Wer experimentiert,
braucht

NTL

PCE1225

ERGÄNZUNGSKATALOG ZUM HAUPTKATALOG



DM123-1E Balkenwaage, KS, „multi“



Einfache und robuste Balkenwaage für Schüler,
mit 2 Wiegeschalen für Feststoffe,
2 Wiegeeimer für Flüssigkeiten und 10 Hängegewichte für Hebelgesetze

Material: Kunststoff
Wiegebalken (Hebel): Gesamtlänge = 312 mm ,
(2 x 10 nummerierte Einkerbungen für Hängegewichte)
Durchmesser der Wiegeschalen: je 120 mm
Füllmenge der Wiegeeimer: je 500 ml
Empfindlichkeit: 200 mg
Abmessungen (L x B x H): ca. 312 x 87 x 230 mm
Masse: ca. 404 g







DM124-1C Balkenwaage, 500 g, Präzision

Mechanische Präzisionswaage mit gehärteten Stahlschneiden an der Hebellagerung sowie an der Lagerung der Wiegeschalen,
Wiegebalken mit Schrauben zur Nullpunkteinstellung, langer Metallzeiger mit Skala, einschwenkbare Trägerplatte für Auftriebsmessungen,
Drehknopf zur Arretierung, Grundplatte mit Justierschrauben und Dosenlibelle zur exakten waagrechten Positionierung der Waage.



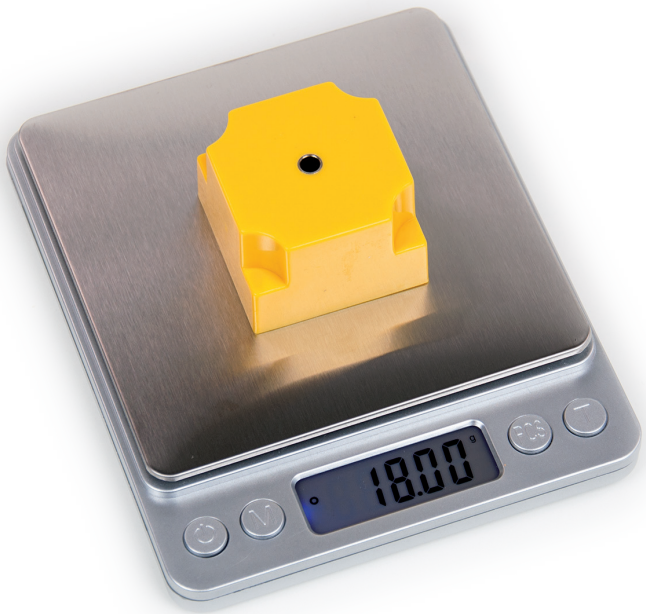
Wiegeschalen-D: 120 mm
Wiegebereich: 500 g
Empfindlichkeit: 20 mg
Abmessungen: ca. 360 x 125 x 400 mm
Masse: ca. 1,5 kg

Digitalwaagen mit großen Wiegeplatten zu Hammer – Preisen!

DM125-4A Digitalwaage 06, 500 / 0,01g

DM125-4C Digitalwaage, 2000 / 0,1 g

Elektronische Digitalwaage zum Einsatz für Naturwissenschaften in Schulen; einfach zu bedienen, batteriebetrieben, bestes Preis-Leistungs-Verhältnis.



Abmessungen:
Wiegeplatte: 100x100 mm
Wiegeschale klein: 102x102x7 mm (Innenmaße)
Wiegeschale groß: 129x107x20 mm (Innenmaße)
Waagengehäuse: 128x106x18 mm

DM125-4A und DM125-4C

- einfache Bedienung mit 4 Tasten
- schnell einsatzbereit durch rasche Selbst-kalibrierung nach dem Einschalten
- Tara- bzw. Zuwiege-Funktion
- umschalten zwischen Gramm, Unzen, Grain und Karat möglich
- Stückzählfunktion
- automatische Abschaltung
- gut ablesbares Display mit Beleuchtung
- Ziffernhöhe: 10 mm
- batteriebetrieben (2 x AAA Batterien, inkl.)
- inkl. zwei transparente Wiegeschalen (dienen auch als Schutzdeckel)

DM125-4AP Digitalwaage 500/0,01 g, mit Netzgerät

DM125-4CP Digitalwaage 2000/0,1 g, mit Netzgerät

Elektronische Digitalwaage zum Einsatz für Naturwissenschaften in Schulen; einfach zu bedienen, netzbetrieben (mit Steckernetzgerät), bestes Preis-Leistungs-Verhältnis;

Alle Funktionen gleich wie die batteriebetriebenen Waagen DM125-4A und -4C, jedoch

mit Steckernetzgerät 3 V DC, auch Batteriebetrieb möglich (2 x AAA Batterien – nicht enthalten)





DM128-3C Zug- und Druckwaage 2000/0,1g

Waage mit externem Wiegebalken, zur Messung in beliebigen Positionen;
Digitalwaage mit rascher Kalibrierung durch Tara-Funktion; gut ablesbares Display mit Beleuchtung; batteriebetrieben; mit automatischer Abschaltung;
Wiegesensor mit Haken und Druckhülse;
in robustem Metallgehäuse;
zur Montage auf Rundstangen bis D=10 mm

Messbereich: +/- 2000 g
Auflösung: 0,1 g
Ziffernhöhe: 10 mm

batteriebetrieben (2 x AAA Batterien, inkludiert)
Abmessungen Waagengehäuse:
125 x 105 x 17 mm



Die Zug- und Druckwaage von NTL ...

misst Zug ... **... und Druck ...** **... in beliebigen Positionen.**



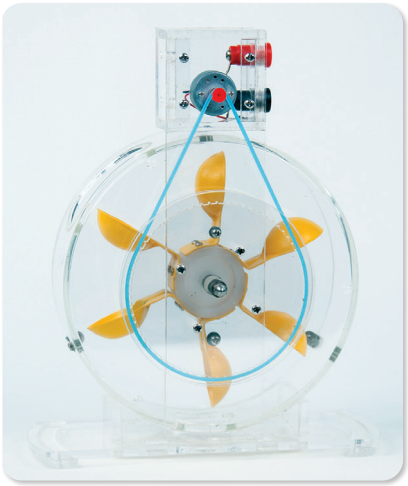




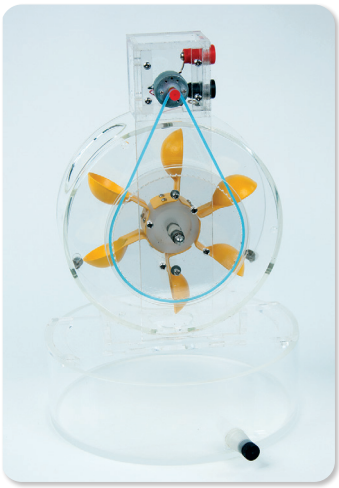


DT730-2P Peltonturbine Demo, mit Generator

Zur Demonstration der Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie;
Reibungsarm gelagertes Schaufelrad in Acrylglasgehäuse, Achse mit großem Antriebsrad sowie Antriebsriemen zu einem fix angebauten Gehäuse mit Generator und zwei 4-mm Sicherheitsbuchsen, seitliche Einströmöffnung für einen Wasserschlauch, Bodenplatte mit Auslauföffnung, aufsetzbar auf die Wanne mit Auslaufstutzen DM340-2W
Schaufelrad–D= ca. 145 mm; Abmessungen: ca. 200 x 80 x 235 mm

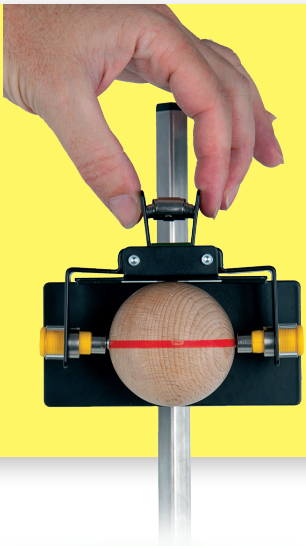






DM347-1F Fallgerät „Jumbo“

Zur Messung der Fallzeit einer 60 mm – Holzkugel.
Durch die große Kugel und den riesigen Auffangbehälter ist der Ablauf des Versuches weithin sichtbar und dadurch äußerst effektiv und noch dazu sehr einfach durchzuführen.



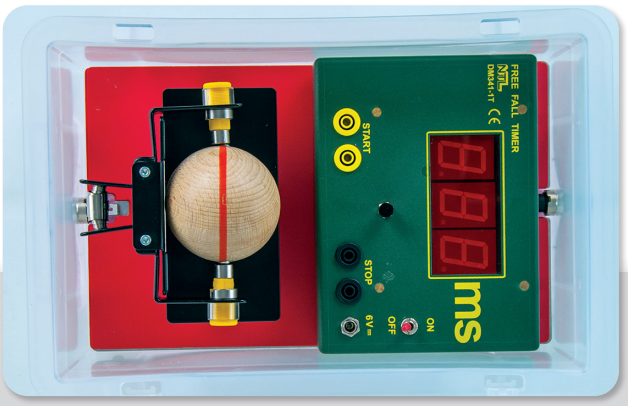
- Robuste Haltevorrichtung aus Metall, zwei simultan bewegliche Auslösebügel ermöglichen eine optimale Zeitauslösung (ohne Restreibung oder Restmagnetismus)
- 60 mm Holzkugel mit Metallachse und Positionierungsmarkierung
- Riesiger Auffangbehälter aus schlagzähem PP, obere Öffnung 270 x 165 mm, inliegende moosgummigedämpfte Aufprallplatte



Abmessungen des Behälters:
300 x 200 x 130 mm

Zusätzlich erforderlich ist ein Zeitzählgerät,z. B.:

DM341-1T Zeitzähler für Fallgerät



Der Behälter mit Deckel dient als Aufbewahrungsmöglichkeit der Haltevorrichtung und des Zeitzählers.

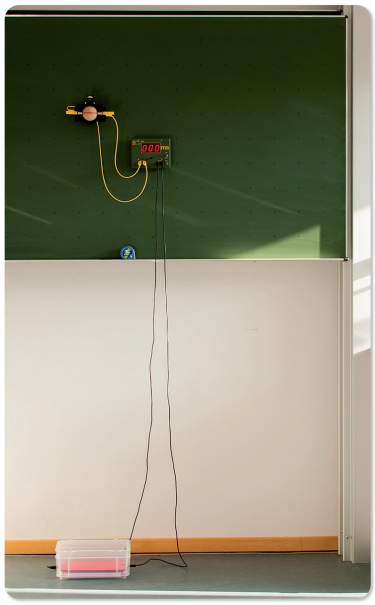
Aufbaumöglichkeiten



Auf üblichem Stativ



Magnethaftend auf mobilen Tafeln



Magnethaftend an der Schultafel

Drehschemel und Zubehör

DM350-2D Drehschemel, höhenverstellbar



Zur Demonstration der Erhaltung des Drehimpulses (siehe Versuche MED 09.15 und MED 09.16 im Experimente-Konfigurator);
Sitzfläche sehr reibungsarm kugelgelagert, aus strapazierfähigem PUR-Schaum (leicht zu reinigen), stufenlose Sitzhöhenverstellung durch Gasfeder, stabiles fünfarmiges Untergestell aus Metall mit Fußgleitern
Tragfähigkeit: max. 130 kg
Untergestell: D= 480 mm
Sitzfläche: D=335 mm
Höhe der Sitzfläche: 50 – 75 cm
Masse: ca. 6,67 kg

DM351-1F Fahrradkreisel



Zur Demonstration der Erhaltung des Drehimpulses;
Speichenrad (24“), Radfelge mit Bleieinlage,
zwei Handgriffe, einer davon abschraubbar, Schnurscheibe (D=55 mm),
einseitiges Metalllager zur Kugel ausgebildet zur Auflage auf Klemmsäule mit Lagerpfanne
oder zum Aufhängen an Schnüren
Maße: D=ca. 600 mm, Griffe: je 32x120 mm

DM352-2A Antriebsschnur mit Haltegriff





Antriebsschnur mit Haltegriff
Schnurlänge: ca. 150 cm

DM351-1H Hanteln, Paar





Eisenhanteln zur Verwendung für Versuche mit dem Drehschemel
Maße: 195x60/25 mm, Masse: je ca. 2 kg

Stimmgabeln

DW101-1A Stimmgabeln für Resonanzkasten, Set 8 Stk.

Stimmgabelset mit konischem Schaft,
einsetzbar in den Resonanzkasten DW100-1AR;
Frequenzen:
c1 – 256 Hz, d1 – 288 Hz, e1 – 320 Hz,
f1 – 341,3 Hz, g1 – 384 Hz, a1 – 426,6 Hz,
h1 – 480 Hz, c2 – 520 Hz
Stimmgabel-Gesamtlängen: 165 – 210 mm
Aufbewahrung in Stülpdeckelkarton



DW100-1AR Resonanzkasten für Stimmgabeln

Zur Aufnahme der Stimmgabel 440 Hz oder jener des Sets DW101-1A, zwecks Verstärkung des Tones;
Resonanzkasten aus Holz, unten 4 weiche Puffer,
oben Einsatz zur Aufnahme der Stimmgabel 440 Hz;
Abmessungen (ohne Einsatz): 175x95x53 mm



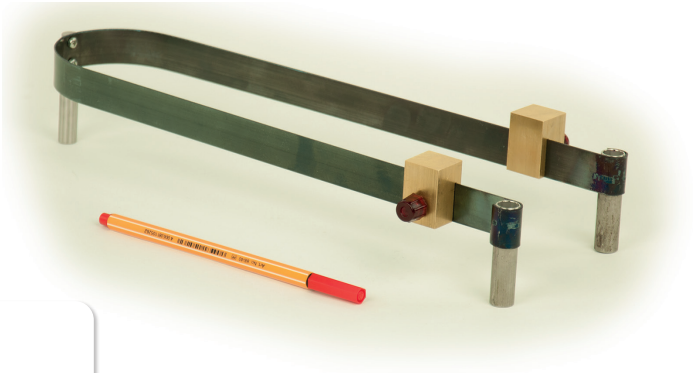
DW103-3S Stimmgabeln 2000 Hz, mit Holzgriff

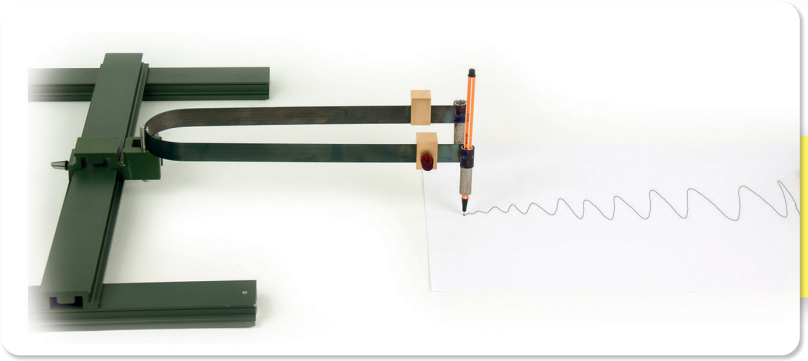
Durch rasches Drehen der angeschlagenen Stimmgabel an einer Schnur kann der Dopplereffekt „hörbar“ gemacht werden; Stimmgabel aus Stahl verchromt,
Frequenz aufgedruckt,mit Holzgriff
Gesamtlänge: ca. 220 mm



DW121-1S Schreibstimmgabel 02, mit variabler Frequenz

Zur Sichtbarmachung und Aufzeichnung von Schwingungen;
großes Modell einer Stimmgabel mit Haltestiel;
mit Halterungshülsen für Schreibstift(e);
Klemmgewichte zum Verstellen der Frequenz;
Lieferung mit Schreibstift;
Frequenz: ca. 2,4 – 4 Hz





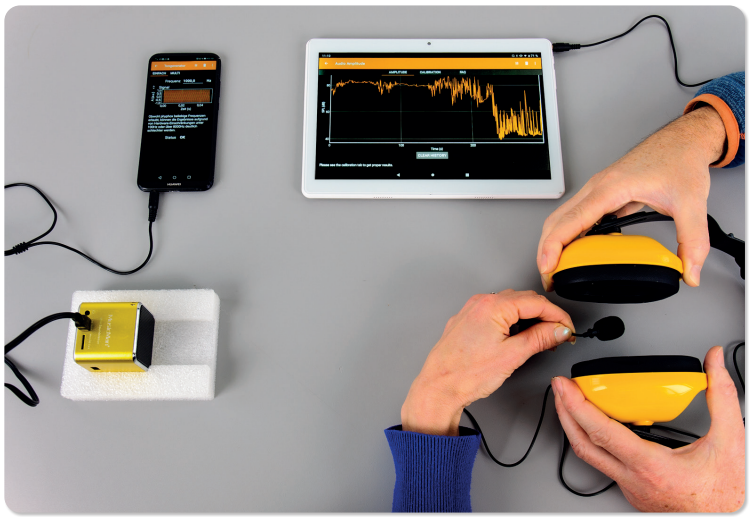
Durch das Verschieben der Klemmgewichte kann die Frequenz verändert werden.

DW331-1M Mikrofon für Mobile



Für Versuche zur Akustik in Kombination mit einem Mobiltelefon oder Tablet;
Kleines Mikrofon mit Windschutz, Kabel mit 3,5 mm Klinkenstecker

Technische Daten:
Empfindlichkeit: 30 ± 2dB
Ausgangsimpedanz: max 2,2KΩ 1kHz (RL=2,2KΩ)
Frequenzbereich: 20 ~ 16.000Hz
Betriebsspannung: DC 1,5V ~ 10V
Stromverbrauch ≤ 0,5mA
Signal-Rausch-Verhältnis ≥ 60dB
Abmessungen (Mikrofon mit Windschutz):
L=20 mm, D=18 mm
Kabellänge: ca. 145 cm
Masse: ca. 12 g

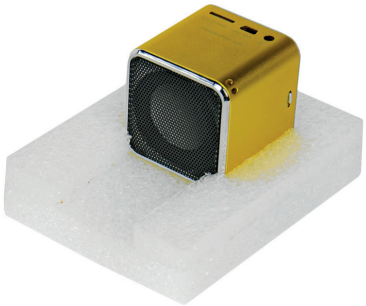


P1353-1S Lautsprecher für Mobile, mit Bodenplatte

Schallquelle für Versuche zur Akustik;
kompakter Lautsprecher für ein Mobiltelefon, Tablet, oder PC/Notebook (auch iPhone, iPad, iPod) ebenso für MP3
Bedienungstasten für Wiedergabe/Pause, Lautstärke, Titel vor/zurück
Ein/Aus Schalter
Robuster Gitterschutz für die Lautsprechermembran
Aluminiumgehäuse, metallicfarben
Kabel zur Verbindung an ein mobiles Gerät sowie zum Aufladen des Akkus
Gerätegeformte Bodenplatte aus Kunststoff 120x90x25 mm

Technische Daten:
Speicher: MicroSD Karte und USB-Stick (bis 32 GB)
Anschlüsse: USB und 3,5 mm Klinkenbuchse
Stromversorgung: Lithium-Ionen Akku, 3,7V/600 mAh
Wiedergabezeit: ca. 8 – 9 h
Akku-Ladezeit: ca. 3 – 4 h
Stromversorgung: 5V DC (im Lieferumfang enthalten)
Lautsprecher: Da=45 mm, 4 Ohm, 3 Watt
Abmessungen: 50x50x50 mm
Masse: 107 g (Lautsprecher)
159 g (Komplettset)

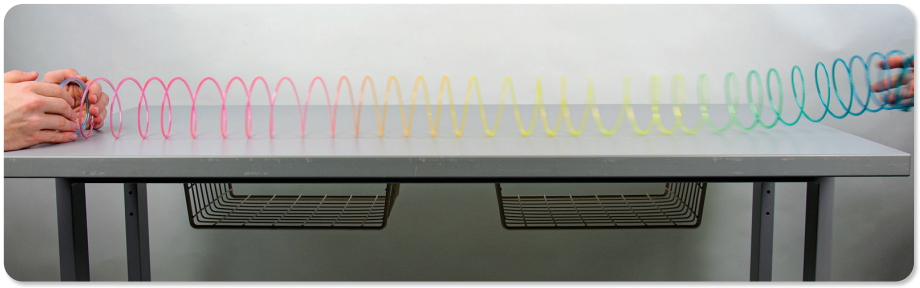




DW170-1K Slinky-Feder, KS



Zur Demonstration von longitudinalen Wellenbewegungen oder auch zur Impulserhaltung;
Schraubenfeder aus farbigem Kunststoff, dehnbar bis zu etwa 150 cm
D= ca. 87 mm, H= ca. 93 mm
Masse: ca. 117 g

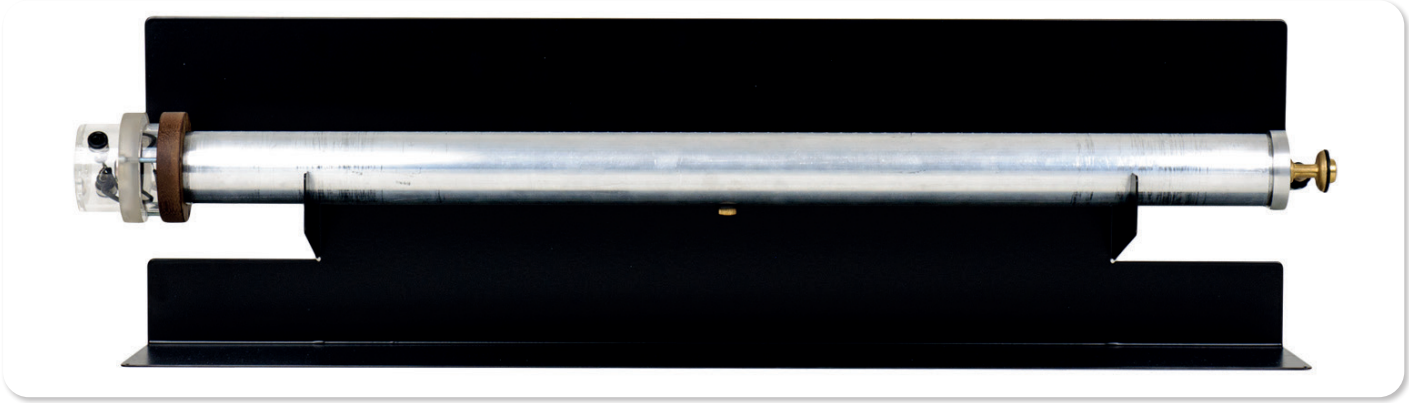


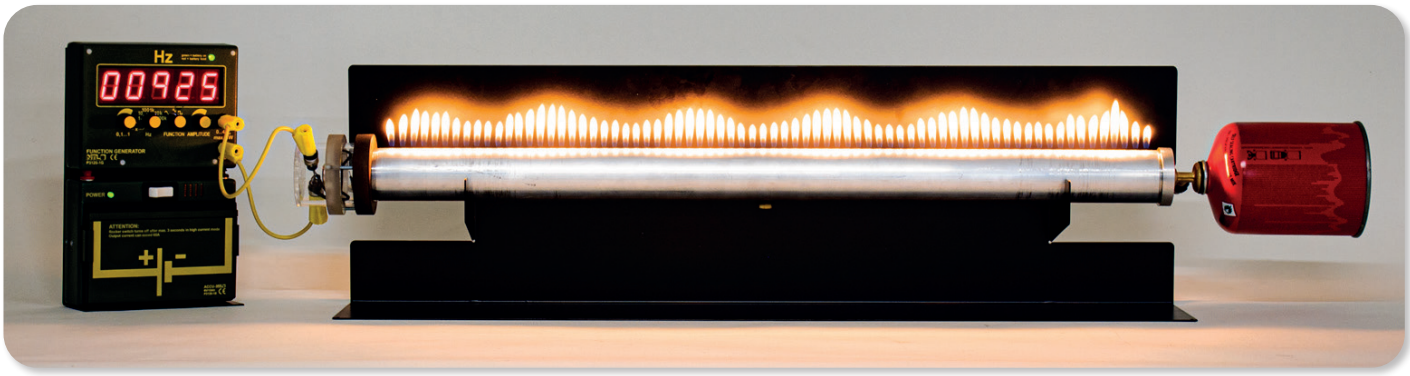
DW350-1R Resonanzrohr Rubens

Zur eindrucksvollen Veranschaulichung von stehenden Wellen sowie zur Berechnung der Schallgeschwindigkeit in Gasen; im Gegensatz zum Kundtschen Rohr werden die Dichteunterschiede im Gas durch unterschiedliche Flammenhöhen weithin sichtbar angezeigt.
Robustes Metallrohr, mit 70 Öffnungen im Abstand von 10 mm, zum Austritt von Gas; an einem Rohrende ist ein Lautsprecher montiert, am gegenüberliegenden Ende ein Regulierventil für Ventilkartuschen, Halterung des Rohres auf einer schwarzen Boden- und Rückplatte zur kontrastreichen Erkennbarkeit der Flammenhöhen.

Lautsprecher: 2 W, 8 Ohm
Abmessungen (Rohr): D=50 mm, L=ca. 860 mm
Abmessungen (gesamt): 86x14x23 cm
Masse: 4250 g

Zusätzlich erforderlich:
Ventilkartusche
Funktionsgenerator

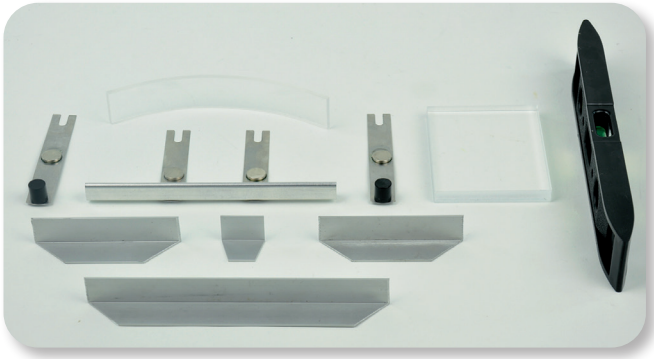




DW401-2W Wellenwanne zur OHP

Die Phänomene optischer, elektromagnetischer, Schall- oder auch anderer Typen von Wellen sind vergleichbar der Wellenausbreitung an einer Wasseroberfläche. Anhand dieser Wellenwanne können solche Phänomene durch einen Projektor sogar bei Tageslicht sehr groß dargestellt werden.
Durch Einsatz verschiedener Wellenerreger lassen sich punktförmige-, zweipunktförmige- und Planwellen erzeugen.
Anhand verschiedener Objekte welche in die Wasserwanne gelegt werden können Experimente zur Reflexion, Brechung und Beugung gezeigt werden.





Lieferumfang:

Erregereinheit

Motor mit Magneterreger, Geschwindigkeit stufenlos einstellbar, batteriebetrieben (9 V Blockbatterie) oder Hohlbuchse für Versorgung mit 12 V DC, beidseitige, leicht bedienbare Fein-Höhenverstellung zur raschen, optimalen Anpassung an den Wasserspiegel, Standplatte aus Stahl

Wasserwanne

aus Acrylglas, äußerer Rand mit doppelreihigen Gumminoppen zur Vermeidung von Reflexionen, 4 höhenverstellbare Kunststofffüße,
Sichtbereich: 217 x 217 mm,
Abmessungen: 257 x 257 mm

Enthaltenes Zubehör:

- 2 x Wellenerreger für punktförmige Wellen
- 1 x Wellenerreger für ebene (plane) Wellen
- 1 x Reflexionsplatte 170 mm
- 2 x Beugungsplatte 85 mm
- 1 x Beugungsplatte 25 mm
- 1 x Kammblende (Vielspalt) 6 mm
- 1 x Kammblende (Vielspalt) 10 mm
- 1 x Reflexionsplatte Kreisbogen, 150 mm
- 1 x Brechungsobjekt 90 x 70 mm
- 1 x Wasserwaage
- 1 x Dose mit Spülmittel
- 1 x Arbeitsanleitung
- 1 x Box mit Deckel und gerätegeformter Aufbewahrung

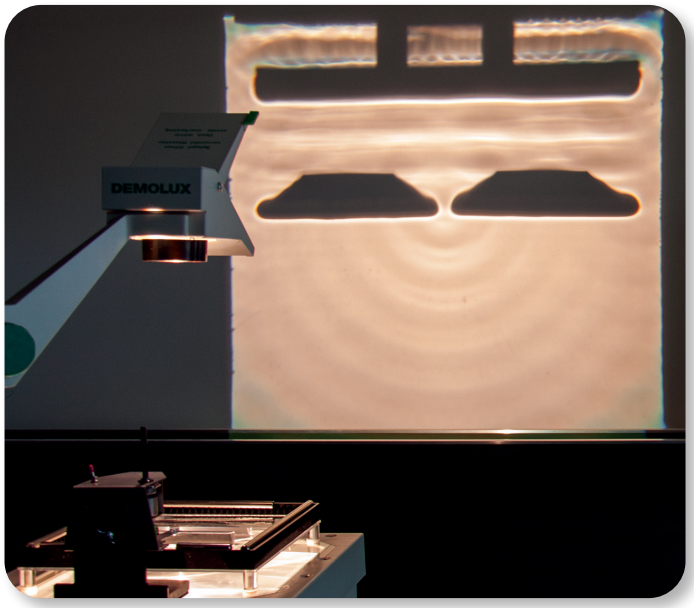
Warum die Wellenwanne von NTL?



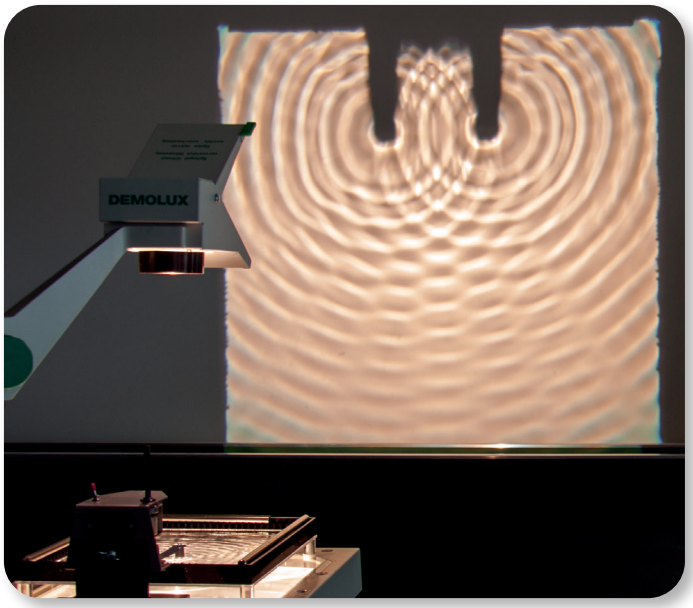
- Günstig
- Einfach in der Bedienung
- Großes Projektionsbild
- Superhelles Projektionsbild
- Kompakte Aufbewahrung

Versuche

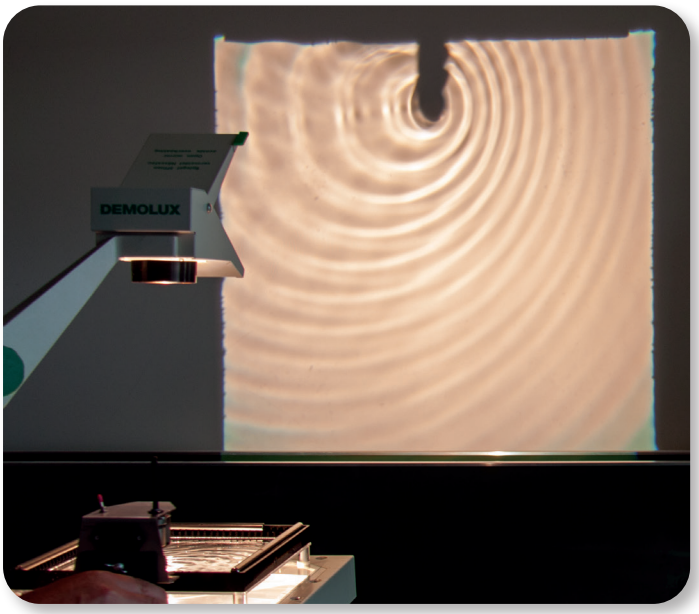
- Ausbreitung verschiedener Wellenarten (Huygen'sches Prinzip)
- Beugung an einer Kante
- Beugung am Einfachspalt
- Beugung am Doppelspalt
- Interferenz zweier Kreiswellen
- Reflexion am ebenen Spiegel
- Reflexion am Hohlspiegel
- Brechung von Planwellen
- Dopplereffekt



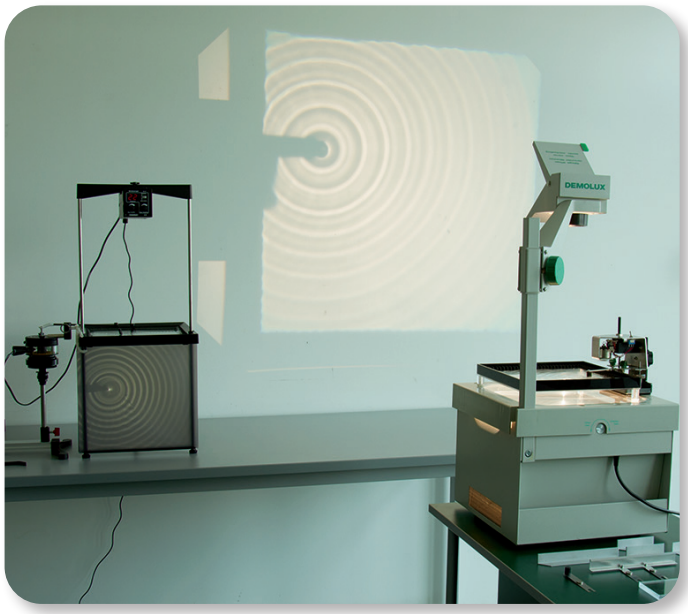
Beugung am Einfachspalt



Interferenz zweier Kreiswellen



Dopplereffekt



Größenvergleich der Projektionsbilder

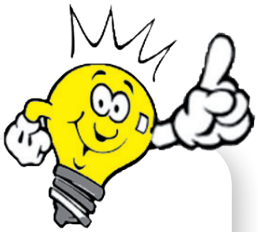
DM850-2T Teilchenbewegungsmodell zur OHP

Für Modellversuche zum Thema „Materie-Zustände und Verhalten“ (Teilchenbewegung).
Glaskammer auf Metallplatte mit motorbetriebenem Schwingbalken, welcher kleine Metallkugeln in Bewegung versetzt.
Mit einem Overheadprojektor wird diese Bewegung großflächig und hell projiziert.
Dadurch werden untenstehende Phänomene für die gesamte Klasse sichtbar gemacht.
Versorgungsspannung: 1 - 12 V DC, stufenlos regelbar
Abmessungen: 270 x 270 x 50mm
Gewicht: ca. 500g





Warum das Teilchenbewegungsmodell von NTL?



- Günstig
- Einfach in der Bedienung
- Großes Projektionsbild
- Superhelles Projektionsbild
- Kompakte Aufbewahrung

Lieferumfang:

300	Stahlkugeln 3mm
4	Stahlkugeln 5 mm
4	Scheiben aus Stahl, Alu, Holz und Styropor
1	Ring zur Osmose
1	Magnet 10x50mm
1	Pinzette
1	Arbeitsanleitung

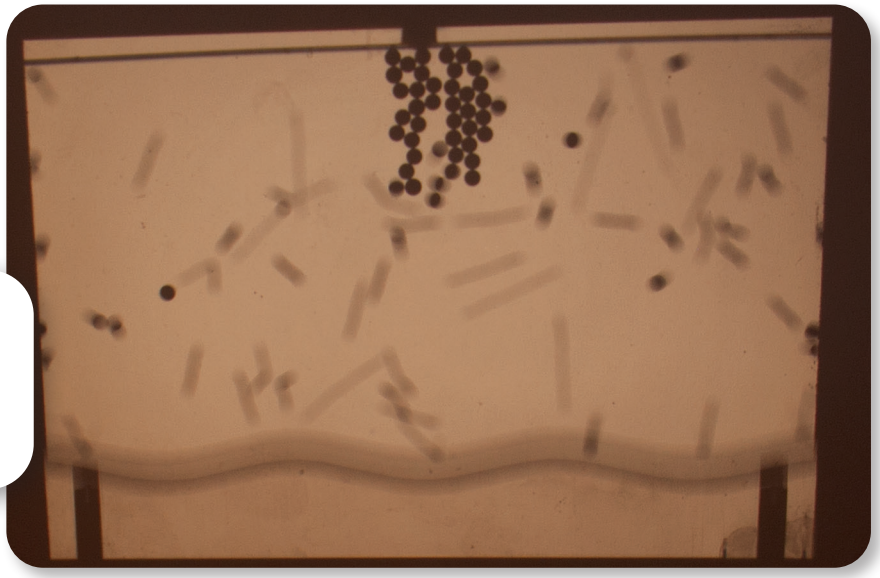
Versuche

- Eigenschaften von Partikeln in verschiedenen Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig)
- Wärmebewegung von Partikeln
- Brown'sche Molekularbewegung)
- Temperaturerhöhung
- Gasdruck
- Verdunstung
- Kondensation
- Diffusion
- Osmose
- Auflösen eines Kristalls in Wasser



Auftrieb in Flüssigkeiten

Die kleinen Scheiben aus Stahl, Alu, Holz und Styropor werden durch die Impulse der kleinen Kugeln unterschiedlich „hoch" gehoben



Kondensation

Partikel einer heißen Flüssigkeit verdampfen und kondensieren an einer kalten Platte

C7414-2C Heizplatte klein, 500 W



Elektrische Heizplatte, D=99 mm, mit stufenloser Wärmeregulierung, Kontrollleuchte und Überhitzungsschutz
Anschlussspannung 230 V/50...60 Hz
Abmessungen: D=ca. 140 mm, H= ca. 80 mm
Masse: ca. 718 g

P2112-1B Brenneraufsatz für Ventilkartusche



Laborbrenneraufsatz mit Nadelventil und stufenloser Luft-Feinregulierung durch Gewinde;
Passend für Ventilkartuschen mit Gewinde (P2110-1V, P2110-1W)
H= ca. 7 cm

P2110-1W Gas-Ventilkartusche 460g



Gasgemisch (70 % Butan, 30 % Propan) in Sicherheitsbehälter mit Ventil, gem. EN 417 und UN 2037 Norm, dieses Gasgemisch ermöglicht eine höhere Flammentemperatur als reines Butangas; Durch das Ventil mit Gewinde kann der Brenneraufsatz P2112-1B beliebig oft auf- und abgeschraubt werden.
D=11 cm, H=14,5 cm, **Netto-Füllgewicht: 460 g**

C7230-1F Dreibein, höhenverstellbar



Zur Halterung von Wärmeschutznetzen, Ceranglasplatten oder Drahtdreiecken; durch die einfache und rasche Verstellung kann die passende Höhe für nahezu jeden Brenner optimal eingestellt werden; eine eingeprägte mm-Skala ermöglicht die gleiche Höhenverstellung der Füße;
Material des Ringes: Edelstahl; Ring-Durchmesser= 120 mm
Einstellbare Höhen: ca. 122 – 188 mm; Masse: ca. 535 g

C4360-2L Thermopistole Infrarot, -20 ... +400 °C



Zum berührungslosen und dadurch sicheren Messen der Oberflächentemperatur;
Messbereich: -20 ... +400 °C (± 2 °C)
-4 .... +752 °F (± 4 °F)
Auflösung: 0,1 °C
Messintervall: 0,5 s
Anzeigenhöhe: 11 mm

- Entfernungs-/Messpunktverhältnis: 12:1
- Festwertemmission: 0,95
- Laservisier, Laserleistung: **<** 1 mW
- Automatische Abschaltung nach 8 Sekunden
- Data Hold Funktion
- Hintergrundbeleuchtung
- Batteriestandsanzeige
- inkl. 2 x 1,5 V Batterien (LR03)
- Abmessungen: ca. 135 x 94 x 36 mm
- Masse: ca. 146 g

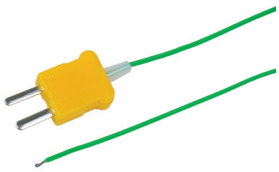
C4340-1D Thermometer digital dual



Zur Messung von bis zu zwei Temperaturen gleichzeitig sowie der Temperaturdifferenz;

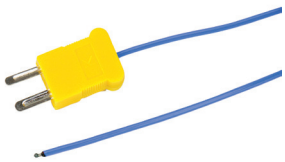
- Differenzmessung (T1-T2)
- Automatische Abschaltung
- Daten halten
- Auswahl von °C / °F
- MAX/MIN/AVG
- Modusauswahl (K/J)
- Hintergrundbeleuchtung
- Messbereich (Typ-K) -50 ... +1300 °C ±(0,5% + 1)
- Messbereich (Typ-J) -50 ... +1200 °C ±(0,5% + 1)
- Messbereich der Sensoren: -40 ... +260 °C
- Stromversorgung: 3 Stk. 1,5V Batterie (AAA)
- Anzeige: 37,4mm x 36,4mm
- Masse: 60g
- Abmessungen: 120mm x 53mm x 28mm
- Inkl. 2 x Temperaturfühler flexibel, 3 x Batterien, Anleitung

C4125-T1 Temperaturfühler flexibel, -40 ... +260 °C, Typ K



Zur Temperaturmessung in Gasen oder Oberflächen; Drahtfühler,
Draht-L= ca. 100 cm, Messbereich: -40 ... +260 °C;
Messgenauigkeit: ±0,75 %

C4125-T2 Temperaturfühler flexibel, 0 ... +800 °C, Typ K



Zur Temperaturmessung in Gasen oder Oberflächen; Drahtfühler,
Draht-L= ca. 100 cm, Messbereich: -40 ... +800 °C;
Messgenauigkeit: ±0,75 %

C4126-T2 Temperaturfühler mit Griff, -50 ... +580 °C, 100 mm, Typ K



Zur Temperaturmessung in allen (außer aggressiven) Medien;
Abmessungen der Lanze: L= ca. 90 mm, D=3 mm
Messbereich: -50 ... +500 °C
Messgenauigkeit: ±0,6 °C (bis 200 °C), ±2,5 °C (bis 500 °C)

C4126-T3 Temperaturfühler mit Griff, -50 ... +580 °C, 200 mm, Typ K

Gleich wie C4126-T2, jedoch Lanzenlänge ca. 200 mm

C4127-T8 Temperaturfühler Klemme, -40 ... +200 °C, Typ K



Zur Temperaturmessung an Platten oder Rohren;
Kunststoffklemme (Zange) mit Metallbacken; Messbereich: -40 ... +200 °C;
Kabellänge: ca. 80 cm; Öffnungsweite der Backen: 0 ... 35 mm

C4370-1C Wärmebildkamera f. android, 120x90 Pixel, -20 ... +400 °C

Zum Aufnehmen von Fotos oder Videos für die Wärmelehre, durch direktes Aufstecken auf ein Android Smartphone werden unterschiedliche Temperaturen in unterschiedlichen Farbtönen dargestellt.





Temperaturmessbereich:	-20 ... +400 °C
Messgenauigkeit:	+/-2°C oder +/-2%
Einheit:	°C oder °F
Messauflösung:	0,1°C
Emissionsgrad:	0,01 - 1,0 (einstellbar)
Auflösung des IR - Bildes:	120×90
Ausgangsbildrate:	≤ 25Hz
Reaktionswellenband:	8-14 µm
Pixelgröße:	17µm
NETD:	< 60 mK
Sichtfeld (FOV):	50° (H) × 38° (V)
Fokussiermodus:	fokussierfrei
Messfunktionen:	Mittelpunkt / höchste Temperatur / niedrigste Temperatur
Palette:	Eisenrot, Regenbogen, Graustufe, Rotglühend, Schwarz-Weiß, Lava, Regenbogen HC
Analyseobjekte:	Punkt, Linie, Rechteck, Kreis (kann bis zu 6 Ziffern addieren)
Schnittstelle:	USB-C

Lieferung inkl. Betriebsanleitung

Abmessungen:	54 x 18 x 18 mm
Masse:	25 g

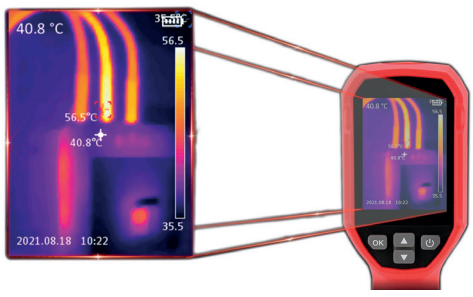


C4370-1D Wärmebildkamera f. iOS, 120x90 Pixel, -20 ... +400 °C

Technische Daten gleich wie C4370-1C, jedoch zum direkten Aufstecken auf ein iOS Smartphone

C4373-2B Wärmebildkamera, 120x90 Pixel, -20 ... +400 °C

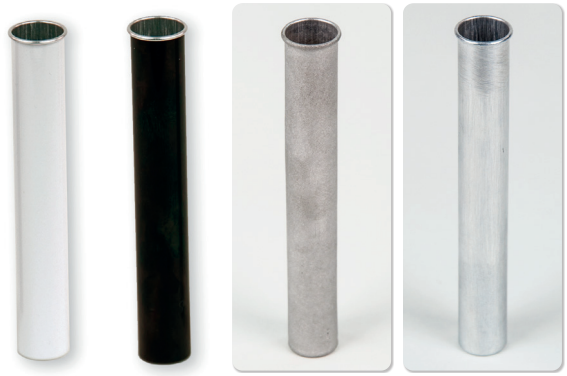
Zur Aufnahme von Bildern für die Wärmelehre, unterschiedliche Temperaturen werden in unterschiedlichen Farbtönen dargestellt; Kompaktes Gerät, einfache Bedienung mit nur wenigen Tasten, Laser, LED-Licht, Temperaturalarme



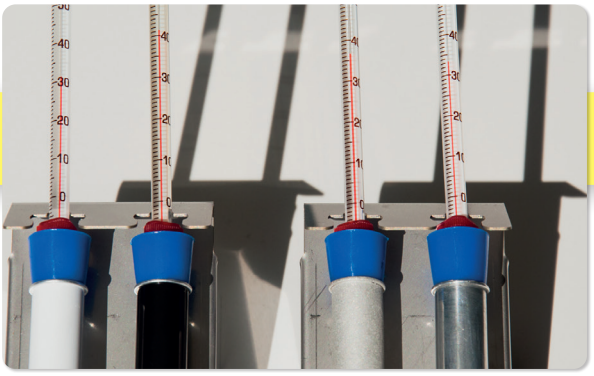


Temperaturmessbereich -20 ... +400 °C
Wärmeempfindlichkeit 0,1 °C
Genauigkeit ±2°C
Auflösung des Infrarotbildes 320 x 240
Sichtfeld (FOV) 50°(H) x 38°(V)
Bildschirmanzeige 2,4“ TFT LCD
Bildspeicher Micro SD Karte
USB – Schnittstelle Type-C USB
Stromversorgung Li-ion 3.7V/2600mAh
Schutzklasse IP54
Abmessungen: 197 x 72 x 60 mm
Masse: 310g
Inkl. Betriebsanleitung, Type-C USB Kabel, 16GB Micro SD Karte

P2621-1A1	Absorptionsroehrchen, weiss
P2621-1A2	Absorptionsroehrchen, schwarz
P2621-1A3	Absorptionsroehrchen, blank rau
P2621-1A4	Absorptionsroehrchen, blank poliert



Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Oberfläche und dessen Farbe, bereits nach 5 Minuten sind deutliche Temperaturunterschiede erkennbar!
Aluminium-Röhrchen mit flachem Boden und Rollrand
Abmessungen: D=15 mm, L=100 mm
Masse: 3 g



Bereits nach 5 Minuten sind deutliche Temperaturunterschiede erkennbar!

Zusätzlich erforderlich:

C7320-1D	Stopfen Silikon 12/18/27 mm, 1 Loch
P2220-1A	Thermometer graduiert, -10 ... +110 °C
P2621-1B	Absorptionsröhrchen, Haltebügel

DT615-2A Wärmestrahler Infrarot, 2 x 400 W

Leistungsfähiger Infrarot – Wärmestrahler mit zwei Heizstufen, Tragegriff und Standfuß;
Zwei Quarz-Lampen mit je 400 Watt strahlen durch Konkavspiegel mit einer Fläche von je 16 x 10 cm Wärme ab, Wahlschalter zum Betrieb eines oder beider Strahler,
Tragegriff für eine handliche Bedienung und Transport,
im Standfuß eingebauter Kipp-Schutzschalter (kippt das Gerät um,
schaltet dieser das Gerät ab).
Abmessungen:
24 x 14 x 36 cm (L x B x H)

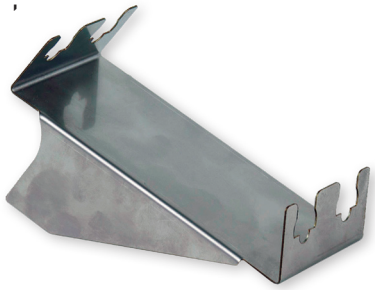






P2621-1B Absorptionsröhrchen, Haltebügel

Zur schrägen Halterung von ein oder zwei Absorptionsröhrchen mit Thermometern im Winkel von 25 oder 70°;
Material: Edelstahl;
Abmessungen:
ca. 80x60x135 mm

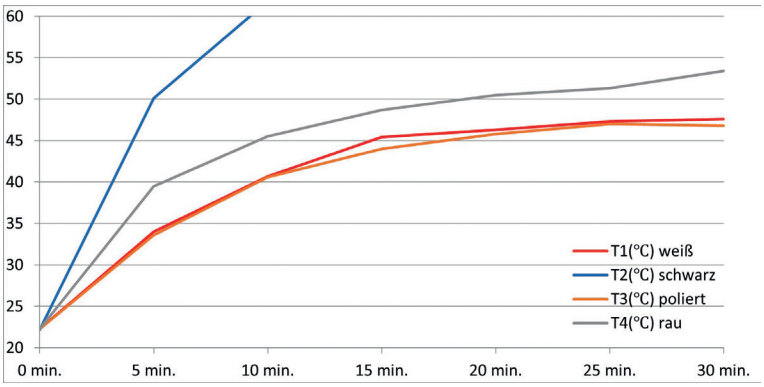


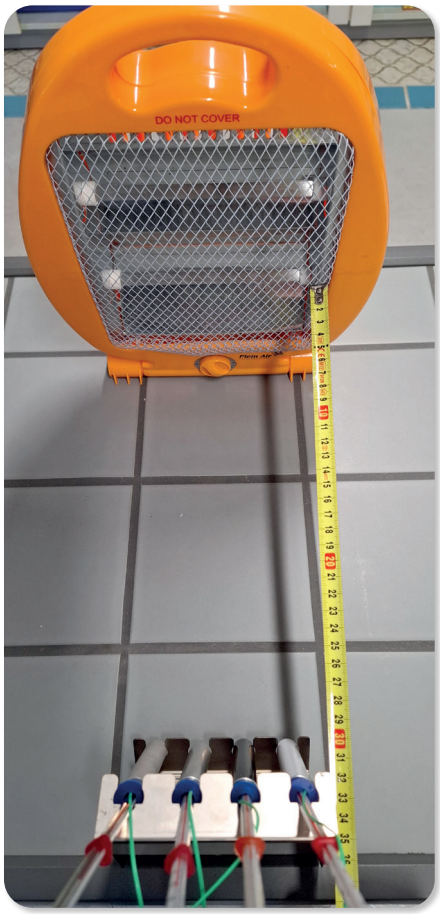
P2629-1S Wärme – Absorptionsset, komplett



Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Beschaffenheit und der Farbe der Oberfläche;
4 Alu-Röhrchen mit unterschiedlicher Oberfläche und Farbe erbringen deutlich erkennbare Temperaturunterschiede innerhalb von wenigen Minuten!
Der Haltebügel ermöglicht durch zwei unterschiedliche Schrägstellungen der Röhrchen eine optimale Anpassung des Einfallswinkels an die Wärmestrahlungsquelle.

Vorteile:
....sehr kurze Aufbauzeit
....rasche, eindeutige Ergebnisse innerhalb von wenigen Minuten
....der simple Aufbau macht den Versuch einfach verständlich





Geräteset bestehend aus:

1x	P2621-4B	Absorptionsröhrchen - Haltebügel, 4fach
1x	P2621-1A1	Absorptionsröhrchen, weiss
1x	P2621-1A2	Absorptionsröhrchen, schwarz
1x	P2621-1A3	Absorptionsröhrchen, blank rau
1x	P2621-1A4	Absorptionsröhrchen, blank poliert
4x	C7320-1B	Stopfen Silikon, 10/14/20mm, 1 Loch
4x	P2220-1A	Laborthermometer -10 ... +110 °C/ 1°C

Zusätzlich empfehlenswert:

1x	C4340-4D	Thermometer digital, mit 4 Sensoren, Bluetooth
1x	DT615-2A	Wärmestrahler Infrarot, 2 x 400 W



C4340-4D Thermometer digital, mit 4 Sensoren, Bluetooth

Zur Messung von bis zu vier Temperaturen gleichzeitig sowie der Temperaturdifferenz von zwei beliebigen Kanälen;

Messbereich (Typ-K):	-200 ... +1.372 °C (328 ... 2501 °F)
Auflösung der Anzeige:	0,1 °C
Messgenauigkeit:	±(0.2%+0.5 °C)
Reaktionszeit:	ca. 0,5 s
Messbereich der Sensoren:	-40 ... +260 °C
Datenübertragung:	Typ-C USB, Bluetooth
Differenzmessung:	zwischen zwei beliebigen Kanälen (T1, T2, T3, T4)
Automatische Abschaltung	
Daten halten	
Auswahl der Einheit:	°C / °F / K
Messmodi:	MAX/MIN/AVG
Für Thermoelement Typen:	K, J, T, E, R, S, N
Hintergrundbeleuchtung	
Stromversorgung:	3 Stk. 1,5V Batterie (AAA)
Anzeige:	37,4mm x 36,4mm

Inkl. 4 Stk. Temperaturfühler flexibel, 3 Batterien (AAA), Anleitung
Sturzsicher bis 100 cm Fallhöhe

Anzeige: 49 x 36,4mm
Masse: ca. 250 g





P2621-4B Absorptionsröhrchen - Haltebügel, 4fach

Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Oberflächenfarbe und der Beschaffenheit der Oberfläche;
Stahlbügel zur schrägen Halterung von bis zu vier Absorptionsröhrchen mit Thermometern im Winkel von 25° oder 70°
Material: Edelstahl
Abmessungen: ca. 135 x 60 x 80 mm
Masse: ca. 108 g





Sehr starke Neodymium-Eisen-Bor Magnete, magnetisiert durch die Höhe:

HMMAQ-026 Magnet Neodym, 26x26x10 mm, roh



HMMAR-012 Magnet Neodym, D=12 mm, H=4 mm, vernickelt





HMMAR-022 Magnet Neodym, D=22 mm, H=10 mm, vernickelt



HMMAR-T12 Magnet Neodym, D=12 mm, H=2 mm, vernickelt

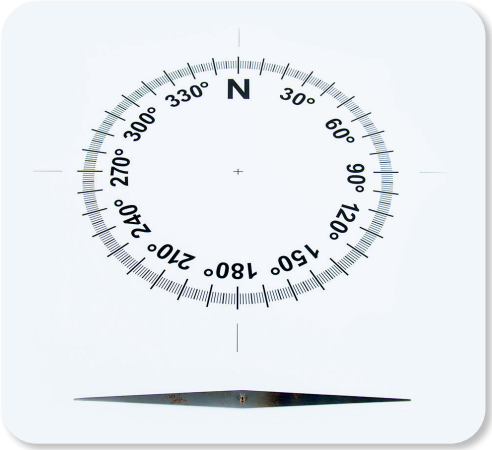
DE422-1I Inklinatorium Demo, 200 mm

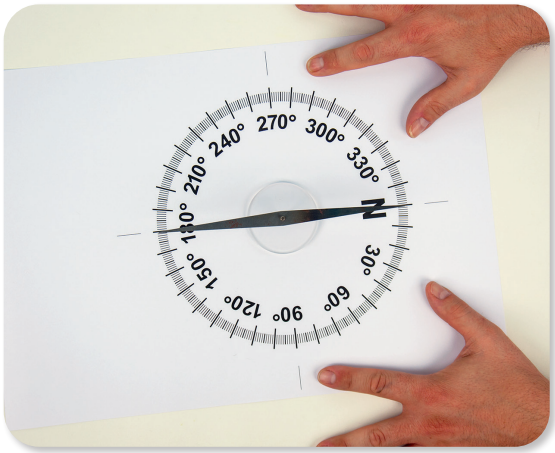
Zur Bestimmung des Neigungswinkels der Feldlinien des Erdmagnetfeldes gegen die Horizontale;
sehr feinfühlig spitzengelagerte Magnetnadel, zum Norden zeigendes Ende dunkel (die Nadel ist nicht lackiert, da dies eine ungleiche Massenverteilung und damit ein ungenaues Ergebnis zur Folge hätte); vollflächige weiße Rückwand aus Acrylglas, mit halbkreisförmiger Skala (2 x 0 ... 90° in 1°-Schritten); transparente, halbkreisförmige Frontplatte zum Schutz der Nadel; mit Richtungsschablone und Aufstellsockel; mit Stiel: L= 30 mm,
D= 10 mm; stoßgeschützte Verpackung in stabilem Karton;
Magnetnadellänge: 200 mm
Ziffernhöhe der Skala: 12 mm
Abmessungen (LxBxH): 284 x 21 x 312 mm



DE422-1D Magnetnadel 200 mm, Demo

Zur Ermittlung der Nord-Süd Richtung im Demo-Experiment; Stahl-Magnetnadel mit Lagerkappe, die nach „N“ zeigende Hälfte der Nadel ist dunkel, L=200 mm, Karton mit 360° - Skala und Kennung der Nord – Richtung;
Zur drehbaren Lagerung ist die Lagernadel DE300-1N erforderlich, diese ist nicht im Lieferumfang enthalten.





DE424-1G Globus für Erdmagnetismus, 200 mm

Zur Veranschaulichung des Magnetfeldes um die Erde sowie zur Demonstration der Inklination;
farbiger, politischer Globus, aus robustem Kunststoff,
Beschriftung in Englisch; drehbar gelagert in entsprechender Neigung;
mit Hülse zur Einbringung des Magneten 15x80 mm;
D=200 mm; (Lieferung ohne Magnet)

Zusätzlich erforderlich:
1 x DE410-1L Stabmagnet, AlNiCo, 15x80 mm
1 x P3410-2K Magnetfeldsensor groß „neo“



Die Inklination wird durch das “Ertasten“ der Magnetfeldlinien um die Erde selbst erklärt



Egal wo auf der Erde, ein Kompass (Magnet) richtet sich immer in die Nord/Süd-Richtung aus



P3411-2A Globus für Erdmagnetismus, 85 mm

Zur Veranschaulichung des Magnetfeldes um die Erde sowie zur Demonstration der Inklination;
farbiger, politischer Globus, aus robustem Kunststoff, Beschriftung in Englisch;
die verlängerte Hülse zur Einbringung des Magneten 10x50 mm dient als Griff;
D=85 mm; (Lieferung ohne Magnet)

Zusätzlich erforderlich:
1 x P3410-1K Rundstabmagnet, AlNiCo, 10x50 mm
1 x P3410-2C Magnetfeldsonde - SE

Magnet in den Globus stecken



Die Funktion des Kompasses wird im nu „sonnenklar“

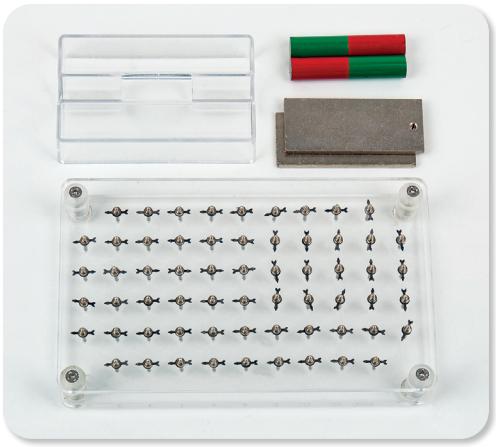


Die Inklination wird durch das “Ertasten“ der Magnetfeldlinien um die Erde selbst erklärt





P3490-1M Magnetfeld – Kraftlinien, Set



Magnetismus zum Anfassen und Verstehen, perfekt für einen lebendigen Physikunterricht!

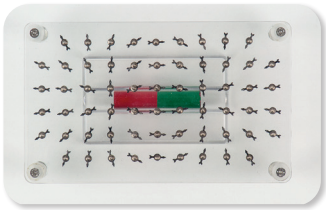
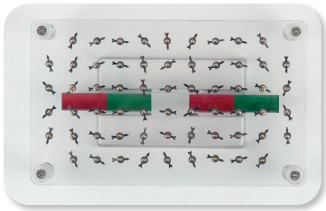
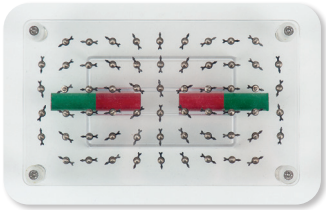
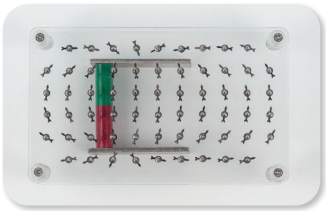
Bringen Sie Bewegung in Ihre Magnetismus-Themen. Dieses vielseitige Schülerversuchsmodell ist ideal für den Einstieg in die Welt der magnetischen Felder – anschaulich, greifbar und intuitiv verständlich.

Ob Sie Feldlinien und Richtungssinn rund um Permanent- oder Elektromagneten visualisieren möchten, Kristallgittermodelle ferromagnetischer Materialien darstellen oder die faszinierende Welt der Weissschen Bezirke (magnetischen Domänen) erklären – dieses Modell ist Ihr zuverlässiger Begleiter im Unterricht.

Wecken Sie Neugier, fördern Sie Verständnis, und gestalten Sie Ihren Unterricht so modern wie Sie selbst!

Set bestehend aus:

1x	P3415-1B	Magnetfeldplatte mit Pfeilen, SE
2x	P3410-1K	Rundstabmagnet, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
1x	P3410-1L	Auflageplatte für Rundstabmagnete
2x	P3911-1L	Polblech SE, 60 x 25 mm

P3490-1E Erdmagnetfeld - Kraftlinien, Set



Erdmagnetfeld – Kraftlinien im Schülerversuch sichtbar machen!

Wie lässt sich das unsichtbare Erdmagnetfeld für Schülerinnen und Schüler begreifbar machen?
Unser neues Geräteset „Erdmagnetfeld – Kraftlinien“ bietet eine innovative Möglichkeit, das Magnetfeld der Erde eindrucksvoll und experimentell zu vermitteln – ideal für den Einsatz in Mittel- und Oberstufe.

Das Set ermöglicht:

- Nachweis und Darstellung von Magnetfeldlinien des Erdmagnetfelds
- Experimentelle Erklärung der Nord-Süd-Ausrichtung der Kompassnadel
- Aufzeigen und Erkennen des Inklinationswinkels






Vorteile:

- Richtiger Globus und Magnetfeldsonde in robustem Design – ideal für den Schulalltag
- Rasche Anwendbarkeit im Unterricht – kein aufwändiger Aufbau, kein Spezialwissen nötig
- Schülernahe Vermittlung eines komplexen Themas
- Fächerübergreifendes Lernen – Verknüpfung von Physik, Geographie und Biologie

Magnetfeld

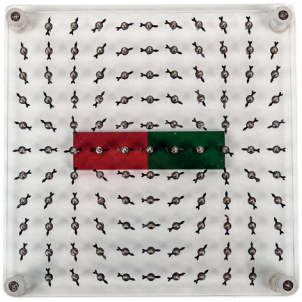
Magnetmodelle, besonders geeignet für:

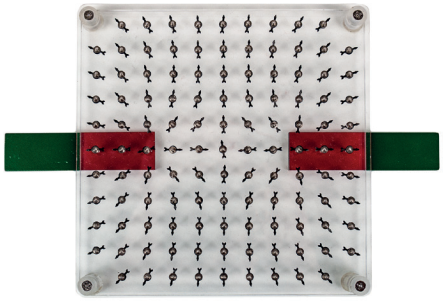
- die Sekundarstufe I und II
- anschauliche Demonstrationen im Frontalunterricht
- fächerübergreifende Projekte mit Chemie oder Materialkunde

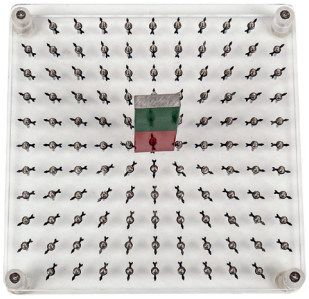


Vorteile:

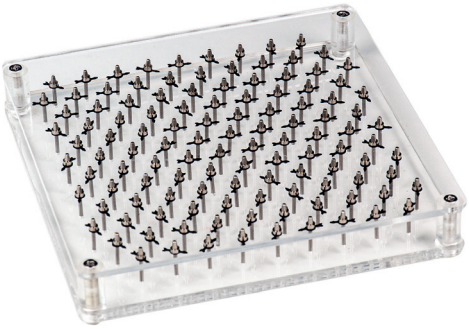
- Vielseitig einsetzbar: Magnetfeld, Kristallstruktur, Domänenmodell
- Fördert aktives Lernen durch Visualisierung und haptisches Erleben







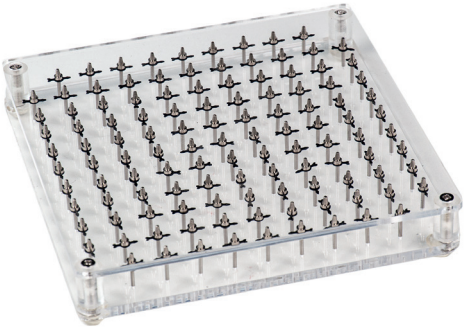
DE420-5H Magnetmodell, hexagonal, eco



Zur Demonstration der magnetischen Feldlinien und des Richtungssinnes um Permanent- oder Elektromagneten, ebenso zur Modellvorstellung eines hexagonalen Kristallgitters ferromagnetischer Materialien, zum Aufzeigen der Weissschen Bezirke bzw. Domänen, Barkhausen-Sprüngen, Sättigung, Hystereseschleife, Curie-Temperatur usw.;
118 spitzengelagerte, pfeilförmige Magnetnadeln zwischen 2 Acrylglasplatten in hexagonaler Anordnung montiert, 4 Kunstofffüßchen verhindern das Rutschen auf oder Zerkratzen von glatten Oberflächen, geeignet für Overheadprojektion

Länge der Magnetnadeln: 10 mm
Abmessungen: 150 x 150 x 23 mm
Masse: ca. 270 g

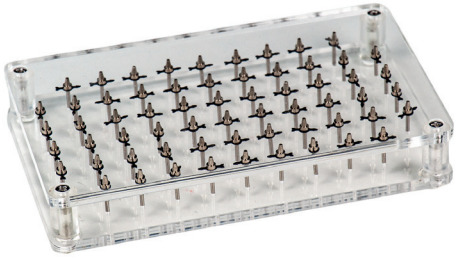
DE420-5K Magnetmodell, kubisch, eco



Beschreibung und technische Daten gleich dem hexagonalen Modell, jedoch 117 Magnetnadeln in kubischer Anordnung montiert

Länge der Magnetnadeln: 10 mm
Abmessungen: 150 x 150 x 23 mm
Masse: ca. 257 g

P3415-1B Magnetfeldplatte mit Pfeilen, SE



Beschreibung und technische Daten gleich den „eco“ Magnetmodellen, jedoch 62 Magnetnadeln in kubischer Anordnung montiert

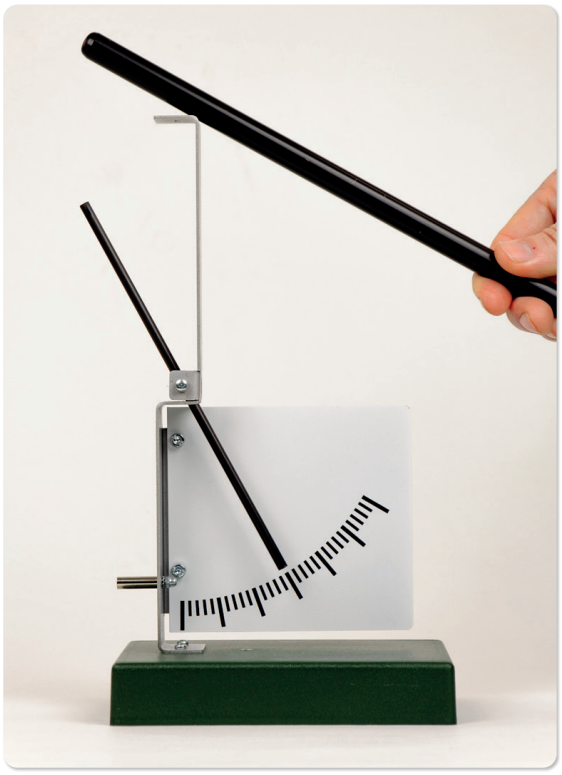
Länge der Magnetnadeln: 10 mm
Abmessungen: 150 x 90 x 24 mm
Masse: ca. 188 g

DE501-1E Elektroskop, Demo, mit Karbonzeiger

Für Versuche zur Elektrostatik, zur Anzeige und Messung von elektrischen Ladungen und Spannungen sowie zur Demonstration der Influenz;
großer und robuster Zeiger aus Karbonfaser, außerordentlich gut sichtbar, sehr reibungsarm spitzengelagert, Haltebügel aus robustem Stahlblech, mit 4-mm Spezialbuchse für Labor- oder Sicherheitskabel, große Skala mit 30 Teilstrichen (je 2°) zur quantitativen Ablesung des Zeigerausschlags, großer Standfuß aus Kunststoff,
Zeiger: D=5 mm, L=200 mm
Skala: 120x110 mm
Abmessungen: 160x120x285 mm
Masse: ca. 271 g





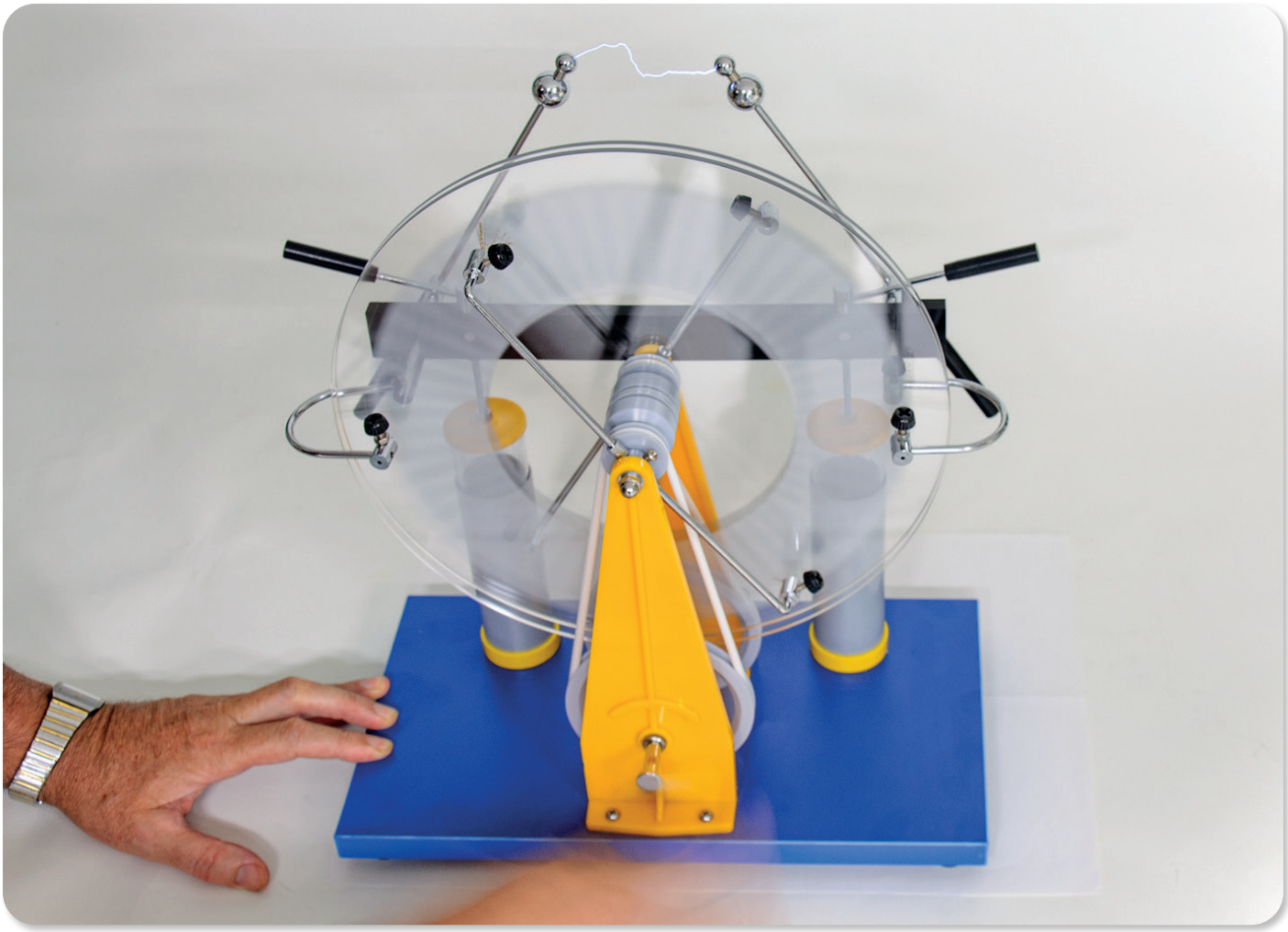


Influenzmaschine

DE523-1B Influenzmaschine „eco“

Maschine nach Wimshurst, zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen;
Zwei einander gegenläufige Acrylglasscheiben mit metallischen Lamellen werden durch eine Kurbel angetrieben und erzeugen getrennte Ladungen, welche in Leidener Flaschen gespeichert werden. Ist die Ladung ausreichend groß, erfolgt eine Blitzentladung über zwei verstellbare Kugelelektroden.
Scheiben-Durchmesser: 300 mm
Spannung: bis zu 160 kV
Funkenlänge: bis zu 70 mm, abhängig von Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Luftdruck
Abmessungen: ca. 350 x 193 x 408 mm
Masse: ca. 2,9 kg





DE522-1H Hochspannungsvolle Versuche, Set

Dieser Gerätesatz ermöglicht außerordentlich eindrucksvolle Experimente zur Elektrostatik in Kombination mit einer Influenzmaschine oder Bandgenerator.

- Robuste Ausführung der Geräte
- Gerätegeformte Aufbewahrung
- In Koffer mit Deckel aus schlagfestem Kunststoff
- Lieferung inkl. Experimentieranleitung



Inhalt:

DS085-1R	1	Rundfuß mit Klemmsäule
DE521-4S	1	Isolierstiel
DE522-1F	1	Folienbüschel
P3911-3F	1	Steckerstift mit Nadel
DE522-1S	1	Spitzenrad 02
DE522-3B	1	Blitztafel „NTL“
DE522-4G	1	Glockenspiel
DE532-3Z	1	Kondensatorplatten mit Zylinder
DE532-3K	1	Kugel mit metallischer Oberfläche
DE532-3M	1	Körner für Kopierer-Prinzip
P3310-3R	1	Verbindungsleitung SE, 50 cm, schwarz
P3310-4A	1	Verbindungsleitung SE, 75 cm, rot
DE532-3P	1	Papierblock für Kopierer Prinzip
DE532-4G	1	Flüssigkleber, Stift
	1	Arbeitsanleitung

Aufbewahrung:

DE522-9E	1	Einlage Elektrostatik Demo, Schaumstoff
P7806-1G	1	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel

Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

Experimente:

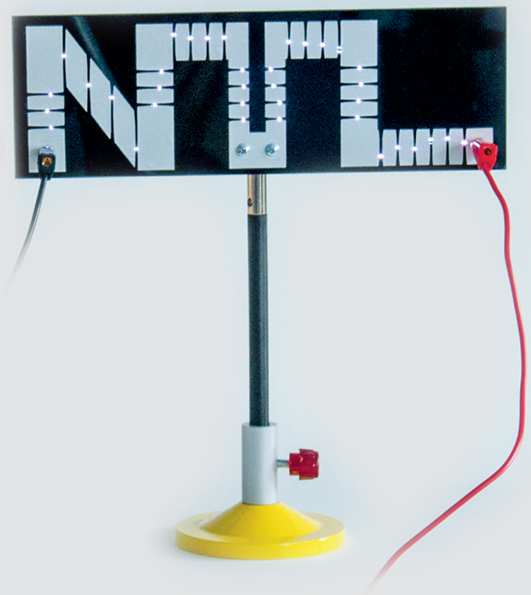
ESH 01 Funkenentladung
ESH 02 Spitzenentladung
ESH 03 Folienbüschel
ESH 04 Blitztafel
ESH 05 Glockenspiel
ESH 06 Hüpfende Kugel
ESH 07 Kopierer – Prinzip
ESH 08 Elektrostatischer Filter
ESH 09 Spitzenwind



ESH 06



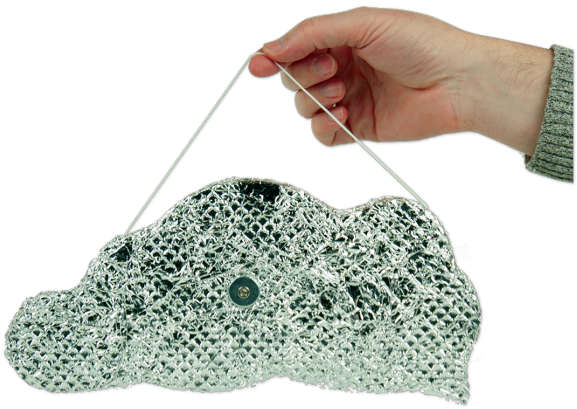
ESH 07



ESH 04

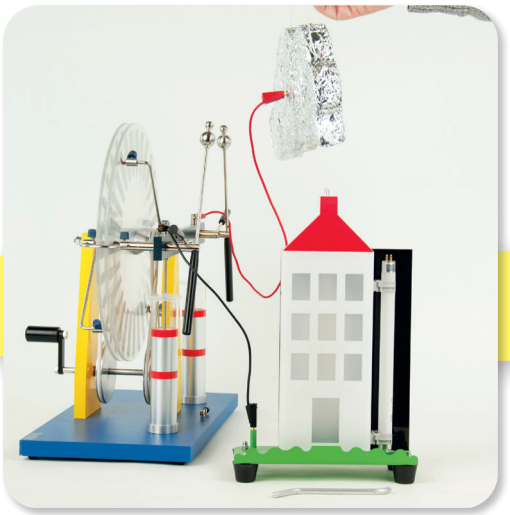
DE550-1W Gewitterwolke

Zur Demonstration der Entladung einer Gewitterwolke auf ein Haus (mit Blitzableiter); großes Modell einer Wolke; mit 4-mm Buchse und Trageschnur; Abmessungen: ca. 320 x 150 mm



DE550-1A Haus mit Blitzableiter

Zur experimentellen Darstellung der Wirkung und Funktion eines Blitzableiters am Haus; Modell eines Hauses mit transluzenter Frontfassade; Leuchtröhre innen zur Indikation der Ladungsableitung, Leuchtröhre außen und Ableiteraufsatz zur Darstellung der Blitzableitung; stehend auf isolierter „Wiese“ mit Erdungsbuchse;
Abmessungen: 200 x 90 x 310 mm



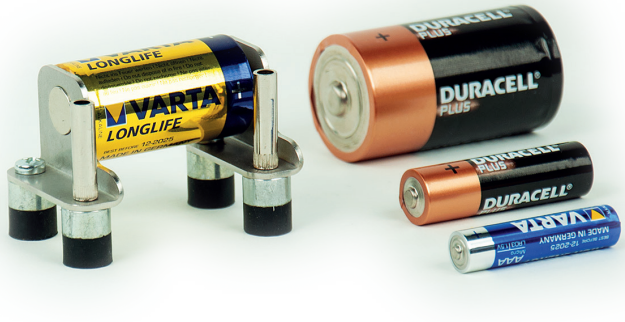
Blitzentladung einer Wolke auf ein Haus



DE312-1A Abgreifbuchse für 1,5 V Batterien, magnetisch



Zum Abgriff der Spannung an 1,5 V Batterien aller Größen mit 4-mm-Laborsteckern (für eine Batterie werden 2 Stk. benötigt); durch einen kräftigen Neodymium-Magneten in einer robusten Edelstahlplatte wird der Pol einer Batterie stark angezogen, wodurch ein optimaler Kontakt gewährleistet wird; 4-mm-Buchse für normale oder auch Sicherheits-Laborstecker, zwei gummierte Neodymium Magnetfüße gewährleisten einen guten und kratzfreien Halt an Metalltafeln; Abmessungen: 40x42x13 mm



DG130-4A	Batterie 1,5V (Micro) AAA, LR03
DG130-4B	Batterie 1,5V (Mignon) AA, LR6
DG130-3B	Batterie 1,5 V (Mono) D, LR20
DG130-1C	Batterie 1,5V, V13GA, LR44
DG130-2B	Batterie 9V (Block) 6LR61

P3130-7C Steckernetzgerät 12V AC / 22 VA (230 V)



Zur sicheren Stromversorgung von Experimentiergeräten, welche 12 V AC zum Betrieb benötigen (Experimentier-leuchten, Zeitmarkengeber, Funktionsgenerator, etc.)

Technische Daten:
Ausgangsspannung: 12 V AC/1,83 A (22 VA)
Verbindungsleitung mit Ein/Aus-Schalter und zwei 4-mm-Sicherheitssteckern mit Schiebehülse zum Schutz gegen zufällige Berührung (L=ca. 175 cm)
Schutzklasse 2 (= RiSU - konform)
Anschlussspannung: 230 V AC/50 Hz
Abmessungen: ca. 81 x 56 x 48(86) mm
Masse: ca. 622 g





Das lange Kabel (ca. 180 cm) erlaubt auch eine Stromzufuhr von der Seitenwand oder vom Flügel an der Decke.

Durch den Schalter in der Kabelzuführung kann die Lampe sehr bedienerfreundlich und sicher ein- und ausgeschaltet werden.



Hinweis zur Schutzklasse:

Durch die verstärkte Isolierung entspricht dieses Netzgerät der „Schutzklasse II"

Betriebsmittel mit Schutzklasse II haben eine verstärkte oder doppelte Isolierung zwischen Netzstromkreis und Ausgangsspannung. Diese Schutzmaßnahme wird auch Schutzisolierung II (Sichere Elektrische Trennung) genannt. Selbst wenn sie elektrisch leitende Oberflächen haben, so sind sie durch eine verstärkte Isolierung vor Kontakt mit anderen spannungsführenden Teilen geschützt.

P3130-2C Stelltrafo, 0 - 24V AC/DC, 6A

Stromversorgung für stufenlos einstellbare Gleich- und Wechselspannungen höherer Belastbarkeit, überlast- und kurzschlussgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten.

Technische Daten:
Ausgangsspannung: 0 ... 24 V AC oder DC, stufenlos einstellbar, max. 6 A
Digitalanzeige: LED-7 Segment-Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm;
großer Wahlschalter zur Anzeige der Gleich- oder Wechselspannung;
Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
LED – Indikator zur Anzeige des aktiven Ausgangs-Buchsenpaares;
galvanische Trennung vom Netz;
Ein/Ausschalter auf der Rückseite;
Welligkeit der Gleichspannung:
< 1 Veff bei Nennlast
Sicherungen: 3 Sicherungsautomaten,
1 Sicherung für Display,
1 Sicherung für den Netzeingang
Kunststoffgehäuse aus ABS
mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung:
230 V AC/50 ... 60 Hz (200 VA);
Abmessungen: 260x217x150 mm,
Masse: ca. 6.860 g



Die Vorteile

Der DC-Ausgang liefert tatsächlich DC Spannung - und nicht nur gleichgerichtete Wechselspannung.
Die Ausgangsleistung ist ausgezeichnet: 24.2 V AC bei 7.2 A AC und 23.5 V DC bei 6.0 A und weniger als 4 Vpp Restwelligkeit. Alle Komponenten sind auf einem Metallchassis montiert, sodass die Konstruktion sehr stabil ist.

Die drei thermischen Sicherungsautomaten schützen vor Überströmen und Kurzschlüssen, auch zwischen den beiden Ausgangspaaren.

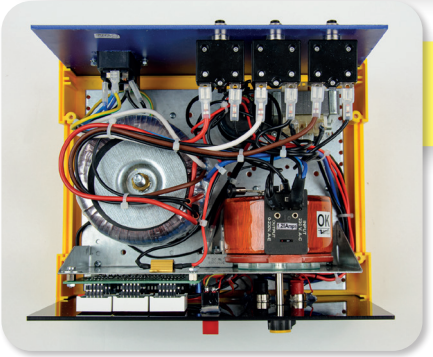




LED-Indikator zur Anzeige des aktiven Ausgangs-Buchsenpaares

LED 7-Segment Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm
Großer Wahlschalter zur Anzeige der DC oder AC Spannung





Wir verwenden keine Schaltnetzteile, sodass dieses Gerät keine elektromagnetischen Störungen (EMI) ausstrahlt.

Wir verwenden einen Ringkerntransformator mit den folgenden Vorteilen

- geringeres Gewicht
- deutlich verbesserte Führung des Magnetfeldes
- deutlich schwächeres Streufeld

P3160-4A Funktionsgenerator 30 MHz, mit Verstärker



Hochmoderner Zweikanal – Funktionsgenerator, bestehend aus einer digitalen Signalquelle und einem leistungsfähigen Ausgangsverstärker. Digitale Kommunikation über die serienmäßige USB – Schnittstelle und die komfortable Anwendungssoftware ermöglichen auch die komplette Steuerung des Gerätes über ein virtuelles Panel, das selbstverständlich auch über Beamer großflächig gezeigt werden kann. Durch die beiden wahlweise gekoppelten oder unabhängigen Kanäle können auch Experimente mit Amplitudenmodulation (AM), Frequenzmodulation (FM), Phasenmodulation (PM) sowie Frequenzumtastung (FSK) direkt mit einem Gerät anstelle der bisher nötigen zwei durchgeführt werden. Ebenso gelingt die Erzeugung von Quadratursignalen für Lock – In – Verstärker auf einfache Weise. Nebenbei kann das Gerät auch als reines Frequenzmessgerät ohne Generation verwendet werden. Durch diese Konfiguration kann das Gerät sämtliche einschlägigen Anforderungen im Demonstrations- und Schülerversuch erfüllen.

Technische Daten:

Signalformen:	Sinus, Rechteck, Dreieck bzw. Sägezahn mit frei wählbarem Tastverhältnis Rauschen, Arbitrary
Bildschirm:	4,3 Zoll beleuchtetes TFT LCD Display 480 × 272 Pixel
Bedienungselemente:	19 Tasten, 6 Softkeys, 1 Drehencoder

Ausgang 1:

Frequenzbereich:	DC – 100 kHz (bis zu 300 kHz)
Max. Ausgangsspannung:	14 Veff / 40 Vss
Max. Ausgangsstrom:	1,5 Aeff
Anstiegszeit:	etwa 15 V/µs
Maximale Ausgangsleistung:	20 W

Ausgangsschutz dauerhaft kurzschlussfest und gegenspannungssicher bis +/– 20V.
Überstromschutz

Ausgang 2:

Frequenzbereich:	DC – maximal 30 MHz
Obere Frequenzgrenzen:	Sinus: 30 MHz
	Rechteck: 15 MHz
	Dreieck: 400 kHz
	Rauschen: 30 MHz

Arbitrary: 10 MHz
Maximale Ausgangsspannung: 7 Veff / 20 Vss
Maximaler Ausgangsstrom: 50 mAeff
Anstiegszeit: 25 ns / 20 V = 800 V/µs
Überstromschutz

Frequenzzähler: 0,1 Hz ... 100 MHz, TTL kompatibler Eingang. 7stellig

Ausgangssignale: zwei 4mm Sicherheitsbuchsenpaare „Out 1“ und „Out 2“



Rückseite:
Zwei 4mm Sicherheitsbuchsen Sync / CNT / FSK:
Wahlweise zur Entnahme der Synchronsignale, als Eingang für den Frequenzzähler sowie als Eingang für das Umschaltsignal im Modus „Frequenzumtastung mit externer Signalquelle“.

USB – Buchse Typ B zum Anschluss eines PC oder Laptop mit der installierten Werkssoftware „Instrument Manager“.

Netzspannungsanschluss für 3 polige Kaltgerätekupplung
IEC C13 (Schutzklasse I).
Im IEC – Stecksystem integrierter Netzschalter und Sicherungsfach.
Spannungsversorgung: 230 V 50 ... 60 Hz, maximal 90 VA
Abmessungen: 260 x 220 x 152 mm
Masse: ca. 3516 g

P3162-1A Funktionsgenerator Benny

Leistungsstarker, jedoch preisgünstiger Funktionsgenerator für den Schülerversuch, zum Einsatz in Elektronik, aber auch in der Mechanik und Akustik zum Betreiben von Motoren oder Schallquellen; in Kombination mit einem Multimeter welches eine Frequenz messen kann, haben Sie einen Funktionsgenerator mit Digitalanzeige; das externe Netzgerät ist RiSU-konform und ermöglicht daher einen sicheren Netzanschluss



Technische Daten:
Kurvenformen: Sinus, Dreieck, Rechteck
Frequenzbereich: 60 mHz ... 100 kHz einstellbar mittels Grob- und Feinsteller
Ausgangsspannung: 0 ... 8 Veff (max. 22 Vss)
Ausgangsleistung: max. 10 W (bis 20 kHz)
Anstiegsgeschwindigkeit: > 10 V/µs
Ausgangsspannung an 4-mm Sicherheitsbuchsen entnehmbar,
der Ausgang ist kurzschlussfest und unempfindlich gegenüber induktiven Lasten
Schutzsysteme:
Übertemperatur des Kühlkörpers (< 100 °C), Überstrom Versorgung, Überstrom Ausgang, induktive Lasten
Spannungsversorgung: 230 V 50 ... 60 Hz
(durch fest angeschlossenes Netzgerät: 12 Vac 22 VA)
Ein/Aus Schalter im Stromversorgungskabel integriert
Abmessungen Funktionsgenerator: 84 x 84 x 54 mm (ohne Netzkabel)
Abmessungen Steckernetzgerät: 84 x 57 x 49 (87) mm
Masse (Funktionsgenerator): ca. 249 g
Masse (Steckernetzgerät): ca. 520 g



Als Anzeigegerät zusätzlich empfehlenswert:
P3245-1M Multimeter digital, True RMS

Multimeter „Daisy“, mit Überlastschutz und großer Spiegelskala

P3212-20 Multimeter „Daisy“



Tragbares Messgerät für Spannung und Strom, DC und AC;
auch als Galvanometer verwendbar.

Als ideales Schülervielfachmessgerät besitzt es zwei Doppelskalen.

AC/DC-Spannungsbereiche:
1, 100, 300 mV, 1, 3, 10, 30 V

AC/DC-Strombereiche:
100 µA, 10, 30, 100, 300 mA, 1, 10 A

Innenwiderstand: 100 kOhm/V

Skalenbogenlänge: ca. 90 mm

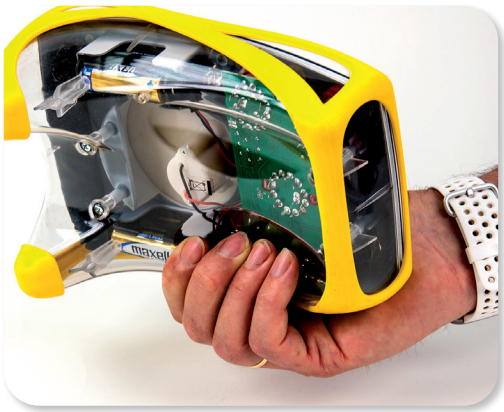
Spannungsversorgung:
4 x 1,5 V Mignon-Batterien
(im Lieferumfang enthalten)

Abmessungen: ca. 200 x 140 x 100 mm,
Gewicht: ca. 637 g

All dies macht dieses Gerät einzigartig:

- elektronischer Überlastschutz mit Kontrollleuchte in allen Messbereichen (keine Schmelzsicherungen mehr!)
- große, robuste Ausführung mit Holster
- gut ablesbar durch Schrägstellung
- transparenter Boden mit Griffmulde zur Halterung mit einer Hand
- 1 mV Endwert-Bereich für die Messung von Thermo- und Induktionsspannungen ohne Vorverstärker
- alle Messbereiche (auch niedrige Ströme!) sind in AC verfügbar
- ungewöhnlich gutes Frequenzverhalten:
  typ. –1,5 db bei 20 kHz, daher sind auch Messungen an Schwingkreisen aller Art direkt möglich
- große, gut ablesbare Spiegelskala mit übersichtlichem Aufdruck
- extrem genau, typisch 1,5 %
- großer, robuster Wahlschalter
- 10-A-Bereich mit eigener Eingangsbuchse
- Nullpunkt Mitte durch Schalterstellung wählbar





Transparenter Boden mit Griffmulde zur Halterung mit einer Hand

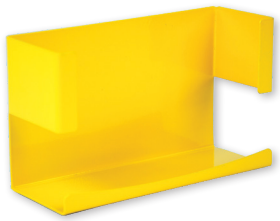


Elektronischer Überlastschutz in allen Messbereichen, mit Kontroll -LED-Anzeige (keine Schmelzsicherungen mehr!)

Mit Hilfe des „Aufsteller für Messgerät analog“ P3212-2S schafft man sich ein „kleines Demo-Messgerät“

Messgeräte analog – mit Überlastschutz und großer Spiegelskala

P3212-2S Aufsteller für Messgerät analog





Zum Senkrechtstellen der neuen NTL - Multimeter analog, man schafft sich dadurch ein „kleines Demo-Messgerät“;
Metallbügel, pulverbeschichtet gelb
Abmessungen: 142x55x87 mm

P3220-1V Voltmeter



Analoges Handmessgerät für Spannung, inkl. Überlastschutz mit Dioden, Handmessgerät speziell für Schüler geeignet.

- Messbereiche DC und AC: 100, 300 mV; 1, 3, 10, 30 V
- Wahlschalter: DC, AC, Batteriekontrolle, Aus
- Drehspulmesswerk mit Spiegelskala, Bogenlänge: ca. 90 mm
- Genauigkeit: 2% (DC), 3% (AC)
- Innenwiderstand: 100 kOhm/V
- nutzbarer Frequenzbereich bei AC: 15 Hz ... 20 kHz
- zulässige max. Eingangsspannung: 30 Veff
- Stromversorgung: 4 x AA Batterien (Batterielebensdauer: ca. 3 Jahre)

Abmessungen: ca. 200 x 140 x 100 mm
Masse: ca. 610 g

P3220-1A Ammeter



Analoges Handmessgerät für Strom, inkl. Überlastschutz mit Dioden und LED-Anzeige, Handmessgerät speziell für Schüler geeignet.

- Messbereiche DC und AC: 10, 30, 100, 300 mA; 1, 3, 10 A
- Wahlschalter: DC, AC, Batteriekontrolle, Aus
- Drehspulmesswerk mit Spiegelskala, Bogenlänge: ca. 90 mm
- Genauigkeit: 2% (DC), 3% (AC)
- Eigenverbrauch: 100 mV (+ Sicherung)
- nutzbarer Frequenzbereich bei AC: 15 Hz ... 20 kHz
- zulässige max. Eingangsspannung: 30 Veff
- Stromversorgung: 4 x AA Batterien (Batterielebensdauer: ca. 3 Jahre)

Abmessungen: ca. 200 x 140 x 100 mm
Masse: ca. 627 g

P3220-1G Galvanometer



Analoges Handmessgerät für (geringe) Ströme im DC-Bereich, inkl. Überlastschutz mit Dioden und LED-Anzeige, Handmessgerät speziell für Schüler geeignet.

- Messbereiche: 10, 30, 100, 300 µA; 1, 3, 10, 30, 100, 300 mA; 1, 3, 10 A
- Wahlschalter: DC (Zeiger Mitte), Batteriekontrolle, Aus
- Drehspulmesswerk mit Spiegelskala, Bogenlänge: ca. 90 mm
- Genauigkeit: 2% (DC), 3% (AC)
- Eigenverbrauch: 100 mV (+ Sicherung)
- zulässige max. Eingangsspannung: 30 Veff
- Stromversorgung: 4 x AA Batterien (Batterielebensdauer: ca. 10 Jahre)

Abmessungen: ca. 200 x 140 x 100 mm
Masse: ca. 630 g

Demo-Kombi-Messinstrument

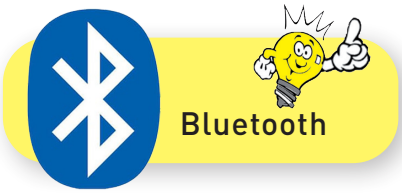


DE702-1M Demo - Kombi - Messinstrument

Geräteset, bestehend aus:

P3250-1M	Multimeter digital “BT”, True RMS
P4970-2A	Tablet 10“, G25, Android 13
P4974-1C	Aufsteller für Tablets, Metall

Ein Digitalmultimeter sendet das Messergebnis über Bluetooth an ein Tablet.



Die Anzeige erfolgt wahlweise



analog als Diagramm, in Tabellenform,



oder digital (Ziffernhöhe: 65 mm)

P4970-2A Tablet 10“, G25, Android 13

Zur Aufnahme und Bearbeitung von Messwerten mit unseren kabellosen (wireless) Sensoren mit Display, die Apps sind bereits vorinstalliert;
dient auch als Großanzeige für das Digitalmultimeter „BT“ P3250-1M, der Messwert wird im Vollbildmodus in max. 65 mm hohen Ziffern angezeigt, beide Geräte zusammen ergeben somit ein „Demonstrations-Messinstrument“;
ebenso als Anzeigegerät für die Wärmebildkamera C4370-1C, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessgerät DT812-TH, Schallpegelmessgerät DT812-DB,
Anemometer DT812-AN und Luxmeter DT812-LX
durch vorinstallierte Apps;
die zahlreichen Apps aus dem Google PlayStore
können auch verwendet werden.



Highlights / technische Daten:

Prozessor:	Allwinner A523, Octa-core, 1,8 GHz
Betriebssystem:	Android 13
Bildschirm:	10,1“ IPS, Auflösung: 1280 x 800
Kamera:	zweifach (vorne 5,0 MP, hinten 13,0 MP + Kameralicht)
Arbeitsspeicher:	4 GB
Speicher:	64 GB
Bluetooth:	Bluetooth 5.0

WLAN: Modul IEEE 802.11 a/b/g/n/ac

Ports:	1x USB-C, 1x microSD, 1x Kopfhöreranschluss
G-Sensor:	Ja
Batterie:	3,7 V/5000 mAh
Betriebsdauer:	6 – 8 Stunden
Lautsprecher:	Ja

Metallgehäuse (Blau und Grau)

Zubehör:
1x Netzgerät: 5 V, 2 A
1x USB – Kabel
1x Adapter USB-C auf USB (OTG)
1x Quickstart guide (englisch)
1x PIN-Nadel für Reset oder Einsetzen der Speicherkarte

Abmessungen: 243 x 163 x 10 mm
Masse: ca. 520 g





P4974-1C Aufsteller für Tablets, Metall

Zur ergonomischen Nutzung von Tablets in der optimalen Höhe oder Neigung, als Fernanzeige (Demo – Messinstrument) in Kombination mit dem Multimeter digital “BT”;
Metallkonstruktion: extrem robust, pulverbeschichtet, tragbar, einfach handzuhaben
Winkeleinstellungen der Halteplatte: 0 ... 90°, stufenlos einstellbar
Schutzauflagen aus Gummi auf der Halte- und Bodenplatte verhindern das Rutschen oder Zerkratzen des Tablets sowie der Tischoberfläche
Abmessungen der Halteplatte: 131 x 126 mm
Abmessungen der Bodenplatte: 132 x 132 mm
Masse: ca. 563 g

P3250-1M Multimeter digital „BT“, True RMS





Professionelles Vielfach – Multimeter der Sicherheitskategorie CAT IV mit True RMS Messung; eine Bluetooth (4.0) Datenübertragung ermöglicht die Messwerterfassung auf einem Tablet, Mobiltelefon oder PC (mit Bluetooth).
Die frei verfügbaren Apps für Android und iOS ermöglichen folgende Darstellungen:

- analog als Diagramm
- in Tabellenform (als .CSV Dokument)
- digital (auf einem 10“ Tablet wird der Messwert im Vollbildmodus in einer bis zu 65 mm hohen Zahlen angezeigt)

Zur Messung von	Messbereiche	max. Auflösung
Spannung DC (V):	60,00 mV ... 1000 V	0,01 mV
Spannung AC (V):	60,00 mV ... 750 V	0,01 mV
Strom DC (A):	600,0 µA ... 20,00 A	0,1 µA
Strom AC (A):	600,0 µA ... 20,00 A	0,1 µA
Widerstand (Ω):	600,0 Ω ... 60,00 MΩ	0,1 Ω
Kapazität (F):	60,00 nF ... 60,00 mF	0,01 nF
Frequenz (Hz):	9,999 Hz ... 9,999 MHz	0,001 Hz
Temperatur (°C/°F):	-50 ... +400 °C	1 °C
	-58 ... +752 °F	1 °F

Durchgangsprüfung
Diodentest
Berührungslose Spannungserkennung (NCV)

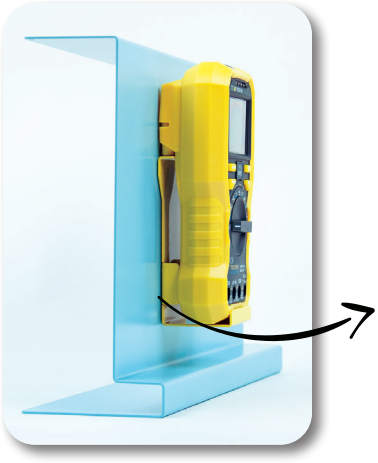
Weitere Funktionen:
Automatische Bereichswahl, Überlastschutz, Data Hold Funktion, Relativwert, LCD Hintergrundbeleuchtung, integrierte Taschenlampe, Batterieanzeige, automatische Abschaltung

Messart:	True RMS
Sicherheitskategorie:	CAT IV (bis 600 V) sowie CAT III (bis 1000 V)
Innenwiderstand:	>10 MΩ
LCD-Größe:	58,5 x 41 mm
Ziffernhöhe:	24,5 mm

Im Lieferumfang enthalten:
2 Messkabel, 2 Krokoklemmen isoliert, Temperatursensor, Holster, technische Anleitung;

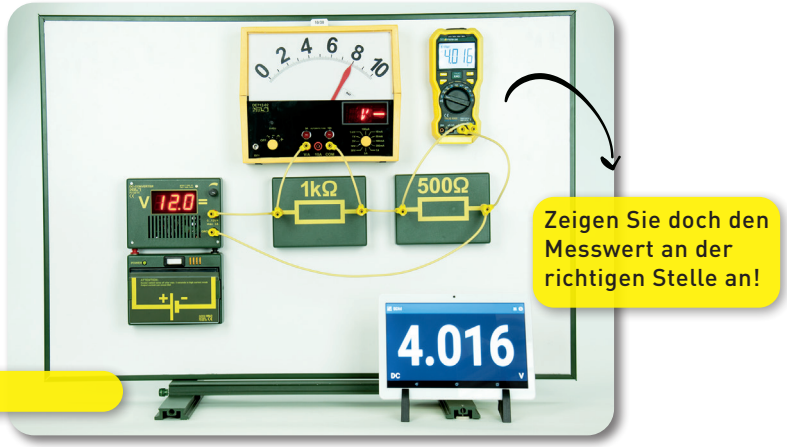
Spannungsversorgung:	9V Batterie (6F22)
Absicherung:	1A (1000V) und 15A (1000V)
Abmessungen:	190 x 90 x 56 mm
Masse:	ca. 320 g

P3250-1MH Magnethalter für Multimeter digital „BT“



Zur magnethaftenden Halterung des Multimeters an Metalltafeln, dadurch wird eine Einbindung des Messwertes „an der richtigen Stelle“ in ein Experiment ermöglicht; speziell geformter, robuster Metallbügel, pulverbeschichtet gelb. Abmessungen: 154 x 72 x 53 mm





Versuch: **ELI 031 Spannungsteiler**

Die neuen Mini-Meter sind eigenständige Messgeräte, durch die **Bluetooth-Funktion** aber auch Sensor für Android- oder iOS Endgeräte. Die kompakte und robuste Bauform eignet sich für Versuche im Labor und auch im Freiland.

- **mit Bluetooth Übertragung**
- **kompakt, leicht, ergonomisch**
- **günstig**

DT812-TH Temperatur- und Feuchtigkeitsmeter „mini“, BT

Luftfeuchtigkeit: 0 ... 100 % (±5 %)
Temperatur: -10 ... +60 °C (±1 °C)
14 ... 140 °F (±2 °F)
Messintervall: 0,5 s
Anzeigenhöhe (dual): 10 und 7 mm

- MAX/MIN Messung
- Data Hold Funktion
- Anzeige der Bereichsüberschreitung
- Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung
- **Android- und iOS Anbindung durch Bluetooth**
- Inkl. 3 x 1,5 V Batterien (AAA)

Abmessungen: ca. 137 x 54 x 28 mm



DT812-AN Anemometer „mini“, BT

Windgeschwindigkeit: 0 ... 30 m/s (±5 %)
Wählbare Einheiten: m/s, km/h, ft/min, knots, mph
Messintervall: 0,5 s
Windtemperatur:-10 ... + 50 °C (±2 °C)
14 ... 122 °F (±4 °F)

- Beaufort Skala durch 12stufigen Analogbalken
- Messung der gefühlten Temperatur (Windchill)
- Anzeigenhöhe (dual): 12 und 7 mm
- MAX/AVG Messung
- Data Hold Funktion
- Anzeige der Bereichsüberschreitung
- Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung
- **Android- und iOS Anbindung durch Bluetooth**
- Inkl. 3 x 1,5 V Batterien (AAA)

Abmessungen: ca. 160 x 54 x 28 mm



DT812-DB Schallpegelmeter „mini“, BT

Schallpegel: 30 ... 130 dBA (±1,5 dB)
Messbare Frequenz: 31,5 Hz ... 8 kHz
Messwerterfassung: schnell (125 ms) / langsam (1 s)
Anzeigenhöhe: 17 mm
Kondensatormikrofon: D=12 mm mit Windschutz

- MAX/MIN/AVG Messung
- Data Hold Funktion
- Anzeige der Bereichsüber- und –unterschreitung
- Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung
- **Android- und iOS Anbindung durch Bluetooth**
- Inkl. 3 x 1,5 V Batterien (AAA)

Abmessungen: ca. 150 x 54 x 28 mm



DT812-LX Lichtmeter „mini“, BT

Messbereich: 0 ... 200.000 Lux (4 %)
0 ... 19.999 FC (4 %)
Messintervall: 0,5 s
Anzeigenhöhe: 17 mm

- MAX/MIN Messung
- Data Hold Funktion
- Anzeige der Bereichsüberschreitung
- Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung
- **Android- und iOS Anbindung durch Bluetooth**
- Inkl. 3 x 1,5 V Batterien (AAA)

Abmessungen: ca. 160 x 54 x 28 mm



DT812-PM Luftqualitätsmesser „mini“

Zur Messung von Partikeln ≤ 2,5 µm (Feinstaub) durch das Prinzip der Laserstreuung, sowie der Umgebungstemperatur;
Messbereich: 0 ... 500 µg/m³ (±10 %)
Messdauer: ≥ 10 min
Temperatur: -10 ... +50 °C (±1 °C)
14 ... 140 °F (±2 °F)
Hintergrundbeleuchtung weiß oder rot (>115 µg/m³)
Anzeigenhöhe (dual): 17 und 7 mm
Batteriezustandsanzeige
Eingebaute 3,7V Li-Ionen Batterie (aufladbar über USB Kabel)
Lieferung mit zwei Halterungen und USB Kabel
Abmessungen: ca. 64 x 60 x 28 mm



DL725-1L Lampenenergiekomparator

Zum quantitativen Energievergleich zwischen Glüh- und LED-Lampe unter Berücksichtigung der Lichtausbeute;

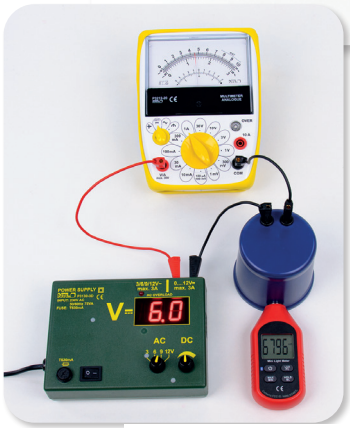
Geräteset bestehend aus:

1 x	DL723-1K	Dunkelbecher für Lichtmeter „mini“
1 x	DT812-LX	Lichtmeter „mini“, BT
2 x	DE307-9E	LED Lampe, 6 V, E10 (DC und AC)
2 x	DE309-3T	Glühlampe 6 V/0,5 A, E10

Im Dunkelbecher wird eine Lampe betrieben und deren Lichtintensität mit einem Luxmeter bestimmt.

So kann die elektrische Energiezufuhr (Watt) und die Lichtausbeute (Lux) der beiden Lampentypen sehr einfach verglichen werden.







Warum sollte ich Glühlampen mit LED – Lampen ersetzen?

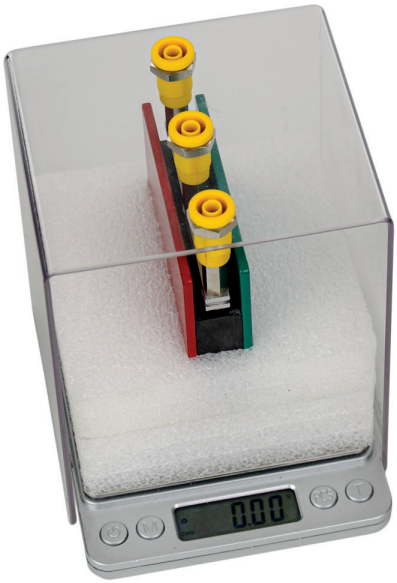
Wie unterschiedlich ist der Energiebedarf von diesen beiden Lampentypen tatsächlich?

DE445-1S Stromwaage

Sehr übersichtliches, robustes und kompaktes Modell einer Stromwaage zur Bestimmung der Kraft eines stromdurchflossenen geraden Leiters im homogenen Magnetfeld (Lorentzkraft), in Abhängigkeit von Stromstärke, Leiterlänge und Stärke des Magnetfeldes;
elekrische Leiter mit einfachem und doppeltem Querschnitt, abgenommen an drei Sicherheitsbuchsen, fix in einem transparenten Haltebügel montiert.
Leiterquerschnitt: 8x2 mm, Leiterlänge: jeweils 35 mm
Starker Blockmagnet (80x40x15 mm) mit zwei Polblech-Paaren zur Erzeugung unterschiedlich homogener Magnetfelder, eingebettet in eine Hartschaumstoffplatte.

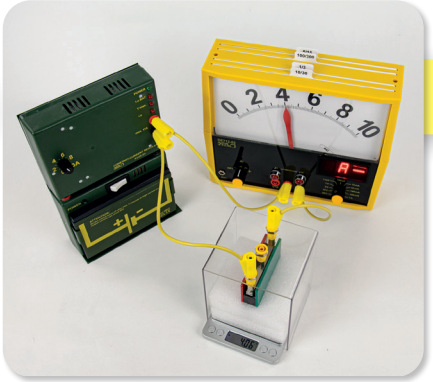
Abmessungen: 110 x 100 x 135 mm, Masse: ca. 620 g

Zusätzlich erforderlich: DM125-4A Digitalwaage 06, 500/0,01 g





Schülerexperiment

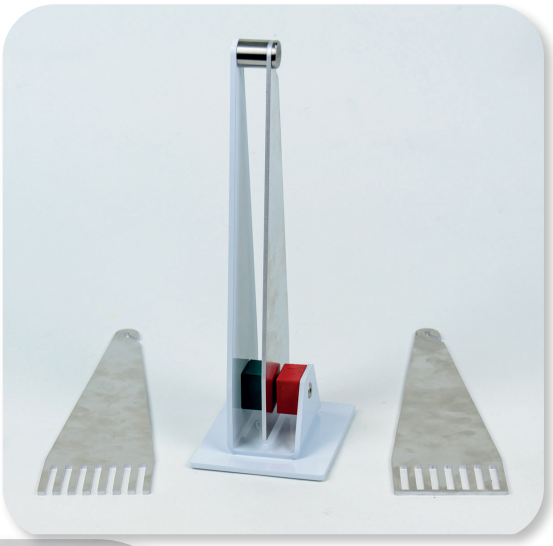


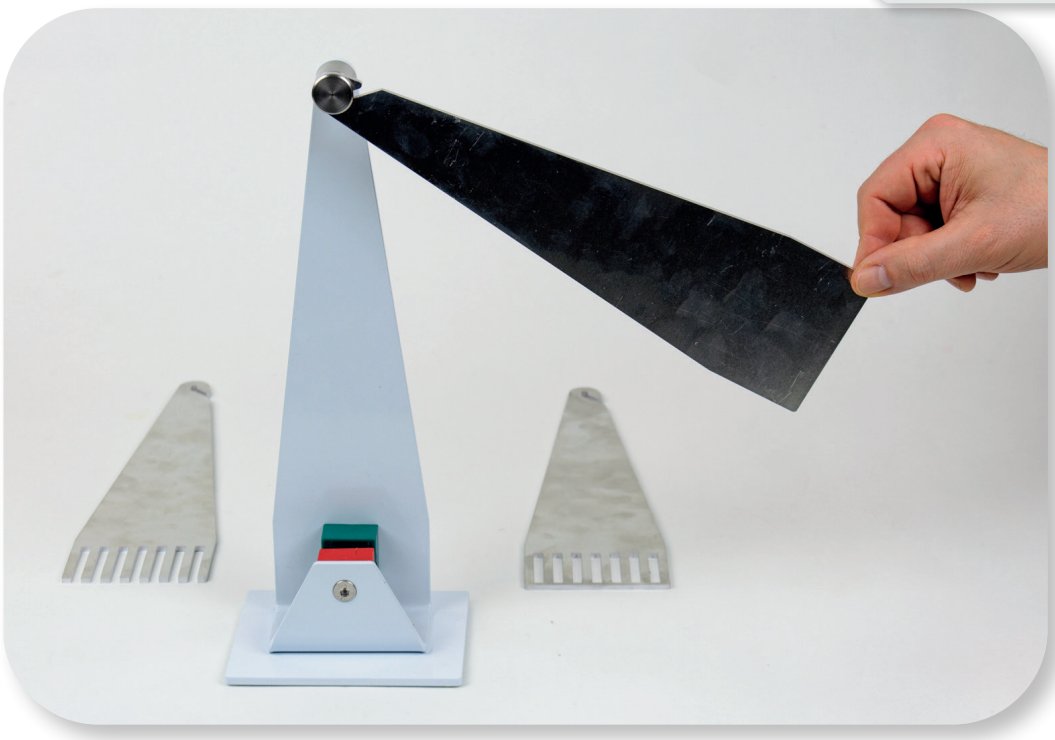
Demonstrationsaufbau

Waltenhofenpendel

DE442-1E Waltenhofenpendel, komplett

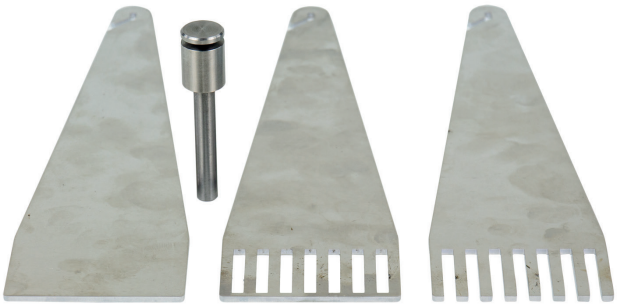
Zur Demonstration von Wirbelströmen und der Lenz'schen Regel, einfach, schnell und sicher; die geschlitzte Pendelplatte schwingt ungebremst durch das Magnetfeld, die volle Pendelplatte hingegen wird stark abgebremst;
Galgen aus robustem Stahl, pulverbeschichtet, oben Achsenlager für die Pendelplatten, unten ein starkes Magnetfeld durch zwei Neodymium – Magnete;
3 Pendelplatten aus Aluminium, 1 x voll, 1 x gelocht, 1 x geschlitzt
Pendelplatten: 290 x 80 x 3 mm
Galgen: 120 x 100 x 310 mm
Masse gesamt: ca. 1683 g





DE442-1S Waltenhofenpendel, mit Lager

Zur Demonstration von Wirbelströmen und der Lenz'schen Regel im permanent- oder elektromagnetischen Feld; die geschlitzte Pendelplatte schwingt ungebremst durch ein Magnetfeld, die volle Pendelplatte hingegen wird stark abgebremst;
3 Pendelplatten aus Aluminium, 1 x voll, 1 x gelocht, 1 x geschlitzt
Pendelplatten: 290 x 80 x 3 mm
1 Pendellager aus Edelstahl
Pendelstiel: 10 x 60 mm
Masse gesamt: ca. 444 g



Hinweis:
Zur Durchführung des Experimentes wird ein starkes homogenes Magnetfeld benötigt. Dies kann mithilfe von zwei starken Plattenmagneten oder zwei Spulen mit U-Kern und Polschuhen erzeugt werden.

DE470-9A Drehstrom Set „inno“ 02

Zur Durchführung der Basisversuche zum Thema “Drehstrom”;
für die Stromversorgung sind weniger als 10 V erforderlich



Inhalt:

DE470-1G	1	Drehstrom - Grundplatte
DE470-2A	1	Drehstrom - Metallring drehbar
DE470-2M	1	Drehstrom - Magnetnadel drehbar
DE470-2K	1	Drehstrom - Magnetkurbel
DE720-3D	1	MBI Dreieckschaltung
DE720-4S	1	MBI Sternschaltung
DE453-4L	1	Spulenaufsatz für Linearmotor
DE453-5L	1	Eisenstab, geteilt, L=810 mm
DE309-5S	1	Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück
DE309-6S	1	Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück
DE309-1S	1	Glühlampen 4 V/40 mA, E 10, Satz v. 5 Stück
DS110-43	1	Magnetfuß 43, mit Säule und Lagerbolzen

Aufbewahrung:

DE470-9E	1	Einlage, Drehstrom 02, Schaumstoff
P7806-1G	1	Aufbewahrungsbox groß

Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

Versuche:

DS 01	Erzeugung von Drehstrom - Drehstromgenerator
DS 02	Drehstrom – Spannungsmessung
DS 03	Sternschaltung – Stromstärke im Mittelpunktsleiter
DS 04	Dreieck-Schaltung
DS 05	Prinzip des Drehstrom-Synchronmotors
DS 06	Drehstrom-Synchronmotor
DS 07	Prinzip des Drehstrom-Asynchronmotors
DS 08	Drehstrom-Asynchronmotor
DS 09	Linearmotor

Zur Durchführung der Basisversuche zum Thema „Drehstrom“. Für die Versorgung sind weniger als 10 Volt erforderlich.

DE470-1G Drehstrom - Grundplatte



Zur raschen und sicheren Anordnung von drei um 120° gegeneinander versetzen Spulen für ein Drehfeld. Robuste Metallplatte mit drei Steckerstift-Paaren zum Anstecken der Spulen Demo mit Eisenkern. Mittige Metallhülse zur Aufnahme der Experimentierteile zur Demonstration des Drehfeldes. L-förmige Bauform mit Kunsstofffüßen für einen Tischaufbau.
Drei starke gummiummantelte Magnetfüße für einen vertikalen Tafel-Aufbau.
Abmessungen: ca. 240x86x230 mm

DE470-2M Drehstrom - Magnetnadel

Zur Verwendung als Magnetrotor beim Synchronmotor. In vertikaler oder horizontalter Position. Kugelgelagerte Magnetnadel, rot/grün beschichtet, auf Metallachse, mit Klemmeinsatz.
Magnetnadel: L= 60mm, B= 15mm



DE470-2A Drehstrom - Metallring drehbar

Zur Verwendung als Kurzschlussläufer beim Asynchronmotor, in vertikaler oder horizontaler Position. Reibungsarm gelagerter Alu Ring auf Nadelachse auf Steil (D= 10mm); D= 60mm



DE470-2K Drehstrom - Magnetkurbel

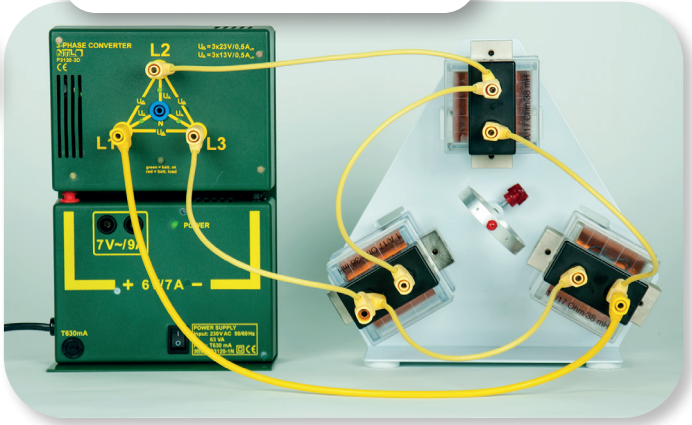
Zur Demonstration des Prinzips eines Drehstromgenerators. Starker Neodymium-Magnet, ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen, D=24mm, H= 12mm. Auf dem Ausleger einer Metallkurbel, auf Stief (D= 10mm);
Gesamtlänge: ca. 230 mm





Erzeugung von Drehstrom - Drehstromgenerator

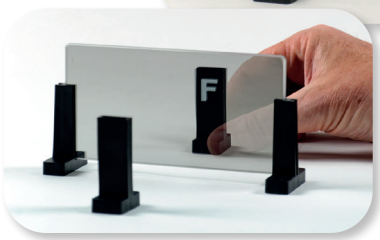
Drehstrom - Synchronmotor



DL602-1A Bilder am ebenen Spiegel, Set

Zur Erklärung von realen und virtuellen Bildern am Spiegel; an einem halbdurchlässigen Spiegel ist das virtuelle Bild des „F“ gut erkennbar. Schiebt man das seitenverkehrte „F“ an diese Stelle, weist man eindeutig nach, dass Gegenstand und Bild symmetrisch zueinander sind.
Halbdurchlässiger Spiegel, 135 x 70 mm, in 2 Haltebügeln, zwei Objekte mit „F“, eines davon spiegelverkehrt
Masse: ca. 114 g





DL603-1P Periskop

Zur parallelen Verschiebung des Strahlenganges; Modell mit zwei Spiegeln und Schutzscheiben am Ende des Rohres drehbar angesetzt
Material: Kunststoff
Abmessungen: ca. 40 x 40 x 290 mm
Masse: ca. 122 g





DL320-1A Lochkamera, Kamera Obscura

Kompaktmodell einer Lochkamera; robustes Kunststoffgehäuse, schwarz, mit entnehmbarem Abbildungsschirm, Objektiv verstellbar, mit präziser Lochblende
Abmessungen: 127 x 90 x 80 mm (B x L x H)
Masse: ca. 133 g





DL320-1C Kameramodell mit Linse

Kompaktmodell einer Linsenkamera; robustes Kunststoffgehäuse schwarz mit rückseitigem Abbildungsschirm, Objektiv verstellbar, mit Sammellinse
Abmessungen: 127 x 90 x 80 mm (B x L x H)
Masse: ca. 156 g





DL320-3T Fotografenhaube für NTL Kameramodelle

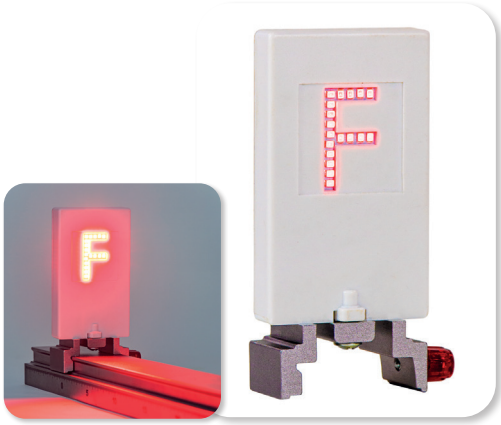
Zur optimalen Abschirmung von Licht zwischen Auge und dem Bildschirm der (Loch-)Kamera, um so ein möglichst farbintensives und Kontrastreiches Bild zu sehen; Haube mit Sichtschlauch, aus schwarzem, lichtdichtem Stoff, vordere Öffnung mit flexiblem Gummizug zur Aufnahme von Objektiven bis zu 75 mm Durchmesser, Klettverschluss zur optimalen Anpassung an verschiedene Kopfgrößen. Lieferung mit 50 Stk. Mund-Schutzmasken. Abmessungen: ca. 55 x 55 cm, Masse: ca. 155 g





P5107-1F Lichtquelle F, mit superhellen LEDs

Sehr lichtintensive Lichtquelle, zur Demonstration der Bildgrößen- und -weitenverhältnisse bei der Lochkamera;
superhelle LEDs in F-Form in Kunststoffgehäuse, batteriebetrieben, mit Ein/Aus Schalter, auf Reiter
Optische Achse: 58 mm
Abmessungen: 60 x 16 x 100 mm (ohne Reiter)
Stromversorgung: 2 Batterien AAA (im Lieferumfang enthalten)
Masse: ca. 109 g



P5430-1A Irisblende in Halter, SE

Stufenlos verstellbare Lochblende für Optik-Versuche SE (Lochkamera, Augenmodell, Optische Instrumente, Polarisation);
hochwertige Lochblende (D= 2,5 – 35 mm), eingebaut in Optik-Halter SE, zur Halterung einsteckbar in alle Reiter SE:

- P5310-1E Reiter für optische Bank
- P5310-1H Reiter mit Klemmschraube
- P5310-3F Reiter für Skalen, Schirme und Zeiger

Optische Achse: 58 mm
Abmessungen: ca. 90 x 17 x 98 mm
Material: Kunststoff schwarz
Masse: ca. 55 g

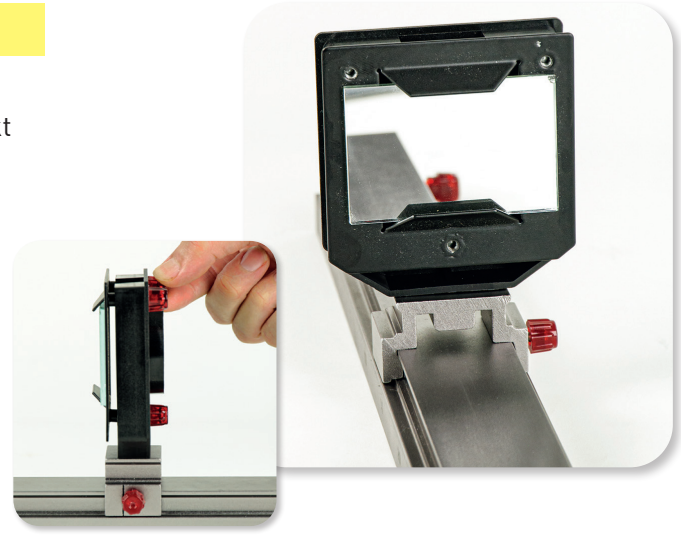


P5605-1S Planspiegel neigbar in Halter, SE

Stufenlos verstellbarer Planspiegel für Optik-Versuche SE;
Spiegel aus Glas (75 x 50 mm), auf Metallplatte mit 3-Punkt Verstellung, in Optik-Halter SE,
zur Halterung einsteckbar in alle Reiter SE:

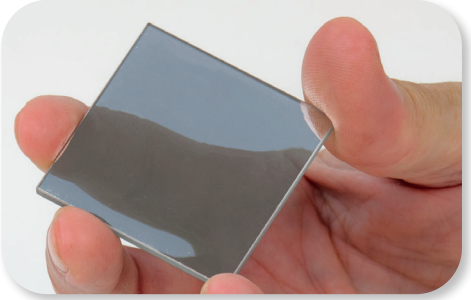
- P5310-1E Reiter für optische Bank
- P5310-1H Reiter mit Klemmschraube
- P5310-3F Reiter für Skalen, Schirme und Zeiger

Optische Achse: 58 mm
Abmessungen: ca. 90 x 32 x 98 mm
Material: Kunststoff schwarz, Halteplatte aus Stahl
Masse: ca. 139 g



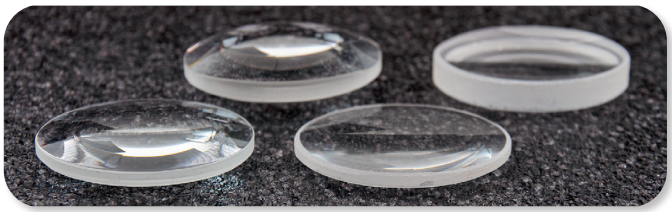
P5830-1S Spiegel halbdurchlässig, 50 x 50 mm

Planspiegel für Optik-Versuche SE; Spiegel aus halbdurchlässigem Glas, Kanten geschliffen,
Halterung im Dia- und Blendenhalter aufsteckbar, P5310-2B
Abmessungen: ca. 50 x 50 x 3 mm, Masse: ca. 10 g



DL501-1S Linsen aus optischem Glas, Set 4 Stk.

Zur Demonstration der Vergrößerung und Verkleinerung von Bildern, Bestimmung von Brennweiten, zum Erarbeiten von optischen Phänomenen sowie zur Anwendung von Linsen an optischen Instrumenten; Eine Zerstreuungslinse und drei Sammellinsen verschiedener Brennweiten, aus qualitativ hochwertigem, optischem Glas.



Glastype: K9
Linsendurchmesser: 50 mm
Fokuslängen: -100, +50, +100, +300 mm

Kobaltglasplatten:

Zur Beobachtung der Flamme bei der Flammenfärbung (Natrium- oder Kaliumnachweis); Kobaltglasplatte mit geschliffenen Kanten



C7520-1A Kobaltglasplatte, 50 x 50 mm
C7520-1B Kobaltglasplatte, 100 x 100 mm
C7520-1C Kobaltglasplatte, 100 x 50 mm



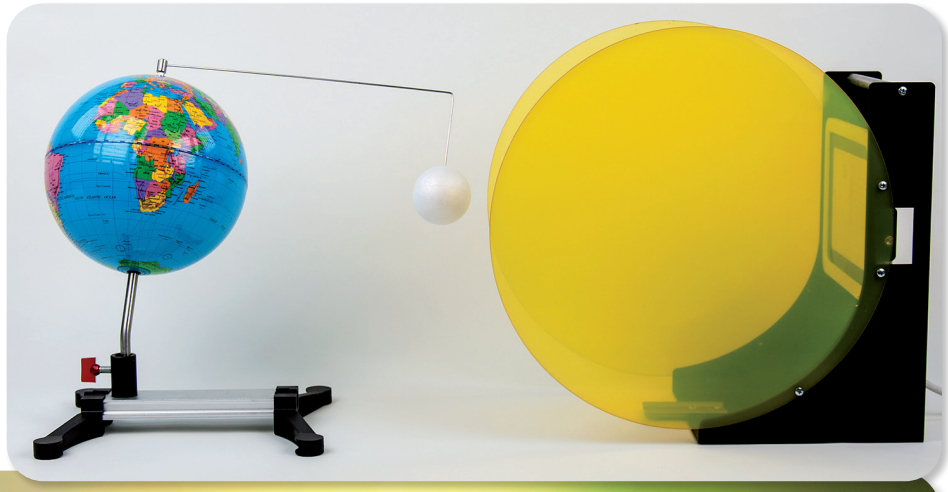


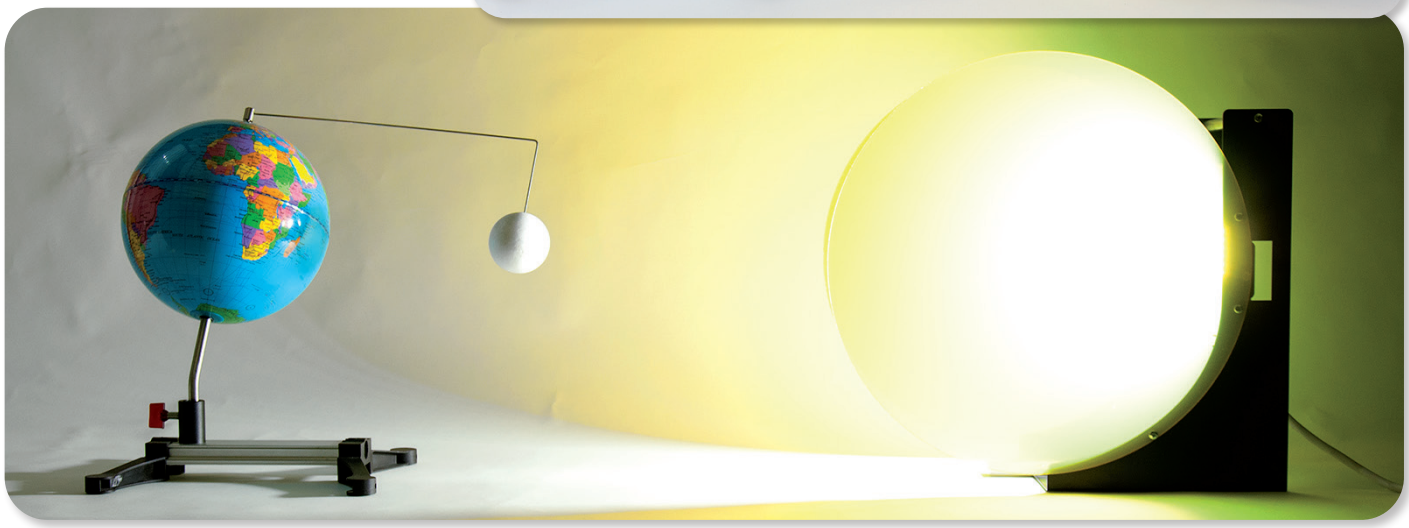
DL520-1T Sonne - Erde - Mond Modell, Demo

Ein Demonstrationsgerät zur Veranschaulichung der Bewegungen von Erde und Mond um die Sonne. Die besonders intensive Lichtquelle und die große Dimension der Erde sowie des Mondes machen dieses Gerät einzigartig.

Folgende Phänomene können experimentell erklärt werden:

- Tageszeiten (Tag und Nacht)
- Jahreszeiten (unterschiedliche Zeiten von Tag und Nacht)
- Mondphasen
- Sonnen- und Mondesfinsternis
- Mondbewegung und Gezeiten



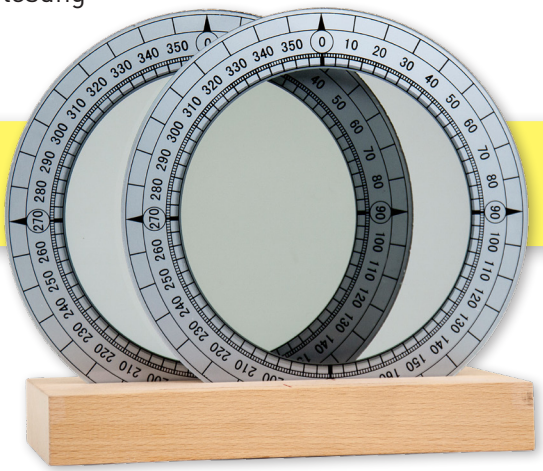


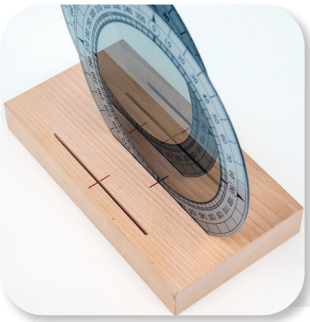
DL401-3A Polarisationsfilter Set, D=21 cm, Polariskop

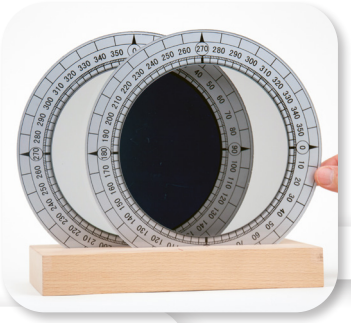
Zur Erzeugung von linear polarisiertem Licht sowie zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung von Probekörpern im polarisierten Licht (spannungsoptische Untersuchung);
zwei Polarisationsfilter auf Acrylglasträger mit weithin sichtbarer Gradskala, Teilung in 1° mit deutlicher Markierung der 90° - Schritte, Holzklotz mit 4 Schlitzen zur parallelen oder leicht versetzten Platzierung der Filter, Markierungsstriche zur exakten Winkeleinstellung und –ablesung

Durchmesser außen: 21 cm
Durchmesser der Polfilter: 15 cm

Die großen Polfilter ermöglichen eine Demonstration der Phänomene zur Polarisation auch aus großer Entfernung. Es ist keine weitere Lichtquelle erforderlich.







Das Drehen der Filter erfolgt einfach per Hand.

Durch Markierungsstriche an der Bodenplatte können die eingestellten Winkel exakt abgelesen werden.

DL401-3B Polfilter - Spannungskörper, Satz

Zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung im polarisierten Licht;
Verwendung in Kombination mit dem Polarisationsfilter-Set DL401-3A (Polariskop)

- Probekörper „Ring D= 60 mm
- Probekörper „H“ 90 x 50 mm, mit rundem und kantigem Ausschnitt







Spannungsverteilung an Kanten, Rundungen sowie an einem Ring

DL401-3C Polfilter - Druck- und Biegeset

Zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer
Verformung im polarisierten Licht;
Verwendung in Kombination mit dem Polarisationsfilter-Set DL401-3A (Polariskop).

- Metallhaube mit Schlitzen zur stabilen Halterung der beiden Polfilter
- Holzklotz (9 x 9 x 5 cm) mit Markierung, zur Auflage der Probekörper
- Druckstange mit Kante, L=25 cm
- Probekörper „Balken“ (10 x 2,5 cm) mit zwei Auflagekeilen
- Probekörper „Kranhaken“ (L=10 cm) mit Schraube
- Haken mit Griff zur Erzeugung von Zug- oder Druckkräften



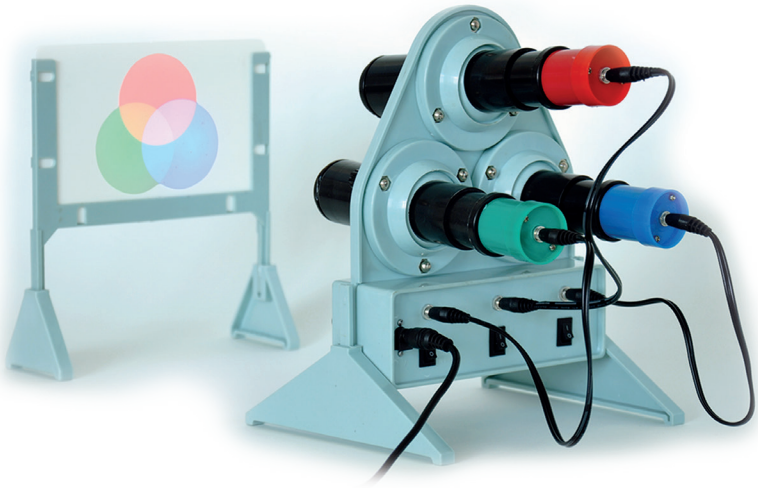




Spannungsverteilung an Kranhaken und Balken

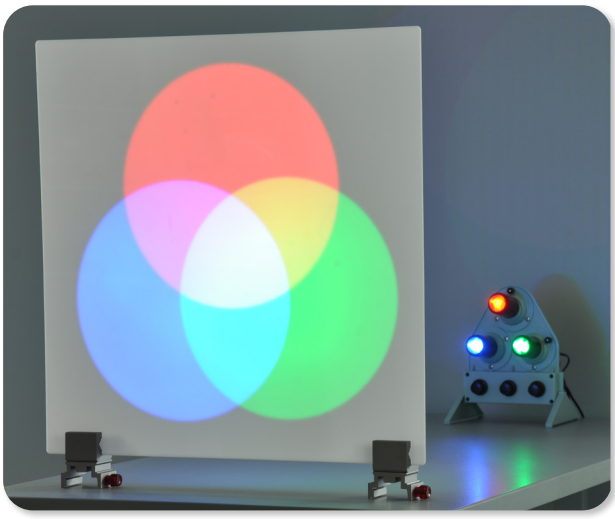
DL215-1A Farbmischung additiv, Kompaktgerät

Zur einfachen und raschen Demonstration der additiven Farbmischung; drei superhelle Diodenleuchten mit Kondensorlinse sowie beweglichem Objektivrohr mit integrierter Abbildungslinse ermöglichen das Einstellen einer scharfen Abbildung von ca.15 bis 90 cm; Diodenleuchten in kompakter Halteplatte, durch Kugelgelenke beliebig schwenkbar; jede Leuchte schaltbar und dimmbar; inkl. Schirm weiß und Steckernetzgerät; freie Schirmfläche: 16 x 10,5 cm; Abmessungen: 17 x 15 x 22 cm



DL215-2S Schirm groß, durchscheinend

Zur großflächigen, durchscheinenden Wiedergabe optischer Abbildungen; Halterung in zwei Vierkantreitern waagrecht DS140-2R; Material: Spezialkunststoff weiß; Abmessungen: 49 x 49 cm





DL202-1A Farbmischung subtraktiv, Folien Set

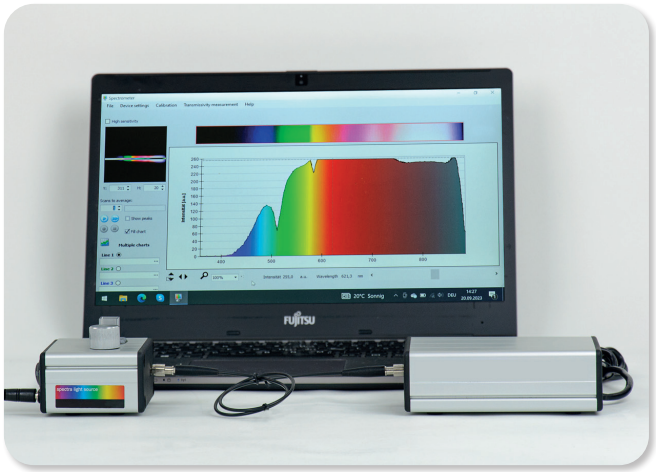
Zur raschen und einfachen Erklärung der subtraktiven Farbmischung „am Fenster“; qualitativ hochwertige Farbfilter: cyan (blaugrün), magenta (purpur), gelb; zur freien Anordnung in extrastarker Klarsichthülle; Abmessungen der Farbfilter: je 20 x 17 cm

DL551-TS Handspektroskop

Zur Analyse von Spektren an verschiedenen Lichtquellen; Optiksystem mit Geradsichtprisma und festem Spalt, Gehäuse aus Metall
Spaltbreite: 0,025 mm, Abmessungen: L=97 mm, D=21 mm, Masse: ca. 52 g



P4240-1SL Doppel-Lichtquelle zum Spektrometer



Zur Untersuchung von Spektren in Kombination mit dem Spektrometer. Zwei Lichtquellen in Gehäuse, Halogenlampe weiß und UV-LED (365 nm). Küvettenhalter für kleine feste Materialien sowie Küvetten zur Untersuchung von Spektren flüssiger Proben.
Lieferumfang:
1 x Gehäuse mit 2 Lichtquellen (Halogen und UV)
20 x Küvette
Netzgerät: 9 V DC (100 ... 240 V AC).
Abmessungen: ca. 70 x 80 x 55 mm, Masse: ca. 256 g

P4240-1S Spektrometer zur Spektralanalyse

Zur quantitativen Untersuchung des sichtbaren Teils des Lichtspektrums (360 ... 940 nm). Ein hochwertiges Transmissionsgitter sowie der präzise Eingangsspalt garantieren eine gute Auflösung und eine daraus resultierende hohe Genauigkeit der Ergebnisse. Das optische Signal gelangt durch eine offene Fläche am Gehäuse oder durch einen flexiblen Lichtleiter in das Gerät. Die gemessenen Daten werden über eine USB 2.0 Schnittstelle an einen PC übertragen. Das Gerät ist konfiguriert und daher sofort einsatzbereit. Die mehrsprachige Software ist kompatibel mit Windows ab XP.
Lieferumfang: Spektrometer mit USB-Kabel, Lichtleiter (Software und Anleitung zum Download).
Technische Daten:
Spektralbereich: 360 - 940 nm, Auflösung: < 1,5 nm FWHM, Pixel-Auflösung: < 0,5 nm,
Messfrequenz: bis zu 15 Spektren pro Sekunde (1280x1024). Abmessungen: 128 x 80 x 40 mm, Gewicht: ca. 367 g

DL560-1G Präzisions-Spektro- und Goniometer

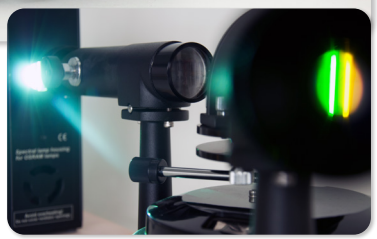
Zur Beobachtung und zur Abmessung von Spektren, zur Messung des Ablenkwinkels von Prismen und Gittern sowie zur Bestimmung der sichtbaren Dispersion und des Brechungsindexes;
feststehendes Kollimatorrohr mit dreh- und verstellbarem Präzisions-Spalt sowie Feintrieb zur Einstellung der Brennweite. Um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr, mit Feintrieb zur Einstellung der Brennweite.
Feststellschraube des Schwenkarmes mit zusätzlichem Feintrieb welcher minimale, stabile Gradeinstellungen ermöglicht.
Drehbarer Tisch für Prismen und Gitter, D=8,5 cm, höhenverstell- und nivellierbar, mit Feststellschraube, je ein Prismen- und Gitterhalter aufschraubbar. Winkelablesung in zwei Fenstern auf 1 Bogenminute genau (Hauptskala durchgehend in ½ Grad skaliert, sowie 30teilige Noniusskala).



Abmessungen: Höhe: 20,5 cm, Länge: 54 cm;
Masse: 5,4 kg

Zusätzlich erforderlich:
Prisma
Strichgitter





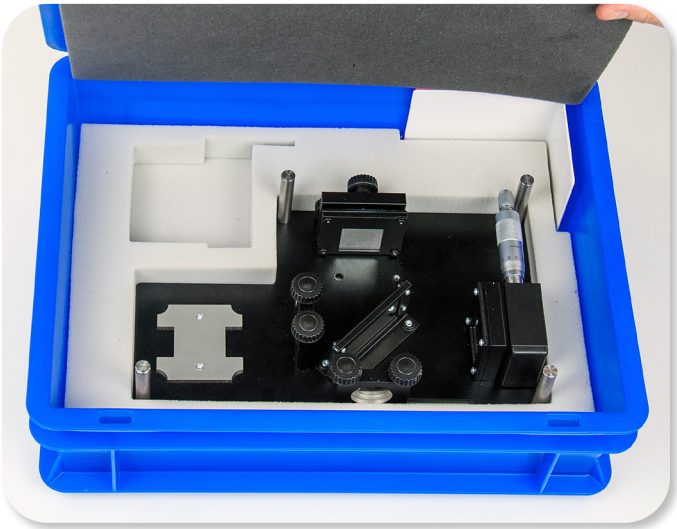
DL408-4A Interferometer NTL 02

Sehr kompaktes Präzisionsgerät zur Messung z.B. von Lichtwellenlängen, Brechungsindizes von Glas oder von Gasen.

Grundplatte:
Stabile Metallplatte, ein Oberflächenspiegel mit drei Justierschrauben, ein Oberflächenspiegel verstellbar mittels Schneckengetriebe (Untersetzung 1:50) und Mikrometerschraube (Teilung 1/100 mm),
ein halbdurchlässiger Spiegel, eine Linse +20 mm in seitenverschiebbarem Halter, eine Linse - 30 mm in seitenverschiebbarem Halter, Justier-Platte für NTL – Laser, Gewinde und Bohrung zur Montage der Schwenkeinheit sowie der Vakuumzelle,
4 stabile Metallbolzen an den Ecken als Stoßschutz.
Abmessungen: 28,5 x 17 cm

Arbeitsunterlage:
Aus Schaumstoff zur Absorption von Vibrationen oder sonstiger Erschütterungen.
Abmessungen: 36,5 x 26,5 x 2,5 cm

Schirm rot:
Metallbügel mit roter Folie zur farbkräftigen Wiedergabe des Interferenzbildes.
Abmessungen: 11 x 8 x 11 cm



Boxeneinlage für Interferometer, gerätegeformt
Aufbewahrungsbox II klein, 40 x 30 x 12 cm, mit verschließbarem Deckel und Griffmulden



Die Vorteile:

- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Aufbau und Justierung in kürzester Zeit
- Laser einfach auf die Platte legen – fertig justiert
- Schneckengetriebe mit großer Untersetzung
- Aufweitungslinse für eine große Abbildung der Interferenzmuster





- Arbeitsunterlage auflegen
- Darauf das Interferometer platzieren
- Laser auf die Justierplatte legen
- Schirm aufstellen
- Sammel- und Aufweitungslinse aus der optischen Achse schieben



- Laser einschalten
- Strahl einjustieren



- Sammellinse wieder in die optische Achse schieben
- Interferenzmuster „klein“ ist sichtbar
- Aufweitungslinse wieder in die optische Achse schieben
- Gerät ist betriebsbereit

Zubehör zum Interferometer

DL408-4K Vakuumzelle für Inferometer 02

Zur Bestimmung von Brechungsindizes von Gasen; Metallkammer mit zwei Präzisions-Glasplatten, Feststellschraube zur Befestigung an der Interferometer – Grundplatte, Schnellspannkupplung zum Anschluss des Vakuumschlauches KS 6 mm.
Innere Weite der Zelle: 12 mm
Abmessungen: 5 x 2,5 x 4 cm

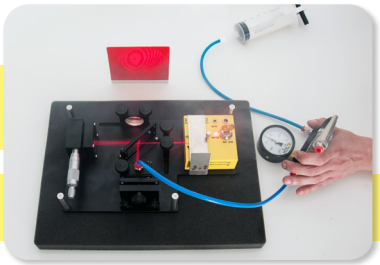




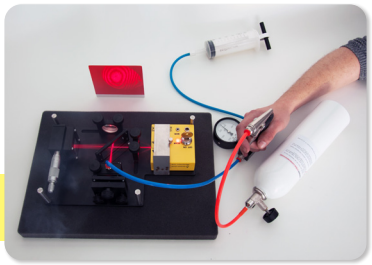
DL408-4V Absaugventil mit Manometer

Zur Absaugung der Luft sowie der dosierten Wiedereinbringung von Gasen in die Vakuumzelle für das Interferometer. Rückschlagventil in Metallgehäuse, Manometer, Pistole zur dosierten Gaszufuhr, Schnellspannkupplungen zum Anschluss von Vakuumschläuchen KS 6 mm.
Ventil-Abmessungen: 10 x 2,5 x2,5 cm
Manometer – Durchmesser: 6 cm

Die Luft wird mit dem Kolbenprober aus der Zelle gesaugt und mit der Pistole sehr dosiert wieder eingebracht.

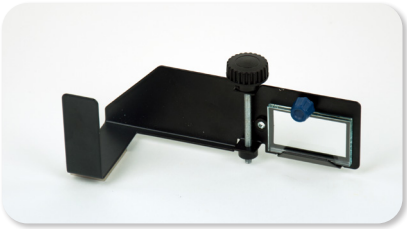


Ein dosiertes Einbringen anderer Gase ist ebenso einfach durchführbar.

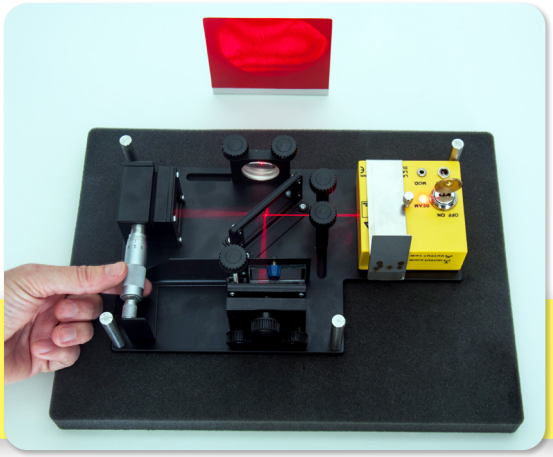


DL408-4G Schwenkeinheit mit Glasplatte für DL408-4A

Zur Bestimmung von Brechungsindizes von lichtdurchlässigen Feststoffen; Metallbügel mit Feststellschraube zur Befestigung an der Interferometer – Grundplatte,
Abstandplatte für die Mikrometerschraube, Öffnung für Glasplatte.
Lieferung mit Glasplatte 45 x 27 x 4 mm
Abmessungen: 14,5 x 5 x 5 cm



Die Schwenkeinheit kann durch die Mikrometerschraube optimal in 1/100–mm-Schritten geschwenkt werden.



DL110-2L Laser einfach 02, magnethaftend

Unterrichtslaser der Klasse 2 zur Verwendung als Lichtquelle hoher Intensität, speziell für Versuche zur Interferenz, Beugung und Holographie sowie Interferometrie;
Laserdiode in Magnetbaustein “compact“;
Wellenlänge: 635 nm
optische Ausgangsleistung: ≤ 1 mW
zur Stativmontage ist der Halter für Bausteine „compact“ DS617-1H erforderlich;
Betriebsspannung: 3 V (Steckernetzgerät im Lieferumfang enthalten)
Gehäuse-Abmessungen: 84 x 84 x 39 mm



DR300-1A Millikan-Apparat, Kompaktgerät mit Display

Kompaktgerät zum Nachweis der Quantennatur der elektrischen Ladung q und zur Bestimmung der Elementarladung e. Alle Sensoren und Messgeräte sind integriert - es werden keine weiteren, externen Geräte benötigt!

Anzeigeeinheit
- Touch-Bedienung
- Bestimmung und Anzeige von:
- Spannung
- Steig- und Fallzeit
- Temperatur, Viskosität und Druck
- Menüführung



Experimentierkammer
- mit Plattenkondensator
- angesetztes Ölzerstäuberfläschchen
- LED-Beleuchtung (grün)
- Abdeckhaube



Bedienung an der Basis
- LED-Intensität
- Zeitmessung ON/OFF
- Kondensatorspannung ON/OFF
- Einstellung Kondensatorspannung
- Polarität der Kondensatorspannung

Messmikroskop mit Spezialokular

Unser neues Kompaktgerät zum Millikan-Experiment!

Der kompakte Versuchsaufbau erlaubt zum einen den Nachweis der Quantennatur der elektrischen Ladung q und auch die Bestimmung der elektrischen Elementarladung e.

Basisgerät mit aufgesetzter Experimentierkammer. Integriert ist ein Plattenkondensator mit zentraler Öffnung für den Eintritt der Öltröpfchen, die mit der Zerstäubereinheit erzeugt werden können. Die Öltröpfchen werden von grünen LEDs beleuchtet, deren Intensität stufenlos regelbar ist. Für sauberes Arbeiten ist die Experimentierkammer von einer Abdeckhaube geschützt.

Die Beobachtung der Öltröpfchen erfolgt durch ein Messmikroskop mit Spezialokula r, das die Verfolgung der Öltröpfchen über das gesamte Gesichtsfeld erlaubt. Die Bedienung erfolgt über Schalter und Drehregler am Basisgerät und an der Anzeigeeinheit mit Touch-Screen.

Alle für die Auswertung notwendigen Sensoren und Messgeräte sind bereits integriert - es werden keine externen Messgeräte benötigt: Spannung U, Steig- und Fallzeit t_S und t_F sowie Temperatur T, Druck p und Viskosität η werden auf dem Bildschirm für jede Messung in Echtzeit angezeigt.

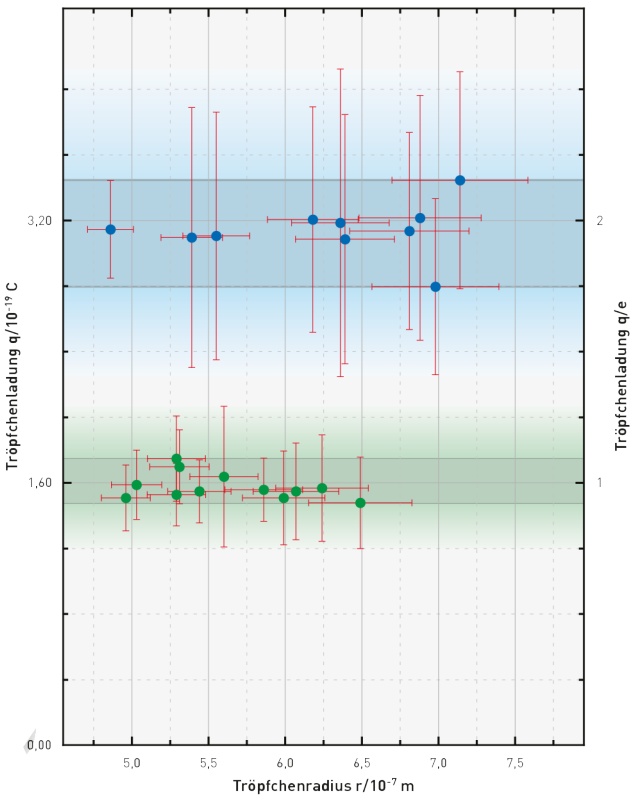
Technische Daten:
Abmessungen: 32 x 41 x 24 cm
Masse: ca. 4,2 kg (inkl. Netzgerät)

Lieferumfang:
1x Basisgerät, inkl. Experimentierkammer
1x Messmikroskop
1x Ölzerstäuber
50 ml Öl für Millikan-Apparat
1x Steckernetzgerät, 12 V(AC) / 0,5 A

Die Auswertung der Messungen kann wahlweise entweder über die **Schwebe-Sink-Methode** oder die **Steig-Sink-Methode** erfolgen.

Die integrierte Zeitschaltung startet und stoppt die jeweiligen Zeitmessungen automatisch beim Ein- und Ausschalten der Kondensatorspannung.

Das Diagramm rechts zeigt eine Beispielauswertung nach der Steig-Sink-Methode:





Tröpfchengruppen sind eindeutig
> Quantelung der elektrischen Ladung q

kleinste Ladungseinheit: q_{min} := e
(keine Ladungswerte unterhalb einer best. Grenze)

Ladungen q_i in Vielfachen von e

Exp. bestimmte Elementarladung e:
$e = (1{,}58 \pm 0{,}02) \cdot 10^{-19}$ C

DR295-1D Strahlungsdosis - Messgerät (Dosimeter)

Zur Überwachung von Röntgen-, Beta- und Gammastrahlen, mit Alarm zum Schutz von Personen vor Strahlung; TFT-Farbbildschirm für einfache Bedienung, akustische und visuelle Alarme, Alarmschwellen können eingestellt werden;

- Misst Dosisleistungen in Echtzeit und zeichnet Gesamtdosen auf
- Kalibrierungsfunktion
- Einstellbare Alarmschwellen
- Anzeige der aktuellen Gesamtdosis
- Zeitgesteuerte Messung: 0 - 999 h
- Alarm bei Überschreitung der Grenzwerte
- Speichert die Aufzeichnungen
- der letzten 10 Messungen
- Anzeige des Batteriestatus
- Warnung bei Sensorfehlern
- Halterungsclip auf der Rückseite





Im Lieferumfang enthalten:
Tragetasche, Datenkabel,
Handschlaufe und Handbuch (Englisch)

Anzeige:	TFT 2.0 Farbbildschirm
Sensor:	G-M-Zählrohr
Erkannte Strahlen:	Röntgen, Beta und Gamma
Bereich:	0,05 µSv ... 50 mSv
Genauigkeit:	-17 % ... + 25 %
Alarm-Reaktionszeit:	<10 Sek.
Alarmmodi:	akustischer und optischer Alarm
Batterie:	3,7 V 1800 mAh
Batterielebensdauer:	20 Tage (kontinuierliche Messung, Ton aus)
Gewicht:	127 g
Abmessungen:	120 x 65 x 25 mm

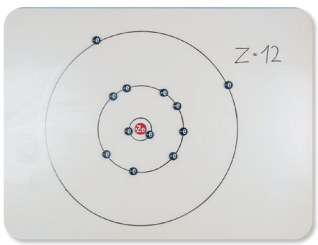
DR410-AB Atom (Kern - Hülle) Modell nach Bohr

Zur einfachen und raschen Darstellung eines Kern-Hülle Modells an Metalltafeln;
Ein Kreislineal aus Metall, welches auf einem gummiummantelten Magneten drehbar montiert ist, ermöglicht durch Einkerbungen in korrekten Abstandsrelationen, ein rasches Aufzeichnen konzentrischer Kreise (der Hüllen) an einer Tafel. Sobald das Lineal abgenommen wird, haftet der Atomkern (+Ze) im Zentrum. Nun muss noch ein Z gewählt werden und die entsprechende Anzahl an Elektronen „-e“ an die Bahnen geheftet werden.

Lieferumfang:
1 DR410-AB1 Kreislineal mit magnetischem Atomkern
30 DR410-AB2 Elektron - Modell

Abmessungen:
Kreislineal: 420 x 40 mm
Elektronen: D=30 mm

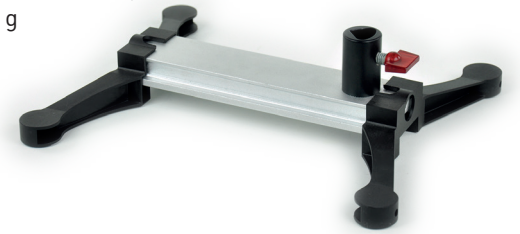






DS090-3K Stativfuß „Sepp“, 265 x 220 mm

Eine echte, moderne Alternative zum Bunsenstativ;
Alu-Sonderprofil (NTL-Schienenfußprofil) mit Klemmsäule zur Halterung von Stativstäben von D= 3 bis 14 mm oder Vierkantstangen bis s= 12,5 mm; silbern eloxiert; zwei seitlich aufgesetzte Schienenklauen; pulverbeschichtet;
Feststellschraube M8; Höhe der Klemmsäule (innen): 50 mm;
Standfläche: 265 x 220 mm;
Masse: ca. 383 g



DS085-1R Rundfuß mit Klemmsäule, uni

Für simple Aufbauten; Schwerer Metallfuß mit Klemmsäule zur Halterung von Stativstäben von D= 3 bis 14 mm oder Vierkantstangen bis s= 12,5 mm;
Feststellschraube M8;
D=84 mm, H=58 mm;
Masse: ca. 395 g



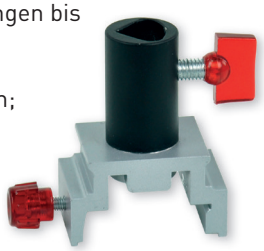
DS095-3K Kreuzmuffe Demo 03

Zur Befestigung von Rundmaterial bis D=16 mm, Vierkantstangen bis s=12,5 mm oder Platten bis max. 14 mm; Kreuz-, Parallel oder T-Verbindung ist möglich;
robuste Schrauben mit abgerundeten Gewindeenden gewährleisten einen optimalen Halt;
Alu-Druckguss; zwei Flügelschrauben M8;
Abmessungen (ohne Schrauben):
68 x 36 x 36 mm



DS093-04 Reiter „Sepp“, H= 40 mm

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen; Alu-Sonderprofil (NTL-Schienenprofil); silbern eloxiert; mit Klemmsäule zur Halterung von Stativstäben von D= 3 bis 14 mm oder Vierkantstangen bis s= 12,5 mm; pulverbeschichtet;
Feststellschraube M8;
Höhe der Klemmsäule (innen): 50 mm;
Abmessungen: 54 x 35 x 70 mm;
Masse: ca. 97 g



C7415-4Z Becherglaszange

Zum Hantieren zylinderförmiger Behälter (Bechergläser usw.) mit heißem oder gefährlichem Inhalt;
Sehr robuste Zange
aus Stahl vernickelt,
mit gummiüberzogenen Greifarmen
Greifweite: 40 ... 120 mm
Länge der Zange: ca. 260 mm



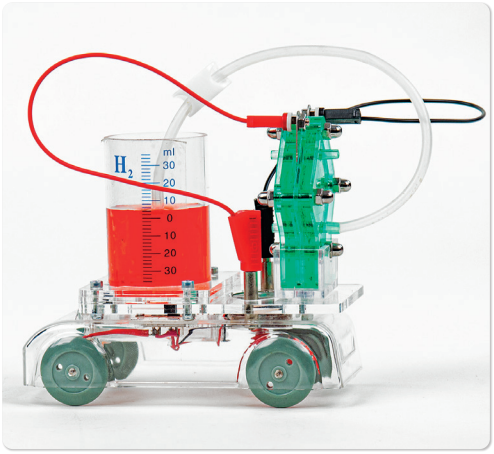
DS103-4G Schienenträger, „parallel“, H= 100 mm
DS103-5G Schienenträger, „normal“, H= 100 mm

Zur Halterung von Stativschienen, Stativmaterial oder Geräten, welche mit Reitern aus Aluminium-Spezialprofil versehen sind;
Alu-Sonderprofil auf Reiter, grün pulverbeschichtet,
mit Klemmschraube





P2820-3A PEM Brennstoffzellen – Auto

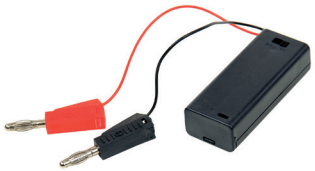


Modell eines mit Wasserstoff und einer Brennstoffzelle betriebenen Elektroautos, durch die einfache, offene und transparente Bauweise ist die Erzeugung des Wasserstoffes und dessen Einsatz zum Betrieb eines Elektromotors am Auto auch für Laien eindeutig nachvollziehbar; Elektroauto mit aufgesetzter PEM Brennstoffzelle reversibel und Wasserstofftank

Technische Daten der Brennstoffzelle und des Wasserstofftanks:

Stromversorgung:	1,7 ... 3 V DC, 0 ... 0,7 A,
H2-Produktion:	max. 5 ml/min.
Ausgangsleistung:	0 ... 0,6 V DC, 0 ... 0,3 A (max. 180 mW)
Abmessung der Membran:	ca. 25 x 25 mm
Wasserstofftank Füllmenge:	ca. 35 ml

Lieferumfang:
P1314-1M Elektroauto-Modell
P2820-3B Brennstoffzelle mit Trägerplatte und Zubehör
Arbeitsanleitung



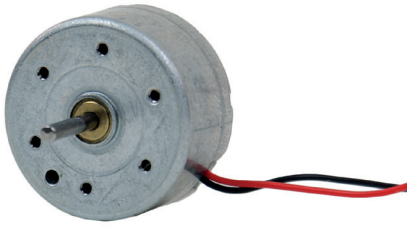
Abmessungen: 145 x 70 x 123 mm | Masse: ca. 276 g

Zusätzlich empfehlenswert:
P3118-1B Batteriefach 3 V, mit 4-mm-Steckern

Hinweis:
Das Brennstoffzellen – Auto ist eine optimale Ergänzung zur Schülerexperimentierbox (SEB) Alternative Energie-Umwandlung

MOSO-011 Solarmotor, mit Achse 11 mm

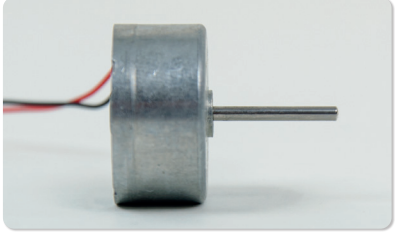
Gleichspannungs-Motor mit sehr geringer Anlaufleistung, besonders geeignet für den Betrieb mit Solarzellen, Brennstoffzellen, galvanischen Elementen oder sonstigen Energiequellen mit geringer Leistung; Elektromotor in Metallgehäuse, Anschlusskabel farblich gekennzeichnet, Enden abisoliert



Technische Daten:

Anlaufspannung:	0,2 – 0,3 V
Anlaufstrom:	20 - 30 mA
Spannungsbereich:	0 ... 6 Volt
Drehzahl:	0 ... 6000 U/min
Achse Durchmesser:	2 mm
Achse Länge:	11 mm
Elektrischer Anschluss:	2 Kabel, L= je 12 cm
Gehäuse:	D = 24 mm, H = 12,5 mm
Masse:	ca. 20 g

MOSO-018 Solarmotor mit Achse 17 mm

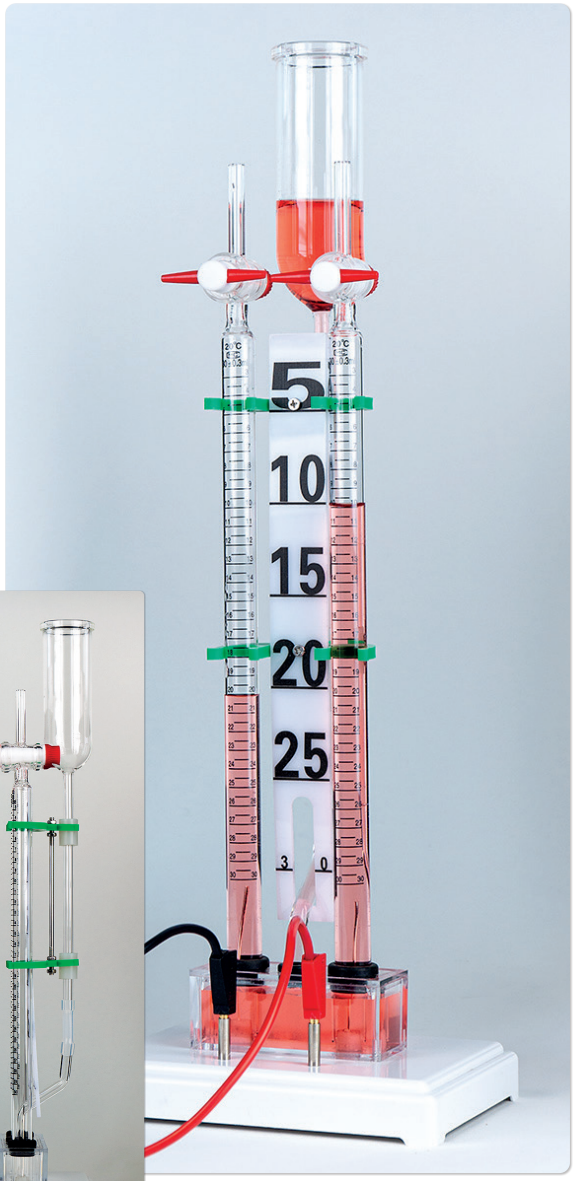


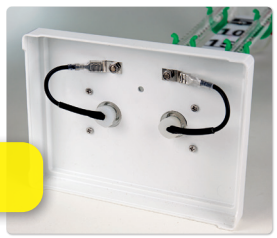
Beschreibung und technische Daten gleich dem Solarmotor MOSO-011, jedoch ist die Länge der Achse 17 mm;
die längere Achse eignet sich besonders zum Aufsetzen von Rotoren oder Turbinen

Wasserzersetzer „Hofi“

C7121-1A Wasserzersetzungsapparat „Hofi“, komplett

Die Erzeugung von Wasserstoff ist aktuell ein sehr wichtiges Thema weltweit. Gibt es ein Überangebot von Wind- oder Sonnenenergie, kann damit Wasserstoff erzeugt und dieser mit Brennstoffzellen in „grünen Strom“ umgewandelt werden.
Mit dem „Hofi“ (Wasserzersetzungsapparat nach Hofmann) zeigen Sie, wie einfach Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgeteilt werden kann.
Durch die Graduierung der beiden Schenkel kann auch das Volumenverhältnis der erzeugten Gase genau bestimmt werden.
Eine mittig montierte Skala ermöglicht die Ablesung der Gasvolumina auch aus größerer Entfernung.
Somit kann das Gerät für Schülerversuche, aber auch zur Demonstration verwendet werden.
Die beiden PTFE – Hähne ermöglichen eine gezielte und dosierte Entnahme der Gase.
Der Apparat wird mit zwei Silberelektroden geliefert.
Diese sind auch separat erhältlich und sehr einfach auszutauschen.
Der Apparat ist komplett und daher sofort betriebsbereit.
Technische Daten:
2 graduierte Schenkel mit PTFE Hahn
Füllvolumen: jeweils 30 ml (Teilung 0,5 ml)
Rückseitig montiertes Ausdehnungsgefäß
2 Silber – Elektroden mit Stopfen (auswechselbar)
2 4-mm Anschlussbuchsen in der Bodenplatte
Lieferung inkl. Arbeitsanleitung
Abmessungen: 160 x 120 x 460 mm (L x B x H)
Masse: ca. 353 g







Wir haben den absoluten BESTPREIS!

P3130-1PS Steckernetzgerät 12 V DC/2 A, mit 4-mm Steckern



Ausgangsspannung: 12 V DC/2 A, mit zwei 4-mm-Sicherheitssteckern rot und schwarz
Anschlussspannung: 100 ... 240 V AC / 50...60 Hz

C7121-1C Silberelektrode für „Hofi“ (Ersatz), 1 Stk.



Ersatzelektrode für den Wasserzersetzungsapparat „Hofi“;
Drahtelektrode aus reinem Silber, mit Silikonstopfen, Anschlussdraht und Kabelschuh

C7227-1P Schutzscheibe Panorama, 75+37+37/67 cm, PETG

Hochwertige, mobile Schutzscheibe als Spritz- und Splitterschutz, aus sehr robustem PETG;
einfaches, rasches und stabiles Aufstellen durch zwei ausklappbare Seitenwände;
PETG ist schlagzäh, bruchfest, sehr transparent (lichtdurchlässig), hat eine sehr gute Chemikalienbeständigkeit,
erfüllt die Brandschutznorm DIN4102 B1 (schwer entflammbar),
Lebensmittelkonformität nach FDA und EU 10/2011
Abmessungen: 75 + 37 + 37 cm, H= 67 cm
Scheibendicke: 5 mm
Masse: ca. 6410 g



C7225-1P Schutzplatte und -wanne, Edelstahl, 517x330 mm

Unterlegplatte zum Schutz der Tischoberfläche vor glühenden oder heißen Teilen, zum Auffangen von zerbrochenen Teilen sowie verschütteter Flüssigkeiten oder Chemikalien;
Robuste Edelstahlplatte mit hochgezogenen Rändern und Antirutschfüßchen
Auffangvolumen: ca. 1,5 Liter
Abmessungen: ca. 525x337x10 mm
Masse: ca. 1.140 g



C7601-3L Schutzhandschuhe „uni“, Gr. 10 (large)
C7601-3M Schutzhandschuhe „uni“, Gr. 9 (medium)
C7601-3S Schutzhandschuhe „uni“, Gr. 8 (small)



C7602-1B Schutzhandschuhe Nitril, 100 Stk., S (6-6,5)
C7602-1C Schutzhandschuhe Nitril, 100 Stk., M (7-7,5)
C7602-1D Schutzhandschuhe Nitril, 100 Stk., L (8-8,5)
C7602-1E Schutzhandschuhe Nitril, 100 Stk., XL (9-9,5)



C7612-2G Gehörschutz (Kapsel)

Für Versuche zum Schallschutz des Gehörs;
Qualitativ hochwertiger, leichter und angenehm zu tragender Kapselgehörschutz,
Kapselposition verstellbar
SNR: 27,6 dB (dämmt eine Lärmbelastung von 100 dB auf etwa 72 dB)
Prüfzeichen: ANSI / CE / UKCA EN352-1
Materialien: Bügel: POM, Kapsel: ABS, Ohrenpolster: PVC
Abmessungen (Ohrenpolster): 95x70 mm
Abmessungen (gesamt): ca. 19x19x8 cm
Masse: ca. 166 g



Redaktion, Layout, Fotografie:
Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler
A – 7372 Karl
Irrtümer, Änderungen und Druckfehler vorbehalten.
Alle Rechte jedweder Art der Vervielfältigung oder Übersetzung vorbehalten.