

Elementare Anwendungen der Mathematik
in Informatik und Ingenieurwissenschaften (MINT)

(MA 8802, TUM, 2017)

Gero Friesecke
gf@ma.tum.de

www-m7.ma.tum.de → Teaching
Sommersemester 2017
→ MINT

Ingenieur- u. Naturwiss.

Meßdaten

Elementare Beziehungen
zwischen Meßdaten

- Brennstoff als Funktion der
Geschwindigkeit

170 km/h
120

Brennstoff ~

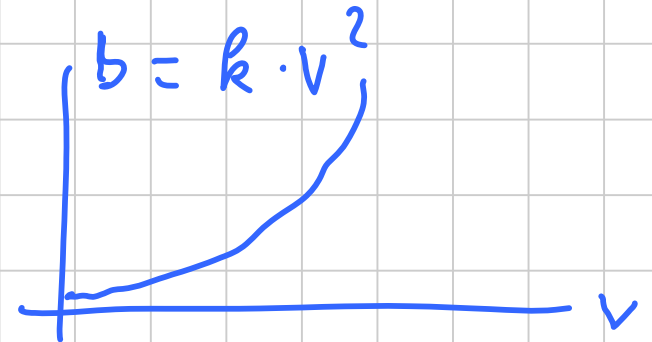
28900
14400

mehr als
doppelt so lang

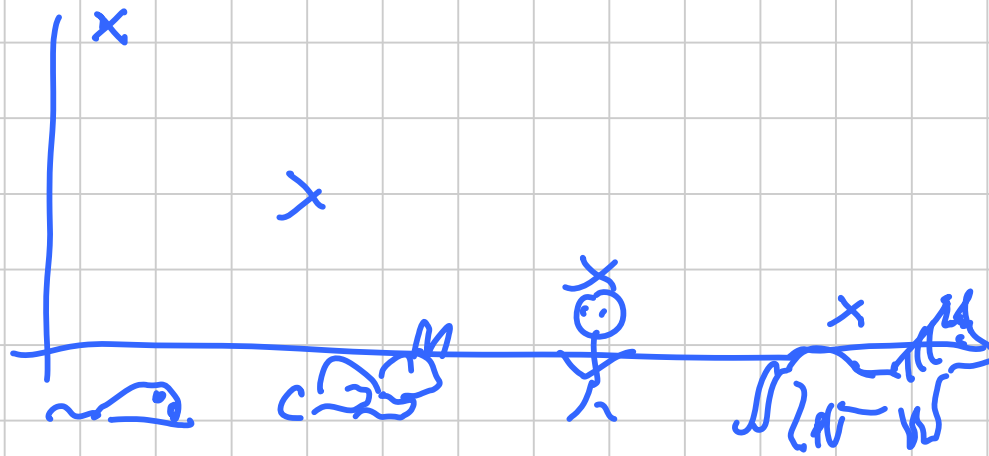
Mathematik

Zahlen

Funktionen



- Energieverbrauch von Tieren beim Massentransport
pro Masse und Distanz



Funktion $\xrightarrow{\text{Schule}}$ Werkzeuge

Naturwiss.

§1 Zahlen

Zahlen = z.B. mögliche Messwerte in einem Experiment

natürlichen Zahlen

1, 2, 3, 4, ...

Indien

~ 500 v. Chr

— = ≡
↷ ≥ ≳

→ (heutj.) Irak

→ Europa

ganze Zahlen

... -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

rationale Zahlen (Brüche)

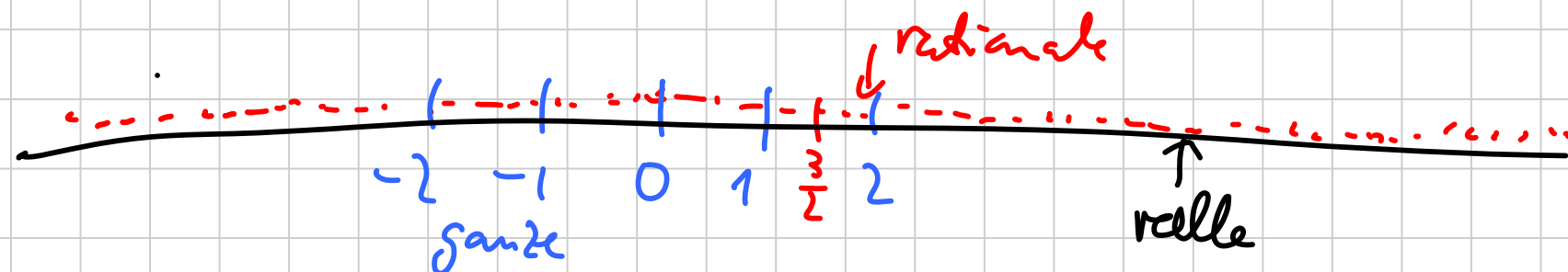
$\frac{p}{q}$, p ganze Zahl
q natürliche —

$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{7}{100}$, ...

ratio (lat.) Verhältnis
(Verstand)

reelle Zahlen ("alle" Zahlen) : Grenzwerte rationaler Zahlen

$$\sqrt{2} = 1.4142\dots, \quad \pi = 3.1415926535\dots$$



Schreibweise als Dezimalbrüche

$$\frac{1}{10} = 0.1$$

$$\frac{1}{100} = 0.01$$

$$\frac{1}{1000} = 0.001$$

$$\frac{1}{20} = 0.05$$

$$\frac{1}{3} = 0.333\dots (= 0.\bar{3})$$

Potenzen a^n (a hoch n, a Basis, n Exponent)

$$a^n = \begin{cases} \underbrace{a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ mal}}, & n \text{ natürliche Zahl} \\ 1, & n = 0 \\ \frac{1}{\underbrace{a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ mal}}}, & n \text{ negative ganze Zahl} \end{cases}$$

Zehnerpotenzen

$$100 = 10^2$$

$$1000 = 10^3$$

$$\frac{1}{10} = 0,1 = 10^{-1}$$

$$\frac{1}{1000} = 0,001 = 10^{-3}$$

Potenzgesetze

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Standard-Darstellung sehr großer / sehr kleiner Zahlen
mit Hilfe von Zehnerpotenzen

$$380\,000 = 3,8 \cdot 10^5$$

Komma 5 Schritte nach rechts bewegen \leadsto 380 000

Zahl mit 1 Stelle vor Komma mal Zehnerpotenz

Bsp Lichtgeschwindigkeit

$$2\,997\,900\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(\approx 299 Millionen
Meter pro Sekunde)

Namen für Zehnerpotenzen

1 000	= 10^3	Tausend	
1 000 000	= 10^6	Million	
1 000 000 000	= 10^9	Milliarde	(engl. billion)
	10^{12}	Billion	(engl. trillion)

Vorsilben für Zehnerpotenzen - Faktoren

10^3	k	Kilo	(1 Kilogramm = 1kg = 10^3 g)
10^6	M	Mega	
10^9	G	Giga	(1 Gigabyte = 10^9 Bytes)
10^{12}	T	Tera	

10^{-3}

m

milli

(5 Milligramm = 5 mg
= $5 \cdot 10^{-3}$ Gramm)

10^{-6}

μ

micro

griechischer Buchstabe, spricht: "mü"

10^{-9}

n

nano

(0.2 Nanometer = 0.2 nm
= $0.2 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$)

10^{-12}

p

pico

Abstand von 2
Kohlenstoffatomen

10^{-15}

f

femto