

## 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	Tölgyesi
2	Mechanik	Smeller
3	Struktur der Materie	
4	Optik: geometrische Optik	
5	Wellenoptik, Licht als Teilchen	Bérces
6	Temperaturstrahlung	Smeller
7	Lumineszenz	
8	Lichtstreuung und Absorption	
9	Elektrizitätslehre	
10		Gróf
11	Grundlagen der Erregungsprozesse	
12	Bioelektronik	Smeller
13		Smeller
14	Zusammenfassung, Wiederholung	

### Praktika:

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

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

2

## Prüfung

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

- Teilnahme an 75% der Vorlesungen und der Praktika
- Akzeptanz der Messprotokolle durch den Praktikumsleiter. Im Falle von mehr als 3 nicht angenommenen Messprotokollen wird das Semester nicht anerkannt.
- 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:**

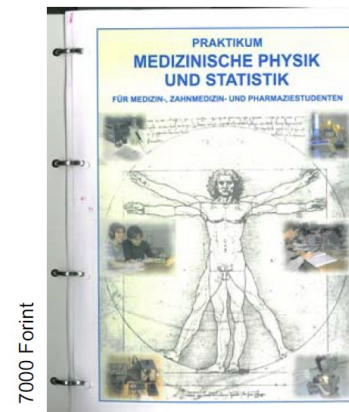
- Die **Voraussetzung** für die Zulassung zum Kolloquium ist der Erwerb der Praktikumsnote.
- Das Kolloquium ist **mündlich**. (Rechenaufgabe, Theoriefragen und Datenverarbeitung eines Praktikumsthemas).

3

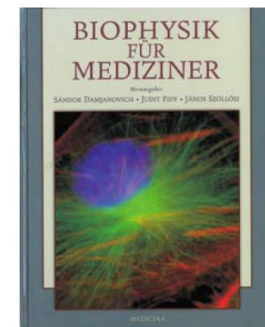
## Hilfsmittel

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)



7000 Forint



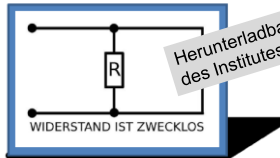
4

## Zusätzliche Hilfsmittel

Physikalische Grundkenntnisse

Prüfungsrelevantes Ergänzungsmaterial  
zu den Kursen „Medizinische Biophysik“ und „Biophysik“

Zusammengestellt von Dr. Ferenc Tölgyesi, Universitätsdozent



Semmelweis Universität  
Institut für Biophysik und Strahlenbiologie  
2015

Herunterladbar von der Webseite  
des Institutes: <http://biofiz.sote.hu>

### Aufgaben zur medizinischen Biophysik

Zusammengestellt von  
Ferenc Tölgyesi



Semmelweis Universität, Institut für Biophysik und Strahlenbiologie  
Budapest, 2015

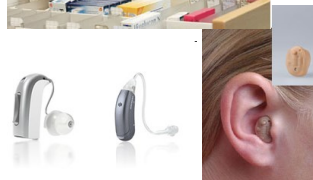
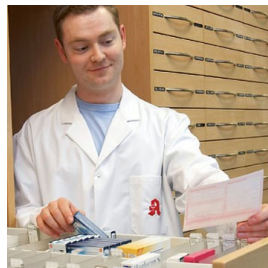
SEMMEWEIS UNIVERSITÄT  
Institut für Biophysik und  
Strahlenbiologie



## Über den Lehrstoff



6



7

**impp**

INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE UND  
PHARMAZEUTISCHE PRÜFUNGSFRAGEN  
*Rechtstättige 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

#### Skalare und vektorielle Größen

Unterscheidung; Einordnung der von dieser Prüfungsstoffsammlung abgedeckten physika-  
lischen 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



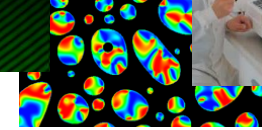
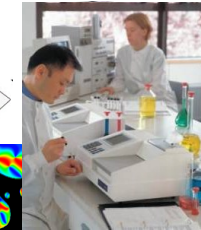
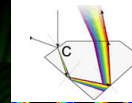
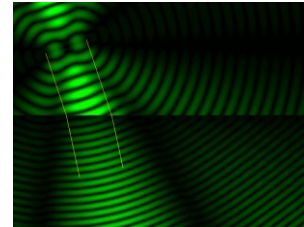
Gas,  
Flüssigkeit  
...

Wellen !



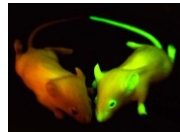
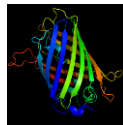
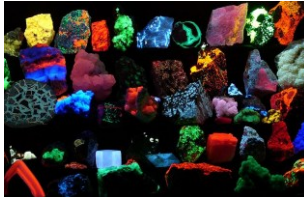
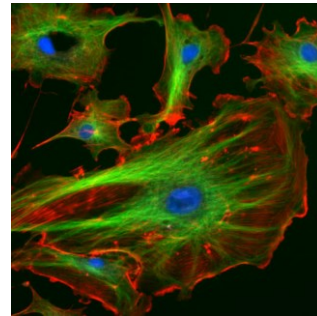
9

Licht



10

Anwendung des Lichtes:  
Lumineszenz



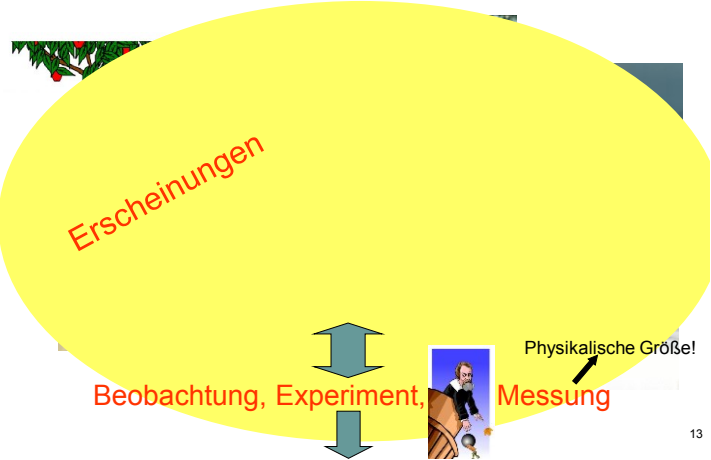
11

Elektrizitätslehre



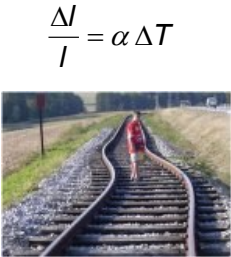
2

# Kurz über die naturwissenschaftliche Denkweise

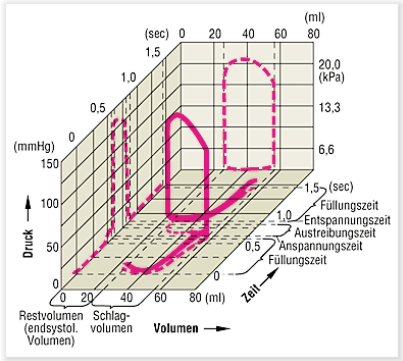


13

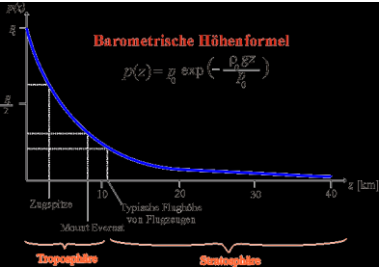
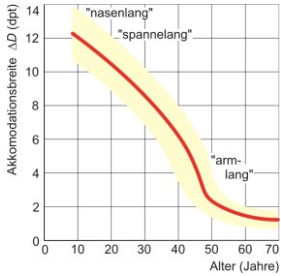
## Zusammenhänge, Gesetze



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

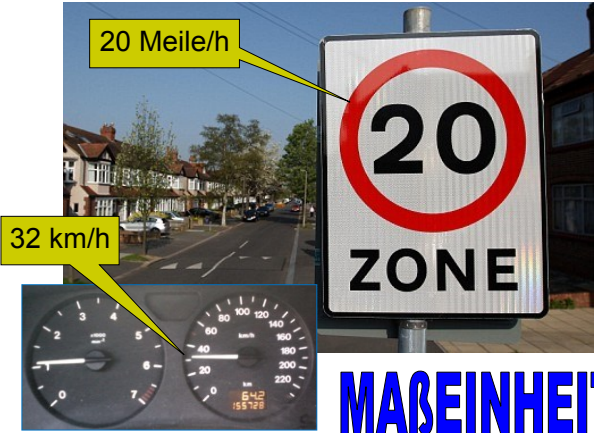


14



15

## Anwendungen



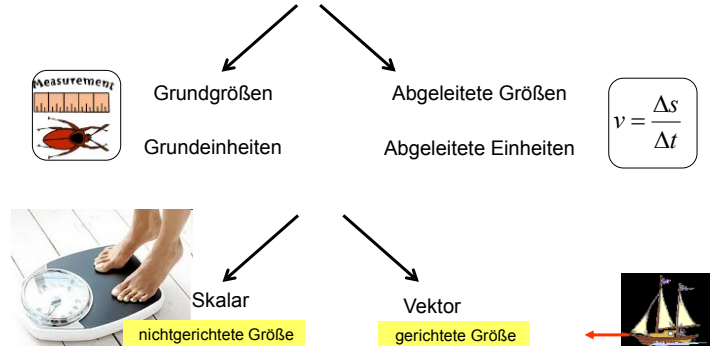
MAßEINHEIT!!

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

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

Vorsätze:

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:

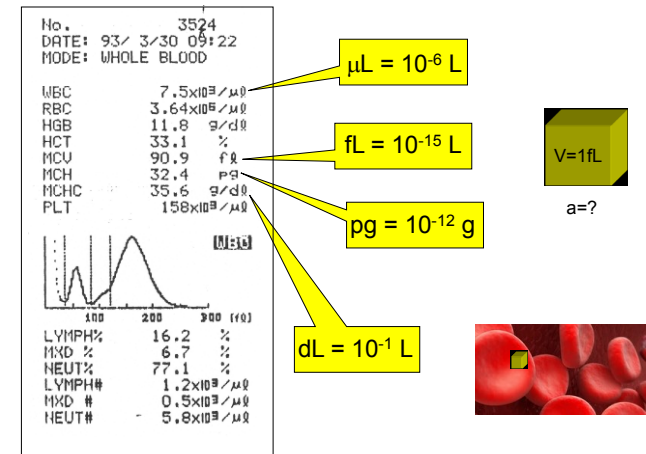
Auf drei signifikanten Stellen!!!

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



20

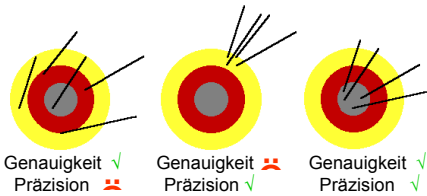
## Messung => Messfehler

Systematische Abweichungen

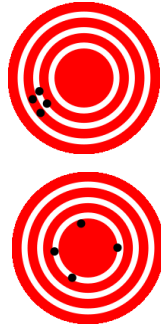
Zufällige Abweichungen

Präzision (innere Genauigkeit)

Genauigkeit (absolute Genauigkeit)



21



22