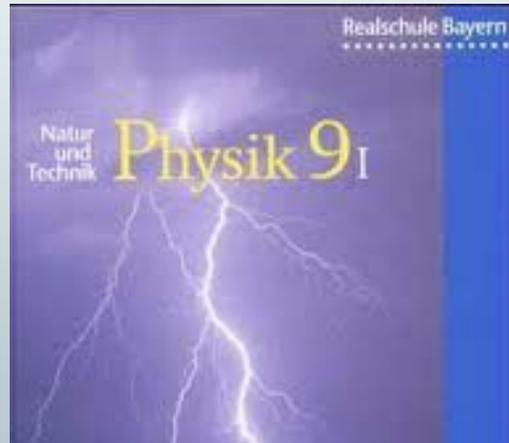


–Lehramt Realschule



–Lehramt Realschule

Regelstudiedauer: 7 Semester,
bei Erweiterung 9 Semester

Min. – Max.: 6 Semester – 11 Semester
bei Fächerverbindung mit
Schulpsychologie 13 Semester

BAföG: 7 Semester

Lehramtsstudiengänge								
–Lehramt Realschule								
	Fach 1	Fach 2	Hausarbeit	Padagogisch-didaktisches Schulpraktikum	EWS	Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum	Freier Bereich	Gesamt
FS	72	72	12	6	36	3	12	213
7	6	6	6				12	30
6	9	9	6		6			30
5	9	9			6	3		27
4	12	12		3	6			33
3	12	12		3	6			33
2	12	12			6			30
1	12	12			6			30

R. Girwidz

Physik I - Übersicht	
Lehramt Realschule	
1. Fachsemester	<ul style="list-style-type: none"> – EPI Einführung in die Experimentalphysik I, 4 V + 2 Ü – P1-2/I Grundpraktikum (E) Grundpraktikum 1*
2. Fachsemester	<ul style="list-style-type: none"> – EPII Einführung in die Experimentalphysik II, 4 V + 2 Ü – P1-2/II Grundpraktikum (E) Grundpraktikum 2* (* A-Kurs statt P1-2/I + P1-2/II)
3. Fachsemester	<ul style="list-style-type: none"> – EPIII Einführung in die Experimentalphysik III, 4 V + 2 Ü – Modul Grundlagen physikbezogenen Lernens und Lehrens: Einführung in die Physikdidaktik, Seminar
4. Fachsemester	<ul style="list-style-type: none"> – PMI Physik der Materie I, 4 V + 2 Ü – Modul Grundlagen physikbezogenen Lernens und Lehrens: Schulbezogenes Experimentieren I, 2 S Lernen und Lehren im Physikunterricht I, 2 S

R. Girwidz 4

–Lehramt Realschule

–1. Fachsemester

EPI Einführung in die Experimentalphysik I, 4 V + 2 Ü
P1-2/I Grundpraktikum (E) Grundpraktikum 1*

–2. Fachsemester

EPII Einführung in die Experimentalphysik II, 4 V + 2 Ü
P1-2/II Grundpraktikum (E) Grundpraktikum 2*
(* A-Kurs statt P1-2/I + P1-2/II)

–3. Fachsemester

EPIII Einführung in die Experimentalphysik III, 4 V + 2 Ü

Modul Grundlagen physikbezogener Lernens und Lehrens:

Einführung in die Physikdidaktik, Seminar

–4. Fachsemester

PMI Physik der Materie I, 4 V + 2 Ü

Modul Grundlagen physikbezogener Lernens und Lehrens:

Schulbezogenes Experimentieren I, 2 S

– Lernen und Lehren im Physikunterricht I, 2 S

–5. Fachsemester

PMII Physik der Materie II, 4 V + 2 Ü

–6. Fachsemester

G Geschichte der Physik, 2 V

Modul Physikbezogenes Lehren und Lernen:

Schulbezogenes Experimentieren II, Praktikum

Lernen und Lehren im Physikunterricht II,

Seminar

–7. Fachsemester

QR Physik im Querschnitt, 4V

–Freier Bereich, 0 bis 12 ECTS:

WP 1 Gestalten und Erproben von

Lernumgebungen

R Rechenmethoden

Physik des Universums

Aktuelle Fragestellungen der Physik 1 bis 3

➔ Übersicht

0 Physikalische Erkenntnisse, physikalische Größen und Einheiten

1 Kinematik

2 Dynamik von Punktmassen

3 Bewegte Bezugssysteme und Scheinkräfte

4 Arbeit, Energie, Leistung

5 Impuls und Stöße

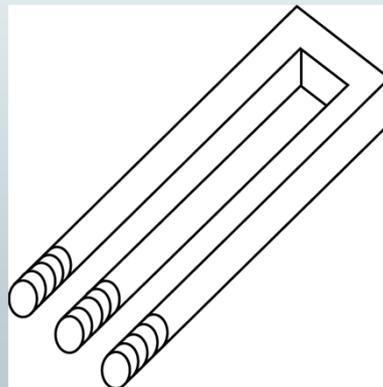
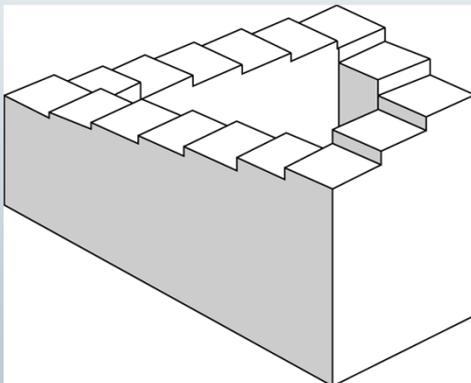
- 6 Starre Körper
- 7 Gravitation
- 8 Fluide
- 9 Schwingungen
- 10 Wellen
- 11 Akustik

Literatur:

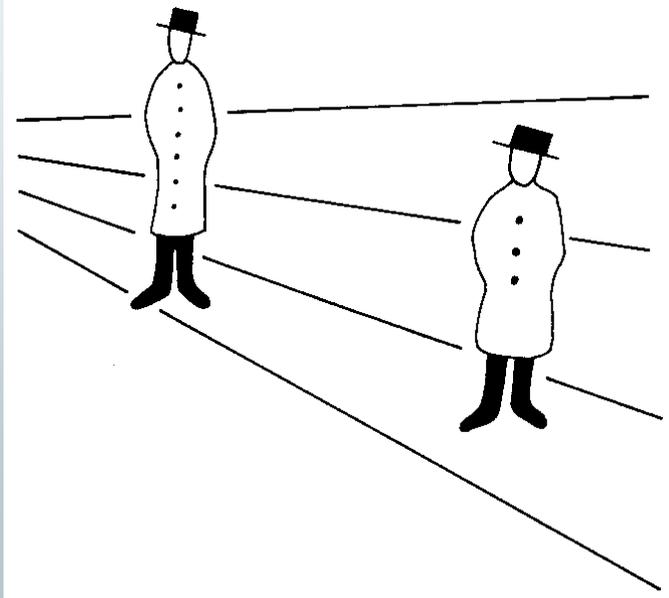
- Tipler: Physik
- Gerthsen Physik
- Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure
- Grimsehl: Lehrbuch der Physik (Bd. 1)

- Schwierigkeiten bei Erkenntnisprozessen
 - Platons Höhlengleichnis
 - Wahrnehmungen

Täuschung von Sinnesorganen

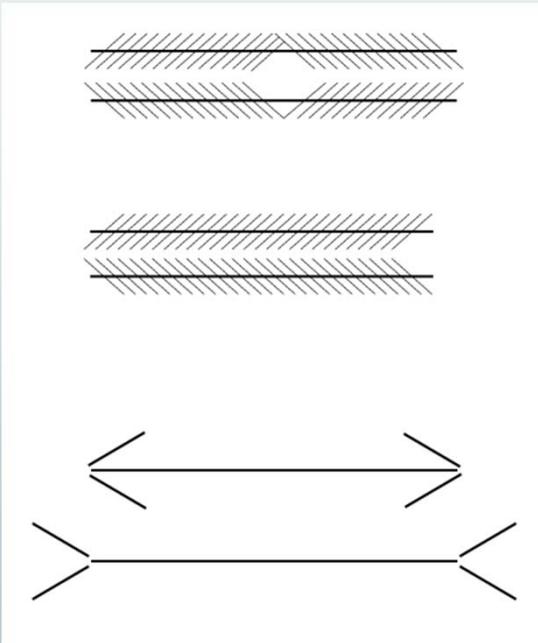


Die Bilder sind nicht eindeutig



Beobachten und Schlussfolgerungen ziehen – eine Methode der Physik





→ **Antike:**

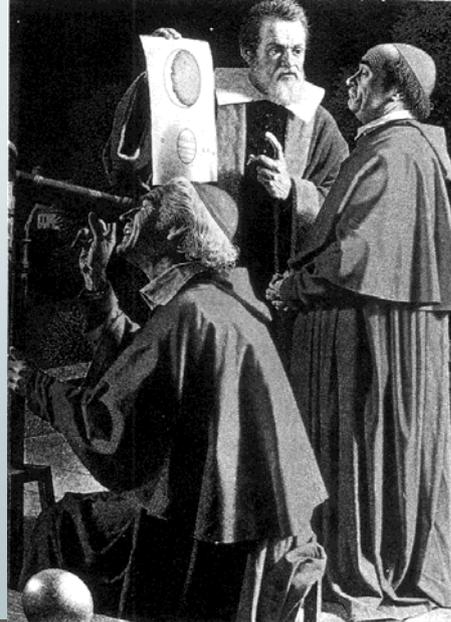
- **Aristoteles** **384-322 v. Chr.**
4 "natürliche" Elemente (feste Erde, fl. Wasser, gasförmige Luft, Feuer)

- **Archimedes von Syrakus** **230 v. Chr.**
Hebelgesetze, Auftrieb

- **Heron von Alexandria** **100 n. Chr.**
goldene Regel der Mechanik

Mittelalter:

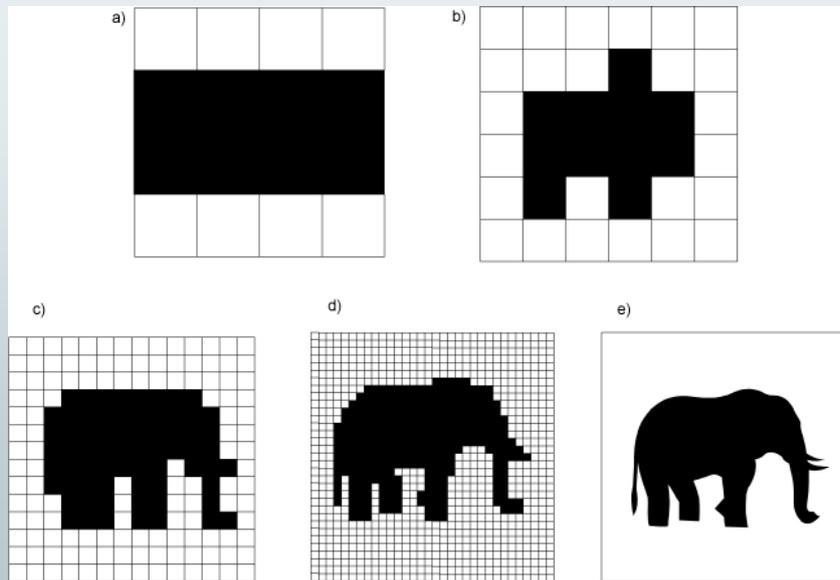
- kaum wesentliche Neuerkenntnisse
- Experiment nicht anerkannt
– "Überlistung der Natur"



Neuzeit:

- **Kopernikus** 1473 - 1543
heliozentrisches Weltbild
- **Galilei** 1564 – 1642
Experiment: Antwort der Natur
- **Keppler** 1571 – 1630
Planetenbewegung (deskriptiv)
- **Newton** 1643 – 1727
Newtonsche (klass.) Mechanik, Gravitationsgesetz
- **Einstein** 1879 - 1955
Relativistische Mechanik, Quantentheorie, Energie-Massen-Äquivalenz

0 Physikalische Erkenntnisse - Probleme



Ein Minimum an Information ist nötig

0 Erkenntnisse in der Physik

PHYSIK

Die Physik befasst sich mit Vorgängen und Gesetzmäßigkeiten der unbelebten Natur.

Zur Beschreibung nutzt sie eindeutig definierte physikalische Größen.

0 Physikalische Erkenntnisse – Beobachtungen und Experimente

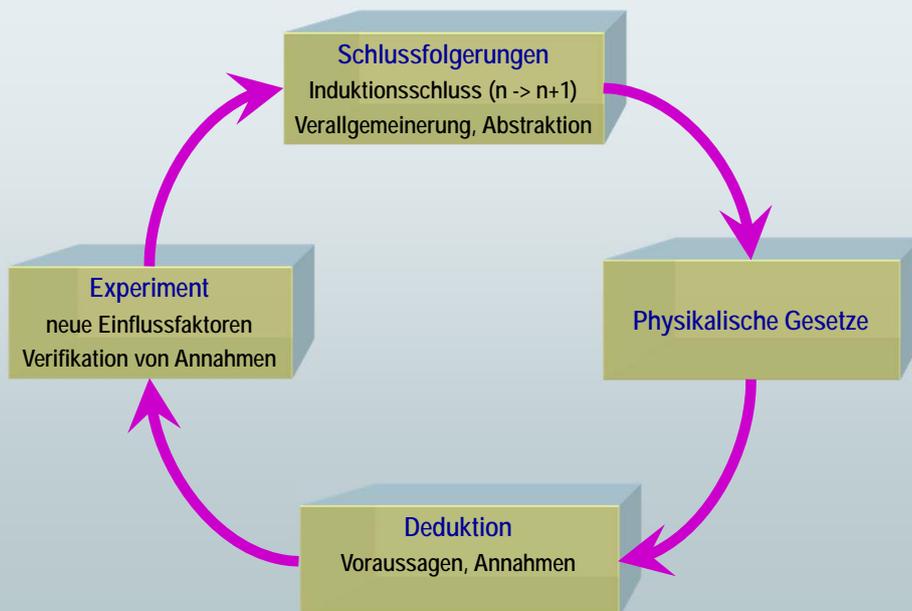
- Erkenntnisse in der Physik beruhen auf:
 - Beobachtungen der Natur
 - systematisch angelegten Experimenten

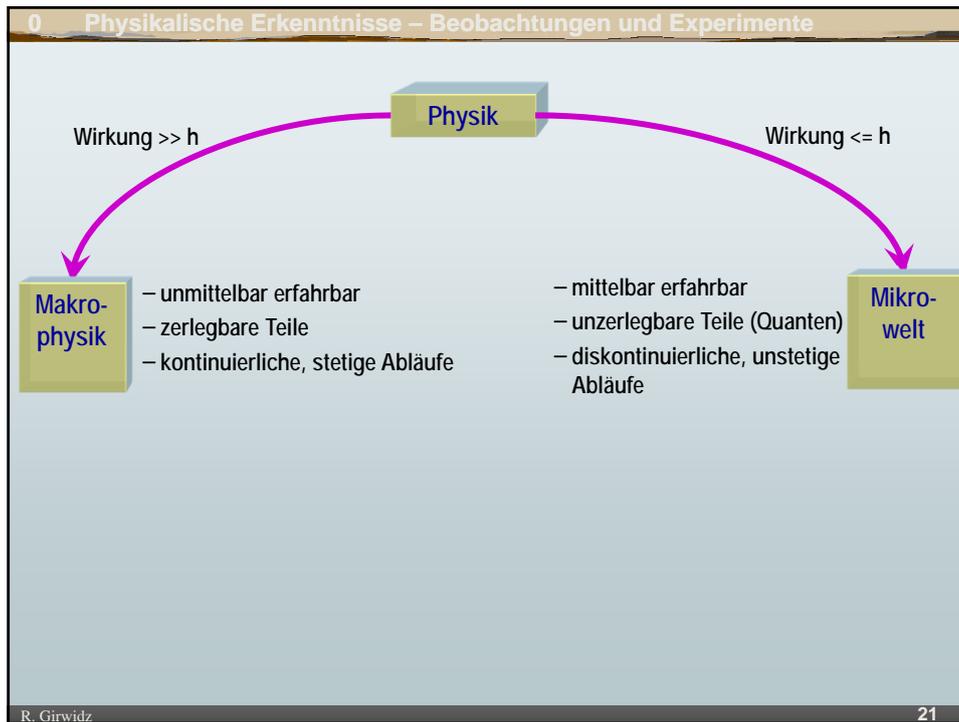
- Zum Aufstellen und Formulieren von Thesen bedient sich die Physik mathematischen Hilfsmitteln.

$$E = m \cdot c^2$$

- Experimente:
 - bestätigen Hypothesen und Theorien
 - oder zwingen zu neuen Hypothesen
 - oder zeigen Grenzen für die Gültigkeit von Theorien

0 Physikalische Erkenntnisse – Beobachtungen und Experimente





0 Physikalische Erkenntnisse

➔ **Die Makrophysik**

erlaubt strenge Vorhersagen.
 Sie ist deterministisch.
 Es gilt das Kausalitätsprinzip (Ursache -> Wirkung).

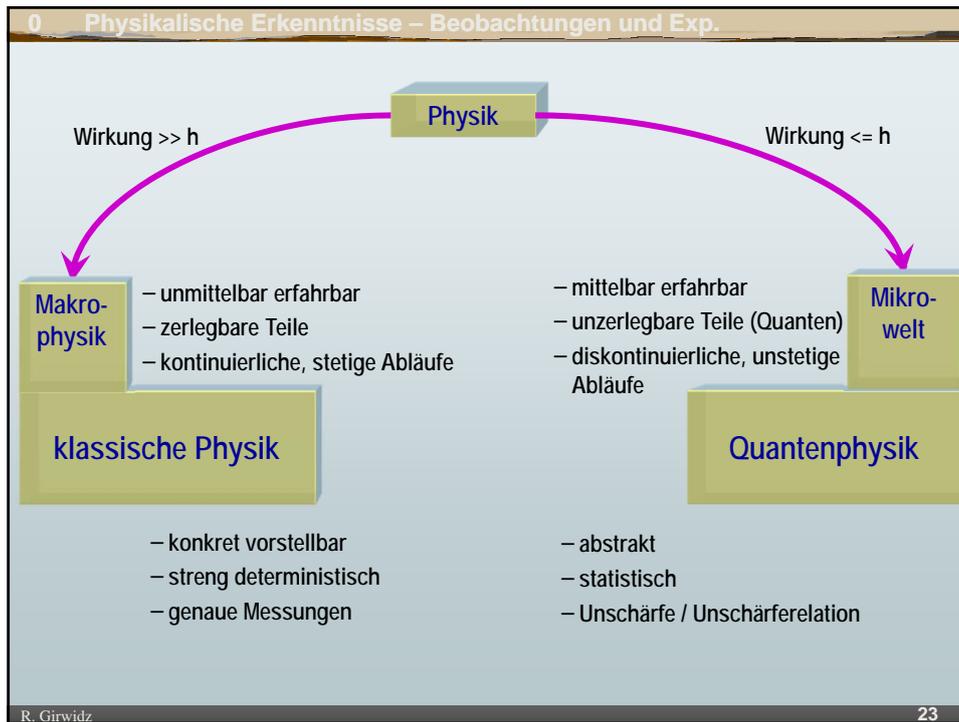
➤ Versuch mit dem mathematischen Pendel

➔ **Die Mikrophysik**

erlaubt (nur) Wahrscheinlichkeitsvorhersagen
 (mit statistischen Schwankungen).

➤ radioaktiver Zerfall

R. Girwidz 22

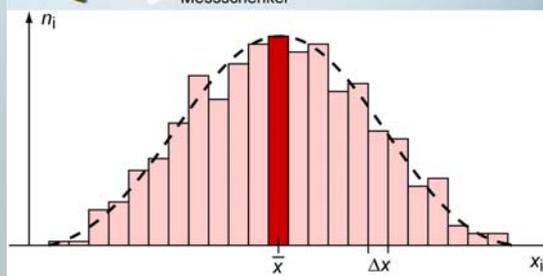
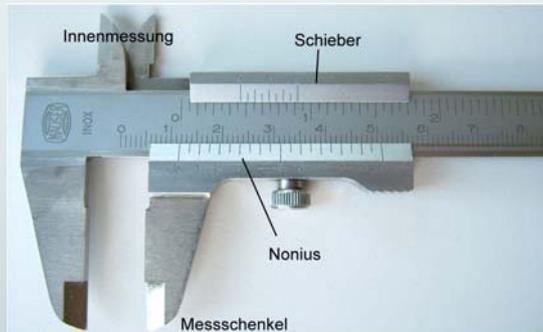


- 0 Physikalische Erkenntnisse - Messen
- ➔ Messen, experimentelle Daten
 - Gute Experimente sind klare Fragen an die Natur.
 - Sie vermeiden (soweit möglich) störende Nebeneinflüsse.
 - Z. B. Vermeidung störender Reibung durch "Luftkissen"
 - Messungen sind quantitativ.
 - Ergebnisse aus Experimenten müssen reproduzierbar sein.

 - ➔ Messfehler
 - systematische Fehler
 - zufällige Fehler
- R. Girwidz 24

0 Physikalische Erkenntnisse - Messen

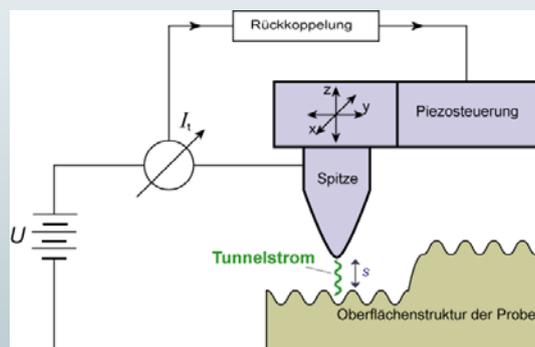
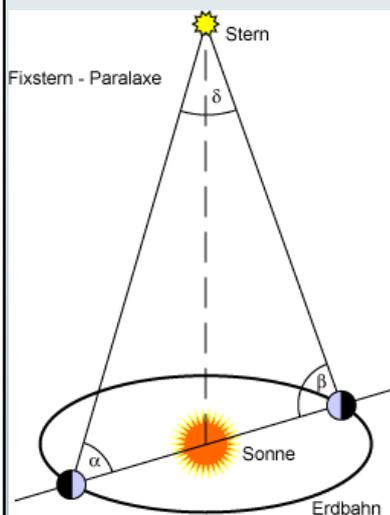
➔ Messen,
experimentelle Daten



- systematische Fehler?
- zufällige Fehler?

0 Physikalische Erkenntnisse - Messen

Messgrößen von "sehr groß" bis "sehr klein"



Entwicklung und Eichung von
Messinstrumenten sind ein wichtiger Teil
physikalischer Technik

0 Physikalische Größen und Einheiten

→ Physikalische Größe Maßzahl * Maßeinheit

$$G = \{G\}^* [G]$$

→ **Angabe physikalischer Größen**

- mit Messgenauigkeit – signifikante Stellen

Beispiele: 1,0 m; 1,00 m; 1000 mm; 0,0010 km; 0,00100 km;

0 Physikalische Größen und Einheiten

→ **Längenmaße**



Yard

LÄNGEN-Maße

➤ Längenmaße



Fuß Früher in ganz Europa gebräuchlich. Ein Fuß entsprach der »Schuhgröße« Karls des Großen.



Klafter Entfernung von Fingerspitzen zu Fingerspitzen, wenn man die Arme ausstreckt.



Speerwurf Längenmaß vieler Naturvölker – wobei man nicht den heutigen Weltrekord von 99,72 Meter zugrundelegen kann.

0 Physikalische Größen und Einheiten

➤ Längenmaße

1 Fuß



1 Fuß

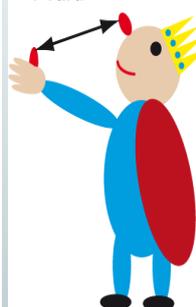
Früher in ganz Europa gebräuchlich. Ein Fuß entsprach der »Schuhgröße« von Karl dem Großen.

1 Klafter



Entfernung von Fingerspitze zu Fingerspitze bei ausgestreckten Armen

1 Yard



1 »Speerwurf«



Längenmaß vieler Naturvölker. (nicht der Weltrekord von 98,48 m)

0 Physikalische Größen und Einheiten

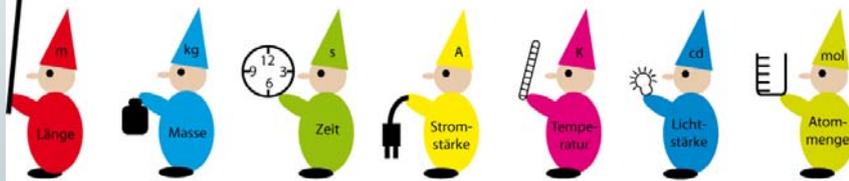
➤ Kennen Sie die?

0 Physikalische Größen und Einheiten

➤ Kennen Sie die?

Aus diesen sieben Bausteinen sind sämtliche physikalischen Meßgrößen zusammengesetzt.

DIE SIEBEN SI-BASISEINHEITEN!



Länge: Meter (m)

Masse: Kilogramm (kg)

Zeit: Sekunde (s)

Stromstärke: Ampere (A)

Temperatur: Kelvin (K)

Lichtstärke: Candela (cd)

Stoffmenge: Mol (mol)

0 Physikalische Größen und Einheiten			
Basisgröße	Basiseinheit	Symbol	Grundlage der Definition
Länge	Meter	m	Laufzeit von Licht
Masse	Kilogramm	kg	Prototyp ("Ur-Kilogramm")
Zeit	Sekunde	s	Periodendauer von Cs-Spektrallinie
elektrische Stromstärke	Ampere	A	Kraft zwischen stromdurchflossenen elektrischen Leitern
Temperatur	Kelvin	K	Tripelpunkt des Wassers
Lichtstärke	Candela	cd	Schwarzer Strahler
Stoffmenge	Mol	mol	Kohlenstoff-Nuklid ^{12}C

R. Girwidz 33

0 Physikalische Größen und Einheiten				
Basisgröße	Basiseinheit	Symbol	Definition	$\Delta X/X$
Länge	Meter	m	1 Meter ist die Länge der Strecke, die Licht im Vakuum während der Dauer von $1 / 299792458$ s durchläuft.	10^{-14}
Masse	Kilogramm	kg	1 Kilogramm ist die Masse des internationalen Kilogrammprototyps.	10^{-9}
Zeit	Sekunde	s	1 Sekunde ist das 9 192 631 770-fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustands von Atomen des Nuklids ^{133}Cs entsprechenden Strahlung.	10^{-14}
elektrische Stromstärke	Ampere	A	1 Ampere ist die Stärke eines zeitlich unveränderlichen Stroms, der durch zwei im Vakuum parallel im Abstand von 1 m voneinander angeordnete geradlinige, unendlich lange Leiter von vernachlässigbar kleinem kreisförmigem Querschnitt fließend, zwischen diesen Leitern je 1 m Leiterlänge die Kraft $2 \cdot 10^{-7}$ N hervorruft.	10^{-6}

R. Girwidz 34

0 Physikalische Größen und Einheiten

Basisgröße	Basis einheit	Sym-bol	Definition	$\Delta X/X$
Temperatur	Kelvin	K	1 Kelvin ist der 273,16 - te Teil der thermodynamischen Temperatur des Tripelpunktes von Wassers	10^{-6}
Lichtstärke	Candela	cd	1 Candela ist die Lichtstärke in einer bestimmten Richtung einer Strahlungsquelle, die monochromatische Strahlung der Frequenz 540 THz aussendet und deren Strahlstärke in dieser Richtung $1 / 683 \text{ W/sr}$ beträgt.	$5 \cdot 10^{-3}$
Stoffmenge	Mol	mol	1 Mol ist die Stoffmenge eines Systems, das aus ebensoviel Einzelteilchen besteht, wie Atome in $12/1000$ Kilogramm des Kohlenstoffnuklids ^{12}C enthalten sind.	10^{-6}

0 Physikalische Größen und Einheiten

→ Zehnerpotenzen und Vorsilben

Zehnerpotenz	Vorsilbe	Kurzzeichen
10^{18}	Exa	E
10^{15}	Peta	P
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^2	Hekto	h

0 Physikalische Größen und Einheiten

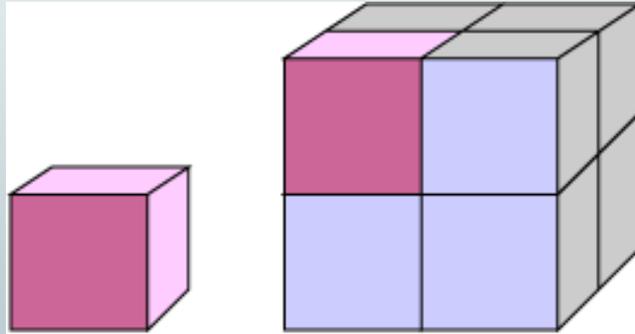
→ Zehnerpotenzen und Vorsilben

Zehnerpotenz	Vorsilbe	Kurzzeichen
10^{-1}	Dezi	d
10^{-2}	Zenti	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	Piko	p
10^{-15}	Femto	f
10^{-18}	Atto	a

0 Physikalische Größen und Einheiten

Strecken	m
Protonenradius	10^{-15}
Atomradius	10^{-10}
Radius eines Virus	10^{-7}
Radius einer Riesenamöbe	10^{-4}
Radius einer Walnuss	10^{-2}
Körpergröße eines Menschen	10^0
Höhe der größten Berge der Erde	10^4
Erdradius	10^7
Sonnenradius	10^9
Abstand zwischen Erde und Sonne	10^{11}
Radius des Sonnensystems	10^{13}
Abstand zum nächsten Fixstern	10^{16}
Radius der Milchstraße	10^{21}
Radius des sichtbaren Universums	10^{26}

Mehrdimensionalität !



Bei Verdopplung der Seite
vervieracht sich die Fläche und
verachtfacht sich das Volumen eines Würfels

Massen	kg
Elektron	10^{-30}
Proton	10^{-27}
Aminosäure	10^{-25}
Hämoglobin	10^{-22}
Grippevirus	10^{-19}
Riesenamöbe	10^{-8}
Regentropfen	10^{-6}
Ameise	10^{-2}
Mensch	10^2
Saturn-5-Rakete	10^6
Pyramide	10^{10}
Erde	10^{24}
Sonne	10^{30}
Milchstraße	10^{41}

0 Physikalische Größen und Einheiten

Zeitintervalle	s
Licht durchquert einen Atomkern	10^{-23}
Schwingungsperiode von sichtbarem Licht	10^{-15}
Schwingungsperiode von Mikrowellen	10^{-10}
Halbwertszeit eines Myons	10^{-6}
Schwingungsperiode der höchsten hörbaren Töne	10^{-4}
Zeit zwischen zwei Herzschlägen beim Menschen	10^0
Halbwertszeit eines freien Neutrons	10^3
Dauer einer Erdumdrehung (Tag)	10^5
Dauer einer Drehung der Erde um die Sonne (Jahr)	10^7
Lebensdauer eines Menschen	10^9
Halbwertszeit von Plutonium-239	10^{12}
Lebensdauer einer Gebirgskette	10^{15}
Alter der Erde	10^{17}
Alter des Universums	10^{18}

R. Girwidz

41

0 Physikalische Größen und Einheiten

➔ Abgeleitete Größen

R. Girwidz

42