



# Verzeichnis der Vorlesungs-Versuche

Beachten Sie bitte die Liste unserer *Foliensammlungen und Videofilme* zu den einzelnen Lehrgebieten!

mit dieser Farbe unterlegte Versuche befinden sich im Raum G-1.50

(S)=Schrank, (T)=Tisch, (L)= G-0.40

[.....]=z. Zt. nicht verfügbar oder in Vorbereitung

## H Hydrostatik - Hydrodynamik

### H1 Hydrostatik

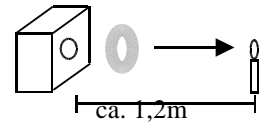
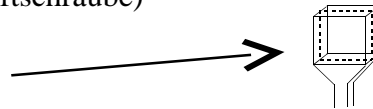
- H1.1 (S) Magdeburger Halbkugeln
- H1.2 (S) Kartesischer Taucher (Flaschenteufel)
- H1.3 (S) Vakuumversuche (Glasrezipient und Membranpumpe)
- H1.4 (S) Blutdruckmessgerät
- H1.5 (S) Mohrsche Waage: Dichtebestimmung

### H2 Oberflächenspannung

- H2.1 (S) Glastränen
- H2.2 (S) Hüpfender Kitt (unter Materialeigenschaften ME 1)
- H2.3 (T) Oberflächenspannung einer Seifenblase (Horizontal-Overhead)
- H2.4 (L) Auffinden von Minimalflächen mit Seifenlösung
- [H2.5(S) Freihandversuch: "Kleine Seifenblase bläst große Seifenblase auf"]

### H3 Strömungslehre

- H3.1 (S) Strömungswanne (Overhead)
- H3.2 (S) Wirbelbildung mit Rauchkringelerzeuger; Rauchwirbel löscht Kerze
- H3.3 (S) Luftkissengleiter und Drehflügel (Luftschraube)
- H3.4 (S) Faden-Stromliniengerät (Overhead)
- H3.5 (S) Ausströmgerät / Strömungsküvette
- H3.6 (S) Bernoulli: Heulschlauch



- H3.7 (T) Bernoulli: Strömungskanal mit variablem Querschnitt (möglich mit + ohne

Horizontaloverhead)

- H3.8 (T) Bernoulli: Venturidüse - Prandtlrohr - schwebender Ball - hydrodynamisches Paradoxon

- H3.9 (S) Kugelfallviskosimeter nach Höppler

## M Mechanik

### M1 (S) Stativmaterial



### M2 Hilfsmittel und Zubehör

Waage, Federwaage, Gewichte, Meßuhr, Lineale

### M3 Statik

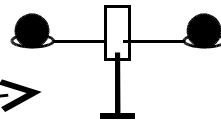
- M3.1 (S) Reibungsversuche – Holzklötze mit verschiedenen Oberflächen
- M3.2 (S) Kippstabilität (Standfestigkeitsapparat)

## M4 Massenträgheitsmoment

- M4.1 (S) schiefe Ebene: Rollkörper mit unterschiedlichen Massenträgheitsmomenten (Trickdose, rollt aufwärts)
- M4.2 (S) Trickei mit veränderlichem Schwerpunkt
- M4.3 (S) Maxwellsches Rad
- M4.4 (S) Zylinder mit Garnrolle
- M4.5 (S) Schwere und träge Masse mit Federwaage und Faden dargestellt (Seilkraft)
- M4.6 (T) Freien Achsen von rotierenden Körpern (siehe M8.5) / Fliehkraftregler (siehe M9.2)
- M4.7 (S) Satz von Steiner
  - M4.7.1 Drillachse (drehbar gelagerte Achse mit Befestigungsmöglichkeit)
  - M4.7.2 Kreisscheibe ( $m=441,3g$ )
- M4.8 (S) Bestimmung des Massenträgheitsmomentes aus einer Drehschwingung (181 kB PDF engl.)
  - M4.8.1 Drillachse (drehbar gelagerte Achse mit Befestigungsmöglichkeit)
  - M4.8.2 Kugel ( $m=748,4g$ )
  - M4.8.3 Rundstab mit verschiebbaren Massen

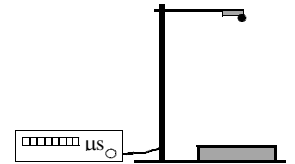
## M5 Dynamik

- M5.1 (S) Flaschenzug und Rollen
- M5.2 (L) Gravitationswaage
- M5.3 (L) Kraftstoß (Ultraschallexperiment): Abbremsen eines Schlittens in einem Gummiband



## M6 Kinematik

- M6.1 (T) freier Fall: Kugel-Fallversuch mit Mikrosekundenuhr
- M6.2 (L) Fallrohr (Feder und Bleikugel im Vakuum)

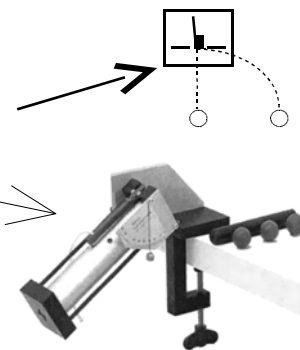


### Ultraschall-Experimente:

- M6.3 (L) Fallversuch  
direkte Bestimmung von  $g$  aus dem Fall eines Balles von der hochgeschobenen Tafel
- M6.4 (L)  $s, v, a$ -Diagramme (Weg-Geschwindigkeit-Beschleunigungs-Diagramme) auf der Luftkissenbahn
- M6.5 (L)  $s, v, a$ -Diagramm (Weg-Geschwindigkeit-Beschleunigungs-Diagramme) einer einachsigen, freien Bewegung vor dem Ultraschallgerät

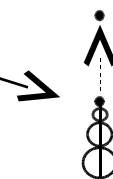
### Überlagerung von Bewegungen (siehe auch Abschnitt Trägheitskräfte)

- M6.6 Fall zweier Kugeln aus gleicher Höhe, eine mit Quergeschwindigkeit
- M6.7 Pfeilschußapparat
- M6.8 (S) Wurfgerät **NEU!! 2010**
- M6.9 (T) Waagerechter und schräger Wurf auf der Haftarafel **NEU!! 2010**



## M7 Impulserhaltung

- M7.1 (F) Kugelstoß - groß / Kugelstoß - klein - für Overhead
- M7.2 (S) Rakete mit Wasser- und Luft-Treibstoff
- M7.3 (S) Reflexion zweier oder mehrerer Bälle am Boden (Superjump)
- M7.4 (S) Kugeltanz (auf konkaver Glasplatte)
- M7.5 (T) Ballistisches Pendel mit Druckluftpistole
- M7.6 (L) Ultraschallexperiment  
Stoß zweier Schlitten auf der Luftkissenbahn

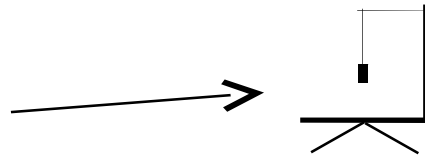


## M8 Drehimpulserhaltung

- M8.1 (S) Kreisel:
  - M8.1.1 Kurskreisel
  - M8.1.2 Wendekreisel
  - M8.1.3 künstlicher Horizont
  - Kreiselstarter mit Motor (für M 8.1.1 bis M 8.1.3)
  - M8.1.4 Gyroskop
  - M8.1.5 Apollokreisel
- M8.2 Experimente zum Kreiselmoment (großer Fahrradkreisel)
- M8.3 Drehschemel
- M8.4 (T) Kreisel mit Luftlager
- M8.5 (T) freie Achsen von rotierenden Körpern
- M8.6 (S) Keltische Wackelhölzer / Keltischer Wackelstein

## M9 Trägheitskräfte

- M9.1 (S) Kugelschwebe (drehende Rinne mit Kugeln)
- M9.2 (T) Fliehkraftregler (siehe auch M4.6)
- M9.3 (S) Fliehkraftkugelbahn
- M9.4 (T) Corioliskraft: Schuß aus dem Drehschemel
- M9.5 (T) Foucaultsches Pendel auf der Drehscheibe
- M9.6 (S) kleines Foucaultsches Pendel



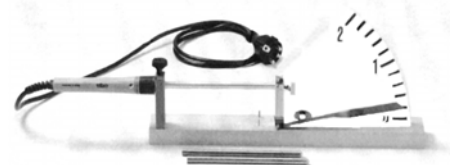
## W Wärmelehre

### W1 Hilfsmittel und Zubehör

- (S) Tauchsieder, Thermoelement, Thermometer, Thermochrom-Farben, Haar-Hygrometer

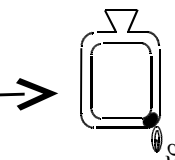
### W2 Wärmeausdehnung

- W2.1 (S) Eissprenger
- W2.2 (S) Bolzensprenger
- W2.3 (S) Kugel mit Paßring
- W2.4 (S) Längenausdehnungsapparat, elektrisch **NEU!! 2010**
- W2.5 (S) Memorymetall-Motor (Thermophile)
- W2.6 (S) Bimetall-Wärmemotor (TiNi)
- W2.7 (S) Bimetall-Springscheiben (Klickscheibe)



### W3 Wärmetransport

- W3.1 (S) Wärmeleitung verschiedener Metalle (Zündholzdetektoren)
- W3.2 (S) Lichtmühle (Drehflügelradiometer)
- W3.3 (T) Leslischer Strahlungswürfel (mit Overheadanzeige)  
Wärmestrahlung an verschiedenen Oberflächen
- W3.4 (S) Thermokonvektion



### W4 Diffusion

- [ W4.1 (S) Diffusion von Wasserstoff durch Tonzylinder - Wasserstoffhydridspeicher]
- W 4.2 Modell der Diffusion - Brownsche Bewegung (siehe W5.2)

## W5 Thermodynamik

- W5.1 (S) Magnetpartikel-Modell des realen (idealen) Gases (Overheadversuch)
- W5.2 (S) Magnetpartikel-Modell der Brownschen Bewegung (Overheadversuch)
- W5.3 (S) pneumatisches Feuerzeug
- W5.4 (T) Stirlingmotor / Wärmepumpe groß
- W5.5 (L) kleiner Stirling Motor
- W5.6 (S) Stirling Motor - Modell für Overhead
- W5.7 (S) Viertaktverbrennungsmotor - Modell für Overhead
- W5.8 (T) Kuriosität: Getränke-Dosen-Stirling nach Dr. Herberg
- W5.9 (S) Bestimmung des Adiabatenkoeffizienten von Gasen **NEU!! 2010**

siehe auch W2.5 Memorymetall-Motor (Thermobile)

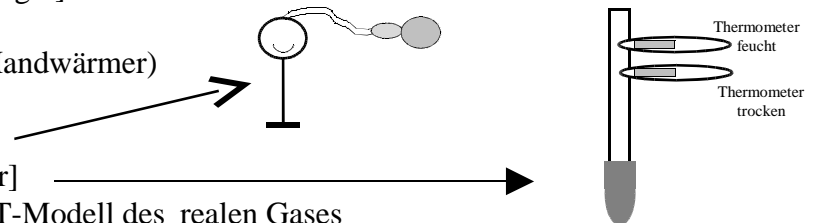
siehe auch W2.6 Bimetall-Wärmemotor

siehe auch E4.2 magnetische Kraft von Thermoelementen

siehe auch E4.3 Peltierelement

## W6 Phasenübergänge

- [ W6.1 (S) Joule-Thomson-Verflüssiger
- W6.2 (S) Hochdruckdampfgerät
- W6.3(S) Latentwärmespeicher (Handwärmer)
- W6.4 (S) trinkende Ente
- W6.5 (S) Taupunkt-Hygrometer
- [ W6.6(S) Taupunkt-Psychrometer]
- W6.7 Drei-Dimensionales pVT-Modell des realen Gases  
(steht im Schrank bei W 3.4 Thermokonvektion)
- W6.8 (S) Gasverflüssigungspumpe **NEU!! 2010**



## SW Schwingungen und Wellen

### SW1 Schwingungen

- SW1.1 (S) Hilfsmittel und Zubehör
- SW1.2 (S) Transversal-, Longitudinalschwingungen mit langer Feder oder Gummischlauch
- SW1.3 (S) geführtes Pendel →
- SW1.4 (S) Drehpendel →
- SW1.5 (S) Pendelschwingung in einer Ebene (3-Federnpendel) →
- SW1.6 (S) chaotisches Pendel mit Magneten (Overhead-Modell)
- SW1.6a (S) chaotisches Pendel, Tripelpendel
- SW1.7 (S) Reversionspendel - physisches Pendel →
- SW1.8 (S) Vibraprop / Hui-Hui-Rad
- SW1.9 (S) Stroboskopische Beleuchtung
- SW1.10 (S) klopfender Specht
- SW1.11 Ultraschallexperiment:
  - SW1.11a (L) Einfachpendel, gedämpft oder ungedämpft mit Phasendarstellung
  - SW1.11b (L) Doppelpendel
- SW1.12 Drehpendel nach R. W. Pohl (Pohl'sches Rad) ⇒ Praktikum
- SW1.13 (S) Zungenfrequenzmesser
- SW1.14 (T) variables Gravitationspendel (g-Pendel) - PDF
- SW1.15 (L) Phasenlage in der Resonanz (gedämpftes Federnpendel)
- SW1.16 (T) Resonanzapparat **NEU!! 2010**

siehe auch E5.1: Wobbeln eines elektrischen Resonanzkreises

## SW2 Wellen

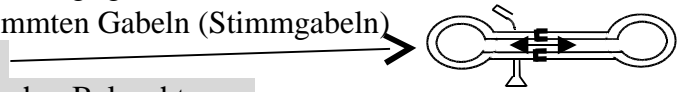
SW2.1 (S) kleine Wellenmaschine (Schwingungsprojektion am Horizontaloverhead) 

SW2.2 (S) Dopplereffekt

SW2.3 (S) stehende Wellen (Chladnische Klangfiguren)

SW2.4 (S) Schwebungen mit leicht verstimmt Gabeln (Stimmgabeln)

SW2.5 (T) Interferenzrohr nach Quincke



SW2.6 (T) Wellenwanne mit stroboskopischer Beleuchtung

SW2.7 (S) akustische, räumliche Interferenz mit 2 drehbaren Lautsprechern

SW2.8 (T) große Wellenmaschine

SW2.9 (T) Seilwellengerät

An einem Seil werden mit einem motorbetriebenen Exzenter stehende, zirkular polarisierte Transversalwellen erzeugt.

SW2.10 (T) Mikrowellen-Lehrgerät

SW2.10.1 Reflexion elektromagnetischer Wellen mit Hilfe des Dipol-Systems

SW2.10.2 Versuche mit cm-Wellen

siehe auch: E5.2 Lecherleitung

siehe auch: E5.3 Elektrische Wellen auf Kabeln: Messung der Kabelimpedanz

## Ak Akustik

### Ak1 Akustik

Ak1.1 (S) Orgelpfeifen

Ak1.2 (S) Zungenpfeife

Ak1.3 (S) Monochord – Resonanzkörper mit zwei Saiten

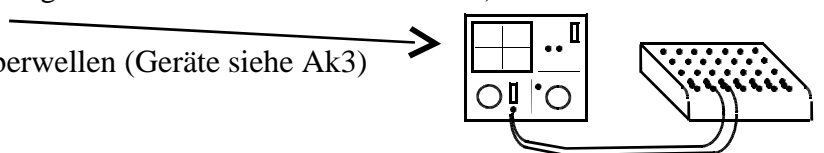
Untersuchung von Schwingungen, Saiten und Tonhöhen und deren Abhängigkeit von Länge, Spannung und Dicke der Saiten

Ak1.4 (S) Resonanzversuch mit 2 gleichen Stimmgabeln

(siehe auch SW2.4 Schwebungen mit leicht verstimmt Gabeln)

Ak1.5 (S) akustische Fourieranalyse

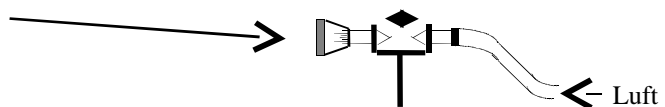
Ak1.6 (S) akustische Analyse von Oberwellen (Geräte siehe Ak3)



### Ak2 Ultraschall

Ak2.1 (S) Starker US-Sender für Flüssigkeiten

Ak2.2 (S) Galtonpfeife, US-Pfeife



### Ak3 Geräte

Mikrofon, Verstärker, Lautsprecher

# E Elektrizitätslehre

## E1 Hilfsmittel und Zubehör

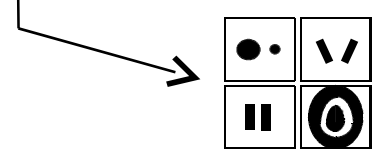
Bandgenerator, Elektrostatische Meßgeräte 0-4 kV, Multimeter, Hochspannungsnetzteil, Glas-Dias  
Magnete, Spulen, Eisenfeilspäne

## E2 Elektrostatik

E2.1 (S) Experimentiersatz für Feldlinienbilder verschiedener Elektrodenkonfigurationen am Overhead

E2.2 (T) Elektrostatik-Satz mit Bandgenerator

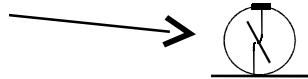
- Plattenkondensator mit Elektroskop (Dk-Messung)
- Spitzeneffekt (Spitzenrad)
- Rauchverzehrer
- Fadenhaube
- Folienbüschel



E2.3 (T) Elektrostatik - Satz mit Influenzmaschine

E2.4 (T) Elektroskop

E2.5 (S) Feldwaage



## E3 Magnetostatik

E3.0 (S) Hochspannungsnetzgerät 85A/2,3V **!!NEU!! statt Batterien**

E3.1 (S) Leiterschaukel ( $v \times B$  - Darstellung) – mit E3.0 zu benutzen

E3.2 (S) Modell für Drehspulinstrument – mit E3.0 zu benutzen

E3.3 (S) Induktionsexperiment (Spule, Stabmagnet, Meßgerät)

E3.4 (S) Wirbelstrombremse

E3.4a (S) Kurzschlußläufer im Magnetfeld

E3.5 (S) Experimentiersatz für Feldlinienbilder verschiedener Drahtkonfigurationen mit Eisenfeilspäne am Overhead – mit E3.0 zu benutzen

E3.6 (L) Lorentzkarussell (Overheadversuch)

E3.7 (L) Barkhausen-Effekt

Optische und akustische Beschreibung der Wandverschiebung Weißscher Bezirke

E3.8 (L) Hysteresekurve von magnetischen Jochen

E3.9 (S) magnetische Feldlinien sehen (superstarke Magnete + Magnetpol-Sensorfolie)

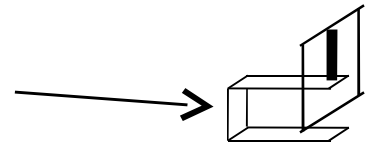
E3.10 (S) bewegliche Leiterschleife im Magnetfeld – mit E3.0 zu benutzen

E3.11 (S) Gleichstromgenerator

E3.12 (S) Wechselstromgenerator

E3.13 (S) Zwei-Phasen-Motor

E3.14 (S) Zwei-Phasen-Wechselstromgenerator



## E4 Stromleitung

E4.1 (T) Gasentladungsröhre (Raumladung)

E4.2 (S) magnetische Kraft von Thermoelementen

E4.3 (S) Peltierelement



## **E5 Elektrodynamik**

- E5.1 (S) Wobbeln eines elektrischen Resonanzkreises
- E5.2 (T) Lecherleitung mit Dezimeter-Wellen
- E5.3 (S) Elektrische Wellen auf Kabeln: Messung der Kabelimpedanz (Impedanzmesser)
- E5.4 (T) Tesla-Transformator (nur für eingewiesene Experimentatoren!)

## **E6 Halbleiter**

- E6.1 (S) Majoritätsträgerbestimmung durch Thermokraft
- E6.2 (S) Modell eines Thermogenerators (Seebeck Effekt)

## **O Optik**

### **O1 Hilfsmittel und Zubehör**

Festkörperlaser mit roter Emission, Laserdiode, Glas-Dias

### **O2 Wellenoptik**

- O2.1 (T) Messung der Lichtgeschwindigkeit
- O2.2 Versuche zur Brechung
  - O2.2.1(S) Lichtbrechung im Wasser
  - O2.2.2(S) Prisma zur Lichtbrechung
  - O2.2.3(S) Spektraluntersuchungen mit Prisma und Gitter, Komplettversuch mit Laser (siehe auch Praktikumsversuch zur Spektroskopie Raum G 1.52)
- O2.3 (S) Doppelbrechung mit Kalkspat
- O2.4 (S) Beugung am Gitter, Komplettversuch mit Laser
- O2.5 (S) Interferenzmodell (bei den Optischen Komponenten unter O6 zu finden)
- [O2.6(S) Hologramm]
- O2.7 (S) Polarisationsfolien (bei den Optischen Komponenten unter O6 zu finden)
- O2.8 (S) Lichtleiter fest und gekrümmt
- O2.9 (S) Michelson Interferometer (Schrank Optiksammlung G 1.52)
- O2.10(S) Demosatz Flüssigkristalle: Doppelspat, Flüssigkristallanzeige (LCD)

### **O3 Farbenlehre**

- O3.1 (S) Spektralfolie, Gitterfolie (bei den Optischen Komponenten unter O6 zu finden)
- O3.2 (S) Gerätesatz zur Farbmischung (Overheadversuch)
- O3.3 (S) Farbfilter siehe O5-5
- O3.4 (S) Farbenscheibe

### **O4 Optische Geräte**

- O4.1 (S) opt. Täuschung mit 2 Hohlspiegeln (Zauberspiegel)
- O4.2 (T) Experimentiertafel Strahlenoptik - siehe O 5 Optik auf der Hafttafel
- O4.3 (S) Linse mit Mattscheibe für Fensterprojektion
- O4.4 (S) 2 Epidiaskoplinsen  $f = 400\text{mm}$
- O4.5 (S) Kondensorlinse  $f = 250\text{mm}$
- O4.6 (S) Reflektor  $f = 75\text{mm}$
- O4.7 (S) Xenon-Hochleistungs-Blitzlampe

### **O5 (T) Optik auf der Hafttafel - Versuchsaufbau**

- 1 Lichtausbreitung
- 2 Spiegel
- 3 Brechung
- 4 Linsen
- 5 Farbenlehre
- 6 Das Auge
- 7 Optische Geräte

## **O6 Optische Komponenten**

- O6.1 (S) Fresnellinsen
  - O6.1.1 sammelnde Linse
  - O6.1.2 zerstreuende Linse

## **O7 Spannungsoptik**

- O7.1 (S) Versuch zur Spannungsoptik (Overhead-Versuch)

## **At Atomphysik**

Glas-Dias

### **At1 Atomphysik**

- At1.1 (T) Photoeffekt
- At1.2 (T) Franck-Hertz-Versuch (Anregung durch Elektronenstoß)
- At1.3 (T) Elektronenbeugung an Graphitkristallen
- At1.4 (T) Feldemissionsmikroskop
- [At1.5 (T) Fadenstrahlrohr]

## **F Festkörperphysik**

- F1.1 Flüssigkristall (siehe O2.10)
- F1.2 (S) Baukästen Atommodelle
  - F1.2.1 Kristallgitter "Eis"
  - F1.2.2 Kristallgitter "Calciumfluorid"
  - F1.2.3 Kristallgitter "Kohlendioxid"

## **ME Materialeigenschaften**

- ME1 Hüpfender Kitt (siehe H2.2)

*Ideen oder Vorschläge?*

*e-mail an: [ph\\_did@hm.edu](mailto:ph_did@hm.edu)*