

Mathe - von der Schule zur Hochschule *

OSZ2 EUROPA-SCHULE POTSDAM



Erfahrungen aus meinen Brückenkursen

Siegfried Zseby, HWR Berlin

www.zseby.de/lehre/ www.zseby.de/lehre/wimathe/

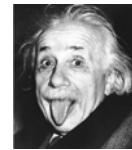
Einstieg: Ein Radfahrer ... <https://www.youtube.com/watch?v=OXIqVkmHQTE>

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

1

**"Man soll die Dinge
so einfach wie möglich machen,
aber nicht einfacher."**



DIE ZEIT 28/1997 - Stimmt's? - Mathematik per Gesetz ([pdf](#))

Es gab im US-Staat Indiana einmal einen Gesetzentwurf, der den Wert von Pi auf 3,2 festsetzen sollte.

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/fileadmin/tp3/QM/pi.pdf>

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

2

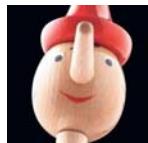
Tagesspiegel vom 09.12.2016 *

<http://www.tagesspiegel.de/politik/das-wort-des-jahres-postfaktisch-was-wahr-ist-bestimmen-wir/14960166.html>

Das Wort des Jahres „Postfaktisch“:

Was wahr ist, bestimmen wir.

Emotionen ersetzen Realität, Gerüchte fluten das Internet.
Und Algorithmen entscheiden über die Wahrheit.



Wahr oder falsch: Auch die Kinderbuchfigur
Pinocchio nahm es mit der Wahrheit nicht so genau

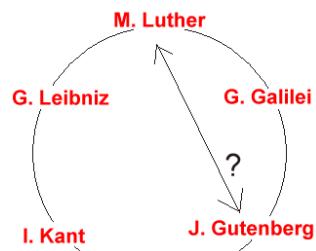
11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

3

Fünf "Aufklärer"

Wessen Ergebnisse hätten wen beeinflussen können?



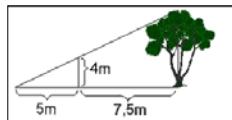
11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

4

3 Beispiele für typische Probleme

1. Dreisatz



2. Anteile

3. Inversion

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

5

1. Dreisatz (~ Proportionalität)

(1)

3 Brötchen kosten 1,86 €

Wie viel kosten 5 Brötchen?

(2)

Ein Radfahrer (Rentner) fährt
in 100 Minuten 19,71 km.

Wie viel Minuten wird er für 25,09 km brauchen?

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

6

1 Dreisatz ~ Proportionalität

3 Brötchen kosten 1,86 €.
Wie viel kosten 5 Brötchen?



$$1) 3,1664 = 8,06 \text{ €} \\ (\text{mit } \overline{r})$$

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

7

2. Anteile

Der **überwiegende Anteil** ...
Ein **beträchtlicher Anteil** ...
Ein Anteil von **xx Prozent** ...



- (a) der Männer sind Terroristen.**
(b) der Terroristen sind Männer.

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

8

2. Anteile / Prozentrechnung

<http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-13491342.html>
07.10.1991 Der Spiegel, Hohlspiegel



"Fuhr vor einigen Jahren noch **jeder zehnte** Autofahrer zu schnell, so ist es mittlerweile **heute 'nur noch' jeder fünfte**. Doch auch **fünf Prozent** sind zu viele, und so wird weiterhin kontrolliert, und die Schnellfahrer haben zu zahlen."

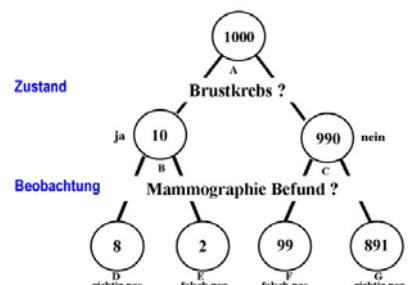
11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

9

2. Anteile: Mammografie

(~ klassische Daten)



Gesucht: Ws für Brustkrebs bei positivem Befund

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

10

3. Inversion Beispiel "Wechselkurs"

	A	B	C	D	E	F	G
1	a = Wechselkurs (\$ je €)						
2	x = Betrag in €						
3	y = Betrag in \$						
5			x				
6			a	y			
					100		
					1,33	133	
8	(A1) y = a x				y = 1,33 x		
9	(A2) a x = y				1,33 x = y		
10	(A3) x = y/a = a ⁻¹ y				x = y/1,33 = 0,75 y		



Weitere einfache Beispiele: Radfahrer, Benzinverbrauch, Monatsrate
Allgemeiner (nichtlin, dynam, multivar): Finanzmathe, Matrizen

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

11

3. Inversion Beispiel Verschlüsselung: public key - private key

	A	B	C	D
1	Verschlüsselung mit Matrizen			
2	Message:			
3	Schlüssel	S.	19	
4	public key	Z.	26	Vorname
5	1	3	97	Zuname
6	2	5	168	= 1 · 19 + 3 · 26
7				= 2 · 19 + 5 · 26
				verschlüsselt

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

12

Kryptografie

Public Key – Private Key

A	B	C	D
1			Verschlüsselung mit Matrizen
2			Message:
3	Schlüssel	S.	19
4	public key	Z.	26
5	1	3	Zum Beispiel:
6	2	5	$1 \cdot 19 + 3 \cdot 26 = 2 \cdot 19 + 5 \cdot 26$
7			verschlüsselt

F	G	H	I
1	Informationen zur Kryptologie (insbes. RSA):		
2	http://de.wikipedia.org/wiki/RSA-Kryptosystem		
3	Codebreaking System	97	
4	private key	168	
5	-5	3	S
6	2	-1	Z
7		26	

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

13

Sudoku

für Männer

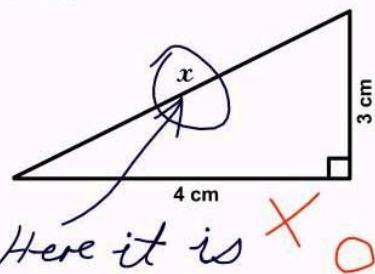
1	2	3
4		6
7	8	9

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

14

Find x.

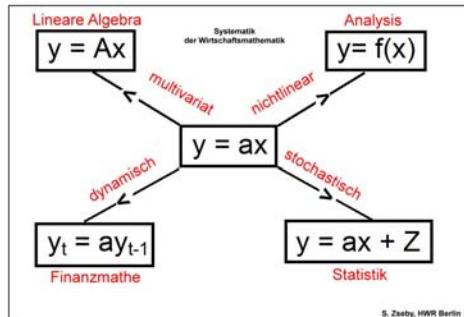


11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

15

Systematik - Modelle



11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

16

Systematik – Aufgaben

Startmodell: $y = ax$

- (A0) Ermittlung der **Modellparameter**: $(x,y) \rightarrow a$
- (A1) Ausrechnen **vorwärts** (Formel): $(a,x) \rightarrow y$
- (A2) Ausrechnen **rückw.** (Gleichungen): $(a,y) \rightarrow x$
- (A3) **Inversion** (y als Variable): $(a,y) \rightarrow x$

Hinzu kommt die beim Startmodell triviale Aufgabe

(A4) **Optimierung** (Analysis: Diff-Rechng): $\max y \rightarrow x$

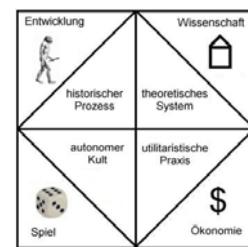
11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

17

Mathematik hilft uns, die Welt zu verstehen

Mathematik als ...



in der Gesellschaft und im Individuum

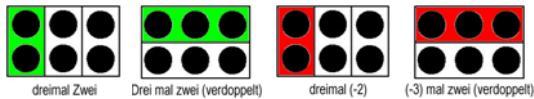
11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

18

Was bedeutet ...

$$\begin{array}{ll}
 (1) \ 3 \times 2, & (-3) \times (-2) ? \\
 (2) \ 3:(1/2), & 3:0 \quad \text{Bayer Logo} \\
 (3) \ a^0, a^{-1}, a^{(1/2)}, 0^0 & \text{Def: } a^{(1/2)} = \sqrt{a}
 \end{array}$$



11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

24

Logarithmus ? Wozu ?

Ist das dasselbe wie Algorithmus ?

D.Precht 0:50-1:30 https://www.youtube.com/watch?v=sefC_SoG1nc
log oder ln ?

Wie lange dauert es, bis sich ein Kapital von 1000 € bei einem Zinssatz von 8% verdoppelt?

$$K_n = K_0 q^n \quad 1000 \times 1,08^n = 2000 \quad n \approx 9 \text{ Jahre}$$

Wie lange dauert es, bis nach Tschernobyl nur noch 10% des freigesetzten Cäsiums vorhanden sind? (HWZ = 30 J)

$$y = e^{-c \cdot x} \quad c = \ln(2) / T \quad e^{-0,0231 \cdot x} = 0,10 \quad x \approx 100 \text{ Jahre}$$

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

25

Risiko-Intelligenz-Test, Aufgabe 1

(1) Von 1.000 Leuten in einer Kleinstadt sind 500 Mitglied im Gesangverein. Von diesen 500 Mitgliedern im Gesangverein sind 100 Männer. Von den 500 Einwohnern, die nicht im Gesangverein sind, sind 300 Männer.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Mann ein Mitglied des Gesangvereins ist?

Bitte geben sie die Wahrscheinlichkeit in Prozent an.

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

28

Schätzen Sie die Anteile (in Deutschland) der ...

- (1) Singenden unter den Männern (im Risiko-Test)
- (2) Verheirateten unter den Frauen
- (3) Beamten unter den Bundestagsabgeordneten
- (4) Vorbestraften unter den Jugendlichen (14-18)
- (5) Raucher unter den Pianisten
- (6) Arbeitslosen unter den Akademikern
- (7) Studierenden unter den Spiegellesern
- (8) Linkshänder unter den Tennisspielern

... und umgekehrt?

	->	<-
1	25%	
2		50%
3		
4		
5		
6		
7		
8		

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

31

Fazit: Klarheit und Wahrheit

So einfach wie möglich:

Kurvendiskussion? Determinanten?
Cosinus? - Manches ist entbehrlich.

Mathe-Rätsel
Wie viele Stufen hat eine Leiter, wenn jemand auf der mittleren Sprosse der Leiter steht, dieser dann 3 Sprossen hochklettert und 5 wieder runter, wieder 7 hochklettert und dann noch 6 Sprossen vor sich hat bis zum Ende der Leiter?

aber nicht einfacher:

Beispiele: **Dreisatz, Anteile, Inversion**

Unterschied zwischen Verstehen und Definieren

„**Postfaktisch**“ ist keine Alternative ($\pi = 3,2$; $1+1=3$)

Motivierung, Aktivierung, Persönliches Engagement,
Modellbildung (Text, Symbole, Formeln), Medien
Mathematik hilft uns, die Welt zu verstehen.

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

34

Thank you for your attention!

¡Gracias por sus atenciones!

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Merci pour votre attention!

Дякую за увагу!

感謝您的關注！

Köszönöm a figyelmet!

ご清聴ありがとうございました！

た！

11.01.2017

Lehrtreffen OSZ-HWR

19