

Biophysik für Pharmazeuten I.

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

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

Dr. Gusztáv Schay gusztav.schay@eok.sote.hu

1

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	Laser	
9	Lichtstreuung und Absorption	
10	Medizinische Signalverarbeitung	Schay
11		
12	Grundlagen der Nuklearmedizin	Smeller
13		
14	Zusammenfassung, Wiederholung	

Praktika:

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

Webseite: biofiz.semmelweis.hu

2

Prüfung

Voraussetzungen für die Anerkennung des Semesters (Unterschrift):

- Teilnahme an 75% der Praktika
- Erwerb der Praktikumsnote.
- erfolgreiche Absolvierung der Klausur:
 - Klausur aus dem Skript „[Physikalische Grundkenntnisse](#)“ (Grundklausur): voraussichtlich am ??, Oktober

Prüfung: Praktikumsnote + Kolloquium

Praktikumsnote:

- Voraussetzung für die Praktikumsnote ist die Annahme der Messprotokolle aus jeder Messung des Semesters von dem Praktikumsleiter
 - Die Praktikumsnote ergibt sich aus den Noten der Demos und aus der Noten für die Protokolle
 - 1. Demo: 13 Oktober (an dem Praktikum)
 - 2. Demo: 24. November (an dem Praktikum)
- Nachhol-/Wiederholungsmöglichkeit der Demos am 8. u. 13. Studienwochen.

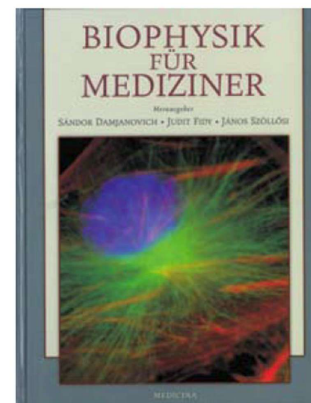
Kolloquium:

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

3

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.sote.hu

Physikalische Grundkenntnisse

Prüfungsrelevantes Ergänzungsmaterial

Zusammengestellt von Dr. Ferenc Tölgyesi Universitätsdozent

Aufgabensammlung zur Medizinischen Biophysik

Zusammengestellt von Dr. Ferenc Tölgyesi Universitätsdozent

4

Über den Lehrstoff



5



6



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 Prüfungssammlung 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

8

Licht



9

Anwendung des Lichtes: Lumineszenz



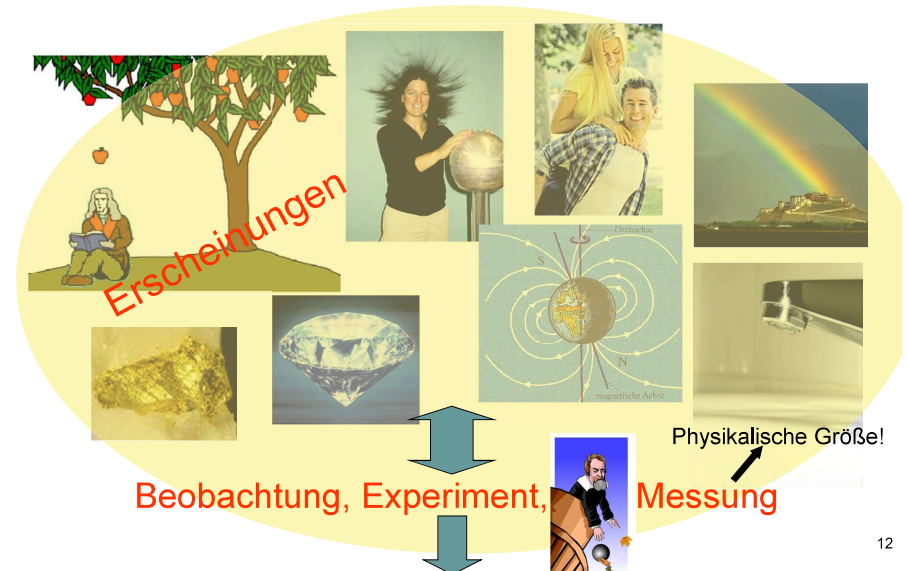
10

Elektrizitätslehre



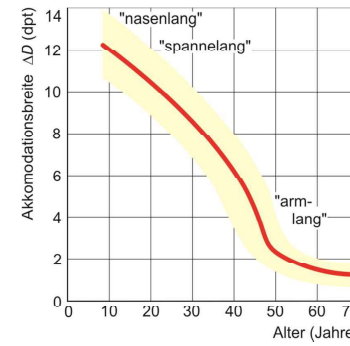
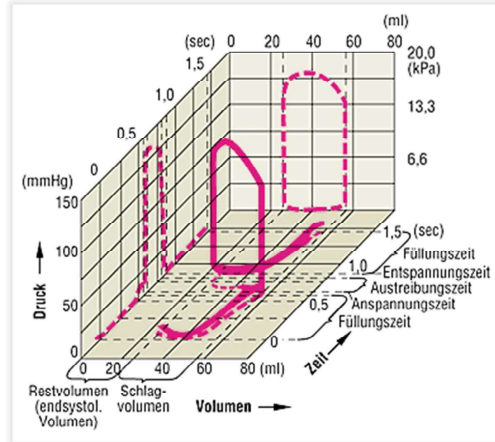
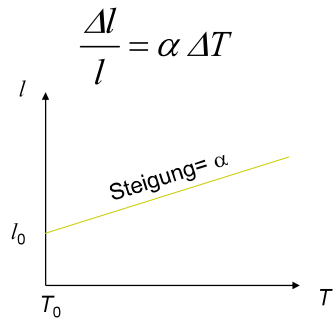
1

Kurz über die naturwissenschaftliche Denkweise

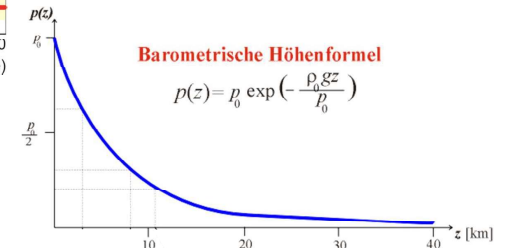


12

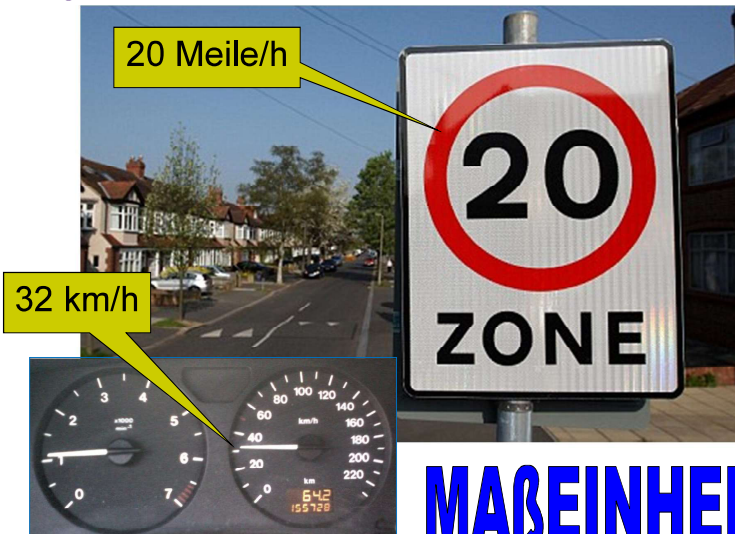
Zusammenhänge, Gesetze



Anwendungen



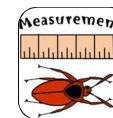
Physikalische Größen



MAßEINHEIT!!

Physikalische Größen

Physikalische Größe = Zahlenwert · Maßeinheit



Grundgrößen
Grundeinheiten

Abgeleitete Größen
Abgeleitete Einheiten

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



Skalar
nichtgerichtete Größe

Vektor
gerichtete Größe



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:

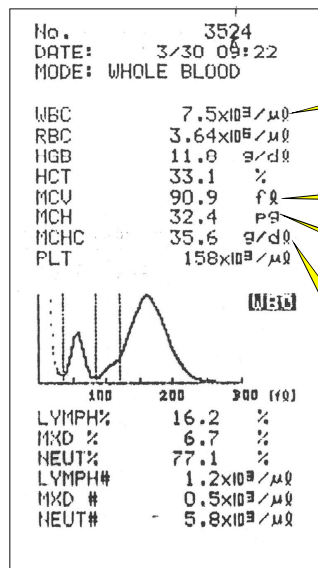
Auf drei signifikanten Stellen!!!

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

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	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Piko	p	10^{-12}
Femto	f	10^{-15}
Atto	a	10^{-18}

18

Beispiele für Anwendung der Vorsätze



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

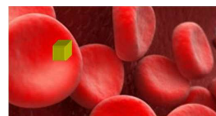
$$\text{fL} = 10^{-15} \text{ L}$$

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

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



a=?

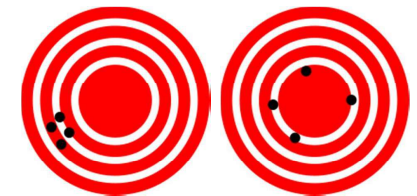


19

Messung => Messfehler

Systematische Abweichungen

Zufällige Abweichungen



Präzision (innere Genauigkeit)

Richtigkeit (Abweichung von dem richtigen Wert)

Genauigkeit (absolute Genauigkeit)



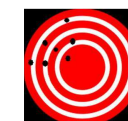
Richtigkeit ✓
Präzision ✓
Genauigkeit ✓



Richtigkeit ✗
Präzision ✓
Genauigkeit ✗



Richtigkeit ✓
Präzision ✗
Genauigkeit ✗



Richtigkeit ✗
Präzision ✗
Genauigkeit ✗

20