

# Biophysik für Pharmazeuten I.

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

**Dr. Ferenc Tölgyesi** ferenc.tolgyesi@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	Tölgyesi
3	Struktur der Materie	
4	Optik: geometrische Optik	Bérces
5	Wellenoptik	
6	Temperaturstrahlung	Smeller
7	Lumineszenz	
8	Lichtstreuung und Absorption	
9	Elektrizitätslehre	
10		
11	Bioelektronik	
12		
13	Grundlagen der Erregungsprozesse	Gróf
14	Widerholung	Smeller

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

### Praktika:

Woche	Thema
1	Einführung, Sicherheitsvorschriften
2	Mikroskop
3	Elektrische Messinstrumente
4	Refraktometer
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 8. u. 13. Studienwochen.

### Kolloquium:

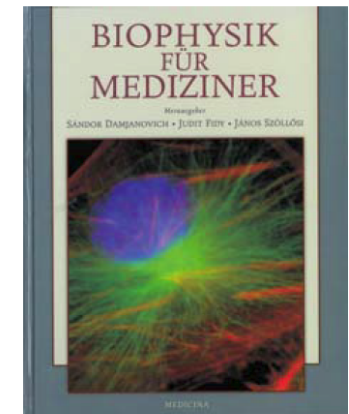
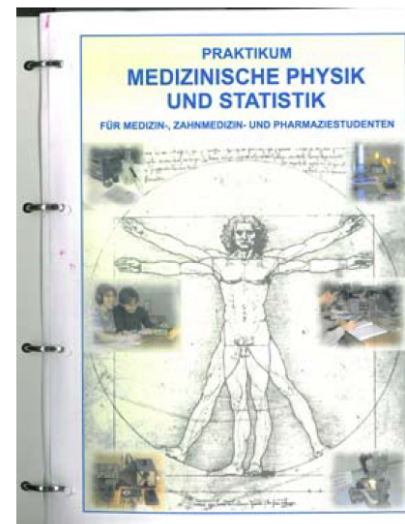
- Die **Voraussetzung** für die Zulassung zum Kolloquium ist der Erwerb der Praktikumsnote.
- Das Kolloquium ist **mündlich**. (Rechenaufgabe, Theoriefragen und Datenverarbeitung eines Praktikumsthemas).

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)



4

## Zusätzliche Hilfsmittel

### Physikalische Grundlagen zum Lehrfach „Medizinische Biophysik“

Prüfungsrelevantes Ergänzungsmaterial

Zusammengestellt von Dr. Ferenc Tölgyesi Universitätsdozent

Semmelweis Universität  
Institut für Biophysik und Strahlenbiologie  
2014

Aufgabensammlung zur  
Medizinische Biophysik

Herunterladbar von der  
Webseite des Institutes:

<http://biofiz.sote.hu>

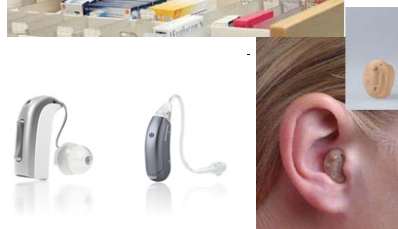
SEMMEWEIS UNIVERSITÄT  
Institut für Biophysik und  
Strahlenbiologie



## Über den Lehrstoff



6



7

# impp

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-Größen-  
gleichung 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

### GEGENSTANDSKATALOG

für den

#### ERSTEN ABSCHNITT DER PHARMAZEUTISCHEN PRÜFUNG

#### 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 !

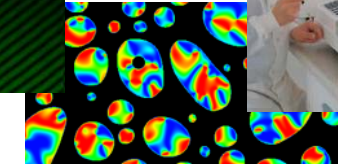
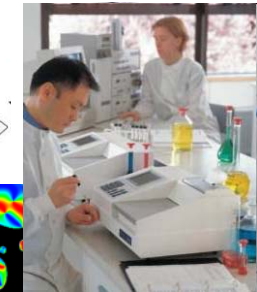
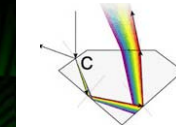
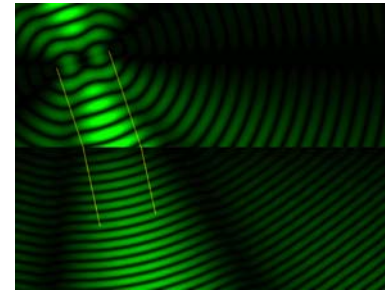


Gas,  
Flüssigkeit  
...



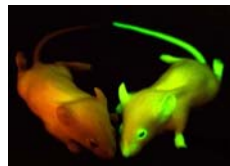
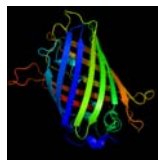
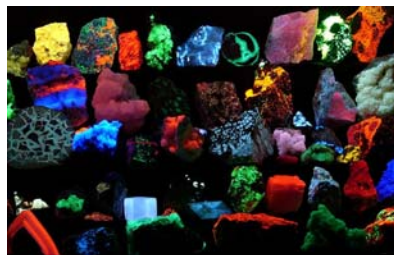
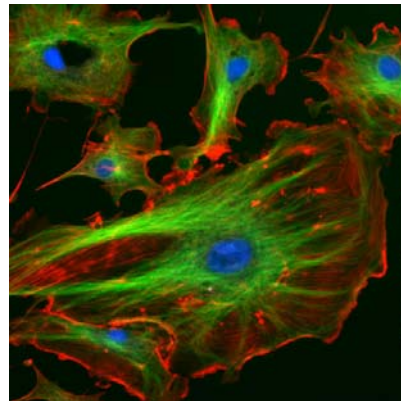
9

## Licht



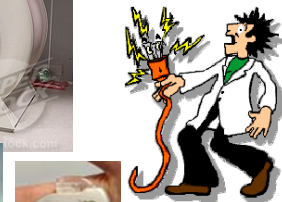
10

## Anwendung des Lichtes: Lumineszenz



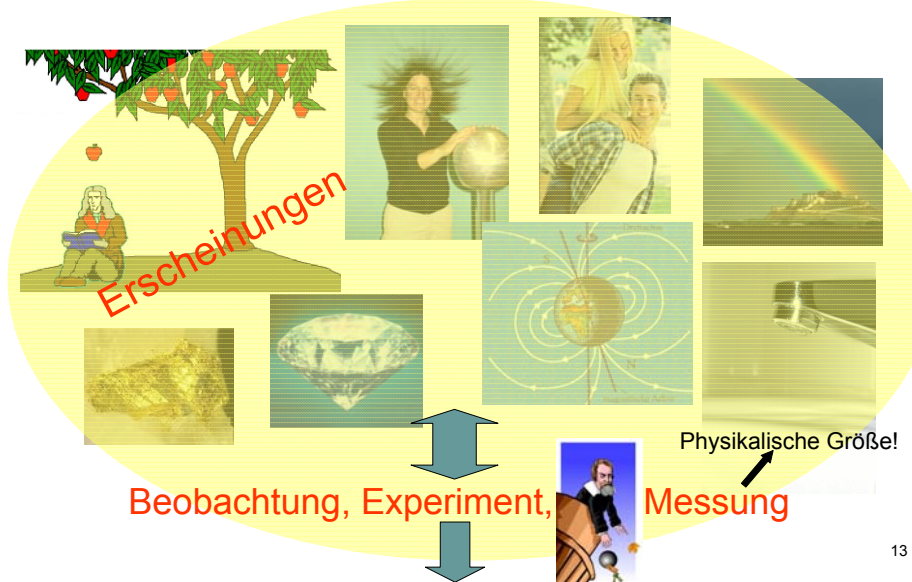
11

## Elektrizitätslehre



2

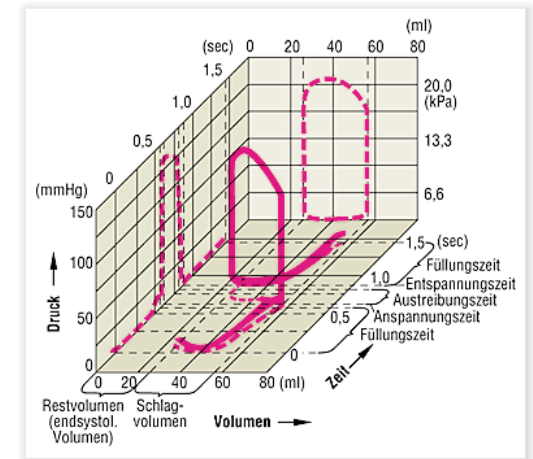
## Kurz über die naturwissenschaftliche Denkweise



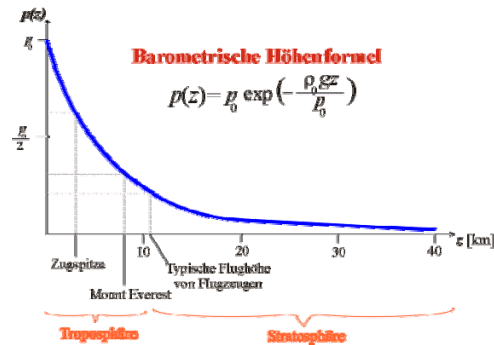
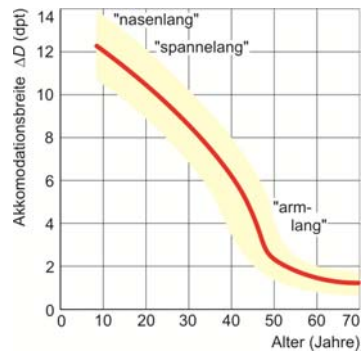
13

## Zusammenhänge, Gesetze

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

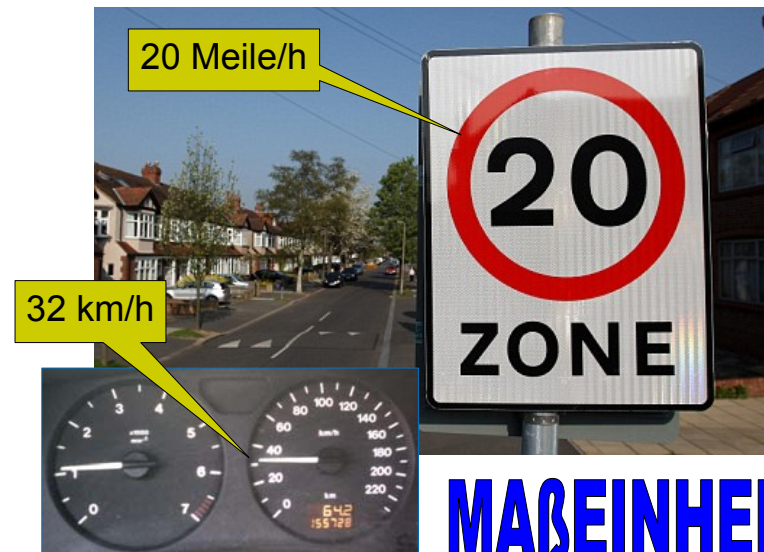


14



**Anwendungen**

15

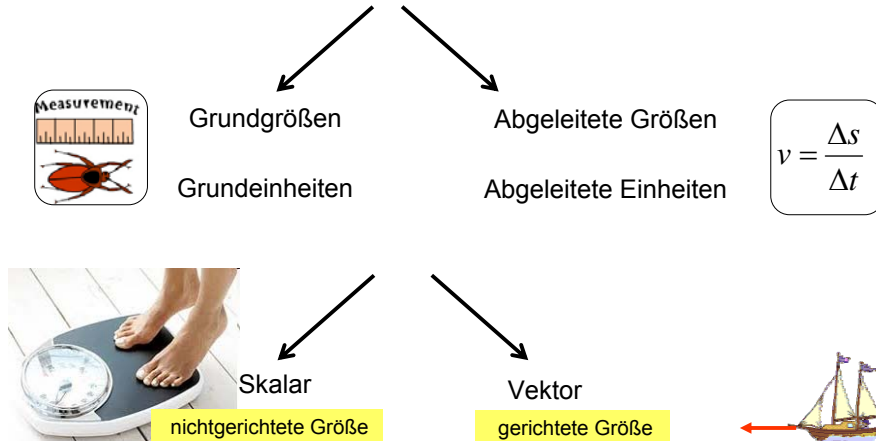


**MAßEINHEIT!!**

16

# Physikalische Größen

Physikalische Größe = Zahlenwert · Maßeinheit



17

## 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

18

## Vorsätze:

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

Wissenschaftliche Schreibweise:

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

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

## Rundung:

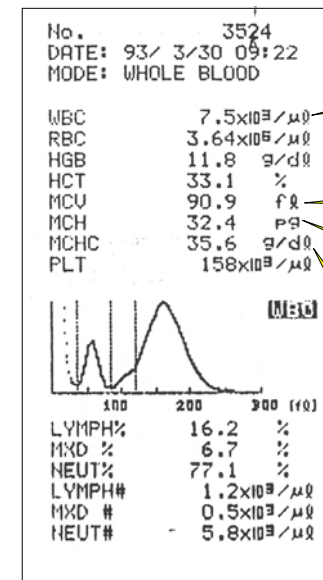
Auf drei signifikanten Stellen!!!

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

Vorsatz		Faktor
Name	Zeichen	
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	$10^{-18}$

19

## Beispiele für Anwendung der Vorsätze



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

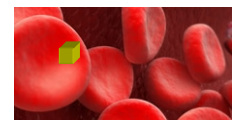
$\text{fL} = 10^{-15} \text{ L}$

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

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



$V = 1 \text{ fL}$   
 $a = ?$



20



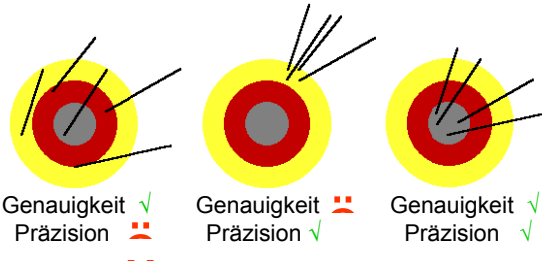
## Messung => Messfehler

Systematische Abweichungen

Zufällige Abweichungen

Präzision (innere Genauigkeit)

Genauigkeit (absolute Genauigkeit)



21



22