

# Biophysik für Pharmazeuten I.

Prof. László Smeller laszlo.smeller@eok.sote.hu

Dr. Attila Bérces attila.berces@eok.sote.hu

Dr. Pál Gróf pal.grof@eok.sote.hu

1

## Thematik

### Vorlesungen:

Woche	Thema	Vortragende
1	Einführung	Smeller
2	Mechanik	
3	Struktur der Materie	
4	Optik: geometrische Optik	Bérces
5	Wellenoptik	
6	Temperaturstrahlung	Smeller
7	Lumineszenz	
8	Lichtstreuung und Absorption	
9	Elektrizitätslehre	
10	Bioelektronik	Gróf
11		
12		
13	Grundlagen der Erregungsprozesse	Gróf
14		

Webseite: <http://biofiz.sote.hu>

### Praktika:

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

2

## Prüfung

Voraussetzungen für die Anerkennung des Semesters (Unterschrift):

- Teilnahme an 75% der Vorlesungen und der Praktika
- Annahme der Messprotokolle aus jeder Messung des Semesters von dem Praktikumsleiter
- erfolgreiche Absolvierung der zwei Klausuren (in den 6. und 11. Studienwochen).

Prüfung: Praktikumsnote + Kolloquium

**Praktikumsnote:** Die Praktikumsnote ergibt sich aus den Noten der zwei Klausuren. Nachhol-/Wiederholungsmöglichkeit am 7. u. 13. Studienwochen.

### Kolloquium:

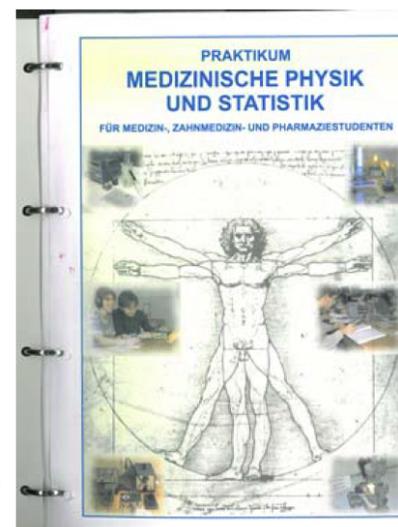
- Die **Voraussetzung** für die Zulassung zum Kolloquium ist der Erwerb der Praktikumsnote.
- Das Kolloquium ist **mündlich**. (Rechenaufgabe, Theoriefragen und Datenverarbeitung eines Praktikumsthemas).

3

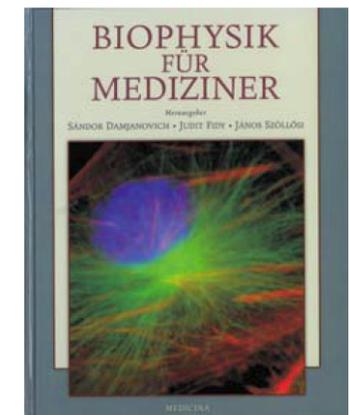
## Hilfsmittel

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

Praktikum für Biophysik (Institut für Biophysik und Strahlenbiologie, Budapest 2006, erhältlich in der Buchhandlung in der Aula)



7000 Forint



4

# Über den Lehrstoff



5



6



**INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE UND PHARMAZEUTISCHE PRÜFUNGSFRAGEN**  
Rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts • Mainz

## 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

## GEGENSTANDSKATALOG

für den  
**ERSTEN ABSCHNITT DER PHARMAZEUTISCHEN PRÜFUNG**

## Grundbegriffe der Physik (werden im Mechanik erklärt)



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

## Aufbau und Eigenschaften der Materie

Wellen !

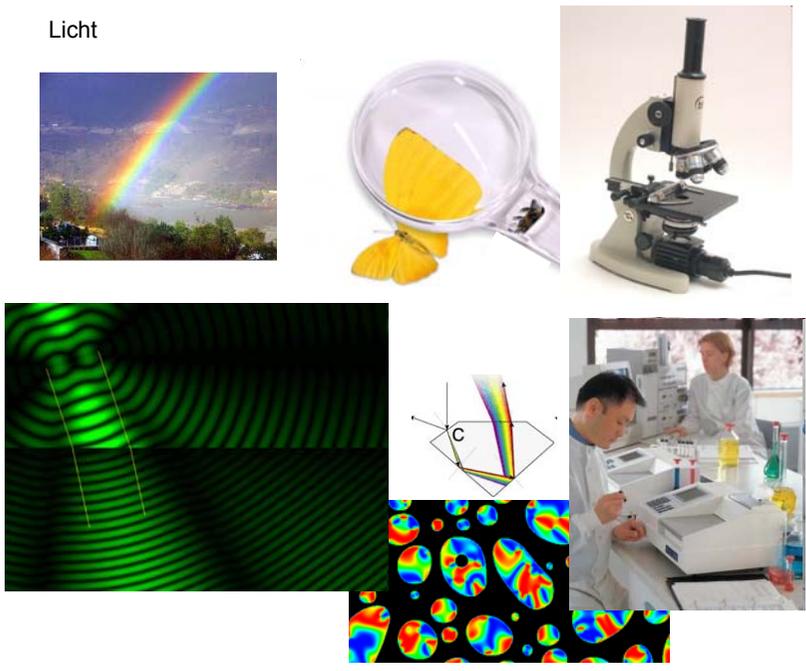


Gas,  
Flüssigkeit  
...



8

# Licht



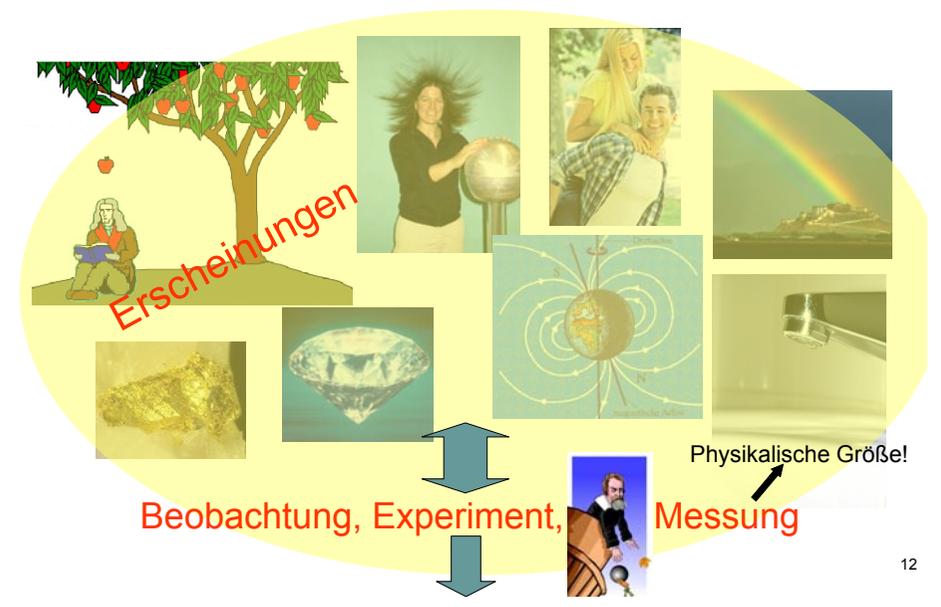
# Anwendung des Lichtes: Lumineszenz



# Elektrizitätslehre

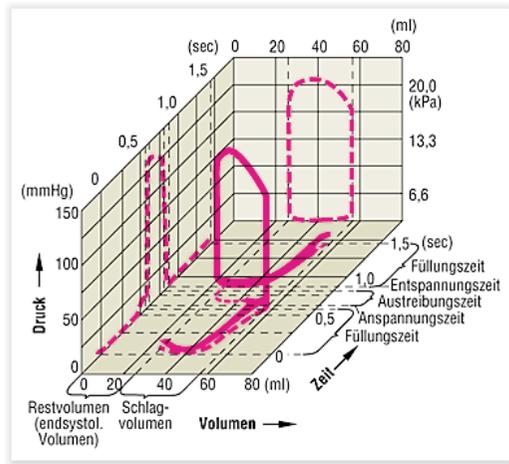


# Kurz über die naturwissenschaftliche Denkweise

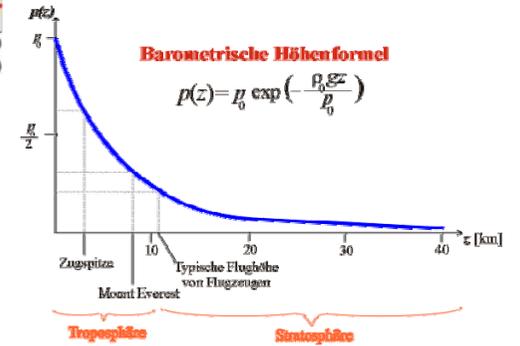
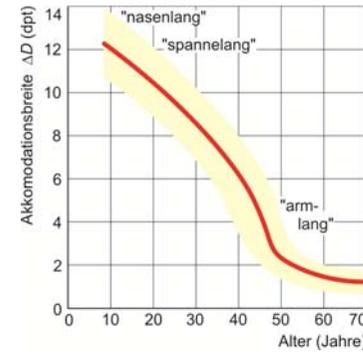


## Zusammenhänge, Gesetze

$$\frac{\Delta l}{l} = \alpha \Delta T$$



13



## Anwendungen

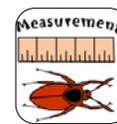
14



15

## Physikalische Größen

Physikalische Größe = Zahlenwert · Maßeinheit



Grundgrößen

Grundeinheiten

Abgeleitete Größen

Abgeleitete Einheiten

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

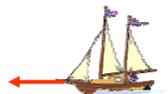


Skalar

nichtgerichtete Größe

Vektor

gerichtete Größe



16

## SI: Systeme International

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

17

## 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  $0,000008 \text{ m} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 8 \mu\text{m}$

### Rundung:

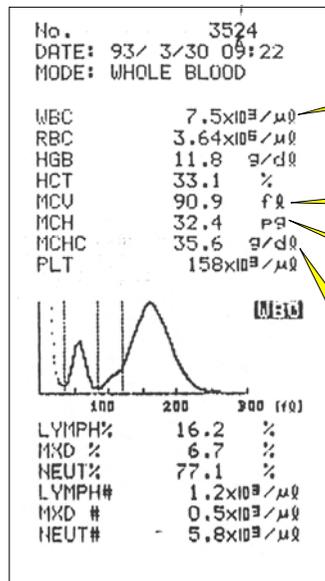
Auf drei signifikanten Stellen!!!

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

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

18

## Beispiele für Anwendung der Vorsätze



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

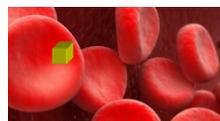
$$\text{fL} = 10^{-15} \text{ L}$$

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

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



a=?



19

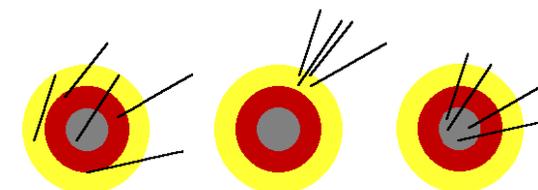
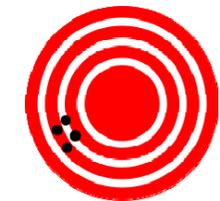
## Messung => Messfehler

Systematische Abweichungen

Zufällige Abweichungen

Präzision (innere Genauigkeit)

Genauigkeit (absolute Genauigkeit)



Genauigkeit ✓  
Präzision ✗

Genauigkeit ✗  
Präzision ✓

Genauigkeit ✓  
Präzision ✓

20