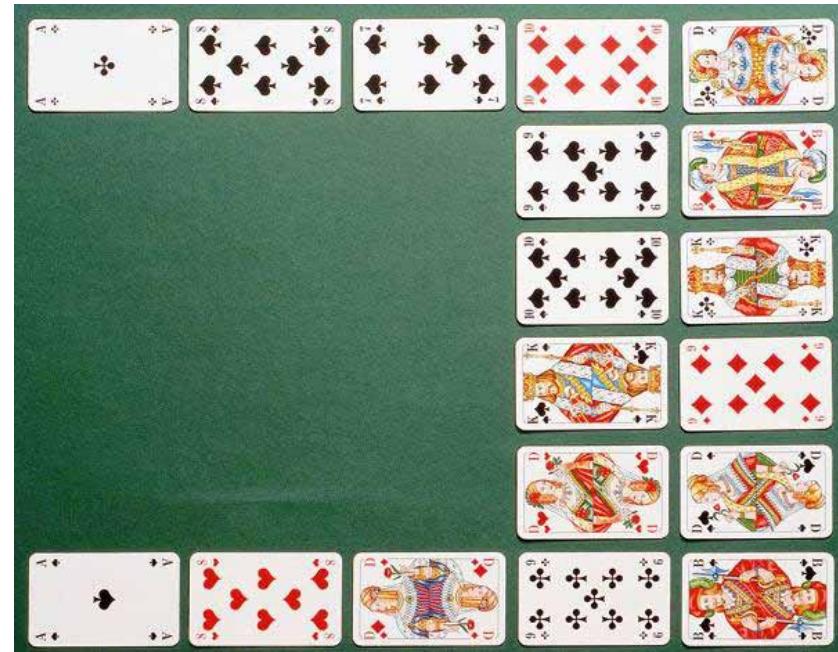
$$5 + 2 + 2 + 2 + 2 + 5.$$

Reihen zusammenfassen:

$$2 \cdot 5 + 4 \cdot 2.$$

Die rechts liegenden Karten zu einem Rechteck zusammenfassen:

$$2 \cdot 6 + 3 + 3.$$



Beschreibt der Term
 $5 \cdot 6 - 3 \cdot 4$
auch den Kartentisch?
Berechne und erkläre.



Termwettrennen

x	$3 \cdot x$	$x + 10$
1	3	11
2	6	
3		
4		
5		
6		
7		

Führe die Tabelle weiter und fülle die Lücken des Berichts vom Termwettrennen:

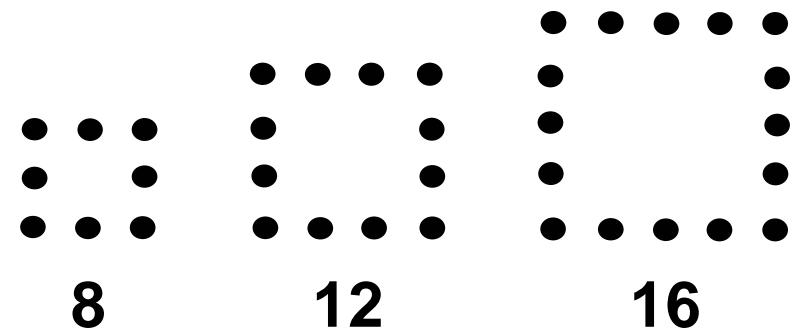
Zu Beginn liegt der Term _____ in Führung, aber der Term _____ holt schnell auf.

Bei $x = \underline{\hspace{2cm}}$ liegen beide Terme gleichauf.

Dann übernimmt der Term _____ die Spitze.

Thomas Zimmermann

Mathematik Anders Machen



Die Schülerinnen und Schüler beschreiben das allgemeine Muster unterschiedlich:

**Wie geht es weiter?
Beschreibe das Muster allgemein.**

- [A] $8 + 4 \cdot (n - 1)$
- [B] $4 + 4 \cdot n$
- [C] $(n + 2)^2 - n^2$
- [D] $2 \cdot (n + 2) + 2 \cdot n$
- [E] $(n + 1) \cdot 4$

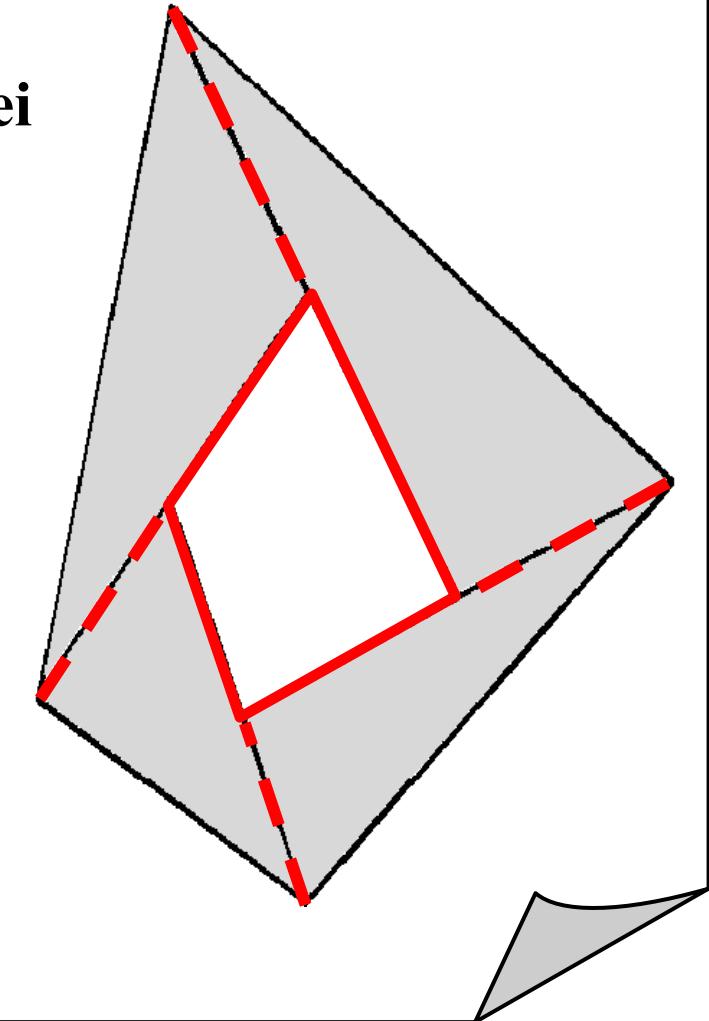
Welche Vorstellungen und Ideen können sich hinter diesen Termen jeweils verbergen?

Gregor Wieland: Terme bauen – mathematik lehren 136 / Juni 2006

Gegeben ist ein Viereck, dessen Seiten über die Eckpunkte hinaus nach einerlei Richtung um ihre eigene Länge verlängert werden.

Verbindet man die neu entstandenen vier Punkte und entfernt das ursprüngliche Viereck, so verbleibt ein Viereckring.

Zeige, welcher funktionale Zusammenhang zwischen der Fläche des Viereckrings (in der Skizze grau gekennzeichnet) und der Fläche des ursprünglichen Vierecks besteht.



Johann Heinrich Traugott Müller, Geometrische Ausläufer: eine Sammlung groestenteils neuer zusammenhaengender Uebungsaufgaben fuer angehende Mathematiker, Heft 1, Halle 1846

$$\text{Fläche (Dreieck } DHE) = 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } DCA)$$

$$\text{Fläche (Dreieck } AEF) = 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } ABD)$$

$$\text{Fläche (Dreieck } BFG) = 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } ABC)$$

$$\text{Fläche (Dreieck } CGH) = 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } DCB)$$

Fläche (Viereckring)

$$= \text{Fläche (Dreieck } DHE)$$

$$+ \text{Fläche (Dreieck } BFG)$$

$$+ \text{Fläche (Dreieck } AEF)$$

$$+ \text{Fläche (Dreieck } CGH)$$

$$= 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } ADC)$$

$$+ 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } ABC)$$

$$+ 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } ABD)$$

$$+ 2 \cdot \text{Fläche (Dreieck } DCB)$$

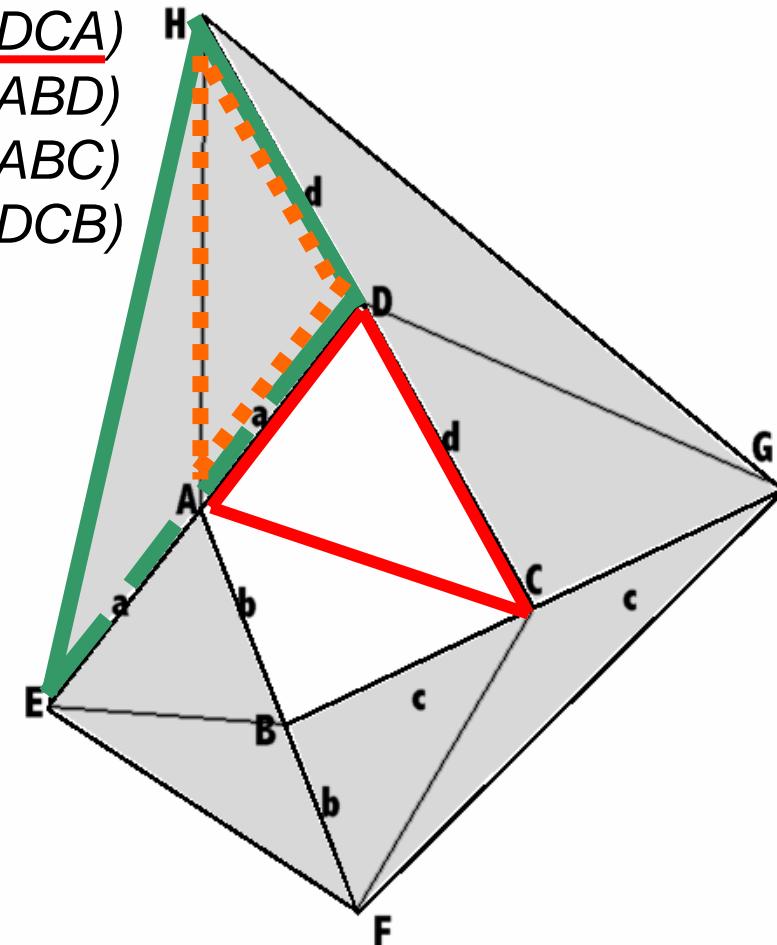
$$= 2 \cdot (\text{Fläche (Dreieck } ADC) + \text{Fläche (Dreieck } ABC))$$

$$+ 2 \cdot (\text{Fläche (Dreieck } ABD) + \text{Fläche (Dreieck } DCB))$$

$$= 2 \cdot \text{Fläche (Viereck } ABCD)$$

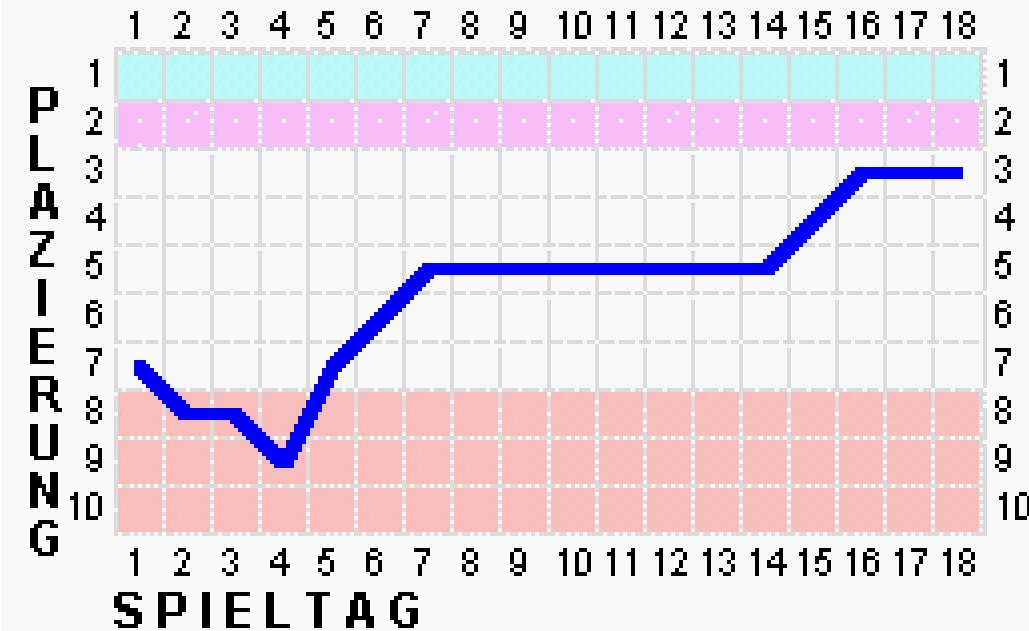
$$+ 2 \cdot \text{Fläche (Viereck } ABCD)$$

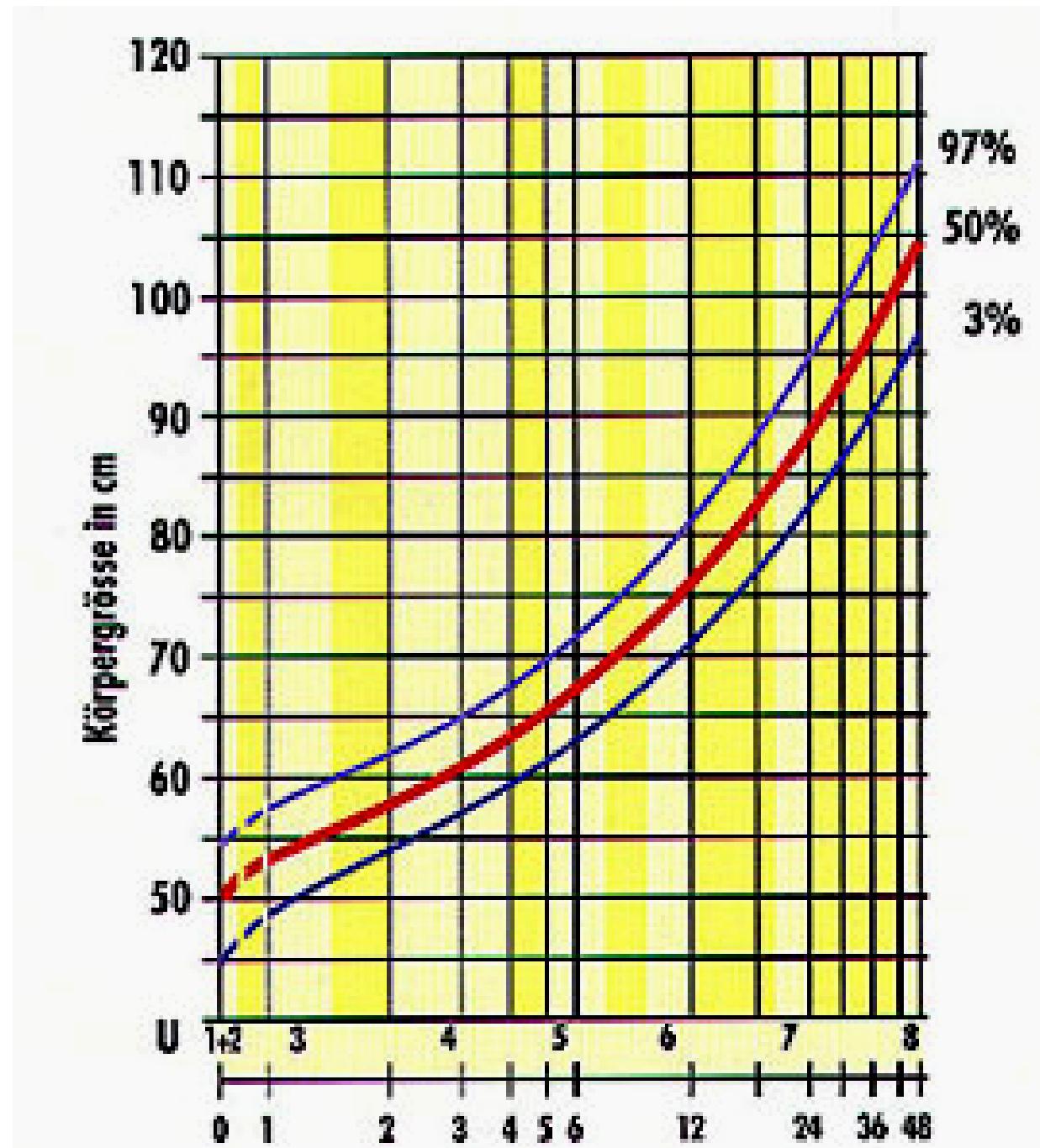
$$= 4 \cdot \text{Fläche (Viereck } ABCD)$$

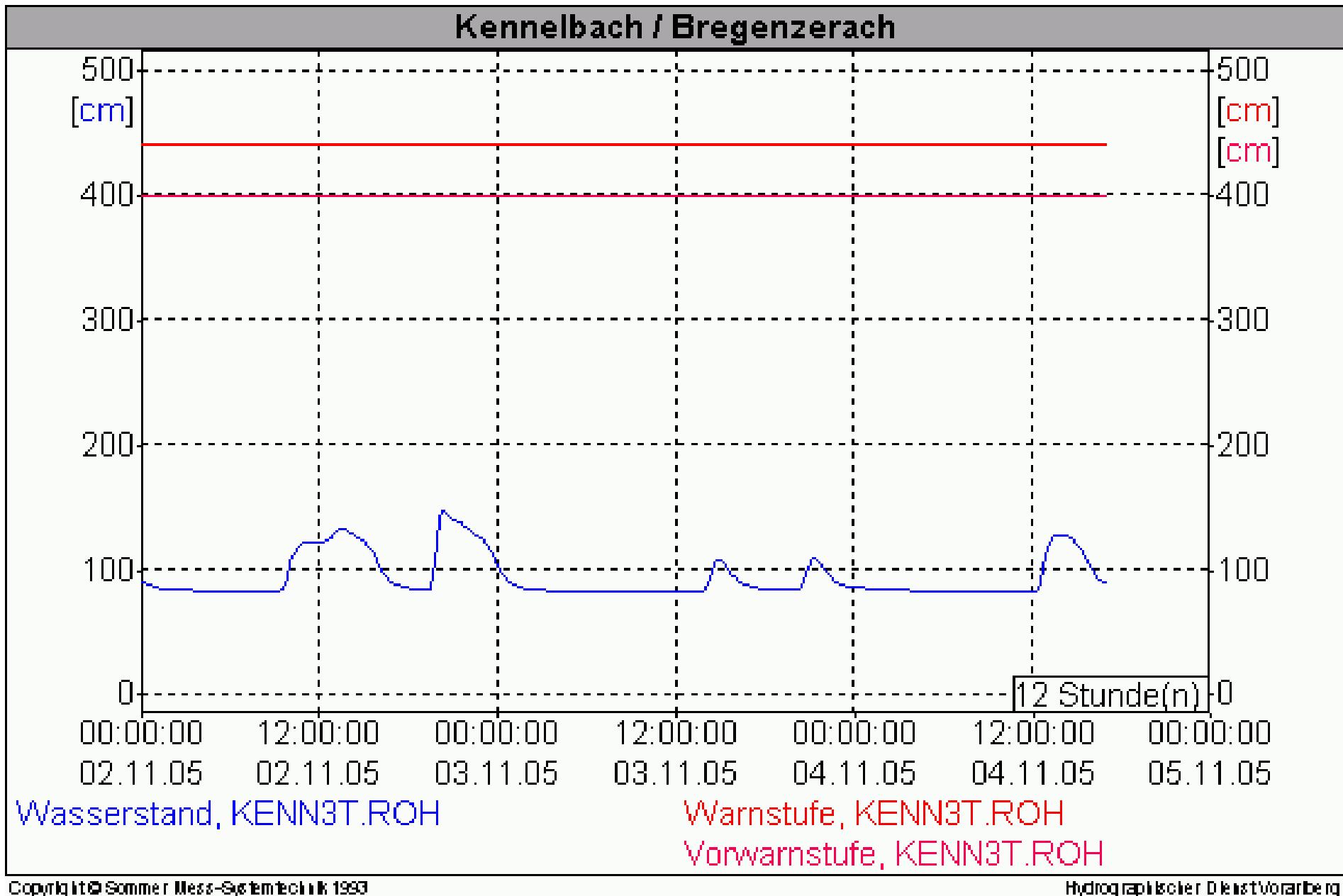


Graphen haben viele Gesichter ...

1. DC Neuwerk 1986 e.V.







Copyright © Sommer Mess-Systemtechnik 1993

Hydrographischer Dienst Vorarlberg

Kleidergrößen in Europa

Deutschland	Frankreich, Spanien, Portugal	Italien	Großbritannien
34	36	40	8
36	38	42	10
38	40	44	12
40	42	46	14
42	44	48	16
44	46	50	18
46	48	52	20
48	50	54	22
50	52	56	24
52	54	58	26
54	56	60	28
56	58	62	30
58	60	64	32
60	62	66	34
62	64	68	36

MZ/Lorenzen

Österreich, Belgien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Luxemburg, Niederlande und Griechenland haben die gleichen Kleidergrößen wie Deutschland

Mitteldeutsche Zeitung
16.7.2003

Wilfried Herget

Härtegrade und Härtebereiche beim Wasser

Einteilung nach dem Waschmittelgesetz

Summe Erdalkalien (in mmol/l)	Härtegrad (in °dH)	Härtebereich	Härtestufe
0 bis 1,25	0 bis 7	1	weich
1,25 bis 2,5	7 bis 14	2	mittel
2,5 bis 3,75	14 bis 21	3	hart
über 3,75	über 21	4	sehr hart

Grafik: J. Runo

Quelle: Harzwasserwerke

Die Unterscheidung von Härtegraden und Härtebereichen beim Wasser.

Braunschweiger Zeitung, 28.10.2006

Berlin	572	819	313	179	466	729	596	581	512
Bielefeld	196	618	452	437	74	415	591	348	335
Bonn	77	414	530	501	182	146	432	172	288
Dortmund	63	509	610	532	65	307	528	240	375
Essen	29	494	595	567	108	292	513	225	360
Hamburg	427	759	627	391	271	584	749	521	512
Kassel	229	457	329	318	204	367	394	219	209
Entferungen in km in Deutschland	Düsseldorf	Freiburg	Hof	Leipzig	Münster	Trier	Ulm	Wiesbaden	Würzburg

Zahlen und Größen 6 GesSch NRW, Cornelsen, Berlin 1999, S. 144

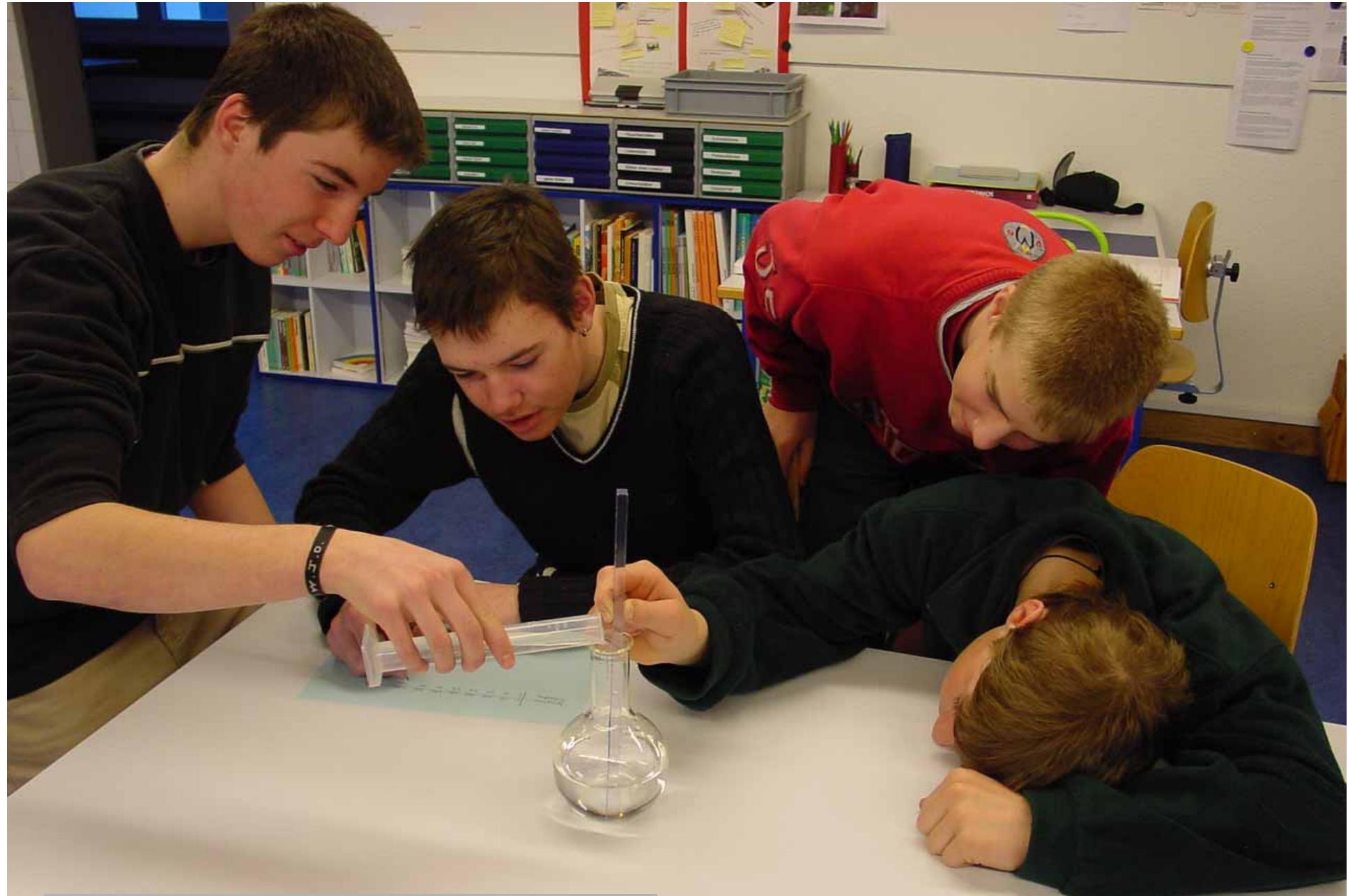
Mathematik Anders Machen



Walter Affolter www.mathbu.ch

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 



Rundkolben füllen

Walter Affolter www.mathbu.ch

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 



Voraussagen machen

Walter Affolter www.mathbu.ch

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 



Füllgraphen diskutieren

Walter Affolter www.mathbu.ch

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 

ARBEITHEFT 1

mathbu.ch

Wasserstand

Am dies Morgen geht mein Impulsivität Gräfinnen. Als dies Verlauf kann auch verhältnisweise eingeschränkt werden. Beispiele dafür sind durchsichtige Flüssigkeiten.

Temperaturgruppe einer Sonnenstrahlung während einer gewissen Zeit.

Gefüllte Gefäße

• Füllst einen Messzylinder stetig und gleichmäßig in einem Rhythmus. Gieße 10 ml Wasser in den Rundkolben. Læs die Füllhöhe ab und trage sie in eine Tabelle ein. Gieße weitere 50 ml Wasser hinz, trage ab und trage hin. Füße werden, bis der Kübel gefüllt ist.

• Zeichne zu dieser Tabelle eine Grafik, wie das Beispiel unten zeigt.

Stehende Füllhöhe	0	10	20	30	40	50
Wasserstand	0	10	20	30	40	50

• Zeichne für wie die Füllhöhe jeweils von 25 ml nachgefüllt. Zeichne die Grafik.

• Du kennst diese Grafik wahrscheinlich, wenn du den Rundkolben anstreichen auf die neue Werte füllst.

• Erkläre jemandem, wie die Grafiken darstellen.

• Zeichne die Abhängigkeit der Füllhöhe von der Füllmenge aus Aufgabe 1 durch eine Linie. Solche Liniens werden in der Mathematik Graphen genannt.

• Zeichne je einen Füllgraphen für die beiden Gefäße.

• Erstellt selbst Gefäße und zeichnet dann die Füllgraphen. Tauscht nun die Graphen untereinander aus. Versucht heraus die Gefäßformen zu erkennen.

Füllen unter drei unterschiedlichen Wassersorten

• Wie verhält sich ein Gefäß, das überall den gleichen Durchmesser hat. Zeichne die Abhängigkeit des Füllstandes von der Füllzeit (Zeit) einer Linie hin. Was füllt die auf? Begründen.

• Die drei Gefäße werden unter einem gleichen, negativen Wassersorten gleich. Zeichne die drei Füllgraphen. Erkläre.

Geschwindigkeit anpassen

Jonas Morgen fährt Peters am Auto zur Schule, dann sie liegt am Autobahnkreis Witten. Auf dem geradeen Straßen führt das Auto mit etwa 30 km/h. In den Kurven muss die Geschwindigkeit entsprechend gesenkt werden. Der gesenkte Geschwindigkeit hat eine Länge von 1000 m.

• Beschreibe die Veränderungen der Geschwindigkeit während der Fahrt.

• Übertrage die unten stehende Darstellung in den Kurs. Zeichne einen Graphen. Erst jüngst, wie stellt die Geschwindigkeit im Verlauf der Fahrt an.

• Vergleicht den Graphen und begründet die Unterschiede.

Abhängigkeiten zwischen Gefäßen durch einen Graphen darstellen und grafische Darstellungen interpretieren.

Aufgabe der Woche

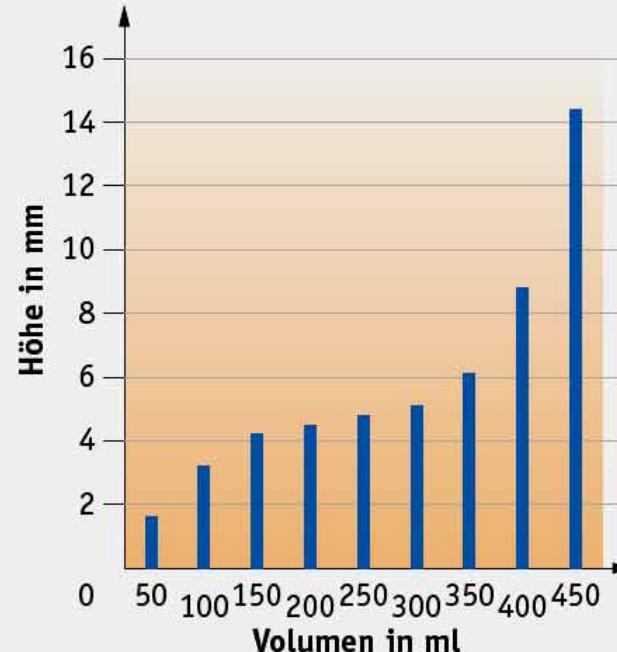
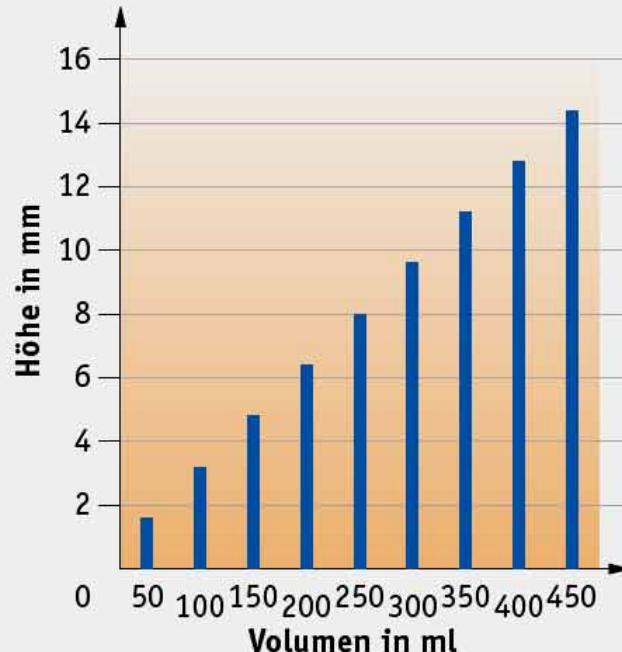
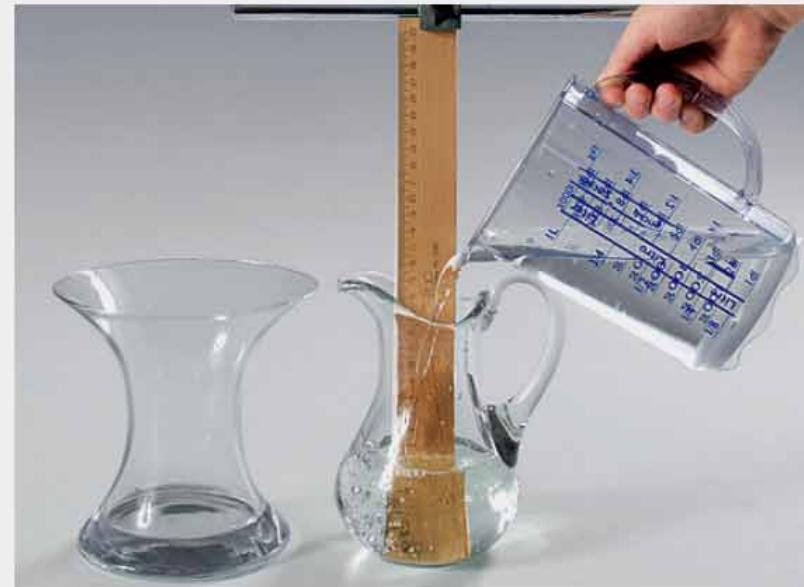
Suche dir einige Gefäße mit besonderen Formen, wie z. B. einen Getränkebecher oder eine Vase.

Stelle in das erste Gefäß einen Maßstab oder ein Lineal wie in der Abbildung. Gieße nun 50 ml in das Gefäß, lies die Füllhöhe ab und notiere sie. Gieße nun immer wieder 50 ml hinzu und lies ab, bis das Gefäß voll ist. Stelle die Füllhöhen in einem Strichdiagramm dar.

Verfahre nun für die anderen Gefäße genauso.

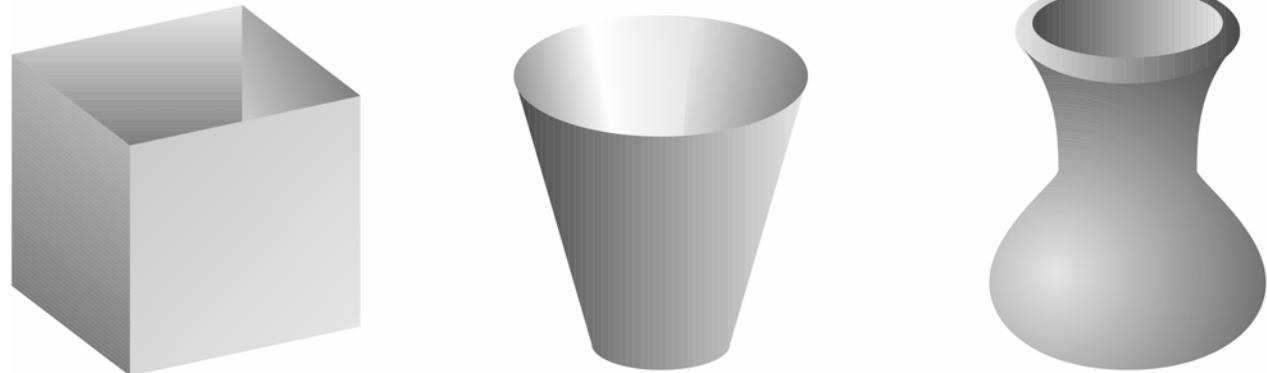
Vergleiche und erkläre die Diagramme.

Welche Form müssten Gefäße haben, die zu folgenden Diagrammen führen?



**Fokus Mathematik
Band 2 Gymnasium
Baden-Württemberg.
Cornelsen 2005**

Gefäße füllen ...



Auf den Bildern sind verschiedene geformte Gefäße zu sehen. Sie werden mit gleichmäßig zulaufendem Wasser gefüllt. Jedes Gefäß ist 20 cm hoch.

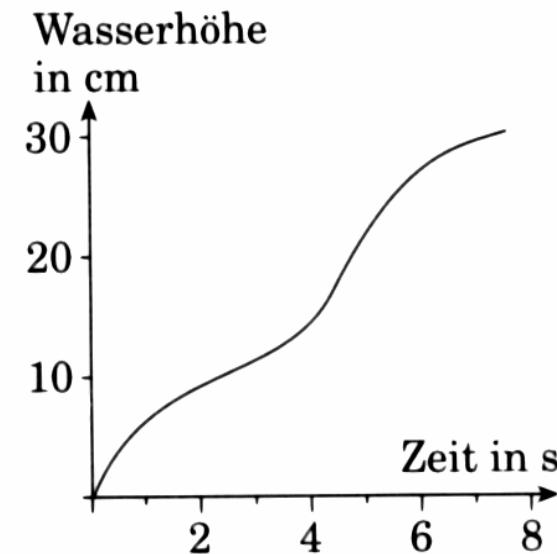
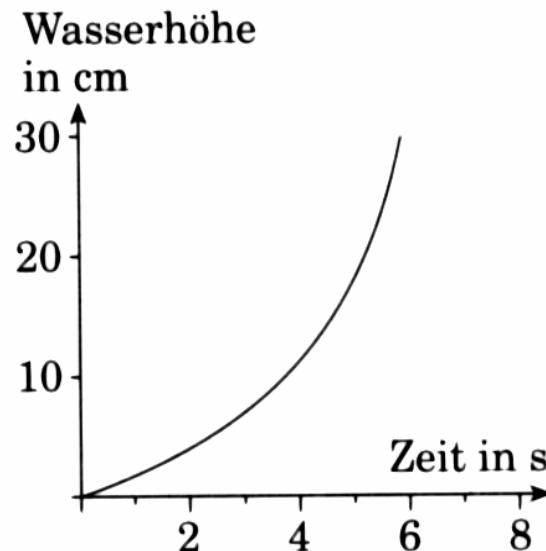
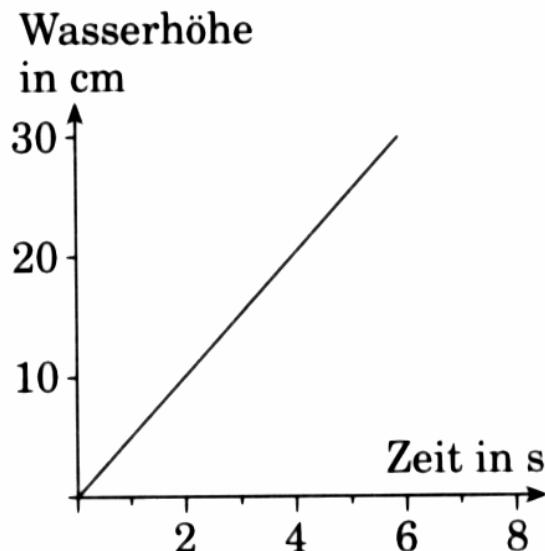
Skizziere für jedes Gefäß einen Graphen, der zeigt, wie die Wasserhöhe in dem Gefäß in Abhängigkeit von der Zeit steigt.

*Herget/Jahnke/Kroll:
Produktive Aufgaben für den
Mathematikunterricht in der Sek I*



Mathematik Anders Machen

Gefäße finden ...

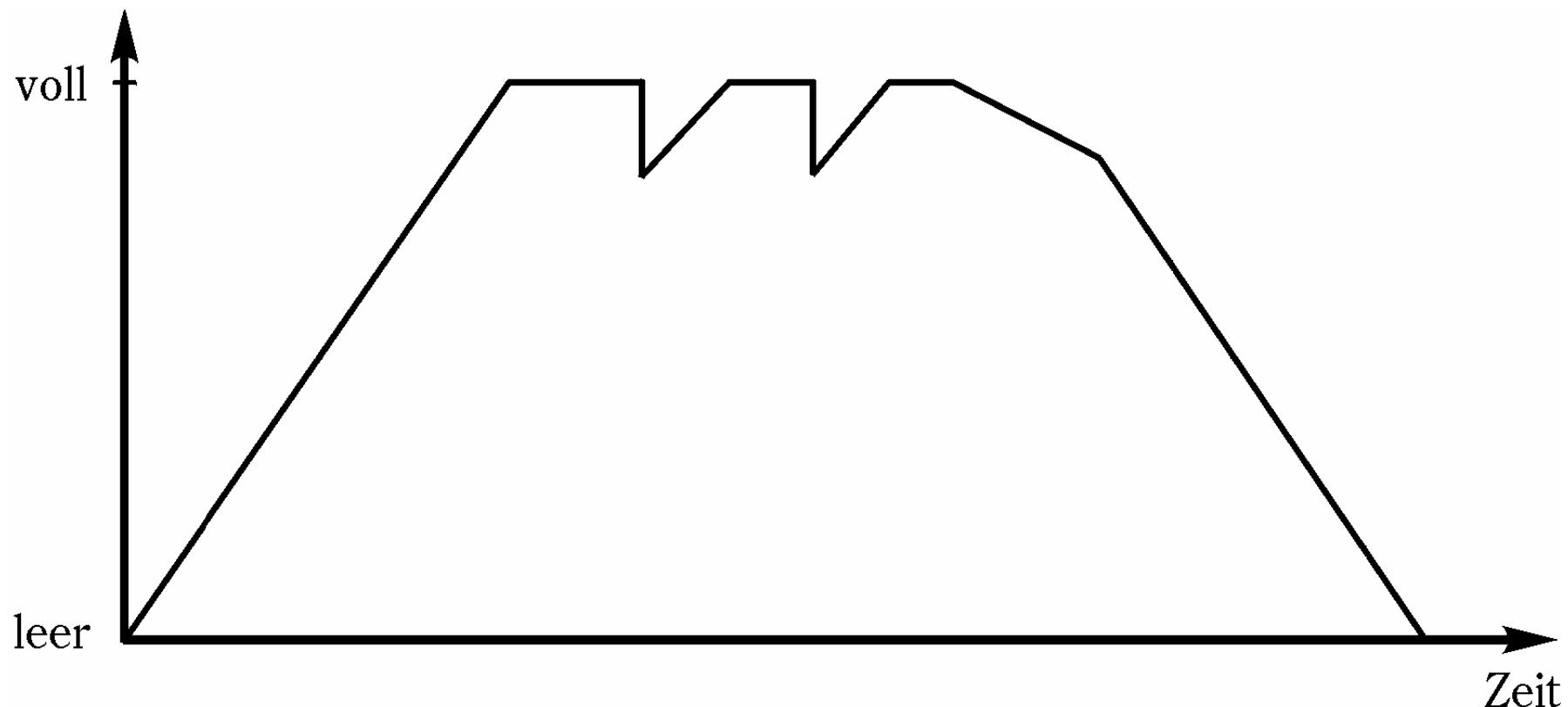


**In diesen Graphen ist dargestellt,
wie die Wasserhöhe in verschiedenen Gefäßen
im Laufe der Zeit ansteigt.
Das Wasser läuft in allen drei Fällen gleichmäßig zu.
Zeichne zu jedem Graphen ein passendes Gefäß.**



*Herget/Jahnke/Kroll:
Produktive Aufgaben für den
Mathematikunterricht in der Sek I*

Badewannen-Geschichten ...



Dieser Graph beschreibt den Wasserstand in einer Badewanne.

▷ Erfinde eine Geschichte dazu!

*Herget/Jahnke/Kroll:
Produktive Aufgaben für den
Mathematikunterricht in der Sek I*



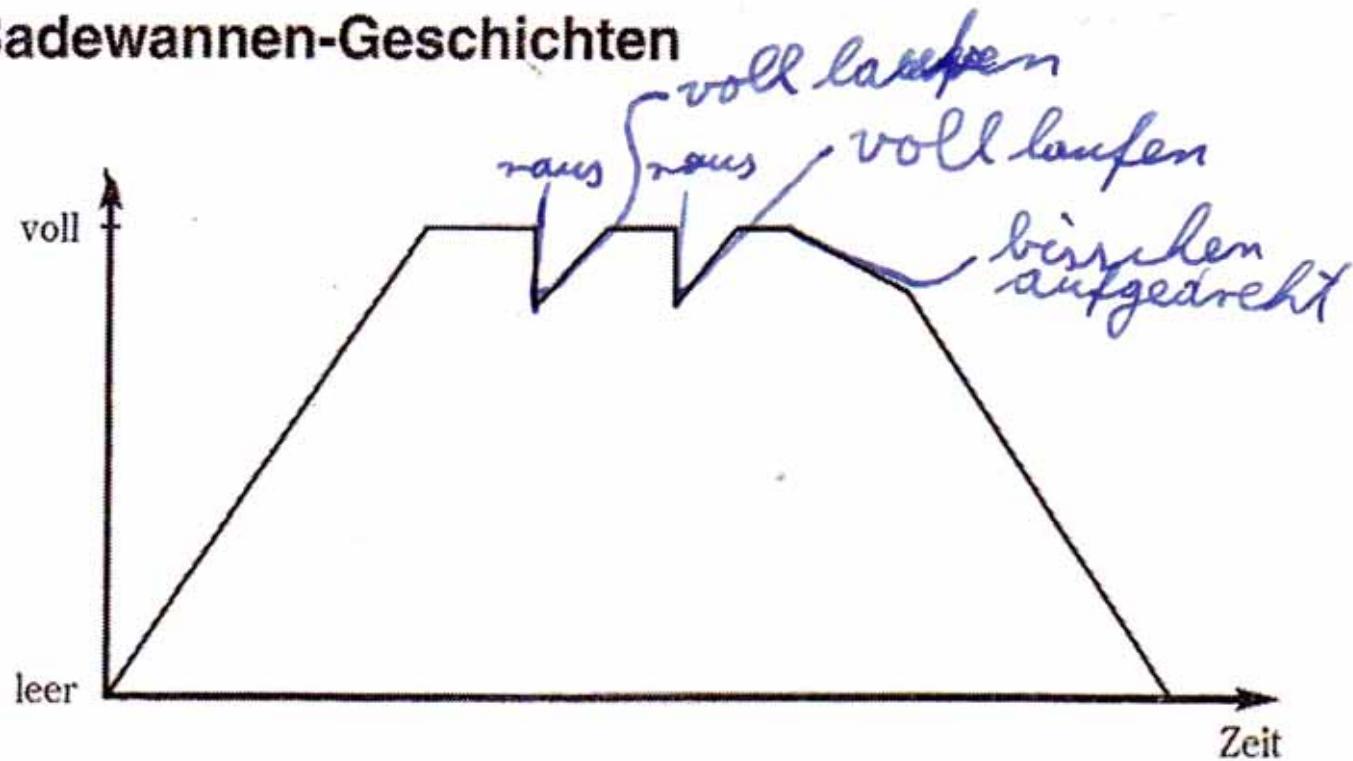
Mathematik Anders Machen

Wilfried Herget

Badewannen Geschichte F.S.O.

Zwei Kinder setzen sich in die leere Badewanne und lassen sie mit Wasser voll laufen. Dann geht ein Kind aus der Badewanne hinaus und das andere lässt wieder Wasser einlaufen bis die Badewanne voll ist. Kurze Zeit danach bemerkt das Kind, das in der Badewanne ist, dass es raus muss. Es denkt, dass der Vater auch noch in die Badewanne will und lässt sie voll laufen. Doch der Vater hatte keine Zeit. In der Zeit kommt die Mutter und dreht das Abflusrohr ein bisschen auf, dass etwas Wasser hinaus läuft und dann dreht sie es ganz auf.

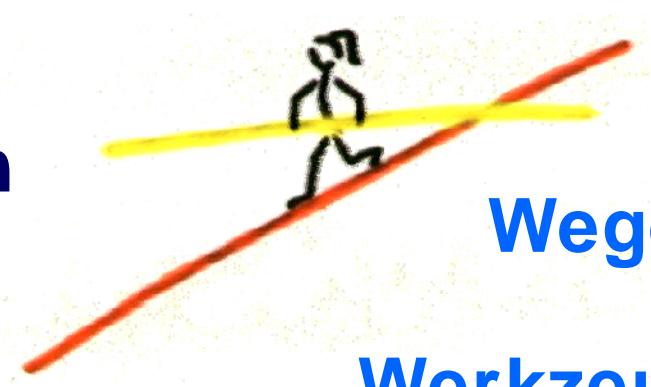
Badewannen-Geschichten



Der obige Graph beschreibt den Wasserstand in einer Badewanne.

- Erfinde eine Geschichte dazu!

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

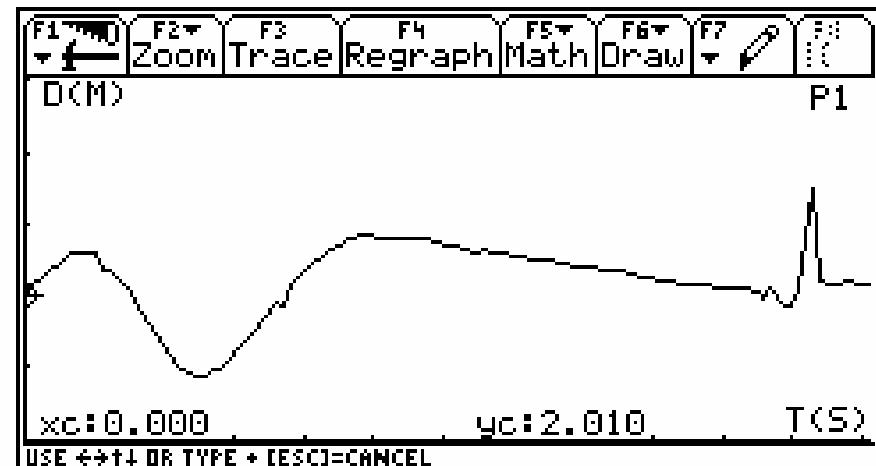
Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen

Eigene Wege ... entsteh'n ja erst beim Geh'n ...



Bärbel Barzel: Ich bin eine Funktion.

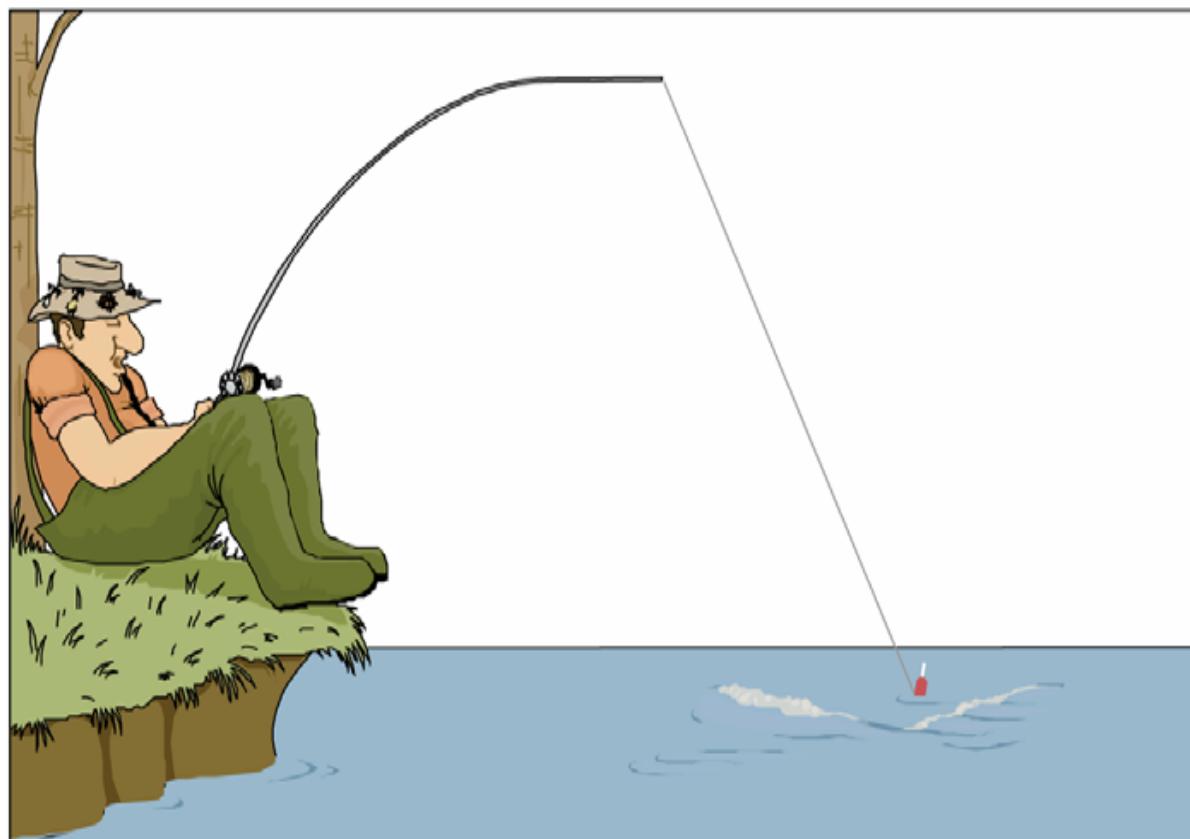
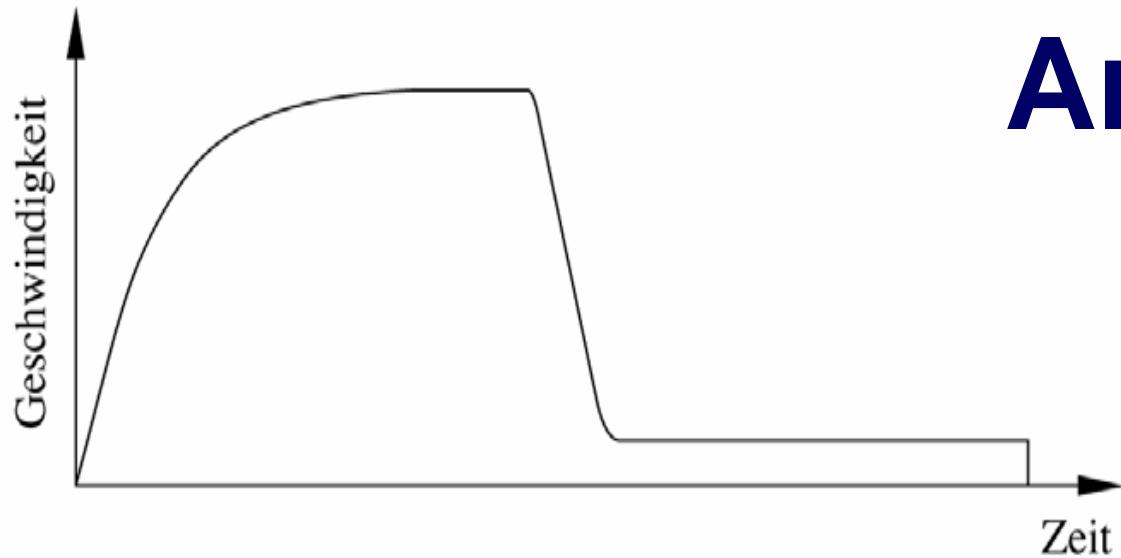
***In: Herget/Lehmann (Hg.) :
Neue Materialien für den
Mathematikunterricht.***

***Quadratische Funktionen
in der Sekundarstufe 1
mit dem TI-83/-89/-92.
Schroedel, Hannover 2002.***



Anglerlatein?

Welche Sportart passt zu diesem Graphen?



Wähle diejenige Antwort, die am besten passt:

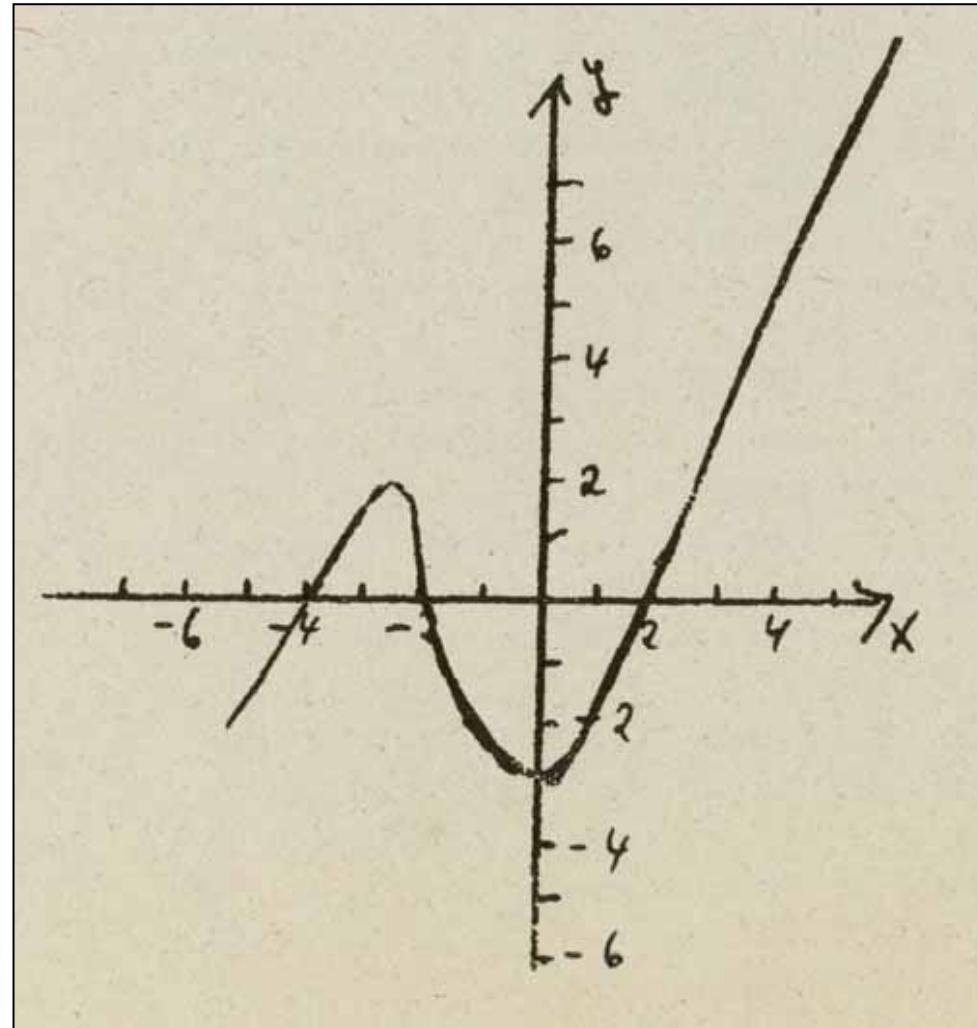
- Angeln
- Stabhochsprung
- 100-m-Lauf
- Fallschirmspringen
- Golf
- Speerwerfen
- Hochsprung
- Turmspringen
- Drag Racing (Auto-Beschleunigungsrennen)
- Wasserski

*Herget/Jahnke/Kroll:
Produktive Aufgaben für den
Mathematikunterricht in der Sek I*

Mathematik Anders Machen

Stille Post ...

Beschreibe den Graphen so genau wie möglich, so dass dein Partner (der deine Vorlage *nicht* sieht!) den Graphen zeichnen kann.



*Idee: Anneli Schick
mathe journal 1 / 1985
mathematik lehren 143 / August 2007*

Der Funktionsbegriff im Mathematikunterricht

Funktionsbegriff – Lernen durch Erweiterung

- 1. Stufe: Von den proportionalen zu den linearen Funktionen**
- 2. Stufe: Von den linearen zu den quadratischen Funktionen**
- 3. Stufe: Von den quadratischen zu den Potenzfunktionen**
- 4. Stufe: Von den Potenzfunktionen zu den Exponentialfunktionen**
- 5. Stufe: Von den Exponentialfunktionen zu den trigonometrischen Funktionen**

Funktionsbegriff – Lernen in Stufen

Der Begriff als ...

- 1. Stufe:** Phänomen
- 2. Stufe:** Träger von Eigenschaften
- 3. Stufe:** Teil eines Begriffsnetzes
- 4. Stufe:** Objekt zum Operieren
- 5. Stufe:** Weiterführung
(kritisches Begriffsverständnis)

Rezepte Regeln Rechnen



Wege wählen

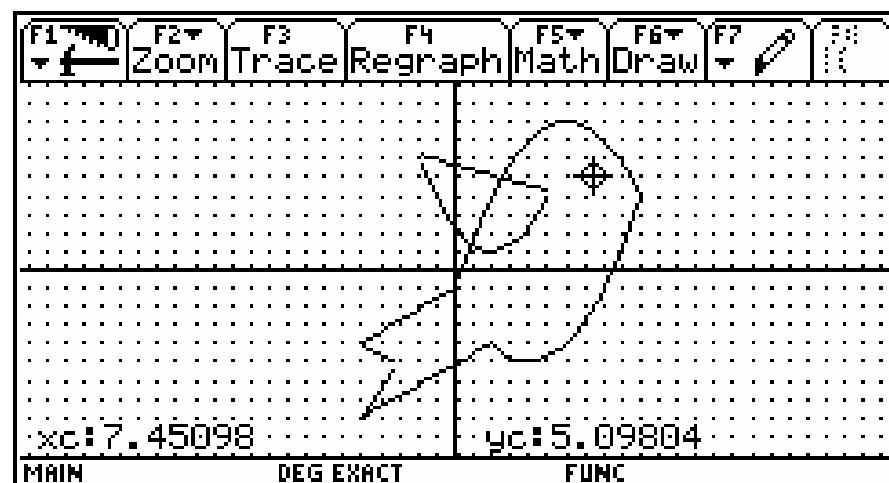
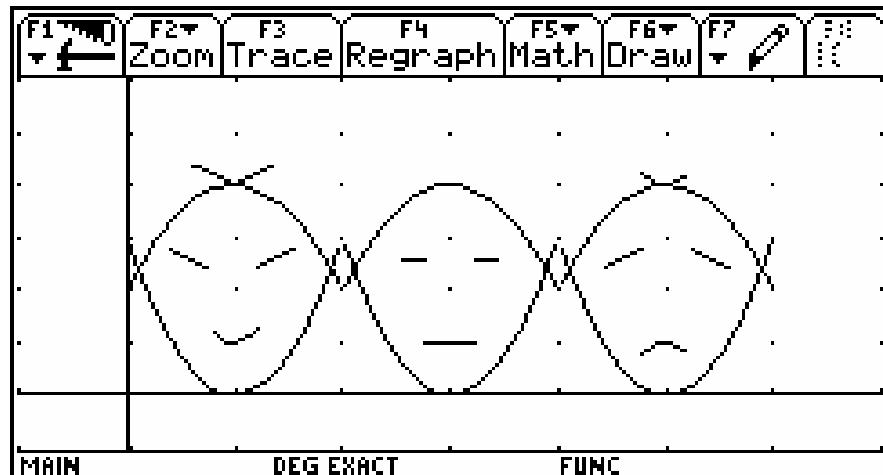
Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

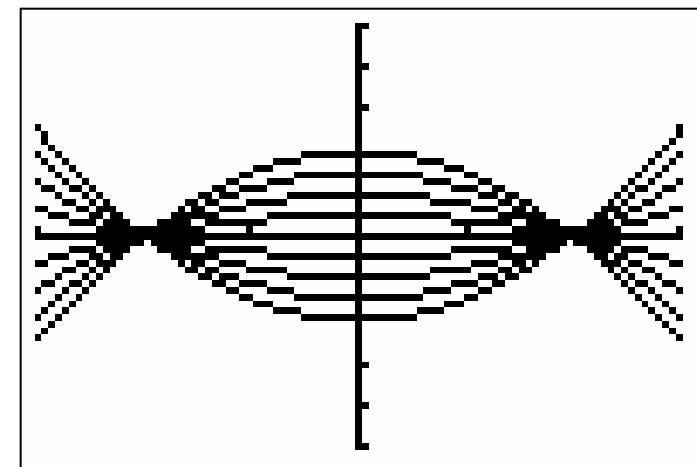
Verfahren verstehen

Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen



Drei Chinesen und ein Taschenrechner

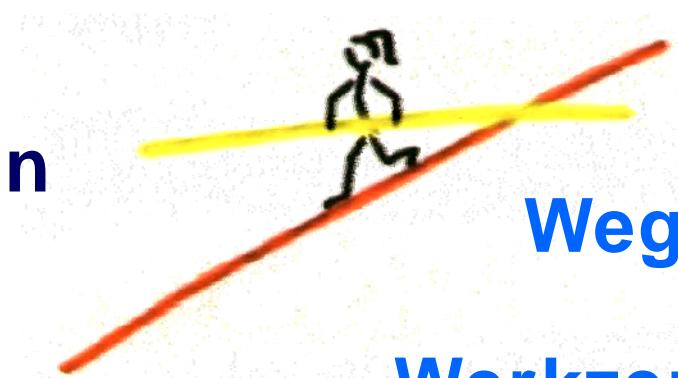


Bärbel Barzel, Elvira Malitte

*In: Herget/Lehmann (Hg.):
Neue Materialien für den Mathematikunterricht.
Quadratische Funktionen in der Sekundarstufe 1
mit dem TI-83-89-92. Schroedel, Hannover 2002.*



**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen

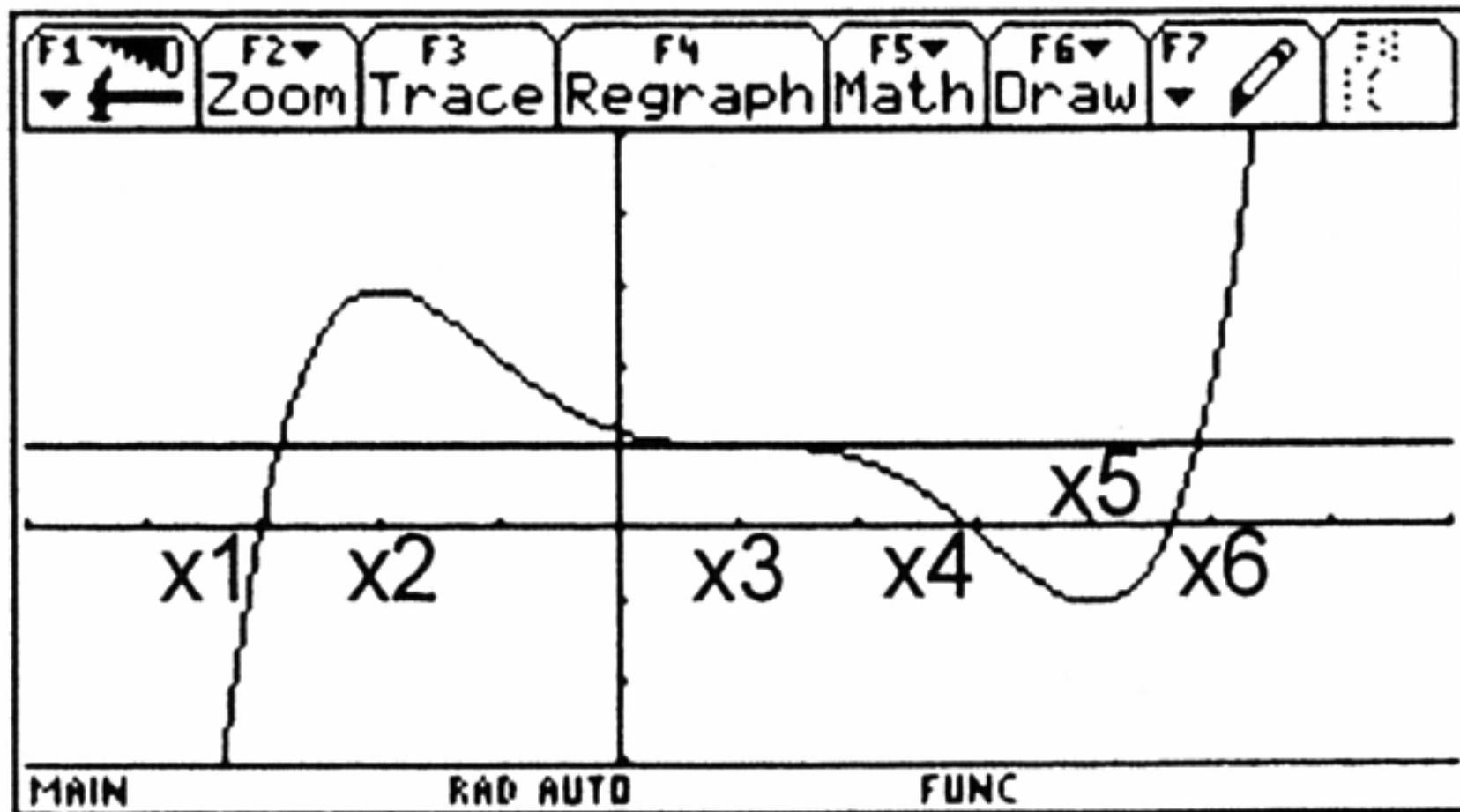


Abb. 6: Man erkennt am Funktionsverlauf,
dass bei x_3 ein Sattelpunkt vorliegt

mathematik lehren 117 / 2003, S. 43

Abb. 1



Abb. 2
FORMAT
Xmin=.97854
Xmax=1.1462066
Xscl=1
Ymin=1.2849968
Ymax=1.2851028
Yscl=1

Abb. 2

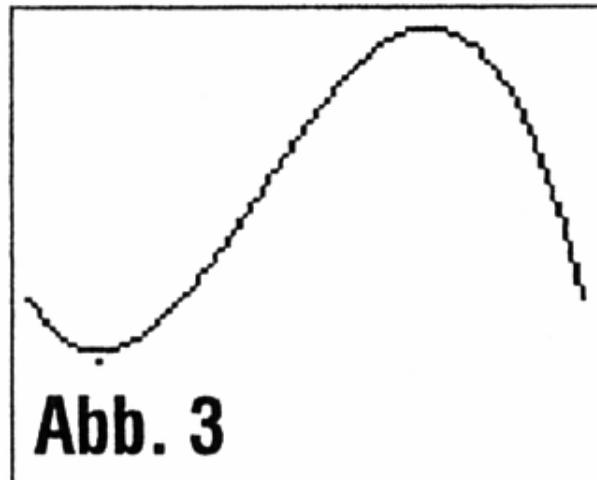


Abb. 3

$$\begin{aligned}f(x) = & \frac{1}{75}x^5 - \frac{41}{600}x^4 - \frac{3}{50}x^3 \\& + \frac{73}{150}x^2 - \frac{44}{75}x + 1,5\end{aligned}$$

mathematik lehren
120 / 2003, S. 65

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen

Funktionen (hinein)sehen ...

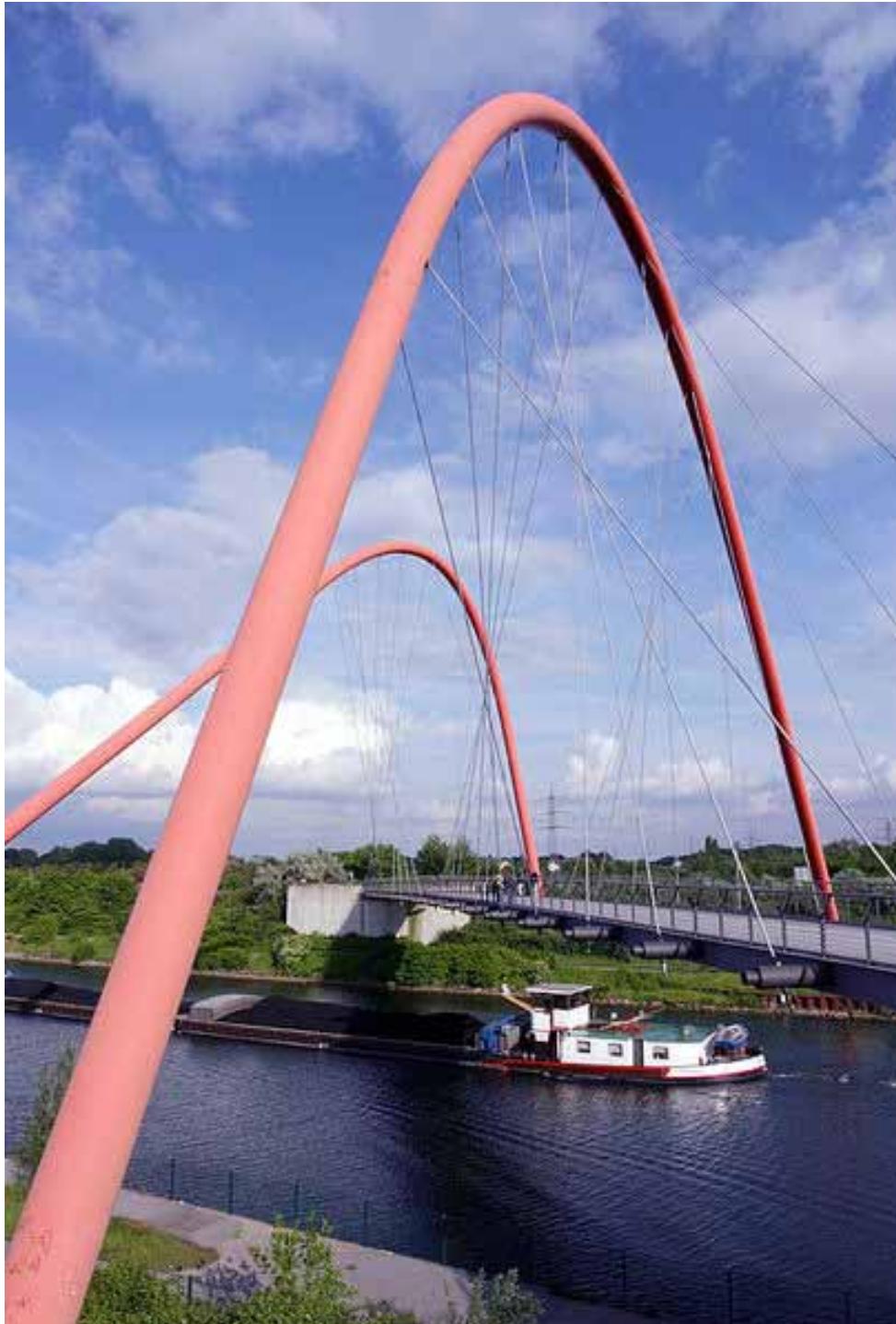


Berliner Bogen, Hamburg

Wilfried Herget

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 



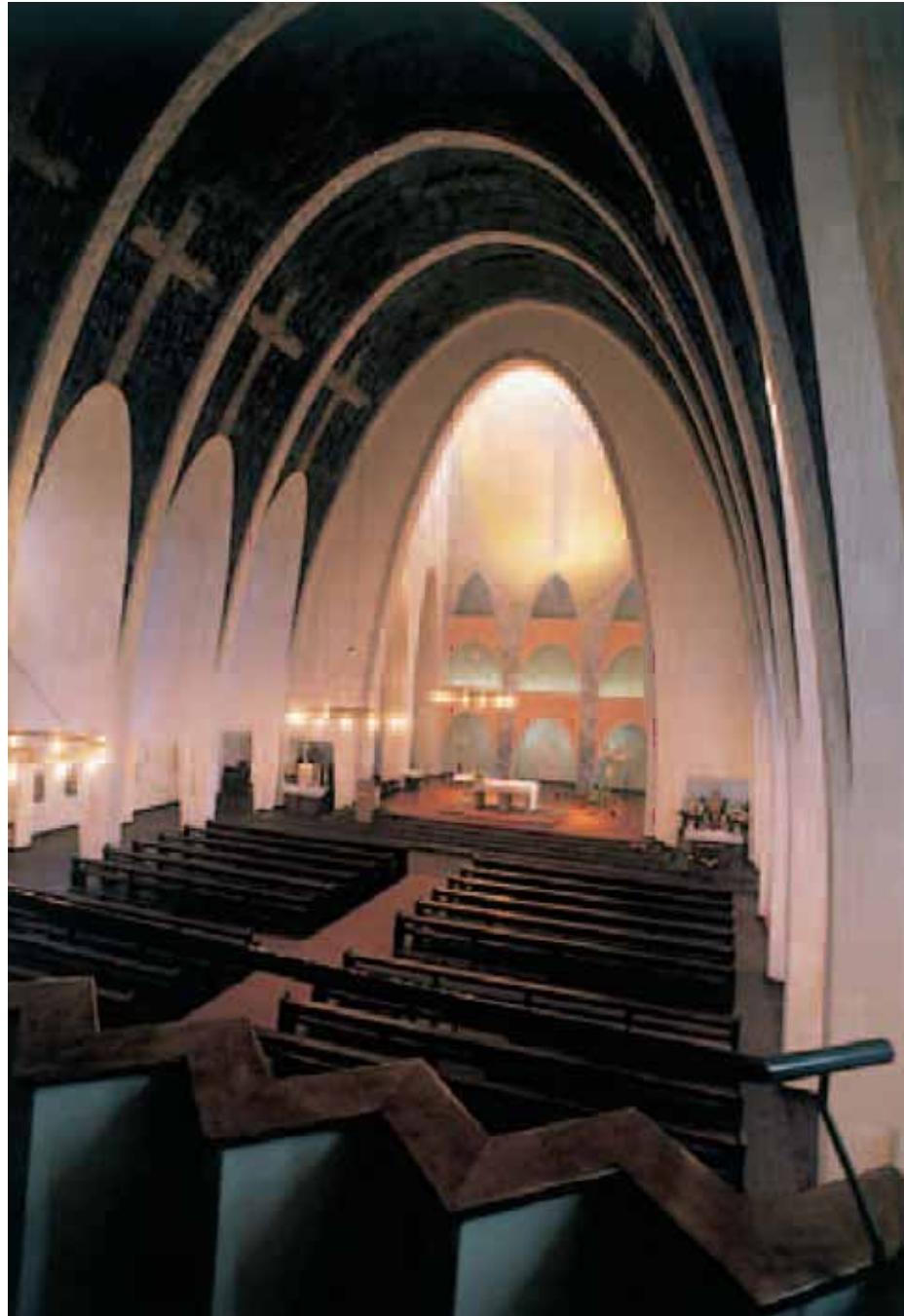
Kanalbrücke Gelsenkirchen

Wilfried Herget

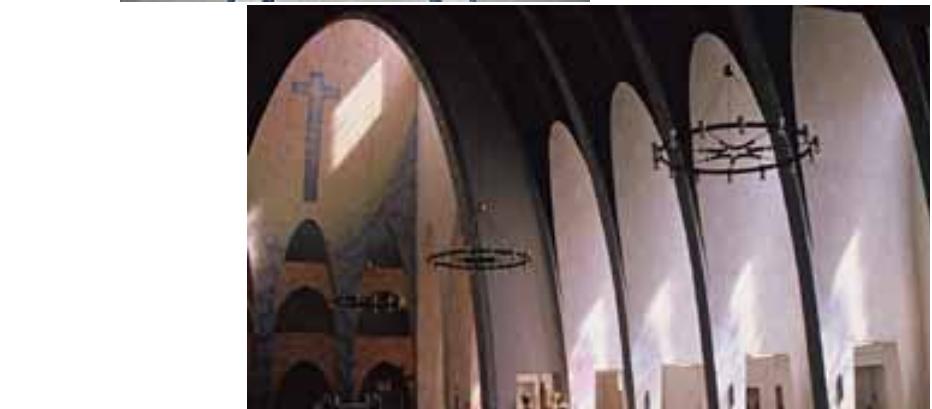
wikipedia

Mathematik Anders Machen

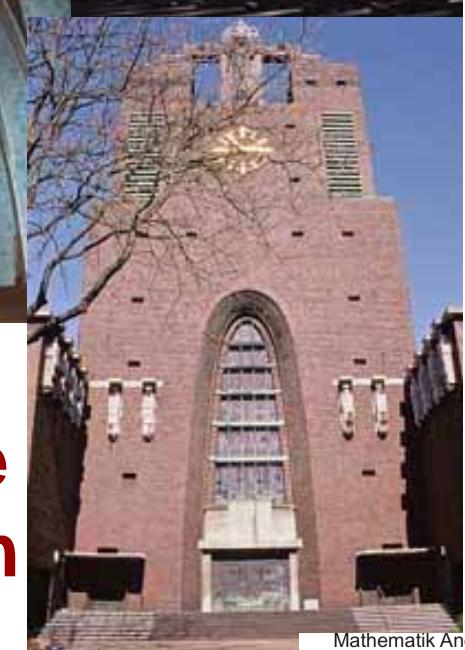
Deutsche Telekom
Stiftung 



Wilfried Herget

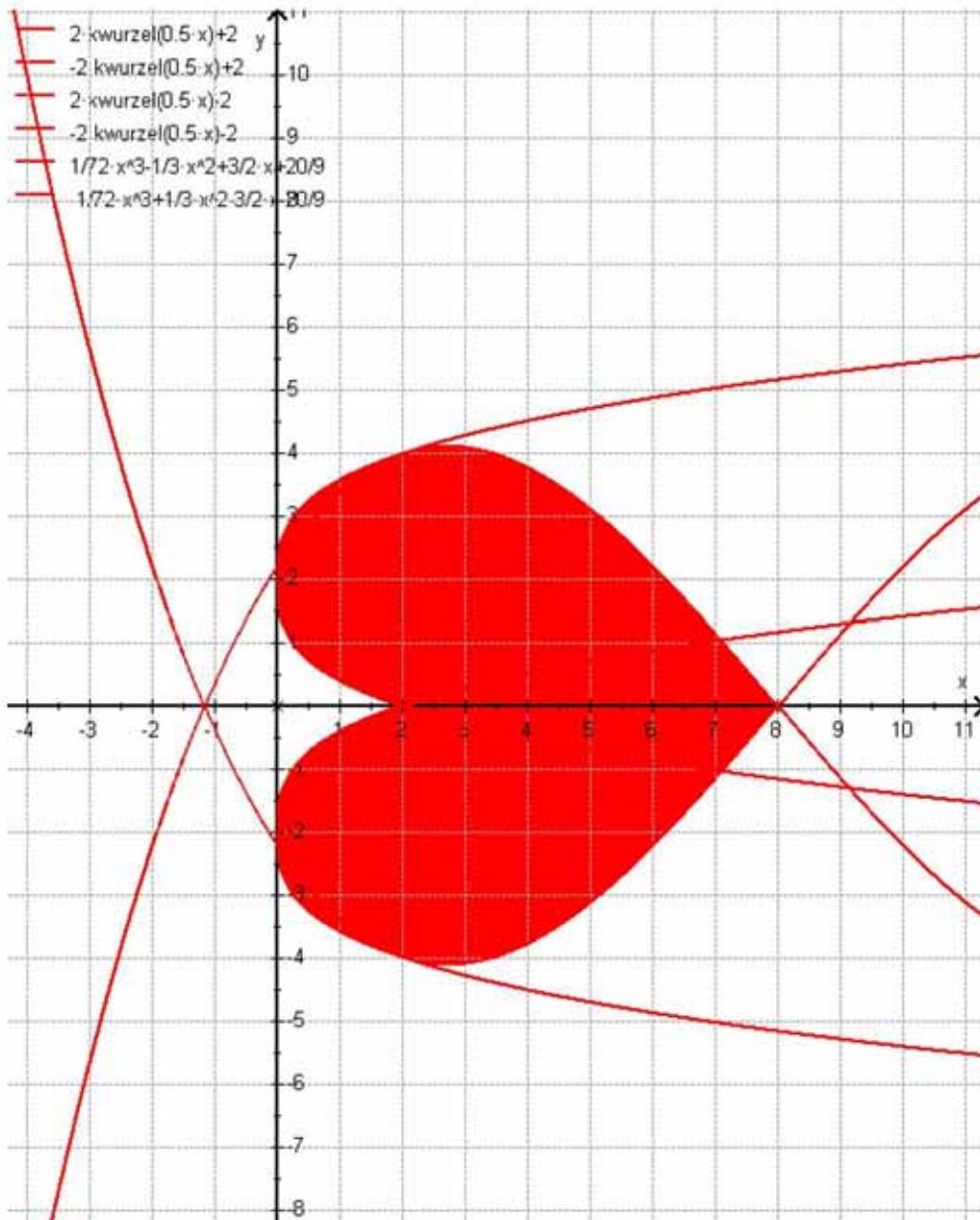


Parabelkirche Gelsenkirchen



Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung 



$$f(x) = 2 \cdot \sqrt[3]{0,5x} + 2$$

$$g(x) = -2 \cdot \sqrt[3]{0,5x} + 2$$

$$h(x) = 2 \cdot \sqrt[3]{0,5x} - 2$$

$$i(x) = -2 \cdot \sqrt[3]{0,5x} - 2$$

$$j(x) = \frac{1}{72}x^3 - \frac{1}{3}x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{20}{9}$$

$$k(x) = -\frac{1}{72}x^3 + \frac{1}{3}x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{20}{9}$$



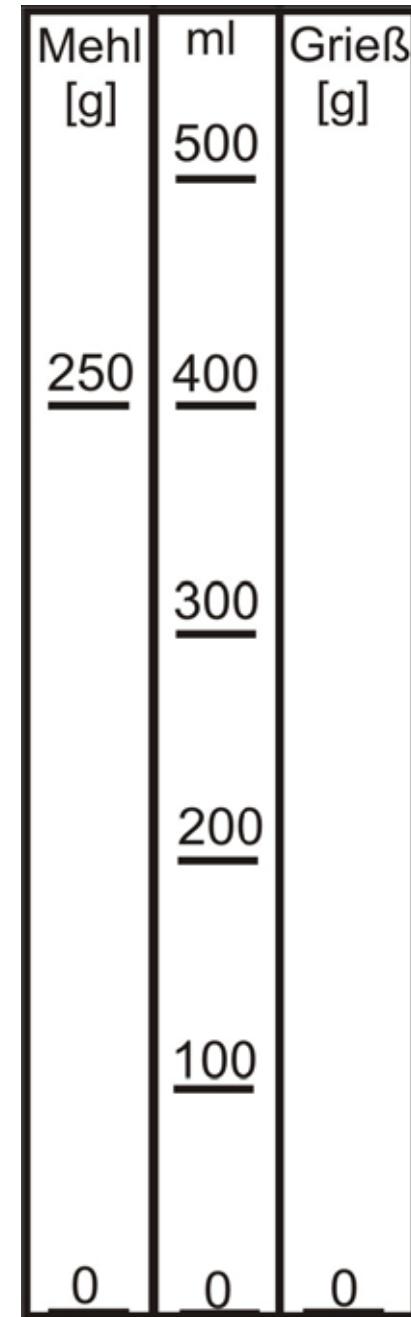
aus: mathe live 10

Das Foto zeigt zylindrische Messbecher, wie sie in Muttis Küche unter anderem beim Backen zum Einsatz kommen.



Eine noch unvollständige Skaleneinteilung für Mehl und Grieß ist hier für einen solchen Messbecher dargestellt.

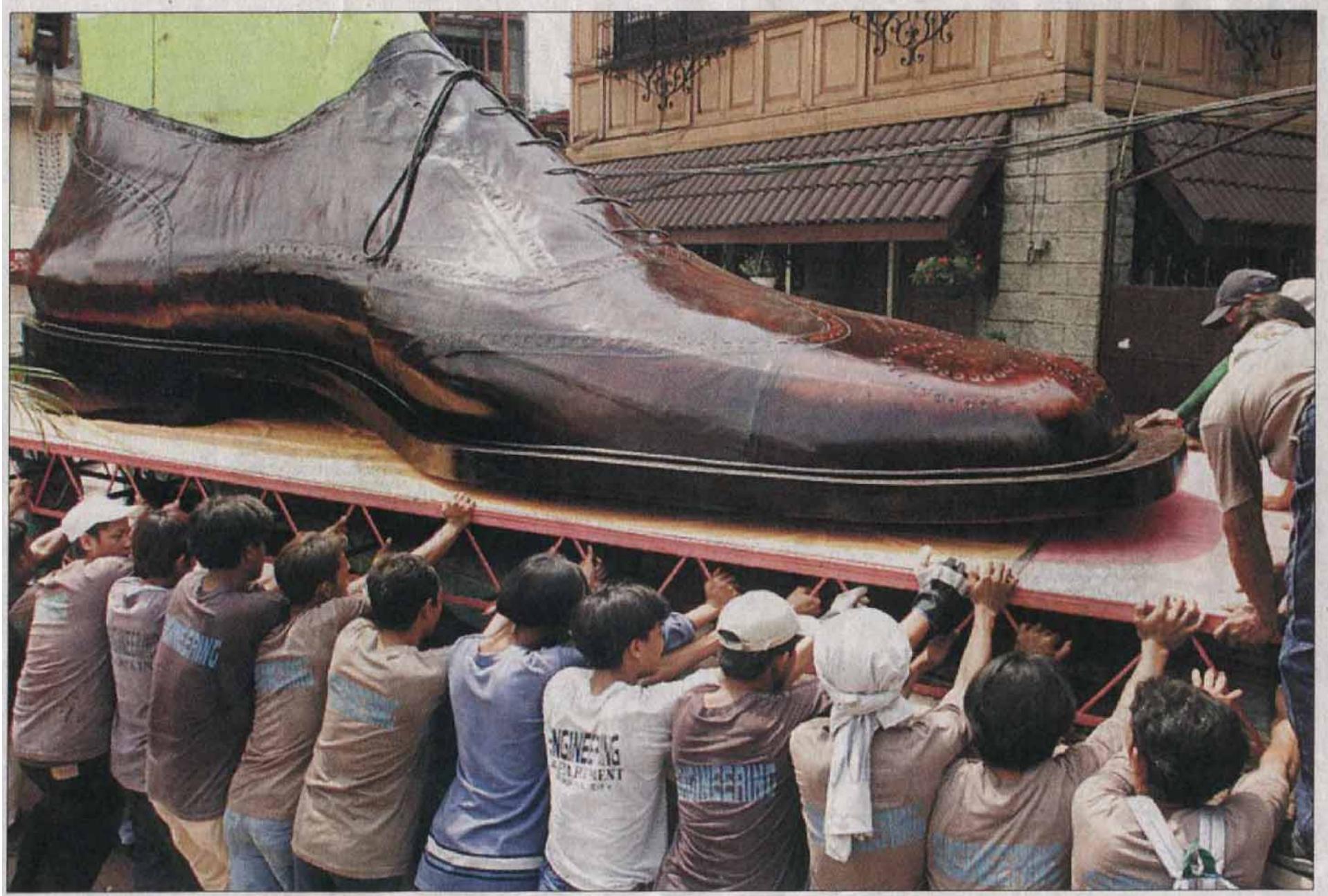
- Vervollständige die Skaleneinteilung für Mehl mit Angaben für 100 g, 150 g, 200 g sowie 300 g.
- Grieß hat eine Dichte von $0,77 \text{ g/cm}^3$. Entwirf auf der rechten Skala eine sinnvolle Einteilung für Grieß.





Fermi-Fragen und Foto-Fragen

**Enrico Fermi (1901–1954)
Nobelpreis Physik 1938**



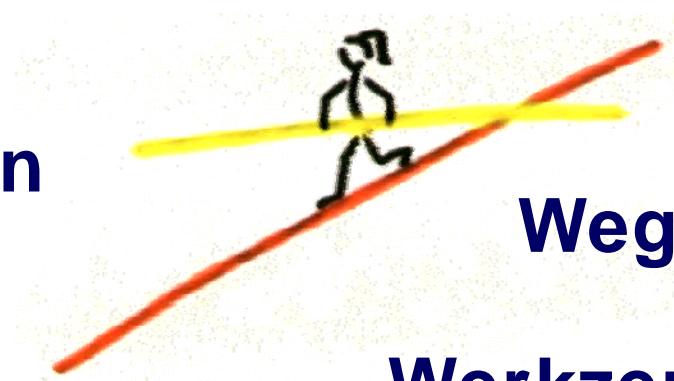
**Herget, W.: Riesenschuhe und barttragende Biertrinker – Aufgaben aus der Zeitung.
In: Jahresheft XXI/2003, Friedrich Verlag, Velber, S. 26–29.**

ZENTIMETER	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	CENTIMETRES												
PARISER STICH	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	FRENCH PARIS PTS
ENGLISCHE LANGEN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	ENGLISH SIZES										
AMERIKANISCHE LANGEN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	AMERICAN SIZES										
AMERIK. DAMEN LANGEN	USA chaussierte Schuhe sind in der Regel 1½ Nummern größer und 2 Wtg. schmäler als normal chaussierte Schuhe										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	U. S. LADIES SIZED														
ZOLL	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																				INCHES								

Made in Indonesia

Fabriqué en Indonesie. Fabricado en Indonesia.

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Wege wählen

Werkzeuge wählen

Begriffe begreifen

Verfahren verstehen

Fehler klären

Mathematik (hinein-)sehen

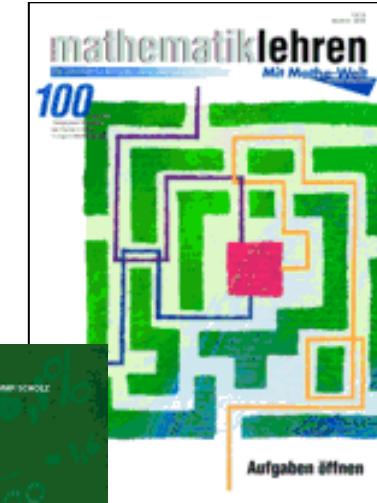
Der Computer zwingt uns zum
Nachdenken über Dinge, über die wir
längst hätten nachdenken müssen.

Hans Schupp, 1994

→ **mathematik lehren**

Friedrich Verlag

PF 10 01 50, 30917 Seelze



→ **Herget, W.; Scholz, D.:**

Die etwas andere Aufgabe.
Mathematik-Aufgaben Sek I
– aus der Zeitung

Kallmeyer, Seelze 1998



→ **Herget, W.; Jahnke, T.; Kroll, W.:**

Produktive Aufgaben für den MU
in der Sek I

Cornelsen, Berlin 2001



**Herget/Lehmann (Hg.):
Neue Materialien für den Mathematikunterricht
in der Sekundarstufe 1 mit dem TI-83/-89/-92.
Schroedel, Hannover 2002**

→ **Lineare Funktionen**



→ **Quadratische Funktionen**

→ **Exponential- und Winkelfunktionen**



→ **Stochastik**



→ **Gleichungen**



→ Büchter, A.; Herget, W.; Leuders, T.; Müller, J.:
Die Fermi-Box
Friedrich Verlag, Seelze 2007



→ Blum, W.; Drüke-Noe, C.; Hartung, R.; Köller, O.:
Bildungsstandards Mathematik: konkret.
Sek. I: Aufgabenbeispiele,
Unterrichtsanregungen,
Fortbildungsideen
Cornelsen Scriptor, Berlin 2006

