

# Biophysik für Pharmazeuten I.

**Prof. László Smeller** [laszlo.smeller@eok.sote.hu](mailto:laszlo.smeller@eok.sote.hu)

Dr. Attila Bérces [attila.berces@eok.sote.hu](mailto:attila.berces@eok.sote.hu)

Dr. Gusztáv Schay [gusztav.schay@eok.sote.hu](mailto:gusztav.schay@eok.sote.hu)

# Thematik

## Vorlesungen:

Woche	Thema	Vortragende
1	Einführung	Smeller
2	Struktur der Materie I.	Smeller
3	Struktur der Materie II.	Smeller
4	Optik: geometrische Optik	Bérces
5	Wellenoptik	Bérces
6	Temperaturstrahlung	Bérces
7	Lumineszenz	Smeller
8	Feiertag	
9	Laser	Smeller
10	Lichtstreuung und Absorption Absorptionsspektroskopie	Smeller
11	Grundlagen der Nuklearmedizin	Smeller
12		
13	Dosimetrie	Smeller
14	Signalverarbeitung	Schay

## Praktika:

Woche	Thema
1	Einführung, Sicherheitsvorschriften
2	Datenverarbeitung,
3	Lichtemission
4	Die Optik des Auges
5	Mikroskop
6	Refraktometer
7	Lichtabsorption
8	Resonanzmessung
9	Spezielle Mikroskope
10	Grundlagen der nuklearen Messtechnik
11	Polarimeter
12	Verstärker
13	Dosimetrie
14	Gamma-absorption

Webseite: [biofiz.semmelweis.hu](http://biofiz.semmelweis.hu)

# Prüfung

*Voraussetzungen für die Anerkennung des Semesters (Unterschrift):*

--- Teilnahme an 75% der Praktika

Prüfung: Kolloquium

**Kolloquium:**

--- Detaillierte Information an der Webseite.

--- Das Kolloquium ist **mündlich**. (Praktikumsfragen (Excel), Rechenaufgaben, Theoriefragen).

# Hilfsmittel

Damjanovich, Fidy, Szöllösi: Biophysik für Mediziner, *Medicina Kiadó, Budapest, 2008*



Praktikum für Biophysik (Institut für Biophysik und Strahlenbiologie, (erhältlich in der Buchhandlung in der Aula)

## Zusätzliches Hilfsmittel

Herunterladbar von [biofiz.semmelwis.hu](http://biofiz.semmelwis.hu)

### Physikalische Grundkenntnisse

#### Prüfungsrelevantes Ergänzungsmaterial

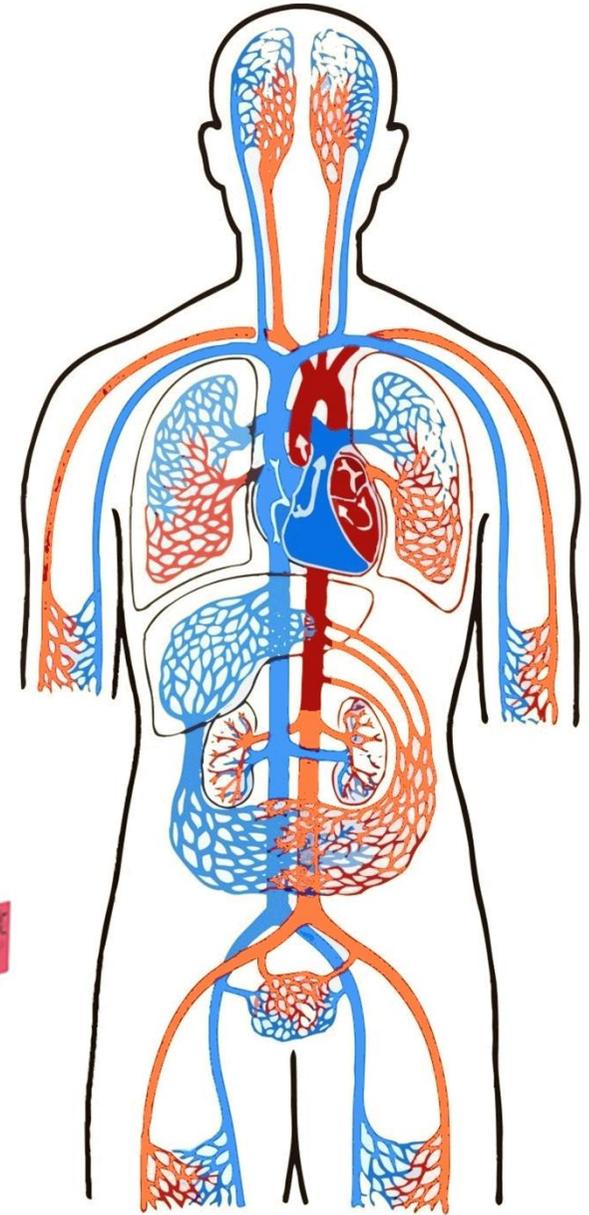
Zusammengestellt von Dr. Ferenc Tölgyesi Universitätsdozent

### Aufgabensammlung zur Medizinische Biophysik

Zusammengestellt von Dr. Ferenc Tölgyesi Universitätsdozent

# Über den Lehrstoff





## **GEGENSTANDSKATALOG**

für den

### **ERSTEN ABSCHNITT DER PHARMAZEUTISCHEN PRÜFUNG**

## **Allgemeines**

### **Physikalische Größen und Einheiten**

#### **Physikalische Größen**

Darstellung mittels Einheit und Maßzahl

#### **Einheiten**

Kenntnis der 7 Basisgrößen und Basiseinheiten des SI (Système International d'Unités); abgeleitete Einheiten: Zusammenhang mit den Basiseinheiten über die Definitions-Größengleichung der abgeleiteten Größe; in Literatur und Praxis verbreitete Einheiten aus anderen Maßsystemen, z.B.: °C, eV, bar, cal

#### **Vielfache und Bruchteile von Einheiten**

Vorsätze für dezimale Teile und Vielfache

#### **Skalare und vektorielle Größen**

Unterscheidung; Einordnung der von dieser Prüfungsstoffsammlung abgedeckten physikalischen Größen

### **Physikalische Messungen**

#### **Graphische Darstellungen**

Anfertigung, Gebrauch und Auswertung graphischer Darstellungen; Anwendung linearer und logarithmischer Skalen

#### **Unsicherheiten, Fehler**

Unsicherheiten von Messungen, systematische Fehler, zufällige Fehler, Unsicherheiten bei Zählungen statistischer Ereignisse (s.a. PhAna 1.2.2)

#### **Auswertung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten**

Graphische Darstellung mit Unsicherheitsbalken; absolute und relative Unsicherheiten (Fehler); Bestimmung der maximalen Unsicherheit einer aus mehreren Messgrößen zusammengesetzten Größe aus den einzelnen Messfehlern; arithmetischer Mittelwert bei Messreihen



Grundbegriffe der Physik  
(werden im Mechanik erklärt\*)



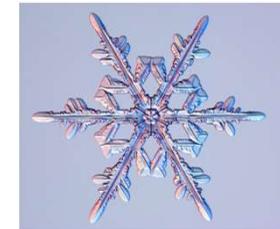
Weg, Geschwindigkeit,  
Beschleunigung,  
Wechselwirkung,  
Kraft, Energie...

Aufbau und Eigenschaften der Materie

Wellen !

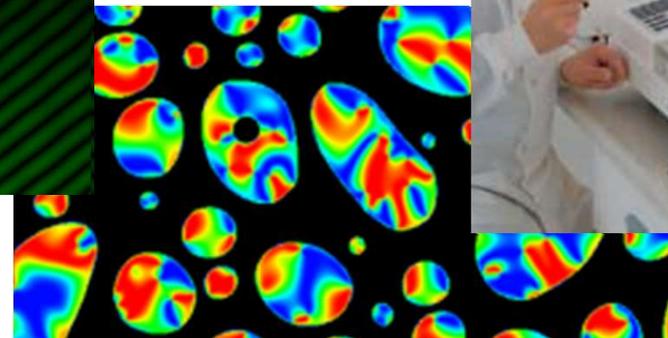
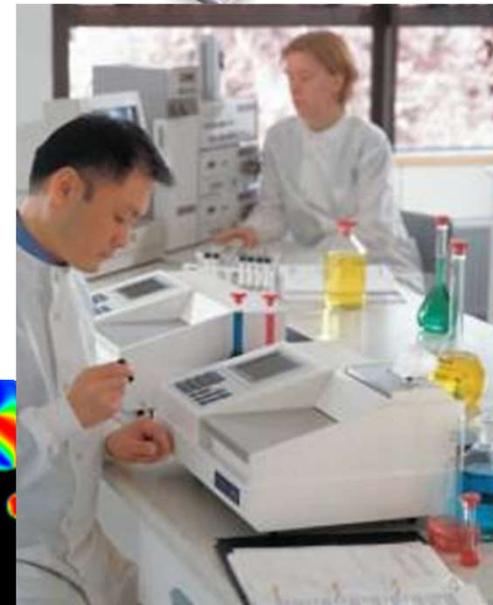
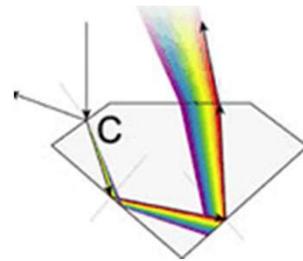
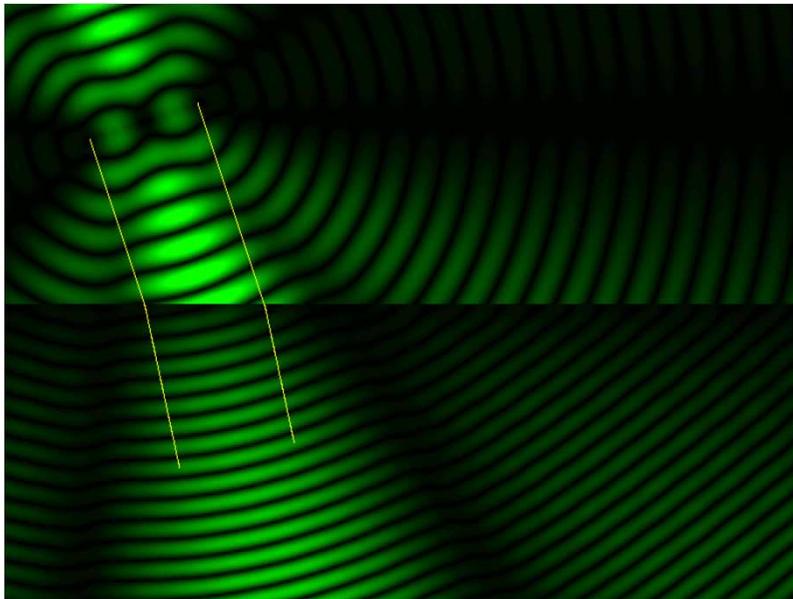
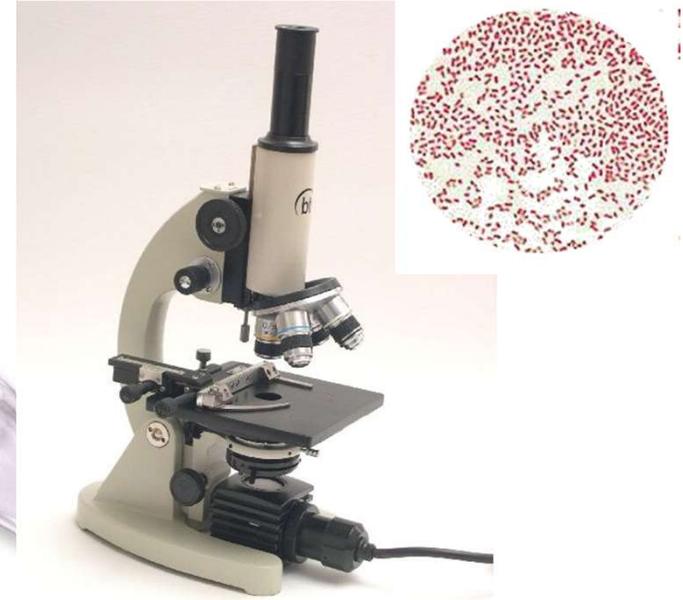


Gas,  
Flüssigkeit  
...

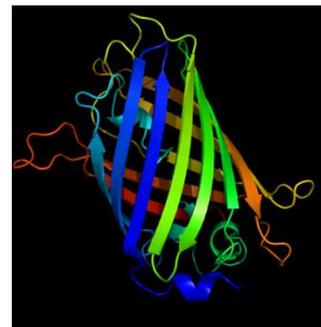
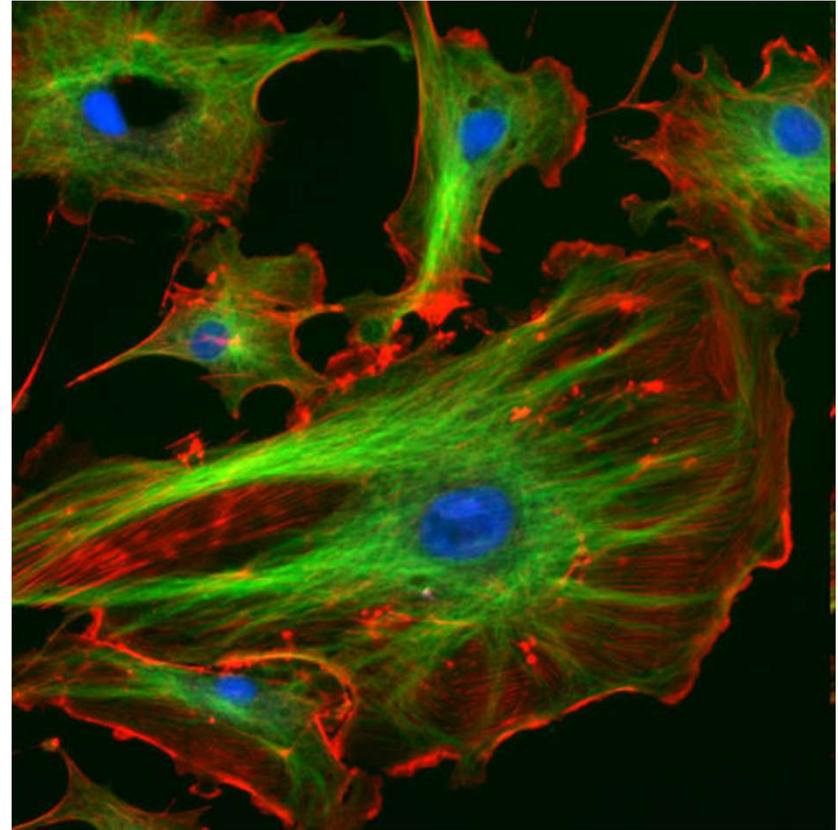
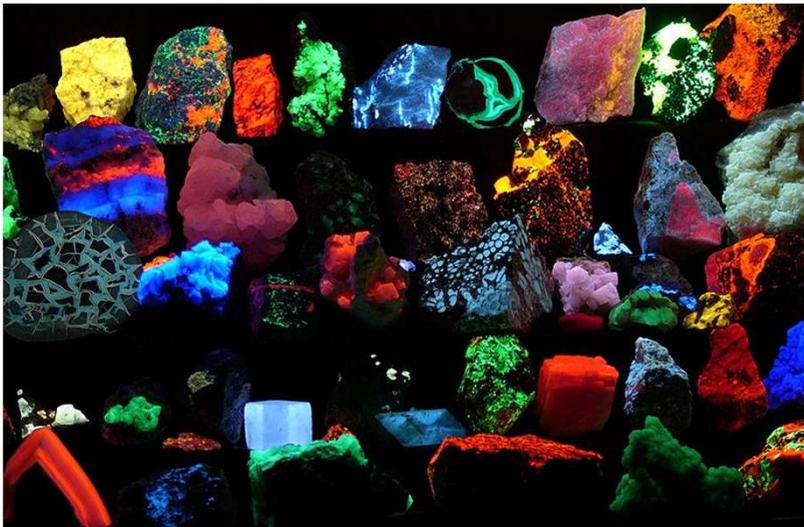


\* Wird in dem Fach *Physikalische Grundlagen der Biophysik* (Grundphysik) behandelt

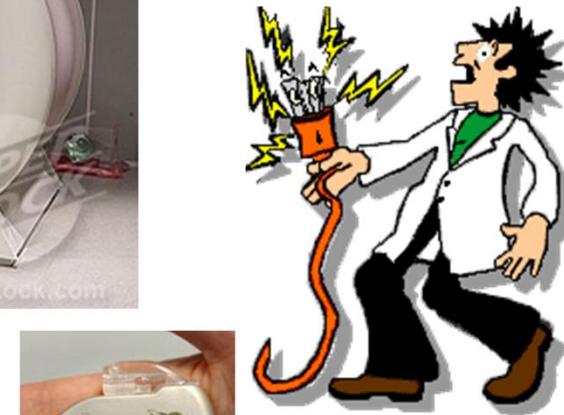
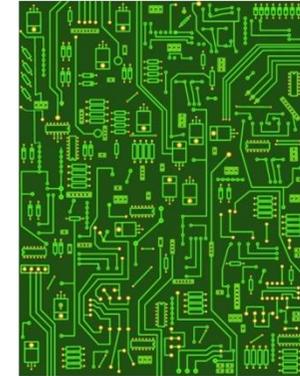
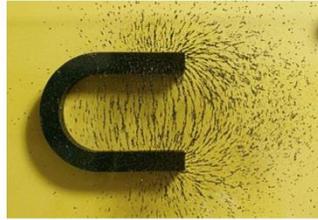
# Licht



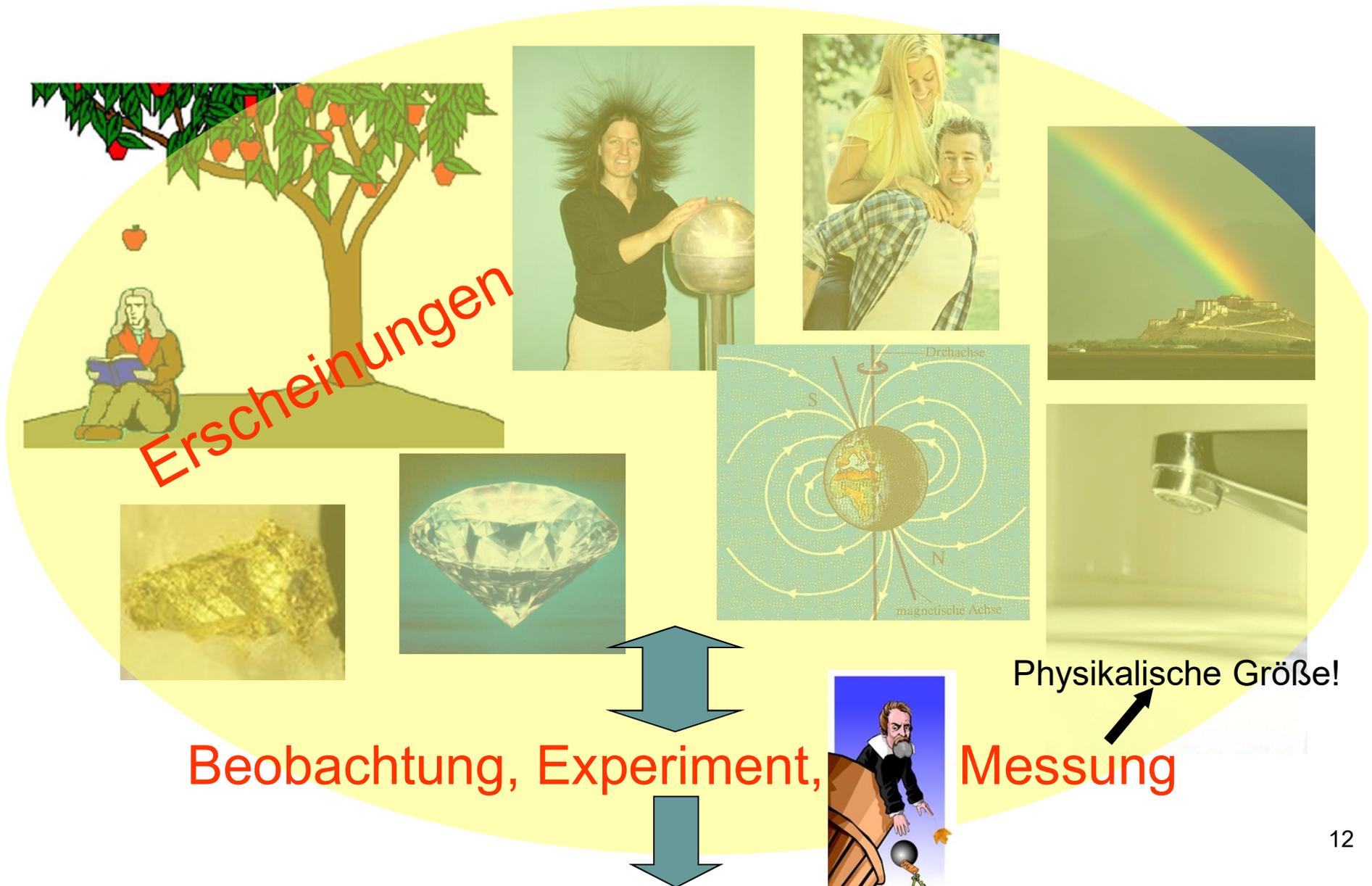
## Anwendung des Lichtes: Lumineszenz

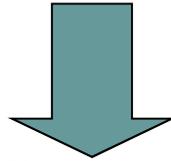


# Elektrizitätslehre

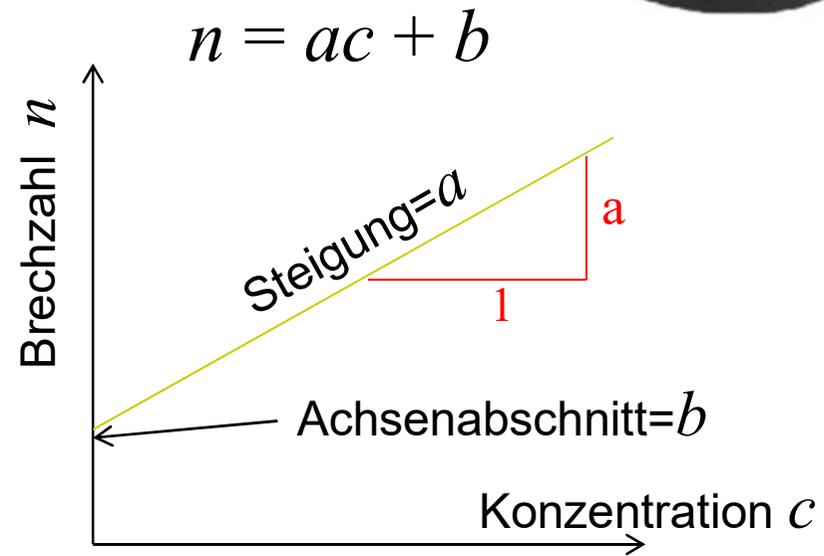
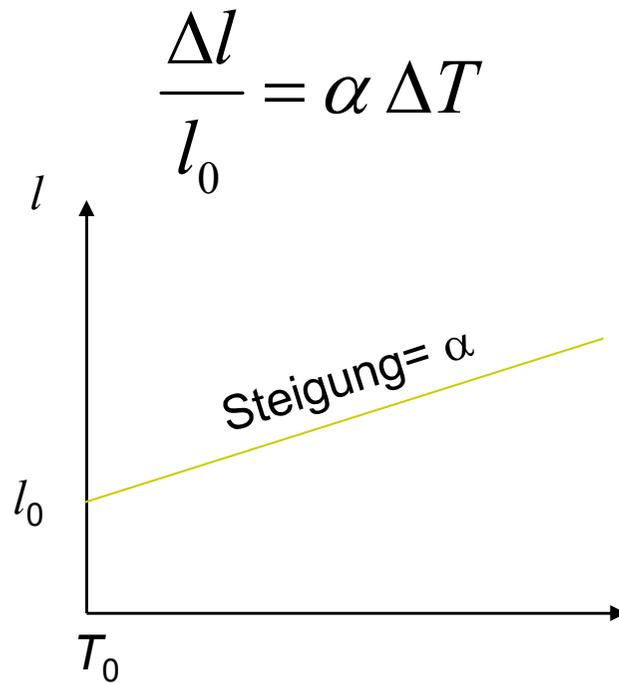
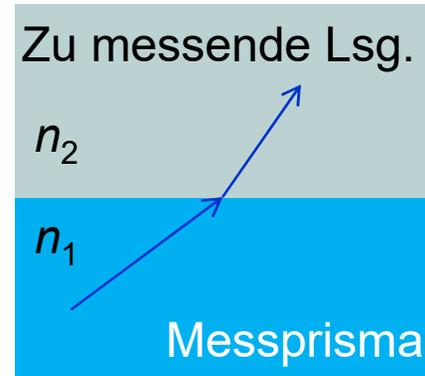


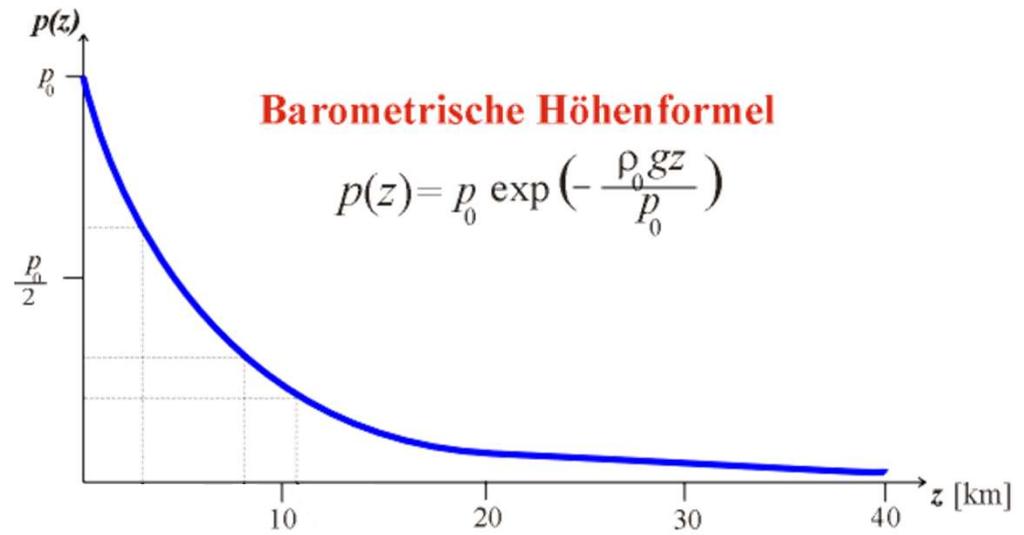
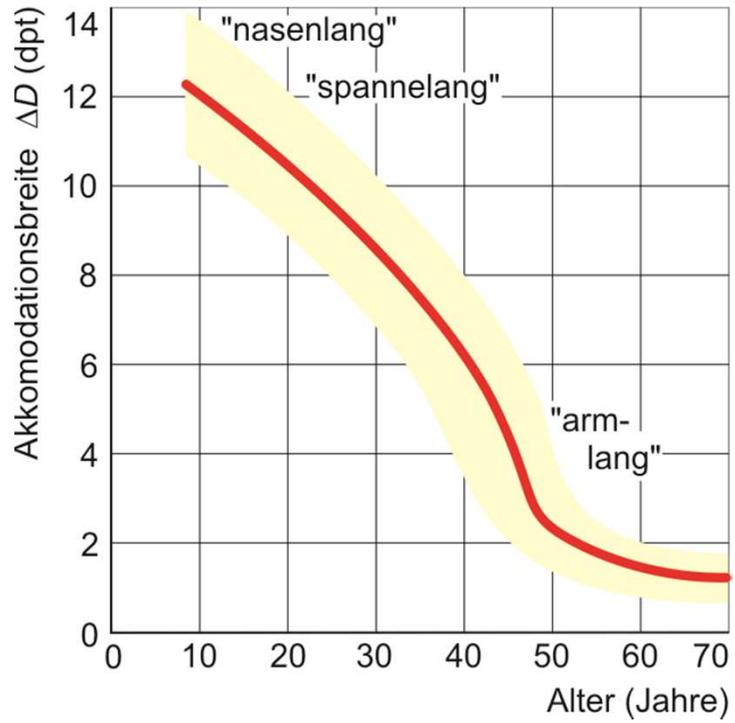
# Kurz über die naturwissenschaftliche Denkweise





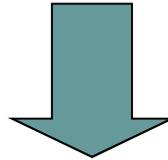
## Zusammenhänge, Gesetze





## Anwendungen



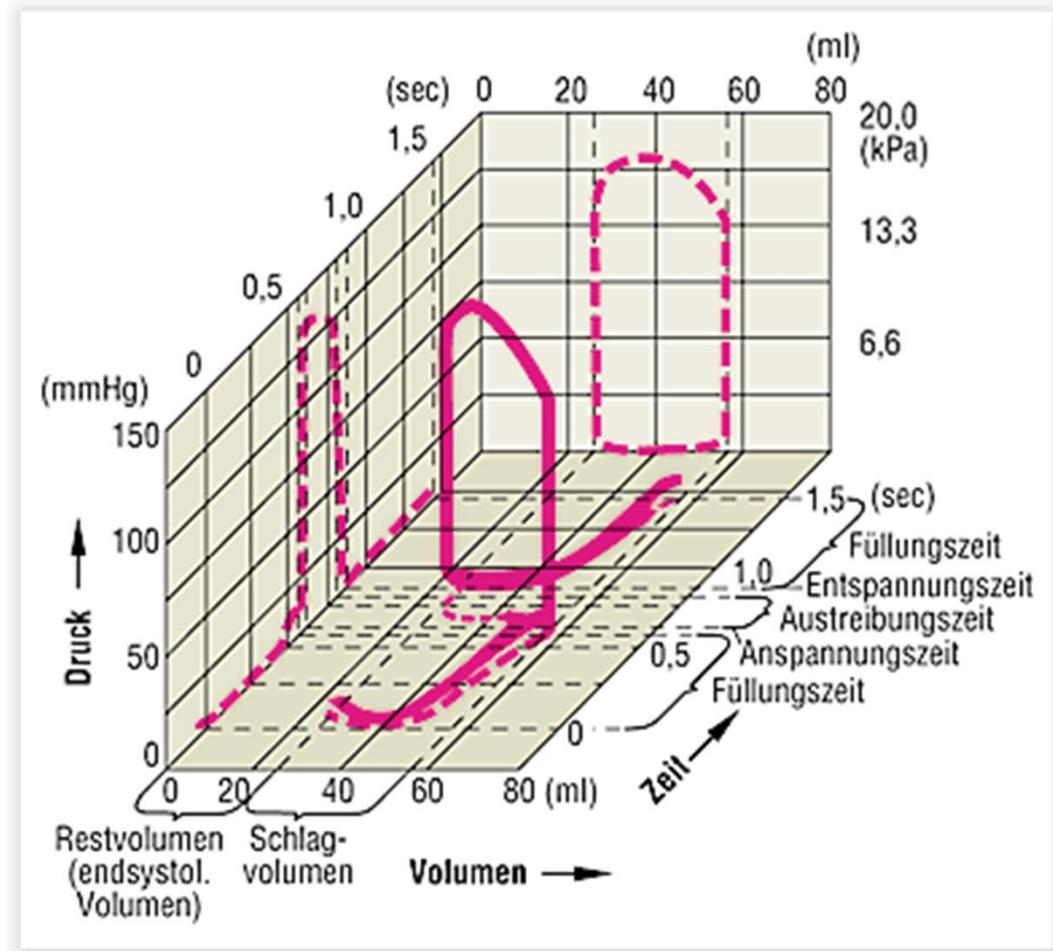


## Zusammenhänge, Gesetze

Komplizierte  
Zusammenhänge

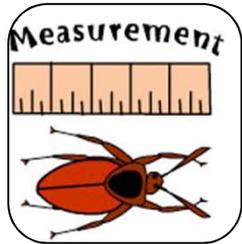


Mathematisch kaum  
beschreibbar.



# Physikalische Größen

Physikalische Größe = Zahlenwert · Maßeinheit



Grundgrößen

Grundeinheiten

Abgeleitete Größen

Abgeleitete Einheiten

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

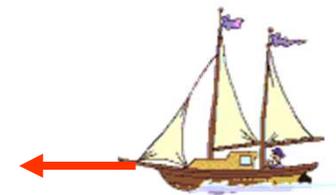


Skalar

nichtgerichtete Größe

Vektor

gerichtete Größe



# Physikalische Größen



32 km/h



**MAßEINHEIT!!**

## SI: Systeme International

Grundgröße	Grundeinheit	
	Name	Zeichen
<i>Länge</i>	Meter	m
<i>Masse</i>	Kilogramm	kg
<i>Zeit</i>	Sekunde	s
<i>Elektrische Stromstärke</i>	Ampere	A
<i>Thermodynamische Temperatur</i>	Kelvin	K
<i>Stoffmenge</i>	Mol	mol
<i>Lichtstärke</i>	Candela	cd

## Vorsätze:

Damit man sehr kleine und große Werte kurz und bequem aufschreiben kann.

Wissenschaftliche Schreibweise:

$$m \cdot 10^n \quad (1 \leq m < 10)$$

Z.B.: Die Größe eines Erythrozyten ist  $0,000008 \text{ m} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 8 \text{ } \mu\text{m}$

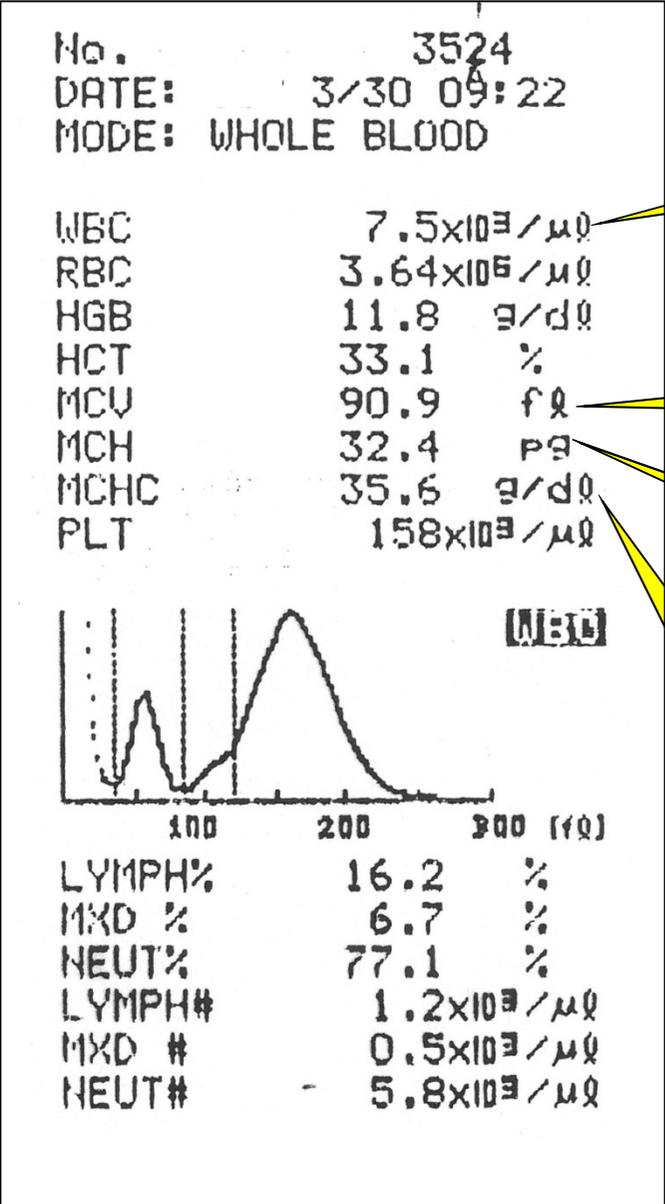
### Rundung:

Auf drei signifikanten Stellen!!!

Z.B.:  $0,0019588 \approx 0,00196$

Vorsatz		Faktor
Name	Zeichen	
<i>Exa</i>	E	$10^{18}$
<i>Peta</i>	P	$10^{15}$
<i>Tera</i>	T	$10^{12}$
<i>Giga</i>	G	$10^9$
<i>Mega</i>	M	$10^6$
<i>Kilo</i>	k	$10^3$
<i>Hekto</i>	h	$10^2$
<i>Deka</i>	da	10
<i>Dezi</i>	d	$10^{-1}$
<i>Zenti</i>	c	$10^{-2}$
<i>Milli</i>	m	$10^{-3}$
<i>Mikro</i>	$\mu$	$10^{-6}$
<i>Nano</i>	n	$10^{-9}$
<i>Piko</i>	p	$10^{-12}$
<i>Femto</i>	f	$10^{-15}$
<i>Atto</i>	a	$10^{-18}$

# Beispiele für Anwendung der Vorsätze

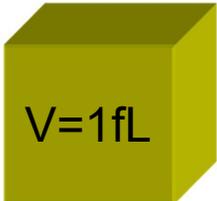


$\mu\text{L} = 10^{-6} \text{ L}$

$\text{fL} = 10^{-15} \text{ L}$

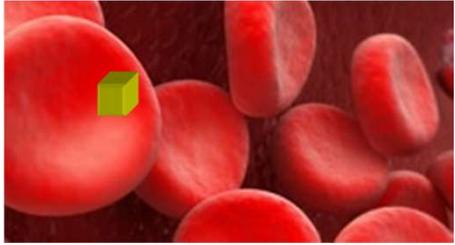
$\text{pg} = 10^{-12} \text{ g}$

$\text{dL} = 10^{-1} \text{ L}$



$V = 1 \text{ fL}$

$a = ?$



# Formeln

- Könnte man Physik ohne Formeln lernen?
- Wie muss man die Formeln lernen?

Z.B:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Erklärung:  $v$  ist die Geschwindigkeit

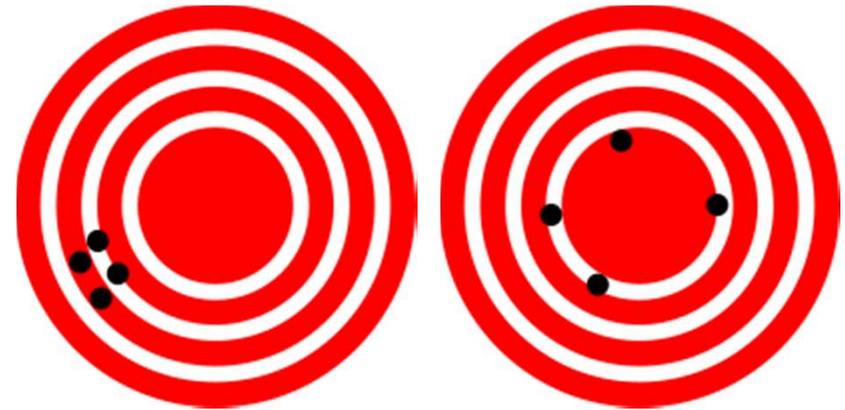
~~$\Delta s$  ist der Weg~~

~~$\Delta t$  ist die Zeit.~~

✓  $\Delta s$  ist der während  $\Delta t$  Zeit zurückgelegter Weg

# Messung => Messfehler

Systematische Abweichungen  
Zufällige Abweichungen



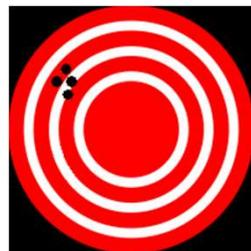
Präzision (innere Genauigkeit)

Richtigkeit (Abweichung von dem richtigen Wert)

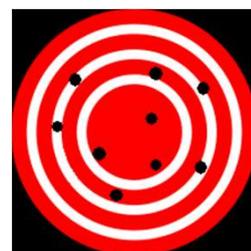
Genauigkeit (absolute Genauigkeit)



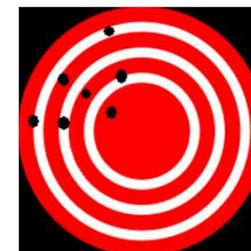
Richtigkeit ✓  
Präzision ✓  
Genauigkeit ✓



Richtigkeit ☹️  
Präzision ✓  
Genauigkeit ☹️



Richtigkeit ✓  
Präzision ☹️  
Genauigkeit ☹️



Richtigkeit ☹️  
Präzision ☹️  
Genauigkeit ☹️