

Naturwissenschaftliche Grundlagen der Medizin

Physik für Mediziner

Prof. Jürg Osterwalder

HS 2011

Michal Sudwoj

`michal.sudwoj@uzh.ch`

Geschrieben in

Xe~~La~~T_EX

Inhaltsverzeichnis

I	Vorlesungsnotizen	2
o	Wozu Physik für Mediziner?	3
1	Mechanik	5
1.1	Kinematik	5
1.1.1	Weg-Zeit-Diagramm	5
1.1.2	Geschwindigkeit	6
1.1.3	Geschwindigkeits-Zeit Diagramm	6
1.1.4	Nicht-gleichförmige Bewegungen	6
	Schreibweise	6
II	Anhänge	8
	Index	9
	ToDo	10

Teil I

Vorlesungsnotizen

Kapitel 0

Wozu Physik für Mediziner?

Physik = Lehre der Naturgesetze

1. Mensch & Tier: Teil der Natur → Verständnis des Organismus

Bsp.:

- Hüftgelenk → Mechanik, Festigkeitslehre
- Auge → Optik
- Reizübertragung (Nerven) → Elektrizität
- Blutzirkulation → Strömungslehre

2. Diagnostik-/Therapieinstrumente → physikalische Apparate

Bsp.:

- Röntgenapparatur, CT, MRI → Verstehen der Resultate → Schutz von Patient + Personal

3. Besondere Berufsbilder

- Gerichtsmediziner
 - Sicherheit, Unfallverhütung
 - Strahlenschutz
4. Analytisches Denken! Probleme lösen: (Diagnose, Entscheidungen treffen)

Kapitel 1

Mechanik

1.1 Kinematik

Beschreibung von Bewegungen
einfachster Fall:

- geradlinige Bahn (1D)
- gleichförmige Bewegung

Diagram

1.1.1 Weg-Zeit-Diagramm

Graph

$$\tan \alpha = \frac{\Delta s}{\Delta t} \stackrel{!}{=} v$$

konst. Steigung von $s(t) \implies$ konst. v

1.1.2 Geschwindigkeit

Def.: Geschwindigkeit:

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

$$[v] = \frac{m}{s}$$

1.1.3 Geschwindigkeits-Zeit Diagramm

Graph

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

Fläche = $v \cdot \Delta t = \Delta s$! = zurückgelegter Weg

1.1.4 Nicht-gleichförmige Bewegungen

Graph

Geschwindigkeit $v(t)$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{mittlere Geschwindigkeit zw. } t_1 \text{ und } t_2$$

$$v(t_1) = \lim_{t_1 \rightarrow t_2} \frac{\Delta s}{\Delta t} \underset{\text{Math.}}{=} s'(t)$$

$$v(t) = s'(t)$$

Schreibweise

$$\Delta t \rightsquigarrow dt$$

$$v(t) = s'(t) =: \frac{ds}{dt}$$

1. Ableitung

$v(t)$: Momentangeschwindigkeit

Bsp.: v nimmt gleichmässig zu:
Graph

$$\text{Fläche} \stackrel{!}{=}_{\text{Math.}} \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

Graph Änderung der Geschwindigkeit mit der Zeit:

Def.: Beschleunigung:

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

$$[a] = \frac{m}{s^2}$$

Fall:

- gleichförmige Beschleunigung: $a = \text{konst.}$
- beliebige Funktion $a(t)$

Graph analog:

$$a(t) = \frac{dv}{dt}$$

$$a(t) = \frac{d}{dt} \left(\frac{ds}{dt} \right) = s''(t) =: \frac{d^2 s}{dt^2}$$

Teil II

Anhänge

Index

Beschleunigung, **7**

Geschwindigkeit, **6**

Todo list

Diagram	5
Graph	5
Graph	6
Graph	6
Graph	7
Graph	7