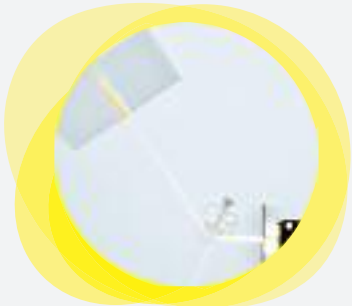
DEMONSTRATIONSGERÄTE

HAUPTKATALOG

PHYSIK



Ein Versuch ist es wert...

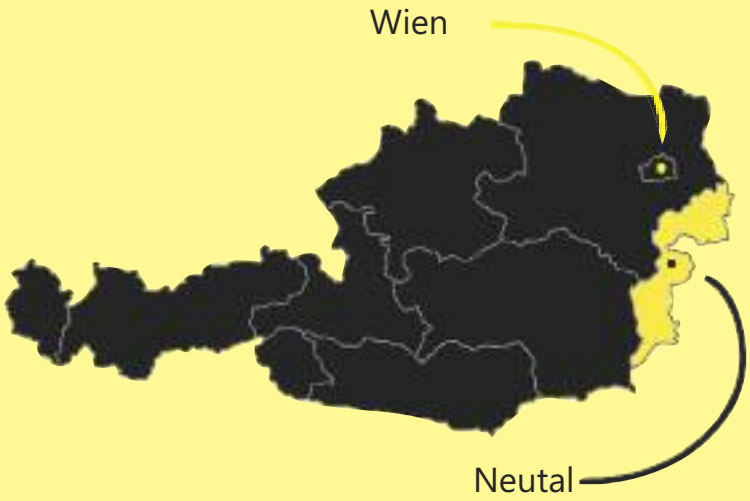
... gemocht zu werden

P1409

Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler

Werner von Siemens Strasse 1
7343 Neutal
Austria

Tel.: +43-5-9010-8840
Fax: +43-5-9010-8844
E-Mail: office@ntl.at
Internet: www.ntl.at



Österreich

1 NLV - BUCHSBAUM
Davidgasse 45/31
1100 Wien
Tel.: 01/641 46 51
Fax: 01/600 41 50
E-Mail: office@nlv.at

Schweiz

2 BACHMANN LEHRMITTEL AG
Lenzbüel 15
8370 Sirnach
Tel.: 071/912 19 10
Fax: 071/912 19 11
E-Mail: info@bachmann-lehrmittel.ch

Italien - Südtirol

3 ARCHIMEDES OHG/SNC
Katharina-Lanz-Str. 21
39037 Mühlbach (BZ)
Tel.: 0472/849 883
Fax: 0472/849 746
E-Mail: archimedes@dnet.it

Deutschland

4 NTL COMPETENCE CENTER GERMANY
Johann-Hammer-Straße 26
97980 Bad Mergentheim
Tel.: 07931/932 262
Fax: 07931/932 264
E-Mail: office@ntl.de

5 ROLAND OSTERLAND
Naturwissenschaftliche Lehrmittel
Mooster Str. 3
19376 Marnitz
Tel.: 0172/629 19 47
Fax: 038729/205 73
E-Mail: r.osterland@ntl.at

Deutschland

6 WINDAUS-LABORTECHNIK GMBH & CO. KG
Bauhofstraße 9
38678 Clausthal-Zellerfeld
Tel.: 05323/718-0
Fax: 05323/718-111
E-Mail: info@windaus.de

7 WINDAUS-LABORTECHNIK GMBH & CO. KG
Joachim Klaus
Dorfstraße 30
24632 Heidmoor
Tel.: 04192/8779-020
Fax: 04192/8779-039
E-Mail: hamburg@windaus.de

8 EKV-LEHRMITTEL
Eveline Kiehl
Schanzstr. 76
67063 Ludwigshafen
Tel.: 0621/52 90 160
Fax: 0621/52 91 251
E-Mail: e.kiehl@ntl.at

9 BÜRO FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE GESAMTEINRICHTUNGEN
Winfried Scholand
Brinkmannstr. 2
44799 Bochum-Wiemelhausen
Tel.: 0234/491 215
Fax: 0234/494 278
E-Mail: scholand@ntl.at

10 MANFRED MOLDAN LEHRMITTEL
Lehmgrubenweg 15 a
97084 Würzburg
Tel.: 0931/612 066
Fax: 0931/359 37 21
E-Mail: m.moldan@ntl.at

Wer experimentiert, kauft NTL

„NTL" ist die Abkürzung für „Naturwissenschaftliche-Technische-Lehrmittel".
Unsere Unternehmensgruppe entwickelt, produziert, und vertreibt qualitativ hochwertige Experimentiergeräte und -systeme für Physik. Der erste „NTL" – Artikel wurde im Jahr 1985 entworfen, dies war der gelbe Baustein, woraus auch das Logo entstanden ist.

Unser Sortiment in Physik umfasst derzeit etwa 2300 Artikel, cirka 1900 (82,6 %) davon sind Eigenentwicklungen, welche in Zusammenarbeit mit erfahrenen Lehrkräften entstanden sind.

Das allgemeine Ziel ist es, allen Schülern dieser Erde naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten und Phänomene anhand von Experimenten zu erklären.

Dieses Ziel erreicht man durch

- reale Experimente – keine Simulationen!
- welche einfach aufzubauen,
- schnell durchgeführt sind,
- und zu sicheren Ergebnissen führen

Bücher und Lehrkräfte können theoretisches Wissen vermitteln.
Die Kombination mit „NTL" – Experimentiergeräten erleichtert den Einsatz dieses Wissens in der Praxis.

Wecken Sie Interesse durch Freude am Experimentieren

einfach – schnell – sicher

Die NTL - Familie

Fruhmann GmbH NTL Manufacturer und Wholesaler

NTL Zentralbüro im Technologiezentrum Neutal, Österreich

Entwicklung, Marketing, Vertrieb und Großhandel

Großzügig gestalteter Ausstellungs- und Trainingsraum ....

... für Schulungen und Experimentierseminare

Teilnahme an Fachmessen gemeinsam mit unseren Vertriebspartnern

Didaktik

EU – Qualitätsbetrieb, ISO – zertifiziert,
etwa 170 Mitarbeiter

Fertigungsstätte für cirka 1300 NTL – Artikel

Hochleistungslaser

Präzise Bearbeitungsmaschinen sind die Basis
für ein qualitativ hochwertiges Fertigprodukt

NTL – Logistik

Produktionssteuerung, Qualitätssicherung,
Logistik, Versand

Nach erfolgter Qualitätskontrolle werden NTL – Geräte ....

... kommissioniert und eingeordnet,

... vakuumverschweißt in
Kunststoffboxen verpackt,

... und in robusten Kartons ver-
sandt.

Für weitere, detailliertere Informationen besuchen Sie unsere Homepage

www.ntl.at

oder

www.ntl.de

Dort finden Sie:

- Gerätebilder in unterschiedlichen Ansichten
- Technische Handbücher für Netz- und Messgeräte
- Einräumpläne für Gerätesätze
- Experimente – Konfigurator
- Neuheiten
- künftige Messen

inhaltsverzeichnis

stativ- und aufbausysteme

Seite 6 - 17

mechanik

Seite 18 - 101

wärmelehre

Seite 102 - 133

elektrik/elektronik

Seite 134 - 201

optik

Seite 202 - 219

atom- und kernphysik

Seite 220 - 227

Index: ab Seite 228

DS600-00 Experimentiertisch, fahrbar

Experimentier- und auch Transport-Tisch; durch große Rollen sind auch Türschwellen kein Problem; dicke Kunststoffkanten dienen auch als Stoßschutz;
Kunststoffplatten grün; 2 Fächer für Netz- und Messgeräte oder Kleinteile; Bodenplatte für Experimentierboxen oder Großteile;
Gestell aus Alu, silbern beschichtet; Fächer und Bodenplatte leicht abnehmbar, kann einfach zerlegt und auch wieder zusammengebaut werden;
Arbeitsplatte: 750 x 500 mm;
Fächerböden: 750 x 244 mm und 750 x 123 mm;
Bodenplatte: 750 x 385 mm;
Gesamthöhe: 900 mm;
4 Rollen (D= 75 mm), zwei davon feststellbar

DS600-10 Tischaufbau mit Gestell

Dieser Aufbau ermöglicht das „Experimentieren auf höherer Ebene"; Versuchsaufbauten werden dadurch für Schüler besser sichtbar; schwere Netz- oder Messgeräte können „unter" dem Experiment platziert werden; zwei fix aufgeschraubte NTL-Schienen-Sonderprofile erlauben ein rasches und sicheres Aufbauen von Stativmaterialien; aufzustellen am Lehrertisch oder auch am Experimentiertisch fahrbar und mit Schraubzwingen dort zu fixieren; seitlich angebrachte Kabelträger;
Arbeitsplatte: 750 x 375 mm;
Gesamthöhe: 305 mm (ohne Schienenprofil)

DS500-1G Tischklemme Demo, 50 mm

Zur Befestigung von NTL-Schienenfüßen (Alu-Sonderprofil) oder Tischaufbau mit Gestell an Tischen mit einer maximalen Dicke von 48 mm; Alu-Profil mit Stahldorn; robuste Schraube mit M10-Gewinde und Druckteller

demonstrations- experimentierstand

- magnethaftende Aufbauten am mobilen Experimentiertisch
- für alle Themen
- auch für sitzende Schüler absolut übersichtlich und gut sichtbar
- sehr rasch im Auf- und Abbau

MECHANIK

Versuch: Geneigte Ebene

WÄRMELEHRE

Versuch: Längenausdehnung fester Stoffe

OPTIK

Versuch: Einfalls- und Brechungswinkel im Wasser

Einer für Alles

ELEKTRIK „inno“

Versuch: Ohm'sches Gesetz - Anwendung

ELEKTRIK – Stecksystem Demo (STBD)

Versuch: Elektromotor mit Zweipolrotor

RADIOAKTIVITÄT

Versuch: Strahlenbelastung durch Betastrahlung (extern)

Aufbauplatte mobil

Die einfachste Art Versuche aus den Gebieten Mechanik, Wärmelehre, Elektrik, Elektronik und Optik aufzubauen

DS101-1G Stativfuß groß, L= 500 mm

DS600-6G Plattenträger, Paar, magnetisch

L = 600 mm

Vorderseite + Rückseite

DS103-1P Aufbauplatte

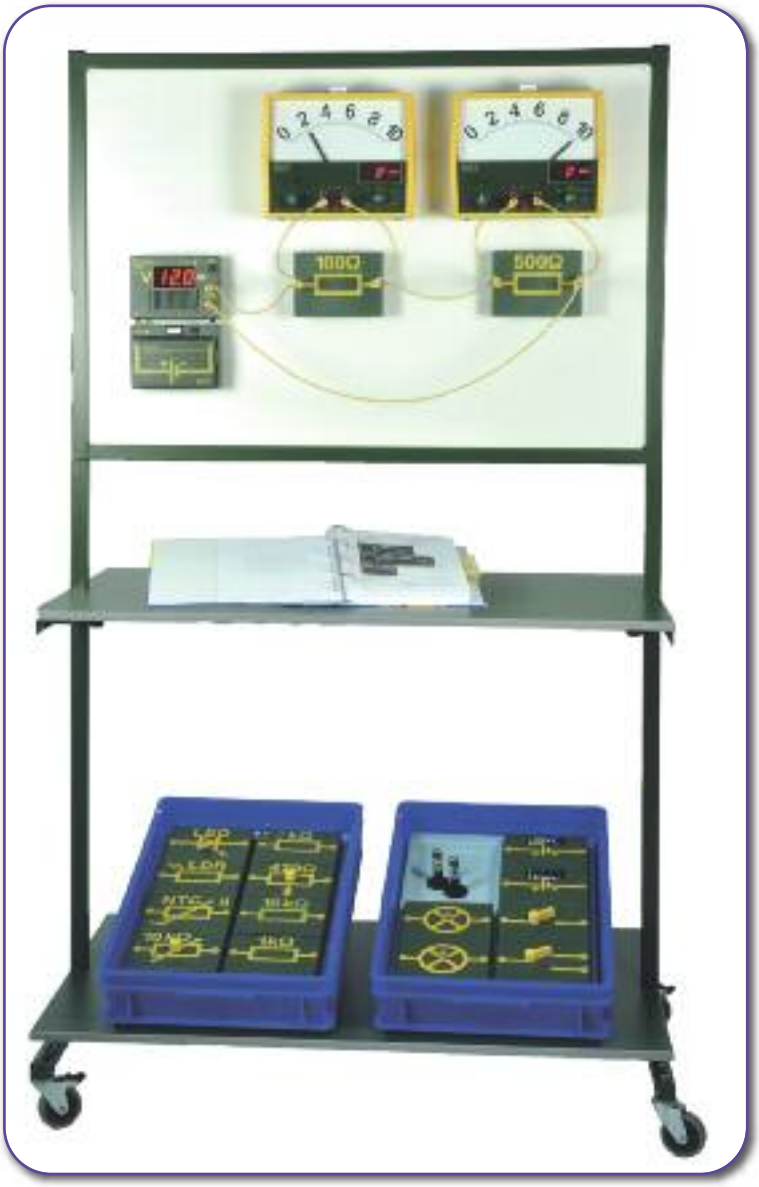
Einseitig grün, einseitig weiß;
Maße: 90 x 62 cm

Hochformat

Die fahrbare, zweifärbige Experimentiertafel mit integrierter Ablagefläche macht Sie mobil

DS610-1T Experimentiertafel grün/weiß, fahrbar

Stahlgestell pulverbeschichtet, grün;
Metalltafel grün/weiß;
Maße: 100 x 70 cm;
Höhe: 193 cm;
Vier Laufrollen, davon zwei Rollen feststellbar;
horizontale Ablage- und Experimentierplatte:
Maße: 106 x 65 cm, Höhe: 93 cm



Rückseite

Vorderseite

„Kleben" Sie alle Bauteile, wie Lampenfassungen, Schalter, Spannungsquellen, Messinstrumente, etc. einfach auf die Tafel. Starke Neodymium-Magnete mit besonders hoher und **nicht abnehmender Magnetkraft** ermöglichen dies.

Magnetfüße

Gummiummantelter Metallfuß mit eingebettetem Neodymium-Magnet; für die rasche Montage von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser; normal oder parallel zu einer Metalltafel;
Eine Gummihülle verhindert das Zerkratzen der Tafeloberfläche, der Sockel wird dadurch auch rutschsicher; ein neu entwickelter Klemmeinsatz mit Lagerbolzen ermöglicht eine Fixierung von Elementen in variabler Distanz zur Plattenoberfläche;
Haftkraft am Lagerbolzen als Angriffspunkt;
gemessen parallel zur Tafel:
Magnetfuß D=43 mm: 10 ... 25 N
Magnetfuß D=66 mm: 20 ... 70 N
(die Haftkraft ist abhängig von der Stärke (Dicke) der Metalltafel)

DS110-43 Magnetfuß 43, mit Säule und Lagerbolzen

DS110-66 Magnetfuß 66, mit Säule und Lagerbolzen

DS110-1M Magnetfuß 43, mit Muffe

Gummiummantelter Metallfuß mit eingebettetem Neodymium-Magnet; mit Muffe für die rasche Montage von Rund- oder Vierkantstangen sowie Platten;
normal oder parallel zu einer Metalltafel;
D= 43 mm, H= 36 mm

Schienenklauen

Zwei Schienenklauen aufgesteckt auf NTL-Sonderprofil bilden einen Stativfuß, oder stabilisieren die Fahrbahn oder Optische Bank;
Glasfaserverstärkter Kunststoff mit Gummifüßchen;
Länge=220 mm

DS112-1E Schienenklaue, einfach

DS112-1G Schienenklaue, nivellierbar

Mit Metallzylindern und Nivellierschrauben

DS112-1M Schienenklaue, magnetisch

Mit starken Neodymium-Magneten (D=22 mm, H=10 mm)

Schienenfüße - NTL

Alu-Sonderprofil; silbern beschichtet; bildet mit zwei Schienenklauen einen Stativfuß, oder zur Halterung von NTL-Universalschienen mittels Klemmreiter; stirnseitige Bohrung zur Befestigungsmöglichkeit auf Tischen mit der Tischklemme Demo

DS102-12 Schienenfuß, L=125 mm

DS102-25 Schienenfuß, L=250 mm

DS102-50 Schienenfuß, L=500 mm

Universal-Stativschienen – NTL

Alu-Sonderprofil; silbern beschichtet; verwendbar als Stativschiene, Fahrbahn, Laufschiene oder optische Bank; an den Enden seitliche Schrauben zwecks Koppelung zweier Schienen oder Befestigung von Schienenfüßen mit einem Klemmreiter

DS101-75 Stativschiene, L=750 mm

DS101-50 Stativschiene, L=500 mm

P7210-5C Stativschiene, L=300 mm

P5310-1S Schienenverbinder universal

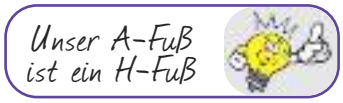
Zur Koppelung von NTL-Schienenprofil (Stativschienen, Fahrbahn, Optische Bank); NTL-Alu-Sonderprofil, eloxiert, L=80 mm

DS100-1R Rundfuß mit Klemmsäule

Für simple Aufbauten; zur Halterung von Rundmaterial bis zu D= 10 mm; schwerer Metallfuß mit Klemmsäule, D= 84 mm, H= 60 mm

DS090-1K Klauenfuß einfach, L=200 mm

Einfacher Stativfuß für rasche Aufbauten; Alu-Sonderprofil (NTL-Schienenfußprofil); silbern beschichtet; mit aufgesetzten Schienenklauen; Bohrung mit Schraube zum Fixieren von Rundmaterial bis D=10 mm; Standfläche: 265 x 220 mm



DS090-1M Klauenfuß magnetisch, L=200 mm

Einfacher, magnetischer Stativfuß für rasche Aufbauten; Alu-Sonderprofil (NTL-Schienenfußprofil) mit aufgesetzten Schienenklauen mit Neodymium-Magneten; Bohrung mit Schraube zum Fixieren von Rundmaterial bis D=10 mm; Standfläche: 265 x 220 mm

DS100-1H Stativfuß, L=250 mm

Kompakter, H-förmiger Stativfuß;
Alu-Sonderprofil; silbern beschichtet; fix verschraubt mit 2 Nivellierschrauben; Gummifüßchen; stirnseitige Bohrungen zur Befestigungsmöglichkeit auf Tischen mit der Tischklemme Demo; für einen weiteren Aufbau werden Stativreiter benötigt;
Standfläche: 260 x 200 mm

DS101-1G Stativfuß, groß

Standfester Universal-Stativfuß;
Alu-Sonderprofil; grün pulverbeschichtet; fix verschraubt mit 2 Nivellierschrauben; Gummifüßchen; stirnseitige Bohrungen zur Befestigungsmöglichkeit auf Tischen mit der Tischklemme Demo; für einen weiteren Aufbau werden Stativreiter benötigt;
Standfläche: 500 x 325 mm

DS500-1G Tischklemme Demo, 50 mm

Zur Befestigung von NTL-Schienenfüßen (Alu-Sonderprofil) oder Tischaufbau mit Gestell an Tischen mit einer maximalen Dicke von 48 mm;
Alu-Profil mit Stahldorn; robuste Schraube mit M10-Gewinde und Druckteller

DS501-1S Schraubstock mit Tischklemme

Zur Befestigung von schweren Teilen wie Stativschienen, Vierkantstativstangen, Platten oder Schirmen in beliebiger Neigung;
Robuster Schraubstock aus Metall;
Tischklemme mit Gummiauflage und Metallschraube;
Kugelgelenk aus Metall mit Feststellschraube aus Metall;
Verstellbare Metallbacken mit Gummiauflage;
Spannweite Tischklemme: 3 ... 54 mm
Spannweite Klemmbacken: 0 ... 54 mm

DS141-1R Stativreiter mit Muffe

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen;
Alu-Sonderprofil; grün pulverbeschichtet;
mit Muffe; für die rasche Montage von Rund- oder Vierkantstangen sowie Platten

DS103-3G Stativreiter, H=34 mm

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen;
Alu-Sonderprofil; grün pulverbeschichtet;
mit Klemmsäule mit Längsbohrung und Feststellschraube zur Halterung von Rundmaterial bis max. D=10 mm

DS103-7G Stativreiter, H=70 mm

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen;
Alu-Sonderprofil; grün pulverbeschichtet;
mit Klemmsäule mit Längs- und Querbohrung sowie Feststellschraube zur Halterung von Rundmaterial bis max. D=10 mm

DS504-2K Stativreiter, höhenverstellbar

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen;
Alu-Sonderprofil; grün pulverbeschichtet; Klemmsäule auf Reiter zur feinjustierbaren Höhenverstellung um max. 25 mm von Geräten auf Stiel mit einem Durchmesser von 10 mm

DS200-04 Klemmsäule, H=40 mm

Zur Verlängerung von Stativreitern;
Alu-Rundprofil; grün pulverbeschichtet; mit Längs- und Querbohrung für Rundmaterial bis max. D=10 mm

P7230-1M Multimuffe SE

Zur Montage von Rundmaterial bis D=10 mm, Lagerbolzen oder Blattfedern; Schrauben mit abgerundeten Gewindeenden gewährleisten einen optimalen Halt;
Alu-Vierkantprofil, eloxiert;
Abmessungen: 65 x 20 x 20 mm (ohne Schrauben)

P7230-1K Rundmuffe SE

Zur Koppelung und T-förmigen Montage von Rundmaterial bis D=10 mm, sowie zur Halterung von zwei Manometerrohren mit D=8 mm; Schrauben mit abgerundeten Gewindeenden gewährleisten einen optimalen Halt;
Alu-Rundprofil, eloxiert;
Abmessungen: 80 x 20 mm (ohne Schrauben)

DS400-2K Kreuzmuffe SE

Zur Befestigung von Rundmaterial bis D=15 mm oder Vierkantmaterial bis s=12,5 mm;
Kreuz- Parallel- oder T-Verbindung ist möglich;
Alu-Druckguss, schwarz beschichtet;
2 Schrauben mit großem Kopf, D=25 mm;
Abmessungen: 57 x 34 x 34 mm (ohne Schrauben)

Der Günstigste

DS400-1V Verlängerungsmuffe vierkant

Zur Verlängerung von Rundmaterial bis max. D= 18 mm oder Vierkantmaterial bis s: 12 mm; robuste Schrauben mit abgerundeten Gewindeenden gewährleisten einen optimalen Halt; Alu-Profil;
grün pulverbeschichtet;
2 Flügelschrauben M8;
Abmessungen: 80 x 35 x 35 mm (ohne Schrauben)

DS402-2G Muffe auf Stiel

Zum Einklemmen von Rundmaterial bis max. D=18 mm oder Vierkantmaterial bis s=12 mm; eine robuste Schraube mit abgerundetem Gewindeende gewährleistet einen optimalen Halt;
Alu-Profil; grün pulverbeschichtet;
mit Stiel D=10 mm, L=40 mm;
mit Flügelschraube M8

DS404-1G Plattenmuffe auf Stiel

Zum Einklemmen von Material bis max. 10 mm Dicke; ein gummierter Klemmbacken ermöglicht einen sicheren, jedoch oberflächenschonenden Halt;
Alu-Profil; grün pulverbeschichtet;
mit Stiel D=10 mm, L=40 mm;
mit Flügelschraube M8 und Klemmbacken

DS400-3K Kreuzmuffe Demo

Zur Befestigung von Rundmaterial bis D=16 mm, Vierkantmaterial bis s=12 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; grün pulverbeschichtet; 2 Flügelschrauben M8;
Abmessungen: 68 x 36 x 36 mm (ohne Schrauben)

DS500-1H Plattenhalter, groß

Zum Einklemmen von Material bis max. 35 mm Dicke; ein gummierter Klemmbacken ermöglicht einen sicheren, jedoch oberflächenschonenden Halt;
Alu-U-Profil; silbern beschichtet; mit Stiel D=10 mm, L=40 mm;
mit Flügelschraube M8 und Klemmbacken

C7002-2A Universalklemme 0-80 mm

Zur Halterung von Teilen bis zu einem Durchmesser von 80 mm;
zwei verstellbare Greifgabeln aus stabilem Alu-Druckguss,
die Korkauflage innen ermöglicht eine rutschsichere und schonende Halterung (auch von Glasmaterial),
auf Stiel: D=10 mm, L=100 mm

C7007-1F Klammer mit flexiblem Hals

Zur Halterung von Röhren, Stäben oder anderen Kleinteilen in beliebiger Neigung;
flexibler „Schwanenhals" aus Metall; ein Ende mit Stativstange 10 x 40 mm, anderes Ende mit Metallklammer;
Haltekraft in Neigung bis ca. 300 g;
Metallklammer: Länge= 150 mm, Spannweite= 5 - 40 mm;
Gesamtlänge Hals: ca. 530 mm

Schienenträger

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

DS103-1S Schienenträger „parallel", kurz

DS103-1G Schienenträger „parallel", H=150 mm

DS103-1F Schienenträger „parallel", H=300 mm

DS103-1W Schienenträger „normal", kurz

DS102-2G Klemmreiter

Zur kreuzweisen Verbindung von Stativschienen oder Schienenfüßen mit Stativschienen;
Alu-Sonderprofil;
grün pulverbeschichtet;
mit Klemmschraube, L=42 mm

DS103-1H Laufschienenhalter

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen oder zur Halterung von Stativschienen in Verwendung als Laufschiene;
Alu-Sonderprofil;
grün pulverbeschichtet;
mit Klemmschraube;
mit Stiel: D=10 mm, L=40 mm

DS103-2H Universalschienenhalter

Zur erhöhten Halterung von Stativschienen in Verwendung als Fahrbahn oder als optische Bank;
Alu-Sonderprofil;
grün pulverbeschichtet;
mit Stiel: D=10 mm, L=40 mm

DS400-2R Muffe an Reiter

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen;
eine seitlich aufgesetzte Halbmuffe mit Klemmschraube zur lotrechten Halterung von Rundmaterial bis max. D=18 mm sowie Vierkantmaterial bis zu s=12 mm oder Platten bis 15 mm Dicke;
Alu-Sonderprofil; grün pulverbeschichtet;
mit Klemm- und Flügelschraube

Stativstangen rund, massiv, Stahl vernickelt

DS201-00 Stativstange rund, L=1000mm, D=12 mm

DS201-75 Stativstange rund, L=750 mm, D=12 mm

P7240-1G Stativstange rund, L=500 mm, D=10 mm

P7240-1C Stativstange rund, L=250 mm, D=10 mm

P7240-1F Stativstange rund, L=150 mm, D=10 mm

DS201-10 Stativstange rund, L=100 mm, D=10 mm

P7240-1B Stativstange rund, L= 60 mm, D=10 mm

Stativstangen vierkant, hohl, rostfreier Stahl, mit Abdeckkappen

Vierkantstangen haben wenig Masse und sind seitlich nicht verdrehbar

DS300-00 Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=1000 mm

DS300-75 Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=750 mm

DS300-50 Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=500 mm

DS300-25 Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=250 mm

DS300-15 Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=150 mm

P7230-4E Lagerbolzen

Zur Halterung von Hebelstangen, Rollen, Schraubenfedern, Haken und Schnüren;
Stahlbolzen, vernickelt;
Achse: 45 x 3 mm;
Gesamtlänge: 55 mm

DS204-2L Lagerbolzen mit Klemmeinsatz

Zur Halterung des Lagerbolzens in Muffen oder Stativreitern; der neu entwickelte Klemmeinsatz ermöglicht eine Fixierung von Elementen im Lagerbolzen in variabler Distanz zur Stirnseite der Muffe;
Klemmeinsatz aus glasfaserverstärktem Kunststoff;
mit Schlitz und Abflachung zum Ansatz einer Klemmschraube;
Lagerbolzen-Achse: D=3 mm, L=45 mm;
Klemmeinsatz: D= 10mm, L= 40 mm

DS203-1S Stiel mit Haken

Stahlstab massiv;
vernickelt;
mit Haken
D=10 mm, L=35 mm

DS202-1R Ring mit Haken

Aluminiumring mit Haken und Klemmschraube zum Aufsetzen auf Rundmaterial bis max. D=10 mm

DS204-1S Stiel mit Gewinde, L=60 mm

DS102-3S C-Haken mit Gewinde

P7250-1T3 Stativring, D= 102 mm

Zur Auflage des Wärmeschutznetzes oder -platte;
Nichtrostender Stahl;
Stielende mit Metallzylinder D=10 mm, L=30 mm;
Ring-D=102 mm, Länge (Stielende – Ringzentrum): 150 mm

P7250-1T2 Stativring, D= 62 mm

Zur Halterung oder Sicherung von Bechergläsern oder Erlenmeyerkolben; Stahl vernickelt;
Stielende mit Metallzylinder D=10 mm, L=30 mm;
Ring-D=62 mm, Länge (Stielende – Ringzentrum): 150 mm

P7250-1T1 Stativring, D= 30 mm

Zur Sicherung von Erlenmeyerkolben;
Stahl vernickelt;
Stielende mit Metallzylinder D=10 mm, L=30 mm;
Ring-D=30 mm, Länge (Stielende – Ringzentrum): 150 mm

Stativringe auf Muffe

Offener Stahlring vernickelt; auf Muffe fest montiert;
eine Flügelschraube M8

DS502-30 Stativring auf Muffe, D=30 mm

DS502-62 Stativring auf Muffe, D=62 mm

DS502-02 Stativring auf Muffe, D=102 mm

Dreibeine

Zur Halterung von
Wärmeschutznetz P7125-1B
oder
Ceranglasplatte C7226-1B;
Ring-Durchmesser= 125 mm;
Stahl; Hammerschlag lackiert

C7230-1A Dreibein, H=200 mm

C7230-1C Dreibein, H=250 mm

C7235-2B Laborhebetisch, klein

Höhenverstellbare Hebebühne aus rostfreiem Stahl; große Justierschraube;
mit Kunststofffüßen;
Höhe einstellbar von
ca. 80 – 260 mm;
Größe der Platte: 150 x 150 mm

C7235-2S Laborhebetisch, groß

Höhenverstellbare Hebebühne aus rostfreiem Stahl; Platte mit Gummipad (D=95 mm) für besseren Halt von Glasgeräten;
große Justierschraube;
mit Kunststofffüßen;
Höhe einstellbar von
ca. 85 – 340 mm;
Größe der Platte: 250 x 250 mm

C7227-1U Unterlegklötze, Satz 4 Stück

Holzplatten unterschiedlicher Dicke;
ca. 8 bis 40 mm;
Abmessungen: 150 x 150 mm

DS103-1T Platte auf Stiel, klein

Zur erhöhten Halterung von magnethaftenden „inno"-Messgeräten;
Metallplatte;
grün pulverbeschichtet;
Stiel: D=10 mm, L=30 mm;
Abmessungen: 165 x 125 mm

DS103-2T Platte auf Stiel, groß

Zur erhöhten Halterung von magnethaftenden „inno"-Netz- oder Messgeräten;
Metallplatte; grün pulverbeschichtet; Stiel: D=10 mm, L=30 mm;
Abmessungen: 260 x 230 mm

P3120-5G Aufstellplatte, groß

Zur erhöhten Halterung von magnethaftenden „inno"-Netz- oder Messgeräten an Alu-Sonderprofil;
Metallplatte L-förmig; mit Reiter;
grün pulverbeschichtet;
Abmessungen: 260 x 230 mm

DS402-3B Drehlager auf Reiter, lang

Doppelt kugelgelagerte, drehbare Klemmsäule mit Querloch; zur Aufnahme von Stielen mit D=10 mm; Fixierschraube und Gegengewicht; auf Reiter mit Klemmschraube, zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen; grün pulverbeschichtet; Säulenhöhe: 70 mm

DS402-4B Drehlager auf Reiter, kurz

Doppelt kugelgelagerte, drehbare Klemmsäule; zur Aufnahme von Stielen mit D=10 mm; Fixierschraube und Gegengewicht; auf Reiter mit Klemmschraube, zum Aufsetzen und Fixieren auf Schienenfüßen oder Stativschienen; grün pulverbeschichtet; Säulenhöhe: 64 mm

DS402-3D Antriebsriemenscheibe

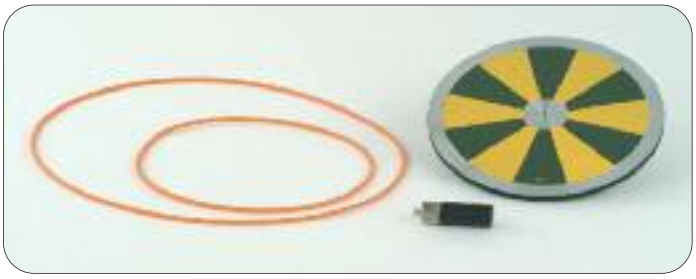
Zum Aufbau einer Schwungmaschine mit Handantrieb mittels der zwei Drehlager DS402-3B und DS402-4B; Aluminiumscheibe mit Schnurrille auf Stiel, D=10 mm; pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe; mit Gewindebohrung zur Aufnahme des Kurbelstiftes DS402-2N; D=160 mm, Dicke=6 mm

DS402-2N Kurbelstift

Massiver Metallstift mit Gewinde und Hand-Kunststoffrolle; D=15 mm, L=50 mm

DS401-1A Antriebsriemen, Satz 2 Stück

Farbiger Kunststoffriemen D=3 mm; Umfang: ca. 80 cm und 60 cm



DS401-1B Antriebsschnur lose, 500 cm

Machen Sie einen eigenen, passenden Antriebsriemen; Antriebsschnur in der gewünschten Länge zuschneiden, beide Enden mit einer Flamme (z. B. Feuerzeug) heiß machen, Enden zusammendrücken und abkühlen lassen - fertig; L=500 cm, D=3 mm

DE451-2K Drehlager auf Stiel

Drehbare kugelgelagerte Halterung auf Stiel, D=10 mm; Bohrung zur Aufnahme von Rundmaterial mit D= max. 10 mm; zwei Flügelschrauben; zwei Bohrungen mit einem Abstand von 19 mm zur Aufnahme von Geräten mit 4-mm-Steckerstiften; Schnurrille für Antriebsriemen

C7447-1F Wanne KS, 2,0 Liter

Transparente Wanne aus schlagzähem Kunststoff (PP); Abmessungen (oben): 210 x 130 x 95 mm

C7447-1B Wanne KS, 2,5 Liter

Transparente Wanne aus Acrylglas; Abmessungen (oben): 260 x 160 x 100 mm

C7447-1A Wanne KS, 6,5 Liter

Transparente Wanne aus schlagzähem Kunststoff (PP); Abmessungen: 300 x 180 x 150 mm

Spannzwingen

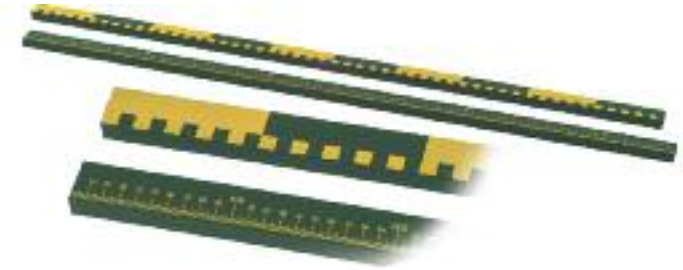
Schnellspannende Zwinge zum raschen, einhändigen Klemmen oder Spreizen; robuste Führungsstange aus Metall; festsitzende und bewegliche Backe aus glasfaserverstärktem Kunststoff, mit weichen Greifauflagen um Beschädigungen der Oberfläche zu vermeiden; Schnell-Auslösetrigger zum schnellen Positionieren oder Lösen

DS500-2D Spannzwinge, 0 - 100 mm

DS500-4D Spannzwinge, 0 - 200 mm

DG101-00 Maßstab Metall, 1000 mm

Mit drei übersichtlich gegliederten Skalen: dm- und cm- Teilung sowie mm- Teilung auf der Rückseite;
Rechteckrohrprofil aus Aluminium 30x15 mm, pulverbeschichtet



DG110-2G Zeiger für Maßstab, Paar

Zum Aufklemmen und stufenlosen Verschieben auf dem Maßstab Metall;
Große Kunststoffzeiger, gelb, mit Metall-Federklemmen;
Zeigerlänge=120 mm

DG110-1G Zeiger für Stativstangen, Paar

Zur Montage auf Stativstangen rund oder vierkant;
Große Kunststoffzeiger, gelb, mit Alu-Sonderprofil und Flügelschraube M8;
Zeigerlänge=120 mm

Maßbänder selbstklebend

Selbstklebendes Kunststoffband mit Skala,
rot-gelbe 1-cm-Blockteilung;
Teilstriche in 0,5- 5- und 10-cm-Schritten; Rolle 10 m

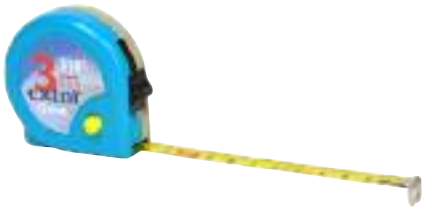
DS909-10 Maßband, transparent, B=10 mm

DS910-10 Maßband, weiß, B=10 mm

DS910-16 Maßband, weiß, B=16 mm

P1100-1E Rollmaßband, 3 m

Stahlmaßband mit cm-mm-Teilung, in Kunststoffkapsel, mit Arretierung; Maße der Kapsel: ca. 60x60 mm



DG100-1R Rollmaßband, 30 m

Metallmaßband mit cm-mm-Teilung, in Kapsel, mit einklappbarer Kurbel; Gehäusemaße: ca. 110x120 mm

P1100-2B Schiebelehre, Kunststoff

Zum Erlernen von Außen-, Innen- und Tiefenmessungen;
Messbereich: 0 ... 150 mm;
Skala: mm-Teilung mit Nonius für 0,1 mm

DG100-1L Schiebelehre Metall

Für Außen-, Innen- und Tiefenmessungen;
Messbereich: 0 ... 150 mm;
Skala: mm-Teilung mit Nonius für 0,05 mm

DF120-1S Schiebelehre OFM

Zur Demonstration der Ablesung des Nonius (Vernier) einer Schiebelehre;
Overhead-Funktionsmodell (OFM); bestehend aus transparenter Acrylglas-platte mit beweglichem Nonius-Schieber;
Abmessungen: 200x100 mm

DG100-2S Sphärometer

Demonstrationsmodell zur Dickenmessung und zur Bestimmung des Krümmungsradius von Kugeloberflächen;
Messbereich: -10...0...+10 mm;
Messgenauigkeit: 0,01 mm;
Durchmesser: 50 mm, Höhe: 70 mm

DG100-2T Mikrometerschraube, 0 – 25 mm

Für genaue Dickenmessungen;
Messbereich: 0 ... 25 mm; Ablesung: 0,01 mm;
Abmessungen: 135x55 mm

DG101-1S Neigungsmesser

Zur Messung einer Steigung oder eines Gefälles sowie zur indirekten Bestimmung der Höhe eines Baumes, Gebäudes oder der relativen Höhe eines Berges;
Hand-Neigungsmesser aus robustem Kunststoff;
großer Hängezeiger; Zielvorrichtung;
durch eine transparente Abdeckung ist die Arretierungsmechanik sichtbar; Zeigerlänge: 90 mm;
Abmessungen: ca. 280x150x15 mm

DM100-25 Messzylinder Kunststoff, mit Aufhängung, 250 ml

Graduierter Standzylinder, Kunststoff;
mit Aufhängekette zur Halterung an Waagen oder Kraftmessern
(z. B. zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten);
Maße: D=54 mm, H=193mm

DG110-1B Messbecher Kunststoff, 1000 ml

Graduierter Behälter aus Kunststoff mit Ausguss und Henkel;
Maße:
Do=115 mm,
H=140 mm

C1000-1G Becherglas 600 ml, niedrige Form

Maße: D=90mm, H=125 mm

C1010-1H Becherglas 1000 ml, hohe Form

Maße: D=95 mm, H=180 mm

DM340-8B Luftballons, Satz

Satz von 10 farbigen Luftballons

C6100-2A Kolbenprober 120 ml, Kunststoff

Zum Abmessen von Gas- und Flüssigkeitsmengen;
Robuster Kunststoffzylinder mit übersichtlicher Skala;
Anschlußmöglichkeit von Schläuchen mit einem Di von 3 – 9 mm; Kolben mit Griffring;
Füllvolumen: 120 ml

C6100-2G Kolbenprober 120 ml, KS, für Vakuumversuche

Gasspritze aus schlagfestem Kunststoff; gut gedichteter und trotzdem leichtgängiger Kolben mit robustem Griff;
inkl. 2 Übergangsstücke für KS-Vakuumschlauch
D= 6 mm (außen); übersichtliche, gut lesbare aufgedruckte Skala;
Füllvolumen: 120 ml

DM114-1S Kolbenprober 60 ml, mit Aufhängeschlaufe

Maße: D=30 mm, L=160 mm

Überlaufgefäße

Glasgefäße mit schräg abfallendem Ablaufrohr zur Volumenbestimmung fester Körper in Verbindung mit einem Messzylinder

DM110-1A Überlaufgefäß 600 ml

Glasgefäß, D=90mm, H=125 mm, Ablaufrohr-L=100 mm

P1410-1U Überlaufgefäß 250 ml

Glasgefäß, D=60 mm, H=120 mm, Ablaufrohr-L=50 mm

DG123-1A Handstoppuhr analog

Additionsstoppuhr mit Start-,
Stopp- und Rückstellfunktion;
Messbereich: 15 min;
Ablesung: 0,1 s;
Metallgehäuse; D=50 mm

P1150-1D Handstoppuhr digital, SE, 1/100 s

LC-Display; Zeit- und Datumsanzeige;
Start-, Stopp-, Zwischenzeitmessung;
Teilung 1/100 Sek. bis 30 min.;
1 Sek bis 24 h; mit Alarm;
Lieferung inkl. Batterie

DG122-1D Handstoppuhr digital**,** demo

Quarzgesteuert;
große Bedienungsknöpfe;
mit LC-Display;
Zeit- und Datumsanzeige;
Start-, Stopp-, Zwischenzeitmessung;
Genauigkeit: 1/100 s;
Lieferung inkl. Batterie

DE722-1W Stoppuhr „inno"

Sehr einfach zu bedienende, magnethaftende Digital-Stoppuhr. Messungen können am Gerät selbst oder mittels des Ferntasters DE722-2W gestartet und gestoppt werden. Die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit.
Funktionen: START/STOP: startet oder stoppt die Messung,
LAP: speichert die Zwischenzeit
RESET: zurücksetzen der Messwerte auf Null

Messbereiche:	Messbereich	Maximalwert	Auflösung
	10^2 s	99,99 s	0,01 s
	10^3 s	999,9 s	0,10 s
	10^4 s	9999 s	1,00 s

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder
externe Stromversorgung 6 V/500 mA, z. B.: P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 670 g

Empfehlenswertes Zubehör für „inno"-Messgeräte:

P3120-5B Aufstellplatte S

Macht aus der Stoppuhr „inno" mit einem Handgriff ein "Tischgerät"; Metallplatte S–förmig; pulverbeschichtet grün;
Höhe: 240 mm

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA

Zur externen Stromversorgung von „inno" - Messgeräten vom Netz 230 V~/50 - 60 Hz

DE722-2W Ferntaster zu Stoppuhr „inno" DE722-1W

Länge der Anschlussschnur ca. 150 cm; Maße: 21x80 mm

P3120-2Z Universal-Zeitzähler „inno“

Universell einsetzbarer magnethaftender digitaler Zeitzähler; batteriebetrieben; zum direkten Anschluss der Gabellichtschranken P1320-3LR oder Kugelfallgerät DM340-1F; 26 mm hohe LED-Anzeige; Auflösung: 1 ms

Funktionen:
- Zeitmessung beim Freien Fall
- Zeitmessung in der Dynamik (L1 Start - L2 Stopp)
- Impulszählung (L1 count)
- Zeitmessung beim Pendel (L1 Start – Stopp)
- Messung der Durchgangszeit (L1 – Gate)
- L1 Start – automatischer Stopp nach 10 s, z.B. zur Messung von Umdrehungsgeschwindigkeiten

Reset Taste; LED Anzeige für Impuls- oder Sekundenmodus; Signaleingang über zwei 5polige DIN Buchsen; Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder
externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N; Gehäuse: Kunststoff, ABS; Abmessungen: ca. 160x120x45 mm; Masse: ca. 425 g

P1320-3LR Gabellichtschranke Demo

Präzisionslichtschranke mit großer Gabelweite; mit Infrarot-Lichtquelle; zur Ansteuerung von externen Zeitmessgeräten; Regler mit LED-Signal zur Abstimmung an die Umgebungshelligkeit; ,mit Bohrung und Knebelschraube zur Halterung an Rundmaterial bis max. D=10 mm; Signalausgang und Stromversorgung über 3-polige DIN-Buchse; zum direkten Anschluss an Universal-Zeitzähler “inno” P3120-2Z oder Digitalzähler DR260-1D;
Messgenauigkeit: 0,1 mm;
Gabelweite innen: 74 mm;
Außenmaße: 175x130 mm

P1320-3M Magnethalter für Gabellichtschranken Demo

Zur magnethaftenden Halterung der Gabellichtschranken auf Stahltafeln;
Magnetsockel: D=43 mm;
Stiel: D=10mm, L=70 mm

P1325-9S Zeitzähler SE mit 2 Gabellichtschranken, Set

Robuster, handlicher Zähler mit LC-Anzeige;
Ziffernhöhe 12,5 mm; Messgenauigkeit 10 ms; batteriebetrieben;

Betriebsarten:
- Stoppuhr
- Start / Stopp
- Gate

2 Stk. Gabellichtschranken,
Gabelweite: 78 mm;
2 Stk. Verbindungskabel,
L= jeweils ca. 135 cm

P1324-1K Zeitzähler intelligent, Set

Kompakte, intelligente Zeitmesseinheit;
durch die exakte 0,1 ms-Auflösung und eine einfach bedienbare Menüführung mit Speichermöglichkeiten sind Experimente zur Bewegungslehre einfach mess- und berechenbar;
mit Gabellichtschranken und –Speichenrad können auch Resultate für Geschwindigkeit und Beschleunigung angezeigt werden;

Zeitmodus:
- mit einer Lichtschranke
- Speichenrad (misst und speichert 10 Unterbrechungen)
- mit zwei Lichtschranken
- Pendelschwingung (misst 1. und 3. Unterbrechung)
- Stoppuhr

Geschwindigkeitsmodus:
- 1 Blende (Durchschnittsgeschwindigkeit)
- Stoßversuche (mit 1 oder 2 Wagen)
- Umlenkrolle (rad/s)
- Umlenkrolle (rev/s)

Beschleunigungsmodus:
- mit einer Lichtschranke
- mit zwei Lichtschranken
- Speichenrad für lineare oder Winkelbewegungen

Zählmodus (Ereigniszählungen):
- für 30, 60, 300 Sekunden oder „manuell“

2 Messeingänge;
Akku-Batterie 3,7 V/1100 mAh (inkl. Ladegerät);
Betriebsdauer: ca. 40 h (wenn vollgeladen);
Abmessungen: 200x80x35 mm;
Gewicht: ca. 265 g

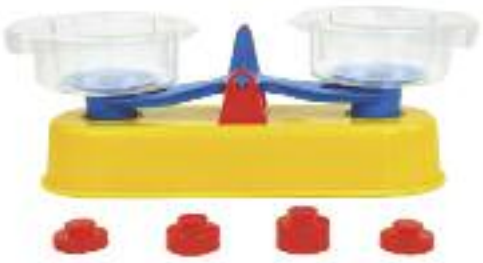
P1311-2H Zeitmarkengeber

Zur Registrierung von Bewegungsabläufen geradliniger Bewegungen auf der Fahrbahn sowie beim Fallversuch durch Markierungspunkte auf dem Metallpapier P1311-2G;
Wahlschalter:
10ms - OFF - 100ms;
Anschlussspannung:
12 V DC oder AC;
Abmessungen:
84x84x66 mm

P1311-2G Metallpapier, Rolle

Registrierpapier für Zeitmarkengeber P1311-2H;
einseitig metallisiert;
Länge: ca. 30 m, B=15 mm

DM124-2S Tafelwaage, einfach (Roberval)



Zur groben Bestimmung der Masse eines festen oder flüssigen Körpers durch den Vergleich mit Standardgewichten;
Gleicharmiger Waagebalken aus Kunststoff mit angehängten Tafeln und zwei abnehmbaren, transparenten Schalen;
inkl. 4 nicht definierte Gewichte unterschiedlicher Masse;
Waagschalen: D=110 mm, Füllvolumen: ca. 300 ml;
Wägebereich: ca 250 g, Empfindlichkeit: ca. 0,5 g;
Abmessungen: 330x125x125 mm

DM124-1A Balkenwaage, Präzision

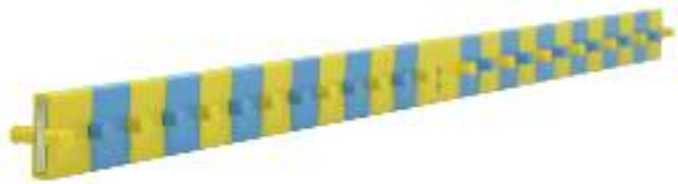
Präzisionswaage mit gehärteter Stahlschneide; 2 abnehmbaren Metallschalen, D=125 mm; Drehknopf zur Arretierung;
Grundplatte mit Justierschrauben; Lot zur exakten waagrechten Positionierung; Wägebereich: 500 g; Empfindlichkeit: 0,005 g;
Abmessungen: 460x250x410 mm

DM221-4W Balkenwaage 2, demo

bestehend aus:

P1220-3A	1x	Hebelstange, L=520 mm
DM221-4Z	1x	Zeiger Metall, für Hebelstange 520
DM220-3B	2x	Waagschale mit Bügel, Demo
DS204-2L	1x	Lagerbolzen mit Klemmeinsatz
DS400-2K	1x	Kreuzmuffe SE
P7240-1G	1x	Stativstange 500 mm

P1220-3A Hebelstange, L=520 mm



Alu-Vollprofil mit Kunststoffelementen und Noppen zur Halterung von Massen oder Waagschalen;
2 Bohrungen für stabiles oder labiles Gleichgewicht

DM221-4Z Zeiger Metall, für Hebelstange 520

Breiter, gut sichtbarer Zeiger;
aufsteckbar auf die Hebelstange P1220-3A; L= ca. 155 mm

DM220-3B Waagschale mit Bügel, Demo

Schalen aus Kunststoff, D=80 mm; mit Aluminium-Bügel;
L= ca. 250 mm

DM725-ND Newtonmeter „inno“ 20N/2000g

Durch die Messung der Kraft mit einem Minimum an Weg, trotzdem großer Präzision und 26 mm hoher Digitalanzeige, ist die Anwendung dieses Gerätes außerordentlich

einfach – schnell – sicher

Magnethaftendes Demo-Meßinstrument zur Messung von Kraft (Newton) oder Masse (Gramm).
Die weithin sichtbare LED-Anzeige (H=26 mm) und der externe Sensor in robustem Vierkant-Rohr-Gehäuse ergeben ein optimales Instrument für Mechanik-Experimente, vor allem auf der Hafttafel.
Es können sowohl Zug- als auch Druckkräfte gemessen werden.
Der Sensor ist durch eine Stativstange D=10 mm an üblichem Stativmaterial fixierbar.

Technische Daten:

Messbereich „N“:	± 20 N,	Auflösung: 0,01 N
Messbereich „mN“:	± 2000 mN,	Auflösung: 1 mN
Messbereich „kg“:	± 2 kg,	Auflösung: 1 g
Messbereich „g“:	± 200 g,	Auflösung: 0,1 g

Nullabgleich (Tara): manuell, durch Taster, Genauigkeit: < 0,5 %,
Analogausgang ± 3V, Sensor mit Zughaken und Druckhülse

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N
Abmessungen: ca. 160x120 mm

DM125-1C Laufgewichtswaage

Einschalenwaage mit Magnetdämpfung;
Waagebalken mit vier Laufgewichtsschienen mit Skala, versehen mit unverlierbaren Laufgewichten;
Nullpunkt-Einstellung; Einrichtung für Dichtebestimmungen;
Schalen-Durchmesser: 100 mm, mit Ausguß;
Wägebereich: 311 g; Empfindlichkeit: 0,01 g;
Abmessungen: 380x140x280 mm

DM126-1A Oberschalenwaage

Waagebalken mit Magnetdämpfung; drei Laufgewichtsschienen mit Skala sowie Tariergewichtsschiene bis ca. 250 g, einschl. Zusatzgewichte (1x500g, 2x1000g);
Schalen-Durchmesser: 150 mm; Wägebereich: 2610 g
Empfindlichkeit: 0,1 g; Abmessungen: 450x150x160 mm

DM125-3A Digitalwaage, 200 / 0,01 g

- 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 und Dauerbetrieb möglich
- gut ablesbares Display mit blauer Beleuchtung
- batteriebetrieben (2 x AAA Batterien, inkludiert)
- inkl. zwei transparente Schutzdeckel (gleichzeitig auch Wiegeschalen)

Abmessungen:
Wiegeplatte: 100x94 mm
Wiegeschale klein: 100x105x8 mm
Wiegeschale groß: 130x110x21 mm
Abmessungen Gehäuse: 125x105x17 mm

DM125-3C Digitalwaage, 2000 / 0,1 g

- 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 und Dauerbetrieb möglich
- gut ablesbares Display mit blauer Beleuchtung
- batteriebetrieben (2 x AAA Batterien, inkludiert)
- inkl. zwei transparente Schutzdeckel (gleichzeitig auch Wiegeschalen)

Abmessungen:
Wiegeplatte: 100x94 mm
Wiegeschale klein: 100x105x8 mm
Wiegeschale groß: 130x110x21 mm
Abmessungen Gehäuse: 125x105x17 mm

DM125-3E Digitalwaage, 6000 / 1 g

- einfache Bedienung
- LC-Display, Ziffernhöhe 16 mm
- schnell einsatzbereit durch rasche Selbst-Kalibrierung nach dem Einschalten
- Tara- bzw. Zuwiege-Funktion
- automatische Abschaltung
- modernes Design mit silbern hinterlegtem Sicherheits-Glas
- batteriebetrieben (2 Batterien CR2032 inkludiert)

Abmessungen Wiegeplatte: 230x165 mm
Abmessungen Gehäuse: 230x165x20 mm

DM125-3P Digitalwaage, 150 kg / 50 g

- einfaches Einschalten durch kurzes Antippen
- extra großes, dadurch leicht ablesbares Display (H=25 mm)
- Trittfläche aus silberfarben hinterlegtem Sicherheits-Glas
- bodenseitig 4 rutschsichere Puffer
- batteriebetrieben (Batterie CR2032 inkludiert)

Abmessungen Trittfläche: 300x300 mm
Abmessungen Gehäuse: 300x300x21 mm

Schlitzgewichte SE

Massestücke für Teller für Schlitzgewichte SE;
der keilförmige Schlitz ermöglicht ein einfaches und schnelles Aufsetzen auf den Teller, die mittige Bohrung den sicheren Halt am Stiel; mit eingestanzter Massenangabe;
Material: Stahl vernickelt; Toleranz: ±2 %; D=28 mm

P1120-2B Schlitzgewicht 5 g, SE

P1120-2D Schlitzgewicht 10 g, SE

P1120-1E Schlitzgewicht 20 g, SE

P1120-2F Schlitzgewicht 50 g, SE

P1120-2C Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE

Gewichtsteller mit Stiel und Haken zur Aufnahme von Schlitzgewichten SE; Material: Stahl vernickelt;
Abmessungen: D=16 mm, H=110 mm

Hakengewichte Profi

Farbig beschichtete Massestücke mit zwei Haken zum Aneinanderhängen; mit siebgedruckter, weithin sichtbarer Massenangabe; ideal für Demonstrationsversuche;
Toleranz: ±1 %; pulverbeschichtet gelb

	D (in mm)
DM120-1A Hakengewicht 2 g	20
DM121-1A Hakengewicht 5 g	22
DM121-2A Hakengewicht 10 g	30
DM121-3A Hakengewicht 20 g	30
DM121-4A Hakengewicht 50 g	40
DM121-5A Hakengewicht 100 g	40
DM121-6A Hakengewicht 500 g	80
DM121-7A Hakengewicht 1 kg	80
DM121-8A Hakengewicht 2 kg	80

P1120-1B Massesatz 1 - 50 g

Präzisionsgewichte in verschließbarem Aufbewahrungskästchen aus Kunststoff, mit Pinzette;
Inhalt:
1x50, 1x20, 2x10, 1x5, 2x2, 1x1 g

Hakengewichte einfach

Hakengewichte mit Haken und Öse zum Aneinanderhängen

DM121-4B Hakengewicht 50 g, blank

D=25 mm

DM121-5B Hakengewicht 100 g

Blank; D=25 mm

DM120-1D Massesatz 10 mg - 200 g

Präzisionsgewichte in verschließbarem Aufbewahrungskästchen aus Kunststoff, mit Pinzette;
Inhalt: 1x200, 1x100, 1x50, 1x20, 2x10, 1x5, 2x2, 1x1 g;
1x10, 2x20, 1x50, 1x100, 2x200, 1x500 mg

DM120-2D Massesatz 10 mg – 500 g

Präzisionsgewichte in verschließbarem Aufbewahrungskasten aus Kunststoff, mit Pinzette;
Inhalt: 1x500, 1x200, 2x100, 1x50, 1x20, 2x10, 1x5, 2x2, 1x1 g; 1x10, 2x20, 1x50, 1x100, 2x200, 1x500 mg

DM120-1E Massesatz 1 g – 1000 g

Präzisionsgewichte in verschließbarem Aufbewahrungskasten aus Kunststoff, mit Pinzette;
Inhalt:
1x1000, 1x500, 1x200, 2x100, 1x50, 1x20, 2x10, 1x5, 2x2, 1x1 g

Tarierschrot

Metallkugeln zur Verwendung als Tariermasse;
Kugel-D= ca. 1,5 mm;
in Kunststoffdose

P1120-1S Tarierschrot 50 g

DM115-1A Tarierschrot 250 g

DM372-5G Scheibengewicht 500 g

Zusatzmasse für Schwingungsversuche in Verbindung mit einer Stativstange; Stahlzylinder mit zentraler Bohrung und Klemmschraube für Stahlstab;
D=56 mm

DM375-1G Massekörper 1 kg

Machen Sie einen Überdruck von 1000 hPa (1 bar) auf Ihrer Handinnenfläche spürbar;
Stahlzylinder mit zentraler Bohrung und Klemmschraube für Stahlstab;
ein Ende des Stahlstabes abgesetzt auf einen Würfel mit einer Auflagefläche von 1 cm²;
Zylinder: D=45 mm, H=77 mm;
Stiel: D=10 mm, L=210 mm

Versuch: Druck von 1 bar auf der Handfläche

Tauchkörper

Zur Auftriebsmessung und zur Bestimmung der Dichte fester Körper;
Metallquader mit Haken

DM112-1A Tauchkörper Al, 100 cm³

DM112-1F Tauchkörper Fe, 100 cm³

DM112-5A Tauchkörper Al, 50 cm³

DM112-5F Tauchkörper Fe, 50 cm³

DM140-1A Kubik-Zentimeter-Würfel, Satz

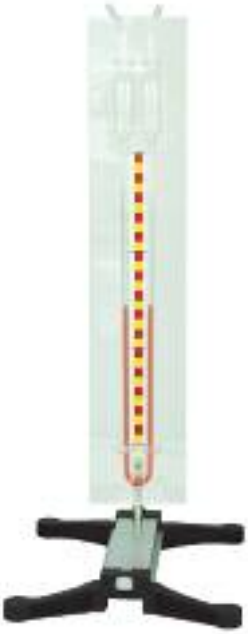
Zur Bestimmung der Dichte verschiedener Materialien durch Wägung;
Material: Al / Cu / Fe / Pb / Zn / Holz; Satz von 6 Stück;
Abmessungen:
jeweils 10x10x10 mm

DM140-2C Körper gleicher Masse, Satz 4 Stk.

Für Versuche zur Dichte;
Metallzylinder mit Haken;
Material: Al / Fe / Cu / Pb;
Masse: je 200 g;
D= je 25 mm

DM450-1M U-Rohr-Manometer

Zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten oder Druckmessung in Flüssigkeiten; U-Rohr aus Glas, mit zwei angesetzten Ausgleichsgefäßen mit Schlaucholiven; montiert auf Acrylglasplatte 500x100 mm; mit Skala (H=300 mm) und Stiel D=10 mm; (Stativfuß nicht im Lieferumfang enthalten)



P7030-2A Duftpetroleum 50 ml

Zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten; in Glasflasche; mit Tropfverschluß zum einfachen Befüllen von Röhren geringen Durchmessers

P7050-1A Färbepulver rot

Lebensmittelfarbe in Kunststoffdose; Inhalt ca. 5 g

C7445-7S Schlauch Silikon, D=7/9 mm, L=100 cm

DM480-1D Dichtekörper

Zur Demonstration der unterschiedlichen Dichte von Wasser bei hoher bzw. niedriger Temperatur; tarierter Hohlzylinder, der in kaltem Wasser schwimmt, in heißem Wasser sinkt; Abmessungen: ca. 70x20 mm

Aräometer

Zur Messung der Dichte von Flüssigkeiten; L= ca. 300 mm

C6501-1A Aräometer 0,7-1,0 g/cm³

C6501-2A Aräometer 1,0-2,0 g/cm³

C6501-3A Aräometer universal 0,7-2,0 g/cm³

DM142-1P Pyknometer

Zur Dichtebestimmung flüssiger oder fester Körper; nach Wägung des leeren und des gefüllten Pyknometers kann die Dichte der Befüllung errechnet werden; Glaskolben mit Schliffstopfen mit Kapillare; Volumen: 50 ml; D= ca. 50 mm, H= ca. 95 mm

DM465-1V Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml

Becherglas; Inhalt 1000 ml; mit angesetztem Einweghahn aus Glas und senkrechtem Ablaufrohr; zur Verwendung als Wasserreservoir für Versuche zur Hydromechanik oder als Luftglocke zur Taucherglocke; Abmessungen: D=94 mm, H=275 mm

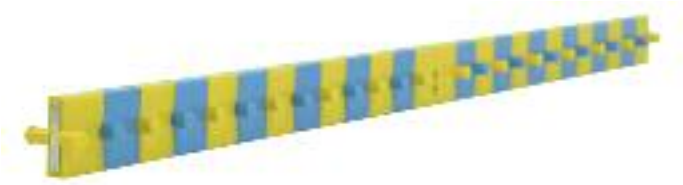
DM891-1T Taucherglocke - Metallsteg

Zur Demonstration der Funktion einer Taucherglocke; der Wasserstand in der Glocke wird mit dem schwimmenden Ball angezeigt; schwerer Messingkörper für guten Tiefgang; mit Kunststoffschrauben zur Befestigung am Bördelrand des Auslaufgefäßes (dient als Taucherglocke); mit buntem Ball zur Wasserstandanzeige in der Glocke; Abmessungen: 120x40x30 mm

DM221-1H Hebelstange Metall, L=1000 mm

Robustes Rechteckrohrprofil aus Aluminium 30x15 mm; pulverbeschichtet grün;
eine Seite weithin sichtbare, übersichtlich gegliederte Blockskala (dm- und cm-Teilung);
andere Seite genaue mm-Skala kratzfest aufgedruckt;
in dm-Abständen beidseitig vertikale Doppelbohrungen zum Einhängen von Hakengewichten „Profi" oder Kraftmessern;
zwei mittige horizontale Bohrungen zur Lagerung der Hebelstange auf dem Lagerbolzen für stabiles oder indifferentes Gleichgewicht;
stirnseitig jeweils eine Tarierschraube aus Metall

P1220-3A Hebelstange, L=520 mm



Alu-Vollprofil mit Kunststoffelementen und Noppen zur Halterung von Massen oder Waagschalen;
2 Bohrungen für stabiles oder labiles Gleichgewicht

DM221-4Z Zeiger Metall, für Hebelstange 520

Breiter, gut sichtbarer Zeiger;
aufsteckbar auf die Hebelstange P1220-3A; L= ca. 155 mm

DM220-3B Waagschale mit Bügel, Demo

Schalen aus Kunststoff, D=80 mm; mit Aluminium-Bügel;
L= ca. 250 mm

DS204-2L Lagerbolzen mit Klemmeinsatz

Zur Halterung des Lagerbolzens in Muffen oder Stativreitern; der neu entwickelte Klemmeinsatz ermöglicht eine Fixierung von Elementen im Lagerbolzen in variabler Distanz zur Stirnseite der Muffe; Klemmeinsatz aus glasfaserverstärktem Kunststoff, mit Schlitz und Abflachung zum Ansatz einer Klemmschraube;
Lagerbolzen-Achse:
D=3 mm, L=45 mm;
Klemmeinsatz:
D=10mm, L=40 mm

DS400-2K Kreuzmuffe SE

Zur Befestigung von Rundmaterial bis D=15 mm oder Vierkantmaterial bis s=12,5 mm;
Kreuz- Parallel- oder T-Verbindung ist möglich;
Alu-Druckguss,
schwarz beschichtet;
2 Schrauben mit großem Kopf, D=25 mm;
Abmessungen: 57x34x34 mm (ohne Schrauben)

Magnetfüße

Gummiummantelter Metallfuß mit eingebetteten Neodymium – Magneten; für die rasche Montage von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser; normal oder parallel zu einer Metalltafel;
Eine Gummihülle verhindert das Zerkratzen der Tafeloberfläche, der Sockel wird dadurch auch rutschsicher; ein neu entwickelter Klemmeinsatz mit Lagerbolzen ermöglicht eine Fixierung von Elementen in variabler Distanz zur Plattenoberfläche;
Haftkraft am Lagerbolzen als Angriffspunkt,
gemessen parallel zur Tafel:
Magnetfuß: D=43 mm: 10 ... 25 N;
Magnetfuß: D=66 mm: 20 ... 70 N;
(die Haftkraft ist abhängig von der Stärke (Dicke) der Metalltafel)

DS110-43 Magnetfuß 43, mit Säule und Lagerbolzen

DS110-66 Magnetfuß 66, mit Säule und Lagerbolzen

DM223-1S Schiebetruhe (Schubkarre) – Modell

Zur praxisnahen Demonstration der Hebelgesetze, speziell des einseitigen Hebels; schematische Nachbildung einer Schiebetruhe (eines Schubkarrens); zur Verwendung in der Magnethaftmechanik in Kombination mit Kraftmessern und Massen; Metallrohrkonstruktion, grau beschichtet, mit Griff, inkl. Kunststoffrad;
Gesamtlänge: ca. 550 mm

Schraubenfedern und Blattfeder

Für Drehungs- und Schwingungsversuche

		D (in mm)
P1810-2A Schraubenfeder	3 N/m	35
P1810-2B Schraubenfeder	20 N/m	12
P1810-1S Schraubenfeder	5 N/m	16
P1810-2S Schraubenfeder	10 N/m	16

P1810-1D Blattfeder, Stahl

Abmessungen: 300x25x0,5 mm

DM135-1C Platte für Kraftmesser

Zur Kopplung von mehreren Kraftmessern;
Acrylglasplatte gelb lackiert mit 4 Bohrungen;
Abmessungen: 76x46 mm

P1130-2R Ring für Kräfteparallelogramm

Drahtring zur Kopplung von mehreren Kraftmessern;
zur Demonstration des Kräfteparallelogramms; D=15 mm

Kraftmesser (Dynamometer) transparent

Die günstigste Art Zugkraft zu messen, daher gut geeignet für das Schülerpraktikum; präzise Zugkraftmesser mit langer und daher eindeutig ablesbarer Newtonskala; Nullpunktkorrektur; Sicherung gegen Überdehnung der Feder; durch die transparente Hülse wird die Funktion der Schraubenfeder erkenntlich; mit Aufhänge- und Lasthaken
Messgenauigkeit: ±2%; Skalenlänge: 100 mm
Kraftmesserhülse: L=215 mm;
Abmessungen: D=16 mm, L-gesamt= ca. 285 mm

	Teilung	Farbe
P1130-1S Kraftmesser 0,1 N	0,001 N	hellblau
P1130-1A Kraftmesser 0,2 N	0,002 N	grau
P1130-1B Kraftmesser 1 N	0,01 N	hellgelb
P1130-1C Kraftmesser 2 N	0,02 N	dunkelrot
P1130-1L Kraftmesser 3 N	0,003 N	khaki
P1130-1D Kraftmesser 5 N	0,05 N	blau
P1130-1E Kraftmesser 10 N	0,1 N	grün
P1130-1F Kraftmesser 20 N	0,2 N	orange
P1130-1H Kraftmesser 100 N	1 N	schwarz

Beschreibung wie oben,
jedoch Abmessungen: D=20 mm, L=350 mm

Achtung
Beachten Sie bitte unbedingt, dass Zugkraftmesser generell NUR bei senkrechtem Zug den Wert richtig anzeigen! Bei anderen Zugrichtungen muss je nach Anwendungswinkel die Masse der Schraubenfeder und des Zugstieles mit Haken berücksichtigt werden.

P1131-9A Aufbewahrung für 7 Kraftmesser

Übersichtlicher Aufbewahrungseinsatz aus Schaumstoff; geformt für 7 Kraftmesser transparent;
Abmessungen:
29 x 34 x 3,5 cm

Torsionskraftmesser 02

Durch eine sehr präzise Torsionsfeder misst dieser Kraftmesser in allen Zugrichtungen richtig, nicht nur bei senkrechten;
dank einer großen Skala ist der angezeigte Wert weithin sichtbar, daher ein sehr empfehlenswertes Demonstrations-Messgerät;
Torsionsfeder in drehbarer Schnurrolle mit tiefer Nut;
gut sichtbarer roter Metallzeiger; durch die drehbare Metallskala kann der Nullpunkt einfach und rasch einjustiert werden;
Anhängeschnur mit Haken,
auf Stiel D=10 mm, L=30 mm;
Messgenauigkeit: ca. ±3%;
Ziffernhöhe der Skala: 15 mm;
Skalendurchmesser: 200 mm

DM132-1B Torsionskraftmesser 1 N

DM132-1C Torsionskraftmesser 2 N

DM132-1D Torsionskraftmesser 5 N

DM132-1F Torsionskraftmesser 10 N

Varianten der Halterung des Torsionskraftmessers

... in einer Muffe

... magnethaftend im Magnetfuß

... gekoppelt an die schiefe Ebene

DS130-1T Torsionskraftmesserhalter für Schiefe Ebene

Zur Positionierung des Torsionskraftmessers an der Schiefen Ebene; Metallbügel mit Reiter sowie Hülse mit Schraube;
pulverbeschichtet grün;
L=160 mm

DM725-ND Newtonmeter „inno“ 20N/2000g

Magnethaftendes Demo-Meßinstrument zur Messung von Kraft (Newton) oder Masse (Gramm).
Die weithin sichtbare LED-Anzeige (H=26 mm) und der externe Sensor in robustem Vierkant-Rohr-Gehäuse ergeben ein optimales Instrument für Mechanik-Experimente, vor allem auf der Hafttafel. Es können sowohl Zug- als auch Druckkräfte gemessen werden. Der Sensor ist durch eine Stativstange D=10 mm an üblichem Stativmaterial fixierbar.

Technische Daten:

Messbereich „N“:	± 20 N,	Auflösung: 0,01 N
Messbereich „mN“:	± 2000 mN,	Auflösung: 1 mN
Messbereich „kg“:	±2 kg,	Auflösung: 1 g
Messbereich „g“:	±200 g,	Auflösung: 0,1 g

Nullabgleich (Tara): manuell, durch Taster, Genauigkeit: < 0,5 %;
Analogausgang ± 3V, Sensor mit Zughaken und Druckhülse

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen
(im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung
6 V/500 mA, P3120-6N;
Abmessungen: ca. 160x120 mm

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA

P3120-5B Aufstellplatte-S

P9902-4P SEB Kräfte und Drehbewegung

Geräteset zur Durchführung folgender Experimentierthemen:

- Zusammensetzung mehrerer Kräfte
- Kraftrichtung und Angriffspunkt
- Drehmoment – Gleichgewicht
- Drehmomente mit verschiedenen Angriffspunkten
- Drehbewegung – gleichförmig beschleunigt
- Trägheitsmoment und Winkelbeschleunigung

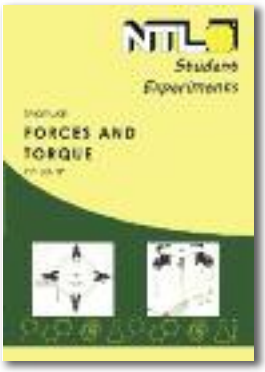
bestehend aus:

DM355-5A	1x	Kräfte-Tisch
DM355-5S	4x	Umlenkrolle KS, sehr reibungsarm
P1120-2C	4x	Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE
P1120-2F	8x	Schlitzgewicht 50 g, SE
P1120-1E	8x	Schlitzgewicht 20 g, SE
P1120-2D	8x	Schlitzgewicht 10 g, SE
P1120-2B	4x	Schlitzgewicht 5 g, SE
DM355-5M	1x	Momentenaufsatz für Kräftetisch
DM355-5Z	1x	Zusatzmasse für Momentenaufsatz, D= 160 mm, Masse: ca. 200 g

Aufbewahrung:

P7906-4P	1x	Boxeneinsatz Kraft und Dreh SE, gerätegeformt
P7806-1K	1x	Aufbewahrungsbox II klein, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

P9110-4P Versuchsanleitung „Kräfte und Drehbewegung“



DM355-5A Kräfte-Tisch

Zur quantitativen Darstellung der Zerlegung von Kräften;
Arbeitsplatte aus Metall, D= 200 mm mit Graduierung;
axial fixierte Stativstange;
Am Rand des Tisches werden bis zu 4 Umlenkrollen in beliebigem Winkel befestigt. Mittels Schnüren, welche über die Umlenkrollen gelegt werden, können nun Massen angehängt werden.

DM355-5S Umlenkrolle KS, sehr reibungsarm

Besonders leichtgewichtige Umlenkrolle deren Achse im Zylinder zweier Kugellager läuft und daher sehr reibungsarm ist;
mit Halterung und Feststellschraube;
zur Befestigung an Tischen oder NTL-Schienenprofil (z. B. Fahrbahnen);
die Rolle ist der Höhe nach stufenlos verstell- und fixierbar;
Spannweite der Klemme: 20 mm;
Rollen-D=50 mm

Versuch: Zusammensetzung mehrerer Kräfte

DS130-1S Schiefe Ebene einfach (02)

Zur Demonstration der Versuche zur „Geneigten Ebene“;
NTL-Schienenprofil, silber beschichtet;
zwei Stativstangen zur Befestigung;
mit großer Metall-Skala 0 – 90°;
Schraube zur Befestigung des Torsionskraftmesserhalters;
Schienenlänge: 320 mm; Zeigerlänge der Skala: 130 mm
Ziffernhöhe der Skala: 26 mm

Versuch: Geneigte Ebene (Magnetaufbau)

DS131-1S Geneigte Ebene komplett (02)

Ein kompletter Demo-Aufbau der geneigten Ebene;
inkl. Stativmaterial, Rollkörper und Torsionskraftmesser

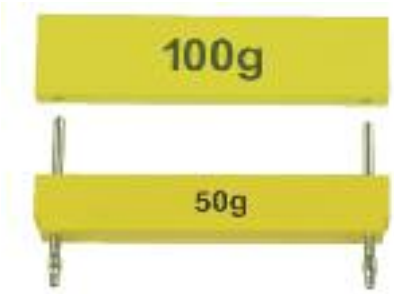
DM650-1R Rollkörper

Zur Verwendung als Massekörper
auf der Geneigten Ebene;
Stahlzylinder D=40 mm,
mit 2 Haken auf Acrylglasrollen;
D=67 mm, Masse: 500 g

DM300-2A Messwagen Demo, 50 g

Wagenplatte und
Räder aus Kunststoff
ABS;
sehr reibungsarmer
Lauf; stirnseitige
4-mm-Bohrungen
zum Aufstecken von
Geräten mit
4-mm-Steckern;
eine 2-mm-Bohrung
zur Halterung der
Schnur mit
Steckerstift DM310-2S;
zwei seitliche Bohrungen zur Halterung von Massekörpern;
Abmessungen der Wagenplatte: 120x66 mm, Masse: 50 g

Zusatzmassen für den Messwagen Demo



DM325-50 Zusatzmasse 50 g

DM325-01 Zusatzmasse 100 g

DS107-1K Halter für Kraftmesser, Demo

Zur parallelen Halterung eines
Zugkraftmessers auf
NTL-Schienenprofil;
Reiter mit fixem Haltering;
für Kraftmesser bis zu einem
Durchmesser von 19 mm

DM610-1S Standfestigkeitsapparat

Zur Untersuchung der Standfestigkeit eines Körpers in Abhängigkeit von der Schwerpunktlage über der Standfläche; Abmessungen: 150x80x300 mm

DM630-1S Stehaufmännchen

Zur Demonstration der Gleichgewichtsarten; Kunststoff-Halbkugel (D=80 mm) auf Stab (10x135 mm); ein Laufgewicht

DM637-1A Schwebender Adler

Kunststoffadler; mit dem Schwerpunkt auf der Schnabelspitze; „schwebt" am Finger, an jeder Kante oder auf der mitgelieferten Pyramide;
Spannweite ca. 160 mm

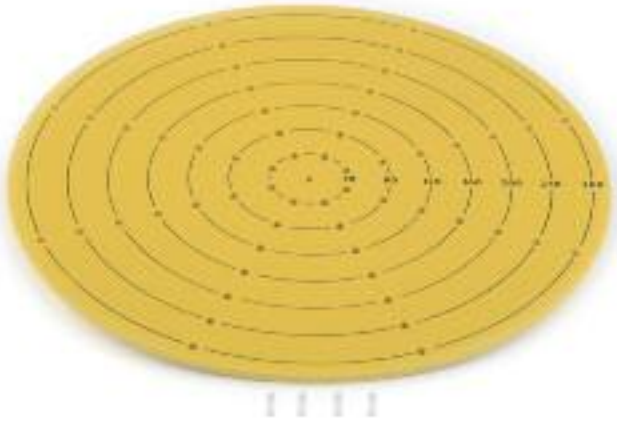
DM620-1S Schwerpunktplatte

Zur Einführung des Schwerpunktbegriffes;
Kunststoffplatte unregelmäßig geschnitten;
mit Bohrungen zur Durchführung eines Lagerbolzens;
Abmessungen: ca. 310x235x4 mm

DM600-1L Lot mit Schnur

Metallzylinder mit Spitze; L= ca. 100 mm

DM355-1M Momentenscheibe



Zur Untersuchung des Drehmomentgleichgewichtes;
Kunststoffscheibe mit zentraler Bohrung zur reibungsarmen Lagerung am Lagerbolzen;
Bohrungen auf zentral angeordneten Kreisen für Haltebolzen äußerst geringer Masse;
Haltebolzen, Satz 4 Stk. (DM355-2M) im Lieferumfang enthalten;
Durchmesser: 300 mm

DM600-3W Wasserwaage, 225 mm

Zum Einrichten von Teilen in eine exakte horizontale oder vertikale Lage;
drei Libellen in Kunststoffgehäuse; L=225 mm

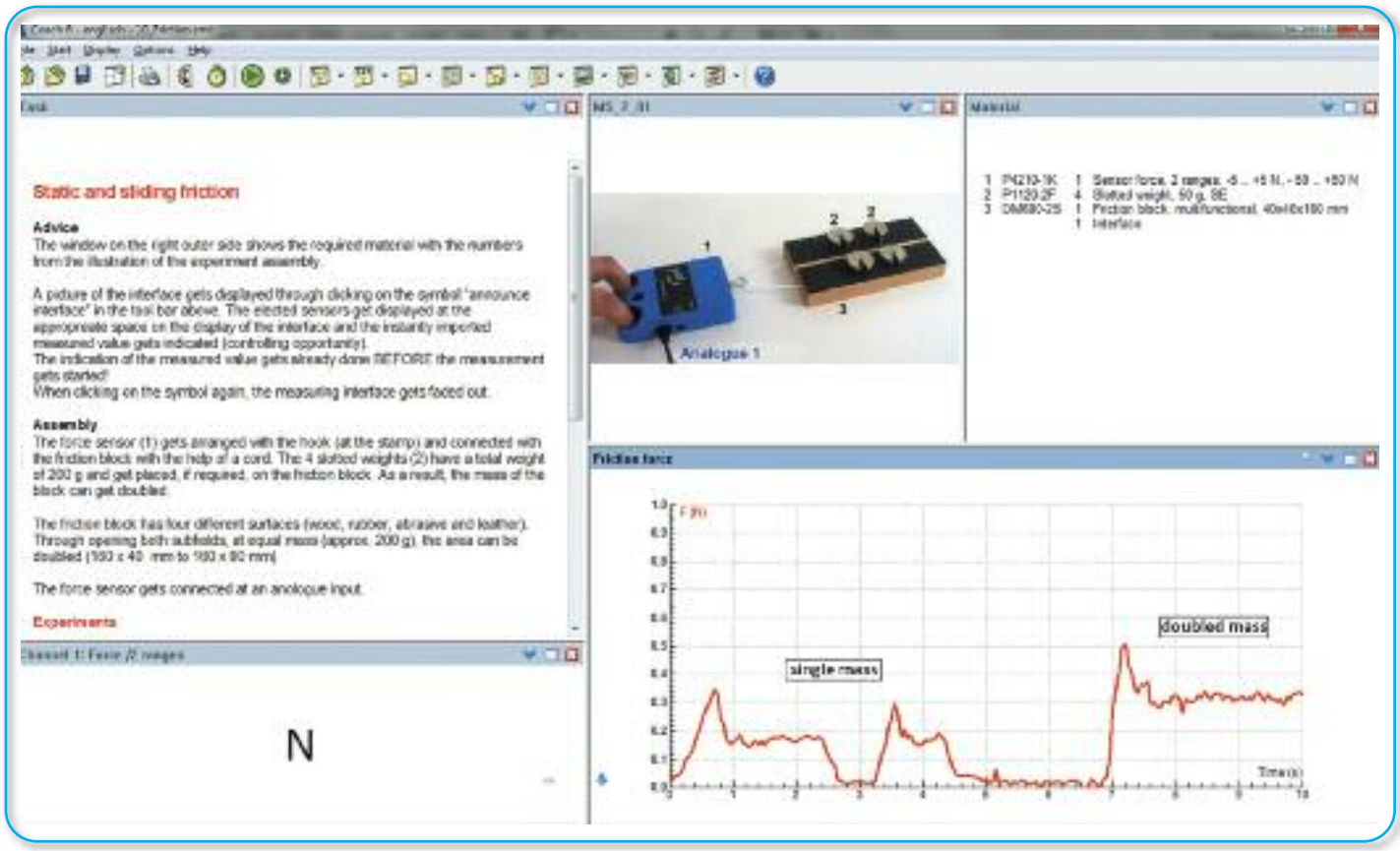
DM680-2S Reibungskörper universal

Für Versuche zur Haft-, Gleit- und Rollreibung; durch „Aufklappen" des Klotzes lässt sich die Holz - Reibungsfläche verdoppeln; Holzklotz mit vier verschiedenen Oberflächen: Holz, Gummi, Leder und Schleifpapier; eine Stirnseite mit Zugschnur; Abmessungen: 40x40x160 mm; Masse: ca. 200 g

Um die Haft- und Gleitreibung eindeutig aufzuzeigen ist die Verwendung eines Kraftsensors in Kombination mit einer Messwerterfassung per Computer empfohlen. Am Kraft-Zeit-Diagramm des nachfolgenden Screenshots können die „Spitzen" der Haftreibung sehr schön abgelesen werden.

Detail: Verdopplung der Oberfläche durch Aufklappen des Klotzes

Detail: Verdopplung der Masse durch Auflage von Schlitzgewichten



P4210-1K Kraftsensor, 5N / 50 N

Ein vielseitig anwendbares Gerät um Kräfte zu messen.
Es kann sowohl an einer Stativstange als auch auf beweglichen Körpern befestigt werden, um entweder Zug- oder Druckkräfte zu messen.
Die Umschaltmöglichkeit zwischen den beiden Messbereichen ermöglicht Kräfte im Bereich von 0,01 bis 50 N zu erfassen.

DM682-1K Lastkahn (Boot)

Zur Untersuchung der Haft- und Gleitreibung im Wasser;
Kunststoffboot mit leicht zugänglichem Laderaum;
Ladevolumen: max. 700 ml ; Länge: ca. 30 cm

DM682-1B Wasserbecken lang

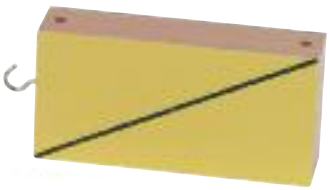
Zur Untersuchung der Haft- und Gleitreibung im Wasser; Becken aus Kunststoff, mit umgelegtem Rand für bessere Stabilität;
Abmessungen: ca. 75x30x12 cm

DM680-2P Gleit- Haft- und Rollreibungsplatte

Bodenplatte für Versuche zur Haft-, Gleit-, und Rollreibung;
Acrylglasrahmen mit Bodenplatte auf zwei Stielen,
mit elf reibungsarm gelagerten Stahlwalzen;
einsetzbare Platte mit glatter und rauer Oberfläche;
Abmessungen: 500x90 mm

DM680-2R Reibungs- und Standfestigkeitskörper

Für Versuche zur Haft-, Gleit- und Rollreibung;
Lackierter Holzklotz mit Haken;
an der Stirnseite ein Haken zum Einhängen eines Kraftmessers;
eine mittige Bohrung für Lagerbolzen zum Anbringen des Lots für Standfestigkeitsversuche;
Abmessungen: 160x80x40 mm, Masse: ca. 350 g



DM680-3R Massekörper 350 g, mit Haken

Zur Gewichtsverdoppelung des Reibungs- und Standfestigkeitskörpers DM680-2R;
für Versuche zur Haft-, Gleit- und Rollreibung;
Material: Fe, pulverbeschichtet gelb;
Abmessungen: 40x40x28 mm

DM683-1K Kugellager und Gleitlager, Modelle

„Von innen" sehen und dadurch erkennen wie verschiedene Lager funktionieren; Modell eines Kugellagers mit Metallkugeln und zerlegbarem, transparenten Gehäuse;
Abmessungen: Da = 100 mm, B = 24 mm,
Gleitlager mit steckbarer Metallachse

Rollen SE

Rollen mit tiefer Schnurrille; aus farbigem Kunststoff;
zentrale Bohrung mit Messinghülse zur reibungsarmen,
drehbaren Lagerung auf Lagerbolzen; Bügel aus Stahl vernickelt

P1230-3B2 Rolle SE, rot

P1230-3B3 Rolle SE, blau

P1230-3A Rolle mit Bügel, rot

P1230-3BD Doppelrolle mit Bügel

Rollen Demo

Rollen mit tiefer Schnurrille; aus Kunststoff; ABS gelb;
zentrale Bohrung zur Lagerung auf Lagerbolzen

DM210-1A Rolle, Kunststoff gelb, D=50 mm

DM210-2A Rolle, Kunststoff gelb, D=75 mm

DM210-3A Rolle, Kunststoff gelb, D=100 mm

DM210-2B Rollenbügel für Rollen Demo

Zur drehbaren Lagerung von einer oder zwei Rollen;
Aluminium L-Profil; pulverbeschichtet grün;
mit Haken verstellbar und einem Aufhängehaken sowie Gewinde
für Stiel DM210-9S; verstellbarer Lagerbolzen ;
Abmessungen: 75x35x24 mm

DM210-9S Stiel für Rollenbügel

Aufgeschraubt auf den Rollenbügel kann man Rollen mit Stiel
zusammenstellen

DM210-2L Rolle, lose mit Haken, D=100 mm

Masse=70 g

DM210-2D Flaschenzug mit 4 Rollen, D=100 mm

Demonstrations-Flaschenzug mit je zwei übereinander
angeordneten Rollen je Flasche; Kunststoffrollen mit Schnurrillen;
eine Flasche mit einem, eine mit zwei Haken;
Rollendurchmesser: 75 und 100 mm, L= ca. 255 mm;
Masse je Flasche: 140 g

DM210-2P Parallelflaschenzug, D=100 mm

Demonstrations-Flaschenzug mit je zwei parallel angeordneten
Rollen je Flasche; Kunststoffrollen mit Schnurrille;
eine Flasche mit einem, eine mit zwei Haken;
Rollendurchmesser: 100 mm, L= ca. 145 mm;
Masse je Flasche: 140 g

DM210-2K Rolle auf Stiel, axial,
kugelgelagert, D=100 mm

Stiel: D=10 mm, L=40 mm

DM210-4K Rolle auf Stiel, sehr reibungsarm

Besonders leichtgewichtige Rolle deren Achse im Zylinder zweier
Kugellager läuft und daher sehr reibungsarm ist;
Stiel: D=10 mm, L=40 mm;
Rollen-D=50 mm

DM215-1W Wellrad Demo

Drei verschiedenfärbige, gekoppelte Scheiben mit Schnurrille; zentrale Bohrung zur drehbaren Lagerung auf Lagerbolzen; je Scheibe zwei Bohrungen zur Befestigung von Schnüren; Durchmesser der Scheiben:
150 / 100 / 50 mm

Riemenscheiben und Zahnräder

Zentrale Bohrung zur drehbaren Lagerung auf Lagerbolzen, Gewindebohrung für Kurbelstift sowie Bohrung für Kopplungsstift

DM210-50 Riemenscheibe D=50 mm, rot

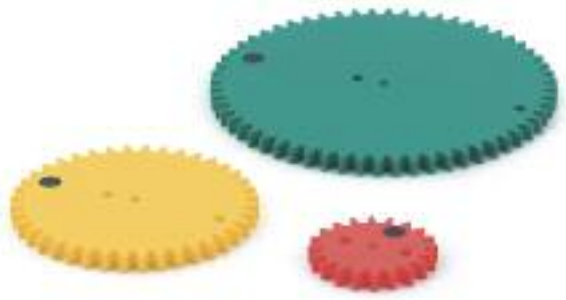
DM210-75 Riemenscheibe D=75 mm, blau

DM210-10 Riemenscheibe D=100 mm, gelb

DM210-15 Riemenscheibe D=150 mm, grün

DS402-2N Kurbelstift, L=50 mm

DS401-1A Antriebsriemen, Satz von 2 Stück



DM211-20 Zahnrad 20 Zähne, rot, D=44 mm

DM211-40 Zahnrad 40 Zähne, gelb, D=84 mm

DM211-60 Zahnrad 60 Zähne, grün, D=124 mm

ohne Abbildung:

DM208-1K Kopplungsstift

Zur festen Verbindung von 2 - 3 Riemenscheiben oder Zahnrädern; Stahlbolzen vernickelt mit 4-mm-Steckerstift

DS204-2L Lagerbolzen mit Klemmeinsatz

Zur Halterung des Lagerbolzens in Muffen oder Stativreitern; der neu entwickelte Klemmeinsatz ermöglicht eine Fixierung von Elementen im Lagerbolzen in variabler Distanz zur Stirnseite der Muffe; Klemmeinsatz aus glasfaserverstärktem Kunststoff, mit Schlitz und Abflachung zum Ansatz einer Klemmschraube;
Lagerbolzen-Achse: D=3 mm, L=45 mm;
Klemmeinsatz: D=10mm, L=40 mm

Magnetfüße

Gummiummantelter Metallfuß mit eingebetteten Neodymium – Magneten; für die rasche Montage von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser; normal oder parallel zu einer Metalltafel;
Eine Gummihülle verhindert das Zerkratzen der Tafeloberfläche, der Sockel wird dadurch auch rutschsicher; ein neu entwickelter Klemmeinsatz mit Lagerbolzen ermöglicht eine Fixierung von Elementen in variabler Distanz zur Plattenoberfläche;
Haftkraft am Lagerbolzen als Angriffspunkt, gemessen parallel zur Tafel:
Magnetfuß D=43 mm: 10 ... 25 N
Magnetfuß D=66 mm: 20 ... 70 N
(die Haftkraft ist abhängig von der Stärke (Dicke) der Metalltafel)

DS110-43 Magnetfuß 43, mit Säule und Lagerbolzen

DS110-66 Magnetfuß 66, mit Säule und Lagerbolzen

DM212-2G Schnecke auf Stiel

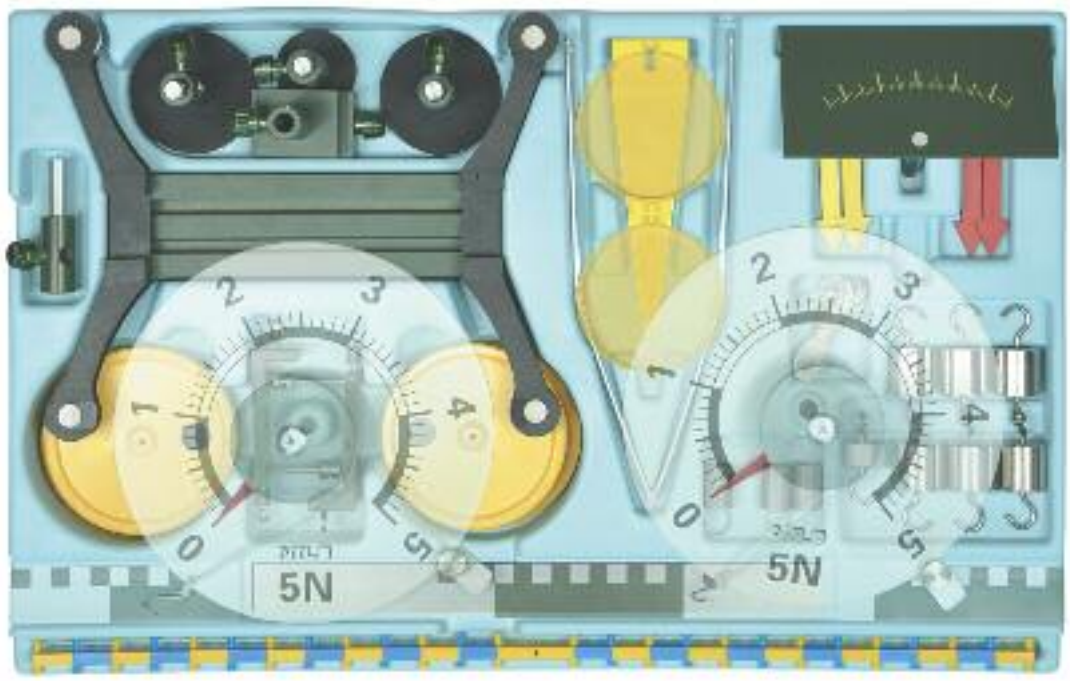
Bei Verwendung mit dem Zahnrad 60 Zähne DM211-60 ergibt sich ein Übersetzungsverhältnis von 1:20;
Schnecke: D=30mm, L=60 mm; Stiel: D=10 mm, L=60 mm

MAGNETTAFEL - MECHANIK

Gerätesatz zur übersichtlichen und anschaulichen Demonstration von Versuchen zur Mechanik auf Metalltafeln.

- Enorme Zeitersparnis durch einen raschen Auf- und Abbau
- Durch das Beschreiben der Tafel ist die Kombination des Experimentes mit der Theorie optimal gegeben
- Torsionskraftmesser gewähren eine exakte Messung der Kraft, durch die große Skala ist der Messwert weit hin sichtbar
- Gummiummantelte Metallfüße mit eingebetteten Neodymium – Magneten verhindern das Zerkratzen der Tafeloberfläche, der Sockel wird dadurch auch rutschsicher

DM206-1M Kit Haftmechanik 1 „inno“

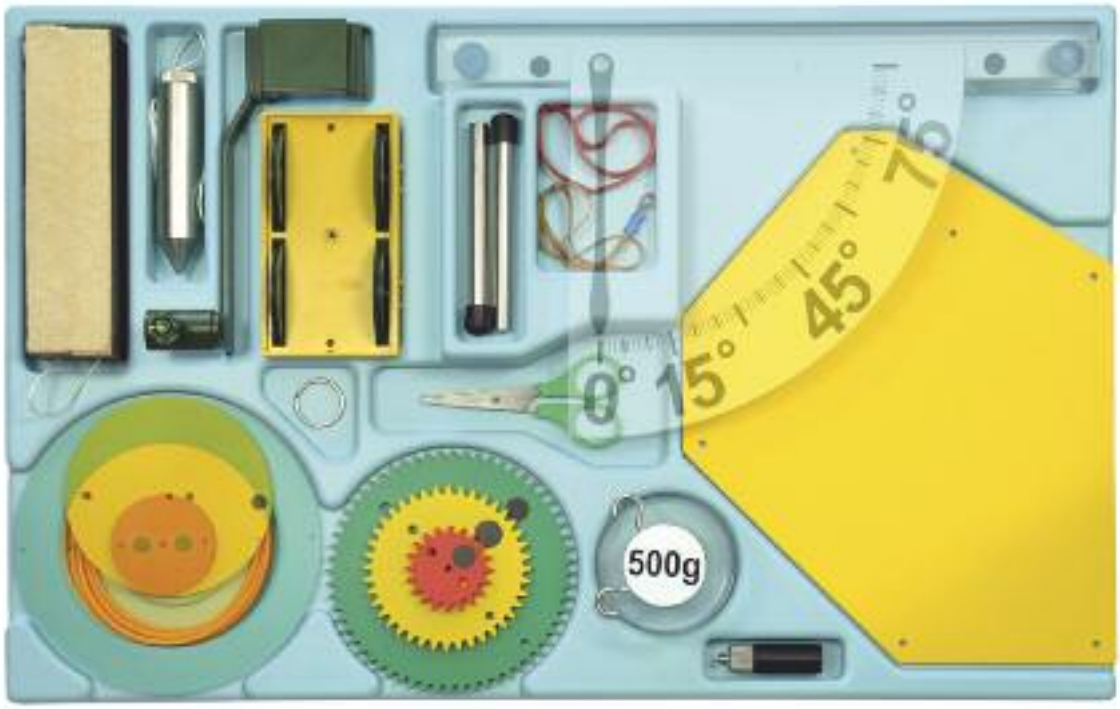


bestehend aus:

DS090-1M	1x	Klauenfuß magnetisch, L=200 mm
DS110-66	2x	Magnetfuß, D=66 mm, mit Säule und Lagerbolzen
DS110-43	1x	Magnetfuß, D=43 mm, mit Säule und Lagerbolzen
DS103-3G	1x	Stativreiter, H=34 mm
DS200-04	1x	Klemmsäule, H=40 mm
DM132-1D	2x	Torsionskraftmesser 5 N, (02)
DM121-5B	6x	Hakengewicht 100 g, blank
DM121-3B	1x	Hakengewicht 20 g, blank
P1810-2S	1x	Schraubenfeder 10 N
P1810-1S	2x	Schraubenfeder 5 N
P1810-1D	1x	Blattfeder Stahl, L=300 mm
P1220-3A	1x	Hebelstange, L=520 mm
DM221-4Z	1x	Zeiger Metall, für Hebelstange
DS407-1S	1x	Skala auf Stiel
DM220-3B	2x	Waagschale mit Bügel, Demo
DM210-3A	4x	Rolle Demo, D=100 mm
DM210-2B	2x	Rollenbügel für Rollen Demo
DG200-1S	1x	Schnur weiß, L=5 m
DG100-6M	1x	Maßband mit Blockskala, L=55 cm, magnetisch
DL970-3A	2x	Pfeil rot, L=80 mm, magnethaftend
DL970-2A	2x	Pfeil gelb, L=80 mm, magnethaftend
P7911-1M	1x	Boxeneinsatz MHM 1
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel

Versuch: Einseitiger Hebel (Magnetaufbau)

DM207-1M Kit Haftmechanik 2 „inno“



einfach – schnell – sicher

bestehend aus:

DM620-1S	1x	Schwerpunktplatte
DM600-1L	1x	Lot mit Schnur
DS130-1S	1x	Schiefe Ebene einfach (02)
DS130-1T	1x	Torsionskraftmesserhalter für Schiefe Ebene
P1130-2R	1x	Ring für Kräfteparallelogramm
DM530-2R	1x	Breitbandgummi und Gummiring
DM650-1R	1x	Rollkörper 500 g
DM680-2S	1x	Reibungskörper universal
DM215-1W	1x	Wellrad
DS402-2N	1x	Kurbelstift
DS401-1A	1x	Antriebsriemen, Satz v. 2 Stück
DM211-20	1x	Zahnrad 20 Zähne
DM211-40	1x	Zahnrad 40 Zähne
DM211-60	1x	Zahnrad 60 Zähne
DM300-2A	1x	Messwagen Demo, 50 g
DM210-10	1x	Riemenscheibe D=100 mm, gelb
P7502-1A	1x	Schere
P7911-2M	1x	Boxeneinsatz MHM 2
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel

Versuch: Geneigte Ebene (Magnetaufbau)

Mit dem Haftmechanik – Set können folgende Experimente durchgeführt werden:

MHM 01 Balkenwaage
MHM 02 Masse und Gewichtskraft
MHM 03 Proportionalität zwischen Gewichtskraft und Masse
MHM 04 Kraft bewirkt eine Verformung
MHM 05 Dehnung eines Gummibands

MHM 06 Hooke’sches Gesetz
MHM 07 Kraft und Gegenkraft
MHM 08 Zusammensetzung gleichgerichteter Kräfte
MHM 09 Gleichgewicht von Kräften
MHM 10 Zusammensetzung nicht paralleler Kräfte

MHM 11 Geneigte Ebene - Hangabtriebskraft
MHM 12 Kraftkomponenten an der geneigten Ebene
MHM 13 Zweiseitiger Hebel
MHM 14 Beliebige Lage und Kraftrichtung beim zweiseitigen Hebel
MHM 15 Einseitiger Hebel
MHM 16 Schwerpunkt
MHM 18 Haftreibung
MHM 19 Gleitreibung
MHM 20 Rollreibung

MHM 21 Hubarbeit
MHM 22 Feste Rolle
MHM 23 Lose (oder bewegliche) Rolle
MHM 24 Einfacher Flaschenzug
MHM 25 Parallelflaschenzug

MHM 26 Wellrad
MHM 27 Zahnradgetriebe
MHM 28 Riemengetriebe

P5310-1A Fahrbahn und Optische Bank, 1000 mm

Zur Verwendung als Fahrbahn, Laufschiene für Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, Stativschiene oder Optische Bank;
NTL-Schienen-Sonderprofil, Aluminium, silber eloxiert, mit Skala mit cm- und mm-Teilung;
linkes Ende mit Bohrung und Feststellschraube zum stufenlosen Neigen durch eine Stativstange,
rechtes Ende mit stirnseitiger Bohrung zur Aufnahme der Rolle mit Bügel SE;
Länge= 1000 mm

DS101-4B Universalschiene mit Skala und Bohrungen, L=1000 mm

Zur Verwendung als Fahrbahn, Laufschiene für Kugeln mit einem Durchmesser von 60 mm, Stativschiene oder Optische Bank;
NTL-Schienen-Sonderprofil, Aluminium, silber beschichtet, mit aufgedruckter Blockskala;
vier vertikale Bohrungen zum Einfügen und Fixieren der Haltestiele der Fahrbahn biegbar;
an den Enden Schrauben zur Verlängerung durch Schienenverbinder oder zur vertikalen Befestigung von Stativstangen rund

DS101-2A Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm

Zur Verwendung für Versuche zur ungleichförmigen Bewegung, Umwandlung „Potentieller-Kinetischer Energie“ oder der „Berg- und Talfahrt“ eines Messwagens oder Kugel;
Flexible Acrylglasschiene, L=1000 mm, B=54 mm, mit Spurrillen für Messwagen Demo oder Kugeln D=60 mm;
zwei Stiele zur Verankerung in der Universalschiene mit Bohrungen

DS101-3A Haltestiele für Fahrbahn biegbar, Satz v. 2 Stück

Zwei Stativstangen mit Messkerben zur stufenlosen Verstellung des Neigungswinkels der Enden der Fahrbahn biegbar, auf der Universalschiene mit Bohrungen;
Abmessungen: D=10 mm, L=110 mm

DS103-1H Laufschienenhalter

Zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativschienen oder zur Halterung von Stativschienen in Verwendung als Laufschiene;
Alu-Sonderprofil, grün pulverbeschichtet, mit Klemmschraube, mit Stiel:
D=10 mm, L=40 mm

DS103-2H Universalschienenhalter

Zur erhöhten Halterung von Stativschienen in Verwendung als Fahrbahn oder als optische Bank;
Alu-Sonderprofil, grün pulverbeschichtet, mit Stiel: D=10 mm, L=40 mm

P7240-2B Stativstange T-förmig

Durch Montage an einem Ende der Fahrbahn wird diese leicht geneigt, wodurch eine gleichförmig beschleunigte Bewegung mit einem Messwagen oder einer Kugel D=60 mm gezeigt werden kann;
Metallzylinder 15x60 mm, mit Stiel 10x45 mm

DM355-5S Umlenkrolle KS, sehr reibungsarm

Besonders leichtgewichtige Umlenkrolle deren Achse im Zylinder zweier Kugellager läuft und daher sehr reibungsarm ist;
mit Halterung und Feststellschraube; zur Befestigung an Tischen oder NTL-Schienenprofil
(z. B. Fahrbahnen);
die Rolle ist der Höhe nach stufenlos verstell- und fixierbar;
Spannweite der Klemme: 20 mm;
Rollen-D=50 mm

DM362-1E Prellbock

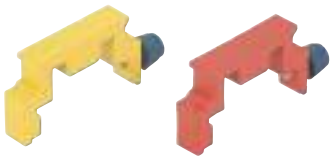
Zur gedämpften Abbremsung eines in Bewegung befindlichen Körpers (Messwagen oder Kugeln); Metallhülse mit Schaumgummirolle, zum Aufstecken auf Stativstangen;
Da = 30 mm
Di = 10,2 mm
H = 40 mm

P5310-1S Schienenverbinder universal

Zur Koppelung von NTL–Schienenprofil (Stativschienen, Fahrbahn, Optische Bank); NTL-Alu-Sonderprofil, eloxiert;
L=80 mm

Markierungsreiter

Zur Positionsmarkierung auf NTL–Schienenprofil (Stativschienen, Fahrbahn, Optische Bank); NTL–Schienenprofil, farbig beschichtet; mit Klemmschraube;
Breite=10 mm



DS105-1G Markierungsreiter gelb

DS105-1R Markierungsreiter rot

DM300-2A Messwagen Demo, 50 g

Wagenplatte und Räder aus Kunststoff ABS; sehr reibungsarmer Lauf; stirnseitige 4-mm-Bohrungen zum Aufstecken von Geräten mit 4-mm-Steckern; zwei seitliche Bohrungen zur Halterung von Zusatzmassen; Abmessungen der Wagenplatte: 120x66 mm, Masse: 50 g

Zusatzmassen für den Messwagen Demo

DM325-50 Zusatzmasse 50 g

DM325-01 Zusatzmasse 100 g

DM281-1H Haken auf Stecker

Zum raschen Einhängen von Zugschnüren in Messwagen oder Gleitern; Metallhaken mit 4-mm-Lamellenstecker

Antriebsmassen zur Dynamik (Hakengewichte Profi)

Farbig beschichtete Massestücke mit zwei Haken zum Aneinanderhängen; mit siebgedruckter, weithin sichtbarer Massenangabe; ideal für Demonstrationsversuche; Toleranz: ±1 %; pulverbeschichtet gelb

	D (in mm)
DM120-1A Hakengewicht 2 g	20
DM121-1A Hakengewicht 5 g	22
DM121-1N Hakenmasse 1N	

DM300-3A Messwagen mit verstellbarer Geschwindigkeit

Batteriebetrieben; für Experimente zur gleichförmigen Bewegung; Potentiometer zur stufenlosen Verstellbarkeit der Geschwindigkeit; Wahlschalter: Vor/Aus/Zurück; Buchsen zur externen Spannungsversorgung (ungleichförmige Bewegung); Batterie (9V) ohne Öffnen des Gehäuses wechselbar; Abmessungen: ca. 124x69x85 mm

Kugeln D=60 mm, zur Dynamik sowie Impulserhaltung

DM360-5E Kugel Stahl, D=60 mm

DM360-5H Kugel Holz, D=60 mm

DM360-5R Kugel KS rot, D=60 mm

DM360-5W Kugel KS weiß, D=60 mm

P1325-9S Zeitzähler SE mit 2 Gabellichtschranken, Set

Robuster, handlicher Zähler mit LC-Anzeige;
Ziffernhöhe 12,5 mm; Messgenauigkeit 10 ms; batteriebetrieben;

Betriebsarten:
- Stoppuhr
- Start / Stopp
- Gate

2 Stk. Gabellichtschranken,
Gabelweite: 78 mm;
2 Stk. Verbindungskabel,
L= jeweils ca. 135 cm

P1324-1K Zeitzähler intelligent, Set

Kompakte, intelligente Zeitmesseinheit;
durch die exakte 0,1 ms-Auflösung und eine einfach bedienbare Menüführung mit Speichermöglichkeiten sind Experimente zur Bewegungslehre einfach mess- und berechenbar;
mit Gabellichtschranken und –Speichenrad können auch Resultate für Geschwindigkeit und Beschleunigung angezeigt werden;

Zeitmodus:
- mit einer Lichtschranke
- Speichenrad (misst und speichert 10 Unterbrechungen)
- mit zwei Lichtschranken
- Pendelschwingung (misst 1. und 3. Unterbrechung)
- Stoppuhr

Geschwindigkeitsmodus:
- 1 Blende (Durchschnittsgeschwindigkeit)
- Stoßversuche (mit 1 oder 2 Wagen)
- Umlenkrolle (rad/s)
- Umlenkrolle (rev/s)

Beschleunigungsmodus:
- mit einer Lichtschranke
- mit zwei Lichtschranken
- Speichenrad für lineare oder Winkelbewegungen

Zählmodus (Ereigniszählungen):
- für 30, 60, 300 Sekunden oder „manuell“

2 Messeingänge;
Akku-Batterie 3,7 V/1100 mAh (inkl. Ladegerät);
Betriebsdauer: ca. 40 h (wenn vollgeladen);
Abmessungen: 200x80x35 mm;
Gewicht: ca. 265 g

P3120-2Z Universal-Zeitzähler „inno“

Universell einsetzbarer magnethaftender digitaler Zeitzähler; batteriebetrieben; zum direkten Anschluss der Gabellichtschranken P1320-3LR oder Kugelfallgerät DM340-1F; 26 mm hohe LED-Anzeige; Auflösung: 1 ms

Funktionen:
- Zeitmessung beim Freien Fall
- Zeitmessung in der Dynamik (L1 Start - L2 Stopp)
- Impulszählung (L1 count)
- Zeitmessung beim Pendel (L1 Start – Stopp)
- Messung der Durchgangszeit (L1 – Gate)
- L1 Start – automatischer Stopp nach 10 s, z.B. zur Messung von Umdrehungsgeschwindigkeiten

Reset Taste; LED Anzeige für Impuls- oder Sekundenmodus;
Signaleingang über zwei 5polige DIN Buchsen;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder
externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS; Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 425 g

Empfehlenswertes Zubehör für „inno“-Messgeräte:

P3120-5B Aufstellplatte S

Macht aus magnethaftenden „inno“-Geräten mit einem Handgriff ein „Tischgerät“; Metallplatte S-förmig; pulverbeschichtet grün; Höhe: 240 mm

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA

Zur externen Stromversorgung von „inno“ - Messgeräten vom Netz 230 V~/50 - 60 Hz

DR260-1D Digitalzähler, universal

Universal-Demonstrations-Digitalzähler für Zeit-, Frequenz und Impulsratenmessung;

Anzeige: LED 7-Segment-Anzeige, 6-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Zeitmessung: 4 Messbereiche von 10^1... 10^4 s Endwert, durch beliebige Signalquelle oder Lichtschranke Demo steuerbar; sämtliche logische Verknüpfungen der beiden Zeitmesseingänge möglich; Schaltschwellen der Zeiteingänge durch Potentiometer wählbar; Leuchtdioden zur Kontrolle des Betriebszustandes

Frequenzmessung: Vollautomatisch in 4 Bereichen von 10^1 .... 10^4 kHz-Endwert, Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher

Impulsratenmessung: Eingang für Geiger-Müller-Zählrohr, Anodenspannung von 325 bis 600 V in 12 Stufen einstellbar, 1:100 abgeschwächt messbar; Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher

Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen;
Abmessungen: 260x150x210 mm;
Anschlussspannung: 230 V/50... 60 Hz

P1320-3LR Gabellichtschranke Demo

Präzisionslichtschranke mit großer Gabelweite; mit Infrarot-Lichtquelle; zur Ansteuerung von externen Zeitmessgeräten; Regler mit LED-Signal zur Abstimmung an die Umgebungshelligkeit; ,mit Bohrung und Knebelschraube zur Halterung an Rundmaterial bis max. D=10 mm; Signalausgang und Stromversorgung über 3-polige DIN-Buchse; zum direkten Anschluss an Universal-Zeitzähler "inno" P3120-2Z oder Digitalzähler DR260-1D;
Messgenauigkeit: 0,1 mm;
Gabelweite innen: 74 mm;
Außenmaße: 175x130 mm

P1320-1H Schienenhalter für Gabellichtschranken Demo

Zur Halterung der Gabellichtschranke Demo auf der Fahrbahn oder Laufschiene;
Stiel: 10x40 mm;
Abmessungen: 135x185x30 mm

P1320-3M Magnethalter für Gabellichtschranke Demo

Zur magnethaftenden Halterung der Gabellichtschranke Demo;
Gummiummantelter Metallfuß mit eingebetteten Neodymium – Magneten;
mit StielStiel: D=10 mm, L=70 mm;
Fuß-D=43 mm

P4210-7B Distanzsensor Ultraschall (Euromotion)

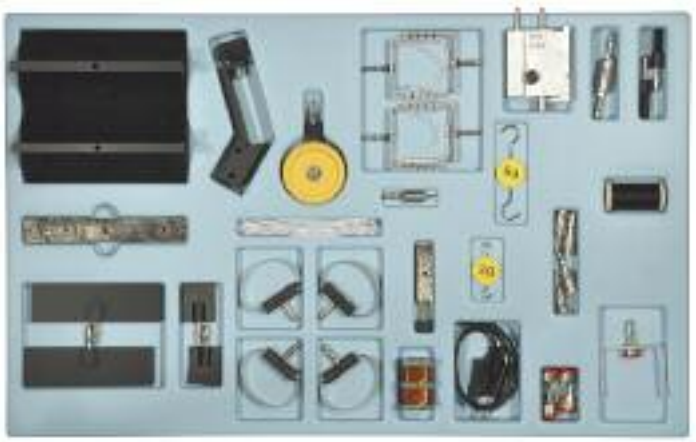
Ultraschallsensor mit USB-Anschluss, zur Aufnahme einer geradlinigen oder Pendel-Bewegung sowie Weitergabe an einen PC – OHNE zusätzlichen Adapter oder Interface!
Dieser Bewegungssensor misst in kleinsten Zeitintervallen den Abstand zwischen dem Detektor und dem sich bewegenden Objekt.
Erfassungsbereich: 20 ... 600 cm
(Abhängig von der Größe, der Gestalt, der Richtung und der Oberfläche des Objektes)
Messfrequenz: max. 20 Messungen/Sekunde
Gehäuse mit Stativstange D=10 mm

Ein absolutes "MUSS" in der Bewegungslehre

DM280-1K Luftkissenfahrbahn, Basis-Set

bestehend aus:

DM280-1F	1x	Luftkissenfahrbahn 01, L=2000 mm Demo – Fahrbahn mit außerordentlich geringer Reibung, für Versuche zur Kinematik und Dynamik geradliniger Bewegung fester Körper; Rautenförmiges Aluminiumrohr (Querschnitt 55x55 mm) auf stabilem U-Trägerprofil montiert, beide Oberseiten mit Maßstab und je zwei versetzen Lochreihen (D=1 mm, Lochabstand = 20 mm) versehen, stirnseitiger Anschluss für den Druckschlauch zum Luftstromerzeuger, Stellfüße mit Justierschrauben zur waagrechten Nivellierung, an beiden Enden Befestigungsmöglichkeit für Stoßvorrichtung, Gabel mit Stecker oder Stoßfedern Abmessungen: 2000x250x167 mm
DM282-1S	2x	Schlitten für Luftkissenfahrbahn Gleitkörper für die Luftkissenfahrbahn; Material: Kunststoff; seitlich angeordnete Stifte zum Aufsetzen von Zusatzmassen, eine 4 mm Bohrung an der Oberseite zur Befestigung von Blenden, stirnseitig je eine 4 mm Bohrung zum Aufsetzen von Gabeln und Aufsätzen für Stöße Abmessungen: L=125 mm, H=60 mm, Masse: 70 g
DM281-1Z	4x	Metallzapfen mit Stecker, 10 g
DM282-2M	4x	Zusatzmasse 50 g, L=124 mm
DM281-1S	1x	Start-Stoßvorrichtung, mechanisch Ermöglicht einen mehrmaligen kraftgleichen Abstoß des Schlittens; Aluminiumquader mit Spannfeder und Hebelvorrichtung zum Fixieren und Lösen eines Abstoßzapfens, zwei 4 mm-Stecker zum Befestigen am Endhalter der Fahrbahn Abmessungen: ca. 80x47x20 mm
DM280-1E	1x	Endhalter, an einem Ende der Fahrbahn fix montiert
DM281-7E	1x	Endhalter, verstellbar Zur stufenlosen Einstellung der gewünschten Arbeitslänge auf der Fahrbahn
DM281-1G	4x	Gabel auf Stecker, mit Gummischnur, 10 g Zur Verwendung als Reflektor, steckbar auf Endhalter oder Schlitten
DM281-2G	1x	Gummischnüre, Satz Ersatz-Schnüre für Gabel DM281-1G, Satz 10 Stk.
DM281-1P	2x	Platte mit Stecker, 10 g Als Gegenstück zur Gabel mit Gummischnur
DM281-2B	2x	Blende mit Stecker, L=100 mm, 10 g



DM280-1Z Luftkissenfahrbahn, Ergänzungs-Set

bestehend aus:

DM280-1R	1x	Umlenkrolle steckbar, kugelgelagert Speziell reibungsarme kugelgelagerte Kunststoffrolle, D=50 mm, auf Bügel mit 4-mm-Steckerstift
DM281-1H	1x	Haken auf Stecker
DM281-1B	2x	Blende mit Stecker, L=25 mm
P1311-2F	1x	Aufsatz für unelastischen Stoß (Set 2 Stk.)
P1311-2D	4x	Stoßfeder
DM281-2M	4x	Rundmagnet auf Stecker, D=13 mm
DM120-1A	1x	Hakengewicht 2 g
DM121-1A	1x	Hakengewicht 5 g
P7100-1A	1x	Schnur, Rolle 30 m, sehr reißfest

Startvorrichtung elektromagnetisch:

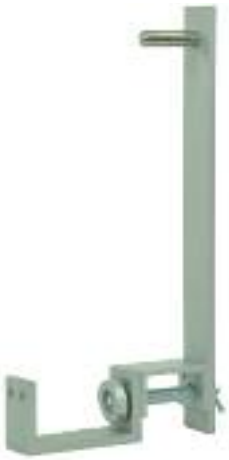
P3911-2G	1x	Eisenkern, geschlitzt mit Schraube
P3911-2V	1x	Spule 800 Windungen, blau
P3310-7S	2x	Verbindungsleitung 4-mm-Stecker/2-mm-Buchse
DM281-1M	1x	Gabel mit Haltemagnet
P7911-2L	1x	Boxeneinsatz Luki-Zubehör
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel

DM270-1G Luftstromerzeuger 02, mit Schlauch

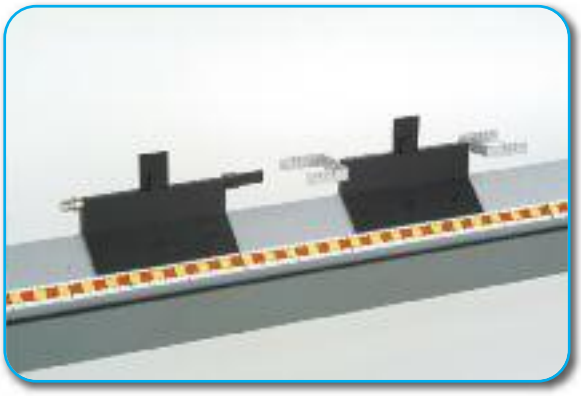
Gebläse mit flexiblem Schlauch für die Luftkissenfahrbahn;
Geräuscharmes, jedoch starkes Gebläse in Metallgehäuse auf Gummifüßen;
stufenlose Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit;
transparenter, flexibler Schlauch (L=150 cm);
mit Anschlussmuffe für Luftkissenfahrbahn;
Technische Daten:
Förderleistung: max. 35 m³/h
Lärmentwicklung: max. 60 dB
Motorleistung: 250 W
Anschlussspannung: 230 V/50..60 Hz
Abmessungen: D=20 cm, H=30 cm (40 cm mit Schlauchanschluss)
Gewicht: ca. 6 kg

DM283-1L Luki-Halter für Gabellichtschranken Demo

Zur Halterung der Gabellichtschranke
Demo auf der Luftkissenfahrbahn 01;
Stiel: 10x40 mm;
Abmessungen: 135x185x30 mm



Detail: Befestigung des Halters für Gabellichtschranken an der Luftkissenfahrbahn



Detail: Elastischer Stoß

Detail: Umlenkrolle und Antriebsmasse
(Versuch: Gleichförmig beschleunigte Bewegung)

Detail: Abschussvorrichtung mechanisch

DM810-1H Happy / Unhappy Balls

Zwei Bälle gleichen Aussehens, jedoch mit unterschiedlicher Elastizität; Durchmesser: jeweils 24 mm

Versuch: Wenn beide Bälle auf eine feste Unterlage fallen, so springt nur ein Ball zurück, während der zweite Ball auf der Unterlage liegen bleibt

DM373-1T Tragegriff mit Schnur

Zur Verwendung bei Trägheitsversuchen;
Metallrundstab D=10 mm,
L=150 mm, vernickelt;
mittig befestigte Schnur
L= ca. 30 cm

Versuch: Trägheit und Masse:
bei ruckartigem Anheben des Massekörpers reißt die Schnur des Tragegriffes

DM344-1S Stoßapparat 02

Zur Verwendung als Abstoßvorrichtung mit guter Reproduzierbarkeit bei Dynamik-Experimenten auf der Fahrbahn; Stoßbolzen mit acht nummerierten Arretierrillen zur Erzeugung unterschiedlicher Abstoßgeschwindigkeiten, mit Spannfeder, leichtgängigem Auslösezylinder sowie Fingergriff zum einfachen Spannen; Fixiermöglichkeit auf NTL-Schienenprofilen; Abmessungen: 240x60x50 mm

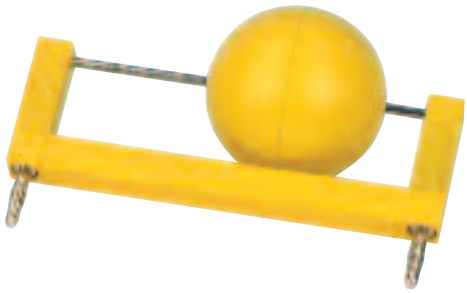
DM370-1A Unterlegscheibe für Trägheitsversuche

Acrylglasscheibe D=100 mm,
mit kleiner zentraler Ausnehmung zur Lagerung einer Kugel

DM360-5W Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm

DM341-2A Kugelaufsatz für Messwagen Demo

Zur Demonstration der Trägheit;
Kunststoffbügel mit zwei 4-mm-Steckerstiften und Laufbalken für die „Trägheitskugel"; Kugel-D=48 mm;
Abmessungen (ohne Steckerstifte): 116x48x60 mm



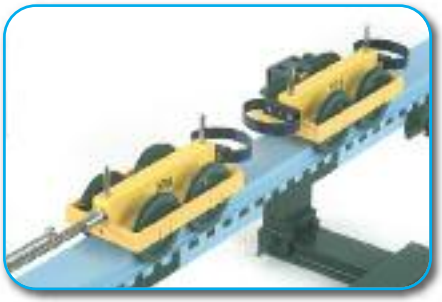
P1311-2E Feder für Messwagen

Für Versuche zur Impulserhaltung sowie der dynamischen Massenbestimmung; Stahlblattfeder, deren Enden zur Auflage auf zwei Messwagen Demo speziell geformt sind;
Abmessungen: 170x10x0,23 mm

Versuch: Wechselwirkung und Masse

P1311-2D Stoßfeder

Zum Nachweis des Satzes von der Impulserhaltung;
Elliptisch gebogene Stahlblattfeder mit 4-mm-Steckerstift,
steckbar auf Messwagen Demo;
Breite der Feder: 10 mm; Masse: ca. 10 g



Versuch: Elastischer Stoß

DM281-1G Gabel auf Stecker, mit Gummischnur

Zur Demonstration des elastischen Stoßes;
Metallgabel, steckbar auf Messwagen Demo; Masse: ca. 10 g

DM281-1P Platte mit Stecker

Gegenstück zur Gabel mit Gummischnur; Masse: ca. 10 g

Versuch: Elastischer Stoß

P1311-2F Aufsatz für unelastischen Stoß, Set 2 Stk.

Zur Demonstration des unelastischen Stoßes; ein Aufsatz mit Metallhohlzylinder gefüllt mit Plastilin, zweiter Aufsatz mit Nadel;
jeweils mit 4-mm-Steckerstift;
aufsteckbar auf Messwagen Demo

Versuch: Unelastischer Stoß

DM335-1S Impulsaufsatz

Zur Demonstration des Impulserhaltungssatzes;
Pendelkugel Metall auf Stiel, kugelgelagert auf Drahtbügel montiert; Acrylglasplatte mit 4 Steckerstiften zum Aufstecken auf 2 Messwagen Demo;
Pendel-L=122,5 mm, Pendel-D=1" (25,4 mm);
Abmessungen: 282x55x160 mm

Versuch: Impulserhaltung bei Massengleichheit

DM343-1S Impulskanone

Drei durch eine Kunststoffachse übereinander gestapelte Gummibälle addieren den Impuls beim Aufprall des Apparates, ausgehend von der untersten Kugel. Dieser Impuls wird an eine lose aufliegende vierte Kugel (Kunststoff) übertragen, wodurch diese wuchtig abgeschleudert wird.
Diese „Wurfkugel" kann das 5-fache der Fallhöhe erreichen. Lieferung mit 2 Ersatz-Wurfkugeln.
Kugel-D: 47 / 36,5 / 26 / 21,5 mm;
Gesamthöhe: 165 mm

DM750-5S Kugelstoßgerät klein

5 Stahlkugeln D=22 mm;
bifilar an zwei Metallbügeln aufgehängt; auf Bodenplatte;
Abmessungen: 180x120x180 mm

DM340-1A Segnersches Wasserrad

Acrylglasmodell zur Demonstration des Rückstoßprinzips;
Spitzengelagerter, zylindrischer Wasserbehälter D=36mm, H=255 mm;
mit 4 angesetzten Rohren L=58 mm,
mit seitlichen Ausflussöffnungen;
Gesamthöhe: 280 mm

Empfehlenswertes Zubehör:

DM340-2W Wanne mit Auslaufstutzen

Acrylglas, D=200 mm, H=65 mm

DM718-MR Rückstoßwagen

Zur Demonstration des Wechselwirkungsprinzips, wobei die ausströmende Luft eines Luftballons ein kleines Auto antreibt;
Kunststoffauto mit Luftballon und Ausströmungsrohr;
Abmessungen: ca. 150x60 mm

DM311-2M Motor mit Propeller, auf Stiel

Sehr leicht anlaufender Motor mit Ventilatorflügel zur Demonstration der Energieumwandlung von Windenergie in elektrische Energie und umgekehrt;
Aluminium-Zylinder, 40x68 mm;
mit eingebautem Motor;
mit Ventilatorflügel (L=130 mm) und zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
auf Stiel: D=10mm, L=62 mm

DM300-2K Stangenaufsatz für Messwagen

Zur Befestigung von Rundmaterial bis D=10 mm auf dem Messwagen Demo;
Bodenplatte mit Hülse aus Metall pulverbeschichtet sowie Feststellschraube
Abmessungen: 115x30x47 mm

DM300-2A Messwagen Demo, 50 g

Wagenplatte und Räder aus Kunststoff ABS;
sehr reibungsarmer Lauf;
stirnseitige 4-mm-Bohrungen zum Aufstecken von Geräten mit 4-mm-Steckern;
zwei seitliche Bohrungen zur Halterung von Zusatzmassen;
Abmessungen der Wagenplatte: 120x66 mm, Masse: 50 g

Versuch: Durch Motor mit Propeller erzeugter Rückstoß

DM340-3B Patronenaufsatz

Zur Demonstration des Rückstoßes durch ein ausströmendes Gas (CO_2), sowie zur Messung der Temperatur bei plötzlich austretendem Gas (CO_2) mit einem Thermofühler flexibel; Acrylglasblock mit Bohrung zur Aufnahme einer Kohlendioxidpatrone; Schraubverschluss mit Schneidbolzen und Düsenöffnung; steckbar auf Messwagen Demo durch zwei 4-mm-Steckerstifte; Abmessungen: 35x142x35 mm

DM340-3C Kohlendioxid-Patronen, Satz v. 10 Stück

Abmessungen: D=18mm, L=62 mm

DM340-5A Raketenmodell

„Raketenantrieb" durch Rückstoß; Komplettes Set, bestehend aus Kunststoffflasche, Spezialventil mit Richtungsflügel sowie Einleitungsschlauch und Luftpumpe; der „Tankbehälter" wird zum Teil mit Wasser gefüllt und mit dem Spezialventil verschraubt, durch das Pumpen wird ein Überdruck im „Tankbehälter" erzeugt, bei ausreichendem Überdruck wird der Einleitungsschlauch aus dem Ventil geschleudert, das Wasser wird mit hoher Geschwindigkeit durch das Ventil gepresst, und die Rakete steigt hoch;
Gesamthöhe: ca. 430 mm,
Pumpschlauch-L= ca. 145 cm
Steighöhe: 5 – 40 m, je nach Tankfüllung

DM340-1F Kugelfallgerät Demo

bestehend aus:

Kugelhalter mit mechanischer Auslösung
Verwendbar zum „Freien Fall“ und „Unabhängigkeitsprinzip“; zwei 4-mm-Spezialbuchsen zum Anschluss an den Zähler DM341-1T (oder Universal-Zeitzähler „inno“ P3120-2Z mit zwei Adapterkabel P1323-9A);
Haltestiel D=10 mm, L=30 mm

Auffanggefäß mit Kontaktplatte
Stoppt beim Aufprall der Kugel die Zählung;
Behälter D=80 mm, H=45 mm; mit zwei 4-mm-Spezialbuchsen zum Anschluss an den Zähler DM341-1T (oder Universal-Zeitzähler „inno“ P3120-2Z mit zwei Adapterkabel P1323-9A);
Haltestiel D=10mm, L=40 mm

Stahlkugeln 3/4“ (19 mm), Satz 2 Stück (DM340-2S)

DM341-1T Zähler für Kugelfallgerät

Einfach zu bedienender Zähler, der in Millisekunden die Zeit zwischen Start und Stopp ermittelt;
26-mm-LED-Display; 2 Sicherheitsbuchsen-Paare;
Ein/Aus – Schalter, Reset-Taste für einfache Null-Stellung;
batteriebetrieben 4x1,5V Mignon-Zellen oder durch Steckernetzgerät 6V/500 mA, P3120-6N (als Zubehör erhältlich);
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm; Gewicht: ca. 385 g

P3120-2Z Zeitzähler universal „inno“

Universell einsetzbarer magnethaftender digitaler Zeitzähler; batteriebetrieben; zum direkten Anschluss der Gabellichtschranken P1320-3LR oder Kugelfallgerät DM340-1F;
26-mm-hohe LED-Anzeige, Auflösung: 1 ms;

Funktionen:
- Zeitmessung beim Freien Fall
- Zeitmessung in der Dynamik (L1 Start - L2 Stopp)
- Impulszählung (L1 count)
- Zeitmessung beim Pendel (L1 Start – Stopp)
- Messung der Durchgangszeit (L1 – Gate)
- L1 Start – automatischer Stopp nach 10 s, z.B. zur Messung von Umdrehungsgeschwindigkeiten

Reset Taste; LED Anzeige für Impuls- oder Sekundenmodus;
Signaleingang über zwei 5polige DIN Buchsen;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 425 g

P1323-9A Adapterkabel für Universal-Zeitzähler “inno”

Zum Anschluss des Kugelfallgerätes Demo an den Universal-Zeitzähler „inno“;
Übergangskabel von DIN-Stecker 3polig auf 2x 4-mm-Sicherheitsstecker

Hinweis: zur Versuchsdurchführung sind 2 Kabel erforderlich

DM345-1W Wurfgerät Basis, Demo

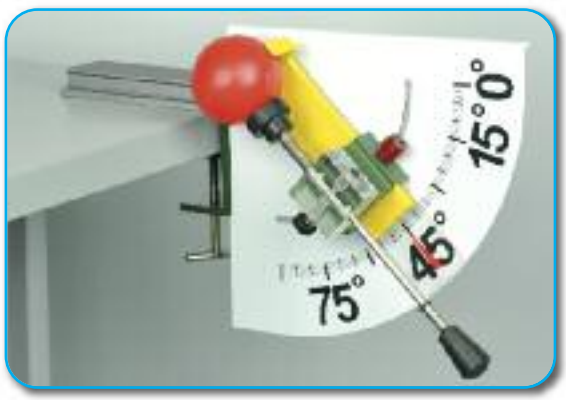
Zur Demonstration des Schiefen Wurfes mit festen Körpern oder Flüssigkeiten; Große Skala aus Metall mit rasch ver- und feststellbarem, breiten Zeiger in Signalfarbe, daher auch aus weiter Entfernung gut sichtbar; fix montierte Tischklemme sowie Fußwangenprofil zur Befestigung an Tischen bis zu einer Stärke von 48 mm; Metallbügel zur Auflage einer Wurfkugel; Ziffernhöhe der Skala: 26 mm; Abmessungen: 260x210x35 mm

Hinweis:
Zur Komplettierung des Gerätes ist entweder die „Kugelwurfeinheit" oder die „Wasserwurfeinheit" erforderlich!

DM345-2K Kugelwurfeinheit

Zur Demonstration des Schiefen Wurfes mit großen Kugeln; Stoßbolzen mit drei Arretierrillen zur Erzeugung unterschiedlicher Abstoßgeschwindigkeiten, mit Spannfeder, leichtgängigem Auslösezylinder sowie Fingergriff zum einfachen Spannen; Fixiermöglichkeit auf dem „Wurfgerät Basis" sowie NTL-Schienenprofilen;
inkl. Kugel Holz und Hohlkugel KS, jeweils D=60 mm;
Abmessungen: 180x54x60 mm

Hinweis:
Zur Komplettierung des Gerätes ist das „Wurfgerät Basis" erforderlich!



Versuch: Schiefer Wurf (mit großer Kugel)

DM345-2W Wasserwurfeinheit

Zur Demonstration des Schiefen Wurfes mit Flüssigkeiten; Glasrohr mit Düse auf Reiter, mit Silikonschlauch 7/10 mm, L=250 cm; Fixiermöglichkeit auf dem „Wurfgerät Basis" sowie NTL-Schienenprofilen

Hinweis:
Zur Komplettierung des Gerätes ist das „Wurfgerät Basis" erforderlich!

Versuch: Schiefer Wurf (mit Wasser)

DS602-2R Haftscheiben rot, Satz

Magnetfolie rot, D=16 mm, Satz v. 12 Stück

DS602-2G Haftscheiben gelb, Satz

Magnetfolie gelb, D=16 mm, Satz v. 12 Stück

DM560-1F Fallröhre

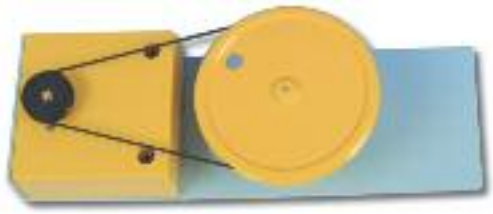
Zur Untersuchung des Freien Falles im luftleeren Raum; einseitig geöffnete Glasröhre mit 2 Fallkörpern unterschiedlicher Masse (Hühnerfeder, Metallplättchen); Silikonstopfen und Glashahn mit Ansatzrohren, Länge (reine Fallstrecke): 1000 mm; Gesamtlänge: 1130 mm, Durchmesser: 46 mm

Detail: Fallröhre mit Entleerungshahn und Fallkörpern

P9901-4R SEB Kreisbewegung

Geräteset zur Durchführung folgender Experimentierthemen:

MEC 041 Fliehkraft
MEC 042 Zentrifugalkraft - Kugelschwebe
MEC 043 Fliehkraftregler
MEC 044 Zentrifugalkraft - Erdabplattungsringe
MEC 045 Rotierende Flüssigkeit
MEC 046 Rotierendes Pendel (Foucault-Pendel)



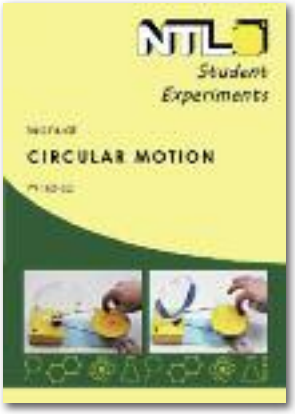
bestehend aus:

P1340-2E	1x	Erdabplattungsringe “compact”
P1340-2Z	1x	Zentrifugalregulator “compact”
P1340-2R	1x	Rotierendes Pendel “compact”
P1340-2D	1x	Kreisscheibe “compact”
P1340-2C	1x	Klemmschraube M3, klein
P1340-2S	1x	Stahlkugeln 1/2“ (12,7 mm), Satz v. 2 Stück
P1340-2K	1x	Kugelschwebe, Küvette
P1345-1D	1x	MBC Drehlager mit Wellrad
P1345-1M	1x	Magnetfuß für Antriebsscheibe “compact”
P3410-4A	1x	Antriebsscheibe “compact”, D= 100 mm
P3410-5A	1x	Antriebsriemen “compact”
P3410-1A	1x	Aufstellplatte für MBCs

Aufbewahrung:

P7906-4R	1x	Boxeneinsatz Kreisbewegung SE, gerätegeformt
P7806-1K	1x	Aufbewahrungsbox II klein, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

P9100-5D Versuchsanleitung „Kreisbewegung“ SE



Versuch: Rotierende Flüssigkeit

DM352-9S Schwungmaschine „retro“

2-Gang Handantriebseinheit mit Bohrfutter zur Aufnahme von Rotationsobjekten;
Metallgetriebe mit zwei Wellen für unterschiedliche Umdrehungsgeschwindigkeiten;
robuste Handkurbel, Handgriff sowie 2 Stativstangen;
Bohrfutter für Stiele mit D= 2 ... 10 mm;
Gesamtlänge: ca. 290 mm;
(Lieferung ohne Stativfuß)

DS402-4H Schwungmaschine Demo, Handantrieb

- Sehr große Standfläche: 500x325 mm, mit Nivellierschrauben
- Beliebige Positionierung der Antriebsscheibe und des Rotationslagers am Stativfuß
- Vertikal- und Horizontalpositionierung von Rundmaterial bis 10 mm im Rotationslager möglich
- Beide Drehlager doppelt kugelgelagert
- Übersetzungsverhältnis 1:1 oder ca. 1 : 9

bestehend aus:

DS101-1G	1x	Stativfuß groß, L=500 mm
DS402-4B	1x	Drehlager kurz auf Reiter
DS402-3D	1x	Antriebsriemenscheibe, D=160 mm
DS402-3B	1x	Drehlager mit Querloch auf Reiter
DS402-2N	1x	Kurbelstift
DS401-1A	1x	Antriebsriemen, Satz

DS403-1G Getriebemotor Demo

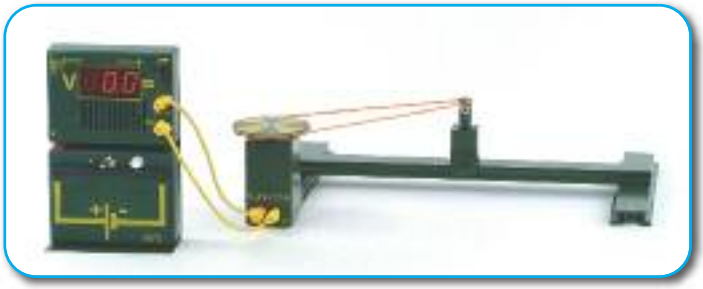
Elektromotor mit Metallgetriebe und großem Drehmoment in Aluminiumgehäuse, Motorwelle mit fix montierter Aluminiumscheibe mit Schnurrille und M6-Gewinde zur Aufnahme des Kurbelstiftes bei Verwendung als Generator.
Durchmesser der Antriebsriemenscheibe: 100 mm, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe.
Gehäuse auf Reiter aus Aluminium-Spezialprofil mit Klemmschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf Stativfuß groß oder NTL - Schienenprofil.
Nennspannung: 6 V DC (3 – 12 V);
Stromaufnahme-Leerlauf: 570 mA DC;
Drehzahl: ca. 0...250 U/min;
Gehäuseabmessungen: 128x60x60 mm

DS403-2K Klemmsäulenaufsatz

Klemmsäule auf Steg, zur Montage auf die Antriebs-riemenscheibe des Getriebemotors Demo. Die Klemmsäule, pulverbeschichtet grün, dient zur Aufnahme und Fixierung von Geräten auf Stiel mit einem Durchmesser von 10 mm.

DS403-3F Feststellschraube M6

Zur Befestigung des Klemmsäulenaufsatzes auf den Getriebemotor Demo



Aufbau: Schwungmaschine vertikal, Antrieb durch Getriebemotor Demo

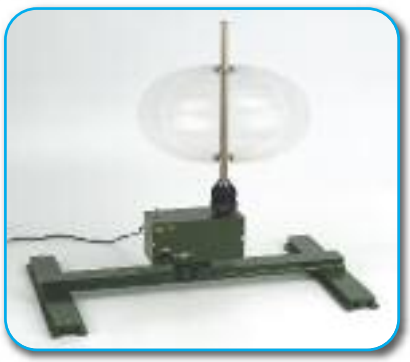
DS403-2S Antriebsmotor Demo

Elektromotor mit Winkelgetriebe in Aluminiumgehäuse (70x70x150mm), pulverbeschichtet grün, montiert auf Reiter zum direkten Aufsetzen auf den Schienenfuß groß sowie NTL – Schienenprofil; Schnellspannfutter zur Aufnahme von Stangen bis zu einem Durchmesser von 10 mm; Umschalter für Rechts- und Linkslauf; Ein/Aus-Schalter; Drehknopf zur stufenlosen Drehzahlregelung; Spannungsversorgung über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen oder Hohlbuchse zum Anschluss des Festspannungstrafos 12 V/6 A, P3130-2P;
Drehzahl: ca. 0...4000 U/min;
Nenndrehmoment: 20 N cm;
Anschlussspannung: 12V DC;
Abmessungen: 70x150x155 mm

Aufbau: Schwungmaschine horizontal, Antrieb durch Antriebsmotor Demo

DM352-1E Erdabplattungsringe Demo

Zur Demonstration der Abplattung eines deformierbaren Körpers unter Einwirkung der Zentrifugalkraft;
zwei gekreuzte elastische Metallreifen mit einem festen und einem gleitenden Pol; auf Stativstange D=10 mm;
Ringdurchmesser: ca. 220 mm;
Gesamthöhe: 280 mm

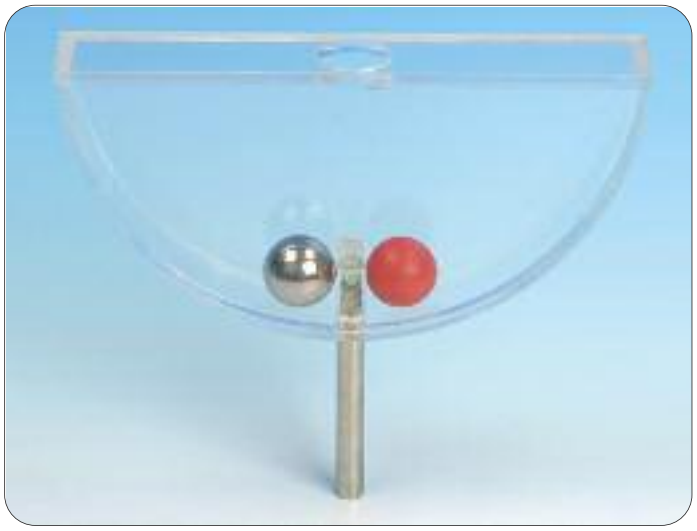


Versuch: Abplattung eines deformierbaren Körpers

DM352-1R Zentrifugalregulator Demo

Modell eines Fliehkraftreglers;
auf Stiel D=10 mm;
Länge der Stäbe: 175 mm;
Gesamthöhe: 250 mm

DM358-1K Kugelschwebe Demo



Zur Demonstration der Proportionalität der Zentrifugalkraft zur Masse; halbkreisförmiger Acrylglashohlkörper
(D=200 mm, B=37 mm) auf Stiel (10x70 mm);
mit einer Kunststoff- und einer Metallkugel gleichen Durchmessers (D=1")

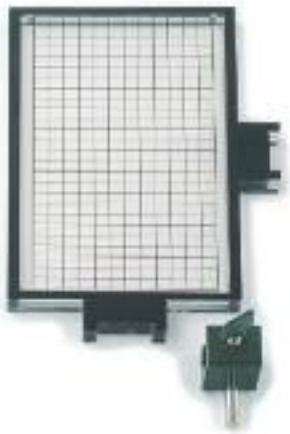
Versuch: Kugelschwebe - Demo

DM358-1Z Zentrifugalschleuder Demo

Modell einer Zentrifuge mit Trägerbrücke (220x40 mm) und schwenkbarer Halterung für 2 Probegläser mit Da=16 mm; auf Stiel D=10 mm, Gesamthöhe: 210 mm

DM353-1K Zentrifugalküvette Demo

Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Oberflächenform von rotierenden Flüssigkeiten und ihrer Winkelgeschwindigkeit; Acrylglas-Küvette mit 2 Ansätzen zur senkrechten oder waagrechten Halterung in Muffe auf Stiel (im Lieferumfang enthalten); eine Seite mit aufgedrucktem cm-Gitterraster (120x260 mm); obere Kante mit 2 Füllöffnungen mit Stopfen; Abmessungen: 155x280x15 mm



Versuch: Rotierende Flüssigkeit – Demo

DM366-2P Zentrifugalgefäß Demo

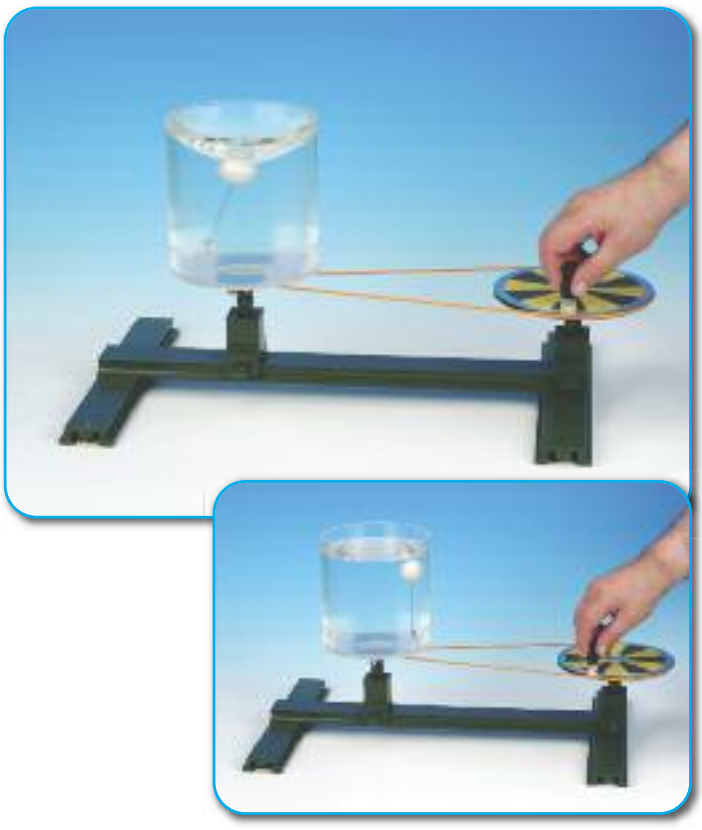
Acrylglaszylinder auf Stiel D=10 mm, L=30 mm; am Boden zwei Noppen zum Einsetzen des Zentrifugeneinsatzes DM367-2Z oder zum Einstecken der Styroporkugel auf Schnur mit Stecker DM366-3S; D=150 mm, Höhe (ohne Stiel): 155 mm

DM367-2Z Zentrifugeneinsatz

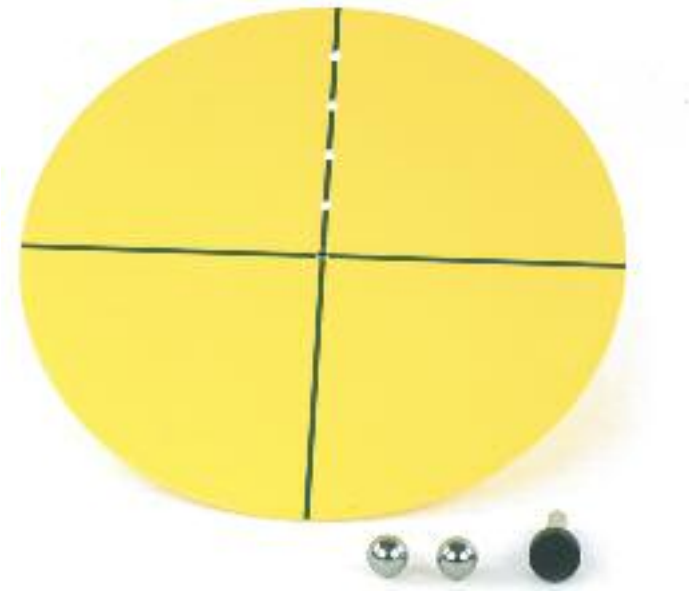
Acrylglaszylinder zum Einsetzen in das Zentrifugalgefäß DM366-2P; als "Zentrifugalschleuder" mit einem nassen Tuch oder Schwamm; D=100 mm, H=70 mm

DM366-3S Styroporkugel auf Schnur mit Stecker

Zur Demonstration eines physikalischen Paradoxons; Stecker zur Fixierung am Boden des Zentrifugeneinsatzes; Kugel-D=30 mm



Versuch: Zentrifugalkraft – Paradoxon
Wird das Wasser im Zylinder in Rotation versetzt, wird die schwerere Flüssigkeit nach außen gedrückt, der leichtere Styroporball geht nach innen



DM357-3K Kreisscheibe Demo

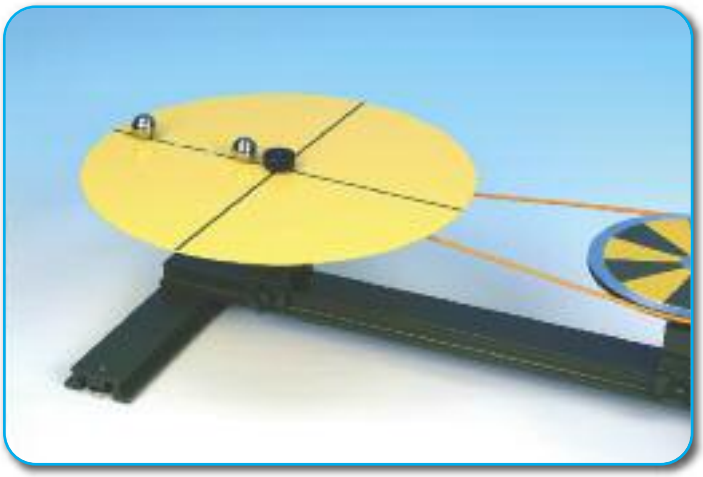
Metallscheibe; pulverbeschichtet gelb; mit 4 Bohrungen im Abstand von 30, 60, 90 und 120 mm zum Zentrum; zentrale Bohrung zur Fixierung des Haltestieles DM357-3H; D=300 mm

DM357-3H Haltestiel für Kreisscheibe Demo

Metallstiel mit Gewinde und Kunststoff-Mutter; Mutter mit axialer Vertiefung zur Aufnahme einer Kugel für V ersuche zur Fliehkraft; D=10mm, L=40 mm

DM340-2S Stahlkugeln 3/4" (19 mm), Satz 2 Stück

Stahlkugeln zur Auflage in die Bohrungen der Kreisscheibe Demo; für Versuche zur Fliehkraft



Versuch: Fliehkraft – Demo

Zur Demonstration der Erhaltung der Schwingungsebene bei Rotation (Foucault-Pendel) wird zusätzlich benötigt:

DM357-3S Aufhängeträger für Pendelkugel

Stativstange mit Mutter und Klemmschraube zur Befestigung auf der Kreisscheibe DM357-3K und Querträger mit Haken zur Aufhängung der Pendelkugel DM385-2S; freie Pendellänge=500 mm

DM385-2S Pendelkugel mit Haken, Stahl, D=1" (25,4 mm)

Versuch: Rotierendes Pendel – Demo

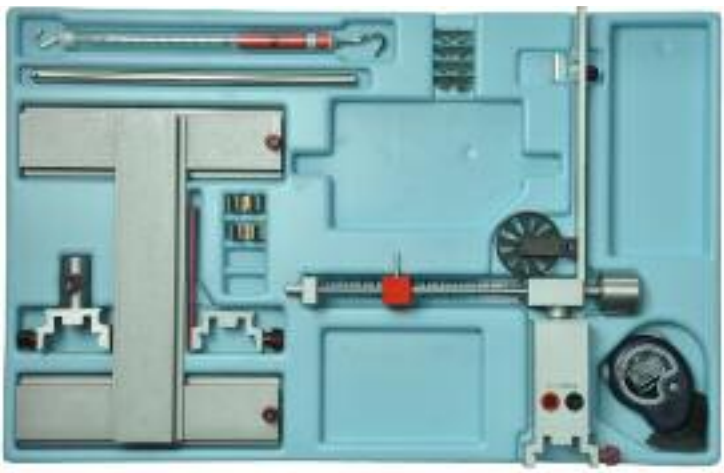
DM358-1P Rotierendes Pendel, elektrisch, Overheadmodell

Zur Demonstration der Arbeitsweise des „Foucault-Pendels" sowie des Coriolis-Effektes;
Drehscheibe aus Acrylglas für Overheadprojektion, D=225 mm;
Grundplatte mit Nivellierschrauben; Motorantrieb;
Anschlussspannung: 0...6V (kurzzeitig bis zu 12V möglich);
Umdrehungsgeschwindigkeit der Drehscheibe: 3,5...33 U/min;
Links/Rechtslauf; Kugelabrollvorrichtung;
zwei Stahlkugeln D=1/2" (12,7 mm);
Pendelhöhe: ca. 200 mm;
Motorgehäuse: 60x60x130 mm;
Abmessungen: 285x285x210 mm

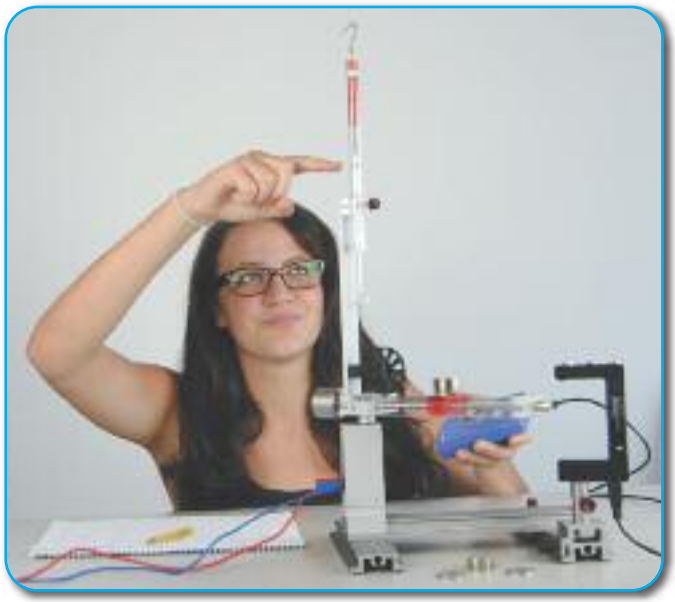
P9902-4Z SEB Zentrifugalkraft

Geräteset zur Durchführung folgender Experimentierthemen:

MRS 2.1 Bestimmung der Zentrifugalkraft als Funktion der Masse
MRS 2.2 Bestimmung der Zentrifugalkraft als Funktion des Radius
MRS 2.3 Bestimmung der Zentrifugalkraft als Funktion der Winkelgeschwindigkeit



Versuch: Bestimmung der Zentrifugalkraft als Funktion des Radius



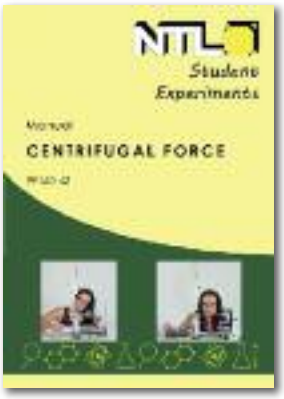
bestehend aus:

P1350-1Z	1x	Zentralkraftgerät mit Motor
DS100-1H	1x	Stativfuß, L= 250 mm
DS103-04	1x	Stativreiter, H= 40 mm
P7240-1C	1x	Stativstange rund, L= 250 mm
P1350-1R	1x	Reiter mit Blende für Zentralkraftgerät
P1120-2F	2x	Schlitzgewicht 50 g, SE
P1120-2D	4x	Schlitzgewicht 10 g, SE
P1130-1C	1x	Kraftmesser transparent, 2 / 0,02 N
P1150-1D	1x	Handstoppuhr digital, 1/100 Sek.

Aufbewahrung:

P7906-4Z	1x	Boxeneinsatz Zentrifugalkraft, gerätegeformt
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

P9110-4Z Versuchsanleitung „Zentrifugalkraft“



DM360-2R Rotationsring, D=200 mm

Zum Nachweis unterschiedlicher Trägheitsmomente bei gleich bleibender Masse; Acrylglasring;
Metallachse mit zwei verstellbaren Massen zur Verlagerung dieser innerhalb des Zylinders

Zu den Themen Trägheitsmoment und Drehmoment ist folgender Aufbau empfohlen:

DM355-5A 1x Kräfte-Tisch

Zur quantitativen Darstellung der Zerlegung von Kräften

DM355-5S 1x Umlenkrolle KS, sehr reibungsarm

Besonders leichtgewichtige Umlenkrolle deren Achse im Zylinder zweier Kugellager läuft und daher sehr reibungsarm ist

DM355-5M 1x Momentenaufsatz für Kräftetisch

Für Versuche zu den Themen Drehbewegung und Trägheitsmoment; axial kugelgelagerte Acrylglasscheibe, D= 160 mm, mit Wellrad, zum Aufsetzen auf den Kräfte-Tisch, jeweils 3 zu 90° angeordnete Metallbolzen im Abstand von 25/50/75 mm zum Zentrum, zur Aufnahme von Schnüren oder Schlitzgewichten;
Wellrad: D= 8/16/32 mm

DM355-5Z 1x Zusatzmasse für Momentenaufsatz

Für Versuche zum Trägheitsmoment;
Metallscheibe mit D=160 mm, Masse: 200 g

P1120-2F 6x Schlitzgewicht 50 g, SE

P1120-2C 1x Teller für Schlitzgewichte 10 g, SE

P4210-7B 1x Distanzsensor Ultraschall (Euromotion)

Ultraschallsensor mit USB-Anschluss

DM350-1D Drehschemel

Zur Demonstration der Erhaltung des Drehimpulses;
Reibungsarm kugelgelagerter Schemel mit 5 Füßen; pulverbeschichtet grün; mit Fußbügel; Sitzfläche aus massivem Holz;
Sitz-D= ca. 335 mm;
Höhe= ca. 600 mm

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

Schnurlänge: ca. 150 cm

DM352-1H Klemmsäule mit Lagerpfanne auf Reiter

Klemmsäule H=310mm; zur Montage auf Stativfuß groß DS101-1G; mit Lagerpfanne zur Auflage des kugelförmig ausgebildeten Metalllagers des Fahrradkreisels DM351-1F

Versuch: Fahrradkreisel auf Klemmsäule mit Lagerpfanne

DM354-1K Kreisel, Gerätesatz

Zur Demonstration der Eigenschaften eines freien Kreisels und auch dessen Präzessionsbewegungen;
schwerer zylindrischer Kreisel mit kardanischer Aufhängung, lange Laufzeit durch Achsenlager aus Beryllium-Bronze;
Lieferung mit fixer Gabel auf H-Fuß klein mit Nivellierschrauben (zur Lagerung für Antrieb mit Schnur), flexibler Metallgabel mit doppelt kugelgelagerter Stativstange, Rundfuß, Stativstange mit Lagerpfanne und Spitze, Antriebsschnur mit Haltegriff;
Kreisel: D=100 mm, Masse: ca. 1400 g
Gesamt-Abmessungen: 195x140x210 mm

Versuch:
Kreisel, stehend auf Spitze

DM351-1H Hanteln, Paar

Eisenhanteln zur Verwendung für Versuche mit dem Drehschemel DM350-1D;
Maße: 195x60/25 mm, Masse: je ca. 2 kg

DM372-5G Scheibengewicht 500 g

Zusatzmasse für Schwingungsversuche in Verbindung mit einer Stativstange; Stahlzylinder mit zentraler Bohrung und Klemmschraube für Stahlstab, D=56 mm

DS201-40 Stativstange rund, L=400 mm, D=10 mm

Stahlstab vernickelt

P1810-3S Schraubenfeder für Spannenergie

Schraubenfeder aus gehärtetem Stahl für Versuche zum Thema „Lage- und Spannenergie“;
L= ca. 50 mm, Di= ca. 13 mm

DG250-1P Plastilin, Pack

Set von 5 Plastilin-Stäben in verschiedenen Farben;
Masse: ca. 120 g

DT604-GW Wärmeäquivalent – Einheit

Zur Demonstration des mechanischen Wärmeäquivalentes; starker Antriebsmotor mit Getriebe, Antriebswelle mit Adapter zur Aufnahme der Sechskant-Achse einer Alu-Vollwalze; zwei Vollwalzen aus Aluminium mit erhöhtem Rand zur Auflage und Führung eines Lederbandes, welches im Betrieb eine gleichmäßige Reibung herbeiführt;
Walzen jeweils mit Lager- und Antriebsachse;
1 Walze D=58 mm, L=66,6 mm;
1 Walze D=58 mm, L=33,3 mm;
Reiter mit Auflage-Kugellager für Vollwalzen, daran fixer Stiel mit Lederband, B=25 mm;
Fußwangenprofil mit 2 Tischklemmen zur festen Montage an Tischkanten; Waagschale mit Bügel zur Auflage von Massen

Hinweis:
Zur Temperaturmessung der Vollwalzen empfehlen wir ein Thermometer mit Oberflächenfühler, z. B. Thermometer differential „inno“ sowie Thermofühler mit Griff DIN

DM800-1M Maxwell’sches Rad

Zur Demonstration von Energieumwandlung;
farbiges Metallrad mit Achse, 2 Querbohrungen in der Achse für Fadenaufhängung
Rad-D= ca. 125 mm,
Achsen-L=170 mm,
Masse= ca. 750 g

Versuch: Reibung und Wärmeenergie

DM800-1S Haltestiele, Paar

Zur Halterung und Fixierung von Schnüren oder Drähten, z. B. der Aufhängeschnüre des Maxwell’schen Rades;
Stativstäbe D=10 mm,
L=80 mm mit stirnseitiger Metallmutter

P3610-1T Turbine in Gehäuse, SE

Peltonturbine in transparentem Gehäuse; aufsteckbar auf den MBC Motor/Generator; bodenseitig 4 Zapfen zur Arretierung am MBC Motor/Generator; kleine Einlassöffnung für Wasserhahn oder Luftpumpe; auf der Gegenseite größere Ausflussöffnung

P3610-1M MBC Motor/Generator, SE

Leicht anlaufender Motor (Solarmotor) mit langer Welle zur Kopplung mit der Peltonturbine oder Propeller;
oben 4 Ausnehmungen zur Arretierung der Peltonturbine;
seitlich zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Anlauf bereits bei etwa 200 mV/ 20...30 mA!;
magnethaftendes Gehäuse mit transparenter Bodenplatte;
Abmessungen: 84x84x39 mm

Anwendung: Die Turbine in Gehäuse kann einfach und rasch direkt auf die Metallachse des Motor/Generators aufgesetzt werden.
Dies optimiert den Wirkungsgrad.

C7445-1K Wasserschlauch 1/2", L=1,5 m

Kunststoffschlauch D=15/11 mm; einseitig Schraubanschluss für Hahn 3/4"; L= ca. 150 cm

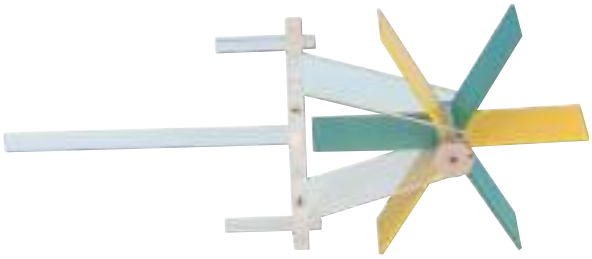
DT730-1P Peltonturbine mit Antriebswelle

Freistrahlturbinenmodell eingebaut in Acrylglasbehälter;
mit der Turbine fest gekoppelte Antriebswelle mit Schnurrolle;
Einlassstutzen 1/2" für Wasserschlauch C7445-1K sowie bodenseitiger Entleerungsstutzen 1";
mit Befestigungsstiel: 10x30 mm; D = 200 mm

DT730-1K Francisturbine

Überdruckturbine (D=68 mm) aus Acrylglas;
mit der Turbine fest gekoppelte Antriebswelle mit Schnurrolle; Einlassrohr aus Metall zur Halterung und Schlaucholive 1/2";
Abmessungen: 80x100 mm;
Gesamthöhe mit Einlassrohr: 180 mm

DT730-1W Wasserrad



Acrylglasmodell auf Stiel D=10 mm, L=145 mm;
zwei Schlauchstutzen (D=8 mm) zur Verwendung als ober- und unterschlächtiges Wasserrad;
6 Antriebsplatten aus Kunststoff, farbig lackiert (je 70x40 mm) mit seitlicher Schnurscheibe; Wasserrad-D=138 mm;
Abmessungen gesamt: ca. 290x140x65 mm

Kolbenprober Glas

Zum Abmessen von Gas- oder Flüssigkeitsmengen;
Glaskolben geschliffen; Glaszylinder skaliert

C6100-1A Kolbenprober 50 ml, Glas

Kolben-D=25 mm, Gesamt-L=240 mm, Schlauchansatz-D=7 mm

C6100-1B Kolbenprober 100 ml, Glas

Kolben-D=31 mm, Gesamt-L=280 mm, Schlauchansatz-D=8 mm

Halter für Kolbenprober „inno“

Zur magnethaftenden Befestigung der Kolbenprober Glas 100 oder 50 ml an Metalltafeln;
insbesondere für Versuche zur Magnethaftmechanik;
Acrylglaskonstruktion mit Kunststoff-Feststellschraube;
bodenseitig Neodymium-Magnete und Gummifüßchen;
Abmessungen: 180x50x50 mm

C6100-5F Halter für Kolbenprober 50 ml „inno“

C6100-5H Halter für Kolbenprober 100 ml „inno“

Versuch: Druck auf unterschiedlichen Flächen

DM405-2P Hydraulische Presse, Arbeitsmodell

Acrylglasmodell zur Demonstration der hydraulischen Kraftübertragung;
mit diesem Modell können nicht nur die Bewegung des Pump- und des Presskolbens sowie das Ventilspiel gezeigt werden, sondern tatsächliche praktische Anwendungsbeispiele vorgeführt werden.
Das Flächenverhältnis der beiden Kolben von 1:12 und die robuste Bauweise erlauben eine nutzbare Kraftwirkung von bis zu 500 N!
Kolben-Di=16 mm bzw. 56 mm;
Freie Arbeitshöhe: 60 mm;
Abmessungen: 200x70x285 mm

Im Lieferumfang enthalten:

DM405-1B Metallbügel mit Kerben, Abmessungen: 40x40x20 mm
DE300-1F Eisenstifte, L=80 mm, Satz v. 20 Stück
DM366-1K Styroporkugel, D=30 mm

Diese Presse knackt die härteste Nuss und verbiegt selbst dicke Nägel!

Erforderliches Zubehör:

DM340-2W Wanne mit Auslaufstutzen

Acrylglas, D=200 mm, H=65 mm

DM420-1D Druckdose nach Hartl

Zur Demonstration des hydrostatischen Druckes in Abhängigkeit von der Tiefe sowie zur Demonstration der Richtungsunabhängigkeit; Acrylglas-Druckdose einseitig mit Membran geschlossen; über Silikonschlauch mit Metallrohr verbunden; Drehung der Dose über zwei Schnurräder mit Kunststoffriemen; L=400 mm, Dosen-D=37 mm

DM425-2G Standgefäß mit Skala

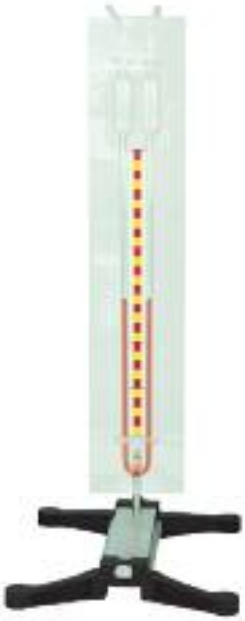
Zur Verwendung als hoher Wasserbehälter für Versuche zur Hydromechanik;
Acrylglaszylinder mit Bodenplatte und transparenter Skala;
D=150 mm, H=250 mm

C1000-1K Becherglas niedrige Form, 2000 ml

Mit Ausguss und Graduierung; D=130 mm, H=193 mm

DM450-1M U-Rohr-Manometer

Zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten, oder Druckmessung in Flüssigkeiten; U-Rohr aus Glas, mit zwei angesetzten Ausgleichsgefäßen mit Schlaucholiven; montiert auf Acrylglasplatte 500x100 mm;
mit Skala (H=300 mm) und Stiel D=10 mm;
(Stativfuß nicht im Lieferumfang enthalten)



DE722-2D Manometer differential, „inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung der Differenz von Gasdrücken (Unter- oder Überdruck);
die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit; Drehknopf zur Nullpunktjustierung;
zwei umschaltbare Messbereiche:
100 hPa – Ablesung 0,1 hPa für schwache Drücke,
z. B. Tauchsonden, Druckdosen, Staurohr, Venturirohr;
1000 hPa – Ablesung 1 hPa für gröbere Drücke,
z. B. Kompressions- oder Expansionsversuche;
max. Überdruck: 2000 hPa; Messfehler: max. 1,5 %;
Sensoreingänge sind nicht für aggressive Medien geeignet;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 405 g

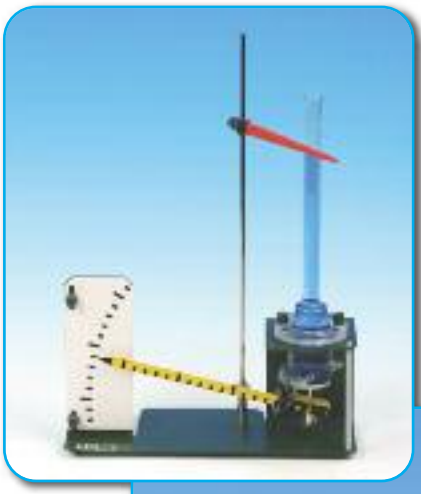
Versuch: Messung des hydrostatischen Druckes

C6031-1M Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB19

Einfaches Manometerrohr aus Glas, H=150mm;
mit Silikonstopfen 17/22/25 mm;
Glasrohr-D=8/5 mm

DM410-1B Bodendruckapparat

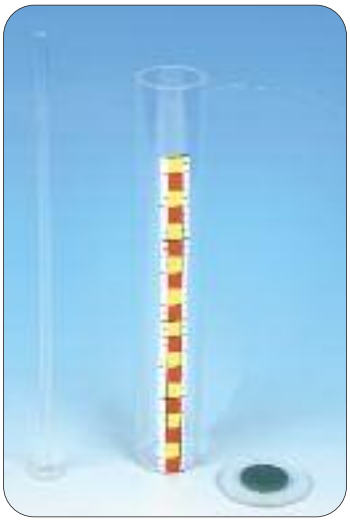
Zur Demonstration des Hydrostatischen Paradoxons;
der Bodendruck der Wassersäule wird durch Verformung einer Membrane auf einen 200 mm langen Hebel übertragen,
und auf einer großen Skala angezeigt;
4 verschieden geformte Gefäßaufsätze aus Glas,
Höhe: jeweils ca. 220 mm, D(unten/innen)=23 mm;
höhenverstellbarer Zeiger zur Markierung der Füllhöhe;
Abmessungen: 260x100x360 mm



Versuch: Hydrostatisches Paradoxon

DM440-1A Aufdruckapparat

Zur Demonstration des Aufdruckes im Wasser;
Acrylglaszylinder mit Skala,
Scheibe mit Halteschnur zum Verschließen der unteren Öffnung des Zylinders,
Kunststoffschieber zur Messung der Auftriebskraft mit dem Newtonmeter;
D=40 mm, H=240 mm



Versuch: Aufdruck

DM430-1A Ausflussgefäß mit 5 Stopfen

Zur Demonstration des Flüssigkeitsdruckes auf die Seitenwand eines Gefäßes;
Fünf Ausflussöffnungen (mit Gummistopfen) im Abstand von jeweils 100 mm;
Abmessungen: 80x80x540 mm

DM430-2A Stopfen für Ausflussgefäß

(Ersatz), Satz von 5 Stück (ohne Abbildung)

DM682-1B Wasserbecken lang

Zur Untersuchung der Haft- und Gleitreibung im Wasser;
Becken aus Kunststoff, mit umgelegtem Rand für bessere Stabilität;
Abmessungen: ca. 75x30x12 cm

DM401-1D Druckausbreitungsgerät 02

Zur Veranschaulichung der gleichmäßigen Druckverteilung in Flüssigkeiten;
Stehkolben Glas, 1000 ml, NS29, mit 3 Schlauchansätzen an unterschiedlich hohen Stellen der Außenwand;
3 „Manometerschläuche“ mit Halterung an Metallplatte;
mit Silikonstopfen und Kunststoffspritze 120 ml zur Druckerzeugung;
Abmessungen: 200x140x500 mm

Ein gut sichtbares und leicht verständliches Demo-Modell, ohne das Labor „unter Wasser“ zu setzen

Versuch: Druckverteilung in Flüssigkeiten

DM466-1G Gießkanne, klein

Zur Visualisierung des Wasserstandes in einer Gießkanne;
transparente Kunststoffkanne mit hohlem Griff;
Abmessungen: ca. 200x60x150 mm

DM465-1K Kommunizierende Gefäße und Gießkanne

Zur Demonstration des Prinzips der verbundenen Gefäße sowie eines Gießkannenmodells; Glasgefäß mit zwei verschieden geformten Ansatzrohren (D=12 mm);
Abmessungen:
ca. 310x100x180 mm

DM465-1V Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml

Becherglas, Inhalt 1000 ml, mit angesetztem Einweghahn aus Glas und senkrechtem Ablaufrohr; zur Verwendung als Wasserreservoir für Versuche zur Hydromechanik oder als Luftglocke zur Taucherglocke;
Abmessungen: D=94 mm, H=275 mm

DM470-1S Schlauchwaage

Zum Vergleich der Höhe zweier Orte;
2 zylindrische Niveaugefäße mit Ansatzrohr und transparenter Skala, verbunden durch Silikonschlauch;
Niveaugefäße: 26x200 mm, Schlauch-L=300 cm

DT803-1B Barometer, Demo-Einheit

Zur einfachen und raschen Erklärung von Luftdruck und Zeigerausschlag am Barometer. Das Barometer wird in eine luftdicht verschließbare, transparente Kunststoffdose gegeben. Durch Zusammendrücken und Expandieren der Dose wird der Luftdruck verändert, was am Zeigerausschlag sichtbar wird.
Barometer 980 ... 1040 hPa sowie Kunststoffdose mit Deckel und Saugnapf.

einfach – schnell – sicher

Versuch: Demonstration des „Hochdrucks" mit der Barometer-Einheit

DE722-2B Barometer „inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung von Gasdrücken; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit;
Stellschraube zur Einstellung des aktuellen Luftdrucks;
Genauigkeit: 1 hPa, max. Überdruck: 2000 hPa;
Messfehler: max. 1,5 %;
Sensoreingang nicht für aggressive Medien geeignet;
Schlauchanschluss: D=3 mm;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

DM551-1M Magdeburger – Griff

Durch Zusammenklappen der beiden Griffbügel saugt sich die Boden-Gummiplatte an glatten Oberflächen fest – ein ideales Gerät zum eindrucksvollen Nachweis der „Kraft" des Luftdruckes; zwei Griffe gegeneinander „angesaugt" demonstrieren das Prinzip der Magdeburger Halbkugel;
Abmessungen: D=118 mm, H=105 mm

Versuch: Messung von Überdruck und Unterdruck

P9902-4V SEB Luftdruck

Geräteset zur Durchführung folgender Experimentierthemen:

MELS 01 Nachweis des Luftdrucks
MELS 02 „Magdeburger Halbkugeln"
MELS 03 Messung des Luftdrucks
MELS 04 Innendruck ≥ Außendruck
MELS 05 Wasser bei 60° zum Sieden bringen
MELS 06 Innendruck verkleinert
MELS 07 Freier Fall - Fallröhre
MELS 08 Schallübertragung im luftleeren Raum
MELS 09 Das Boyle-Mariott'sche Gesetz
MELS 10 Bestimmung der Masse von Luft

bestehend aus:

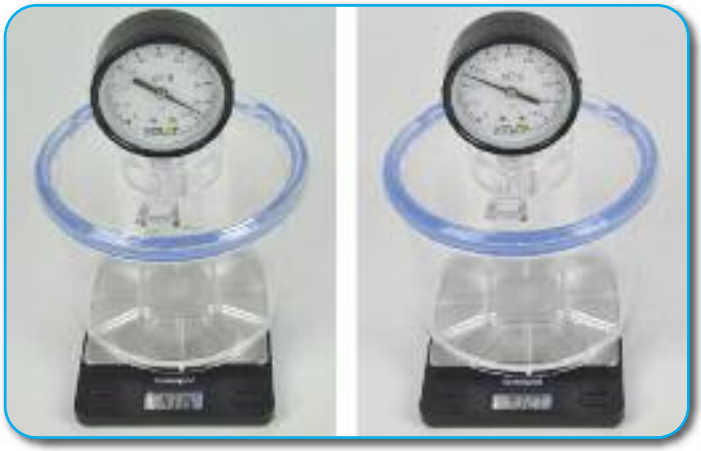
P1522-1S	1x	Signalgeber (Alarm)
P1522-1T	1x	Schallschluckende Unterlage, D= 80 mm
P1522-1M	1x	Magdeburger Scheiben, SE, Gummi, Paar
P1410-1L	1x	Luftballons, Satz von 2 Stk.
P1410-1K	1x	Klammer für Luftballons
P1530-1B	1x	Blasensprenger, SE
P1530-1C	1x	Plastikfolie für Blasensprenger, Set
C6008-5C	1x	Runddose mit Deckel, D= 75 mm
P1560-1F	1x	Fallröhre SE, mit Fallkörpern Fallröhre aus Acrylglas, mit Dichtungsring, zum Aufsetzen auf den Deckel des Vakuumgefäßes P1520-2G, inkl. Satz Fallkörper: Feder, Woll-, Kunststoff- und Stahlbällchen; Maße: D=50 mm, L=350 mm
P1520-2G	1x	Vakuumgefäß 1000 ml, mit Manometer
C6100-2G	1x	Kolbenprober 120 ml, KS, für Vakuumversuche
C1520-1S	1x	Vakuumschlauch KS, D= 6 mm, L= 30 cm
P1515-1B	1x	Manometer SE, für Boyle-Mariotte – Versuch

Da bleibt dir glatt die Luft weg!
... sehen, hören und lernen – was passiert

Aufbewahrung:

P7906-4V	1x	Boxeneinsatz Luftdruck SE, gerätegeformt
P7806-1K	1x	Aufbewahrungsbox II klein, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

P9110-4V Versuchsanleitung „Luftdruck"



Versuch: Bestimmung des Luftgewichtes

Rezipient klein, mit Manometer:

P1520-2G Vakuumgefäß 1000 ml, mit Manometer

Robustes Vakuum-Zylindergefäß mit Silikon-Dichtungsring; Deckel mit integriertem, transparenten Entlüftungsventil; aufgesetztes Vakuummeter 0 ... 1000 hPa; einfach bedienbares Einlassventil; Inhalt: 1000 ml

C6100-2G Kolbenprober 120 ml, KS, für Vakuumversuche

Gasspritze aus schlagfestem Kunststoff; gut gedichteter und trotzdem leichtgängiger Kolben mit robustem Griff; inkl. 2 Übergangsstücke für KS-Vakuumschlauch D= 6 mm (außen); übersichtliche, gut lesbare aufgedruckte Skala; Füllvolumen: 120 ml

C1520-1S Vakuumschlauch KS, D=6 mm, L=30 cm

Kunststoffschlauch; geeignet für Über- und Unterdrucke; hochflexibel;D(außen)=6 mm, D(innen)=4 mm

Wichtiger Hinweis:
Damit die Schallübertragung des Signalgebers im Vakuumgefäß komplett unterbunden wird empfehlen wir die Verwendung einer elektrischen Vakuumpumpe. Für das Vakuumgefäß klein ist die einstufige Pumpe ausreichend.
Für einen großen Rezipienten (Volumen 5 Liter oder mehr) empfehlen wir die zweistufige elektrische Vakuumpumpe.

Vakuumpumpen elektrisch

Pumpentype	**DM503-1A**	**DM503-2A**
Stufen	1	2
Saugvermögen	3,3 m³/h	5,5 m³/h
Enddruck	10 Pa	0,5 Pa
Saugstutzen	Druckschlauch KS 6/4 mm	Flansch KF16 + Olive 6 mm
Anschlussspannung	220(240)V / 50(60)Hz (110V / 60 Hz)	
Motorleistung	150 W	190 W
Abmessungen	29x11x22 cm	31x13x25 cm
Gewicht	7 kg	10 kg

DM503-1A Vakuumpumpe elektrisch 12, einstufig

DM503-2A Vakuumpumpe elektrisch 12, zweistufig

Anschluss für Vakuumpumpe **DM503-1A**

C1520-1M Vakuumschlauch KS, D=6 mm, L=100 cm

Kunststoffschlauch, geeignet für Über- und Unterdrucke, hochflexibel;
D(außen)=6 mm, D(innen)=4 mm

Anschluss für Vakuumpumpe **DM503-2A**

1 DM502-1D Dichtungszentrierring DN 16
Zentrierring zur vakuumsicheren Verbindung zweier Flansche DN 16; Erforderlich für den Spannring DN16

2 DM502-1S Spannring DN 16
Klemmring zur vakuumsicheren Verbindung zweier Flansche DN 16;
Zusätzlich erforderlich: Dichtungszentrierring DN 16

3 DM502-2S Flansch DN 16 mit gerader Schlaucholive
Übergangsstück von DN 16 auf Vakuumschläuche mit Di= 5-6 mm

4 DM502-1T T-Stück DN 16 mit Belüftungsventil
T-Verbindung für Kleinflansche DN 16;
mit seitlichem Belüftungsventil

5 DM502-3S Übergangsflansch mit 2 Schlaucholiven
Übergangsstück von DN 16 auf Vakuumschläuche mit Di=3-4 mm und Di=5-6 mm

6 DM502-1B Blindflansch DN 16
Vakuumdichtes Abschlussstück für Kleinflansch DN 16

7 DM502-1Z Zeiger -Vakuummeter
Zur Montage auf einen Kleinflansch DN 16; mit seitlicher Schlaucholive für Vakuumschläuche mit Di=5-6 mm;
Messbereich: 0 ... -100 kPa; D=100 mm

oder alternativ:

C7445-6V Schlauch für Vakuum, Gummi, Di=6 mm, L=100 cm

DM500-1P Öl für Drehschieber-Vakuumpumpen, 500 ml

Ersatzmaterial, denn NTL Vakuumpumpen werden grundsätzlich inkl. Pumpenöl geliefert, welches vor erster Inbetriebnahme in die Pumpe gefüllt werden muss

DM520-2G Vakuumgefäß 7 Liter

Zur Durchführung von Experimenten im Grobvakuumbereich ohne Erfordernis eines Vakuum- oder Luftpumpentellers;
dickwandiges Acrylglasgefäß;
Deckel (210x10 mm) mit Dichtung;
robuster Hahn; Anschluss für Vakuumschlauch Kunststoff oder Vakuumschlauch Gummi (für Di 4 – 7 mm); Belüftungsventil;
Abmessungen innen:
D=190 mm, H=250 mm;
Abmessungen aussen:
D=200 mm, H=260 mm

DM522-1K Klingel-Wecker mit Absorber-Platte

Für Versuche zur Schallübertragung und –dämmung;
Batteriebetriebener Wecker mit lautem Läutewerk;
Schaumgummiplatte (D=150 mm, H=30 mm) zur Absorption der Vibrationen des Weckers;
Abmessungen: 115x60x170 mm

Versuch: Schallübertragung im luftleeren Raum

DM590-1D Blechdose mit Stopfen und Rohr

Zur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen Luftdruckes; Dose D=100 mm, H=160 mm, mit Loch (D=31 mm); Gummistopfen 30/38/37 mm; Schlauchadapter

DM590-2D Blechdosen Satz

3 Ersatzdosen für DM590-1D; D=100 mm, H=160 mm; ohne Stopfen

DM530-1B Blasensprenger, Demo

Zur Demonstration der Existenz und der Wirkung des Luftdruckes; Einseitig geschlossener Acrylglaszylinder;
Nut für Gummiringe; Rohransatz aus Metall (D=7 mm);
Abmessungen: D=110 mm, H=60 mm

DM530-1P Cellophanfolien, Satz 10 Stk.

10 Stück Cellophanfolien, ca. 25x25 cm

DM530-1R Breitbandgummiringe, Satz 2 Stk.

2 Stück Gummiringe, D=80 mm, B=10 mm

DM550-2M Magdeburger Halbkugeln, Paar

Zur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen Luftdruckes (historischer Versuch von Guericke);
2 Halbschalen aus Metall mit Handgriff;
breite, fein geschliffene und gefettete Berührungsränder mit Nut;
eine Schale mit Absperrhahn und Schlaucholive (D=8 mm);
Durchmesser: ca. 104 mm

DM540-1A Auftriebswaage

Zum Nachweis des Auftriebes in Luft; Dasymeter;
Balkenwaage mit Styroporkugel (D=70 mm) und einstellbarem Gegengewicht; mit Standfuß;
Abmessungen: 160x80x190 mm

DM340-8B Luftballons, Satz

Satz von 10 farbigen Luftballons

P1410-1K Klammer für Luftballons

Diese einfache Kunststoffklammer ermöglicht ein rasches, luftdichtes Verschließen eines Luftballons; dies kann noch dazu bei einem Ballon oftmals gemacht werden; L=ca. 50 mm

DE722-2B Barometer „inno“

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung von Gasdrücken; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit;
Stellschraube zur Einstellung des aktuellen Luftdrucks;
Genauigkeit: 1 hPa, max. Überdruck: 2000 hPa;
Messfehler: max. 1,5 %;
Sensoreingang nicht für aggressive Medien geeignet;
Schlauchanschluss: D=3 mm;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

DE453-3R Entladungsrohr nach Pohl

Zur Demonstration der druckabhängigen Leuchterscheinungen bei einer Gasentladung;
dickwandiges Glasrohr mit mittigem Absaugrohr mit NS19/16; an den Enden Scheibenelektroden mit außenliegenden Metallkappen zur Zuführung von Hochspannung; Kupplungsstück aus Metall mit DN 16 Flansch und Belüftungsschraube;
L=ca. 700 mm,
D=35 mm

Das mitgelieferte Kupplungsstück ermöglicht ein direktes Aufsetzen auf eine Vakuumpumpe mit DN 16 – Anschluss. Dies optimiert die Dichtheit des gesamten Aufbaues.

P1515-BM Boyle/Mariotte - Apparat, SE

Zur Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Druck und Volumen eines Gases bei konstanter Temperatur;
Manometer mit zweckmäßiger, übersichtlicher Skala; aufsteckbare Gasspritze mit Skala, aus schlagfestem Kunststoff;
gut gedichteter Kolben mit Griffring; Spritzen-Füllvolumen: 120 ml;
Manometer-Bereich: -1000 ... +3000 hPa

Versuch: Das Boyle-Mariott'sche Gesetz - SE

Versuch: Das Boyle-Mariott'sche Gesetz - Demo

DM582-7P Pumpenmodell, einfach

Veranschaulicht die Arbeitsweise einer Saugpumpe;
Transparentes Kunststoffgehäuse;
bunter Saugkolben und Hebel;
gut sichtbares Kugelventil;
Gesamtlänge=ca. 300 mm

Versuch: Saugpumpe - Arbeitsweise

Pumpenmodelle Demo

Große Arbeitsmodelle aus Acrylglas mit robustem Kolben;
abschraubbarem Zylinderdeckel und gut sichtbaren
Kugelventilen zur eindeutigen Erkennung der Funktionsweise der
Pumpe; aufzusetzen auf Wanne DM340-2W

DM580-2S Saugpumpe Demo

Arbeitsmodell, Acrylglas;
Hubraum: D=32mm, H=90 mm;
Abmessungen: 200x45x220 mm

DM580-2D Druckpumpe Demo

Arbeitsmodell, Acrylglas;
Hubraum: D=32mm, H=120 mm;
Abmessungen: 200x45x220 mm

Erforderliches Zubehör:

DM340-2W Wanne mit Auslaufstutzen

Acrylglas, D=200 mm, H=65 mm

Demonstration des Archimedischen Prinzips

DM112-8A Hohl- und Vollzylinder

Acrylglaszylinder mit zwei Metallbügeln und eingepasstem Metallzylinder mit Haken; D=32 mm, H=62,25 mm

P1120-3E Archimedischer Hohlquader

Kunststoff-Hohlquader mit drei Aufhängelöchern, zur Aufnahme des Aluquaders P1120-3A; Innenmaße: 20x20x50 mm

P1120-3A Quader Aluminium

Metallblock mit Haken, zum Einschieben in den Hohlquader P1120-3E

Überlaufgefäße

Glasgefäße mit schräg abfallendem Ablaufrohr zur Volumenbestimmung fester Körper in Verbindung mit einem Messzylinder

DM110-1A Überlaufgefäß 600 ml

Glasgefäß, D=90mm, H=125 mm, Ablaufrohr-L=100 mm

P1410-1U Überlaufgefäß 250 ml

Glasgefäß, D=60 mm, H=120 mm, Ablaufrohr-L=50 mm

DM480-2C Cartesianischer Taucher 02

Zur Demonstration des Schwimmens, Schwebens und Sinkens; Hohlfigur aus Buntglas, handgeformt und mundgeblasen, bereits tariert;
passt in jede Flasche mit mind. Di= 18 mm Öffnung;
dreht sich beim Abtauchen;
Höhe: ca. 55 mm

DM480-1U U-Boot Modell

Zur Erklärung des Ab- und Auftauchens eines U-Bootes (ein U-Boot entspricht einem Cartesianischen Taucher, der sich im labilen Gleichgewicht befindet);
Kunststoffmodell mit transparentem Innenraum, mit Schlauch und Spritze; Abmessungen (Boot): L= ca. 220 mm

DM481-2C Standzylinder 400x60 mm, Acrylglas

Nahezu unzerbrechlicher Acrylglaszylinder mit Bodenplatte und planem oberen Rand;
H=400 mm,
D=60/54 mm

Zusätzlich empfehlenswert:

C7320-8B Stopfen Gummi 50/60/45 mm, mit Loch

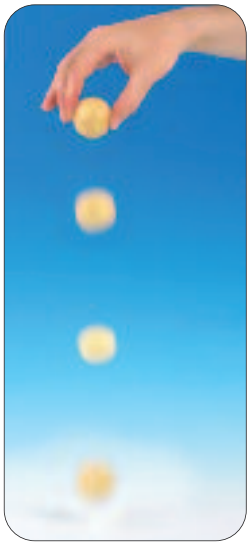
C6090-1G Verbindungsstück KS, 6 – 8 mm, gerade

DM820-1H Hüpfender Kitt

50 g Plastilin-ähnliche Silikonmasse (Ausblockmasse), welche mehrere Eigenschaften in sich birgt.

Es zerfließt wie zäher Honig, ...

... zerreißt wie ein spröder Körper ...



... und springt wie ein Gummiball

DM860-1A Adhäsionsplatten, Paar

Zur Demonstration der Adhäsion;
zwei plane Acrylglasscheiben mit Fingergriff, D=150 mm

Benetzen Sie die Oberflächen, und schieben Sie die Platten von einer Seite beginnend aufeinander.

Danach „kleben" die beiden Platten optimal aneinander.

DM870-1K Keilförmiges Gefäß

Acrylglasküvette zur Demonstration der Kapillarwirkung und zur Bestimmung der Oberflächenspannung;
Keilwinkel: 10°; Abmessungen: 100x55x22 mm

DM875-1K Kapillarröhrchen in Halter

Zur Demonstration der Kapillarwirkung;
4 Glasrohre unterschiedlichen Innendurchmessers in Acrylglasgefäß mit weißer Rückwand;
Einfüllrohr und Flüssigkeitsbehälter;
Rohrlängen: 250 mm;
Innendurchmesser der Kapillaren:
0,36 / 0,50 / 0,90 / 1,50 mm;
Abmessungen: 120x30x260 mm

DM880-1R Ring für Oberflächenspannung

Zum Messen der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten;
Aluminiumring mit Schneide und Aufhängung;
Kunststoffdose transparent, D=90 mm; Schnurlänge: ca. 200 mm;
Ring-D=60 mm, H=7mm, Masse: 7 g

geeignete Kraftmesser:

P1130-1S Kraftmesser 0,1 N

P1130-1A Kraftmesser 0,2 N

DM725-ND Newtonmeter „inno" 20N/2000g

DM885-3L Seifenblasen – Trompete

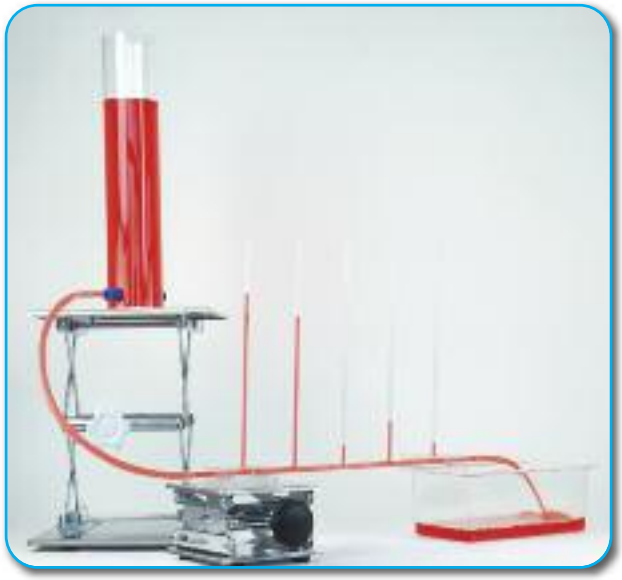
Zur Demonstration der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten;
durch gefühlvolles Einblasen in diese Trompete erzeugen Sie riesengroße, unter Verwendung des mitgelieferten Siebeinsatzes ein "Heer" von kleinen Seifenblasen;
Material: Kunststoff;
Lieferung mit Seifenlösung 250 ml, in Flasche;
Abmessungen: ca. 90x110x210 mm

DM462-1D Durchflussrohr
konstantem Durchmesser

Zur Untersuchung des Druckverlaufs in durchströmten Rohrleitungen konstanten Durchmessers mit 4 angesetzten Steigröhren (D=8 mm); Abmessungen: 500x300 mm; Strömungsrohr-D=8 mm

DM462-2D Durchflussrohr
mit unterschiedlichem Durchmesser

Zur Untersuchung des Druckverlaufs in durchströmten Rohrleitungen unterschiedlichen Durchmessers mit 5 angesetzten Steigröhren (D=6 mm); Abmessungen: 500x300 mm; Strömungsrohr-D=8 mm



Versuch: Druckverteilung in durchströmten Rohrleitungen - unterschiedlicher Durchmesser

DM461-1A Ausflussgefäß mit 2 Öffnungen

Flüssigkeitsreservoir für Versuche zur Hydrodynamik;
Standzylinder aus Acrylglas mit zwei Ausflussöffnungen;
vier passende Stopfen Silikon, zwei davon mit Loch;
H=400 mm, D=80 mm

DM740-2Z Zerstäuber

Zur Demonstration des Unterdruckes (Saugwirkung) an Orten hoher Strömungsgeschwindigkeit;
gekoppelte Kunststoffrohre: 6x75 mm und 4x120 mm

Versuch: Messung des Unterdruckes am Zerstäuber

DM555-1A Osmometer

Zur Messung des osmotischen Druckes;
Kapillarrohr mit Messskala auf Acrylglasplatte;
2 Glasglocken an Kapillarrohr;
1 Glasglocke mit semipermeabler Membran und Gummiring, abnehmbar;
Gesamthöhe: 480 mm

(Becherglas im Lieferumfang nicht enthalten)

DM555-1E Osmometer –Membrane, 5 Stk. (Ersatz)

Satz von 5 semipermeablen Membranen;
spannbar auf das Osmometer Demo;
D= ca. 100 mm

GERÄTESATZ - AERODYNAMIK

Gerätesatz zur Demonstration sowie zur qualitativen und quantitativen Auswertung von wichtigen Gesetzmäßigkeiten zur Aerodynamik.

- Handliches, jedoch trotzdem leistungsstarkes Gebläse
- Einfache und schnelle Demonstration verschiedener Aerodynamischer Paradoxa
- Visualisierung der Strömungslinien an verschiedenen Objektformen
- Quantitative Erfassung des Luftwiderstandes verschiedener Objekte

DM720-1A Gerätesatz Aerodynamik 02

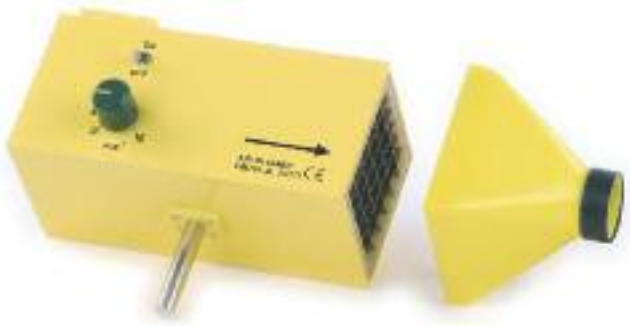
bestehend aus:

DM701-2L	1x	Gebläse 12V
DM701-2K	1x	Rohraufsatz für Gebläse
DM730-4S	1x	Scheibe mit Rohransatz
DM730-5S	1x	Scheibe mit Bördelrand
DM730-3T	1x	Trichter mit Manschette
DM360-5S	1x	Kugel Styropor, D=60 mm
DM710-2L	2x	Aluminiumplatte, gewölbt
DM385-2S	2x	Pendelkugel Stahl, D=1"
DM730-1A	1x	Venturirohr
DM710-2S	1x	Strömungskörper, Satz
DM712-1H	1x	Halter für Strömungskörper
DM702-2L	1x	Stromlinienaufsatz
DM715-2S	1x	Aufsatzschiene
DM712-1F	1x	Stativstab auf Reiter
P7251-2T	1x	Rohrhalter
DM710-1K	1x	Kraftmesserhalter mit Umlenkrolle
DM714-1L	1x	Lastkraftwagen-Modell
DM714-1P	1x	Paketwagen-Modell
DM714-1S	1x	PKW-Modell
P7911-2A	1x	Boxeneinsatz Aerodynamik
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel

Mit dem Aerodynamik – Set können folgende Experimente durchgeführt werden:

M 19.07 Dynamische Druckkraft eines Luftstroms
M 19.08 Druck in einer Strömung - Venturirohr
M 19.09 Aerodynamisches Paradoxon
M 19.10 Aerodynamisches Paradoxon - Beispiele
M 19.11 Der Auftrieb in strömender Luft
M 19.15 Strömungsversuche an verschiedenen Körpern
M 19.16 Luftwiderstand und Querschnittsfläche
M 19.17 Luftwiderstand, Form und Querschnitt eines Modellautos
M 19.18 Luftwiderstand und die Form eines Objektes
M 19.19 Luftwiderstand und Oberflächenbeschaffenheit
M 19.24 Stromlinien am Hausdach
M 19.25 Abdecken eines Hausdaches

DM720-9V Versuchsanleitung „Aerodynamik 02"



DM701-2L Gebläse Aerodynamik

Ventilatorgebläse mit elektronischer Regelung für Versuche zur Aerodynamik; stufenlose Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit 0 ... ca. 15 m/s; Ein/Aus-Schalter; Versorgungsspannung 12V DC über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, oder Hohlbuchse 2,5/5,5 mm für Festspannungstrafo 12 V/6 A P3130-2P; Aluminiumgehäuse pulverbeschichtet mit beidseitigem Strömungsgitter; an der Oberseite NTL-Sonderprofil zum Fixieren der Aufsatzschiene; Stativstab D=10mm, L=80 mm; Abmessungen: 170x80x80 mm (ohne Stativstab)

DM701-2K Rohraufsatz für Gebläse Aerodynamik

Kunststoffaufsatz für Gebläse für Versuche in der Aerodynamik mit konzentriertem Luftstrahl oder als Adapter für verschiedene Aufsätze (z. B. Venturirohr, Trichter); Luftaustrittsöffnung: Di=28 mm; Abmessungen: 80x80x77 mm

Empfehlenswerte Stromversorgung:

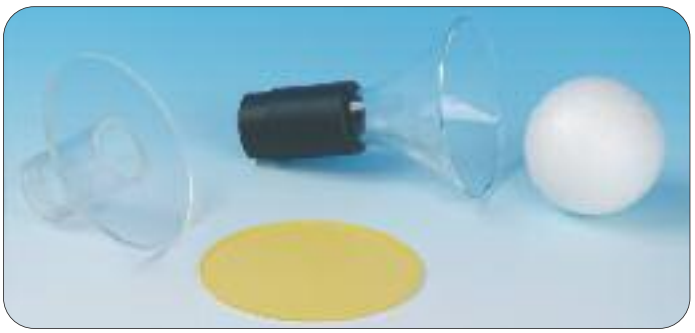
P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12 V DC/6 A

Ausgangsspannung: 12 V DC, max. 6 A,
über DC-Hohlstecker 5,5 mm;
Kunststoffgehäuse mit Netzkabel;
Anschlussspannung: 100...240 V AC/50...60Hz;
Abmessungen: ca. 120x60x40 mm

DT816-2A Anemometer "inno"

Magnethaftendes Digital-Anemometer mit externem Strömungsmessrad; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare, lichtintensive Ablesemöglichkeit; Messbereich: 0 ... 20 m/s; Anzeige in 0,1 m/s; Messgenauigkeit: ca. 2 %; Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, z. B.: P3120-6N; Gehäuse: Kunststoff, ABS; Abmessungen: ca. 160x120x45 mm; Masse: ca. 500 g (mit Sensor)

Materialien zur Demonstration aerodynamischer Paradoxa



DM730-4S Scheibe mit Rohransatz

Plane Acrylglasscheibe mit Strömungsrohr; aufsteckbar auf Rohraufsatz für Gebläse DM701-2K; zusätzlich erforderlich: Scheibe mit Bördelrand DM730-5S; Scheiben-D=88 mm, Rohr-D=29 mm

DM730-5S Scheibe mit Bördelrand

Plane Kunststoffscheibe (D=92 mm) mit erhobenem Rand; zusätzlich erforderlich: Scheibe mit Rohransatz DM730-4S

DM730-3T Trichter mit Manschette

Trichter (D=75 mm) mit Adapter; aufsetzbar auf Rohraufsatz für Gebläse DM701-2K; zusätzlich erforderlich: Styroporkugel DM360-5S

DM360-5S Kugel Styropor, D=60 mm

Versuche: Aerodynamisches Paradoxon

Versuch: Messung der Strömungsgeschwindigkeit

DM385-2S Pendelkugel Stahl, D=1“

Pendelkugel aus Stahl, D=1“ (25,4 mm), mit Haken

DM710-2L Aluminiumplatte gewölbt

Zur Demonstration des Auftriebes im Luftstrom;
Aluminiumplatte, 100x200 mm, mit eingerolltem Ende zum Aufschieben auf Rundmaterial mit max. D=10 mm

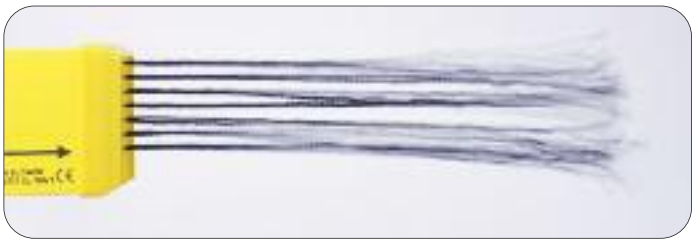
Versuch: Auftrieb in strömender Luft

DM730-1A Venturirohr

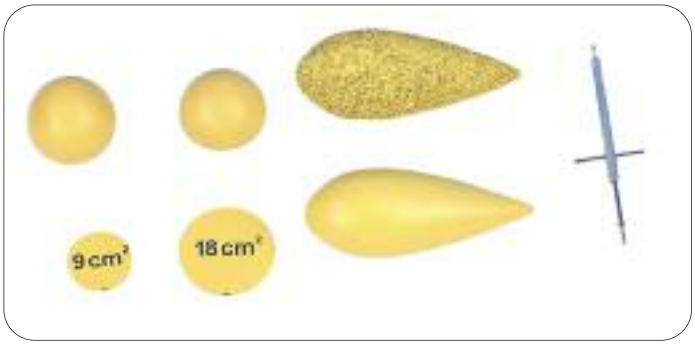
Zur Untersuchung der Druckänderung einer Luftströmung in verengtem Rohrquerschnitt;
Glasrohr mit Verengung und 3 Rohransätzen;
einseitig mit Kunststoffmanschette;
Manometerröhren aus Acrylglas (L=130 mm) mit Silikonschlauchstutzen;
Abmessungen:
L=250 mm, Di=28 mm
(10 mm bei Verengung)

Versuch: Druck in einer Strömung – Venturirohr

DM702-2L Stromlinienaufsatz



Zur Sichtbarmachung der Strömungslinien bzw. Turbulenzen um einen Körper im Luftstrahl; Kunststoffaufsatz für Gebläse Aerodynamik, mit zwei Fadenreihen;
Abmessungen: 84x84x25 mm, Fäden-L=240 mm



DM710-2S Strömungskörper, Satz

6 Stück Strömungskörper zur Untersuchung der Abhängigkeit des Strömungswiderstandes von Körperform und Oberflächenbeschaffenheit;
Modelle mit 2-mm-Bohrung zum Einstecken in Halter DM712-1H

1 x Kugel, D=48 mm
1 x Halbkugel, D=48 mm
1 x Kreisscheibe 9 cm2, D=34 mm
1 x Kreisscheibe 18 cm2, D=48 mm
1 x Stromlinienprofil glatt, D=48 mm, L=125 mm
1 x Stromlinienprofil rau, D=48 mm, L=125 mm

DM712-1H Halter für Strömungskörper

Metallstange (6x125 mm) mit 2-mm-Steckerstift zur Aufnahme der Strömungskörper DM710-2S, mit Lagerstab zur Auflage im Schlitz der Aufsatzschiene DM715-2S

Versuch: Strömungslinien und Turbulenzen

DM715-2S Aufsatzschiene

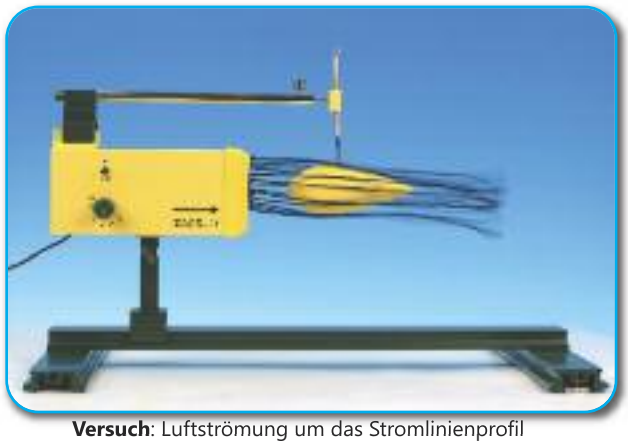
Aluminium-Sonderprofil, pulverbeschichtet;
zum Aufsetzen und Fixieren auf das Gebläse DM701-2L und zur Halterung der Strömungskörper sowie des Tragflügelmodells;
L=350 mm

DM712-1F Stativstab auf Reiter

Stativstab mit stirnseitiger Bohrung zur Aufnahme des Rohrhalters P7251-2T; auf Reiter;
zum Aufsetzen und Fixieren auf das Gebläse DM701-2L

P7251-2T Rohrhalter

Aluminium-U-Bügel auf Stiel (D=3 mm) zur Aufnahme von Rundmaterial bis max. D=8 mm



Versuch: Luftströmung um das Stromlinienprofil

DM710-1K Kraftmesserhalter mit Umlenkrolle

Zur Messung des Strömungswiderstandes an Strömungskörpern oder Auto-Modellen durch Anzeige am Kraftmesser (nicht im Lieferumfang enthalten);
Stativstange mit Halterungsmöglichkeit in Aufsatzschiene DM715-2S; Muffe zur Halterung eines Kraftmessers mit einem Durchmesser von max. 19 mm; sehr reibungsarme Umlenkrolle

P1130-1A Kraftmesser 0,2 N

DM725-ND Newtonmeter „inno“ 20N/2000g

Magnethaftendes Demo-Meßinstrument zur Messung von Kraft (Newton) oder Masse (Gramm).
Messbereich „N“: +/- 20 N, Auflösung: 0,001 N,
Messbereich „g“: +/- 2000 g, Auflösung: 0,1 g

Modellautos

Modellautos unterschiedlicher Bauart zur Demonstration von Strömungslinien (und Turbulenzen) sowie zur Luftwiderstandsmessung; mit 2-mm-Metallhülse zum Aufstecken auf den Halter für Strömungskörper DM712-1H

DM714-1L Lastkraftwagen – Modell

Querschnitt: ca. 30x36 mm

DM714-1P Paketwagen – Modell

Querschnitt: ca. 30x36 mm

DM714-1S PKW - Modell

Querschnitt: ca. 35x26 mm

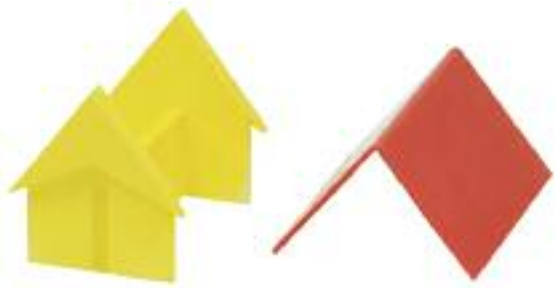
Versuch: Messung des Luftwiderstandes an verschiedenen Automodellen

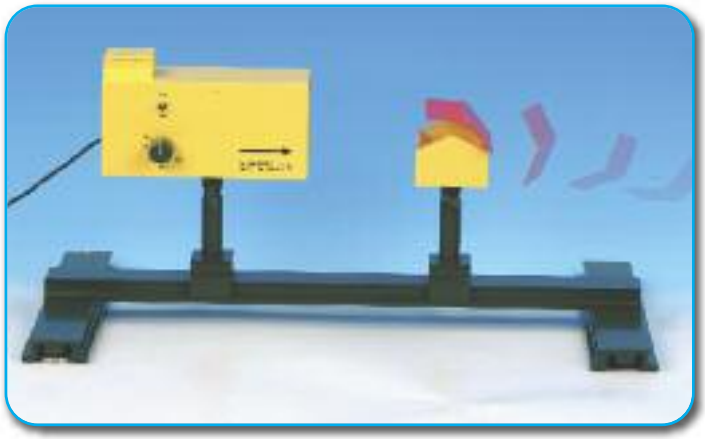
DM714-1D Haus – Modell

Modell eines Hauses für Versuche zur Aerodynamik; Kunststoffmodell auf Stiel (10x70 mm); abnehmbares Dach mit geringer Dachneigung; Abmessungen: 80x60x45 mm; Dachneigung: 25 °

DM714-2D Dachaufbau für Haus-Modell

Aufbau für Haus-Modell DM714-1D für Versuche zur Aerodynamik; Kunststoffmodell zum Aufsetzen auf das Haus-Modell; mit abnehmbarem „spitzem" Dach; Abmessungen: 80x60x65 mm, Dachneigung: 55 °





Versuch: Abheben eines Hausdaches mit geringer Neigung bei starker Strömung (Sturm)

DM713-1S Staurohr, Gerätesatz

Zur Aufnahme des Staudruckes, des statischen- und Gesamtdruckes in Gasströmungen; Kunststoffzylinder mit 2 Metallrohren; aufsetzbar auf Rohraufsatz für Gebläse DM701-2K; ein Y-Verbinder zur Zusammenführung der Schläuche; Silikonschlauch (L=100 cm) 3/6 mm

Hinweis:
Durch Turbulenzen und Verwirbelungen in der Luftströmung wird in der Aerodynamik die Druckmessung mit Flüssigkeitsmanometern von uns empfohlen.
Sensible Digitalmanometer liefern meist stark schwankende und daher unbrauchbare Werte.

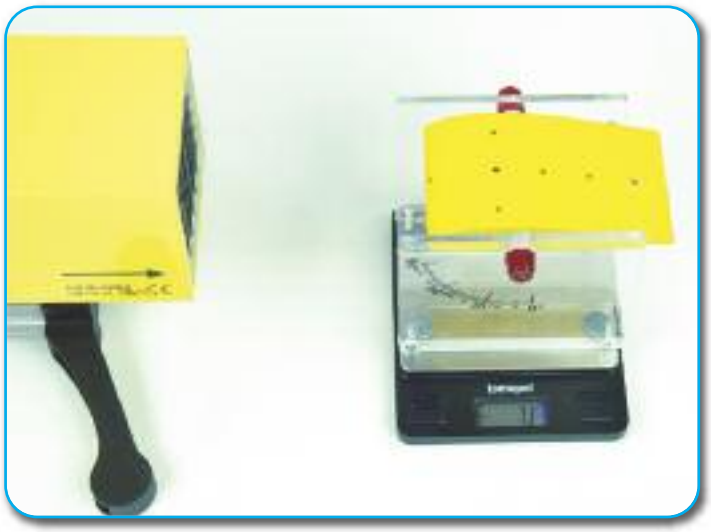
DM718-SM Feinmanometer, Krell

Zur Anzeige von sehr geringen Druckunterschieden; Schrägrohrmanometer aus Glas; Steigungswinkel von Vorratsgefäß und Steigrohr verstellbar; Grundplatte aus Metall; pulverbeschichtet; mit Skala; Druck-Schlauchanschluss-D=5 mm; Steigrohr-L=250 mm; Abmessungen: 385x50x90 mm

Versuch: Messung des Staudruckes mit dem Staurohr und Feinmanometer

DM711-2T Tragflügelmodell mit Skala

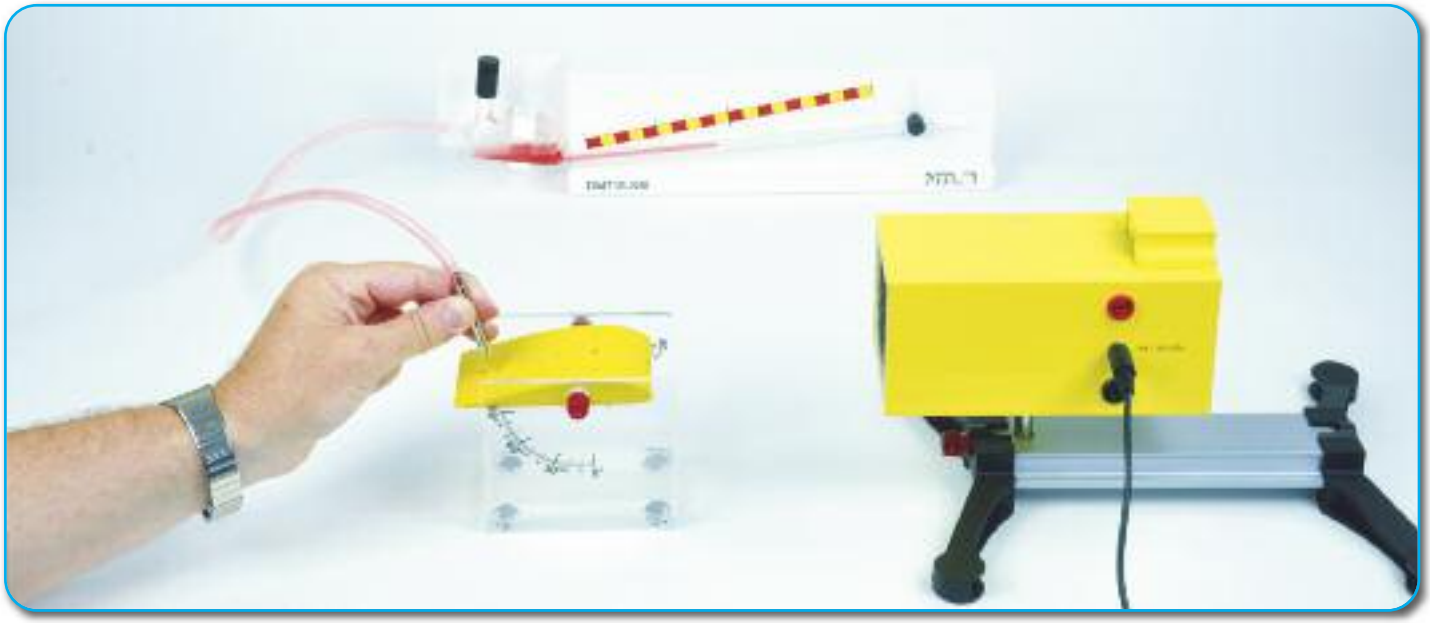
Zur Untersuchung des Strömungswiderstandes und des Auftriebes bei unterschiedlichem Anstellwinkel;
Teilstück eines Flugzeugflügels aus Holz, schwenkbar montiert in Acrylglasgestell mit beidseitiger Winkelskala, mit Bohrungen zur Messung des Unter- und Überdruckes mit Rohrsonde DM710-2R



Versuch: Messung des Auftriebes am Tragflügel

DM710-2R Rohrsonde mit Schlauch

Zur Messung des Unter- oder Überdruckes am Tragflügelmodell; Metallsonde 5x60 mm, Di=1,5 mm, mit Schlauch zum Anschluss an das Feinmanometer



Versuch: Messung des Druckes am Profil des Tragflügels

P9901-4S SEB Schwingungen und Wellen

Geräteset zur Durchführung folgender Experimentierthemen:

1. SCHWINGUNGEN:

SWS 1.1.1	Schwingungsdauer beim Fadenpendel
SWS 1.1.2	Schwingungsdauer beim Federpendel
SWS 1.1.3	Schwingungsdauer bei der Blattfeder
SWS 1.2	Weg-Zeit-Aufzeichnung einer harmonischen Schwingung
SWS 1.3	Messung der Erdbeschleunigung
SWS 1.4.1	Resonanz beim Fadenpendel
SWS 1.4.2	Resonanz beim Federpendel
SWS 1.4.3	Resonanz bei der Blattfeder
SWS 1.5	Prinzip der Zungenfrequenzmessung
SWS 1.6	Dynamische Messung der Federkonstanten

2. WELLEN:

SWS 2.1	Stehende Transversalwelle
SWS 2.2	Stehende Longitudinalwelle
SWS 2.3	Reflexion von Wellen am festen und am freien Ende

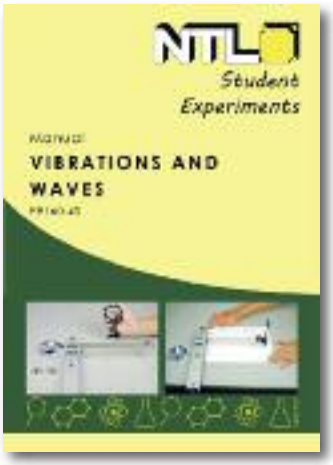
bestehend aus:

P1810-3A	1x	Gummifaden rot, 300 cm
P1810-1D	1x	Blattfeder Stahl, 0,6 mm, L= 300 mm
P1810-1F	1x	Halter für Schreibstift
P1810-1G	1x	Gewindestange mit Flügelmutter zur Befestigung des Halters für Schreibstift an der Blattfeder Stahl
DM386-1H	2x	Pendelkugel mit Haken Holz, D= 60 mm
DM386-1K	1x	Pendelkugel mit Haken Kunststoff, D= 60 mm
P1825-1A	1x	Experimentiermotor für Schwingungsversuche dient als Erreger für Transversal- und Longitudinalwellen; als Antrieb ist ein Funktionsgenerator erforderlich

Aufbewahrung:

P7906-4S	1x	Boxeneinsatz Schwingungen und Wellen SE, gerätegeformt
P7806-1S	1x	Aufbewahrungsbox II mini, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

P9110-4S Versuchsanleitung „Schwingungen und Wellen“



Versuch: Schwingungsdauer beim Fadenpendel

DM380-6E Kugel Stahl, D=60 mm, mit Gewinde

Metallkugel voll, mit M6 Innengewinde zum Einschrauben des C-Hakens mit Gewinde DS102-3S; Masse: ca. 900 g

DM380-6K Pendelkugel KS voll, D=60 mm

Kunststoffkugel voll, mit M6 Innengewinde zum Einschrauben des C-Hakens mit Gewinde DS102-3S; Masse: ca. 220 g

DS102-3S C-Haken mit Gewinde

Kräftiger Stahlhaken mit M6-Außengewinde

DG200-1S Schnur weiß, D=1,7 mm, L=5 m

DM385-1P Pendelkugeln mit Haken, D=1", Satz

6 Pendelkugeln verschiedener Materialien und gleichen Durchmessers; mit Aufhängehaken;
Material: Al / Me / Cu / Fe / Pb / Zn;
Durchmesser jeweils: 1" (25,4 mm)

DS202-1R Ring mit Haken

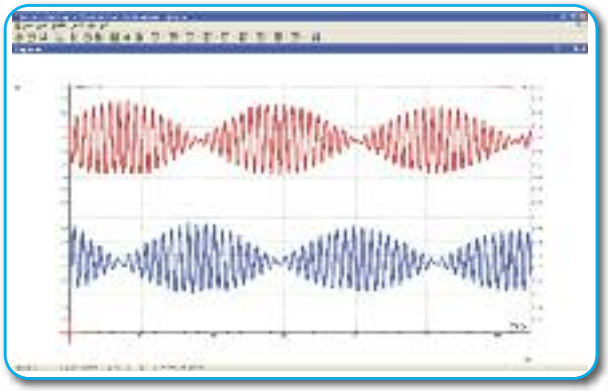
Aluminiumring mit Klemmschraube und Haken zum Aufsetzen auf Rundmaterial bis max. D=10 mm,

DM386-1H Pendelkugel Holz, D=60 mm

Holzkugel voll, mit eingeschraubter Metallöse; Masse: ca. 80 g

DM386-1K Pendelkugel KS hohl, D=60 mm

Kunststoffkugel hohl, mit eingeschraubter Metallöse;
Masse: ca. 10 g



Aufzeichnung durch zwei Bewegungssensoren

Versuch: Gekoppelte Pendel

DM375-1P Pendelstange mit Massekörper

Starres Pendel mit verschiebbarem Massekörper zur Demonstration der Schwingungsdauer in Abhängigkeit von der Pendellänge sowie zur Bestimmung der Erdbeschleunigung "g";
Pendelstange: L=1100 mm, D=10/7 mm;
Masse der Stange: 372 g; Massekörper: 628 g;
Gesamtmasse: 1000 g

DE451-2K Drehlager auf Stiel

Drehbare kugelgelagerte Halterung auf Stiel, D=10 mm; Bohrung zur Aufnahme von Rundmaterial mit D= max. 10 mm; zwei Flügelschrauben; zwei Bohrungen mit einem Abstand von 19 mm zur Aufnahme von Geräten mit 4-mm-Steckerstiften; Schnurrille für Antriebsriemen

Versuch: Schwingungsdauer beim Federpendel

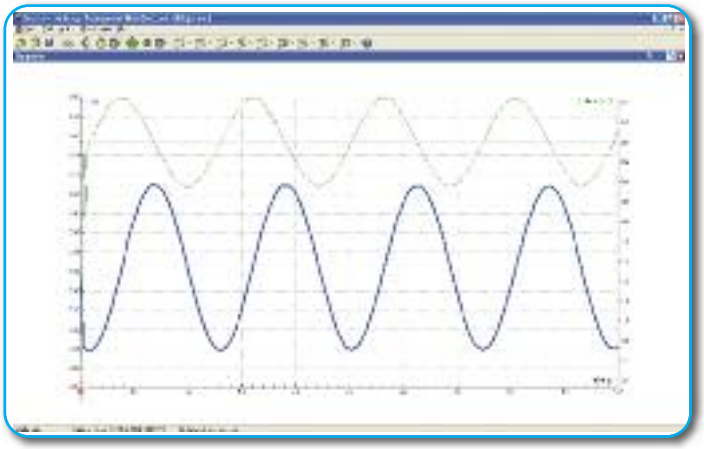
Schraubenfedern und Blattfeder

Für Drehungs- und Schwingungsversuche

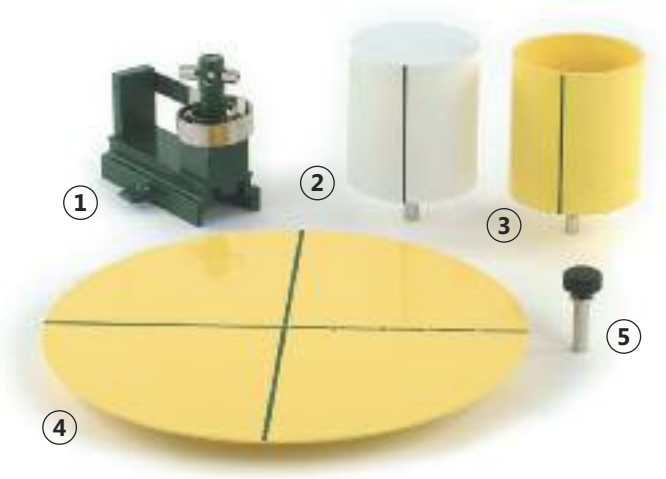
		D (in mm)
P1810-2A Schraubenfeder	3 N/m	35
P1810-2B Schraubenfeder	20 N/m	12
P1810-1S Schraubenfeder	5 N/m	16
P1810-2S Schraubenfeder	10 N/m	16

P1810-1D Blattfeder, Stahl

Abmessungen: 300x25x0,5 mm



Aufzeichnung durch einen Bewegungssensor



1 DW357-1D Drehschwingungsgerät

Zur Untersuchung von Drehschwingungen und zur Bestimmung von Trägheitsmomenten verschiedener Probekörper aus der Schwingungsdauer;
NTL – Alu-Sonderprofil mit doppelt kugelgelagerter Achse mit Torsionsfeder; horizontale und vertikale Einspannmöglichkeit von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser;
Abmessungen: L=120 mm, Gesamthöhe=70 mm

2 DW357-3V Vollwalze zur Drehschwingung

Zur Bestimmung von Trägheitsmomenten von Körpern mit nahezu gleichen Massen, jedoch unterschiedlicher Masseverteilung; mit axialem Stiel, 10x35 mm:
D=90 mm, H=100 mm, Masse: ca. 500 g

3 DW357-3H Hohlwalze zur Drehschwingung

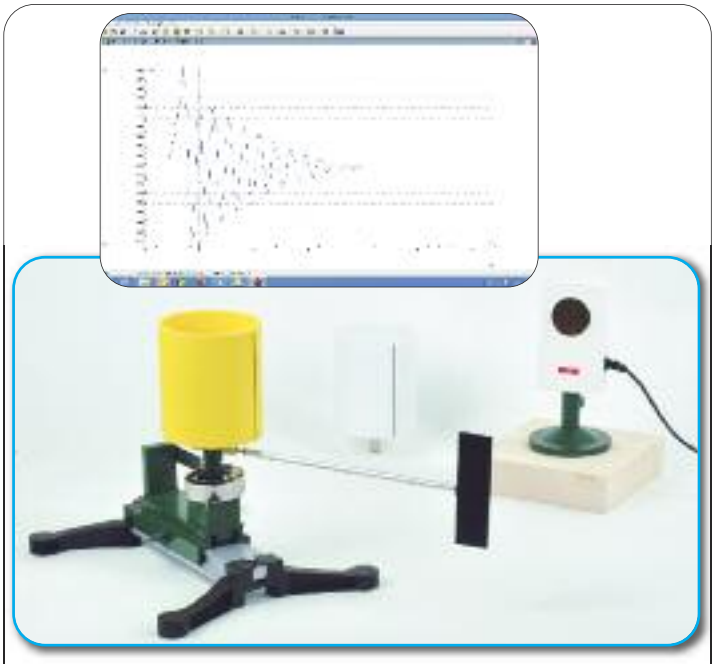
Zur Bestimmung von Trägheitsmomenten von Körpern mit nahezu gleichen Massen, jedoch unterschiedlicher Masseverteilung; mit axialem Stiel, 10x35 mm;
D=90/80 mm, H=100 mm, Masse: ca. 500 g

4 DM357-3K Kreisscheibe Demo

Zur Messung des Trägheitsmomentes auch bei exzentrischen Drehachsen, zur experimentellen Bestätigung des Steiner'schen Satzes; Metallscheibe, pulverbeschichtet gelb, mit 4 Bohrungen im Abstand von 30, 60, 90 und 120 mm zum Zentrum; zentrale Bohrung zur Fixierung des Haltestieles DM357-3H;
D=300 mm

5 DM357-3H Haltestiel für Kreisscheibe Demo

Metallstiel mit Gewinde; Kunststoff-Mutter mit axialer Vertiefung zur Aufnahme einer Kugel für Versuche zur Fliehkraft;
D=10mm, L=40 mm



Versuch: Trägheitsmoment eines Hohl- und Vollkörpers

Zur quantitativen Aufnahme der Distanz empfohlen:

DE451-3A Alustab mit Stecker, L=200 mm

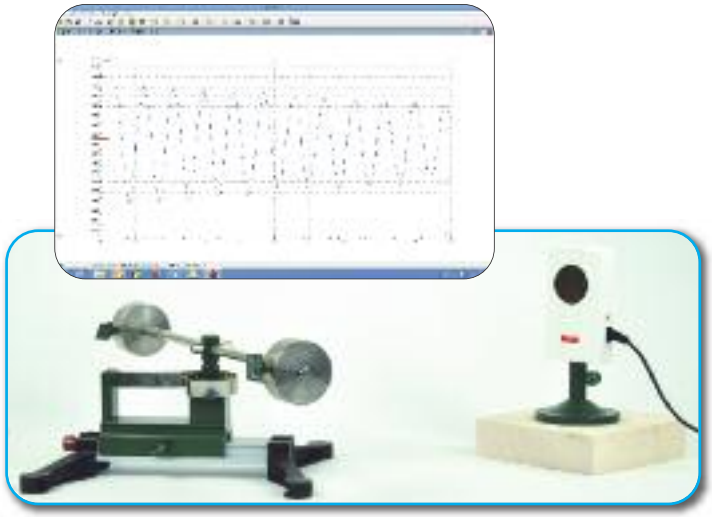
DM281-2B Blende mit Stecker, L=100 mm

DM372-5G Scheibengewicht 500 g

Metallzylinder vernickelt, D=56 mm, H=30 mm;
mit Bohrung zur Aufnahme von Rundmaterial mit max. D=10 mm und Feststellschraube M8

DS201-40 Stativstange rund, L=400 mm, D=10 mm

Stahlstab vernickelt



Versuch: Trägheitsmoment und Drehschwingungsdauer

DW360-1P Drehpendel nach Pohl

Dieses Gerät wird für Untersuchungen von Schwingungen bei verschiedenen Dämpfungen eingesetzt.
Mögliche Schwingungsformen sind freie, erzwungene oder chaotische Schwingungen. Der Resonator besteht aus einem kugelgelagerten Speichenrad aus Kupferblech mit einer Spiral-Blattfeder. Die Anregung des Resonators erfolgt über einen Antriebsmotor und Exzenter mit Hebelmechanik.
Die Drehzahl des Motors kann grob und auch fein eingestellt werden. Eine Wirbelstrombremse sorgt für die nötige Dämpfung.
Der Resonator wird durch eine ringförmige Skala umschlossen. Schlitze in dieser Skala, und Zeiger an Resonator und Erregerhebel ermöglichen eine Schattenprojektion zur besseren Visualisierung des Versuches.
Geräteeinheit auf Bodenplatte montiert.

Stromversorgung Motor: 24 V DC, mind. 600 mA
Stromversorgung Dämpfungseinheit: 0-12V DC, stufenlos regelbar

Abmessungen: 400x140x270 mm

Drehpendel im Demo-Experiment:

empfohlenes Zubehör (Geräte ohne Abbildung):

P3139-1A Steckernetzgerät 24V DC

DP130-2A Adapterkabel DC-hohl auf 4-mm-Stecker

Übergangskabel rot/schwarz von DC-Hohlbuchse 2,5/5 mm auf zwei 4-mm Stecker, L=500 mm

DW359-1M Chaospendel - Magnetpendel

Das NTL-Chaospendel hat auf Grund seiner großen wählbaren Pendellänge eine lange Schwingungsdauer und kann außerdem in kürzester Zeit aufgebaut werden. Wird das Pendel wiederholt aus derselben Ausgangsposition gestartet, so lässt sich der weitere Schwingungsverlauf nicht vorhersagen - das Pendel zeigt chaotisches Verhalten. Mittels Rändelschrauben kann die Position der vier Magnete in der Bodenplatte verändert werden, wodurch eine weitere Beeinflussung der Pendelbewegung erfolgen kann.
Pendelkugel D=1" mit eingebautem Neodymium-Magnet, mit Aufhängeöse und Pendelschnur; Bodenplatte D=125 mm, auf Stiel (10x35 mm), mit 4 verstellbaren Neodymium-Magneten

DW380-1S Stroboskop

Zur Beobachtung schneller periodischer Bewegungsabläufe und zur kontaktlosen Drehzahlmessung; 4-stellige LED-Anzeige; Xenon-Weißlicht-Blitzröhre (6.500 °K); Blitz-Energie: 4 Ws (Joule); Blitzfrequenz: 100 ... 10.000 Blitze/Minute, stufenlos einstellbar, Grob- und Feinjustierung möglich; Abweichung: +/- 0,05 %;
Abmessungen: 210x120x120 mm;
Masse: 1 kg;
Anschlussspannung:
230 V/50...60 Hz

DW471-1M Magnetrollengerät 02

Für Versuche zur Ausbreitung longitudinaler Wellen (z. B. Schallwellen) oder elastischer Stöße.

Gerätesatz bestehend aus:

7 x	DW470-1R Achse für Ringmagnete
14 x	DE420-1E Ringmagnet 63/30 mm

Versuch: Ausbreitung von Longitudinalwellen (Schallwellen)

DW370-1S "Stehende Wellen" Stativ, Set

Tischaufbau - Geräteset zur Erzeugung stehender Transversalwellen, mit eindeutiger Erkennbarkeit von Knoten und Bäuchen und der Veränderung der Anzahl dieser bei unterschiedlicher Erregerfrequenz.

bestehend aus:

P1825-1A	1x	Motor für Schwingungsversuche
DS100-1R	2x	Rundfuß mit Klemmsäule
DS204-2L	1x	Lagerbolzen mit Klemmeinsatz
DW451-2R	1x	Gummischnur weiß, L=300 cm
P1810-3A	1x	Gummifaden rot, L=300 cm

DW370-1M "Stehende Wellen" magnetisch, Set

Magnetisches Tafelaufbau - Geräteset zur Erzeugung stehender Transversalwellen, mit eindeutiger Erkennbarkeit von Knoten und Bäuchen und der Veränderung der Anzahl dieser bei unterschiedlicher Erregerfrequenz.

bestehend aus:

P1825-1A	1x	Motor für Schwingungsversuche
DS110-43	1x	Magnetfuß 43, mit Säule und Lagerbolzen
DS110-66	1x	Magnetfuß 66, mit Säule und Lagerbolzen
DW451-2R	1x	Gummischnur weiß, L=300 cm
P1810-3A	1x	Gummifaden rot, L=300 cm

DS605-1T Metallplatte auf Stiel, schmal

Zur Verwendung bei Magnetaufbauten und/oder als Kontrast- Rückplatte;
Metallplatte, pulverbeschichtet grün, mit abgewinkelten Kanten zur Stabilisierung, mit Stiel 10x40 mm;
Abmessungen: 960x250 mm

P1825-1A Motor für Schwingungsversuche

Dient als Erreger für Transversal- und Longitudinalwellen bei Ansteuerung durch einen Funktionsgenerator;
DC-Motor mit aufmontierter Schnurrille sowie Knebel mit Bohrungen zur Aufnahme von Fäden oder Schnüren; eingebaut in ein NTL – Bausteingehäuse mit Stiel (10x70 mm);
zwei 4-mm-Buchsen; Anschlussspannung max. 3 V;
Gehäuse: 75x75 mm

DS403-1G Getriebemotor Demo

Elektromotor mit Metallgetriebe und großem Drehmoment in Nennspannung: 6 V DC (3 – 12 V);
Drehzahl: ca. 0...250 U/min;
Gehäuseabmessungen: 128x60x60 mm

Versuch: Sinus-Kurve resultierend aus einer Drehbewegung

DS403-2X Exzenteraufsatz

Zur Erzeugung einer geradlinigen, periodischen Bewegung wie diese bei Erzeugung von stehenden Wellen oder einem Teilchen-bewegungsmodell benötigt wird.
Besonders geeignet wenn ein kraftvoller Antrieb bei hohem Hub (Amplitude) und niedriger Frequenz gefordert ist.
Antrieb über Getriebemotor mit Antriebsriemen.
Kolben selbstschmierend geführt mit M6-Gewinde zur Aufnahme eines C-Haken mit Gewinde DS102-3S oder Prellplatte mit Gewinde DS102-4P. Hubhöhe des Kolbens verstellbar.
Die doppelt kugelgelagerte Antriebsscheibe ist fest auf einem Reiter mit Klemmschraube aus Aluminium-Spezialprofil montiert zum Aufsetzen und Fixieren auf NTL-Schienenprofil.

DS102-3S C-Haken mit Gewinde

Kräftiger Stahlhaken mit M6-Außengewinde

DW427-1H Halter für Schreibstift

Aluminiumquader, pulverbeschichtet grün; mit Gewinde zum Aufschrauben auf den Kolben des Exzenteraufsatzes DS403-2X; Loch mit Feststellschraube zur Halterung eines Schreibstiftes bis D=16 mm; Abmessungen: 20x20x30 mm

C7720-2F Schreibstift schwarz

Faserschreiber zur Beschriftung von Metall- oder Kunststoffoberflächen, mittlere dicke, wasserlöslich

Versuch: Stehende Transversalwellen (Tischaufbau)

DW452-2S Schwingungserreger

Zur Erzeugung mechanischer Schwingungen in Verbindung mit einem Funktionsgenerator;
horizontal gelagerter Lautsprecher; geschützt, jedoch sichtbar montiert in geschlossenem Acrylglasgehäuse; zentrale Metallachse mit 4-mm-Bohrung zur Aufnahme verschiedener Aufsätze; mechanische Arretierung der Achse zum sicheren Wechseln von Aufsatz-Zubehör; zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen; inkl. Schnurhalter mit 4-mm-Steckerstift,
Stiel bodenseitig einschraubbar, zur Befestigung an üblichem Stativmaterial; Ersatzsicherung;
max. Eingangsspannung: 6V AC/1A; Sicherung: F 1 A
D= ca. 90 mm, H= ca. 80 mm (+ Achse: ca. 20 mm)

Aufsatz-Zubehör für Schwingungserreger:

1 DW451-4R Resonanzmetallstreifen

Zur Erzeugung eines Zungefrequenzmessers;
Stahlblattfedern unterschiedlicher Länge (40 bis 90 mm) auf 4-mm-Steckerstift;
für Resonanzerscheinungen bei etwa 11 / 15 / 21 / 36 / 50 Hz

2 DW451-3R Resonanzdrahtring

Zur Erzeugung stehender Kreiswellen;
Stahldrahtring auf 4-mm-Steckerstift, D= ca. 300 mm

3 DW451-2R Gummischnur weiß, L=300 cm

4 P1810-3A Gummifaden rot, L=300 cm

5 P1810-2A Schraubenfeder 3 N/m

6 P1810-2C Schraubenfedern 2N, Satz von 2 Stück

7 DM121-4A Hakengewicht 50 g

DW116-2R Klangfigurenplatte mit Stecker, rund

Zur Demonstration der Eigenschwingungsformen von Platten; runde Platte mit 4-mm-Stecker; aufsteckbar auf Schwingungserreger; Abmessungen: D=140 mm

DW116-2S Klangfigurenplatte mit Stecker, quadratisch

Zur Demonstration der Eigenschwingungsformen von Platten; quadratische Platte mit 4-mm-Stecker, aufsteckbar auf Schwingungserreger; Abmessungen: 140x140 mm

DW115-2S Dose Streupulver, 100 g

Natriumchlorid (Kochsalz) als Streumedium; zur Darstellung der Chladnischen Klangfiguren auf den Klangfigurenplatten;
100 g in Kunststoffdose mit Schraubkappe

Versuch: Chladnische Klangfiguren

DW171-1S Schraubenfeder lang

Zur Demonstration der Ausbreitung und Reflexion von Transversalwellen;
D=13 mm, L=200 cm

DW170-1F Slinky-Feder

Zur Demonstration von longitudinalen Wellenbewegungen oder auch zur Impulserhaltung;
Stahlfeder dehnbar bis zu 10 m;
D= ca. 75 mm, H= ca. 100 mm

DW404-1A Wellenmaschine einfach

Handbetriebenes Modell zur gleichzeitigen Demonstration der Bewegung von Transversal- und Longitudinalwellen;
24 Stäbe mit weißen Markierungen am oberen Ende werden durch eine Kurbelwelle mit exzentrisch daran befestigten Scheiben transversal bewegt, 8 Stäbe davon sind verlängert um eine longitudinale Bewegung aufzuzeigen;
stirnseitige Antriebskurbel mit Winkelskala zur genauen Anzeige des Phasenwinkels;
stabiles und leicht laufendes Kunststoffmodell mit Handkurbel;
Abmessungen: ca. 410x100x300 mm

Wellenmaschine Profi

Diese Wellenmaschine dient zur Demonstration von mechanischen transversalen Wellen und deren Eigenschaften. Der allgemeine Aufbau der Wellenmaschine erfolgt im Modulsystem. Bereits mit dem Schwingungsmodul 1 lassen sich mehrere Versuche durchführen. Die vergrößerte Länge der kombinierten Module erlaubt eine verbesserte Beobachtung der einzelnen Experimente.

Versuche

- Ausbreitung einer fortlaufenden Welle
- Reflexion am festen Ende
- Reflexion am losen Ende
- Stehende Wellen
- Überlagerung von Wellen
- Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle
- Dämpfung von Wellen

DW405-1A Schwingungsmodul 1 mit Bremseinheit

21 Doppelpendel, je 21,5 cm lang, auf Aluminium-Spezialprofil. Die zylindrischen Pendelmassen aus Aluminium sind im Abstand von 1,8 cm horizontal drehbar gelagert und durch zwei Spiralfedern koppelbar. Durch diese Kopplung wird eine Wellenausbreitung hergestellt. Mittels Bremsbacken lassen sich die Pendelbewegungen sofort stoppen um z.B. die Wellenlängen zu messen.
Lieferung mit zwei gepufferten Alu-Füsschen und Feststellbügel für festes Ende.
Gesamtlänge: ca. 41,5 cm

Versuch: Stehende Wellen – Bremseinheit aktiviert

Versuch: Stehende Wellen – Handantrieb

DW405-2A Antriebseinheit zur Wellenmaschine

Die Anregung von Wellen oder Impulsen kann zwar durch Hand erfolgen, doch die konstante Bewegung des elektrischen Antriebs ermöglicht eine bessere Beobachtung bzw. Vergleich der erzeugten Wellen.
Ein Gleichstrommotor mit angeflanschtem Exzenter steuert die Geschwindigkeit der Pendelbewegung der Erregerplatte. Durch Änderung der Gleichspannung wird die Pendelfrequenz der Erregerplatte erhöht bzw. verringert.
Gehäuse aus Aluminium, L=14 cm, auf Alu-Spezialprofil, mit zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, koppelbar an ein Ende des Schwingungsmoduls 1;
Lieferung mit zwei Kopplungsspiralen

Erforderliches Zubehör:
Stromversorgung 0...6V DC stufenlos regelbar, mind. 0,5A (z.B. P3130-3D)

DW405-1E Schwingungsmodul 2a mit Bremseinheit

Zur Verlängerung von Schwingungsmodul 1 zu einer Einheit von 42 Doppelpendeln, zur besseren Beobachtung der Experimente; technische Daten wie Modul 1 DW405-1A, jedoch Lieferung mit Schienenverbinder und zwei langen Kopplungsspiralen welche die gesamte Länge beider Module verbinden;
Gesamtlänge: ca. 41,5 cm

DW405-2D Dämpfungseinheit

Diese Einheit kann am Ende des Schwingungsmodules 1 montiert werden. Sie verhindert durch eine im Wasser laufende Dämpfungsplatte eine ungewollte Reflexion der Welle.
Die Einheit besteht aus einem Pendel mit drehbarer Halterung, Wassertrog und zwei Kopplungsspiralen.

DW405-2E Schwingungsmodul 2b mit Bremseinheit

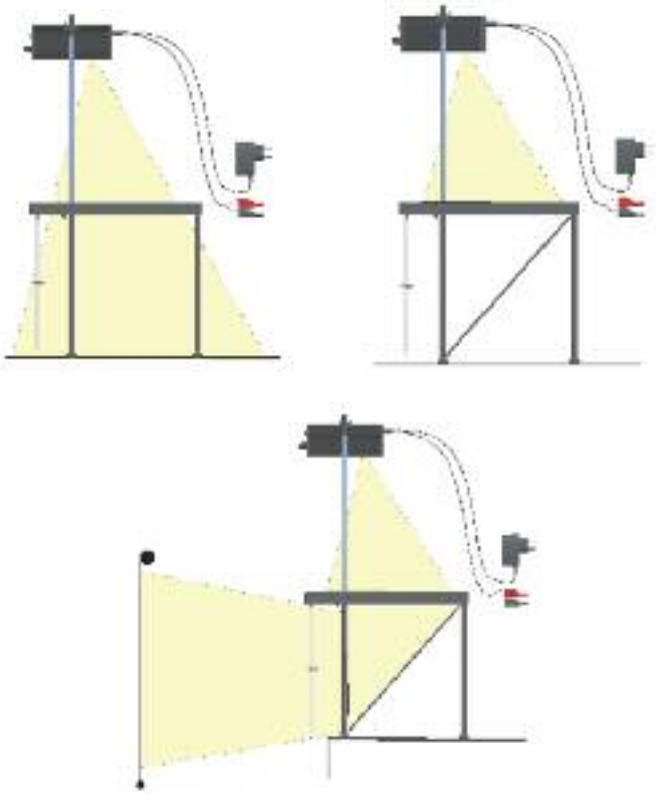
Zur Verlängerung von Schwingungsmodul 1;
technische Daten wie Modul 2a, jedoch geringere Pendelmassen (Pendel aus Kunststoff), womit sich unterschiedliche Wellengeschwindigkeiten realisieren lassen, Lieferung mit Schienenverbinder und zwei langen Kopplungsspiralen welche die gesamte Länge beider Module verbinden;
Gesamtlänge ca. 41,5 cm

Versuch: Gedämpfte Wellen
Bestehend aus:
Schwingungsmodul 1 + Antriebseinheit + Schwingungsmodul 2a + Dämpfungseinheit

DW400-9W Wellenwanne mit Füßen und Spiegel

Die Phänomene Optischer, elektromagnetischer, Schall- oder auch anderer Typen von -Wellen sind vergleichbar der Wellenausbreitung an einer Wasseroberfläche. Anhand einer Wellenwanne können diese Phänomene durch eine langsame Fortbewegung oder ein Standbild sehr eindeutig auf einem Schirm gezeigt 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.

Diese Bauart der Wellenwanne ermöglicht mehrere **Projektionsmöglichkeiten:**



... auf die Tischoberfläche (ideal für Schülerübungen)

... an den Frontschirm (Demonstration in kleinen Labors)

... an Projektionsflächen (Demonstration in größeren Sälen)

Versuche:

Reflexion

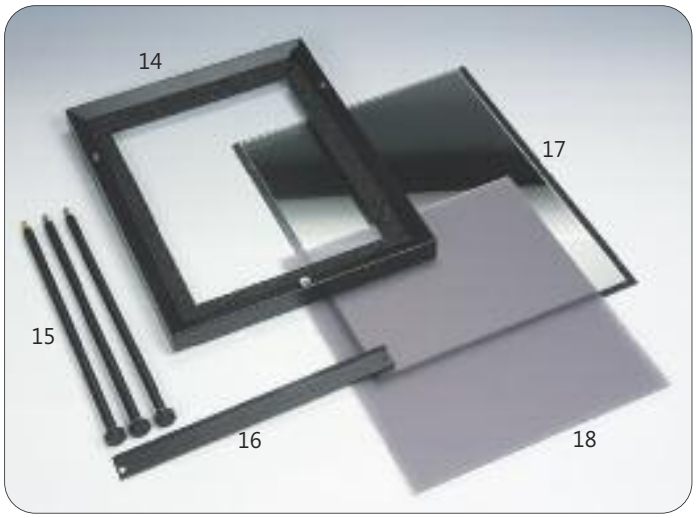
Beugung am Spalt

Interferenz

Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wassertiefe

Lieferumfang:

1 Stroboskopeinheit:
Metallgehäuse mit superheller Leuchtdiode sowie Funktionsgenerator mit digitaler Frequenzanzeige, stufenlose Regelung der Frequenz und der Amplitude, Wahlschalter zwischen „Standbild" und „langsamer Fortbewegung",
Versorgungsspannung von 12V DC/1,5A erforderlich
2 Netzgerät für Stroboskopeinheit:
Steckernetzgerät, Eingang: 100 – 240 V,
Ausgang: 12V DC /1500 mA
3 Haltebügel für Stroboskopeinheit
4 Schwingungserreger:
Zur Erzeugung mechanischer Schwingungen in Verbindung mit einem Funktionsgenerator; technische Daten siehe Artikel DW452-2S
5 Wippenarm:
6 Wippenarm – Halter
7 Stativstange für Schwingungserreger
8 Höhenregulierung für Schwingungserreger
9 Steuerungskabel
10 Ferntaster für Stroboskopeinheit
11 Flüssigkeit für Oberflächenspannung
12 Dose mit Erregern und Barrieren:
8 Stk. Pukterreger steckbar
1 Stk. Bügel schmal (8 mm) für Einpunkterregung
1 Stk. Bügel mittel (35 mm) für Zwei- oder Mehrpunkterregung
1 Stk. Bügel breit (150 mm) zur Erzeugung von Planwellen
1 Set Metallbarrieren zur Beugung an der Kante, am Einfach- oder Doppelspalt
1 Stk. Tropfpipette (Ersatz)
13 Transparent – Barrieren:
1 Stk. Barrierekörper plankonkav, L=100 mm
1 Stk. Barrierekörper plankonvex, L=100 mm
1 Stk. Barrierekörper trapezförmig und planparallel, L=145 mm
14 Wasserwanne:
Freie Fensterfläche: 295x235 mm
15 Füße für Wellenwanne
16 Distanzbügel



17 Umlenkspiege
18 Frontschirm transparent:
Abmessungen: 300x330 mm

Ohne Abbildung:

Wasserablaufschlauch mit Quetschhahn
Aufbewahrung
Anleitung

DW400-2W Wellenwanne für Overheadprojektion

Acrylglaswanne 260x260 mm; mit schrägen Randleisten aus Schaumstoff; höhenjustierbare Füße;
batteriebetriebene Erregereinheit mit verstellbarer Drehzahl

Enthaltenes Zubehör:
3 Wellenerreger für punktförmige Wellen
1 Wellenerreger für ebene (plane) Wellen
1 Reflexionsplatte flexibel
1 Beugungsplatten, Satz von 3 Stück
1 Acrylglasplatte als Brechungsobjekt

Versuche:
- Huygensches Prinzip
- Interferenz
- Beugung am Spalt
- Beugung an einer Kante
- Reflexion am ebenen Spiegel und am Hohlspiegel
- Dopplereffekt

DW100-1S Stimmgabel 440 Hz, auf Resonanzkasten

Robuster Resonanzkasten aus Holz, mit Filzpuffern;
Einsatz zur Aufnahme der Stimmgabel;
Stimmgabellänge: ca. 170 mm; Resonanzkasten: 174x97x53 mm

DW110-1A Anschlaghammer für Stimmgabel

Hammer mit Holzgriff und Anschlagring aus Gummi;
Gesamtlänge: ca. 210 mm

DW110-1K Laufkörper für Stimmgabel

Für Schwebungsversuche durch geringfügige Änderung der Frequenz; Kunststofffassung mit Rändelschraube;
zur Befestigung an der Stimmgabel 440 Hz (DW100-1S)

Versuch: Schallübertragung in Luft

DW101-1S Stimmgabeln, Satz von 8 Stück

Diatonische Tonleiter, c1 – c2;
Frequenzen: 256 / 288 / 320 / 341,3 / 384 / 426,6 / 480 / 520 Hz;
Länge: ca. 140 – 180 mm;
Aufbewahrung in Stülpdeckelkarton

Stimmgabeln aus Leichtmetall

Mit besonders breiter, schallabstrahlender Fläche zur Anregung stehender Wellen, z. B. im Kundt'schen Rohr

DW103-1S Stimmgabel 1000 Hz

Länge: 120 mm

DW103-2S Stimmgabel 1700 Hz

Länge: 104 mm

DW120-1S Schreibstimmgabel mit Glasplatte

Zur Registrierung von Schwingungen kleiner Frequenz auf einer berußten Glasplatte; Stimmgabel 128 Hz;
mit Holzgriff und montierter Schreibspitze;
Gesamtlänge (ohne Schreibspitze): ca. 295 mm;
Im Lieferumfang enthalten: Glasplatte 120x50 mm

Versuch: Schallschwingungen mit der Schreibstimmgabel

DW120-1A Schreibstimmgabel groß

Zur Sichtbarmachung der Schwingungen einer Stimmgabel; Riesengroßes, niederfrequentes Modell einer Stimmgabel; mit anschraubbarem Halter für Schreibstifte; Länge der Stimmgabel: ca. 63 cm; Stiellänge: 18 cm

Versuch: Schwingungsaufzeichnung mit der Schreibstimmgabel groß

DW250-1M Monochord

Zur Untersuchung schwingender Saiten sowie der Abhängigkeit der Tonhöhe von Länge, Spannung und Dicke der Saite; Resonanzkasten aus Holz mit zwei festen Stegen am Ende und 2 beweglichen Stegen, 2 Saiten (e' und g') mit Spannstielen, sowie Umlenkrolle zum variablen Spannen der Saiten mit Hakengewichten; mit Längenskala 600 mm; Abmessungen: 700x90x65 mm

DW115-1G Streichbogen 4/4

Zum Anstreichen von Saiten oder Klangfigurenplatten; Holzbogen mit Rosshaarbezug; Gesamtlänge: ca. 700 mm

DW115-2K Kolophonium

Für Streichbogen DW115-1G; erhöht die Griffigkeit von Saiten und macht dadurch den Ton lauter; natürliches Harz in Kork und Kunststoffschale; Abmessungen: ca. 40x17x15 mm

DW260-2S Saite e'

DW260-3S Saite g'

DW300-1L Lippenpfeife, Modell

Für Versuche zur Abhängigkeit der Tonhöhe von der Länge des Resonanzraumes; Holzmodell mit verschiebbarem Stempel und Skala; Abmessungen: 40x40x370 mm

DW302-2X Xylophon, Modell

8 verschiedenfarbige Metallplatten in Kunststoffrahmen, mit Schläger; Abmessungen: 240 x 105 mm

DW210-1Z Zahnradsirene

Durch Berühren der rotierenden Zahnräder mit einem Kartonstück lassen sich Töne erzeugen; vier verschieden gezahnte, farbige Acrylglasscheiben (40/50/60/80 Zähne); auf gemeinsamer Achse (D=10 mm) fest montiert; Abmessungen: D=60 mm, L=150 mm

DW220-1L Lochscheibe

Zum Aufbau einer Lochsirene; durch Anblasen der einzelnen Lochreihen der rotierenden Scheibe lassen sich Töne erzeugen; Kunststoffscheibe gelb; 8 Lochreihen; Scheibendurchmesser: 300 mm; Empfohlene Halterung: Scheibenhalter DW220-1H

DW220-1H Scheibenhalter

Zur Halterung von Scheiben mit zentraler Bohrung (Achsbohrung mind. D=10 mm); Metallachse mit Schnurscheibe und Befestigungsschraube; Stiel-D=10 mm, max. Spannweite= 8 mm

Versuch: Lochsirene (Antrieb durch Schwungmaschine Demo DS402-4H)

Für diesen Versuch erforderlich:

C6030-1G Glasrohr 7, rechtwinkelig mit Spitze

Glasrohr Nr. 7; rechtwinkelig; 50+50 mm, mit Spitze; D=5/8 mm

P3160-3A Funktionsgenerator mit Digitalanzeige „demo“

Frequenzanzeige über 6-stellige LED-7 Segment-Anzeige, Höhe 26 mm, mit 1 Hz-Auflösung;
Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn;
Amplitude und Frequenz modulierbar;
Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz,
einstellbar in 6 Dekaden mit überlappender Feineinstellung;
Ausgangsspannung: 0 ... 10 Veff, bis max. 2Aeff belastbar;
Ausgangsspannung an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar, dauerhaft kurzschlussfest und gegenspannungssicher;
Kunststoffgehäuse: ABS gelb mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: ca. 260x150x210 mm; Masse: ca. 3,9 kg

P3120-3F Funktionsgenerator SE

Leistungsfähiger Funktionsgenerator zum Einsatz in Elektronik, aber auch in der Mechanik zum Betreiben von Motoren oder Schallquellen;
Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck;
Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz,
einstellbar mittels Grob- und Feinregler;
Ausgangsspannung: 0...4 Veff, max. 4 Watt,
Ausgangsspannung an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar, kurzschlussfest und gegenspannungssicher;
Eingangsspannung: 12 V AC (z. B. durch Festspannungstrafo P3130-7A, Schülernetzgerät P3130-3D oder P3120-3N);
Abmessungen: ca. 160 x 120 x 45 mm;
Masse: ca. 400 g

MB270-2V NF-Verstärker „compact“, magnethaftend

Zur Verstärkung schwacher Audiosignale für Messzwecke, oder zum Betrieb eines Lautsprechers; Verstärkungsfaktor: 1/3/10/30/100/300/1000/3000/10000 fach;
Genauigkeit: besser als 20 %; Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz;
Ausgangsspannung: 2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm), an zwei 4-mm-Buchsen, kurzschlussfest;
Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff);
Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse, z. B. durch Steckernetzgerät 12V/2A P3130-1P;
Abmessungen: 84x84x39 mm

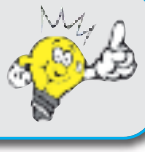
P3130-7A Steckernetzgerät 12V AC/20 W

Netzgerät zum Betrieb der Experimentierleuchte SE oder Funktionsgenerator SE;
Ausgangsspannung:
12 VAC/20 W,
Verbindungsleitungen mit zwei 4-mm-Sicherheitssteckern;
Anschlussspannung:
230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen:
ca. 83x58x58 mm

P3120-1G Funktionsgenerator mit Digitalanzeige „inno“

In steckbarer Kombination mit Akku „inno“ 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo „inno“ P3120-1N eine einstellbare Wechselspannungsquelle (Sinus, Dreieck, Rechteck) variabler Frequenz bis 4 Veff.:

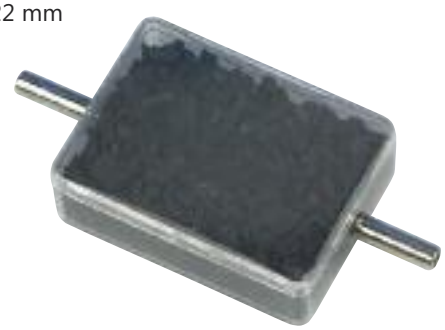
Besonders ist hier auf die Verbindung mit dem Akku „inno“ 6 V/10 Ah hinzuweisen, da bei Magnettafelversuchen oft kein Netzanschluss in geeigneter Reichweite zur Verfügung steht!



Technische Daten:
Kurvenform: Sinus, Dreieck, Rechteck;
Frequenz: 0,1 Hz ... 100 kHz;
Frequenzanzeige: 5-stelliges LED-Display;
Ziffernhöhe: 26 mm;
Ausgangsspannung: 0 ... 4 Veff;
Spannungsversorgung: 6V DC, z. B.: P3120-1N Festspannungstrafo „inno“ oder P3120-1B Akku „inno“ 6 V/10 Ah;
Gehäuse: Kunststoff, ABS grün;
Abmessungen: ca.160x120x45 mm, Masse: ca. 530 g

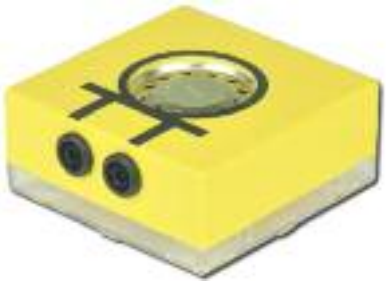
P3711-5A Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"

Zur Demonstration der Funktionsweise eines Kohlekörnermikrofons; Transparente elastische Kunststoff-schachtel, gefüllt mit Kohlegranulat, mit Deckel fest verschlossen; zwei seitlich fest montierte 4-mm-Buchsen;
Abmessungen: 65x47x22 mm



P3721-2C MBC Mikrofon

Kohle-Sprechkapsel; Belastbarkeit: max. 40 mA;
Impedanz: 80...250 Ohm;
zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen



DW340-2M Messmikrofon "inno"

Messmikrofon mit Verstärker zur qualitativen und quantitativen Messung lokaler Schallereignisse;
Messanzeige über ein AC-Voltmeter, ein Oszilloskop oder Frequenzzähler "inno" DE722-1F;

Technische Daten:
Verstärkungsstufen: 1 / 3 / 10 / 30 / 100 fach;
Frequenzbereich: 50 ... 12000 Hz (qualitativ > 20 kHz);
Max. Schalldruck: 110 dB;
Ausgangsspannung: max. 2Veff,
über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen, kurzschlussfest

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen
(im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Gehäuse-Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Messmikrofon-Abmessungen: 500x7 mm;
Masse: ca. 380 g

1 DW340-1S Schallstrahler

Zur Schallerzeugung in Verbindung mit einem Funktions-generator; System permanent-dynamisch; Anschluss über zwei 4-mm-Buchsen;
Außengewinde zur Befestigung des Richtzylinders DW340-1R;
Leistung: 1 W; Impedanz: 8 Ohm;
max. Eingangsspannung: 9 V;
D=80 mm, Stiel: 40x10 mm

2 DW340-1R Richtzylinder für Schallstrahler

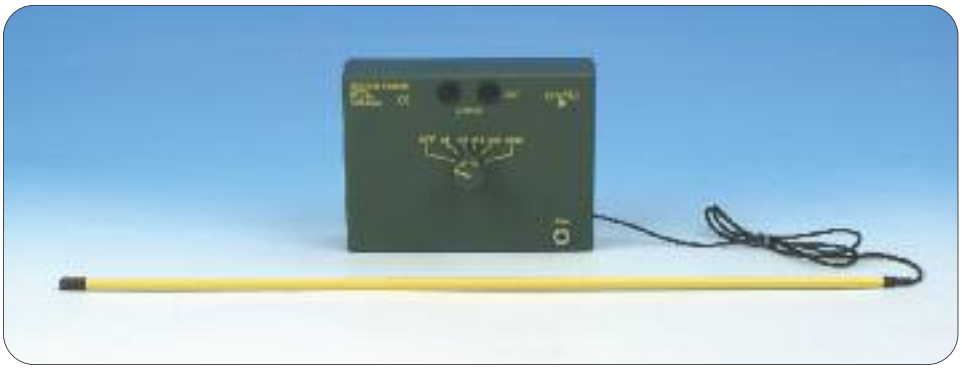
Acrylglaszylinder mit Innengewinde zur direkten Befestigung am Schallstrahler DW340-1S;
D=80 mm, L=150 mm

3 DW339-1O Dynamische Hörkapsel

Zur Verwendung als Mikrofon in Verbindung mit NF-Verstärker MB270-2V; Aufbau nach dem dynamischen Wandler-Prinzip;
elektrischer Anschluss über zwei 4-mm-Buchsen;
Impedanz weitgehend von der Frequenz unabhängig;
Frequenzbereich: 200 Hz...4 kHz;
Impedanz: 300 Ohm bei 3400 Hz;
D=55 mm, Stiel: 153x10 mm

DM300-2K Stangenaufsatz für Messwagen

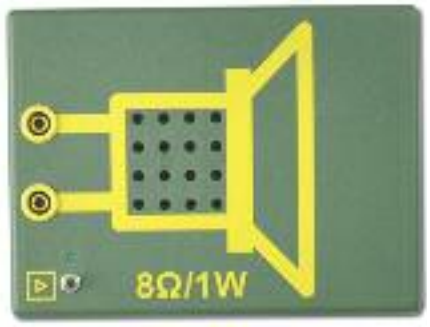
Zur Befestigung von Rundmaterial bis D=10 mm auf dem Messwagen Demo;
Bodenplatte mit Hülse aus Metall pulverbeschichtet sowie Feststellschraube;
Abmessungen:
115x30x47 mm



Versuch: Ausbreitung von Schallwellen in Luft

DE720-2L Lautsprecher "inno"

Lautsprecher mit zuschaltbarem Verstärker, 8 Ohm/1 Watt,
zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Ein/Aus- Schalter;
in grünem Kunststoffgehäuse ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm



DW341-1L Lautsprecher "demo"

Zur akustischen Empfangsanzeige in Verbindung mit
Funktionsgeneratoren und NF-Verstärker;
System permanent-dynamisch;
zwei getrennte, eingebaute Lautsprecher;
Eingangsimpedanz je 8 Ohm/3W über zwei 4-mm-Buchsenpaare
ansteuerbar, bei Parallelschaltung 4 Ohm/6W über separates
Buchsenpaar;
Kunststoffgehäuse aus ABS gelb, mit 2 Griffschalen;
Abmessungen: 260x150x210 mm

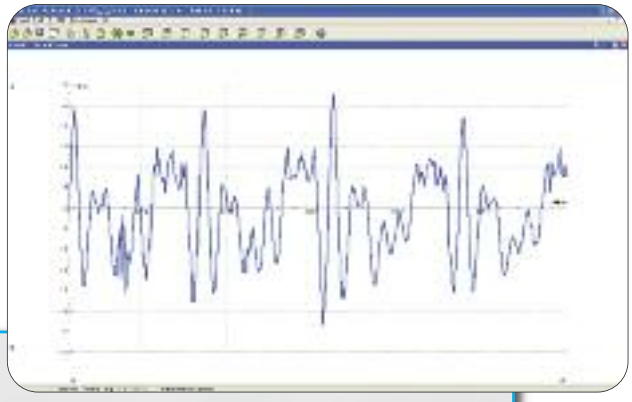
DE722-1F Frequenzzähler "inno"

Zur quantitativen Messung zählbarer Ereignisse,
z. B. in Verbindung mit dem Messmikrofon "inno" DW340-2M;
4 stellige LED-Anzeige, 26 mm hoch,
sowie digitale Anzeige des Bereiches;

Technische Daten:
Messmethoden: manuell, auto, Impulse;
Zählzeiten für manuell und auto: 0,1 / 1 / 10 s;
Wahl zur Art des Eingangssignales: AC / DC;
Taster: Start - Stopp / Reset;
Zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen zum Anschluss des Messsignales,
zur Registrierung geeignet sind Spannungen ab 300 mVeff;
Kontroll-LED zur Anzeige der Zählbereitschaft für
Eingangssignale;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 490 g

Versuch: Messung der Frequenz einer Stimmgabel

Anstatt Schallwellen kompliziert mit einem Oszilloskop anzuzeigen empfehlen wir die Verwendung eines Schallsensors mit Interface.



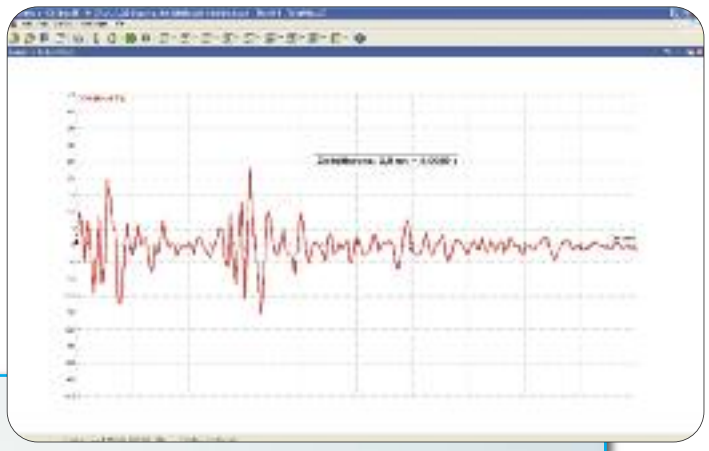
Versuch: Aufzeichnung der menschlichen Stimme

DW282-1R Schallgeschwindigkeitsrohr, einfach

Zur Ermittlung der Schallgeschwindigkeit durch die Echo-Methode;
Kartonrohr mit abnehmbaren Endkappen aus Kunststoff;
L=480 mm, D=80 mm

DW282-1C Schallgeschwindigkeits – Klicker

Zur Ermittlung der Schallgeschwindigkeit mit einem einseitig geschlossenen Rohr durch die Echo-Methode;
Durch Fingerdruck auf ein Metallplättchen wird ein sehr kurzes und lautes Geräusch erzeugt. An Displays von Messwert-aufnahmesystemen wird dadurch ein eindeutig ablesbarer Peak erzeugt. Auch der reflektierte Peak wird aufgezeichnet.
Die Zeitspanne zwischen den beiden Peaks ergibt dann die Schallgeschwindigkeit.



Versuch: Messung der Schallgeschwindigkeit

DW280-2G Schallgeschwindigkeitsmessgerät "inno"

Zur einfachen und schnellen Messung von Schallgeschwindigkeiten in Gasen;
vierstellige, 26 mm hohe LED-Anzeige;
Schallauslösung durch Kontaktgabe;
Stoppsignal durch gekapseltes Elektret-Mikrofon mit wasserdichter Membran

Technische Daten:
Messbereich: 99,99 ms
Genauigkeit: 10 µs
Drehschalter zur Einstellung der Empfindlichkeit
Reset-Taster

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen
(im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung
6 V/500 mA, P3120-6N; Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Gehäuse-Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Länge der Messleitungen: jeweils ca. 150 cm

Versuch: Messung der Schallgeschwindigkeit in Luft

DW280-2R Rohr für Schallgeschwindigkeitsmessung

Abgeschlossene Messstrecke, zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in gasförmigen oder flüssigen Medien in Kombination mit dem Schallgeschwindigkeitsmessgerät DW280-2G; Einseitig offene Acrylglasröhre zur Aufnahme des Lautsprechers wasserdicht DW280-2L; Gegenseite mit Öffnung und Dichtungsringen zum Einstecken des Elektret-Mikrofones des Schallgeschwindigkeitsmessgerätes DW280-2G;
zwei konische Einfüllöffnungen; Rohrhalter mit Stiel;
Abmessungen: 415x80 mm, (Messstreckenlänge: 400 mm)

DW280-2L Lautsprecher wasserdicht, auf Stiel

Akustischer Schallgeber, zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in unterschiedlichen Medien; in Kombination mit dem Rohr für Schallgeschwindigkeitsmessung DW280-2R und dem Messgerät DW280-2G;
Lautsprecher, D=70 mm, 8 Ohm, 0,3 W, mit wasserresistenter Membran; Gehäuse mit Dichtungsringen,
mit zwei 4-mm-Sicherheitssteckern, auf Stiel

DW150-1T Trommel, Paar

Tamburin aus Holz natur, mit genageltem Naturfell;
mit Stativstab, Satz von 2 Stück;
für Grundversuche zum Schall und zur Schallausbreitung;
Trommeldurchmesser: 200 mm, Stiel: 40x10 mm

DW151-1S Trommelstöcke, Paar

Zum Anschlagen des Trommelpaares DW150-1T,
Satz von 2 Stück;
L= ca. 190 mm

DM385-2T Pendelkugel Styropor, D=1 Zoll

DW352-1K Resonanzapparatur

Zur genauen Messung der Schallwellenlänge in Luft

bestehend aus:

P1350-2K Resonanzrohr „compact"

Robustes Acrylglasrohr mit transparenter Skala;
L=500 mm, Da=50 mm

P1350-2S Kolben für Resonanzrohr

Scheibe mit Filzauflage, passend für P1350-2K;
mit Schiebestange-L=550 mm

P1351-2H Halter für Resonanzrohr klein

Kunststoffhalter, passend für P1350-2K;
leicht verschiebbar zur Markierung der Maxima oder Minima;
zur Auflage auf ebenen Flächen

MB240-1LS MBC Lautsprecher mit Ansatz

Lautsprecher in Kunststoffgehäuse;
mit Ansatzrohr zum Einstecken in Resonanzrohr P1350-2K;
Lautsprecher, 8 Ohm/1 Watt, zwei 4-mm-Buchsen

Versuch: Bestimmung der Wellenlänge bei unterschiedlichen Frequenzen (genaue Ermittlung der Maxima mit einem einfachen Schallpegelmessgerät analog)

DW275-1M Schallpegelmessgerät "inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung von akustischen Ereignissen; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare Ablesemöglichkeit

Messbereich: 30 ... 120 dB, in A oder C wählbar;
SLOW-FAST: Einstellung der Integrationszeit;
FLOAT-PEAK: Anzeige des Spitzenwertes, und Reset Taste

Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g

DW270-1M Schallpegelmessgerät digital "handy"

Hand-Präzisionsmessgerät akustischer Ereignisse; Kondensatormikrofon,
3 1/2 stellige LCD Anzeige H=18 mm;
2 Bewertungsfilter: A = gehörrichtige, C = technische Bewertung, langsame und schnelle Messwerterfassung;
Maximalwerterfassung,
einfache Kalibriermöglichkeit;
Messbereiche:
30...80/50...100/80...130 dB
mit Anzeige bei Bereichsüber- bzw. Unterschreitung;
Auflösung 0,1 dB;
Versorgungsspannung:
Blockbatterie 9V;
Abmessungen: 225x70x28 mm;
Masse 250 g

DW270-3M Schallpegelmessgerät analog

Handliches, günstiges Zeigerinstrument zur Messung von akustischen Ereignissen;
Messbereich: 50 ... 126 dB (in 7 Stufen);
2 Bewertungsfilter: A = gehörrichtige, C = technische Bewertung,
langsame und schnelle Messwerterfassung;
Stromversorgung: Blockbatterie 9V;
Abmessungen: 170x63x40 mm;
Masse: ca. 185 g

P9901-4U SEB Ultraschall

bestehend aus:

P1860-1B	1x	Ultraschall Betriebsgerät
P1860-1S	2x	Ultraschall Sender
P1860-1E	1x	Ultraschall Empfänger
P1860-1G	1x	Ultraschall Goniometer
P1861-1R	3x	Reiter mit Klemmsäule 40 mm
P1865-BS	1x	Ultraschall Blenden, Satz, mit Haltewinkel
P1865-BR	1x	Ultraschall Blendenrahmen, für Absorption
P1865-1P	1x	Ultraschall Parabolspiegel

Aufbewahrung:

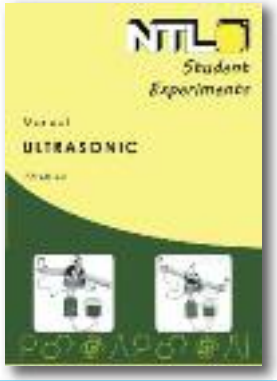
P7906-4U	1x	Boxeneinsatz Ultraschall, gerätegeformt
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

Versuch: US 11 Beugung am Doppelspalt

Geräteset zur Durchführung folgender Experimentierthemen:

US 00	Goniometer - Einführung
US 01	Sender - Strahlungscharakteristik
US 02	Empfänger - Charakteristik
US 03	Bündelung von Wellen mit einem Parabolspiegel
US 04	Empfänger mit Parabolspiegel
US 05	Umweltgeräusche
US 06	Superpositionsprinzip - Überlagerung von Wellen
US 07	Reflexion
US 08	Absorption
US 09	Beugung am Hindernis
US 10	Beugung am Einfachspalt
US 11	Beugung am Doppelspalt
US 12	Beugung an der Kreisblende
US 13	Beugung an der Kreisscheibe
US 14	Beugung an Fresnel-Linsen
US 15	Interferenz durch zwei Sender
US 16	Interferenz nach Lloyd
US 17	Stehende Wellen durch zwei Sender
US 18	Stehende Wellen durch Reflexion
US 19	Wellenlänge - Schallgeschwindigkeit
US 20	Streuung und Strukturforschung

P9110-4U Versuchsanleitung Ultraschall



P1860-1B Betriebsgerät US

Elektronisches Steuergerät P1860-1G Goniometer US bestehend aus einem quarzgesteuerten Sender (40 kHz) mit zwei Ausgängen sowie einem Eingang mit Verstärker und Gleichrichter.

Modi:
- **CONTINUE:** Ausgangssignal wird kontinuierlich gesendet (für Beugungs-, Superpositions- und Absorptionsexperimente)
- **IMPULSE:** Ausgangssignal wird als Impuls gesendet (für Abstandsmessungen, Sonarprinzip, etc., in Verbindung mit Oziloskop)
- **SHOT:** einmalige Impulsaussendung durch Knopfbetätigung (für Zeit- und Abstandsmessungen, in Verbindung mit Oziloskop)
  Die Aus- und Eingänge besitzen zweifarbige LEDs zur Indikation des Sende- oder Empfangssignals, signalisieren aber auch den Batteriezustand oder event. Übersteuerungszustand des Empfängers.
- Analogausgang über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen
- Datenausgang für Oszilloskop, Zähler oder Computer

Spannungsversorgung:
Batteriebetrieb (9 V – Batterie inkludiert) oder externe Versorgung über z.B. Steckernetzgerät P3130-1P;
Abmessungen: ca. 160 x 120 x 40 mm; Gewicht: ca. 310 g

P1860-1S Ultraschall Sender
P1860-1E Ultraschall Empfänger

Ultraschall Sender (rot) und – Empfänger (grün) in Gehäuse mit farbigem Metallstiel (D = 6/10 mm), abgeschirmtes Kabel mit RCA-Stecker zum Anschluss an das Betriebsgerät. Zum Aufsetzen auf die Arme des Goniometers sind NTL Reiter erforderlich.
Betriebsfrequenz: 40 kHz (typ.)
Max. Betriebsspannung: 20 Vss;
Achsenhöhe: 180 mm

P1865-BS Ultraschall Blenden, Satz, mit Haltewinkel

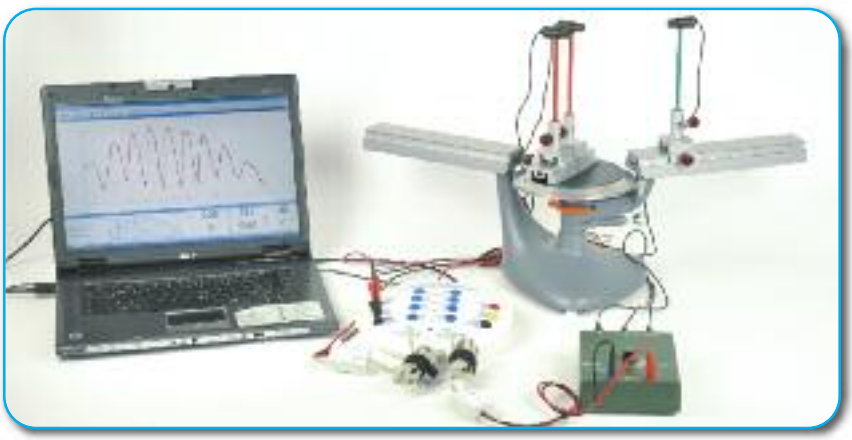
Acrylglasblenden, 30 x 30 cm:
- Blende voll
- Blende mit Doppelspalt
- Blende mit einem Spalt
- Blende halb
- 2 Stk. Fresnelblende
- Lochblende
- Kreisblende mit Stiel

Zum Aufsetzen auf die Winkelskala ist der Haltewinkel (ohne Abb.) erforderlich.

P1860-1G Goniometer US

- robuste und schwere Metallbasis mit einem festen Arm
- zweiter Arm auf reibungsarmer Metallachse schwenkbar, mit Arretier- und Noniusstellschraube
- beide Arme mit NTL – Sonderprofil und mm-Skalierung zur exakten Positionierung von Reitern
- Winkelskala, D= 170 mm, unabhängig vom Schwenkarm dreh- und feststellbar, mit Nonius-Ablesung, nutzbarer Winkel: mind. 70,0 ... 310,0°
- Winkelskala mit NTL – Sonderprofil zur Halterung von Blenden oder Reitern

Abmessungen: ca. 68 x 22 x 19 cm
Gewicht: ca. 4130 g



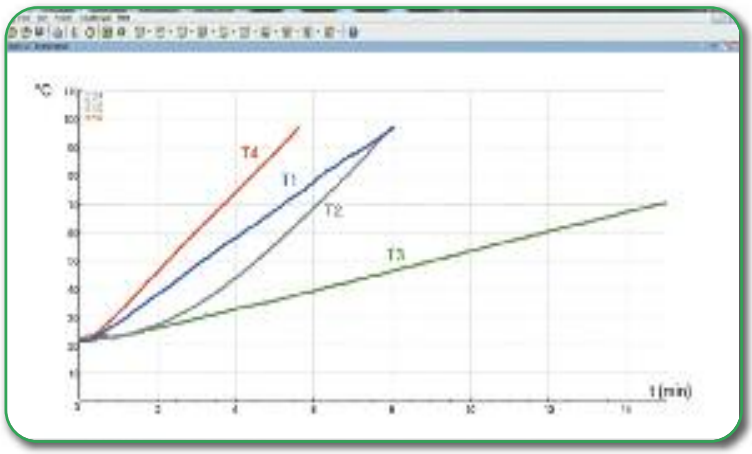
Versuch: US 15 Interferenz durch zwei Sender

Ein eingebautes zahnradbetriebenes Potentiometer ermöglicht die Auswertung der Winkelposition am Computer mit entsprechender Software (z.B. Coach 6)

Welcher Brenner ist für Sie geeignet?

Wir haben 200 ml Wasser in einem Erlenmeyerkolben mit verschiedenen Wärmequellen erhitzt.

Das Ergebnis wurde in nachfolgendem Temperatur/Zeit-Diagramm zusammengefasst:



T1 = **P2110-1A** Kartuschenbrenner + Stechkartusche
T2 = **C7414-2B** Heizplatte klein, 500 W
T3 = **DT427-1B** Hochtemperatur-Spiritusbrenner
T4 = **P2112-1R** Rundbrenneraufsatz für Ventilkartusche + Ventilkartusche

P2110-1A Kartuschenbrenner

Bunsenbrenner für Stech- oder Ventilkartuschen, mit Nadelventil und Luftregulierung,
D=110 (120) mm, H=185 mm,
(Lieferung ohne Kartusche)

P2112-1R Rundbrenneraufsatz für Ventilkartusche

Zum schnelleren Erhitzen von Medien durch ein größeres Flammenfeld; schraubbarer Aufsatz für Ventilkartuschen, Nadelventil mit großer Schraube

Metallaufsatz mit Windschutz und Bügeln zur direkten Auflage eines Wärmeschutznetzes oder Ceranplatten

Flammenpilz-Durchmesser: 50 mm,
Aufsatz-Durchmesser: 150 mm,
Höhe (mit Ventilkartusche): 165 mm

P2110-1C Gas-Stechkartusche

Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter,
gem. EN417 Norm,
D=87 (90) mm, H=90 mm,
Netto-Füllgewicht: 190 g

P2110-1D Gas-Stechkartusche mit Auslaufsicherung

Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm,
durch das neuartige „Gas-Stopp-System" kann die Kartusche vom Brenner abgeschraubt werden,
ohne dass Gas entweicht

D=87 (90) mm, H=90 mm,
Netto-Füllgewicht: 190 g

P2110-1V Gas-Ventilkartusche

Propan/Butan-Gemisch in Sicherheitsbehälter, gem. EN417 Norm,
D=100 (104) mm, H=90 mm,
Netto-Füllgewicht: 210 g

C7414-2B Heizplatte klein, 500 W

Elektrische Heizplatte, D=93 mm, mit stufenloser Wärmeregulierung und Überhitzungsschutz,
Anschlussspannung 230 V/50...60 Hz,
Abmessungen: D=ca. 140 mm, H= ca. 70 mm, Masse: ca. 0,7 kg

DT427-1B Hochtemperatur-Spiritusbrenner

Günstig, sicher, einfach, jedoch trotzdem leistungsfähig ist dieser Brenner mit verschleißfreiem Docht; durch eine Dichtung im abschraubbaren Deckel ist der Brenner auch auslaufsicher;
Flammentemperatur etwa 800°C,
max. Fassungsvermögen: ca. 80 ml,
Höhe: ca. 80 mm

C7411-1A Gasanzünder, mechanisch

Gesamtlänge= 155 mm

C7411-1E Ersatzzündsteine, Satz 3 Stk.

Für Gasanzünder C7411-1A, Stäbchen, ca. 20 mm lang

DT100-1A Tauchsieder, 1000 W

Tauchsieder aus hochwertigem Edelstahl, mit Überhitzungsschutz und Abstandhalter, Anschlussleitung mit Schukostecker,

Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz,
Abmessungen: ca. 6x6x27 cm, Masse: ca. 0,2 kg

C7225-1M Arbeitsmatte feuerfest, 500x500 mm

Flexible, faltbare Arbeitsmatte zum Schutz der Tischoberfläche vor glühenden oder heißen Teilen; Besäumtes Hitzeschutz-Gewebe, feuerfest bis zu 500 °C, Abmessungen: 500x500 mm

C7412-HE Heizkolben einfach, 250 ml

Zur Erzeugung von Wasserdampf in Verbindung mit Heizplatten oder Brennern, bestehend aus:

1 x C3020-6D	Erlenmeyerkolben 250 ml, mit SB 29
1 x C7320-4B	Stopfen Silikon, 26/32/30 mm, 1 Loch (SB 29)
1 x P7422-2B	Glasrohr 13, D=8/5 mm, L= 80 mm

C7415-5K Wasserkocher, 1,7 Liter

Zum sehr schnellen und sicheren Erwärmen größerer Mengen an Wasser; durch den Panorama-Glaszylinder ist die zu erwärmende Flüssigkeit und daher der Zustand des Wassers bei Erreichen der Siedetemperatur auch für Schüler gut sichtbar

Leistung: 2200 W,
Füllvolumen: ca. 1700 ml,
Anschlussspannung:
230 V/50...60 Hz

DT701-4F Fön, 1200 W

Anschlussspannung
230 V/50...60 Hz

Stativringe

Mit Muffe und Flügelschraube M8,
Material: Edelstahl (Ring D=102 mm) sowie Stahl vernickelt,
(Ringe D= 62 und D= 30 mm)

DS502-30 Stativring auf Muffe, D=30 mm

DS502-62 Stativring auf Muffe, D=62 mm

DS502-02 Stativring auf Muffe, D=102 mm

Stativringe SE

Stiele mit Stativstabenden D=10 mm;

D=102 mm (Edelstahl):
Halterung des Wärmeschutznetzes oder Ceranplatte

D=62 mm (Stahl):
Sicherung von Bechergläsern oder Erlenmeyerkolben

D=30 mm (Stahl):
Sicherung von Erlenmeyerkolben, Röhren oder Thermometern

P7250-1T1 Stativring SE, D=30 mm

P7250-1T2 Stativring SE, D=62 mm

P7250-1T3 Stativring SE, D=102 mm

Dreibeine

Zur Halterung von
Wärmeschutznetz P7125-1B
oder
Ceranglasplatte C7226-1B;
Ring-Durchmesser=
ca. 125 mm,
Stahl, Hammerschlag lackiert

C7230-1A Dreibein, H=200 mm

C7230-1C Dreibein, H=250 mm

C7226-1E Ceran-Plattenaufsatz für Brenner

Plattenhalter aus Edelstahl zum direkten Aufsetzen auf den Rundbrenner P2112-1R, dadurch ist kein zusätzliches Stativmaterial mehr erforderlich;
durch aufgebördelte Ränder gleitet eine einzulegende Glasplatte oder Wärmeschutznetz nicht ab,
Abmessungen: 160x160 mm

C7226-1D Ceran-Plattenhalter mit Stiel

Plattenhalter mit Stiel, aus Edelstahl;
durch aufgebördelte Ränder gleiten einzulegende Glasplatten oder Wärmeschutznetze nicht ab,
Stiel-D=10 mm,
Abmessungen: 160x160 mm

C7226-1B Wärmeschutz-Glasplatte

Ceranglasplatte
mit geschliffenen Kanten,
Abmessungen:
155x155x4 mm

C7223-1A Drahtdreieck mit Tonröhren 60 mm

C7225-5K Kupferdrahtnetz

Drahtnetz aus Kupfer in Metalleinfassung,
Abmessungen: 200x200 mm

P7125-1B Wärmeschutznetz mit Keramik

Abmessungen: 150x150 mm

DT200-1T Demonstrationsthermometer

Skala mit gut ablesbarer,
farbiger Teilung und
farbige Alkoholfüllung;
Metallkappe mit Aufhängering,
Messbereich : -60 ... +160°C,
Teilung: 1°C,
Länge: 500 mm, D=25 mm

① **DT200-2T** Thermometer mit großer Skala, -10 ... +110/1 °C

Thermometer mit übersichtlicher, gut ablesbarer,
inliegender Skala; mit Tauchschaft, alkoholgefüllt;
Skala: 160x14 mm, Teilung 1°C,
Tauchschaft: L=70 mm, D=7,5 mm,
Abmessungen gesamt:
L=270 mm, D=17 mm

② **C6514-13** Thermometer, chemisch, -10 ... +110/1°C

Genaues Thermometer mit inliegender Skala,
Teilung 1°C, alkoholgefüllt, mit Glasöse,
L=230 mm, D=8 mm

Laborthermometer

Alkoholgefüllt, mit verschiebbarem Silikondreieck (Thermometer kann dadurch nicht vom Tisch rollen),
Durchmesser: ca. 6 mm, Länge: 280-300 mm

Art-Nr.	Bereich	Teilung
C6510-6C	-20 ... +110 °C	1 °C
P2220-1A	-10 ... +110 °C	1 °C
P2220-9A	-10 ... +110 °C	ungraduiert

P7251-2T Rohrhalter einfach

Offene Metallhülse mit Klemmschraube, zur Halterung von Röhren oder Thermometern bis zu einem Durchmesser von max. 8 mm;
Lagerbolzen D=3 mm,
mit Kunststoffeinsatz D=10 mm

P7251-3T Rohrhalter zweifach

Platte mit zwei Bohrungen und Klemmschrauben zur parallelen Halterung von zwei Röhren oder Thermometern bis zu einem Durchmesser von 8 mm,
auf Stiel, D=10 mm

C4350-1G Schülerthermometer digital, 300 °C, lang

Digitales Taschenthermometer; Metallfühler L=140 mm,
mit Schutzkappe; 10-mm hohe LCD-Anzeige;
Messbereich: -50 ... +300 °C;
Genauigkeit: ± 2 °C; Auflösung: 0,1 °C;
spritzwassergeschützt;
batteriebetrieben,
mit Abschaltautomatik

C4350-1B Schülerthermometer digital, 200 °C, kurz

Digitales Präzisionsthermometer; Metallfühler L=70 mm,
mit Schutzkappe; 7-mm hohe LCD-Anzeige;
Messbereich: -40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F);
Genauigkeit: ± 0,8 °C, Auflösung: 0,1 °C,
Funktionen: Hold, Maximal- und Minimaltemperatur;
strahlwassergeschützt; batteriebetrieben, mit Abschaltautomatik

C4360-1L Thermopistole Infrarot, 200 °C

Zum berührungslosen und dadurch sicheren Messen der Oberflächentemperatur, mit Laservisier, Hold-Funktion,
LED-Hintergrundbeleuchtung,
Messbereich: -20 ... +200 °C,
Auflösung 0,1 °C,
Genauigkeit: 2,5 %,
Messdistanz bis max. 130 cm,
Batteriebetrieben (9-V-Blockbatterie im Lieferumfang enthalten),
Abmessungen: ca. 160x80x50 mm,
Masse: ca. 150 g

DE723-2T Thermometer differential "inno", 150 °C

Dieses Gerät dient zur exakten Messung niedriger Temperaturen. Es können gleichzeitig zwei Sensoren (C4120-1T oder DT202-5S) angeschlossen werden. Wahlschalter zur Anzeige von Temperatur 1 (T1), Temperatur 2 (T2) oder Differenz (T1-T2).

Technische Daten:
Messbereich: -40,0 ... +150,0 °C;
Ablesung: 0,1 °C;
Anzeige: LED-Display, 3 ½-stellig;
Ziffernhöhe: 26 mm, Genauigkeit: typ ± 0,8° C (max. ±1,5° C);
Kippschalter: ON/OFF;
DIN-Buchsen zum Anschluss von Thermofühlern;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: 160x120x45 mm;
Masse: ca. 400 g

Zusätzlich erforderlich:
Sensoren Typ DIN: DT202-5S oder C4120-1T

DE722-1T Thermometer "inno", 1100 °C

Zur Messung hoher Temperaturen mit Hilfe von NiCrNi-Thermofühlern, Typ K (-80 ... +1350 °C), z.B. P4120-1T oder P4120-2T

Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 1/2-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm

Genauigkeit: typ ± 0,6° C (max. ±1,5° C);
Linearität inkl. Sensor: +2/-1 % (0...1100 °C), +0/-10 % (0...-80 °C);
Kippschalter: ON/OFF;
Sensor-Buchse: zum Anschluss von NiCrNi-Thermofühlern, Typ K;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

Zusätzlich erforderlich:
Sensoren Typ K: P4120-1T oder P4120-2T

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA
P3120-5B Aufstellplatte-S

DT202-5S Thermofühler mit Griff, DIN

Temperaturfühler mit DIN-Buchse zum Anschluss an DE723-2T Thermometer differential "inno"; zur Messung in Gasen, nicht aggressiven Flüssigkeiten oder Oberflächen,
Lanzenlänge=180 mm, Messbereich: -40 ... +150 °C

C4120-1T Thermofühler mit Griff, Glas, DIN

Temperaturfühler mit DIN-Buchse zum Anschluss an DE723-2T Thermometer differential "inno";
zur Messung auch in aggressiven Flüssigkeiten,
Lanzenlänge=180 mm, Messbereich: -40 ...+150 °C

P4120-2T Thermofühler mit Griff, Typ K

NiCrNi-Thermoelement, Messung in Gasen oder Flüssigkeiten,
Lanzenlänge=ca. 200 mm, Messbereich: -50 ... +1100°C,
Ansprechgeschwindigkeit: ca. 3 sec.

P4120-1T Thermofühler flexibel, Typ K

Sehr flexibler Thermoelementendraht, Messung in Gasen, Flüssigkeiten oder Oberflächen,
L= ca. 100 cm, Messbereich: -65 ... +300 °C,
Ansprechgeschwindigkeit: ca. 0,3 sec.

C4355-1A Thermometer "handy", -200/+1300 °C

Mikroprozessorgesteuertes Temperatur-Handmessgerät mit großem Messbereich;
Aufnahme verschiedener Sensoren möglich: Pt100 Ohm, J, K, R, E, T;
15-mm hohe LCD-Anzeige;
Messbereich (vom Sensor abhängig):
-200,0 ... +1300,0 °C,
(-328,0 ... +2372,0 °F),
Genauigkeit: ± 0,5 °C,
Auflösung: 0,1 °C,
Ansprechzeit: ca. 1 sec.,
Funktionen: Data Hold,
Maximal-Minimaltemperaturaufzeichnung,
REL-Taste, RS232-Schnittstelle,
Abschaltautomatik, batteriebetrieben (9-V-Blockbatterie, im Lieferumfang enthalten),
Abmessungen: 195x68x30 mm,
Masse: 220 g

Zusätzlich erforderlich:

Sensoren Typ K:
P4120-1T oder P4120-2T, oder
C4356-5T Temperatursensor Pt 100 Ohm

C4356-5T Thermofühler mit Griff, Pt 100 Ohm

Spezieller Messfühler für niedrige Temperaturen, hat im Gegensatz zu anderen Fühlern auch unter -10 °C eine hohe Genauigkeit,
Lanze: D=3 mm, L=150 mm
Messbereich:
-200,0 ... +850,0 °C,
(-328,0 ... 1562,0 °F),
Anschluss über 4pin-DIN-Stecker

DT400-1K Kugel mit Ring

Zur Demonstration der Wärmeausdehnung fester Körper;
Messingkugel an Kette mit Griff sowie Ring auf Stiel mit Griff;
Kugeldurchmesser: 25 mm

DT410-2B Bolzensprenger

Zur Demonstration der bei Temperaturänderung in festen Stoffen auftretenden Kräfte; Plattform mit Einspann-Gabel aus Gusseisen, Stahlstab mit großer Spannmutter mit Griffring sowie mit Loch zum Einspannen der Bolzen, Behälter für Brennmaterial (Lieferung ohne Bolzen und Brennmaterial),
Abmessungen: ca. 280x80 mm

DT410-1E Ersatzbolzen, 10 Stück

Bolzen aus Gusseisen,
L= ca. 5 x 70 mm

DT430-1B Bimetallstreifen mit Griff

Messing- und Eisenblechstreifen vernietet, mit Handgriff;
Länge: ca. 270 mm, Breite: 30 mm

DE320-1D Bimetallstreifen, Demo

Industriell gefertigter Bimetallstreifen;
Länge: 180 mm, Breite: 20 mm

DT402-1S Gerätesatz für Längenausdehnung, Stativaufbau

bestehend aus:

① 1x **DS102-50** Schienenfuß, 500 mm

② 2x **DS112-1E** Schienenklaue, einfach

③ 1x **P2400-2F** Reiter mit Arretierung

④ 1x **P5310-3F** Reiter für Zeiger

⑤ 1x **P2400-1A** Rohr für Wärmedehnung, Alu

⑥ 1x **P2400-1B** Rohr für Wärmedehnung, Stahl

⑦ 1x **P2401-1C** Rohr für Wärmedehnung, Kupfer

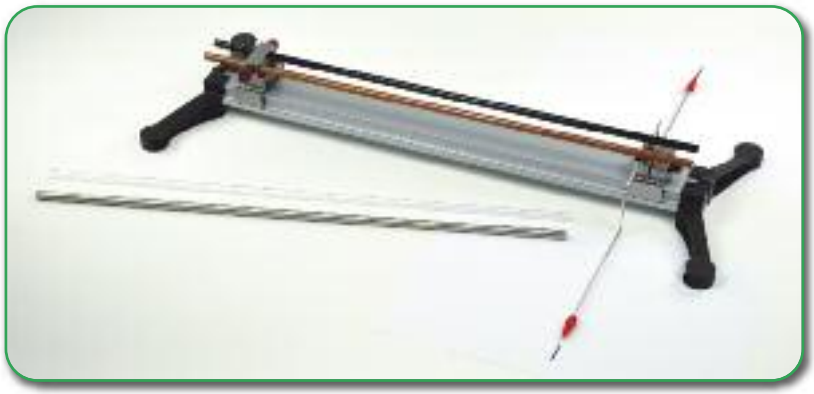
⑧ 1x **P2401-1G** Rohr für Wärmedehnung, Glas

⑨ 2x **DT401-3Z** Zeiger für Wärmedehnung, Demo

Derselbe Gerätesatz ist auch magnethaftend erhältlich.
Die Teile bleiben dieselben, lediglich die Schienenklauen sind hiervon magnetisch.

DT402-1M Gerätesatz für Längenausdehnung, Magnetaufbau

Gleichzeitige Anzeige der Ausdehnung zweier Rohreunterschiedlicher Materialien



Versuch: Längenausdehnung fester Stoffe

Zusätzlich empfehlenswert zu DT402-1S:

C7412-HZ Heizkolben zweifach, 250 ml

Zur Erzeugung von Wasserdampf in Verbindung mit Heizplatten oder Brennern, bestehend aus:

1 x C3020-6D Erlenmeyerkolben 250 ml, mit SB 29

1 x C7320-4C Stopfen Silikon, 26/32/30 mm, 2 Löcher (SB 29)

2 x P7422-2B Glasrohr 13, D=8/5 mm, L= 80 mm

C7445-7S Schlauch Silikon, 7/10 mm

L= 100 cm

DT620-1P Pulshammer

Zur Demonstration der Erhöhung des Dampfdruckes bei Temperaturerhöhung; die Handwärme ist ausreichend, um den Dampfdruck zu erhöhen und bewirkt einen raschen Transport der Flüssigkeit von der unteren in die obere Kugel; zwei Glaskugeln verbunden durch ein gewundenes Rohr, mit farbiger Flüssigkeit gefüllt; Höhe= ca. 160 mm

DT390-1T Gerätesatz – Thermometermodell

Modellaufbau zur Demonstration der Funktionsweise eines Thermometers,

bestehend aus:

DT390-1K Kapillarrohr

Glasrohr, Di=0,8 mm, Da=6 mm, L=400 mm

C3040-4A Stehkolben 50 ml, SB 19

C7320-2B Stopfen Silikon 17/22/25 mm, 1 Loch, SB 19

DT621-1H Apparat nach Hope

Gerät zur Beobachtung des Dichtemaximums von Wasser bei 4 °C; Metall-Standzylinder auf Fuß, mittig befestigter, ringförmiger Behälter mit Auslauföffnung mit Stopfen zur Lagerung einer Kältemischung, zwei Ansatzrohre mit Silikonstopfen mit Bohrungen zur Halterung von Thermofühlern oder Thermometern; Höhe: 250 mm

DT611-1Z Zirkulationsrohr

Zur Demonstration der Wärmeströmung in Flüssigkeiten; rechteckig gebogenes Glasrohr mit Einfülltrichter;
Rohr-D=20 mm,
Abmessungen: 370x270 mm

Empfehlenswertes Zubehör:

P7050-1A Färbepulver rot

P7050-1A Färbepulver rot

Lebensmittelfarbe, dunkelrot, Füllmenge: ca. 5 g

DT610-2N Nadel gewinkelt auf Stiel

Zur drehbaren Halterung des Wärmeströmungsrades;
Stiel-D=10 mm,
Abmessungen: 150x100 mm

DT610-3R Wärmeströmungsrad

Zur Demonstration der Wärmeströmung von Gasen sowie zur Energieumwandlung; Flügel-Laufrad aus Metall, einseitig Metallnabe zum reibungsarmen Aufsetzen auf die Nadel gewinkelt DT610-2N, oder rückseitig Kunststoffnabe zum festen Aufsetzen auf die Welle des Motor/Generators P3610-1M, D=120 mm

C3084-4A Reaktionsrohr gerade, 2xSB 19

Hitzebeständiges Glasrohr zur Demonstration der Kaminwirkung,
L=200 mm

DL101-2K Kerzen, Satz von 5 Stück

Durchmesser:
ca. 20 mm,
Länge: ca. 150 mm

DT620-1H Heißluftballon, Modell

Ballon aus Papier geringer Masse,
Öffnung mit Drahtring,
H= ca. 80 cm, D= ca. 60 cm

Zusätzlich empfehlenswert:

DT620-2S Schornstein mit Auflageteller

DT620-2S Schornstein mit Auflageteller

Dient als Hitzeschutz und Einströmungsvorrichtung der heißen Luft in den Heißluftballon DT620-1H oder als „Kamin" für das Wärmeströmungsrad DT610-3R; Metallteller mit -rohr, aufzusetzen auf Dreibeine oder Stativringe,
Abmessungen: D= ca. 140 mm, H= ca. 150 mm

Versuch:
Modell – Heißluftballon

P2714-1S Stäbe für Wärmeleitung, Satz

Zur quantitativen Untersuchung der Wärmeleitung in festen Stoffen; 4 Stäbe mit stirnseitigem Hohlraum zur Aufnahme von Thermometern; mit Silikonstopfen; zum Einsetzen in den Deckel P2700-2ED;
Material:
Al, Fe, Cu, Glas;
Abmessungen:
jeweils 8x150 mm

P2700-2ED Deckel mit 4 Bohrungen

Zur Aufnahme der Stäbe für Wärmeleitung;
Transparenter Deckel zum Aufsetzen auf das Isoliergefäß P2700-3D, auf ein Becherglas 1000 ml n. F. oder auf einen Stativring

Zusätzlich empfehlenswert:

C1000-1H Becherglas 1000 ml,n.F.

Versuch: Wärmeleitfähigkeit fester Stoffe

DT612-1W Wärmeleitungsapparat auf Stiel

Zum Nachweis der unterschiedlichen Wärmeleitung in Metallen durch Abschmelzen von Wachs oder Entzünden von Streichhölzern;
Metallträger mit 4 sternförmig angeordneten Metallstäben;
Material: Me/Fe/Al/Cu

DT610-2W Wachsplatten, 4 Stk.

Bienenwachsplatten als Zubehör zum Wärmeleitungsapparat DT610-1W
oder DT612-1W,

Maße: je 170x130x0,3 mm

DT609-1T Tyndallgerät, komplett

Zum qualitativen Vergleich der spezifischen Wärme von Metallen; 4 Metallzylinder mit Hebeschnüren, Pb/Cu/Al/Fe; Acrylglasscheibe mit 4 Bohrungen zur senkrechten Führung der Probekörper; Masse: je 25 g

Zusätzlich empfehlenswert:

DT610-2W Wachsplatten 4 Stk.

Versuch: Spezifische Wärme von Metallen

DT612-1P Wärmeleitungsplatten, Demo

Einfache und eindeutige Demonstration der Wärmeleitung auf festen Flächen. 4 Platten unterschiedlicher Materialien auf welche jeweils ein Eiswürfel aufgelegt wird. Schmilzt der Eiswürfel schneller hat die Platte eine bessere Wärmeleitung.
Materialien: Holz, Eisen, Keramik, Polystyrol;
Abmessungen:
jeweils 150 x 150 mm

Reagenzgläser farbig

Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Oberflächenfarbe;
Reagenzglas L=200 mm, SB 19, farbig beschichtet

DT620-1R Reagenzglas 200 mm, schwarz

DT620-2R Reagenzglas 200 mm, weiß

C6031-1M Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB19

Einfaches Manometerrohr aus Glas,
H=150 mm,
mit Silikonstopfen 17/22/25 mm,
Glasrohr-D=8/5 mm

DT620-3R Radiometer

Zur Umwandlung von Strahlungsenergie in kinetische Energie;
Flügelrad mit einseitig geschwärzten Flügeln,
in evakuiertem Glaskolben;
Kolben-D=80 mm,
H= ca. 200 mm

DT710-1P Parabolspiegel

Zur Demonstration der Bündelung von Strahlen; Hohlspiegel aus Metall, mittig geschlitzte Klemmsäule mit Rändelschraube zum Einführen und Fixieren von Stielen oder Rohren mit einem Durchmesser von max. 10 mm,
Brennweite: 140 mm, Durchmesser: 460 mm

DT710-2H Halter für Parabolspiegel, auf Stiel

Stiel: L=200 mm,
D=10 mm

DE312-1L Lampenfassung E 27 auf Stiel

Keramikfassung E 27,
Anschlussleitung mit Netzstecker,
L= ca. 80 cm,
auf Stiel: L=160 mm,
D=10 mm

DT615-1W Wärmestrahler

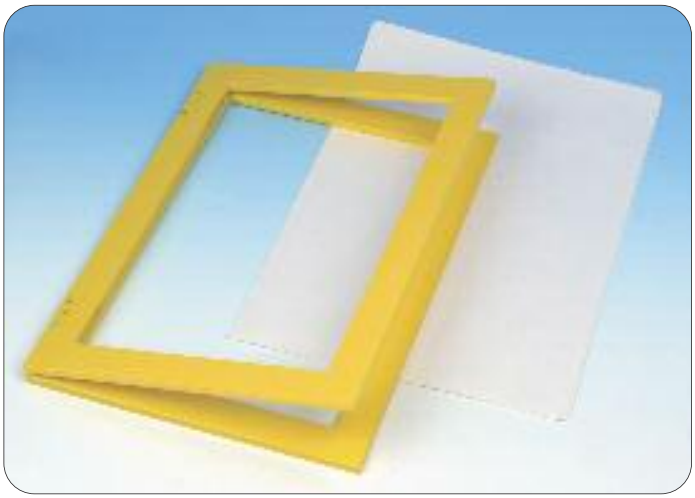
Keramischer Infrarot-Dunkelstrahler mit Schraubsockel E 27;
D= ca. 90 mm, Leistung: 250 W,
Flächenleistung: 25 kW/m²,
typische Betriebstemperatur:
ca. 500 °C, Aufheizzeit: ca. 4 min.,
Abkühlzeit: ca. 2 min.,
Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz

DT620-1F Schirm für Wärmestrahlung

Holzrahmen mit 2 Scharnieren zum Einspannen von Wärmestrahlungspapier DT620-1G;
Maße: 300x210 mm

DT620-1G Papier für Wärmestrahlung

Wärmeempfindliches Thermopapier, 10 Bogen, DIN A4



Versuch: Nachweis von Wärmestrahlung

P2720-1L Wärme - Oktogon

Zur Untersuchung der Wärmestrahlung eines Körpers in Abhängigkeit von Temperatur und Beschaffenheit der strahlenden Oberfläche. Für Wärmestrahlung werden die farbigen Flächen nach außen gekehrt, zur Absorption nach innen.
Hohlgefäß mit 8 Seitenflächen, einseitig verschieden farbig beschichtet; beheizt durch Halogenglühlampe 12 V/20 W;
Oberflächen: weiß, schwarz, blau, gelb, rot, weiß matt, natur poliert, natur matt;
Abmessungen: ca. 150x150x105 mm

Absorber-Boxen"inno", magnethaftend

Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Oberflächenfarbe;
Kunststoff-Grundplatte mit vier eingesetzten, starken Neodymium-Magneten zur Halterung auf Metalltafeln;
Thermometerhalter mit Klemmschraube; beschichtete Kupferplatten mittels Klemmschrauben fixiert;
Maße: 160x120 mm

DT661-1W Absorberbox weiß "inno"

DT661-1B Absorberbox blank "inno"

DT661-1S Absorberbox schwarz "inno"

DT662-1I Schaumstoff – Isoliereinsatz

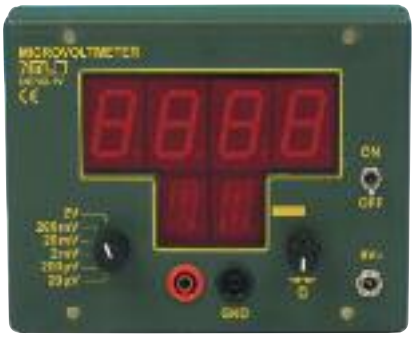
Zum Einsetzen in die Absorberbox schwarz DT661-1S

Versuch: Wärme-Oktogon + Thermpile + Demo-Multimeter

MB241-2T Thermopile "compact"

Thermosäule mit Verstärker zur Umwandlung der optischen Leistung in eine Spannung. Bildet mit einem Messgerät 0...10 V oder 10 mA ein Strahlungspyrometer;
Ein/Aus-Schalter;
Nullabgleichsregler;
Ausgang gegen Kurzschluss geschützt; LED-Indikator für Betriebszustand;
Ausgangsspannung: max. ± 14 V; batteriebetrieben (Batterie inkludiert) oder externe Stromversorgung 6-12 V DC, z.B.: P3120-6N;
Abmessungen: 84x84x39 mm

DE722-1V Mikrovoltmeter "inno"



Magnethaftendes Demonstrations-Messinstrument für Messungen von sehr geringen Spannungen. Die 26-mm-goße LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-große LED-Anzeige für Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung.

Technische Daten:
6 Messbereiche: 0,02 / 0,2 / 2 / 20 / 200 / 2000 mV;
Genauigkeit: besser als 2 % (Nullpunkt muss exakt justiert sein);
Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen, Nullpunktabgleich;
Eingangswiderstand: 100 Ohm;
Kippschalter: ON/OFF;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen ;
(im Lieferumfang enthalten), oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, z B.: P3120-6N;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 485 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA
P3120-5B Aufstellplatte-S

DT601-1A Isoliergefäß 400 ml

Robustes, doppelwandiges Metall-Isoliergefäß mit Kunststoffgriff und Schraubdeckel;
D= ca. 90 mm,
H= ca. 150 mm,
Füllvolumen: 400 ml

P2700-3D Isoliergefäß mit Deckel

Bestehend aus 2 Alu-Bechern, dazwischen ein Isolierbehälter; transparenter Deckel mit Stopfen zur Durchführung eines Thermometers; Öffnung (D=27 mm) mit Deckel und einem einfachen Rührer;
D= ca. 102 mm,
H= ca. 110 mm,
Füllvolumen: ca. 150 und 700 ml

DT619-1D Wärmedämmungs-Set

Set bestehend aus:

1 Aluminiumbecher 150 ml
1 Becherglas 150 ml n. F.
2 Abdeckscheiben mit Stopfen mit Bohrung
1 Isoliergefäß EPS für Becher 150 ml, Wanddicke 14 mm

P2700-2D Joule-Kalorimeter universal

Zur Bestimmung von Wärmekapazitäten fester und flüssiger Stoffe; bestehend aus 2 Alu-Bechern, dazwischen ein Isolierbehälter; transparenter Deckel mit Tauchheizer-Kaskade 2 / 4 / 6 Ohm mit Sicherheitsbuchsen; Stopfen zur Durchführung eines Thermometers und einem einfachen Rührer;
Versorgungsspannung: 6 V ;
D= ca. 102 mm,
H= ca. 110 mm,
Füllvolumen:
ca. 150 und
700 ml

DT598-1K Kalorimetrische Zylinder, Satz

3 Stk. Metallzylinder gleicher Masse zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität;
Bohrung für Fadenaufhängung;
Material: Pb/Cu/Fe;
Masse: je 200 g

DT604-GW Wärmeäquivalent – Einheit

Zur Demonstration des mechanischen Wärmeäquivalentes; starker Antriebsmotor mit Getriebe, Antriebswelle mit Adapter zur Aufnahme der Sechskant-Achse einer Alu-Vollwalze; zwei Vollwalzen aus Aluminium mit erhöhtem Rand zur Auflage und Führung eines Lederbandes, welches im Betrieb eine gleichmäßige Reibung herbeiführt;
Walzen jeweils mit Lager- und Antriebsachse;
1 Walze D=58 mm, L=66,6 mm;
1 Walze D=58 mm, L=33,3 mm;
Reiter mit Auflage-Kugellager für Vollwalzen, daran fixer Stiel mit Lederband, B=25 mm;
Fußwangenprofil mit 2 Tischklemmen zur festen Montage an Tischkanten; Waagschale mit Bügel zur Auflage von Massen

Hinweis:
Zur Temperaturmessung der Vollwalzen empfehlen wir ein Thermometer mit Oberflächenfühler, z. B. Thermometer differential „inno" sowie Thermofühler mit Griff DIN

P1515-BM Boyle/Mariotte-Apparat, SE

Zur Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Druck und Volumen eines Gases bei konstanter Temperatur; Manometer mit zweckmäßiger, übersichtlicher Skala; aufsteckbare Gasspritze mit Skala aus schlagfestem Kunststoff; gut gedichteter Kolben mit Griffring; Spritzen-Füllvolumen: 120 ml, Manometer-Bereich: -1000 ... +3000 hPa

P2710-GL Gay/Lussac-Apparat

Zur Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen sowie zur Ermittlung des absoluten Nullpunktes; Metall-Hohlkugel mit aufgeschraubtem, qualitativ hochwertigem Manometer; das Zwischenstück aus Metall erlaubt ein Befestigen am Deckel mit 4 Bohrungen P2700-2ED

Metallkugel: D=60 mm
Manometer-Bereich: 840 ... 1240 hPa

P2710-GK Gay/Lussac-Kugel

Zur Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen, sowie zur Ermittlung des absoluten Nullpunktes mit einem Messwerterfassungssystem; Metall-Hohlkugel mit Schlauchanschluss
Metallkugel: D=60 mm,
Schlauchanschluss: D=5 mm

Gase in Druckdosen

Für geringe Mengen reiner Gase und Gasgemische; einfache Handhabung durch ein Feinregulierventil (separat zu bestellen); ein in der Druckgasdose eingebautes, selbstschließendes Ventil schützt vor unbeabsichtigter Gasentnahme; Inhalt: 10 l

C9010-1A Druckgasdose, Sauerstoff

C9010-2A Druckgasdose, Stickstoff

C9010-3A Druckgasdose, Kohlendioxyd

C9010-4A Druckgasdose, Wasserstoff

C9010-5A Druckgasdose, Helium

C9010-9A Feinregulierventil

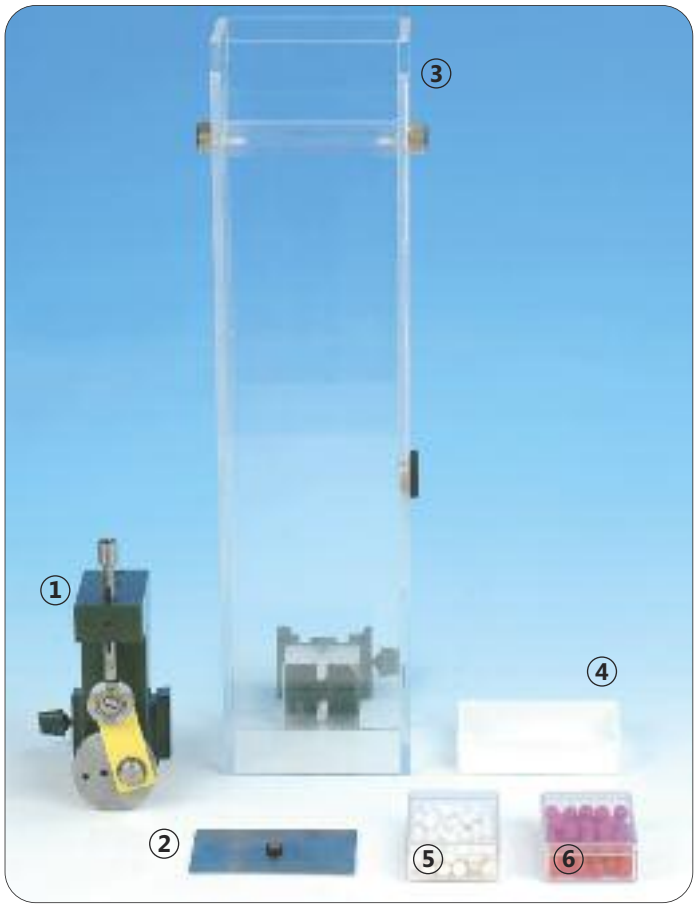
Zum Aufschrauben auf Druckgasdosen zur dosierten Gasentnahme

Versuch: Abschätzung des absoluten Nullpunktes

DM851-1T Teilchenbewegung Gerätesatz

Für Modellversuche zum Thema „Materie-Zustände und Verhalten";

Geräteset bestehend aus:



① **DS403-2X** Exzenteraufsatz

Zur Erzeugung einer geradlinigen, periodischen Bewegung wie diese bei Erzeugung von Seilwellen oder einem Teilchenbewegungsmodell benötigt wird.
Antrieb über Getriebemotor mit Antriebsriemen.
Kolben selbstschmierend geführt mit M6-Gewinde zur Aufnahme eines C-Haken mit Gewinde DS102-3S oder Prellplatte mit Gewinde DS102-4P. Hubhöhe des Kolbens verstellbar. Die doppelt kugelgelagerte Antriebsscheibe ist fest auf einem Reiter mit Klemmschraube aus Aluminium-Spezialprofil montiert zum Aufsetzen und Fixieren auf NTL-Schienenprofil.

② **DS102-4P** Prellplatte

Metallplatte mit zentralem M6-Gewindestift zum Aufschrauben auf Exzenteraufsatz in Verwendung als Prellplatte für Kugeln zum Teilchenbewegungsmodell;
Abmessungen: 84x52x1,5 mm

③ **DM851-1Z** Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig

Für Modellversuche zum Thema „Materie-Zustände und Verhalten"; Acrylglassäule auf Reiter;
seitliche Einfüll- und Entleerungsöffnung mit Schraube;
zwei seitliche Führungsrillen zur stufenlosen Höhenverstellung und Arretierung der Abdeckplatte;
Abmessungen (innen): 90x60x400 mm

④ **DM851-1Y** Kolbenplatte

Für Versuche mit dem Teilchenbewegungsmodell DM851-1T;
Kunststoffschale geringer Masse, passend in den Rohraufsatz auf Reiter DM851-1Z,
Abmessungen: 88x56x20 mm

⑤ **DM851-KW** Kugelset, weiß

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung,
100 Kugeln weiß, D=8 mm, in Dose

⑥ **DM851-KR** Kugelset, rot

Kunststoffkugeln zum Gerätesatz Teilchenbewegung,
100 Kugeln rot, D=8 mm, in Dose

Versuch: Veranschaulichung der Molekularbewegung

Erforderliches Zubehör:

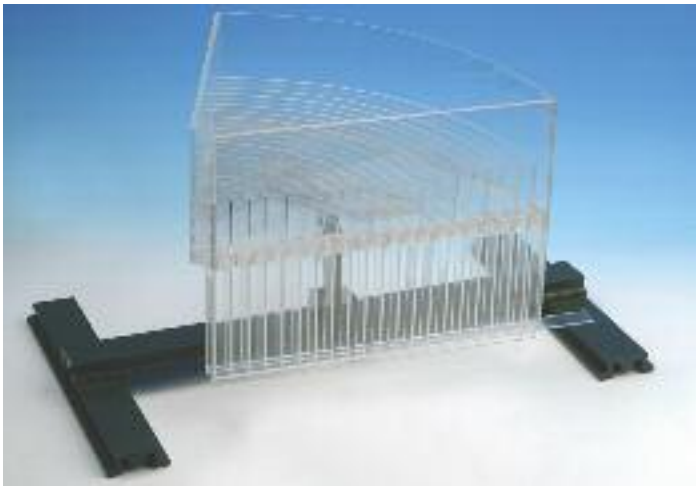
DS403-1G Getriebemotor

Elektromotor mit Metallgetriebe und großem Drehmoment in Aluminiumgehäuse. Motorwelle mit fix montierter Aluminiumscheibe mit Schnurrille und M6-Gewinde zur Aufnahme des Kurbelstiftes DS402-2N bei Verwendung als Generator.
Durchmesser der Antriebsriemenscheibe: 100 mm;
pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe; Gehäuse auf Reiter aus Aluminium-Spezialprofil mit Klemmschraube zum Aufsetzen und Fixieren auf NTL-Schienenprofil;
Nennspannung: 6 V DC (3-12 V),
Stromaufnahme-Leerlauf: 570 mA DC,
Drehzahl: ca. 0...250 U/min,
Gehäuseabmessungen: 128x60x60 mm

DS401-1A Antriebsriemen, Satz

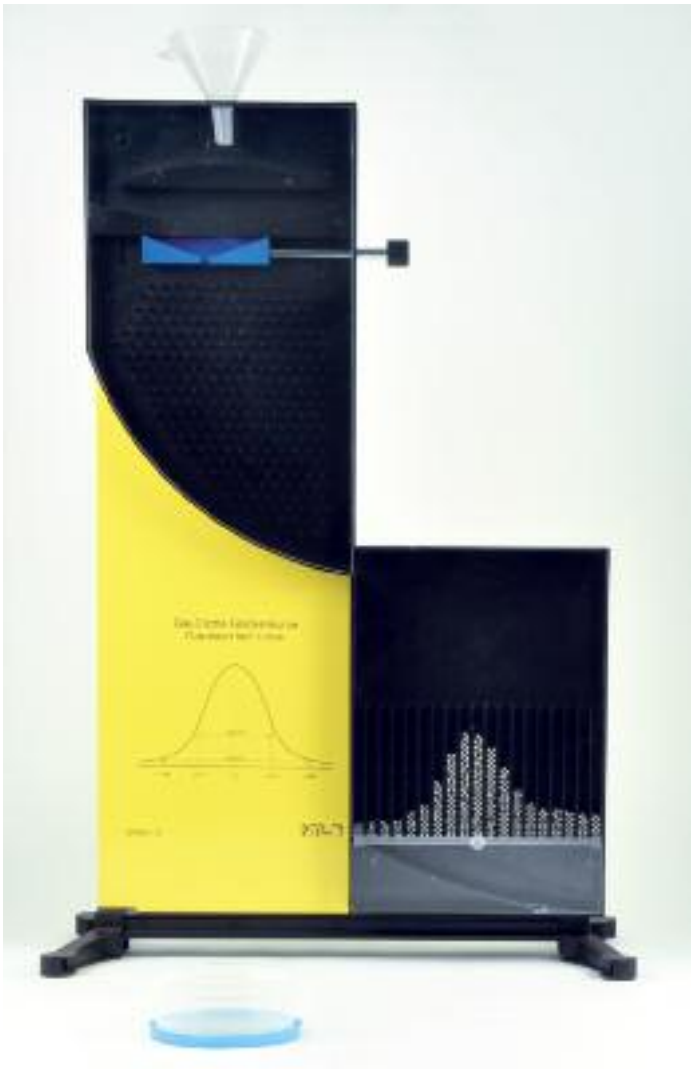
DM851-2K Auffangkammer auf Stiel

Für Versuche zur Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung; zum Auffangen und Registrieren der Kunststoffkugeln, welche beim Betrieb des Teilchenbewegungsgerätes beim Rohraufsatz auf Reiter seitlich austreten; Gefäß mit Ringsektoren auf Stiel, D=10 mm, L=35 mm, seitlicher Schieber zur bequemen Entleerung der Auffangkammer;
Anzahl der Kammern: 20,
Radius: 300 mm, Winkel: 70°, Gesamthöhe: 220 mm



Versuch: Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung eines Modellgases

DM845-1G Apparatur zur Gauss-Verteilung



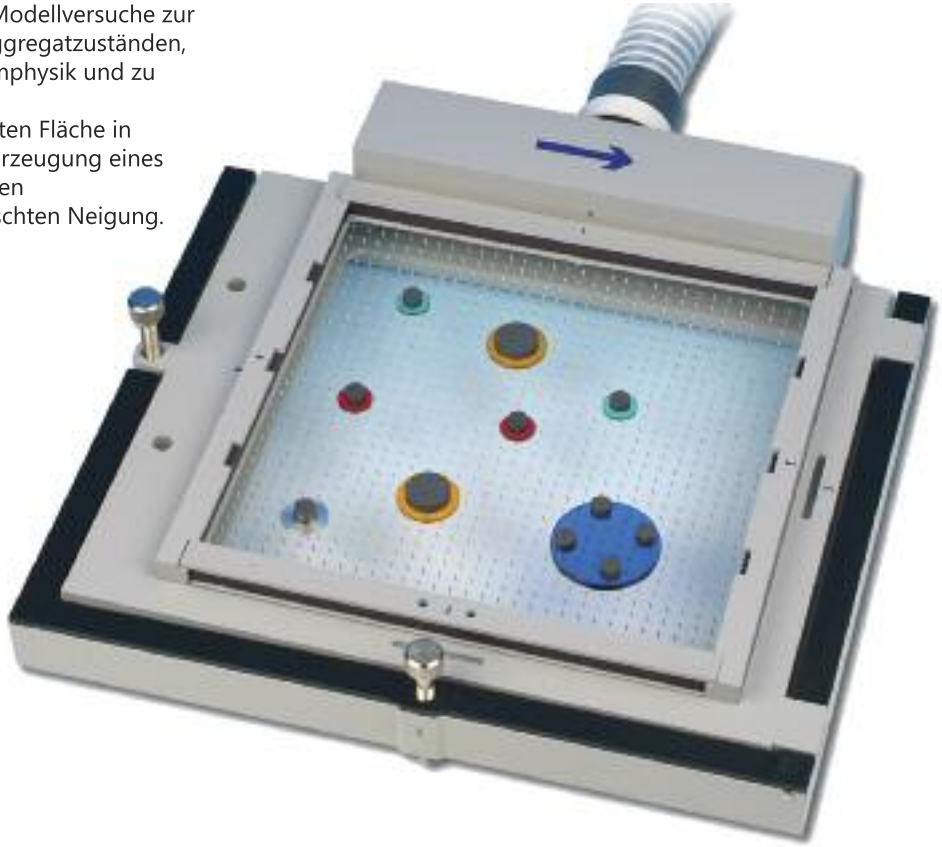
Zum einfachen und raschen experimentellen Nachweis der Normal- oder Gauss-Verteilung.

Damit können beschrieben werden z. B.
- die brown'sche Molekularbewegung,
- die Aufenthaltswahrscheinlichkeit bestimmter Teilchen oder
- zufällige Messfehler bzw. Abweichungen vom Nennmaß

Kleine Metallkugeln werden in eine Kammer mit Stäben gegossen und dadurch verteilt. In der zweiten Kammer werden diese durch einen Kamm aufgefangen, was die Darstellung der Glockenkurve ermöglicht. Ein Schieber im Einfüllbereich der oberen Kammer ermöglicht eine leichte Manipulation der Verteilung. Sobald die Sperre am unteren Ende des Kammes herausgezogen wird können die Kugeln wieder rasch und problemlos in die Einfülldose rückgeführt werden.
Zwei Kunststoffkammern auf Grundplatte aus Metall, montiert auf Alu-Profil mit Schienenklauen
Abmessungen: 44x22x64 cm

DM855-1L Luftkissentisch, komplett

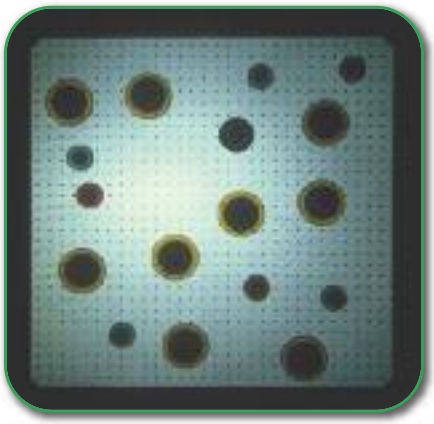
Der projizierbare Luftkissentisch ermöglicht Modellversuche zur Bewegung von Molekülen in den diversen Aggregatzuständen, zu elektrischen Leistungsvorgängen, zur Atomphysik und zu mechanischen Bewegungen.
Das Grundgerät besteht aus einer transparenten Fläche in Kunststoffrahmen mit Düsenbohrungen zur Erzeugung eines Luftkissens, mit Stellschrauben zur horizontalen Ausrichtung bzw. zur Erstellung einer gewünschten Neigung.



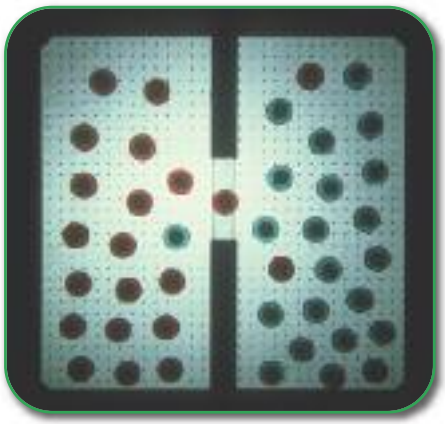
Im Lieferumfang enthalten:
- 1 Luftkissentisch
- 1 Druckschlauch mit Manschette
- 1 Haltevorrichtung für Gittermodell
- 1 Gittermodell
- 1 Acrylplatte
- 7 magnetische Barrieren
- 2 Elektroden
- 1 Stab
- 30 magnetische Schwebekörper, rot
- 25 magnetische Schwebekörper, grün
- 25 magnetische Schwebekörper, orange
- 5 magnetische Schwebekörper, Aluminium
- 2 magnetische Schwebekörper, blau
- 1 magnetischer Kolben
- 1 Führung für magnetischen Kolben
- 2 Rändelschrauben zur Haltevorrichtung
- 1 Kunststoffpinzette
- 1 Versuchsanleitung
- 1 Aufbewahrungskasten

Erforderliches Zubehör:

DM270-1G Luftstromerzeuger 02, mit Schlauch



Versuch:
"Verhalten unterschiedlicher Atome"
– am Overheadprojektor



Versuch:
"Diffusion" - am Overheadprojektor

DT740-1A Dampfdrucktopf

Zur Demonstration des Zusammenhanges zwischen Siedetemperatur und Druck; Schnellkochtopf mit Sicherheitsventil, Zeigerthermometer 0 ... 200 °C, und Zeigermanometer -100 ... 500 kPa

Durchmesser der Messgeräte: 100 mm
Abmessungen des Kochtopfes:
D= ca. 220 mm,
Inhalt= ca. 4,5 l

DM590-1D Blechdose mit Stopfen und Rohr

Zur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen Luftdruckes; Dose D=100 mm, H=160 mm, mit Loch (D=31 mm); Gummistopfen 30/38/37 mm; Rohr Acrylglas 80x8/5 mm

DM590-2D Blechdosen Satz

3 Ersatzdosen für DM590-1D, D=100 mm, H=160 mm, ohne Stopfen und Rohr

P7020-4A Natriumthiosulfat, 200 g

Zur Herstellung einer Kältemischung;
Flasche mit Schraubverschluss; Inhalt: 200 g

DM400-1H Dampfreaktionsrad

Zur Demonstration der Rückstoßwirkung von Dampfströmen, die aus einem drehbar gelagerten Glasbehälter über 4 gewinkelte Düsenröhren ausströmen;
Glasbehälter aufgesetzt mittels Silikonstopfen auf Stehkolben 100 ml;
D=125 mm,
Höhe inkl. Kolben: ca. 220 mm

DL600-1G Glasplatte 300 x 200 mm

Glasplatte mit geschliffenen Rändern
Abmessungen: 300x200x4 mm

DM340-3B Patronenaufsatz

Zur Messung der Temperatur bei plötzlich austretendem Gas (CO_2) mit dem Thermofühler flexibel P4120-1T oder Demonstration des Rückstoßes durch ausströmendes Gas; Acrylglasblock mit Bohrung zur Aufnahme einer Kohlendioxidpatrone; Schraubverschluss mit Schneidbolzen und Düsenöffnung;
steckbar auf Messwagen Demo DM300-2A durch zwei 4-mm-Steckerstifte;
Abmessungen: 142x35x35 mm

DM340-3C Kohlendioxid-Patronen, Satz v. 10 Stück

Abmessungen: D=18mm, L=62 mm

DT740-1S Suffy-Ente

Zur Demonstration des Wärmeentzuges beim Verdunsten.
Stellt man vor die in einem Gestell beweglich aufgehängte Ente den randvoll gefüllten Becher Wasser und befeuchtet deren Kopf,
so neigt sich die Ente mit dem Kopf in das Glas.
So lange sie mit dem Schnabel befeuchtend eintauchen kann, wird sie „trinken".

DM555-1A Osmometer

Zur Messung des osmotischen Druckes;
Kapillarrohr mit Messskala auf Acrylglasplatte;
2 Glasglocken an Kapillarrohr;
1 Glasglocke mit semipermeabler Membran und Gummiring, abnehmbar;
Gesamthöhe: 480 mm

DT900-1A Gerätesatz Alternative Energie – Umwandlung, Profi

bestehend aus:

P3600-2A	1x	MBC Solarzelle doppelt
P3601-2A	1x	Klinometer für Solarzelle doppelt SE
P1314-1M	1x	Elektroauto-Modell
P3610-1T	1x	Turbine in Gehäuse, SE
P3610-1M	1x	MBC Motor/Generator, SE
P3610-1P	1x	Propeller klein
P3610-2P	1x	Propeller gross
P3821-1G	1x	Handgenerator Profi, mit Kabel
P3620-1S	1x	MBC Energiespeicher, SE
P3710-2A	1x	MBC Lampenfassung E10
P3320-1A	3x	Glühlampe, 2,5 V/70 mA, E10
DE309-4T	2x	Glühlampe, 6 V/1 A
P3310-1S	1x	Verbindungsleitungen, Set 6 Stk. 1 x 75 cm rot, 1 x 75 cm blau, 1 x 50 cm rot, 1 x 50 cm blau, 2 x 25 cm schwarz
P2725-1B	1x	Thermogenerator mit Bügel
P2725-2T	1x	Peltierelement mit 2 Steckern
C4350-1B	2x	Schülerthermometer digital, 200 °C, kurz
P2825-1B	1x	NTL Brennstoffzelleneinheit, reversibel
P3118-1B	1x	Batteriefach 3 V, mit 2-mm-Steckern
DG500-9A	2x	Doppelbuchse 2mm-4 mm

Aufbewahrung:

P7907-4W	1	Boxeneinsatz alternative E-U Profi, gerätegeformt
P7806-1G	1	Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber

Geräteset zur Durchführung von folgenden Experimentierthemen:

1.	Energie fühlbar machen und verstehen	(9 Experimente)
2.	Windenergie	(3 Experimente)
3.	Wärmekraft	(3 Experimente)
4.	Wasserkraft	(2 Experimente)
5.	Energie und Temperatur	(2 Experimente)
6.	Sonnenenergie (Photovoltaik)	(6 Experimente)
7.	Brennstoffzelle	(3 Experimente)
8.	Energiespeicherung	(3 Experimente)

DT720-2D Druckluftfeuerzeug, Demo

Zur Darstellung des Prinzips des Diesel-Motors; durch starke Kompression wird eine geringe Menge Watte entzündet;
robuster Acrylglaszylinder auf rutschfestem Gelenkfuß; Kolbenstange mit robuster Druckplatte; Watte und Ersatzdichtungen;
Gelenkfuß-Durchmesser: 80 mm,
Hubhöhe: ca. 90 mm

Versuch:
Entzündung von Watte durch Kompression von Luft

P2891-1F Stabfeuerzeug

Feuerzeug mit langem Entzündungslauf, zum sicheren Entzünden des Gemisches im Verbrennungs-Zylinder

P2891-2Z Sprühflasche Glas, 20 ml

Zum dosierten und nebelförmigen Einsprühen des Benzins in den Verbrennungszylinder; durch diese Flasche kann der Versuch auch von ungeübten Personen durchgeführt werden;
Lieferung mit 20 ml Feinbenzin in separater Glasflasche

P2891-2B Feinbenzin, 200 ml

Leicht entzündliches Gemisch zum Einsprühen in den Verbrennungszylinder P2890-1Z durch die Sprühflasche P2891-2Z

DT202-1T Thermoelement einfach

Zur Umwandlung von Wärme- in elektrische Energie;
Konstantan- und Kupferdraht,
an einem Ende verschweißt,
Länge: ca. 27 cm

P2890-1Z Verbrennungs-Zylinder

Zur Darstellung des Prinzips des Benzin-Motors, Entzündung eines Benzin-Luft-Gemisches durch ein Feuerzeug;
Acrylglaszylinder mit Zündloch und Soft-Deckel (als Geschoss),
Zylinder: H=280 mm, Di=40 mm

Durch den neuen Gelenkfuß wird ein Ausbrechen des Bodens des Acrylglaszylinders vermieden!

P2725-2T Peltierelement mit 2 Steckern

Zur Umwandlung von Wärme in elektrische Energie und umgekehrt;
Element mit 2 langen Kabeln mit 4-mm-Steckern;
Peltier-Element:
max. 15 V/3,5 A;
Abmessungen: 40x40 mm

P2725-1T Thermogenerator mit Klemme

Zur Umwandlung von Wärme in elektrische Energie und umgekehrt; Acrylglas-Gehäuse mit mittig stehendem Peltier-Element zwischen zwei würfelförmigen Alu-Behältern; fixer Aufsatz mit zwei Sicherheitsbuchsen und Thermometer-halterungen; Klemme zum Andrücken der Alu-Behälter an das Peltier-Element

Peltier-Element:
max. 15 V/3,5 A,
Alu-Behälter:
je ca. 50 ml,
Abmessungen:
ca. 85x52x80 mm

Zusätzlich empfehlenswert:

2 x **C4350-1B** Schülerthermometer digital, 200 °C, kurz

P1314-1M Elektroauto - Modell

Wagen mit Motor,
Umschalter für Batterie- oder externe Versorgung,
Abmessungen:
ca. 140x70x45 mm

P3821-1G Handgenerator Profi, mit Kabel

Einfache DC-Spannungsquelle, Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie; Qualitativ hochwertige Ausführung eines DC-Motors mit Getriebe in transparentem Gehäuse;
robuste Antriebskurbel;
Kabel mit zwei 4-mm-Steckern;
Spannungsabgabe: 0 ... 4 V DC

P3820-1G Handgenerator, SE

Einfache DC-Spannungsquelle, Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie; DC-Motor mit Getriebe in transparentem Gehäuse;
mit Antriebskurbel;
Kabel mit zwei 4-mm-Steckern;
Spannungsabgabe: 0 ... 6 V DC

DE723-1W Wattmeter „inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Durchführung von Leistungsmessungen in Niederspannungskreisen. Das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-hohe LED-Anzeige für den Messwert und die 20-mm-hohe LED-Anzeige für die Maßeinheit erlauben eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:
Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm;
Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsenpaare;
Messarten: Wirkleistung (W), Arbeit/Energie (Ws)
Messgrenzen: 20 V_{eff}, sowie 2A_{eff};
Genauigkeit: <1,5 %;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)
oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g

P3620-1S MBC Energiespeicher, SE

Einfaches, schnelles und sicheres Speichern von Energie;
10 F Kondensator in Gehäuse mit transparenter Bodenplatte;
Analoganzeige für Ladezustand;
alle Buchsen kurzschluß- und verpolungssicher;
Aufladung durch Handgenerator P3820-1G oder P3821-1G in etwa einer Minute!
Gehäuse magnethaftend, Abmessungen: 84x84x39 mm,

P3610-1M MBC Motor/Generator, SE

Leicht anlaufender Motor (Solarmotor) mit langer Welle zur Kopplung mit der Peltonturbine oder Propeller; oben 4 Ausnehmungen zur Arretierung der Peltonturbine, seitlich zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen
Anlauf bereits bei etwa 200 mV/20...30 mA!
magnethaftendes Gehäuse mit transparenter Bodenplatte;
Abmessungen: 84x84x39 mm

P3610-1T Turbine in Gehäuse, SE

Peltonturbine in transparentem Gehäuse; aufsteckbar auf den MBC Motor/Generator; bodenseitig 4 Zapfen zur Arretierung am MBC Motor/Generator;
kleine Einlassöffnung für Wasserhahn oder Luftpumpe;
auf der Gegenseite größere Ausflussöffnung

P3610-1P Propeller klein, SE

Ideal zum Anblasen per Mund oder engstrahligem Gebläse;
Kunststoffpropeller, D= ca. 47 mm;
aufsteckbar auf die Welle des MBC Motor/Generator

P3610-2P Propeller gross, SE

Geeignet auch für breite Luftströmungen;
Kunststoffpropeller, D= ca. 90 mm, aufsteckbar auf die Welle des MBC Motor/Generator

DT610-3R Wärmeströmungsrad Metall

Zur Demonstration der Wärmeströmung von Gasen sowie zur Energieumwandlung;
Flügel-Laufrad aus Metall; einseitig Metallnabe zum reibungsarmen Aufsetzen auf die Nadel gewinkelt DT610-2N, oder rückseitig Kunststoffnabe zum festen Aufsetzen auf die Welle des Motor/Generators P3610-1M; D=120 mm

P2885-1P Parabolspiegel 300 mm, KS

Durch die Bündelung von Wärmestrahlung werden im Brennpunkt des Hohlspiegels hohe Temperaturen erzeugt; Parabolspiegel aus Kunststoff; im Brennpunkt fixierter, kleiner Metallbehälter zur Erwärmung von Materialien; große Bodenplatte und Haltestiel mit verstellbarem Gelenk zur optimalen Einstellung des Einstrahlungswinkels

Versuch:
Die Sonne als Wasserkocher oder „Popcorn-maker!"

DT705-1S Stirlingmotor transparent

Mit gläsernem Zylinder zur Demonstration des Funktionsprinzips einer Wärmekraftmaschine; Erwärmung des Zylinders durch Spiritusbrenner (im Lieferumfang enthalten);
bereits nach weniger als einer Minute nach Entzünden des kleinen Brenners läuft der Motor durch kurzes Bewegen des Schwungrades an;
Abmessungen der Grundplatte: 180x90 mm, Höhe: ca. 80 mm

Schnittmodelle auf Sockel

Zur Veranschaulichung des Kolbenganges, Ventilsteuerungen sowie Treibstoffeinspritzung; alle Modelle mit Schwungrad, Sockel mit Schnittzeichnung und Benennung der Teile; eingebaute Glühlampen zur Visualisierung der Zündung
Sockelmaße: ca. 205x210 mm, Höhe: ca. 350 mm

DF210-2T Zweitaktmotor, Schnittmodell

DF210-4T Viertaktmotor, Schnittmodell

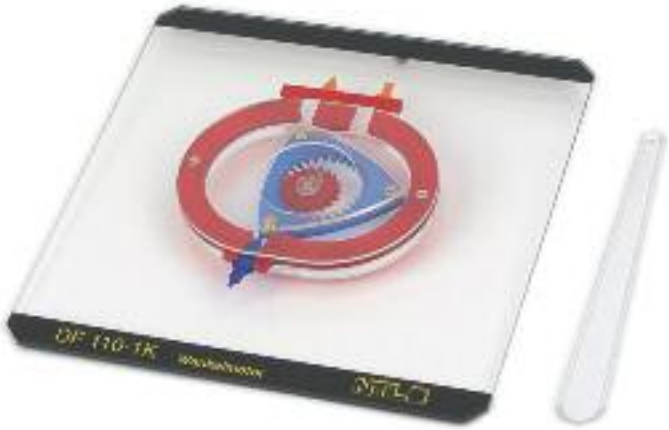
DF210-4D Viertakt-Dieselmotor, Schnittmodell

Overhead - Funktionsmodelle (OFM)

Zur Demonstration von Bewegungsabläufen und Erklärung der Funktionsweise von Wärmekraftmaschinen auf einem Overheadprojektor; Acrylglasmodelle mit farbigen Einzelteilen, mit Antriebsstange; Grundplatte: 248x248 mm

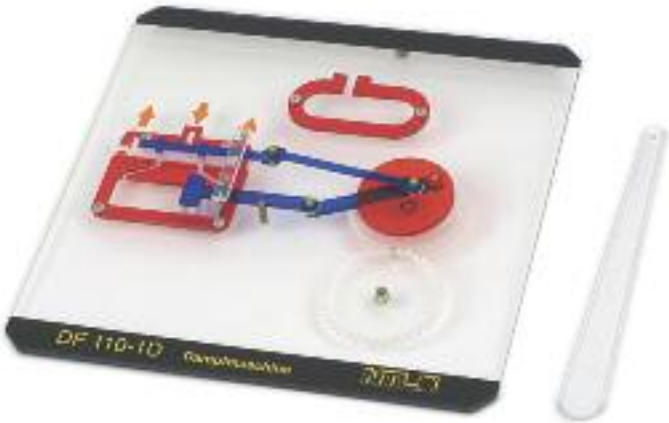
DF110-2T Zweitaktmotor, OFM

DF110-1K Wankelmotor, OFM



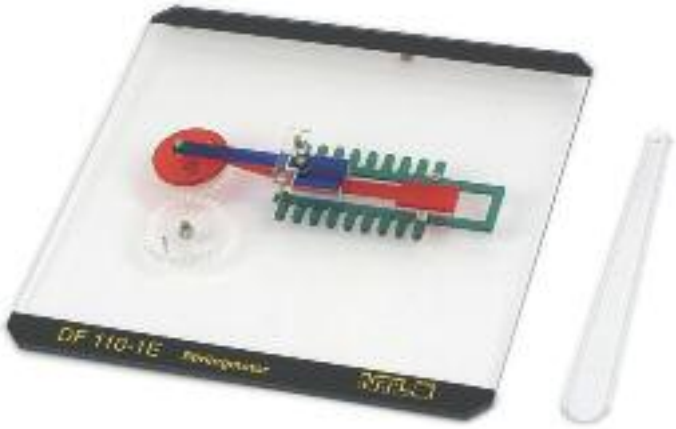
DF110-4T Viertaktmotor, OFM

DF110-1D Dampfmaschine, OFM



DF110-4D Viertakt-Dieselmotor, OFM

DF110-1E Stirlingmotor, OFM



DT400-1P Wärmepumpe, Demonstrationsmodell

Eine Wärmepumpe ist eine Wärmekraftmaschine.
Wird diese als Wärmepumpe genutzt, so liegt ihr Nutzen in der Erwärmung des wärmeren Reservoirs, z.B. eines Wohnraumes. Das kältere Reservoir kann kühles Wasser (Fluss, Grundwasser,..), Erdreich oder Außenluft sein.
Wird sie jedoch als Kühlschrank genutzt, so liegt ihr Nutzen in der Abkühlung des kälteren Reservoirs, z.B. Kühlfach. Das wärmere Reservoir ist die Umgebungsluft des Kühlgerätes.

Beleuchteter Ein-/ Aus-Schalter, Kompressor (Verdichter), 2 Manometer (D=100 mm), Überdruck-Schutzschalter, Expansionsventil, 2 Wasserbehälter (je 5 Liter), alle Teile übersichtlich auf Holzgestell montiert, 2 seitliche Tragegriffe, 4 Stand-Gummipuffer

Technische Daten:
Kompressorleistung: 120 W,
Verdampfertemperatur: -10 °C,
Sicherheitskältemittel: R134a, FCKW-frei,
Betriebsspannung: 230 V, 50 Hz,
Abmessungen ca.: 82x37x74 cm

DE706-1E Energie – Messgerät

Messgerät mit großer LC-Anzeige zur Ermittlung des Energieverbrauchs von Geräten welche an eine Steckdose angeschlossen werden können. Durch Eingabe des aktuellen Strompreises werden auch die daraus resultierenden Strom- bzw. Betriebskosten angezeigt.
Folgende Parameter können gemessen und angezeigt werden:
- Stromstärke (A)
- Spannung (V)
- Leistung (W)
- minimale und max. Leistung (W)
- Energieverbrauch (kWh)
- Betriebsdauer
- Wochentag
- Frequenz (Hz)
- Leistungsfaktor
- Stromkosten in Euro (sofern Strompreis eingegeben wurde)

Technische Daten:
Betriebsspannung:
230 V AC/50 Hz;
Max. Last: 16 A/3680 W;
Strom: 0 ... 16 A;
Genauigkeit: ± 2 %;
Eigenverbrauch: <0,5 W

LC-Anzeige (W): H=13 mm
Abmessungen Display: 47x60 mm
Abmessungen Gehäuse: ca. 72x157 mm

P9902-4S SEB Warmwasser

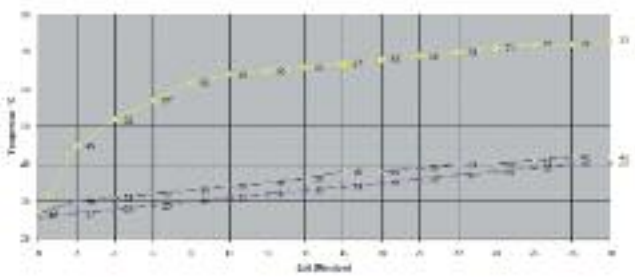
Komplettes Arbeitsmodell einer Solaranlage; der Wasserkreislauf wird sehr übersichtlich dargestellt und ist daher einfach nachvollziehbar; Temperaturmessungen im Kollektor, im Wärmetauscher und im Zirkulationskreislauf

bestehend aus:

P2750-1S	1	Sonnenkollektor SE
P2750-1W	1	Wärmetauscher SE
P2750-1T	1	Umwälz – Membranpumpe
P2751-1T	1	Temperaturmesskammer
P2220-1A	3	Thermometer graduiert, -10…+110 °C
C7445-3ST	4	Schlauch Silikon, D= 3/6 mm, L=24 cm
C6100-2A	1	Kolbenprober 120 ml, Kunststoff

Aufbewahrung:

P7906-5W	1	Boxeneinsatz Warmwasser, gerätegeformt
P7806-1K	1	Aufbewahrungsbox II klein, mit Deckel Boxeneinlageplan und 2 Aufkleber



Temperatur-Zeit-Diagramm

- im Kollektor
- im Wasserkreislauf (primär)
- im Wärmetauscher (sekundär)

P2750-1S Sonnenkollektor SE

Flachkollektor zur Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie; etwa 220 cm lange Kupferrohrspirale auf Kupferplatte in Kollektorkammer, schwarz beschichtet; mit abnehmbarer, transparenter Abdeckung; Öffnung mit Silikonstopfen zur Messung der Temperatur im Innenraum; Rohr-Da=6 mm
Abmessungen: 172x127x50 mm

P2750-1W Wärmetauscher SE

Zur Übertragung der Energie von einem Primär- in einen Sekundär-Wasserkreislauf; etwa 120 cm lange Kupferrohrspirale in klarem Kunststoffbehälter; abnehmbarer Deckel mit Silikonstopfen zur Messung der Wassertemperatur; Rohr-Da=6 mm; Füllvolumen: ca. 400 ml, Abmessungen: 80x80x100 mm

P2750-1T Umwälz – Membranpumpe

- selbstansaugend
- sehr geräuscharm
- geringer Stromverbrauch
- geringe Masse
- kleines Gehäuse
- vibrationsarm

Betriebsspannung: 2 ... 12 VDC; Max. Stromaufnahme: 20 ... 150 mA; Freier Durchfluss: 150 ml/min; Max. Druck: 6,0 m (Wasser); Max. Ansaughöhe: - 3,0 m (Wasser); 2 Schlauchanschlüsse Da= 4,8 mm; Eingebaut in magnethaftendes Gehäuse: 84x84x39 mm

P2751-1T Temperaturmesskammer

Zur Messung der Temperatur in einem Wasserkreislauf; Acrylglaszylinder mit zwei Schlauch-Anschlüssen aus Metall; Silikonstopfen zur Aufnahme eines Thermometers; Magnetfuß mit Gummihülle

DT750-1S Sonnenkollektor, Demo

Flachkollektor zur Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie; schwarzer Absorber mit parallelen Kupferrohren für den Wasserdurchfluss in isoliertem Rahmen mit Glasabdeckung; 2 Rohrstutzen für Schlauchanschluss; Öffnung für Thermometer oder Thermofühler zur Messung der Temperatur im Kollektorraum; 2 Klemmsäulen mit Rändelschrauben zum Einspannen von Stativstangen, D=10 mm; auf Rahmen fest montiert; Lieferung mit passendem Silikonschlauch und Schlauchschellen; Abmessungen: 300x400x65 mm

DT750-1W Wärmetauscher, Demo

Zur Übertragung der Energie von einem Primär- in einen Sekundär-Wasserkreislauf; wendelförmig gebogenes Kupferrohr in Acrylglaszylinder; 2 Rohrstutzen für Schlauchanschluss; Deckel mit Dichtung und Silikonstopfen mit Loch; Füllmenge: ca. 650 ml, D=80 mm, H=210 mm

DT750-1U Umwälzpumpe, Demo

Membranpumpe mit 2 Schlauchanschlüssen, auf Muffe montiert; drehrichtungsunabhängiger Motor; Anschlusskabel mit zwei 4-mm-Steckern; Fördermenge: max. 10 l/min.; Anschlussspannung: 12 V/1,5 A; D=38 mm, L=140 mm

P3600-2A MBC Solarzelle doppelt

2 Solarzellen in magnethaftendem Gehäuse mit transparentem Boden; durch 4 nebeneinander angeordneten Sicherheitsbuchsen ist eine einfache und übersichtliche Serien- oder Parallelschaltung der beiden Zellen möglich;
Leerlaufspannung/Zelle: ca. 3 V,
Kurzschlussstrom/Zelle: ca. 20 mA,
Gehäuseabmessungen: 84x84x39 mm

P3601-2A Klinometer für Solarzelle doppelt SE

Zur Bestimmung der Leistung einer Solarzelle in Abhängigkeit des Einfallswinkels;
Acrylglasgestell mit beidseitiger Winkelskala, schwenkbare Metallplatte zur Aufnahme der MBC Solarzelle;
Abmessungen:
100x96x72 mm

DM311-2S Solarmodul 3,6 V "inno"

3 empfindliche Solarzellen in Stapelzellenaufbau auf Glasplatte;
Abmessungen: 122x115x3 mm;
auf magnethaftendes Gehäuse montiert;
zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Leerlaufspannung: 4,9 V,
Kurzschlussstrom: 260 mA,
Leistung: 624 mW,
Abmessungen: 160x120x45 mm

DM311-3S Solarmodul 8,4 V "inno"

6 empfindliche Solarzellen in Stapelzellenaufbau auf Glasplatte;
Abmessungen: 122x115x3 mm;
auf magnethaftendes Gehäuse montiert;
zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Leerlaufspannung: 11,4 V,
Kurzschlussstrom: 109 mA,
Leistung: 713 mW,
Abmessungen: 160x120x45 mm

DM311-4S Solarmodul 1,5 V „inno“

2 Solarzellen in magnethaftendem „inno“-Gehäuse mit transparentem Boden; durch 4 nebeneinander angeordnete Sicherheitsbuchsen ist eine einfache und übersichtliche Serien- oder Parallelschaltung der beiden Zellen möglich;
Leerlaufspannung/Zelle: ca. 1,5 V;
Kurzschlussstrom/Zelle: ca. 350 mA;
Abmessungen: 160x120x45 mm

P3120-5U Metallplatte gewinkelt, auf Stiel

Zur schwenkbaren Halterung von zwei "inno-Bausteinen", z.B.: Solarmodule DM311-ff;
Abmessungen:
ca. 245x160 mm

DT104-5S Halogenstrahler 500 W

Licht- und wärmeintensiver, spritzwassergeschützter Fluter; schwenkbar durch Haltebügel; mit Stativstange;
Netzkabel und -stecker, inkl. Leuchtmittel;
Leuchtstabsockel: R7S,
Leistung: 500 W,
Anschlussspannung:
230 V/50....60 Hz,
Austrittsöffnung:
160 x120 mm,
Abmessungen:
ca. 180x120x150 mm

DT100-1H Halogenstrahler 1000 W

Video-Sicherheitsleuchte mit Gebläsekühlung; Thermostat für automatische Abschaltung bei Überhitzung, 180°; schwenkbarer Handgriff mit Stativstange, D=10 mm; mit Ein/Aus-Schalter und Sicherung; Halogenlampe 1000 W, 3400 K;
Anschlussspannung: 230 V/50....60 Hz,
Abmessungen: 100x140x190 mm,
Masse: 1300 g

Ohne Abbildung:

DT100-1H1 Halogen-Ersatzlampe 1000 W

P2820-1S Brennstoffzelle, Set 1

Vollständiges Geräteset zur Demonstration der Prinzipien der Energiespeicherung und Energieumwandlung durch eine Brennstoffzelle; bestehend aus:

- Brennstoffzelle reversibel
- Gasspeichereinheit
- Solarpanel
- Motor mit Propeller
- Batteriefach mit Schalter
- erforderliche Kleinteile zur Inbetriebnahme
- Arbeitsanleitung

Die Energiezufuhr zur Erzeugung von Wasserstoff erfolgt durch das Solarpanel oder den Batteriekasten. Mit dem erzeugten Wasserstoff kann dann durch die Brennstoffzelle der Motor betrieben werden. Technische Daten siehe P2823-1R Brennstoffzelle reversibel.
Das Set kann auch mit Geräten des Moduls „Alternative Energieumwandlung“ kombiniert werden.

P2840-1W Windrad, Profi-Modell

Großes Arbeitsmodell eines Windrades,
Umwandlung von Windkraft in elektrische Energie

- Generator mit Nabe zur Aufnahme von Rotorblättern unterschiedlicher Form
- je 3 Rotorblätter in 4 verschiedenen Formen, diese können beliebig getauscht werden, auch der Winkel kann variiert werden
- stabiler Standfuß mit Metalleinlage
- inkl. LED-Spannungsindikator bzw. Musikmodul als Verbraucher (ohne Abbildung);
  Nabenhöhe: ca. 285 mm
  Gesamthöhe mit Rotorblätter: ca. 440 mm

Das Windrad kann auch mit Geräten des Moduls „Alternative Energieumwandlung“ oder mit der Brennstoffzelle, Set 1 kombiniert werden.

P2821-1R Wasserstoffauto, Set

Der Antrieb für das Auto der Zukunft,
Demonstration des kompletten Ablaufes:
- Erzeugung des Wasserstoffes durch Sonnenenergie
- Aufbewahrung (Tankstelle) des Wasserstoffes
- „Auftanken" des Autos mit Wasserstoff
- Antrieb des Autos mit Wasserstoff durch eine Brennstoffzelle
- Fahrbetrieb des Autos mit Fernsteuerung

Set bestehend aus
- Solarzelle
- Wasserstoff-Tankstelle
- Wasserstoffauto
- Fernsteuerung
- erforderliche Kleinteile zur Inbetriebnahme,
- Arbeitsanleitung

Abmessungen (Auto):
ca. 155 x 70 x 40 mm

Einzelteile für Individualisten

P2823-1E PEM* Elektrolyseur, SE

Einheit zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus destilliertem Wasser durch Energiezufuhr; die Energiezufuhr kann durch eine Solarzelle, Windturbine, Handgenerator oder Netzgerät sowie Batterien erfolgen; die erzeugten Gase können über Schläuche in der Gasspeichereinheit SE gesammelt werden;
Technische Daten:
Versorgung: 1,7 ... 3 V DC, 0 ... 1 A,
H_2-Produktion: max. 7 ml/min.,
Abmessungen: ca. 54 x 54 x 17 mm

P2823-1B PEM* Brennstoffzelle, SE

Einheit zur Erzeugung elektrischer Energie durch Zufuhr von Wasserstoff (und Sauerstoff aus der Umgebungsluft); Die Zufuhr von Wasserstoff erfolgt aus der Gasspeichereinheit SE oder einer Druckgasdose; Entnahme der Energie über zwei 2-mm-Buchsen;
Technische Daten:
Ausgangsleistung: 0 ... 0,6 V DC, 0 ... 0,4 A (max. 240 mW)
Abmessungen: ca. 32 x 32 x 10 mm

P2823-1R PEM* Brennstoffzelle reversibel, SE

Diese Einheit kombiniert die Funktionen des Elektrolyseurs und der Brennstoffzelle SE; Bei Zufuhr elektrischer Energie werden Gase aus destilliertem Wasser erzeugt; bei Zufuhr von Wasserstoff kann elektrische Energie entnommen werden;
Technische Daten:
Elektrolyseur-Funktion:
Versorgung: 1,7 ... 3 V DC, 0 ... 0,7 A; H_2-Produktion: max. 5 ml/min.
Brennstoffzellen-Funktion:
Ausgangsleistung: 0 ... 0,6 V DC, 0 ... 0,3 A (max. 180 mW),
Abmessungen: ca. 54 x 54 x 17 mm

P2823-1S Gasspeichereinheit SE

Zur Zersetzung von destilliertem Wasser und Aufsammlung der entstehenden Gase Wasserstoff und Sauerstoff; Betrieb mit dem Elektrolyseur sowie Speisung der Brennstoffzelle SE; Zwei Acrylglaszylinder graduiert mit Gassammelgefäß, Inhalt: jeweils ca. 30 ml; auf Bodenplatte; inkl. Silikonschlauch mit Mini-Stopfen und Spritze KS;
Abmessungen mit Bodenplatte: ca. 152 x 108 x 83 mm

*PEM = Proton-Exchange-Membran

P2825-1B Brennstoffzelleneinheit für Modellauto

Zur einfachen Veranschaulichung der Arbeitsweise eines Voll-Hybridautos im Modellversuch; reversible Brennstoffzelle mit Wasserstoff- und Sauerstofftank auf Baustein, inkl. erforderlicher Kabel und Schläuche; steckbar auf das Elektroauto-Modell P3414-1M (im Lieferumfang nicht enthalten); Leistung: ca. 150-200 mW; Abmessungen: ca. 84 x 95 x 110 mm

P3118-1B Batteriefach 3V, mit 2-mm-Steckern

Zur einfachen und raschen Erzeugung von Wasserstoff und Sauerstoff; Batteriefach mit Schnappverschluss; und Ein/Aus-Schalter; Kabel mit 2-mm-Steckern inkl. zwei Batterien 1,5 V (Type LR6 AA-Alkaline)

DG500-9A Doppelbuchse 2 mm – 4 mm

Zur Koppelung von 2-mm mit 4-mm-Laborsteckern

DT775-1E Elektrolyseureinheit "inno"

Leistungsstarker PEM-Elektrolyseur zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus destilliertem Wasser; mittels kleinen Silikonschläuchen können diese Gase der Brennstoffzelleneinheit "inno" DT775-1B zugeführt werden; montiert auf magnethaftendem "inno"-Baustein; zwei Sicherheitsbuchsen zur Energiezufuhr;
Membranfläche: 25 cm^2; Arbeitsspannung: 1,4 ... 1,8 V;
Strom: 0 ... 4000 mA; H_2-Produktion: ca. 28 ml/min.;
Gasspeicher-Volumen: je 65 ml;
Abmessungen: 160x135x285 mm

DT775-1B Brennstoffzelleneinheit "inno"

PEM-Doppel-Brennstoffzelle zur Umwandlung von elektrischer Energie aus Sauerstoff und Wasserstoff; Zufuhr dieser Gase durch Druckgasdosen C9010-ff oder Elektrolyseureinheit "inno" DT775-1E; Betrieb der zwei Zellen parallel oder in Serie; montiert auf magnethaftendem "inno"-Baustein;
zwei Sicherheits-buchsenpaare zur Energieabnahme;
Membranfläche: 2x10 cm^2; Spannung parallel: 0,4 ... 0,9 V,
Spannung in Serie: 0,8 ... 1,8 V, Strom parallel: max. 4000 mA;
Abmessungen: 120x125x160 mm

Hinweis:
Alle Thermometer unseres Sortiments welche Flüssigkeiten enthalten sind **quecksilberfrei**!

① ② ③ ④

① **DT200-2Z** Zimmer- und Außenthermometer „800“

Sehr großes Thermometer mit weithin sichtbarer Skala, Sockelplatte Metall zur Wandaufhängung, geschütztes Ausdehnungsgefäß;
Messgereich: -43 … +50 °C, Teilung: 1 °C;
Abmessungen: 103x806 mm

② **DT200-1Z** Zimmerthermometer „400“

Mit übersichtlicher Skala zur Wandaufhängung, Sockel aus Kunststoff;
Messbereich: -30 … +50 °C, Teilung: 1 °C;
Abmessungen: ca. 400x67 mm

③ **DT201-1F** Thermometer R/C/F

„Schulthermometer“ mit 3 Skalen für °C, °F und °R, auf Holzsockel zur Wandaufhängung;
Abmessungen: ca. 250x57 mm

④ **DT202-1M** Maximum-Minimum Thermometer

Thermometer mit Rückstellknopf, in Kunststoffrahmen und Halterung;
Messbereich: -38 … +50 °C, Teilung: 1 °C;
Abmessungen: ca. 230x80 mm

DT800-2A Wetterstation „NTL“

Messgeräte auf Metallsockel, zur Wandmontage (waagrecht oder senkrecht);
Temperatur: -16 … +56 °C,
Luftdruck: 980 … 1040 hPa (mbar),
Luftfeuchtigkeit: 0 … 100 %,
Abmessungen: ca. 320x120 mm

DT201-1B Bimetall-Thermometer (Fensterthermometer)

Zur Demonstration der Arbeitsweise eines Bimetall–Thermometers;
haftet an Fensterscheiben, dadurch kann die Außentemperatur bequem von innen abgelesen werden, die Bimetall-Spirale ist durch die transparente Rückplatte gut sichtbar;
Messbereich: -40 … +50 °C,
Durchmesser der Bimetall-Spirale: 20 mm,
Scheibendurchmesser: 150 mm

DT830-1W Wolkenbildungsgerät

Glaskolben mit Gummiball, Einlassrohr mit Schlauch und Quetschhahn; Durch die Expansion des Gummiballs und der dadurch entstehenden Verminderung des Innendrucks kühlt die Luft im Glaskolben ab. Die Luftfeuchtigkeit kondensiert an vorher eingesogenen Rauchpartikeln, an der Innenwand des Glaskolbens bildet sich „eine Wolke“;
Glaskolben-D=80 mm,
L_{gesamt}= ca. 290 mm

DT820-1C Regenmesser 120

Mit neuer, funktionaler Form;
- großer Durchmesser für genaue Messergebnisse
- sehr gute Ablesbarkeit auch bei geringen Regenmengen
- weniger Verdunstung durch abnehmbaren Deckel
- Halter direkt in den Boden stecken oder an einem Stab befestigen
- zum Entleeren einfach aus dem Halter nehmen
- aus hochwertigem, transparentem, wetterfestem Kunststoff

Skala: 0 … 70 mm/m² (l/m²),
Abmessungen (Trichter): D=112 mm, H=190 mm

DT803-1B Barometer, Demo-Einheit

Zur einfachen und raschen Erklärung von Luftdruck und Zeigerausschlag am Barometer; Das Barometer wird in eine luftdicht verschließbare, transparente Kunststoffdose gegeben. Durch Zusammendrücken und Expandieren der Dose wird der Luftdruck verändert, was am Zeigerausschlag sichtbar wird.
Barometer 980 ... 1040 hPa sowie Kunststoffdose mit Deckel und Saugnapf

einfach – schnell – sicher

DT803-1H Hygrometer, Demo-Einheit

Zur einfachen und raschen Erklärung von Luftfeuchtigkeit und Zeigerausschlag am Hygrometer; Das Hygrometer wird in eine luftdicht verschließbare, transparente Kunststoffdose gegeben, dazu noch ein kleines Gefäß mit heißem Wasser. Sobald die Dose geschlossen wird erhöht sich die Luftfeuchtigkeit, was am Zeigerausschlag sichtbar wird.
Hygrometer 0 ... 100 % sowie Kunststoffdose groß und klein

einfach – schnell – sicher

DE722-2B Barometer „inno"

Magnethaftendes Digitalinstrument zur Messung von Gasdrücken; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare, lichtintensive Ablesemöglichkeit; Stellschraube zur Einstellung des aktuellen Luftdrucks; Auflösung: 1 hPa, max. Überdruck: 2000 hPa; Messfehler: max. 1,5 %; Sensoreingang nicht für aggressive Medien geeignet;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, z. B.: P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS; Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 400 g

DT816-2A Anemometer "inno"

Magnethaftendes Digital-Anemometer mit externem Strömungsmessrad; die 26-mm-hohe LED-Anzeige gewährt weithin sichtbare, lichtintensive Ablesemöglichkeit;
Messbereich: 0 ... 20 m/s, Anzeige in 0,1 m/s,
Messgenauigkeit: ca. 2 %,
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder externe Stromversorgung 6 V/500 mA, z. B.: P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 500 g (mit Sensor)

DT841-1A Höhenmesser und Barometer

Zur Feststellung der Seehöhe des Standortes, Ermittlung von Höhenunterschieden, Vornahme einer Wetterprognose mit dem Barometer; robustes Zeigerinstrument mit übersichtlicher, verstellbarer Höhenskala und fixer Barometerskala; keine Batterie erforderlich!; Lieferung mit Etui und Kordel;
Höhenmesser: 0 ... 5000 m,
Auflösung: 20 m,
Barometer: 580 ... 1040 hPa,
Auflösung: 5 hPa,
Abmessungen: 85x68x28 mm

DT816-1A Anemometer SE, digital

Zur Messung der aktuellen Windstärke, mit Höchst- und Durchschnittswerten; Temperaturanzeige und gefühlte Temperatur (Windchill);
Windstärke einstellbar in: m/s, km/h, mph, knots; Beaufort-Anzeige mit Analogbalken;
Messbereich: 0,2 ... 30 m/s;
Auflösung: 0,1 m/s, Genauigkeit: ± 5 %;
Temperatur einstellbar in °C oder F;
Messbereich: -29,9 ... +59,0 °C;
Auflösung: 0,1 °C;
Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung;
Gehäuse spritzwassergeschützt;
batteriebetrieben (Batterie im Lieferumfang enthalten);
Abmessungen: 50x137 mm

Mit dem “inno”-System Elektrik integrieren Sie die Stromversorgung und Messgeräte in Ihren magnethaftenden Aufbau! Die Experimente werden dadurch sehr übersichtlich.

P3130-3M Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige „inno“

Stufenlos stellbare und stabilisierte Gleichspannung, welche auf einer 20 mm hohen Digitalanzeige abgelesen werden kann sowie fest einstellbare Wechselspannung;
elektronischer Überlastschutz; zur **magnethaftenden** Halterung sind in der Rückwand 10 starke Neodymiummagnete eingesetzt
Ausgänge:
DC 0 ... 12 V stufenlos einstellbar, stabilisiert, max. 3A;
AC 3/6/9/12 V fest einstellbar, max. 3 A;
Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar; Ein/Aus-Schalter;
LED signalisiert Überlastung oder Kurzschluß;
Primär-Schmelzsicherung T 630 mA;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Kunststoffgehäuse ABS grün mit gelbem Aufdruck;
Abmessungen: ca. 160 x 120 x 45 mm

P3120-3N Kleinspannungsnetzgerät „inno“

Stufenlos stellbare und stabilisierte Gleichspannung sowie fest einstellbare Wechselspannung; elektronischer Überlastschutz; zur **magnethaftenden** Halterung sind in der Rückwand 10 starke Neodymiummagnete eingesetzt;
Ausgänge: DC 0 ... 12 V stufenlos einstellbar, stabilisiert; max. 3 A AC 3/6/9/12 V fest einstellbar, max. 3 A;
Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
beleuchteter Ein/Aus-Schalter;
Primär-Schmelzsicherung T 400 mA;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Kunststoffgehäuse ABS grün mit gelbem Aufdruck;
Abmessungen: ca. 160 x 120 x 45 mm

P3120-1K DC-Konverter „inno“

In steckbarer Kombination mit Akku „inno“ 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo „inno“ P3120-1N eine regelbare DC-Quelle

Technische Daten:
Ausgang: 0 ... 12 V DC, stabilisiert, stufenlos einstellbar, max. 3 A,
über 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest;
Spannungsanzeige: **LED-Display, Ziffernhöhe: 26 mm;**
LED-Anzeige zur Kontrolle der Versorgungsspannung;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm,
Masse: ca. 540 g

P3120-1W AC-Konverter „inno“

In steckbarer Kombination mit Akku „inno“ 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo „inno“ P3120-1N eine regelbare AC-Quelle.

Technische Daten:
Ausgang: 0 ... 12 V AC, stufenlos einstellbar, max. 0,5 A,
über 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest;
Spannungsanzeige: **LED-Display, Ziffernhöhe: 26 mm;**
LED-Anzeige zur Kontrolle der Versorgungsspannung;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 540 g

P3120-1N Festspannungstrafo „inno“

Wurde speziell für den Einsatz mit den Konvertern P3120-1K, -1W, -1G, -3D entwickelt. Das Gehäuse ist **magnethaftend** und eignet sich daher besonders für alle Magnettafelversuche aus dem NTL-inno-SYSTEM.
Die beiden Ausgangsspannungen sind über 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar, kurzschlussfest und überlastgeschützt! Bei Überlast schaltet das Netzgerät ab.

Technische Daten:
Ausgangsspannungen:
6 V DC, stabilisiert, max. 7 A und 7 V AC, max. 9 A;
Sicherungen: Primär: Schmelzdrahtsicherung T630 mA,
Sekundär: elektronische Sicherung;
Anschlussspannung: 230 V AC / 50...60 Hz;
Gehäuse: Kunststoff ABS; Abmessungen: ca. 160x120x45 mm,
Masse: ca. 1260 g

P3120-1B Akku „inno“, 6V/10 Ah

Wurde speziell für den Einsatz mit den Konvertern P3120-1K, -1W, -1G, -3D sowie für Hochstromversuche entwickelt. Das Gehäuse ist **magnethaftend** und eignet sich daher besonders für alle Magnettafelversuche aus dem NTL-inno-SYSTEM.
Ein thermischer Sicherheitsschalter unterbricht den Ausgang bei Hochstromversuchen (Kurzschlussstrom>30 A) und schützt dadurch den Akku!

Technische Daten:
Ausgangsspannung: 6 V DC, Kurzschlussstrom: >30 A;
LED-Kontrolle: Anzeige der Betriebsbereitschaft;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm;
Masse: ca. 2400 g

P3120-4A Aufstellplatte L

Macht aus einem „inno“-Konverter und dem Akku- oder Festspannungstrafo mit einem Handgriff ein „Tischgerät“; Metallplatte L-förmig, pulverbeschichtet, Höhe= 240 mm

P3121-1L Batterie-Lader „inno“

Speziell geeignet für Akku „inno“ 6V/10Ah P3120-1B, verpolungssicherer Anschluss, Ladekontrollleuchte

Anschlussspannung:
230 V AC/50...60Hz,
Gehäuse Kunststoff ABS,
Abmessungen: ca.160x120x45 mm

P3911-2H Abgreifbuchse für Batterien

Zum Abgriff der Spannung einer Mignonzelle mit 4-mm-Laborsteckern; Metallhalter mit starkem Neodymium-Magnet im Zentrum, bodenseitig zwei Neodymium – Magnete zur Halterung an Metalltafeln; Abmessungen: 25x25 mm

DE312-1B Batteriehalter

Zur Halterung von Babyzellen; Kunststoffgehäuse auf Acrylglasplatte mit zwei 4-mm Steckerstiften im Abstandvon 40 mm (Lieferung ohne Batterie!)

P3130-2P Festspannungsnetzgerät 12 V DC/6 A

Ausgangsspannung: 12 V DC, max. 6 A,
über DC-Hohlstecker 5,5 mm;
Kunststoffgehäuse mit Netzkabel;
Anschlussspannung: 100...240 V AC/50...60Hz;
Abmessungen: ca. 120x60x40 mm

P3130-1P Steckernetzgerät 12 V DC/2 A

Ausgangsspannung: 12 V DC/24 VA,
über DC-Hohlstecker 5,5 mm;
Anschlussspannung: 100...240 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: ca. 90x60x37 mm

DP130-2A Adapterkabel Hohlbuchse - Steckerstifte

Übergangskabel rot/schwarz von DC-Hohlbuchse 5,5 mm auf zwei 4-mm Steckerstifte, L=ca. 500 mm

P3130-3D Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige

Stufenlos stellbare und stabilisierte Gleichspannung, welche auf einer 20 mm hohen Digitalanzeige abgelesen werden kann sowie fest einstellbare Wechselspannung;
elektronischer Überlastschutz,
Ausgänge:
DC 0 ... 12 V stufenlos einstellbar, stabilisiert, max. 3A
AC 3 / 6 / 9 / 12 V fest einstellbar, max. 3 A;
Galvanische Trennung vom Netz;
Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
Ein/Aus- Schalter; LED signalisiert Überlastung oder Kurzschluss;
Anschlussspannung: 230 V AC / 50...60 Hz;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 1200 g

P3130-7A Steckernetzgerät 12V AC/20 W

Netzgerät zum Betrieb der Experimentierleuchte SE oder Funktionsgenerator SE;
Ausgangsspannung: 12 V AC/20 W,
Verbindungsleitungen mit zwei 4-mm-Sicherheitssteckern;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: ca. 83x58x58 mm

P3120-6N Steckernetzgerät 6V DC/500mA

Speziell zur externen Stromversorgung der magnethaftenden Messgeräte „inno" über DC-Hohlstecker 5,5 mm;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60Hz;
Abmessungen: ca. 60x50x42 mm

P3130-1A Kleinspannungsstelltrafo mit Digitalanzeige

Stromversorgung für Gleich- und Wechselspannungen hoher Belastbarkeit, überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter)
Ausgänge:
0 ... 25 V AC stufenlos stellbar, max. 10 A
0 ... 20 V DC stufenlos stellbar, max. 10 A
6 V AC fest, max. 6 A
12 V AC fest, max. 6 A
Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar; Digitalanzeige für stellbare Spannungsausgänge: LED-7 Segment-Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm;
Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 9,3 kg

P3130-2B Universalnetzgerät II mit Digitalanzeige

Universal-Stromversorgungsgerät für Gleich- und Wechselspannungen, überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter)
Ausgänge:
0 ... 25 V AC stufenlos stellbar, max. 6A
0 ... 20 V DC stufenlos stellbar, max. 6A
0 ... 15 V DC, stufenlos stellbar, stabilisiert, max. 1 A, mit Strombegrenzung;
6 V AC fest, max. 6 A
12 V AC fest, max. 6 A
Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
Digitalanzeigen für stellbare Spannungsausgänge: LED-7 Segment-Anzeige, dreistellig, Ziffernhöhe: 26 mm;
Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 8,3 kg

P3130-4D Hochleistungsnetzgerät 1-12 V AC/DC „SE“

Spannungsversorgung für Versuche mit kurzzeitig hohem Strombedarf, wie z. B.: zur Darstellung der Feldlinienbilder stromdurchflossener Leiter, jedoch auch für die meisten Versuche zur Elektrik geeignet.
Ausgangsspannung: 1 ... 12 V AC oder DC, in 1-V-Stufen
Belastbarkeit bei AC: 6 A, kurzzeitig>20 A (für ca. 5 sec.)
bei DC: 6 A, in Stellung 1 ... 6 V kurzzeitig 20 ... 25 A (für ca. 5 sec.);
Kontroll-LEDs zur Anzeige der unterschiedlichen Betriebszustände, kurzschlussfest; automatische Drosselung oder Abschaltung bei länger andauernder Überlast;
galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
Kunststoffgehäuse aus ABS;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: 210x96x200 mm, Masse: ca. 3,2 kg

P3125-2H Konstantstrom-Regulator “inno” magnethaftend

In steckbarer Kombination mit Akku „inno“ 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo „inno“ P3120-1N eine konstante Stromquelle

Ausgang:
0 ... 11 A in 1-A-Stufen stellbar;
Ausgangsstrom an 4mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar; 4 Kontroll-LEDs zur Anzeige der verschiedenen Betriebszustände;
stabil gegen reaktive Lasten;
Versorgungsspannung: 6 V DC;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 570 g

Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3120-1B Akku „inno“ 6 V/10 Ah
oder **P3120-1N** Festspannungstrafo „inno“,

P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV
mit Digitalanzeige „demo“

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle zur Versorgung von Elektronenbeugungsröhren.
Ausgänge: 0 ... +10 kV stufenlos stellbar; max. 3 mA; kurzschlussfest; 6,3 V AC fest; max. 5A
Galvanische Trennung vom Netz; Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
Spannungsanzeige: LED-7-Segment-Anzeige,
Ziffernhöhe: 26 mm;
Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: ca. 3,3 kg

DG505-1H Verbindungsleitung für Hochspannungen

Doppelt ummantelte, hochflexible Silikon-Verbindungsleitung mit zwei 4-mm-Steckerstiften mit spezieller Isolierung;
Querschnitt: 1 mm²,
Manteldicke: ca. 8 mm,
Länge: 100 cm

DE523-1A Influenzmaschine

Maschine nach Wimshurst, zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen;
Funkenlänge: max. 70 mm, Spannung max. 160 kV;
Scheiben-Durchmesser= 300 mm,
Abmessungen= 350x200x390 mm

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV „inno“,
magnethaftend

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche.
Ausgang: 0 ... +18 kV stufenlos stellbar; max. 0,5 mA; Spannungsanzeige: LED-7-Segmentanzeige, Ziffernhöhe: 20 mm;
Stromversorgung:
4 x 1,5-V-Mignonzellen
(im Lieferumfang enthalten)
oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Kunststoffgehäuse ABS;
zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand starke Neodymiummagnete eingesetzt;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 970 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA
P3120-5B Aufstellplatte-S

DE525-3B Bandgenerator II

Zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen für elektrostatische Versuche

- Funkenlänge bis zu 150 mm (auch bei hoher Luftfeuchtigkeit)
- Konduktorkugel mit isoliertem Handgriff inkludiert
- Motor- oder Handantrieb wählbar

Durchmesser der abnehmbaren Konduktorkugel: 280 mm;
Lieferung mit Konduktorkugel auf Stiel (D= ca. 100 mm, Stiel-L= ca. 300 mm), Folienbüschel,
Spitzenrad und Festspannungsnetzgerät;
Anschlussspannung: 230 V AC/50 ... 60 Hz;
Abmessungen: 380x230x700 mm, Masse: ca. 4,5 kg

P3160-3A Funktionsgenerator mit Digitalanzeige „demo“

Frequenzanzeige über 6-stellige LED-7 Segment-Anzeige, Höhe= 26 mm, mit 1 Hz-Auflösung;
Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn, Amplitude und Frequenz modulierbar,
Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz;
einstellbar in 6 Dekaden mit überlappender Feineinstellung;
Ausgangsspannung: 0 ... 10 Veff, bis max. 2A eff belastbar, dauerhaft kurzschlussfest und gegenspannungssicher, an 4 mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar;
Kunststoffgehäuse: ABS mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: ca. 260x150x210 mm, Masse: ca. 3,9 kg

P3120-1G Funktionsgenerator mit Digitalanzeige „inno“

In steckbarer Kombination mit Akku „inno“ 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo „inno“ P3120-1N;
eine einstellbare Wechselspannungsquelle variabler Frequenz

Besonders ist hier auf die Verbindung mit dem Akku „inno“ 6 V/10 Ah hinzuweisen, da bei Magnettafelversuchen oft kein Netzanschluss in geeigneter Reichweite zur Verfügung steht!

Technische Daten:
Kurvenform: Sinus, Dreieck, Rechteck;
Frequenz: 0,1 Hz ... 100 kHz;
Frequenzanzeige: 5-stelliges LED-Display;
Ziffernhöhe: 26 mm;
Ausgangsspannung: 0...4 Veff;
Spannungsversorgung: 6 V DC, z. B.: P3120-1N;
Festspannungstrafo „inno“ oder P3120-1B Akku „inno“ 6 V/10 Ah;
Gehäuse: Kunststoff, ABS grün;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 530 g

P3120-3F Funktionsgenerator SE

Leistungsfähiger Funktionsgenerator zum Einsatz in Elektronik, aber auch in der Mechanik zum Betreiben von Motoren oder Schallquellen.
Ausgangssignale: Sinus, Dreieck, Rechteck;
Frequenzbereich: 0,1 Hz ... 100 kHz einstellbar mittels Grob- und Feinregler;
Ausgangsspannung: 0...4 Veff, max. 4 Watt;
Ausgangsspannung an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar, kurzschlussfest und gegenspannungssicher;
Eingangsspannung: 12 V AC
(z.B. durch Festspannungstrafo P3130-7A, Schülernetzgerät P3130-3D oder P3120-3N);
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm , Masse: ca. 400 g

P3130-3A Kleinspannungs-Drehstromtrafo „demo“

Kleinspannungsquelle für Drehstrom (Dreiphasenstrom) mit 2 unterschiedlichen Leiterspannungen sowie Phasenspannungen (Stern, Dreieck), überlastgeschützt durch thermische Sicherungsautomaten (Überstromschutzschalter);
Ausgänge: 6 V/10 V, 3phasig, max. 4 A
sowie 23 V/40 V, 3phasig, max. 4 A;
Galvanische Trennung vom Netz;
Ausgangsspannungen an 4-mm-Sicherheitsbuchsen entnehmbar; Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen;
Anschlussspannung: 230/400 V Drehstrom/50...60 Hz;
Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: 7,1 kg

P3120-3D 3-Phasen-Konverter „inno“, magnethaftend

In steckbarer Kombination mit Akku „inno“ 6 V/10 Ah P3120-1B oder Festspannungstrafo „inno“ P3120-1N; eine Drehstromquelle, **jedoch kein Drehstrom-Netzanschluß erforderlich!**
Technische Daten:
Ausgang: Vier 4-mm-Sicherheitsbuchsen,
dauerkurzschlussfest,
in Dreieckschaltung,
3 x 23 Veff, 500 mA, 70 Hz und
Sternschaltung 3 x 13 Veff, -500 mA, 70 Hz,
3x3-mm-LEDs zur Kontrolle der Ausgangsspannung;
Stromversorgung: 6 ... 15 V DC, stabilisiert, mind. 5 A;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 570 g

Empfehlenswerte Stromversorgung:

P3120-1N Festspannungstrafo „inno“, oder
P3120-1B Akku „inno“ 6 V/10 Ah

P3210-1P Multi-Multimeter analog, automatische Sicherung

Drehspulinstrument
mit automatischem Überlastschutz in allen Messbereichen!
Messgerät für Spannung und Strom, auch als Galvanometer verwendbar!
Spannungsbereiche AC und DC: 1 mV, 100 mV ... 30 V
Strombereiche AC und DC: 100 µA ... 3 A sowie 10 A
Skalenbogenlänge: ca. 90 mm

- elektronischer Überlastschutz mit Kontroll-Leuchtanzeige (keine Schmelzsicherungen mehr!)
- 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 %
- durch minimalen Stromverbrauch keine Abschaltung nötig
- robuster Wahlschalter
- 10 A-Bereich mit eigener Eingangsbuchse
- Nullpunkt Mitte durch Schalterstellung wählbar
- 1 mV Endwert-Bereich für die Messung von Thermospannungen oder Induktionen ohne Vorverstärker

Abmessungen: ca.160x120x50 mm
Masse: ca. 480 g

P3245-1T Handmultimeter digital 07

Ein hervorragendes Multimeter für Schülerexperimente.
Automatische Bereichswahl; Data Hold Funktion; automatische Ausschaltung; Temperatur-, Frequenz- und Kapazitätsmessung; handlich; große LC-Anzeige; Aufstellbügel; Holster

	Messbereiche	**(max. Auflösung)**
DC V:	400 mV ... 600 V	0,1 mV
AC V:	4 ... 600 V	1 mV
DC A:	400 µA ... 10 A	0,1 µA
AC A:	400 µA ... 10 A	0,1 µA
Genauigkeit:	mind. ± 1,5 %	
Widerstand:	400 Ohm ... 20 MOhm	0,1 Ohm
Frequenz:	10 Hz ... 5 MHz	0,01 Hz
Kapazität:	4 nF ... 100 µF	10 pF
Temperatur:	-20 ... +750 °C	1 °C
Durchgangsprüfung		
Diodentest		

Im Lieferumfang enthalten:
2 Messkabel, Temperatursensor, Holster, Technische Anleitung;
Spannungsversorgung: 2 x 1,5 V Batterien
(im Lieferumfang enthalten);
Absicherung: Glasrohrfeinsicherung 250 mA/250 V;
Abmessungen: 138x72x38 mm;
Masse: ca. 190 g

DE700-1M Demonstrations-Messinstrument, analog/digital

Ich zeige digital und analog gleichzeitig an

Elektronisches Vielfach-Messinstrument zur Messung von Strom, Spannung und Widerstand, das die Vorteile von Analog- und Digitalanzeige in einem Gerät vereint; Wahl der Messbereiche, Stromart und Anzeige mittels seitlich angeordneter Schalter; elektronische Nullpunkt-Mitte-Stellung des Zeigers ebenfalls über Schalter einstellbar; die jeweils gewählte Skala wird durch das Aufleuchten roter Leuchtdioden in der Skala signalisiert; digitale Anzeige der Messgrößen durch LED-7-Segment-Anzeige, 26 mm hoch, sowie digitale Monitoranzeige auf der Rückseite

Spannungsbereiche: 9 Bereiche AC/DC
100/300 mV /1/3/10/30/100/300/1000 V
Strombereiche: 11 Bereiche AC/DC
100/300 A /1/3/10/30/100/300 mA /1/3/10 A
Widerstandsbereiche: 11 Bereiche
100/300 Ohm /1/3/10/30/100/300 kOhm /1/3/10 MOhm

Innenwiderstand: >100 kOhm;
Genauigkeit: Klasse 1,5;
Skalenform: Spiegelunterlegte Doppelskala 3/10-teilig, durch Leuchtdioden gekennzeichnet;
Skalenbogenlänge: 200 mm;
Anschluss: drei 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Überlastschutz: Schmelzdrahtsicherungen in Sicherungshalter;
Kunststoffgehäuse aus ABS;
Anschlussspannung: 230 V/50...60 Hz;
Abmessungen: 260x230x210 mm;
Masse: ca. 2,7 kg

DE712-00 Universalmultimeter „inno“, magnethaftend

Robustes Demo-Servo-Meßinstrument für jede Gebrauchslage, vertikal oder horizontal für Projektion;
Zeigerstellung: Nullpunkt links und Nullpunkt Mitte;
4 Doppel-Wechselskalen:
1/3 – 10/30 – 100/300 - -5...+5/-15...+15
(im Lieferumfang enthalten!);
Skalenbogenlänge: ca. 200 mm, Ziffernhöhe: 26 mm;
weithin sichtbare LED-Anzeige von Maßeinheit und Stromart, Höhe: 20mm;
Messbereiche:
Gleichspannungen 1 mV, 1 ... 30 V,
Wechselspannungen 1 V ... 30 V,
Gleich- und Wechselströme 100 µA ... 10 A;
Elektronischer Überlastschutz mit Kontroll-Leuchtanzeigen (keine Schmelzsicherungen!);
Rückwand mit Neodymium-Magneten zur magnethaftenden Halterung sowie Batteriefach zum einfachen Wechseln der Batterien;
Stromversorgung:
4 Stück Batterien 1,5 V (im Lieferumfang enthalten), oder
5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V;
Abmessungen: ca. 265x75x230 mm,
Masse (mit Skalen): ca. 2070 g

Ich habe einen elektronischen Überlastschutz

① Dank der transparenten Rückwand kann der Messwert mit transparenten Skalen auch riesengroß projiziert werden

② Elektronische Absicherung → **kein lästiges Wechseln der Sicherungen mehr**

③ Der Nullpunkt ist links oder mittig einstellbar

④ Benutzung magnethaftend an der Tafel oder stehend am Tisch

DE712-1P Wechselskalen, transparent, Satz v. 8 Stück

Einschubskalen transparent; Acrylglas;
für Universalmultimeter „inno“ DE712-00;
Bereiche: 0...1, 0...3, 0...10, 0...30, 0...100, 0...300, -5...+5, -15...+15

ohne Abbildung:

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA

Zur externen Stromversorgung

DE710-7A nA-Verstärker

Strom-Spannungswandler in Baustein,
für den Anschluss an Messgeräte mit
± 1 oder ± 3 Volt Endwert;
zur Messung niedrigster Ströme
in den Bereichen 1 nA ... 10 µA/V;
Ein/Aus-Schalter;
zwei Sicherheitsbuchsen zum
Anschluss an ein Messgerät;
LED zur Anzeige des
Betriebszustandes;
Spannungsversorgung durch
9-V-Blockbatterie
(im Lieferumfang enthalten), oder 12 V DC über Hohlbuchse
durch Steckernetzgerät 12 V/2 A, P3130-1P;
Abmessungen: 84x84x39 mm

DE710-7N Vorwiderstand 30 MOhm

Zur Messbereichserweiterung des Messgerätes DE712-00
auf 300 V AC oder DC

Sensoren

P4210-2S Sensor Spannung differential, ±10V

Zwei differentielle Anschlüsse zur direkten Messung der
Spannungsdifferenz. Der Sensor kann dabei für die Messung von
sowohl positiver als auch negativer Spannung eingesetzt werden.
Auflösung: 7,9 mV;
Genauigkeit: ±8 mV

P4210-3S Sensor Spannung differential, ±500 mV

Zwei differentielle Anschlüsse ermöglichen die direkte Messung
der Spannungsdifferenz. Der Sensor kann dabei für die Messung
von sowohl positiver als auch negativer Spannung
eingesetzt werden.
Auflösung: 0,38 mV;
Genauigkeit: ±0,3mV

P4210-4S Sensor Strom, ±5 A

Dieser Sensor dient zur Bestimmung der Stromstärke im Bereich
von -5 und +5 A.
Eingangswiderstand: 400 kΩ;
Genauigkeit: ±8 mA;
Max. Eingangsspannung: ±50 V

P4210-5S Sensor Strom, ±500 mA

Dieser Sensor dient zur Bestimmung der Stromstärke im Bereich
von -500 und +500 mA.
Eingangswiderstand: 400 kΩ;
Genauigkeit: ±0,8 mA;
Max. Eingangsspannung: ±50 V

MB270-2V NF-Verstärker „compact", magnethaftend

Zur Verstärkung schwacher
Audiosignale für Messzwecke,
oder zum Betrieb eines Lautsprechers;
Verstärkungsfaktor: 1/3/10/30/100/
300/1000/3000/10000-fach;
Genauigkeit: besser als 20 %;
Frequenzbereich: 25 Hz ... 70 kHz;
Ausgangsspannung:
2,8 Veff (2,1 Veff Sin an 4 Ohm);
an zwei 4-mm-Buchsen, kurzschlussfest;
Eingangsspannung: 2,8 Veff (max. 30 Veff);
Versorgungsspannung 12 VDC über Hohlbuchse,
z.B. durch Steckernetzgerät 12V/2A, P3130-1P;
Abmessungen: 84x84x39 mm

DE751-1B Oszilloskop v3 „mini", mit Farbdisplay

Digitales Speicher-
oszilloskop für
Messaufgaben im
Unterricht;
dank des robusten,
teilmetallischen
Gehäuses und der
kleinen Größe und
dadurch der guten
Lage in der Hand
ist das Gerät auch für
Schüler bestens geeignet;
Technische Daten: Farb-LCD 320x240 px, 58 x 44 mm,
0 ... 200 kHz Analogbandbreite,
X-Ablenkung: 1 µs ... 2 s, Y-Ablenkung: 10 mV ... 10 V,
max. Eingangsspannung: 80 Vpp, mehrere Triggermodi,
Mess-Marker und Signalanalyse;
Signalgenerator 10 Hz ... 1 MHz;
USB-Buchse für Verbindung zum PC oder zur Batterieladung,
inkl. Messkabel, Schutzhülle und Aufstellbügel;
Abmessungen: 91x61x12.5 mm, Masse: ca. 100 g

DE750-3A Oszilloskop, Zweikanal, 30 MHz

Für Messungen in Demonstrations- und Schülerversuchen;
Bildschirmgröße: 80x100 mm, mit Messraster;
X-Ablenkung: 0,2 s ... 20 ns/DIV, mit Feinregler;
Y-Ablenkung: 1mV ... 5 V/DIV, mit Feinregler;
Triggerung: auto, norm, TV-H, TV-V;
Betriebsarten: Ch1, Ch2, Ch1+Ch2, Ch1-Ch2, XY-Darstellung;
Eingangsimpedanz: 1 MOhm/30 pF, Kopplung: DC, AC, GND;
Max. Eingangsspannung: 400 V AC/DC;
Anschlussspannung: 230 V AC/50...60 Hz;
Abmessungen: ca. 316x132x410 mm, Masse: ca. 7,8 kg

Zusätzlich emfehlenswert:

DG500-4A Adapter BNC-4-mm-Buchsen

Einfach in der Bedienung – handlich - robust – magnethaftend

DE722-1P Panelmeter „inno“

Demonstrations-Messinstrument für Strom- und Spannungsmessungen;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 ½-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm,
Messbereiche: 0 ... 200 mA, 0 ... 20 A, 0 ... 40 V AC/DC;
Genauigkeit: besser als 1 % ;
Sicherung: F10 A;
Kippschalter: DC/OFF/AC;
Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen ;
(im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 540 g

DE722-1O Ohmmeter „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur Widerstandsmessung und zur Prüfung von Dioden;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 ½-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm,
Messbereiche:
200 Ohm /2/20/200 kOhm /2 MOhm,
Diodenprüfung (2 V);
Genauigkeit: bis 200 kOhm: besser als 0,2 % ± 1 digit;
Diodenmessung: ± 20 %;
Kippschalter: ON/OFF; Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen
(im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g

DE722-1M Teslameter „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur Messung magnetischer Kraftflussdichten durch eine Axial- oder Tangential-Magnetfeldsonde;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 ½-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm,
Messbereich: ± 200 mT,
Genauigkeit: besser als 1,5 %;
Kippschalter: ON/OFF;
DIN-Buchse: Zum Anschluss der Axial-, bzw. Tangentialsonde;
Drehknopf: Nullpunktabgleich;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400

DE722-1V Mikrovoltmeter „inno“

Demonstrations-Messinstrument für Messungen von sehr geringen Spannungen;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 ½-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm,
Messbereiche:
0,02 / 0,2 / 2 / 20 / 200 / 2000 mV
Drehknopf: Zehngangpotentiometer für Nullpunktabgleich;
Genauigkeit: besser als 2 % (Nullpunkt muss exakt justiert sein);
Eingangswiderstand: 100 Ohm;
Kippschalter: ON/OFF;
Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 485 g

DE723-1W Wattmeter „inno“

Demonstrations-Messinstrument für Leistungsmessungen in Niederspannungskreisen;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 ½-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm,
Messarten:
Wirkleistung (W),
Arbeit/Energie (Ws),
Messgrenzen: 20 Veff, sowie 2Aeff;
Genauigkeit: besser als 1,5 %;
Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsenpaare;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g

Erforderliches Zubehör:

DE722-2A Magnetfeldsonde axial

DE722-2T Magnetfeldsonde tangential

DE722-1H Statisches Voltmeter „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Hochspannungen zur Elektrostatik;
im Gegensatz zu mechanischen Elektroskopen werden **quantitative Ergebnisse exakt und eindeutig angezeigt, ebenso die Polarität der Ladung**;
mit dem „Hold“-Schalter wird der gemessene Wert fixiert;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display, 2 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messbereich: 0 ... 18,0 kV;
Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung;
Genauigkeit: 0 ... 10 kV besser als 2 %;
Kippschalter: ON/OFF;
Kippschalter: Messung (sample) – Messwert fixieren (hold);
Messeingang durch speziell isolierte 4-mm-Sicherheitsbuchse
4-mm-Sicherheitsbuchse als Erdungsbuchse;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 483 g

DE722-1C Coulomb Meter „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Ladungen zur Elektrostatik;
Anzeige: LED-Display, 3 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messbereich: ± 1999 nC, Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung;
Genauigkeit: besser als 1 %,
Drooprate: besser als 5 digit/min.;
Kippschalter: ON/OFF;
4-mm-Sicherheitsbuchsen: Messeingang (IN);
Erdungsbuchse (COM);
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 380 g

Empfehlenswertes Zubehör für „inno“-Messgeräte

P3120-5B Aufstellplatte S

Metallplatte S–förmig, pulverbeschichtet grün,
Höhe: 240 mm

P3120-6N Steckernetzgerät 6 V/500 mA

Zur externen Stromversorgung

DE722-1L Leitfähigkeitsmessgerät “inno”

Demonstrations-Messinstrument zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Flüssigkeiten;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display, 3 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messbereiche: 20/200 S /2/20/200/2000 mS
Genauigkeit: besser als 1 %;
Einstellknopf „slope“ zur Null-Stellung der Anzeige;
Kippschalter: ON/OFF; 4-mm-Sicherheitsbuchsen zur Aufnahme der Leitfähigkeitselektrode, Messung durch externen Sensor (im Lieferumfang nicht enthalten!);
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

Erforderliches Zubehör:

C4500-5A Leitfähigkeitsprüfer

P3120-1P pH-Meter “inno”

Demonstrations-Messinstrument zur Messung des pH-Wertes;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display, 3 ½-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messbereich: 0,00 ... 14,00 pH;
Auflösung: 0,01 pH;
Genauigkeit: besser als 0,5 %;
BNC-Buchse zur Aufnahme von pH-Elektroden;
Einstellknöpfe zur Bestimmung der Steilheit und des Nullpunktes (pH 7); Einstellknopf zur Temperaturabstimmung;
Kippschalter: ON/OFF;
Messung durch externen Sensor (im Lieferumfang nicht enthalten!); Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 400 g

Erforderliches Zubehör:

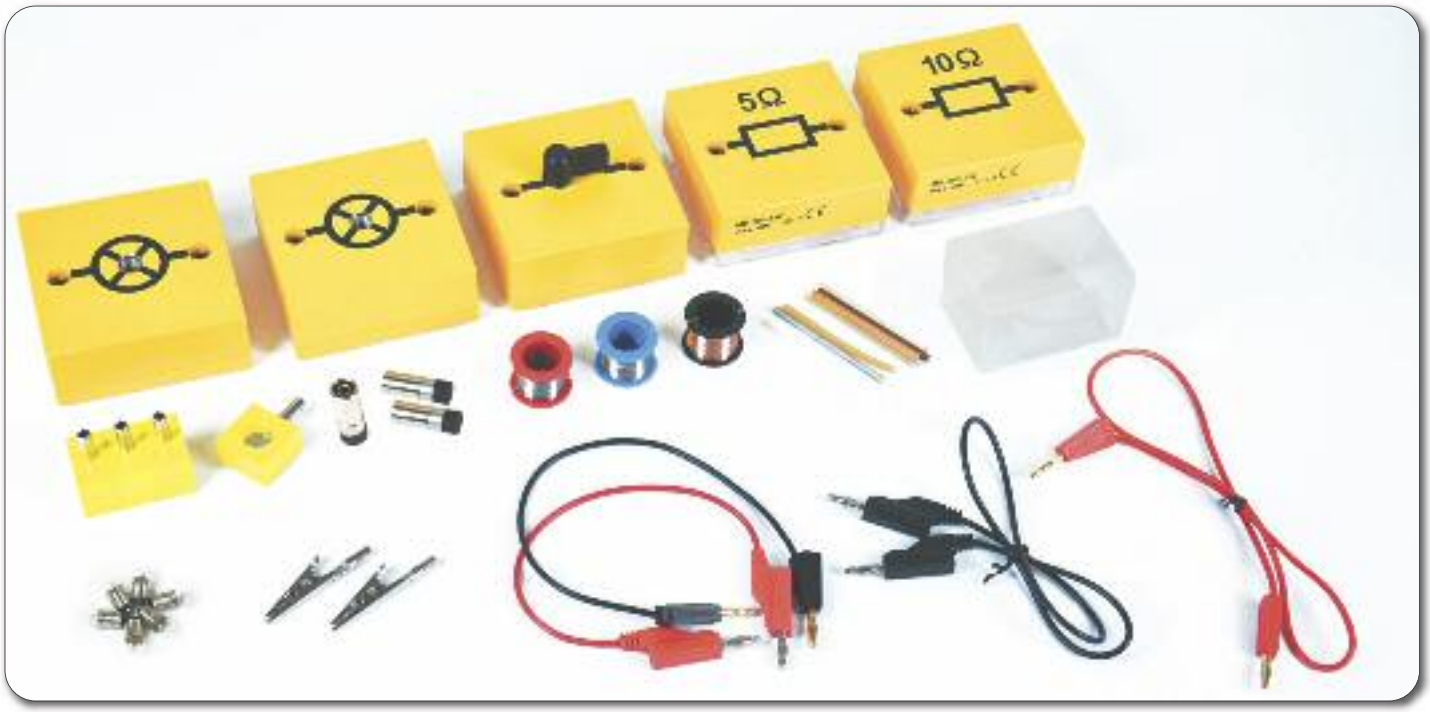
P4230-2P pH-Elektrode mit BNC-Anschluss

C4100-1F Pufferlösung, pH 4, 100 ml

C4100-1G Pufferlösung, pH 7, 100 ml

Magnetbausteine „compact" – System (MBC)

- Robustes Kunststoffgehäuse (ABS) mit transparenter Bodenplatte
- Schaltsymbol aufgedruckt (Siebdruck)
- Buchsen auch für 4-mm-Sicherheitsstecker geeignet
- Bodenplatte mit inliegenden Neodymium-Magneten
- Abmessungen: 84x84x39 mm



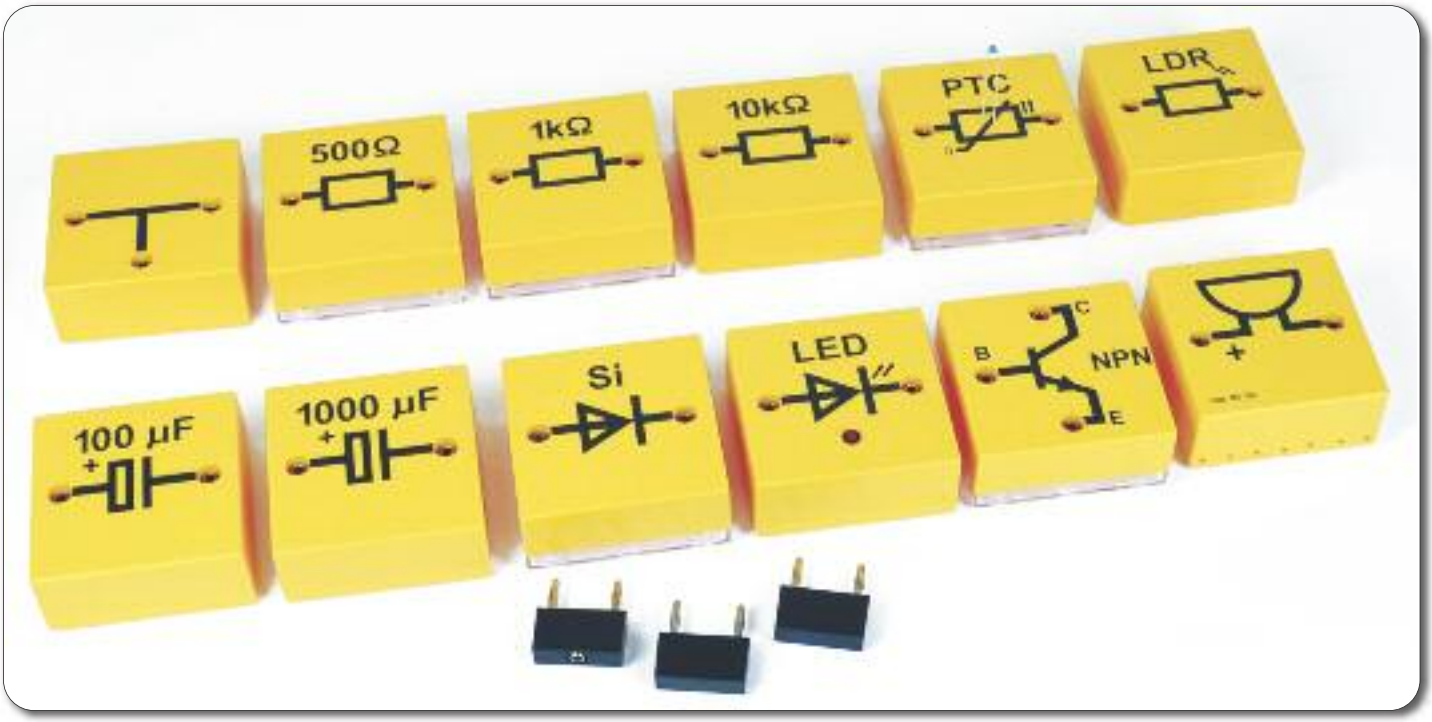
P3790-1A Elektrik – Basis „compact" (MBC)

bestehend aus:

P3710-2A	2	MBC Lampenfassung E10
P3710-2R	1	MBC Schalter Ein/Aus
MB200-1W	1	MBC Widerstand 5 Ohm
MB200-2W	1	MBC Widerstand 10 Ohm
P3911-2H	4	Abgreifbuchse für Batterien
P3711-4M	3	Klemmsockel, magnetisch, klein
P3314-1A	1	Sicherungsdraht, D=0,1 mm, Rolle rot
P3316-1C	1	Konstantandraht, D=0,2 mm, Rolle blau
P3316-1B	1	Kupferdraht, D=0,2 mm, Rolle schwarz
P3325-1A	1	Leiter und Nichtleiter, Satz 7 Stk.
P3320-1A	3	Glühlampe 2,5 V/70 mA, E 10
DE307-1B	3	Glühlampe 4-12 V/40-70 mA, E10
P3310-1A	2	Krokoklemme blank
P3325-2C	1	Elektrolysetrog
P3310-2R	3	Verbindungsleitung 25, rot, SE
P3310-2E	3	Verbindungsleitung 25, schwarz, SE
P3310-3A	1	Verbindungsleitung 50, rot, SE
P3310-3R	1	Verbindungsleitung 50, schwarz, SE
P7806-1K	1	Aufbewahrungsbox II, klein, mit Deckel

Inklusive Versuchsanleitung mit mehr als 20 Versuchen zu den Themen:

- Grundlagen der Elektrik
- Der elektrische Widerstand
- Wärmeenergie aus elektrischer Energie
- Arbeit und Leistung



P3795-1A Elektronik – Basis „compact" (MBC)

bestehend aus:

P3710-1T	1x	MBC Leitung T-förmig
P3710-3M	1x	MBC Widerstand 500 Ohm
P3710-3O	1x	MBC Widerstand 1 kOhm
P3710-3R	1x	MBC Widerstand 10 kOhm
P3710-4E	1x	MBC PTC-Widerstand
P3710-4J	1x	MBC LDR-Widerstand
P3710-6N	1x	MBC Kondensator 100 µF
P3710-6R	1x	MBC Kondensator 1000 µF
P3710-7A	1x	MBC Si-Diode
P3710-7K	1x	MBC LED rot
P3710-8A	1x	MBC Transistor NPN, Basis links
P3711-2A	1x	MBC Summer
P3712-1S	2x	Brückenstecker, schwarz
P3712-2S	1x	Brückenstecker mit Abgriff, schwarz
P7806-1K	1x	Aufbewahrungsbox II, klein, mit Deckel

Inklusive Versuchsanleitung mit mehr als 20 Versuchen zu den Themen:

- Halbleiter
- Dioden
- Transistoren
- Kondensatoren

DS615-1P Metallplatte für MBC System

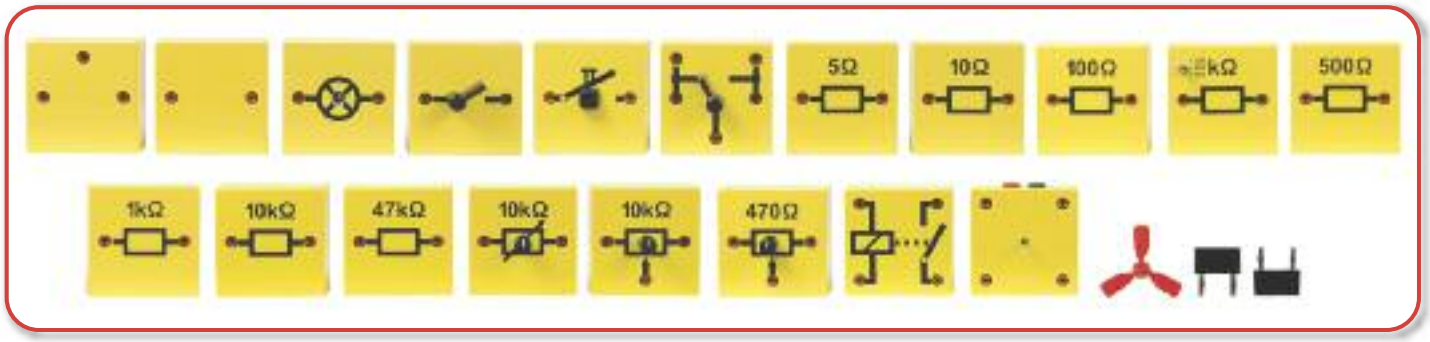
Pulverbeschichtete Metallplatte für Versuche in Elektrik oder Elektronik zum „compact" – System;
Freie Experimentierfläche: ca. 50 x 33 cm

P3790-1G Elektrik + Elektronik Basis (MBC)

bestehend aus:

- alle Bauteile der „Elektrik - Basis" MBC
- alle Bauteile der „Elektronik – Basis" MBC
- DS615-1P Metallplatte
- Aufbewahrungsbox II groß, mit Deckel
- Versuchsanleitung

Magnetbausteine „compact“ – System (MBC)

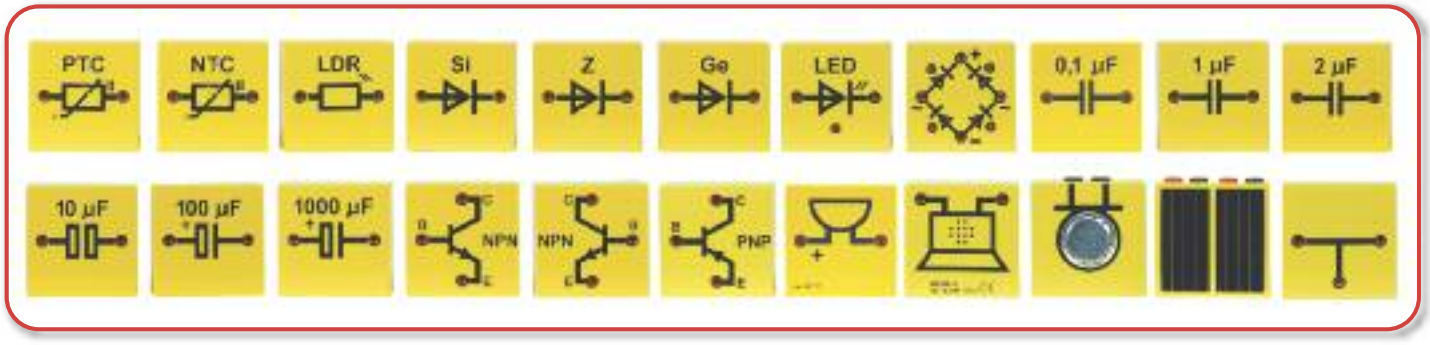


Einzelbausteine

P3700-02 MBC leer mit 2 Buchsen
P3700-03 MBC leer mit 3 Buchsen
P3710-2A MBC Lampenfassung E10
P3710-2R MBC Schalter Ein/Aus
P3710-2S MBC Taster
P3710-2T MBC Umschalter
MB200-1W MBC Widerstand 5 Ohm
Belastbarkeit 10 W, Toleranz: ±1%
MB200-2W MBC Widerstand 10 Ohm
Belastbarkeit 10 W, Toleranz: ±1%
P3710-3G MBC Widerstand 100 Ohm
P3710-3K MBC Widerstandsdekade
300/600/900 kOhm
P3710-3M MBC Widerstand 500 Ohm
P3710-3O MBC Widerstand 1 kOhm
P3710-3R MBC Widerstand 10 kOhm
P3710-3S MBC Widerstand 47 kOhm
P3710-5A MBC Drehwiderstand 10 kOhm
P3710-5H MBC Potentiometer 10 kOhm
P3710-5F MBC Potentiometer 470 Ohm
P3710-4R MBC Relais
Betriebsspannung max. 12 V
P3610-1M MBC Motor/Generator
P3611-1P Flügelrad für Motor/Generator
P3712-1S Brückenstecker, schwarz
Steckerabstand: 25 mm,
Maße: 36x12x20 mm
P3712-2S Brückenstecker mit Abgriff, schwarz
Steckerabstand: 25 mm,
Maße: 36x12x20 mm

Einzelbausteine

P3710-4E MBC PTC -Widerstand
P3710-4A MBC NTC -Widerstand
P3710-4J MBC LDR-Widerstand
P3710-7A MBC Si-Diode
P3710-7E MBC Z-Diode
P3710-8G MBC Ge-Diode
P3710-7K MBC LED rot
P3710-7T MBC Brückengleichrichter (mit LEDs)
P3710-6D MBC Kondensator 0,1 µF
P3710-6G MBC Kondensator 1 µF
P3710-6H MBC Kondensator 2 µF
P3710-6J MBC Kondensator 10 µF
P3710-6N MBC Kondensator 100 µF
P3710-6R MBC Kondensator 1000 µF
P3710-8A MBC Transistor NPN, Basis links
P3710-8B MBC Transistor NPN, Basis rechts
P3710-8C MBC Transistor PNP
P3711-2A MBC Summer
MB240-1L MBC Lautsprecher
P3721-2C MBC Mikrofon
P3600-2A MBC Solarzelle doppelt
P3710-1T MBC Leitung T-förmig



Ich bin der Größte !

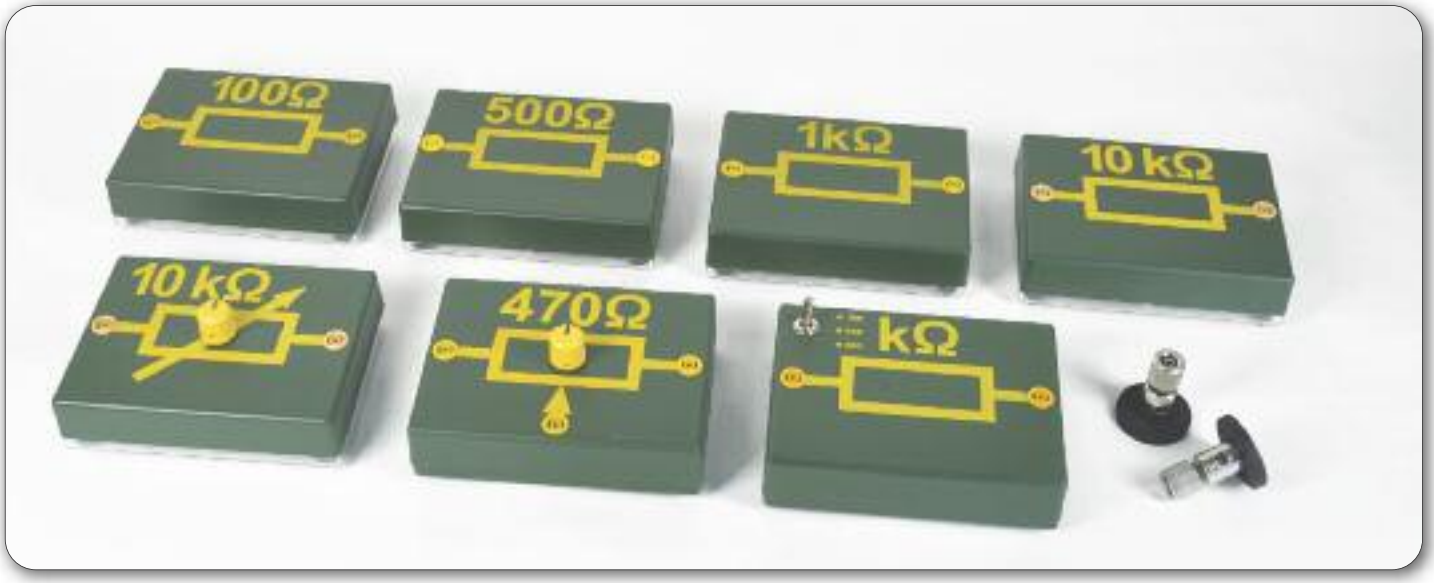
- Robustes Kunststoffgehäuse (ABS) mit transparenter Bodenplatte
- Schaltsymbol aufgedruckt (Siebdruck)
- 4-mm-Sicherheitsbuchsen
- Bodenplatte mit inliegenden Neodymium-Magneten
- Gummipuffer am Boden verhindern ein Abrutschen oder Zerkratzen der Tafeloberfläche
- **Abmessungen: 160x120x45 mm**

DE740-1E Elektrik – Basis „inno" (MBI)

bestehend aus:

DE720-2A	2x	MBI Lampenfassung E 10
DE720-1B	2x	MBI Batterie 1,5 V
DE720-2R	1x	MBI Schalter EIN/AUS
DE720-2T	1x	MBI Umschalter
DE320-1M	2x	Drahtklemme magnetisch
P7840-1B	1x	Einlageplatte MBI-unten
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

Inklusive Versuchsanleitung mit 15 Versuchen zu den „Grundlagen der Elektrik"



DE740-2E Elektrik – Widerstände „inno" (MBI)

bestehend aus:

DE720-4W	1x	MBI Widerstand 100 Ohm, 2 W
DE720-5W	1x	MBI Widerstand 500 Ohm, 2 W
DE720-6W	1x	MBI Widerstand 1 kOhm, 2 W
DE720-7W	1x	MBI Widerstand 10 kOhm, 2 W
DE720-8W	1x	MBI Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W
DE720-9W	1x	MBI Potentiometer 470 Ohm, 4 W
DE720-3W	1x	MBI Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm, 2 W
DE320-1M	2x	Drahtklemme magnetisch, „inno"
P7840-1T	1x	Einlageplatte MBI – oben

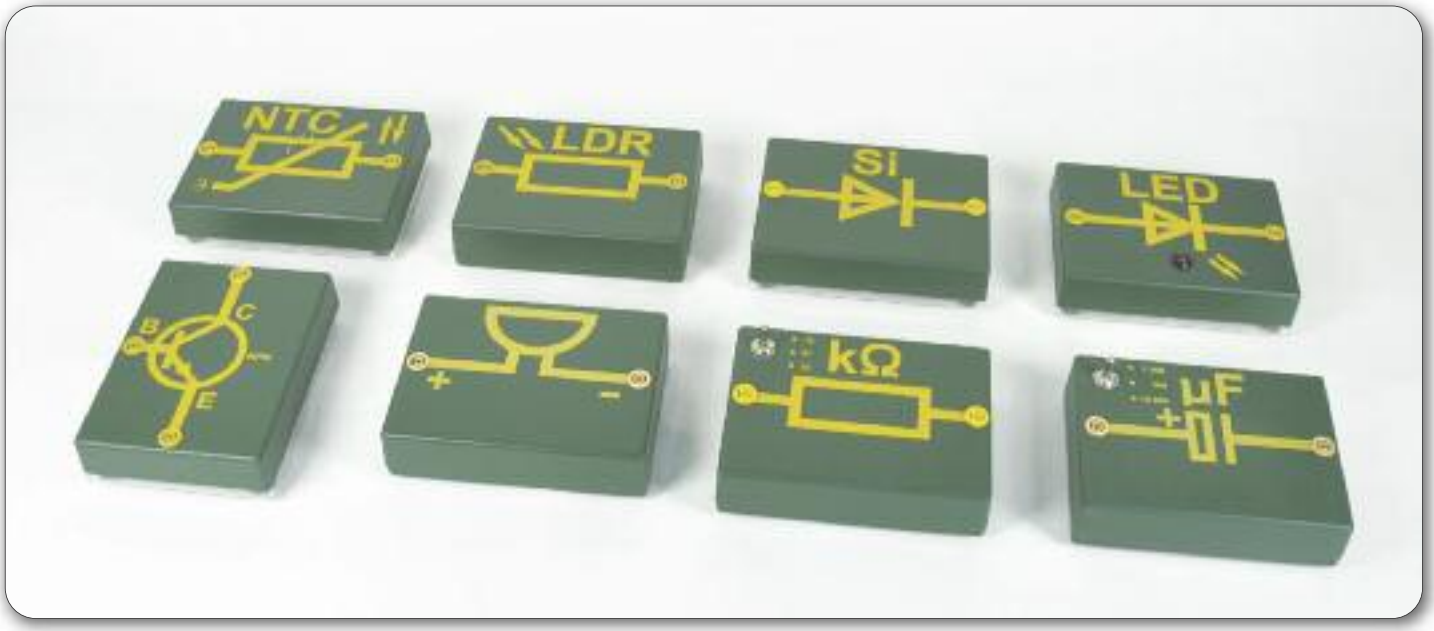
Inklusive Versuchsanleitung mit 31 Versuchen zum „Elektrischen Widerstand"

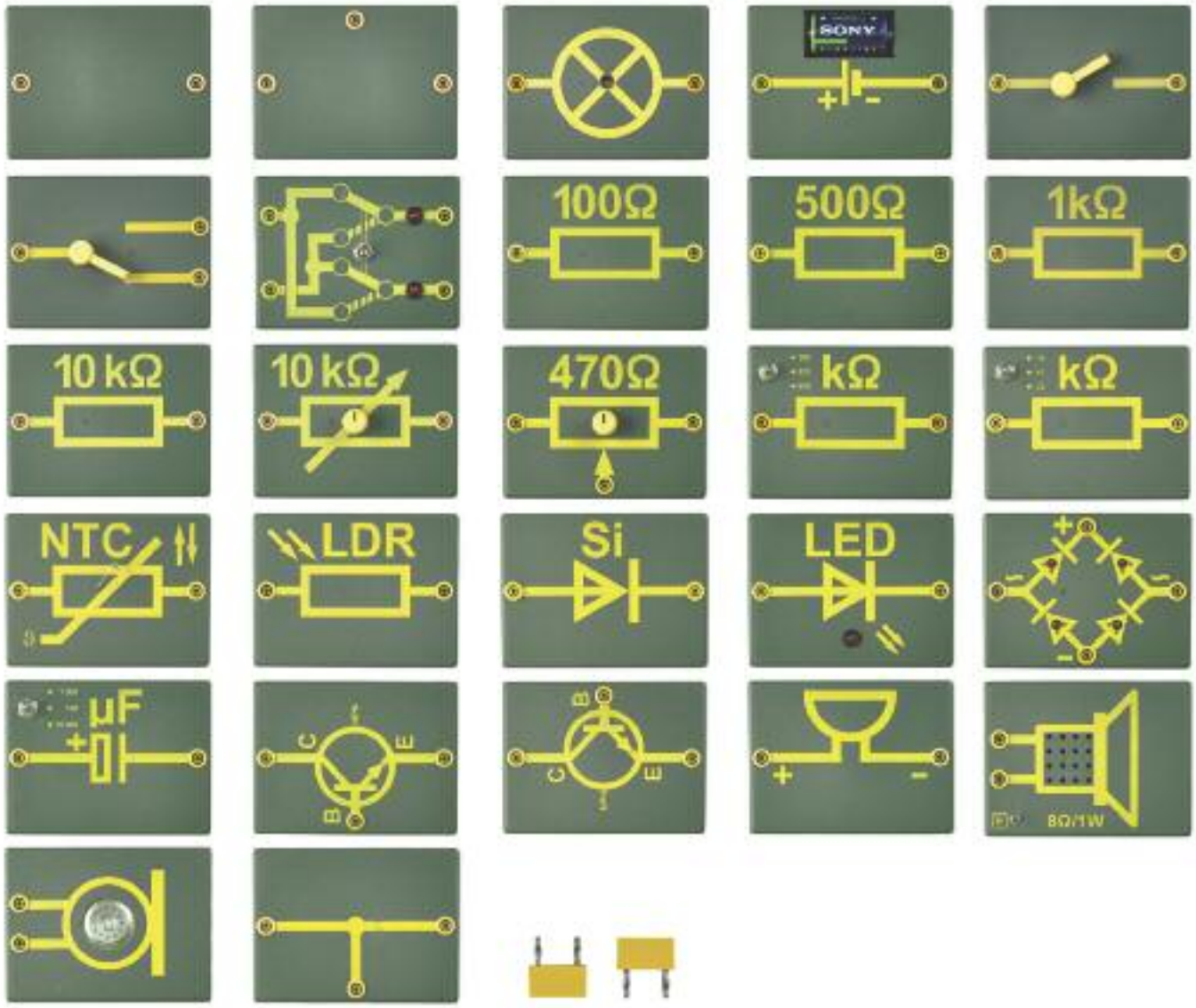
DE740-3E Elektronik – Basis „inno" (MBI)

bestehend aus:

DE730-1N	1x	MBI NTC - Widerstand
DE730-1L	1x	MBI LDR
DE730-1S	1x	MBI Si-Diode
DE731-1L	1x	MBI LED
DE732-1L	1x	MBI Transistor NPN, Basis links
DE730-2V	1x	MBI Summer
DE730-1W	1x	MBI Widerstandsdekade, 10/22/47 kOhm
DE733-1K	1x	MBI Kapazitätsdekade, 100/1000/10000 µF
P7840-1B	1x	Einlageplatte MBI - unten
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

Inklusive Versuchsanleitung mit 31 Versuchen zu den Themen:
- Halbleiter
- Dioden
- Transistoren
- Kondensatoren





Magnetbausteine „inno“ – System (MBI) - Einzelbausteine

DE720-02 MBI leer mit 2 Buchsen

DE720-03 MBI leer mit 3 Buchsen

DE720-2A MBI Lampenfassung E 10

DE720-1B MBI Batterie 1,5 V

DE720-2R MBI Schalter EIN/AUS

DE720-2T MBI Umschalter

DE720-1K MBI Kreuzschalter

DE720-4W MBI Widerstand 100 Ohm, 2 W

DE720-5W MBI Widerstand 500 Ohm, 2 W

DE720-6W MBI Widerstand 1 kOhm, 2 W

DE720-7W MBI Widerstand 10 kOhm, 2 W

DE720-8W MBI Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W

DE720-9W MBI Potentiometer 470 Ohm, 4 W

DE720-3W MBI Widerstandsdekade 2

300/600/900 kOhm

DE730-1W MBI Widerstandsdekade 1

10/22/47 kOhm

DE730-1N MBI NTC-Widerstand

DE730-1L MBI LDR

DE730-1S MBI Si-Diode

DE731-1L MBI LED

DE730-1B MBI Brückengleichrichter mit 4 LEDs

DE733-1K MBI Kapazitätsdekade

100/1000/10000 µF

DE732-1L MBI Transistor NPN, Basis links

DE732-1R MBI Transistor NPN, Basis rechts

DE730-2V MBI Summer

DE720-2L MBI Lautsprecher

Mit zuschaltbarem Verstärker, 8 Ohm/1 W

DE720-2M MBI Mikrofon

Kohlekörner-Sprechkapsel, Belastbarkeit: max. 40 mA, Impedanz: 80...250 Ohm

DE732-3T MBI Leitung, T–förmig

DG500-5A Brückenstecker, gelb

Steckerabstand: 25 mm, Maße: 36x12x20 mm

DG500-5G Brückenstecker mit Abgriff, gelb

Steckerabstand: 25 mm, Maße: 36x12x20 mm

Steckbausteine „demo“ (STBD)

- Robustes Kunststoffgehäuse (ABS)
- Schaltsymbol aufgedruckt (Siebdruck)
- Griffmulden zur leichten Entnahme eines Bausteins aus einer Schaltung
- transparente Grundplatte zur Sichtbarmachung des eingebauten Rohteiles
- durch Schrauben an der Bodenplatte ist ein Austausch von Bauelementen einfach durchführbar

Zulässige Betriebsspannung:
Schutzkleinspannung max. 42 Volt
Abmessungen: 81x81x35 mm

Steckbausteinsystem „demo“ (STBD) Elektrik/Elektronik

Experimentierprogramm zum anschaulichen, übersichtlichen und vertikalen Aufbau elektrischer und elektronischer Schaltungen im einführenden und weiterführenden Demonstrationsunterricht.
Zulässige Betriebsspannung: Schutzkleinspannung 42 V

- übersichtliches Schaltbild
- einfacher Aufbau
- betriebssichere elektrische Verbindungen
- guter mechanischer Halt der Bausteine

Mehr als **130 Experimente** zur ELEKTRIK
sowie **115 Experimente** zur ELEKTRONIK

DE920-1A Steckplatte „demo“

Aufbauplatte zur Halterung und elektrischen Verbindung von Steckbausteinen „demo“ (STBD);
63 Steckfelder, Rasterabstand 40 mm;
Rückseite aus Metall, weiß matt beschichtet, zur Verwendung für Haft-Optik, -Mechanik oder -Wärmelehre;
Abmessungen: ca. 800x632x34 mm

Stativmaterial zur stabilen vertikalen Halterung der Steckplatte Demo DE920-1A

DS101-1G Stativfuß, groß, L=500 mm

DS600-6G Plattenträger, Paar, magnetisch

Empfehlenswertes Zubehör:

2 Stück DS500-1G Schraubzwinge, Spannweite ca. 50 mm

DE900-1A Elektrik STBD, Set 1

Basissatz für STBD Elektrik und Elektronik,
30 Leitungsbausteine teilweise mit 4-mm-Abgriffbuchsen zum Anschluss an Netz- oder Messgeräte, bestehend aus:

DE920-1D	2x	STBD Leitung gerade mit Buchse
DE920-1C	5x	STBD Leitung gerade
DE920-1G	5x	STBD Leitung winkelig
DE920-1H	4x	STBD Leitung winkelig mit Buchse
DE920-1F	2x	STBD Leitung T-förmig mit Buchse
DE920-1E	5x	STBD Leitung T-förmig
DE920-1K	1x	STBD Leitung unterbrochen, winkelig
DE920-1J	2x	STBD Leitung unterbrochen
DE920-1B	4x	STBD Anschluss
P7910-1A	1x	Boxeneinsatz STBD
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

Versuchsbeispiel zur Elektronik

DE900-2A Elektrik STBD, Set 2

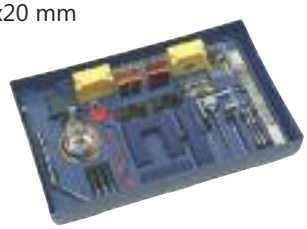
Ergänzungssatz für STBD Elektrik und Elektronik,
30 Steckbausteine, bestehend aus:

DE920-3G	2x	STBD Widerstand 100 Ohm Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3M	2x	STBD Widerstand 500 Ohm Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3O	1x	STBD Widerstand 1 kOhm Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3R	1x	STBD Widerstand 10 kOhm Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3S	1x	STBD Potentiometer 470 Ohm Belastbarkeit 4 W, Toleranz: ± 10%
DE920-3T	1x	STBD Drehwiderstand 10 kOhm Belastbarkeit 4 W, Toleranz: ± 10%
DE927-1M	1x	STBD Motor mit Getriebe Schnurscheibe mit Schlitz, Getriebe-Untersetzung 28:1
DE920-2K	3x	STBD Batterie 1,5 V (Babyzelle im Lieferumfang enthalten!)
DE920-2B	1x	STBD Glimmlampe
DE922-1L	1x	STBD Spule L
DE922-1B	1x	STBD für Spule mit Abgriff
DE922-1A	1x	STBD für Spule
DE920-2S	1x	STBD Taster
DE920-2R	3x	STBD Schalter EIN/AUS
DE920-2T	2x	STBD Umschalter
DE920-2A	2x	STBD Lampenfassung E 10
DE920-2F	3x	STBD Lampenfassung E 14
DE920-2L	2x	STBD mit Klemmbuchse Zum Befestigen des Halters mit Stift massiv
DE920-2M	1x	STBD Halter für Rundmaterial 3 Bohrungen mit Klemmschrauben zur Fixierung von Rundmaterial bis 10 mm Durchmesser
P7910-1A	1x	Boxeneinsatz STBD
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

DE900-3A Elektrik STBD, Set 3

Ergänzungssatz für STBD Elektrik und Elektronik,
für Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion
bestehend aus:

DE921-1D	1x	U-Kern mit Joch, geblättert, flach Kern 30x16 mm, beschichtet, mit Spannschraube
DE921-1L	1x	I-Kern lang, geblättert, flach Abmessungen: 163x30x16 mm
DE922-2B	1x	Spule 800 Windungen, steckbar, demo
DE922-2C	1x	Spule 2 x 800 Windungen, steckbar, demo
DE450-1D	1x	Drehspule mit Zeiger Zur Demonstration der Kraftwirkung eines Magnetfeldes auf eine stromdurchflossene drehbare Spule - Prinzip eines Drehspul-messwerkes; Spulendurchmesser: 90 mm
DE450-1E	1x	Leiterschaukel Zur Demonstration der Kraftwirkung eines Magnetfeldes auf einen stromdurchflossenen Leiter
DE920-2C	1x	STBD mit Kugellager Drehlager für Drehspule oder Magnethalter
DE320-1E	3x	Klemmstecker
DE451-1D	1x	Klöppel Für Klingel- und Relaisaufbauten, L=285 mm
DE451-1C	1x	Glockenschale
DE920-2D	1x	STBD mit Skala
DE930-2R	1x	Rolle mit Zeiger Zum Aufbau des Modells eines Hitzdraht - Messinstrumentes; Rolle mit Zeiger auf Stiel, Zeigerlänge: 160 mm
DE312-1B	2x	Batteriehalter
DE921-3U	1x	Heizwendel steckbar, 2teilig
P3325-2A	1x	Elektroden, Satz,
P3911-3D	4x	Krokoklemme mit Steckerstift
P3310-1A	2x	Krokoklemme blank
P3325-1A	1x	Leiter und Nichtleiter, Satz
DE922-1D	1x	Tischchen steckbar
P3325-2C	1x	Elektrolysetrog
DE320-1C	1x	Kontaktstift mit Wolframspitze L=100 mm
P1810-1D	1x	Blattfeder Stahl, 300x25x0,6 mm
DE320-1D	1x	Bimetallstreifen, Demo, 180x20 mm
DE921-3B	2x	Halter mit Stift, massiv
DE921-3A	2x	Halter mit Steckerstift
P7910-1B	1x	Boxeneinsatz Elektrik STBD, Set 3
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel



Versuche zum Thema Elektrik (STBD)

Thema	Anzahl
Leiter - Nichtleiter	17
Spannungsmessung – Spannungsquellen	9
Schaltung von Widerständen	17
Elektrische Verbraucher – Sicherheitseinrichtungen	13
Thermoelement – Elektrochemie	13
Elektromagnetismus	20
Elektromagnetische Induktion	10
Transformator	16
Elektrische Maschinen	20

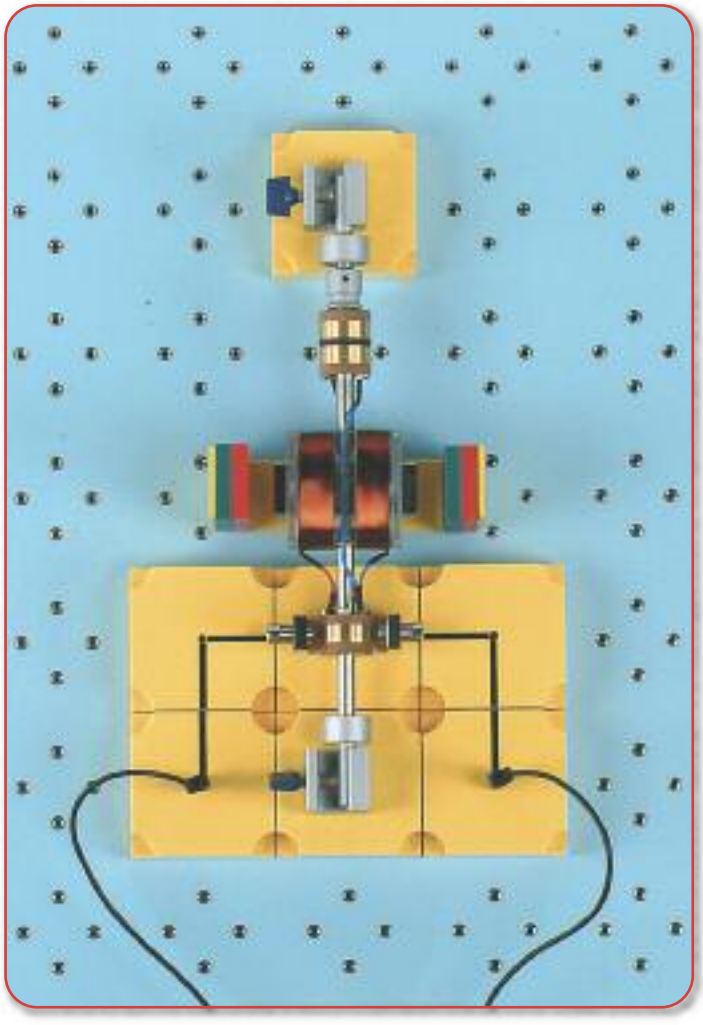
Bestellinformation zur Durchführung vorgenannter Versuche zum Stecksystem Elektrik „demo“:

DE920-1A	1x	Steckplatte Demo
DS101-1G	1x	Stativfuß groß, L=500 mm
DS600-6G	1x	Plattenträger, Paar, magnetisch
DE900-1A	1x	Elektrik STBD, Set 1
DE900-2A	1x	Elektrik STBD, Set 2
DE900-3A	1x	Elektrik STBD, Set 3
DE900-4M	1x	Elektrische Maschinen STBD, Set
P9103-4D	1x	Versuchsanleitung Elektrik STBD
DE330-9S	1x	Drähte-Set (STBD)
DE310-9S	1x	Glühlampen-Set (STBD)
DG590-1S	1x	Verbindungsleitungen-Set (STBD)

DE900-4M Elektrische Maschinen STBD, Set

Ergänzungssatz für STBD „Elektrische Maschinen“, bestehend aus:

DE925-1D	1x	STBD Kohlebürsten DC Verstellbare, gefederte Kohlestäbe in Halter, geeignet für Kommutator
DE925-1A	1x	STBD Kohlebürsten AC Verstellbare, gefederte Kohlestäbe in Halter, geeignet für Schleifringe
DE920-1M	2x	STBD mit Muffe
DE922-1L	1x	STBD Spule links
DE922-1R	1x	STBD Spule rechts
DE922-2A	2x	Spule 400 Windungen, steckbar, demo
DE921-1I	2x	I-Kern kurz, geblättert, flach
DE454-1F	2x	Flachstecker
DE460-1C	1x	Magnetbügel Zur Halterung der Blockmagnete DE460-1E Abmessungen: 150x40x90 mm
DE460-1H	1x	Magnetbügeladapter Zur Halterung des Magnetbügels auf Stativstangen
DE460-1E	2x	Blockmagnet Ferritmagnet in rot/grünen Kunststoffschalen, 82x42x17 mm
DE460-1M	1x	Magnetrotor Zum Aufbau eines Generator-Funktionsmodelles, L=190 mm
DE460-1A	1x	Zweipolrotor Zum Aufbau von Funktionsmodellen elektrischer Maschinen; Doppel-T-Anker mit Eisenkern auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; zwei durchgehende Messing-Schleifringe; zweiteiliger Kollektor (Kommutator) aus Messing; **Gesamtlänge: 356 mm**
DE460-1B	1x	Vierpolrotor Zum Aufbau von Funktionsmodellen elektrischer Maschinen; vierpoliger Anker mit Eisenkern auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; vierteiliger Kollektor aus Messing; **Gesamtlänge: 356 mm**
DE460-1L	1x	Leiterschleife Zur Demonstration der Wirkungsweise einer drehbaren Drahtschleife in einem Magnetfeld; Leiterschleife auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; zwei durchgehende Messing-Schleifringe; zweiteiliger Kollektor aus Messing; **Gesamtlänge: 356 mm**
P7910-1C	1x	Boxeneinsatz Elektrische Maschinen STBD
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel



Versuch: Elektromotor mit Zweipolrotor

DE900-4A Elektronik STBD, Set 1

Basissatz Elektronik STBD, 30 Steckbausteine, bestehend aus:

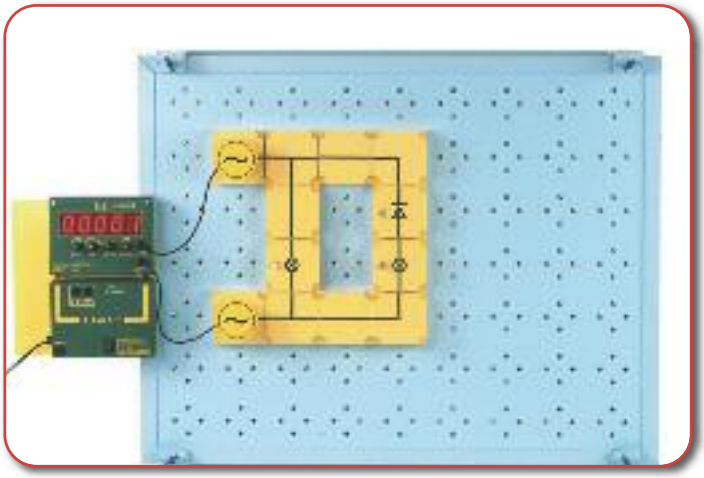
DE920-3R	1x	STBD Widerstand 10 kOhm Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3U	1x	STBD Widerstand 47 kOhm Belastbarkeit 2 W, Toleranz: ± 5%
DE920-3T	1x	STBD Drehwiderstand 10 kOhm Belastbarkeit 4 W, Toleranz: ± 10%
DE920-4J	1x	STBD LDR Silizium PN-Photowiderstand
DE920-4E	1x	STBD PTC Kraftwiderstand: 110 Ohm ± 25 %
DE920-4A	1x	STBD NTC Kraftwiderstand: 4,7 kOhm ± 10 %, Betriebstemperatur: max. 125 °C,
DE920-4K	1x	STBD VDR Betriebsspannung: max. 36 V, Ansprechzeit: ca. 50 ns
DE920-7A	2x	STBD Si-Diode Diode 1N4007
DE920-7K	4x	STBD LED rot, D=8 mm
DE920-7E	1x	STBD Z-Diode Diode LN52
DE920-7T	1x	STBD Brückengleichrichter mit 4 LEDs
DE920-8A	1x	STBD Transistor NPN, Basis links BD139
DE920-8B	1x	STBD Transistor NPN, Basis rechts BD139
DE921-2A	1x	STBD Summer Betriebsspannung: 4-9 V, Schalldruck: ca. 70 dB
DE920-8C	1x	STBD Transistor PNP BD140
DE920-6D	1x	STBD Kondensator 0,1 µF
DE920-6G	1x	STBD Kondensator 1 µF
DE920-6J	1x	STBD Elektrolytkondensator 10 µF
DE920-6N	1x	STBD Elektrolytkondensator 100 µF
DE920-6Q	1x	STBD Elektrolytkondensator 1000 µF
P3721-2C	1x	Mikrofonbaustein
DE921-2B	1x	STBD Lautsprecher Impedanz: 8 Ohm, Leistung: 1 W
DE920-1C	4x	STBD Leitung gerade
P7910-1A	1x	Boxeneinsatz STBD
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

Versuche zum Thema Elektronik I (STBD)

Thema	Anzahl
Halbleiter-Widerstände	9
Dioden	12
Transistoren I	16
Kondensatoren	10
Multivibrator-Schaltungen	8
Gleichrichter-Schaltungen	6

Bestellinformation zur Durchführung vorgenannter Versuche zum Stecksystem Elektronik I „demo“:

DE920-1A	1x	Steckplatte Demo
DS101-1G	1x	Stativfuß groß, L=500 mm
DS600-6G	1x	Plattenträger, Paar, magnetisch
DE900-1A	1x	Elektrik STBD, Set 1
DE900-2A	1x	Elektrik STBD, Set 2
DE900-4A	1x	Elektronik STBD, Set 1
P9103-4F	1x	Versuchsanleitung Elektronik STBD
DE310-9S	1x	Glühlampen-Set (STBD)
DG590-1S	1x	Verbindungsleitungen-Set (STBD)



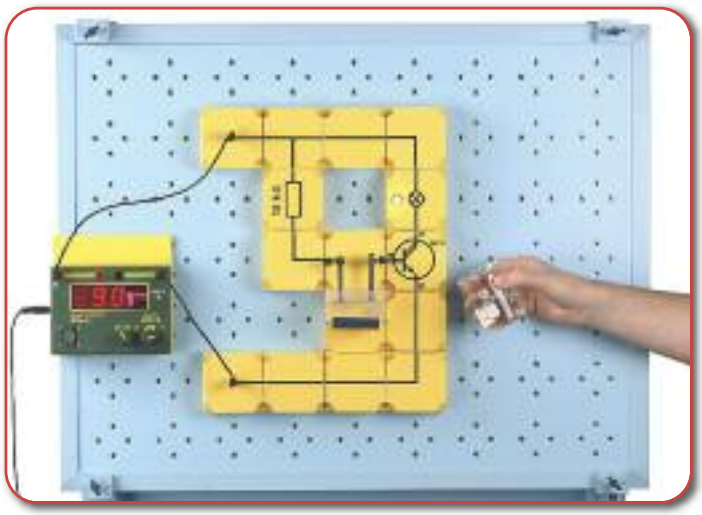
Versuch: Einweg - Gleichrichtung

DE900-4E Elektronik STBD, Set 2

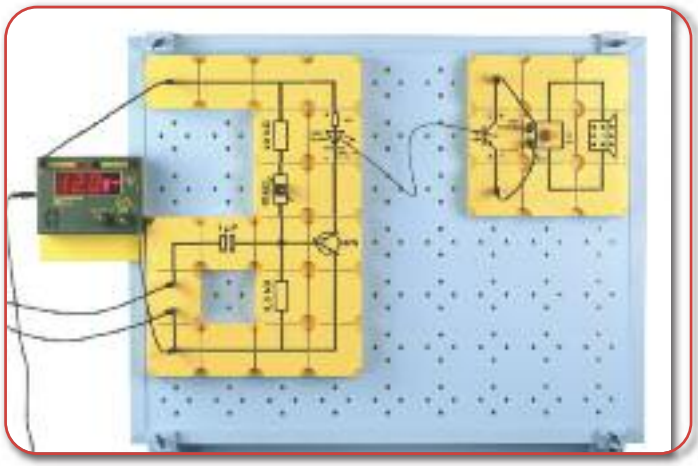
DE920-1C	1x	STBD Leitung gerade
DE920-1D	2x	STBD Leitung gerade mit Buchse
DE920-1F	1x	STBD Leitung T-förmig mit Buchse
DE920-2X	1x	STBD Kreuzschalter mit Polaritätsanzeige
DE920-1N	1x	STBD Leitungskreuz
DE920-3P	1x	STBD Widerstand 3,3 kOhm
DE920-3Q	1x	STBD Widerstand 22 kOhm
DE920-3U	1x	STBD Widerstand 47 kOhm
DE920-3Y	1x	STBD Widerstand 1 MOhm
DE920-3Z	1x	STBD Widerstand 1,5 MOhm
DE920-3N	1x	STBD Widerstand 4,7 MOhm
DE920-3K	1x	STBD Drehwiderstand 1 kOhm, 4 W
DE920-3L	1x	STBD Drehwiderstand 2,5 kOhm, 4 W
DE920-6I	1x	STBD Kondensator 1 µF, bipolar
DE920-6R	1x	STBD Elektrolytkondensator, 10000 µF
DE920-4S	2x	STBD Solarzelle
DE920-7G	1x	Ge-Diode, unkonfektioniert
DE920-7S	1x	Si-Diode, unkonfektioniert
DE920-8E	1x	STBD Thyristor, 5A kathodengesteuert
DE920-8F	1x	STBD Thyristor, zweiseitig gesteuert
DE920-8G	1x	STBD Triac 4 A
DE920-7R	1x	STBD Stromrichtungsanzeiger
DE920-8D	1x	STBD Darlington-Transistor
DE920-8P	1x	STBD Foto-Transistor
DE920-8O	1x	STBD Optokoppler
DE920-7U	1x	STBD Überspannungs-Indikator
DE920-LS	1x	STBD Lichtwellenleiter/Sender
DE920-LE	1x	STBD Lichtwellenleiter/Empfänger
DE926-3W	1x	STBD Verstärker Miniverstärker für Lautsprecher mit 8-16 Ohm, dynamisches Mikrofon mit Impedanz von 50 – 250 Ohm, Lautstärkeregelung über Potentiometer 10 kOhm
DE920-LW	1x	Lichtwellenleiter
DG500-1R	1x	Relais (in "inno"-Gehäuse)
P7910-1A	1x	Boxeneinsatz STBD
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

Versuche zum Thema Elektronik II (STBD)

Thema	Anzahl
Transistoren II	14
Thyristoren	7
Fotoelektronik	16
Transistor-Schaltungen	17



Versuch: Füllstandskontrolle mit Darlingtontransistor

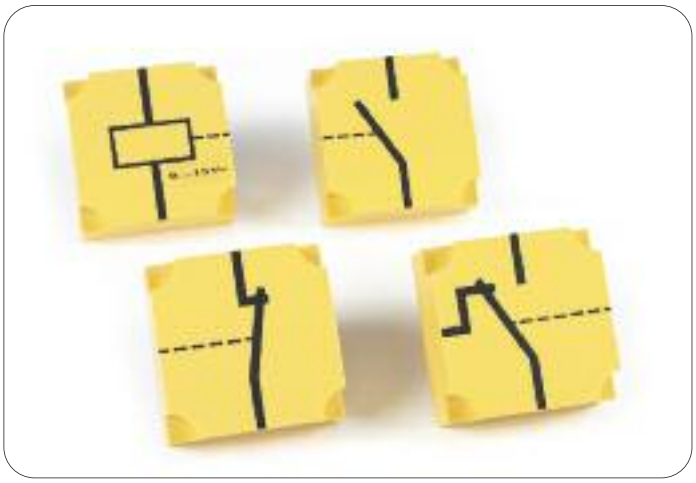


Versuch: Übertragung von Musik mittels Lichtwellenleiterkabel (Glasfaserkabel)

DE929-1Z STBD Leerbaustein
mit transparenter Grundplatte

DE929-4S Steckerstifte, Satz 4 Stk.

DE929-3S Kreuzschlitzschrauben, Satz 4 Stück

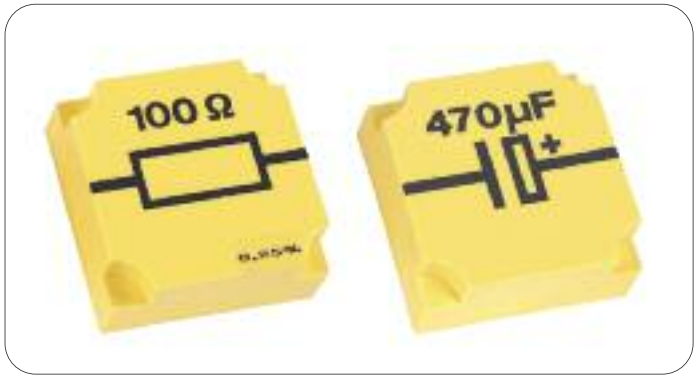


DE926-2R STBD Relais

DE926-2O STBD Öffner

DE926-2S STBD Schließer

DE926-2W STBD Wechsler



STBD Widerstände: Belastbarkeit: 2W
Toleranz: ± 5 %

DE920-3D STBD Widerstand 10 Ohm

DE920-3E STBD Widerstand 20 Ohm

DE920-3F STBD Widerstand 50 Ohm

DE920-3H STBD Widerstand 200 Ohm

DE920-3W STBD Widerstand 100 kOhm

DE920-3X STBD Widerstand 470 kOhm

DE920-3V STBD Potentiometer 10 kOhm

STBD Kondensatoren: Nennspannung: 100 V
Toleranz ± 20 %

DE920-6A STBD Kondensator 220 pF

DE920-6B STBD Kondensator 2,2 nF

DE920-6C STBD Kondensator 10 nF

DE920-6H STBD Kondensator 2 µF

DE920-6O STBD Kondensator 470 µF

DE920-7B STBD Ge-Diode

DE920-3C Magnethalter

Halterung mit Querbohrung und Feststellschraube;
für Rundmaterial bis max. D=15 mm;
zwei 4-mm-Steckerstifte zum Aufsetzen auf
den STBD mit Kugellager

DE410-1L Stabmagnet 80x15 mm

DE529-1S Stecksymbole STBD, Satz

Zur Kennzeichnung der
Anschluss- oder
Messpunkte in einer
Schaltung;
9 runde
Kunststoffplättchen
(D=62 mm) mit
4-mm-Steckerstift

DE920-3A STBD Lampenfassung E 10 mit Transistorverstärkung

Zur Anzeige niedrigster induzierter Spannungen (z.B. beim Dreiphasen-Wechselstromgenerator) durch Aufleuchten einer Glühlampe; eingebauter EIN/AUS – Schalter; Batterieanzeige über Leuchtdiode; 9 V Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten)

DE330-9S Drähte-Set (STBD)

bestehend aus:
1 Rolle Sicherungsdraht, D=0,1 mm, L=30 m
1 Rolle Eisendraht, D=0,2 mm, L=30 m
1 Rolle Kupferdraht, D=0,2 mm, L=30 m
1 Rolle Konstantandraht, D=0,2 mm, L=30 m
1 Rolle Konstantandraht, D=0,5 mm, L=15 m
1 Stk. Sortimentskasten mit Deckel

DE310-9S Glühlampen-Set (STBD)

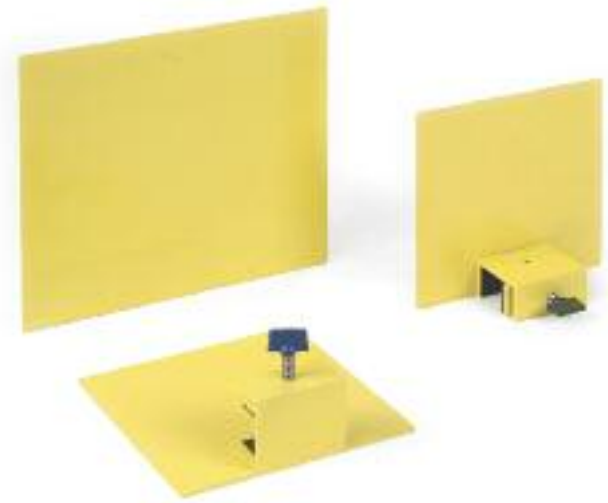
bestehend aus:
5 Stk. Glühlampe 4V/40mA, E10
5 Stk. Glühlampe 6V/50mA, E10
5 Stk. Glühlampe 6V/500mA, E10
5 Stk. Glühlampe 10V/50mA, E10
2 Stk. Glühlampe 24V/25W, E14
3 Stk. Glühlampe 12V/25W, E14
1 Stk. Sortimenkasten mit Deckel

DG590-1S Verbindungsleitungen-Set (STBD)

bestehend aus:
4 Stk. Verbindungsleitung 50 cm, schwarz
2 Stk. Verbindungsleitung 100 cm, schwarz
2 Stk. Verbindungsleitung 100 cm, rot
2 Stk. Verbindungsleitung 100 cm, blau

Metallplatten auf Klemme (STBD)

Metallplatten, pulverbeschichtet gelb, zur Montage am Rahmen der Steckplatte Demo DE920-1A und zur Halterung von magnethaftenden „inno"-Netz- oder Messgeräten



P3121-6A Metallplatte STBD, klein, außen

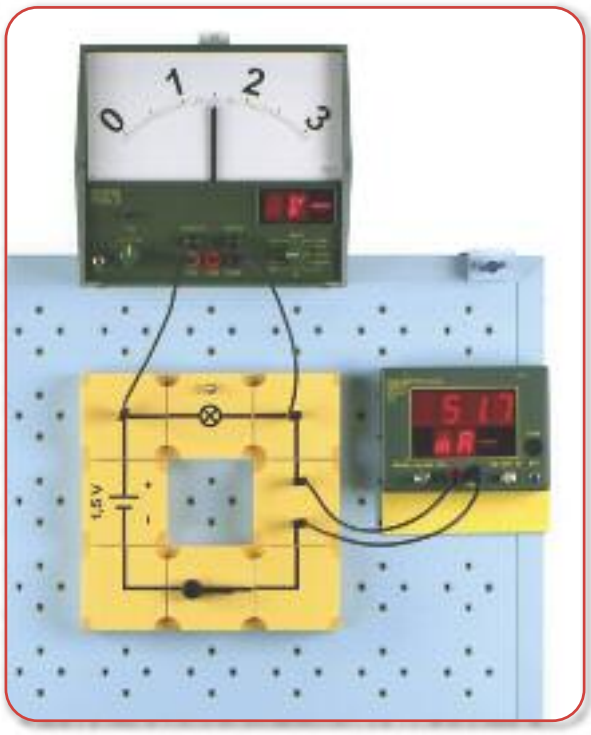
Zur magnetischen Halterung von „inno"-Geräten außerhalb der Steckplatte; Abmessungen: 160x160 mm

P3121-6B Metallplatte STBD, klein, innen

Zur magnetischen Halterung von „inno"-Geräten innerhalb der Steckplatte; Abmessungen: 160x160 mm

P3121-7G Metallplatte STBD, groß, außen

Zur magnetischen Halterung des Universalmultimeters „inno" außerhalb der Steckplatte; Abmessungen: 260x230 mm



Versuchsbeispiel: Strom- und Spannungsmessung

Verbindungsleitungen SE

Kupferlitzen in Kunststoffisolierung, Belastbarkeit 10 A,
Stecker vergoldet, mit axialer Buchse

P3310-2R Vbl. SE, 25 cm, rot
P3310-2E Vbl. SE, 25 cm, schwarz

P3310-3A Vbl. SE, 50 cm, rot
P3310-3B Vbl. SE, 50 cm, blau
P3310-3R Vbl. SE, 50 cm, schwarz

P3310-4A Vbl. SE, 75 cm, rot
P3310-4B Vbl. SE, 75 cm, blau

P3310-5A Vbl. SE, 100 cm, rot
P3310-5C Vbl. SE, 100 cm, schwarz

Verbindungsleitungen Demo

Kupferlitzen in Kunststoff-
isolierung, Belastbarkeit 25 A,
Stecker mit axialer Buchse

DG510-1S Vbl. 10 cm, schwarz

DG525-1R Vbl. 25 cm, rot
DG525-1B Vbl. 25 cm, blau
DG525-1G Vbl. 25 cm, gelb
DG525-1S Vbl. 25 cm, schwarz

DG550-1R Vbl. 50 cm, rot
DG550-1B Vbl. 50 cm, blau
DG550-1G Vbl. 50 cm, gelb
DG550-1S Vbl. 50 cm, schwarz

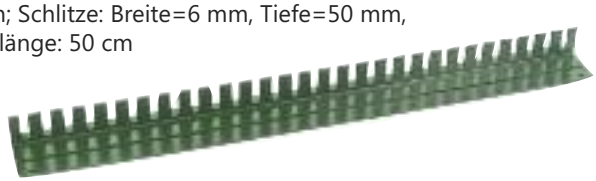
DG501-1R Vbl. 100 cm, rot
DG501-1B Vbl. 100 cm, blau
DG501-1G Vbl. 100 cm, gelb
DG501-1S Vbl. 100 cm, schwarz

DG501-5R Vbl. 150 cm, rot
DG501-5B Vbl. 150 cm, blau
DG501-5S Vbl. 150 cm, schwarz

DG502-1R Vbl. 200 cm, rot
DG502-1B Vbl. 200 cm, blau
DG502-1S Vbl. 200 cm, schwarz

DG500-5M Kabelrechen Metall

Zur übersichtlichen Aufbewahrung von Verbindungsleitungen;
Winkelschiene mit 29 Schlitzen; Bohrungen zur Befestigung an
Wänden; Schlitze: Breite=6 mm, Tiefe=50 mm,
Gesamtlänge: 50 cm



Sicherheitsverbindungsleitungen

Kupferlitzen in Silikonisolierung, Belastbarkeit 25 A,
Stecker mit axialer Buchse

DG507-06 Svbl. 6 cm, gelb
DG504-09 Svbl. 9 cm, schwarz
DG507-12 Svbl. 12 cm, gelb
DG504-17 Svbl. 17 cm, schwarz

DG505-25 Svbl. 25 cm, rot
DG504-25 Svbl. 25 cm, schwarz
DG507-25 Svbl. 25 cm, gelb

DG505-37 Svbl. 37 cm, rot
DG504-37 Svbl. 37 cm, schwarz
DG507-37 Svbl. 37 cm, gelb

DG505-50 Svbl. 50 cm, rot
DG504-50 Svbl. 50 cm, schwarz
DG507-50 Svbl. 50 cm, gelb

DG505-75 Svbl. 75 cm, rot
DG504-75 Svbl. 75 cm, schwarz
DG507-75 Svbl. 75 cm, gelb

DG505-10 Svbl. 100 cm, rot
DG504-10 Svbl. 100 cm, schwarz
DG507-10 Svbl. 100 cm, gelb

DG505-20 Svbl. 200 cm, rot
DG504-20 Svbl. 200 cm, schwarz
DG507-20 Svbl. 200 cm, gelb

DG500-4F Kabelrechen, fahrbar

Zur übersichtlichen und
fahrbaren Aufbewahrung von
Verbindungsleitungen;
H-Fuß aus Aluminium-
Spezialprofil, pulverbeschichtet
grün, mit 4 fest montierten
allseitig schwenkbaren Rollen;
aufgesetzte Trägerschiene mit
doppeltem Metall-Kabelrechen;
2 x 29 Halteschlitze
(Breite: 6 mm, Tiefe: 40 mm);
Breite: ca. 50 cm,
Höhe : ca. 115 cm

Krokoklemmen

Zur Verbindung mit 4-mm-Steckern

P3310-1A Krokoklemme blank
P3911-3D Krokoklemme blank, mit 4-mm-Steckerstift
DG500-3R Krokoklemme isoliert, rot
DG500-3S Krokoklemme isoliert, schwarz

Doppelbuchsen

Zur Verbindung von zwei 4-mm-Steckern; nur für Kleinspannungen

DG500-4S Doppelbuchse isoliert, schwarz
DG500-4R Doppelbuchse isoliert, rot

DG500-3D Doppelsteckerstift

Zur Verbindung von zwei 4-mm-Buchsen

DG500-4A Adapter BNC-4-mm-Buchsen

Zum Übergang von BNC-Buchse auf zwei 4-mm-Stecker

DG501-1F Steckdosenleiste, 6-fach

Mit beleuchtetem Wippschalter; Zuleitung ca. 1,5 m; mit integriertem Schukostecker 16A/230 V AC

DS406-2N Klemmstiel

Zur isolierten Halterung von Drähten und Stäben bis zu einem Durchmesser von 6 mm; Kunststoffisolator D=18 mm; Klemmbolzen mit 6 mm-Querloch; geriffelte Schraube mit Buchse zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern; Gesamtlänge: ca. 125 mm

P3711-4M Klemmsockel magnetisch, klein

Zur magnethaftenden, isolierten Halterung von Drähten auf Stahltafeln; Klemmschraube mit Buchse zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern; Gummiummantelter, runder Neodymium-Magnet als Fuß; D=12 mm, H=34 mm

Macht keine Kratzer!

DE320-1M Drahtklemme magnetisch, „inno"

Zur magnethaftenden, isolierten Halterung von Drähten und Stäben bis zu einem Durchmesser von 6 mm auf Stahltafeln; Klemmbolzen mit 6 mm-Querloch; geriffelte Schraube mit Buchse zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern; Gummiummantelter runder Metallfuß mit Neodymium-Magneten; D=43 mm, H=77 mm

Macht keine Kratzer!

P3711-4K Klemmbuchse mit Stecker

Klemmbuchse mit Gewindestift zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheits-steckern; schraubbar in Klemmbolzen mit Gewinde an 4 mm-Stecker, 4-mm-Querloch; D=12 mm, L=48 mm

DE320-1E Klemmstecker

Zur raschen Klemmhalterung von Stiften und Drähten bis zu einem Durchmesser von 4 mm; Federnder Schnellspannstecker in harter Kunststoffisolierung; Längs- und Querbuchse, mit 4-mm-Lamellenstecker

Glühlampen, Fassung E10

P3320-1A Glühlampe 1,5-2,5 V/50-70 mA, E10
P3320-1B Glühlampe 2,5 V/0,2 A, E10
P3320-4A Glühlampe 3,5 V/0,2 A, E10
DE309-4A Glühlampe 4 V/40 mA, E10
DE309-1S Glühlampe 4 V/40 mA, E10, Satz v. 5 Stück
DE309-2S Glühlampe 6 V/50 mA, E10, Satz v. 5 Stück
DE309-3S Glühlampe 6 V/0,5 A, E10, Satz v. 5 Stück
DE309-4S Glühlampe 6 V/1 A, E10, Satz v. 5 Stück
P3320-1I Glühlampe 10 V/50 mA, E 10
DE309-5S Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück
DE309-6S Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück

Glühlampen, Fassung E14

DE310-1B Glühlampe 6 V/5 A, E14
DE310-1A Glühlampe 12 V/25 W, E14
DE310-3D Glühlampe 24 V/ 15–40 W, E14

Soffittenlampen

P3320-2C Soffittenlampe 12 V/10 W

P3320-2D Soffittenlampe 12 V/18 W

Drähte

Zur Untersuchung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Material, Länge und Querschnitt

P3314-1A Sicherungsdraht, D=0,1 mm, L=50 m

P3316-1E Eisendraht , D=0,2 mm, L=30 m

P3316-1B Kupferdraht, D=0,2 mm, L=30 m

P3316-1C Konstantandraht, D=0,2 mm, L=30 m

DE330-1B Konstantandraht, D=0,5 mm, L=15 m

Glasrohrfeinsicherungen

Satz zu je 10 Stück;
Abmessungen:
L=20 mm, D=5 mm

DG323-15 Glasrohrfeinsicherungen F, 3,15 A

DG329-10 Glasrohrfeinsicherungen F, 10 A

DE309-1A Sortimentskasten transparent

Zur Aufbewahrung von Kleinmaterialen wie Glühlampen, Sicherungen, Verbrauchsdrähten usw.;
Kunststoffkasten mit Deckel; 10 Abteilungen;
Maße: 210x110x45 mm

P3325-2L Leiter und Nichtleiter, Satz „demo“

Für Versuche zur elektrischen Leitfähigkeit;
Satz von 7 Materialproben (Aluminium, Kupfer, Holz, Kohle, Gummi, Glas, Baumwolle); Länge: je ca. 150 mm

DE528-1T Schilder „Plus“, „Minus“, „Erde“, magnethaftend

Magnethaftende Kunststoffplättchen,
Abmessungen: je 50x50 mm

DE527-1H Warnschild „Hochspannung“, „Caution – High Tension“

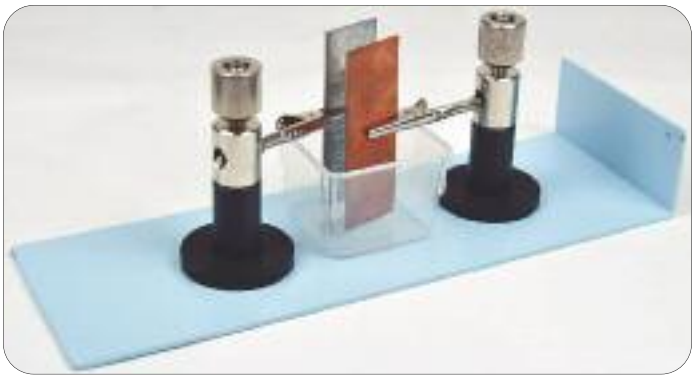
Kunststoffplatte, beidseitig bedruckt,
Abmessungen: 205x145 mm

DE720-1S Schiebewiderstand „inno“

Magnethaftender Schiebewiderstand in offener Bauweise, sodass der gleitende Schieber auf der Widerstandsdrahtwicklung gut erkennbar ist;
Widerstand: 3,5 Ohm, Belastbarkeit: 8 A, kurzzeitig 10 A,
Spannung: max. 42 V,
Länge: ca. 330 mm

Elektrolysezelle klein

bestehend aus:



P3325-2A Elektroden, Satz 9 Stk.

C6008-1B Dose mit Stülpdeckel, KS, 50x50x40mm

Transparenter, schlagfester Kunststoffbehälter mit fest verschließbarem Deckel

P3911-3D Krokoklemme blank, mit 4-mm-Steckerstift

DE320-1M Drahtklemme magnetisch „inno"

P3410-1A Aufstellplatte für MBCs

Metallplatte gewinkelt, 250x84x40 mm

Stabelektroden

Abmessungen: L=150 mm, D=8 mm

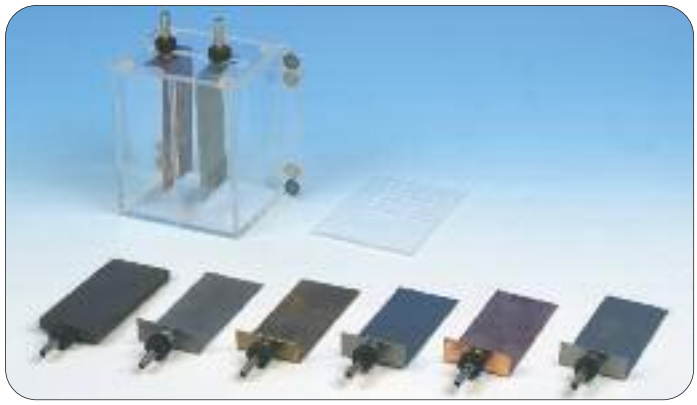
C7124-1A Stabelektrode Blei
C7124-2A Stabelektrode Eisen
C7124-3A Stabelektrode Zink
C7124-4A Stabelektrode Kupfer
C7124-5A Stabelektrode Kohle
C7124-7A Stabelektrode Messing
C7124-8A Stabelektrode Aluminium
C7124-6A Stabelektrode Nickel (L=130 mm, D=3,2 mm)

C7118-2A Stabelektrodenhalter

Zur isolierten Halterung und elektrischen Verbindung von Stabelektroden bis zu einem Durchmesser von max. 8 mm; Acrylglasblock mit zwei isolierten Metallzylindern auf Stiel; sechs 4-mm-Bohrungen, drei 8,2-mm-Bohrungen mit seitlichen Feststellschrauben;
Stiellänge: 120 mm

Als Elektrolyt-Behälter empfehlenswert:

C1000-1C Becherglas 150 ml, niedrige Form



Plattenelektroden „inno"

Mit Spezialbuchse zur Aufnahme von 4-mm Sicherheitssteckern oder normalen 4-mm Laborsteckern; Rändelmutter zur stabilen Befestigung am Plattenelektrodenhalter;
Abmessungen: 100x45 mm

C7123-1A Plattenelektrode Blei
C7123-2A Plattenelektrode Eisen
C7123-3A Plattenelektrode Zink
C7123-4A Plattenelektrode Kupfer
C7123-5A Plattenelektrode Kohle
C7123-6A Plattenelektrode Messing

C7118-1B Plattenelektrodenhalter

Acrylglasplatte mit Schlitz, zum Festklemmen der Plattenelektroden „inno"; Abmessungen: ca.106x85 mm

C6115-1E Elektrolysetrog „inno"

Trog aus Acrylglas, Innenseite mit zwei Führungsrillen zum Einschub eines Trennsiebes;
zur magnetischen Halterung auf Metalltafeln sind in der Rückwand 4 starke Neodymiummagnete eingesetzt;
Abmessungen: 130x120x85 mm

C6115-2T Trennsieb

Zur Einführung in Elektrolysetrog „inno";
Acrylglasplatte mit Löchern; Abmessungen: 80x114 mm

Als Elektrolyt-Behälter für den Tisch empfehlenswert:

C1000-1E Becherglas 400 ml, niedrige Form

DE740-4E Elektrochemie / Wärmewirkung „inno“

bestehend aus:

C6115-1E	1x	Elektrolysentrog „inno“, 130x120x85 mm
C6115-2T	1x	Trennsieb, 80x114 mm
C7118-1B	1x	Plattenelektrodenhalter
C7123-1A	2x	Plattenelektrode Blei, 100x45 mm
C7123-2A	1x	Plattenelektrode Eisen, 100x45 mm
C7123-3A	1x	Plattenelektrode Zink, 100x45 mm
C7123-4A	1x	Plattenelektrode Kupfer, 100x45 mm
C7123-5A	2x	Plattenelektrode Kohle, 100x45 mm
C7123-6A	1x	Plattenelektrode Messing, 100x45 mm
DE330-1H	1x	Heizwendel „inno“
DE451-1F	1x	Blattfeder kurz „inno“
DE451-2W	1x	Bimetallstreifen „inno“
DE451-3W	1x	Kontaktstift „inno“
DE320-1M	4x	Drahtklemme magnetisch, „inno“
DT202-1T	1x	Thermoelement, einfach
P7910-4E	1x	Boxeneinsatz Elektrochemie / Wärmewirkung
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

C7120-1A Wasserzersetzungsapparat nach Hoffmann

Zur Elektrolyse von Wasser;
zwei Glastuben mit Hahn und Graduierung sowie Glasrohr mit Niveaugefäß;
Inhalt: je 50 ml;
Länge: ca. 560 mm

Elektroden zu Wasserzersetzungsapparat

Stabelektrodenpaar mit Stopfen SB19 und 4-mm-Buchse

C7120-3A Kohlelektroden für C7120-1A, Paar

C7120-3B Platinelektroden für C7120-1A, Paar

DE798-1E Plasma-Kugel

Glaskugel mit Gasfüllung unter vermindertem Druck, erzeugt durch einen Hochspannungstransformator im Kunststofffuß; Leuchterscheinungen durch starkes elektrisches Feld; Glaskugel-D=ca. 190 mm; Versorgungsspannung: 12 V DC (Netzgerät inkludiert)

Versuch: Nachweis des elektrischen Feldes durch eine Leuchtstoffröhre

DE453-3S Kathodenstrahlröhre mit Spalt

Zur Demonstration der Ablenkung von Elektronen-strahlen im magnetischen Feld; Vakuum-Glasrohr mit Elektroden und außenliegenden Metallkappen; Spaltblende und Leuchtschirm (ca. 75 x 35 mm);
zwei horizontal angeordnete Elektroden zur Ablenkung des Elektronenstrahls; mit Kunststofffuß;
Betriebsspannung: ca. 2-3 kV
Glasrohr: L=ca. 270 mm, D=ca. 40 mm

Empfehlenswerte Spannungsversorgung:
P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV
mit Digitalanzeige „demo“

Versuch: Elektronenstrahlablenkung durch einen Magneten

DE453-3K Kathodenstrahlröhre mit Schattenkreuz

Zum Nachweis der geradlinigen Ausbreitung von Elektronen-strahlen; Vakuum-Glasrohr mit Elektroden undaußenliegenden Metallkappen; Metallkreuz; mit Kunststofffuß;
Glasrohr: L=ca. 230 mm, D=ca. 80 mm

Empfehlenswerte Spannungsversorgung:
DE526-2F Funkeninduktor 02

DE453-3R Entladungsrohr nach Pohl

Zur Demonstration der druckabhängigen Leuchterscheinungen bei einer Gasentladung;
Dickwandiges Glasrohr mit mittigem Absaugrohr mit NS19/26, an den Enden Scheibenelektroden mit außenliegenden Metallkappen zur Zuführung von Hochspannung;
Kupplungsstück aus Metall mit DN 16 Flansch und Belüftungsschraube;
L=ca. 700 mm, D=50 mm

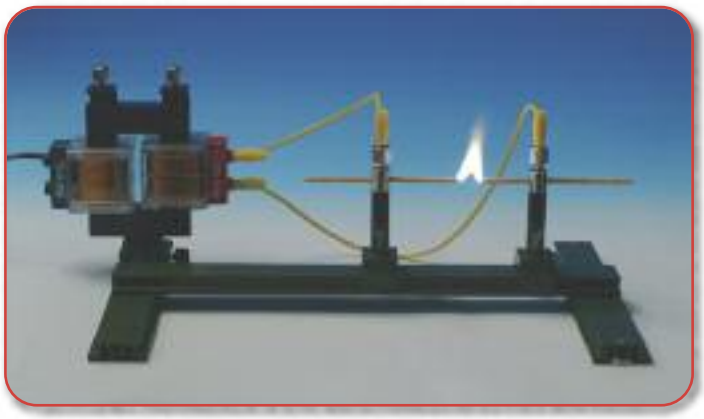
DE453-2E Elektroden für Kletterfunken, Paar

Zur Demonstration der Aufwärtsbewegung eines Lichtbogens entlang der Elektroden; Halterung in Klemmstiel DS406-2N; Länge: 400 mm

DE453-2K Homogenkohlen, Satz

Kohleelektroden für Versuch „Bogenentladung“; Satz von 10 Stück; L=200 mm, D=5 mm

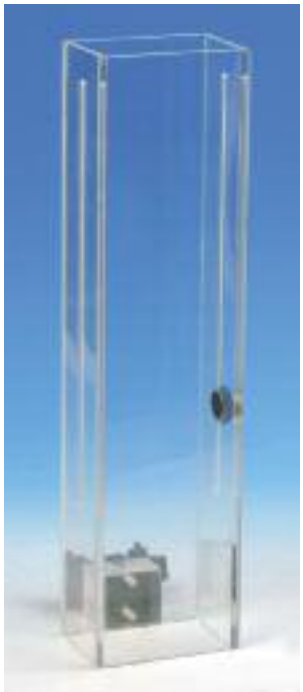
Versuch: Aufwärtsbewegung eines Lichtbogens zwischen zwei Elektroden



Versuch: Modell einer Bogenlampe (Bogenentladung)

DM851-1Z Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig

Acrylglassäule auf Reiter; zur Verwendung als Schutzrohr für Elektroden für Kletterfunken oder als Zubehör zum Teilchen-bewegungsmodell DM851-1T; Abmessungen (innen): 90x60x400 mm



DE798-1B Funny - Ball

Faszination und Spaß!
Sobald die beiden Kontaktplättchen an der Rückseite des Balles mit Fingern berührt werden, blinkt der Ball, und es ertönt ein akustisches Signal – der menschliche Körper dient als kontaktschließender Leiter!
Kunststoffball mit zwei Kontaktplättchen; D=40 mm

Reibzeug für elektrostatische Versuche

DE511-1K Hasenfell

Von einer nicht gefährdeten Art, ca. 10x10 cm

DE511-1L Lederlappen

DE511-1S Seidenlappen

DE540-2S Styroporkügelchen, in Dose

Stäbe für Reibungselektrizität, L=ca. 300 mm, D=ca. 12 mm

DE510-1H Hartgummistab, demo

DE510-2L Hartgummistab mit Lager, demo

Zentrale Lagerbohrung zur drehbarenLagerung auf Nadel mit Steckerstift

DE510-3K Kunststoffstab schwarz, demo

DE510-4A Acrylglasstab, demo

DE510-1G Glasstab, demo

Versuch: Zwei Arten elektrischer Ladung – Hartgummistab drehbar auf Drehlager auf Fuß

DE300-1D Drehlager auf Fuß

Zur drehbaren Lagerung von Reibstäben und Stabmagneten; Kunststofffuß mit Träger auf reibungsarmem Spitzenlager; Fußdurchmesser: 60 mm

P3911-3H Baustein mit Buchse

Zur Verwendung als „isolierter Fuß“, Kunststoffbaustein mit 4-mm-Buchse

DE520-1N Nadel auf Stecker

Verwendbar als Spitzenlager, Länge: ca. 80 mm

DE521-4S Isolierstiel

Zur isolierten Halterung von Geräten mit 4-mm-Stecker (Konduktorkugeln, Faradaybecher, etc.); Kunststoffstiel, D=10 mm; aufgesetzter Metallstab mit je einer Längs- und Querbohrung für 4-mm-Stecker; Länge: 180 mm

DS406-2N Klemmstiel

Zur isolierten Halterung von Drähten und Stäben bis zu einem Durchmesser von 6 mm; Kunststoffisolator D=18 mm; Klemmbolzen mit 6-mm-Querloch; geriffelte Schraube mit Buchse zur Aufnahme von 4-mm-Sicherheitssteckern; Gesamtlänge: ca. 125 mm

DE535-1K Kondensatorplatte klein, auf Stecker

Aluminiumscheibe auf 4-mm-Stecker, D=40 mm

DE520-2I Konduktorkugel 25 mm

Metallkugel, D=25 mm, auf 4-mm-Stecker

MB550-2P Polaritätsprüfer, magnethaftend

Zur Anzeige der Polarität von Ladungen durch Aufleuchten der entsprechenden Leuchtdiode; Durchmesser der Dioden: 8 mm, inkl. Konduktorkugel und Batterie; Abmessungen: 84x84x39 mm

DE520-9B Glimmsoffitte, demo

Zum Nachweis elektrostatischer Ladungen;
Zündspannung
ca. 250 V;
D= 15 mm,
L= 70 mm

DE720-1G MBI mit Glimmsoffitte demo

Zum Nachweis elektrostatischer Ladungen; durch Annähern eines Reibungsstabes wird ein kurzes Aufleuchten einer der beiden Elektroden verursacht; durch die Größe der Soffitte sowie den dunklen Hintergrund ist dieses Aufblitzen weithin deutlich sichtbar; abnehmbare Glimmsoffitte auf Magnetbaustein „inno" (MBI);
mit zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen;
Zündspannung ca. 250 V; Abmessungen: ca. 160x120x65 mm

DE500-1A Aufhängegabel

Zum parallelen Aufhängen von Elektroskop-Blättchen DE500-1P; Gabel mit Stiel und 4-mm-Buchse; L=76 mm, D=6 mm

DE500-1P Elektroskop-Blättchen, Paar

Zum Aufbau eines einfachen Elektroskops in Verbindung mit Aufhängegabel DE500-1A; Länge: 124 mm, Breite: 15 mm

P3520-1A Elektroskop SE

Für Versuche zur Elektrostatik und zur Anzeige von Spannungen; Alu-Profil mit 4-mm-Stecker; robuster Zeiger aus Alu (L=140 mm); sehr reibungsarm gelagert; Höhe: ca. 160 mm

Zusätzlich empfehlenswert:
P3911-3H Baustein mit Buchse

DE502-1E Elektroskop nach Kolbe

Für Versuche zur Elektrostatik und zur Anzeige von Spannungen; sehr reibungsarm gelagerter, gut sichtbarer Zeiger, 4-mm Sicherheits-buchse mit kleiner Kondensatorplatte, Metallgehäuse mit Erdungsbuchse, seitliche Glas-abdeckungen; Zeigerlänge: 130 mm Gehäuseabmessungen: 170x50x180 mm

DE500-2E Entlader

Zur einfachen, isolierten Ladungsübertragung; Aluminiumstab (L=300 mm) auf Acrylglasstab

MB550-1E Elektrometerverstärker, magnethaftend

Messvorsatz zur Erfassung kleinster Ladungen, bildet in Kombination mit einem Messgerät mit einem Messbereich von 3 V oder 3 mA ein Elektrometer; Buchse „IN" zur Ladungsaufnahme mit Konduktorkugel mit Stecker; Erdungsbuchse; Reset-Taste; Ein/Aus-Schalter; zwei Sicherheitsbuchsen zum Anschluss an ein Messgerät; LED zur Anzeige des Betriebszustandes; Eingangsspannung 12 V DC über Hohlbuchse durch Steckernetzgerät 12 V/2 A, P3130-1P; Abmessungen: 84x84x39 mm

DE722-1H Statisches Voltmeter „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Hochspannungen zur Elektrostatik;
im Gegensatz zu mechanischen Elektroskopen werden **quantitative Ergebnisse exakt und eindeutig angezeigt, ebenso die Polarität der Ladung**;
mit dem „Hold“-Schalter wird der gemessene Wert fixiert;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display, 2 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messbereich: 0 ... 18,0 kV;
Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung;
Genauigkeit: 0 ... 10 kV besser als 2 %;
Kippschalter: ON/OFF;
Kippschalter: Messung (sample) – Messwert fixieren (hold);
Messeingang durch speziell isolierte 4-mm-Sicherheitsbuchse;
4-mm-Sicherheitsbuchse als Erdungsbuchse;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 483 g

- Quantitativ exakte Anzeige
- Anzeige der Polarität

DE722-1C Coulomb Meter „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur Messung von Ladungen zur Elektrostatik;
Anzeige: LED-Display, 3 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messbereich: +/- 1999 nC, Reset-Taste für Nullpunkt-Einstellung;
Genauigkeit: besser als 1 %;
Drooprate: besser als 5 digit/min.;
Kippschalter: ON/OFF;
4-mm-Sicherheitsbuchsen: Messeingang (IN);
Erdungsbuchse (COM);
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 380 g

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV „inno“, magnethaftend

Stufenlos stellbare Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche;
Ausgang: 0 ... +18 kV, stufenlos stellbar, max. 0,5 mA, Spannungsanzeige: LED-7, Segmentanzeige, Ziffernhöhe: 20 mm;
Stromversorgung:
4 x 1,5-V-Mignonzellen
(im Lieferumfang enthalten)
oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Kunststoffgehäuse ABS;
zur magnethaftenden Halterung sind in der Rückwand Starke Neodymiummagnete eingesetzt;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 970 g

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-6N Steckernetzgerät 6V/500 mA
P3120-5B Aufstellplatte-S

DE525-3B Bandgenerator II

Zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen
für elektrostatische Versuche;

- Funkenlänge bis zu 150 mm
  (auch bei hoher Luftfeuchtigkeit)
- Konduktorkugel mit isoliertem
  Handgriff inkludiert
- Motor- oder Handantrieb wählbar

Durchmesser der abnehmbaren Konduktorkugel: 280 mm;
Lieferung mit Konduktorkugel auf Stiel, D= ca. 100 mm,
Stiel-L= ca. 300 mm;
Folienbüschel, Spitzenrad und Festspannungsnetzgerät;
Anschlussspannung: 230 V AC/50 ... 60 Hz;
Abmessungen: 380x230x700 mm, Masse: ca. 4,5 kg

Versuch: Aufladung des menschlichen Körpers durch den Bandgenerator

DE522-1F Folienbüschel

Zur Demonstration der Abstoßung gleichnamiger, elektrischer Ladungen; Büschel aus Papierstreifen;
(L=210 mm, B=10 mm);
auf 4-mm-Stecker montiert

DE522-2B Büschelband

Zur Darstellung eines elektrischen Feldes; Vielzahl von Papierstreifen (L=200 mm, B=10 mm) auf einem Gummiband (L=350 mm) befestigt; Enden des Gummibandes mit Druckverschluss; zur Montage auf Kugeln D=200-300 mm

DE519-1I Isoliermatte

Gummimatte zum isolierten Aufstellen von Personen und Geräten,
Abmessungen:
400x400 mm

DE520-1W Spitzenrad

Zur Demonstration des Ladungsaustrittes an Spitzen;
vier abgewinkelte Spitzen mit Lagerpfanne;
Nadel auf 4-mm-Steckerstift;
Durchmesser: 85 mm

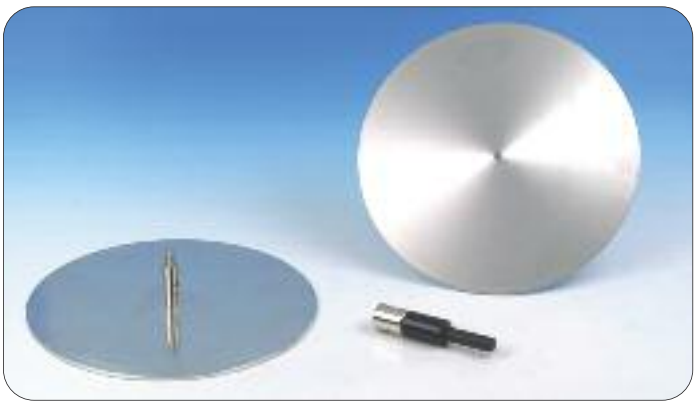
DE523-1A Influenzmaschine

Maschine nach Wimshurst, zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen;
Funkenlänge: max. 70 mm,
Spannung max. 160 kV;
Scheiben-Durchmesser= 300 mm,
Abmessungen= 350x200x390 mm

DE530-2K Kugel mit metallisierter Oberfläche und Faden

Zum Nachweis der Influenz und der Kraftwirkung in einem elektrischen Feld;
D=50 mm

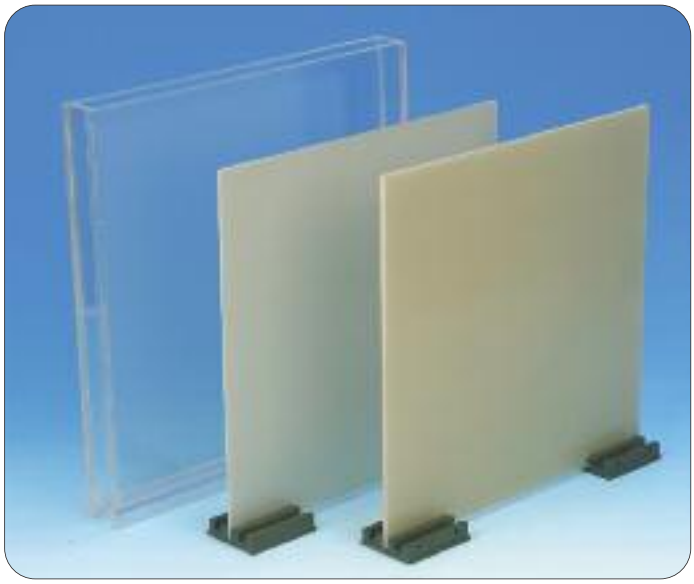
DE530-1K Kondensatorplatten auf Gewindestiel, Paar



Zur Verwendung als Aufbaukondensator und zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Ladung, Spannung und Kapazität;
Zwei Aluminiumscheiben D=200 mm, mit Gewindestiel mit 4-mm-Buchse, zur Montage auf Klemmstiel DS406-2N
(im Lieferumfang nicht enthalten!)

DE531-1P Plattenkondensator groß

Zur Verwendung als Aufbaukondensator, um den Zusammenhang zwischen Ladung, Spannung und Kapazität zu untersuchen, sowie die Dielektrizitätskonstante zu messen;
zwei quadratische Aluminiumplatten mit zwei 4-mm-Buchsen, isoliert auf zwei Stativreitern montiert;
zum Aufsetzen auf NTL-Universalschienenprofil;
Plattengröße: 200x200 mm
(Fläche= 400 cm²)



DE531-1D Dielektrikum – Platten

Zur Verwendung als Dielektrikum in Plattenkondensatoren;
Zwei Kunststoffplatten verschiedener Dicke,
Abmessungen: 200x200 mm

DE531-2K Dielektrikum – Küvette

Zur Verwendung mit Wasser als Dielektrikum in Plattenkondensatoren,
Abmessungen: 240x240x28 mm

DG505-1H Verbindungsleitung für Hochspannungen

Doppelt ummantelte, hochflexible Silikon-Verbindungsleitung mit zwei 4-mm-Steckerstiften mit spezieller Isolierung;
Querschnitt: 1 mm²,
Manteldicke: ca. 8 mm,
Länge: 100 cm

Konduktorkugeln

Für elektrostatische Versuche;
galvanisch metallisierte Kunststoffkugeln mit 4-mm-Stecker

DE520-2I Konduktorkugel, D=25 mm

DE520-4K Konduktorkugel, D=50 mm

DE520-2K Konduktorkugel, D=80 mm

DE520-1B Faradaybecher

Zur Untersuchung der Ladungsverteilung an einem metallischen Hohlkörper; Aluminium-Hohlzylinder auf 4-mm-Stecker,
H=140 mm, D=90 mm

DE515-1M Modellauto, Metall

Zur Untersuchung der Ladungsverteilung an einem Automobil (außen und innen);
Modellauto mit Metallkarosserie und Gummirädern, zwecks Einführung einer Konduktorkugel mit Isolierstiel wurde eine Tür entfernt,
Abmessungen: ca. 160x70x70 mm

DE515-1K Isolierstiel, lang

Zur Untersuchung des Ladungspotentials im Innenraum des Modellautos;
Isolierstiel mit stirnseitigen 4-mm-Buchsen
Stiellänge: 250 mm

Zusätzlich empfehlenswert:
DE520-2I Konduktorkugel 25 mm

DE536-1D Elektrostatik-Zylinder

Zur Demonstration des Ladungstransportes mittels Kunststoffkugeln („Tanzende Kugeln") sowie eines Rauchverzehrer-Modells; Acrylglaszylinder, abnehmbarer Deckel mit 4-mm-Buchse und Spitzenelektrode, aufzusetzen auf Kondensatorplatte aus DE530-1K oder zwischen den Platten des Kondensators DE531-1P;
Durchmesser: 200 mm, Höhe: 60 mm

DE540-1A Styroporkugeln, Satz

Zur Verwendung mit Elektrostatikzylinder DE536-1D als „Tanzende Kugeln , D= 6-10 mm

DE540-2A Antistatikspray – Dose

Eliminiert und verhindert elektrostatische Aufladungen an Oberflächen, vermindert auch die Staubanziehung; Inhalt: 200 ml

DE521-4C Halbkugeln nach Cavendish

Zum Aufbau eines Kugelkondensators sowie zur Untersuchung der Influenzwirkung in Verwendung mit Konduktorkugel D=50 mm und Isolierstiel lang; zwei metallisch galvanisierte Kunststoff-Halbkugeln mit 4-mm-Stecker;
Durchmesser: 80 mm

DE520-1K Konduktor kegelförmig

Zur Demonstration der Spitzenwirkung elektrisch geladener Körper; Kegelförmiger Metallhohlkörper auf 4-mm-Steckerstift, aufsteckbar auf Isolierstiel DE521-4S;
Durchmesser: 50 mm, Länge: 100 mm

DE520-1F Faradaykäfig

Metallnetzglocke mit Haken, zur Abschirmung elektrischer Felder, Durchmesser: 240 mm, Höhe: 300 mm

DE520-1U Gitterunterlegplatte

Als Abschirmung für Faradaykäfig,
Metallnetzplatte mit Einfassung, Abmessungen: 320x320 mm

DE524-1F Feldliniengerätesatz

Zur Projektion von Feldlinien elektrischer Felder am Tageslichtprojektor;

Satz bestehend aus:

4 Stk. Acrylglasplatten mit abriebfest, aufgebrachten, leitenden Elektroden unterschiedlicher Form; je Platte zwei 4-mm-Buchsen; Abmessungen: 120x160 mm;
1 Stk. Küvette mit umschlossener Metallelektrode mit 4-mm-Buchse, D=90 mm

DE524-2R Rizinusöl, 100 ml, in Kunststoffflasche

DE524-2G Grieskörner, 100 ml, in Kunststoffflasche

Empfehlenswerte Spannungsversorgung:

P3127-1V Hochspannungsgerät 18 kV „inno“

Versuch: Wirkung des Faradaykäfigs

P9103-4K Versuchsanleitung Elektrostatik „demo“

Index:

ESD 1.01 Elektrische Ladung durch Reibung
ESD 1.02 Zwei Arten elektrischer Ladung
ESD 1.03 Anzeige der beiden Arten elektrischer Ladungen (Polaritätsprüfer)

ESD 2.01 Messung elektrostatischer Ladungen mit dem Elektroskop
ESD 2.02 Messung elektrostatischer Ladungen mit dem statischen Voltmeter
ESD 2.03 Modell eines Elektroskops
ESD 2.04 Neutralisation elektrischer Ladungen
ESD 2.05 Ladungen auf Nichtleiter und Leiter

ESD 3.01 Versuche mit dem Bandgenerator (5 Versuche)
ESD 3.02 Versuche mit der Influenzmaschine (5 Versuche)

ESD 4.01 Elektrische Influenz (4 Versuche)
ESD 4.02 Sitz der elektrischen Ladung – Halbkugeln nach Cavendish
ESD 4.03 Sitz der elektrischen Ladung – Faradaybecher
ESD 4.04 Faradaykäfig
ESD 4.05 Krümmungsradius und Ladungskonzentration
ESD 4.06 Elektrischer Wind - Spitzenwirkung
ESD 4.07 Kräfte im homogenen magnetischen Feld (5 Versuche)

ESD 5.01 Kapazität eines Plattenkondensators (2 Versuche)
ESD 5.02 Einfluss eines Dielektrikums auf einen Plattenkondensator

Die meisten NTL – Magnete sind aus Neodymium gefertigt. Zum Vergleich zeigen wir das Energieprodukt (die Güte) verschiedener Werkstoffe von Dauermagneten auf:

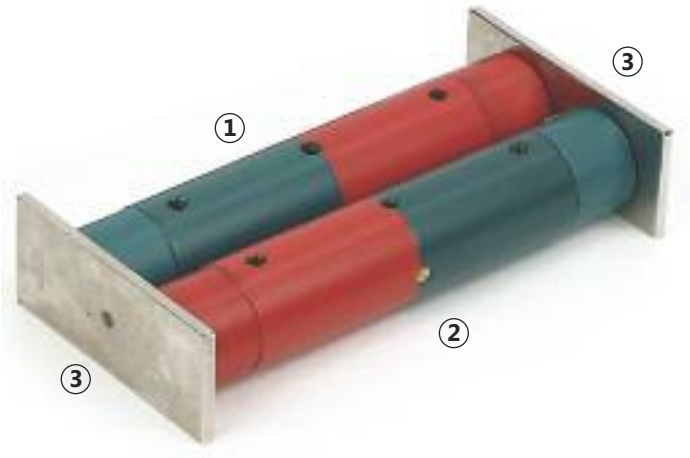
Material	Werkstoff	Energieprodukt
Hartferrit, gesintert	(HF20 - 32)	ca. 25 kJ/m³
AlNiCo	(500)	ca. 34 kJ/m³
Samarium-Cobalt	(SmCo5)	ca. 160 kJ/m³
Neodymium-Eisen-Bor	(NdFeB, N35)	ca. 260 kJ/m³

DE407-1C Knopfmagnete groß, Paar „neo“

Material: Neodymium,
ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen,
D=24 mm, H=12 mm

DE407-1A Knopfmagnete klein, Paar „neo“

Material: Neodymium;
ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen;
D=13 mm, H=5 mm



DE420-2R Rahmen auf Stiel mit Lagerspitzen

Zum Nachweis des Magnetfeldes eines stromdurchflossenen Leiters;
zwei Lagerspitzen zur reibungsarmen, drehbaren Lagerung des Stabmagneten zylindrisch DE410-1N;
zwei isolierte Metallbügel mit 4-mm-Buchsen zur Stromzuführung;
Abmessungen: 160x65 mm, Stiel: L=70 mm, D=10 mm

① **DE411-1N** Stabmagnet zylindrisch, mit Gewindebohrung „neo“

Material: Neodymium, ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen; mittiger Weicheisenzylinder mit Gewindebohrung M6; L=126 mm, D=24 mm

② **DE410-1N** Stabmagnet zylindrisch, mit Lagerpfanne „neo“

Material: Neodymium, ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen; mittiger Weicheisenzylinder mit Lagerpfannen zur Lagerung im Rahmen auf Stiel DE420-2R sowie Loch zur drehbaren reibungsarmen Lagerung auf Lagernadel auf Fuß DE300-1N; L= 126 mm, D= 24 mm

③ **DE455-1N** Polbleche mit Stift, Paar

Eisenjoche vernickelt, Maße: 68x28 mm

DE405-2R Rohr für Schwebemagnete

Acrylglasrohr, L= 240mm, geschlitzt, zur Führung zweier Stabmagnete DE410/411-1N bei Verwendung als „Schwebemagnete“;
als Aufstellplatte kann das Abschirmblech Eisen, D=80 mm DE432-1E verwendet werden

DP410-2S Stabmagnet zylindrisch, auf Stiel „neo“

Material: Neodymium,
ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen;
mittiger Weicheisenzylinder mit Stiel (L=35 mm, D=10 mm);
L_{gesamt}=68 mm, D=24 mm

DE409-2U U-Magnet, groß „neo“

Material: Neodymium,
Pole rot/grün gekennzeichnet,
mit Eisenjoch,
Innen-Polabstand: 68 mm,
Schenkel-Querschnitt: 30x10 mm,
freie Schenkel-Länge: 101 mm;
L_{gesamt}=130 mm,
B_{gesamt}=88 mm

DE412-1B Blockmagnete, Paar „neo“

Material: Neodymium, ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen; Weicheisenquader mit Gewinde M6; Abmessungen: 28x28x18 mm

DE456-1R Magnetträger, rot-grün, Paar

Zum Aufbau eines U-Magneten mit veränderlichem Schenkelabstand auf NTL-Schienenprofil; zwei Metallträger, pulverbeschichtet rot/grün, auf Reiter; mittels Stellschraube DE452-3N können die Blockmagnete DE412-1B auch fest montiert werden

U-Magnet variabel

bestehend aus:

DS090-1K	1x	Klauenfuß einfach, L=200 mm
DE456-1R	1x	Magnetträger, rot-grün, Paar
DE412-1B	1x	Blockmagnete, Paar

Anwendung: Messung der magnetischen Flussdichte im Feld des U-Magneten variabel mit Hilfe des Teslameters DE722-1M

P3410-1K Rundstabmagnet 10x50 mm

Material: AlNiCo, Pole rot/grün lackiert, D=10 mm, L=50 mm

P3911-1L Polblech SE, 60x25 mm

DE410-1M Rundstabmag-

Material: AlNiCo, Pole rot/grün lackiert, D=15 mm, L=80 mm, mit Polblechen

DE409-2S Stabmagnete 80 mm, AlNiCo, Paar

Material: AlNiCo, Pole rot/grün lackiert, mit Metalljochen, in Stypropor-Aufbewahrung, Abmessungen: 80x20x6 mm

DE409-1S Stabmagnete 160 mm, AlNiCo, Paar

Material: AlNiCo, Pole rot/grün lackiert, mit Metalljochen, in Stypropor-Aufbewahrung, Abmessungen: 160x20x6 mm

DE300-1D Drehlager auf Fuß

Zur drehbaren Lagerung von Reibstäben und Stabmagneten, Kunststofffuß mit Träger auf reibungsarmem Spitzenlager, Fußdurchmesser: 60 mm

DE460-1E Plattenmagnet 82x42 mm

Ferritmagnet, **der Höhe nach magnetisiert**, zur Polkennzeichnung und zum Schutz gegen Bruch in rot/grüne Kunststoffschalen eingebettet, L=82mm, B=42 mm, H=18 mm

DE420-1E Ringmagnet

Ferritmagnet, zur Polkennzeichnung und zum Schutz gegen Bruch in rot/grüne Kunststoffschalen eingebettet, D-außen=63 mm, D-innen=30 mm

DE405-1H Fuß für Schwebemagnete

Acrylglasrohr auf Fuß, zur Aufnahme der Ringmagnete DE420-1E, Höhe: 180 mm, (Ringmagnete im Lieferumfang nicht enthalten!)

DE400-1E Magneteisenstein

Natürlicher Magnet, unbearbeitet,
Masse: ca. 150 g (Größe einer Nuss)

DE420-1P Magnetnadel 100 mm

Stahl-Magnetnadel mit Lagerkappe,
farblich gekennzeichnete Pole;
L=100 mm

DE420-1D Magnetnadel, Demo

Stahl-Magnetnadel mit Lagerkappe,
farblich gekennzeichnete Pole,
abgewinkelte Enden;
L=200 mm

DE300-1N Lagernadel auf Fuß

Stahlnadel auf Acrylglasscheibe,
zur drehbaren Lagerung von
Magnetnadeln oder
Stabmagneten zylindrisch,
Höhe: 55 mm

DE420-2W Windrose

Zum Demonstrationsaufbau
eines Kompasses in
Verbindung mit Lagernadel
auf Fuß, Magnetnadel oder
Stabmagnet zylindrisch,
Kunststoffscheibe mit
Winkelskala und Windrose,
D=140 mm

Aufbau: Magnetkompass

DE420-1XS Zeichenkompasse, Set 20 Stk.

Zur punktuellen Aufnahme von magnetischen Feldlinien;
20 spitzengelagerte, pfeilförmige Magnetnadeln in fest
verschlossener transparenter Kunststoffkapsel, eingelegt in
vakuumgeformte Tasse; die Kompasse sind auch einzeln zu
entnehmen;
Kapseldurchmesser:
20 mm,
Länge der
Magnetnadeln:
ca. 15 mm
Außenmaße der
Grundplatte:
ca. 145 x 120 mm

DE420-1XE Zeichenkompass, einzeln

Zur punktuellen Aufnahme von magnetischen Feldlinien;
Spitzengelagerte, pfeilförmige Magnetnadel
in transparenter Kunststoffkapsel;
Kapseldurchmesser: 20 mm,
Länge der Magnetnadel: ca. 15 mm

DE422-1Z Zeichenkompass „demo“

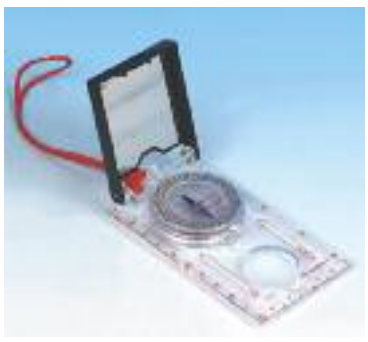
Zur punktuellen Aufnahme von
magnetischen Feldlinien, bestens zur
Projektion geeignet; feinfühlig
gelagerte Magnetnadel in ölgefüllter,
transparenter Kunststoffkapsel;
Kapseldurchmesser: 39 mm,
Länge der Magnetnadel: 35 mm

P3410-5M Taschenkompass

Sehr reibungsarm gelagerte
Magnetnadel in
Kunststoffgehäuse schwarz,
transparenter Deckel,
bodenseitige Skala,
D=40 mm

DE420-1K Kompass ölgedämpft

Marschkompass, ölgedämpft,
mit Visiereinrichtung,
Deckel mit Spiegel,
durchsichtiges Gehäuse,
mit Trageschnur,
Abmessungen: 110x70 mm



DE420-2I Inklinatorium 02, Oerstedt-Bügel

Zur Bestimmung der Richtung des magnetischen Erdfeldes, zur Messung der magnetischen Inklination, zum Nachweis des Magnetfeldes eines stromdurchflossenen Leiters; sehr feinfühlig spitzengelagerte Magnetnadel; transparente Rundskala mit 1°-Teilung; horizontal drehbar gelagerter Metallrahmen mitzwei 4-mm-Buchsen und stirnseitiger transparenter Winkelskala; montiert auf großer Bodenplatte mit Stiel; Abmessungen: ca. 200x125x200 mm; Magnetnadellänge: 100mm

DE421-2N Polungsanzeiger

Zur Bestimmung der Kraftlinien um einen magnetischen Körper; farblich gekennzeichnete Magnetnadel, drehbar gelagert in Bügel; Magnetnadellänge: ca. 100 mm

DE300-1S Eisenfeilspäne

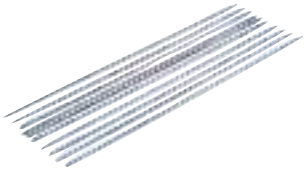
In Kunststoff-Streudose; Inhalt: ca. 250 g

DE410-2E Sammler für Eisenfeilspäne

Zum einfachen Aufsammeln von Eisenpulver, Eisenspänen oder Eisennägel mittels starkem Ferritmagnet; D=70 mm, H=180 mm

DE430-1S Stricknadeln, Satz

Satz von 10 Stück; Material: Eisen vernickelt; L=200 mm



DP410-1N Nägel klein, in Dose

Zur Demonstration der Magnetischen Kraft eines Permanent- oder Elektromagneten; Nägel in schlagfester Dose mit Deckel; Inhalt: ca. 440 g

DE432-1E Abschirmblech, Eisen

Eisenscheibe vernickelt, D=80 mm

DE432-2A Abschirmblech, Aluminium

Aluminiumscheibe, D=80 mm

DE432-2M Magnetische und nichtmagnetische Stoffe

Satz von 6 Metallscheiben, D=25 mm, Materialien: Fe/Cu/Me/Zn/Pb/Al

DS102-3S C-Haken mit Gewinde

DS412-2K Kugelkette kurz

Versuch: Der Magnet als Kompass

DE431-1S Stahlstab

L=240 mm, D=10 mm

DE431-1W Weicheisenstab

L=240 mm, D=10 mm

DE431-4S Gewindestangen, Satz

Satz von 4 Stück; L=60 mm, D=10 mm

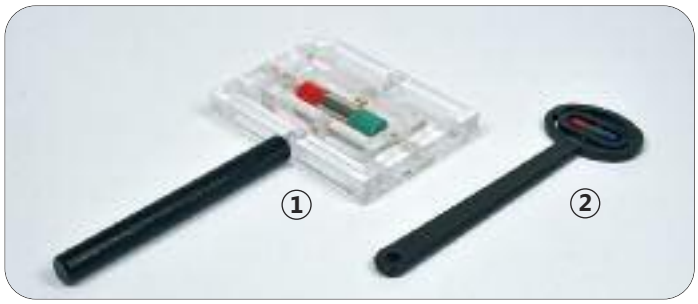
P3413-1P Magnetfeldplatte „compact"

Zur Darstellung des Feldlinienverlaufes um Permanentmagnete; Ergebnis projizierbar; Eisenfeilspäne in zähflüssigem Medium, luftdicht verschlossen in versiegelter Acrylglasküvette

Abmessungen: 155x90x10 mm

Empfohlene Zusatzmaterialien:

2 Stk. **P3410-1K** Rundstabmagnet 10x50 mm
2 Stk. **P3911-1L** Polblech SE, 60x25 mm
1 Stk. **P3410-1L** Auflageplatte transparent



①**P3410-2K** Magnetfeldsensor groß „neo"

Zur räumlichen Abtastung von Magnetfeldern; Starker Neodymium-Stabmagnet, 10x38 mm, in transparenter kardanischer Aufhängung; auf Metallstiel

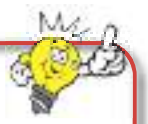
②**P3410-2C** Magnetfeldsonde - SE

Zur räumlichen Abtastung von Magnetfeldern; Kleiner stabförmiger Ferritmagnet, L=19 mm; mit kardanischer Aufhängung; mit Griff

DE420-3D Magnetfeldmodell, dreidimensional

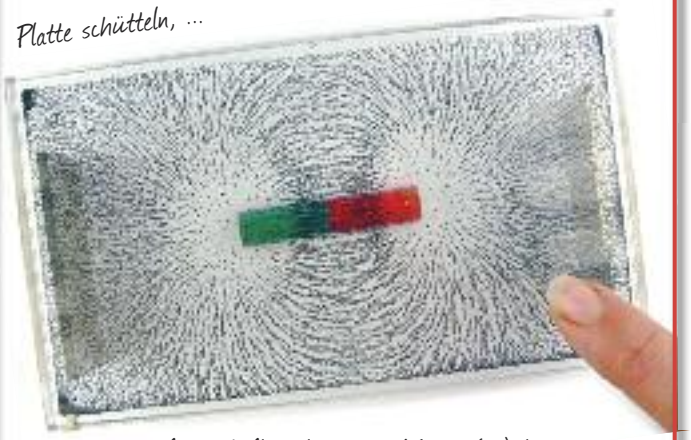
Zur räumlichen Darstellung des Magnetfeldes eines Stabmagneten; Acrylglaskörper gefüllt mit Spezialflüssigkeit und Eisenspänen; zentrale Bohrung zur Einführung eines Rundstabmagneten bis max. D=15 mm; Abmessungen: 126x102x102 mm

Empfehlenswerter Magnet:
P3410-1K Rundstabmagnet 10x50 mm



Diese Platte ermöglicht ein „sauberes" Experimentieren mit enormer Zeitersparnis. Sie ist sehr robust, daher auch für Schülerexperimente bestens geeignet.

Platte schütteln, ...



... auf die Auflageplatte mit Magnet(en) legen – etwas klopfen – fertig

DW470-1R Achse für Ringmagnete

Zum Aufschieben von zwei Ringmagneten DE420-1E und damit zur Verwendung als Magnetrolle für Versuche zur Ausbreitung longitudinaler Wellen oder elastischer Stöße; als Laufschienen wird NTL-Schienenprofil verwendet; Acrylglaszylinder mit zwei Kunststoffringen rot/grün und zwei Kunststoffkappen rot/grün zur Fixierung der Ringmagnete auf der Achse

Versuch: Ausbreitung longitudinaler Wellen oder elastischer Stöße

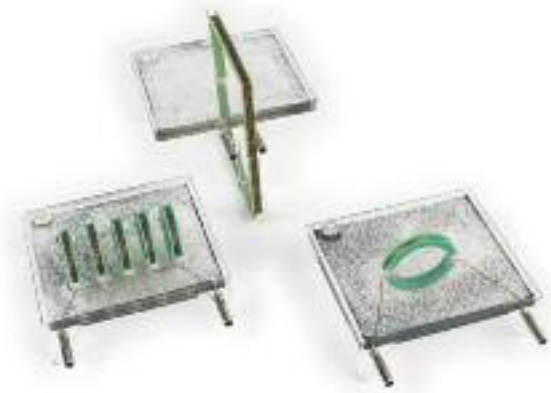
DE413-1S Stäbchen für Dia-, Para- und Ferromagnetismus

Satz v. 3 Stück; L=40 mm; Material: Nickel, Acrylglas, Eisen

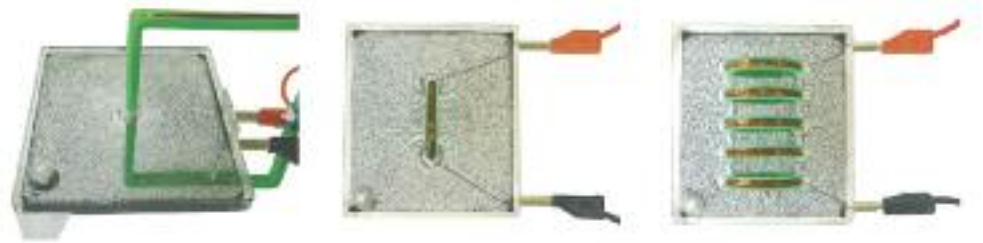
P3413-1L Magnetfeld – Leitermodelle, Satz 3 Stk.

Zur Demonstration des Magnetfeldes um stromdurchflossene Leiter verschiedener Formen, Ergebnis projizierbar; Eisenfeilspäne in zähflüssigem Medium, luftdicht verschlossen in versiegelter Acrylglasküvette; 3 Leiter in gerader-, schleifen- und spulenform, eingebettet in temperaturbeständigem Nylonprofil; Anschlussbuchsen zur Aufnahme von 4-mm-Labor- oder Sicherheitssteckern;
Abmessungen der Projektionsfläche: 106x106 mm

Empfohlene Spannungsversorgung:
P3120-1B Akku „inno", 6V/10 Ah

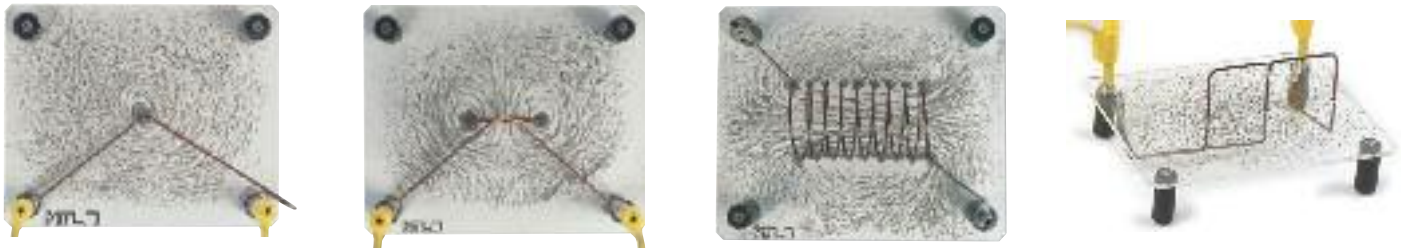


Diese Modelle ermöglichen ein „sauberes" Experimentieren mit enormer Zeitersparnis



Versorgt man die Leitermodelle mit einem geeigneten Akku oder Netzgerät erhält man ausgezeichnete Ergebnisse, welche auch projiziert werden können

Modelle zur Demonstration des Magnetfeldes um stromdurchflossene Leiter;
projizierbar; zwei 4-mm-Buchsen zur Stromführung; Abmessungen: 185x150 mm



DE450-1A Leiter gerade, auf Acrylglassockel

DE450-1B Leiterschleife auf Acrylglassockel

Zusätzlich empfehlenswert:

DE422-1Z Zeichenkompass „demo"

DE450-1C Spule auf Acrylglassockel

Spule 9 Windungen, Windungsdurchmesser= 50 mm

DE450-2A Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel

DE420-2DN Magnetmodell kubisch

117 spitzengelagerte, pfeilförmige Magnetnadeln zwischen 2 Acrylglasplatten montiert, geeignet für Overheadprojektion; zusätzliche Auflageplatte für Objekte, damit durch Verwendung sehr starker Magnete die Nadeln nicht ummagnetisiert werden; Länge der Magnetnadeln= 10 mm;
Abmessungen:
150x150x40 mm;
(Lieferung ohne abgebildetem Rundstabmagneten)

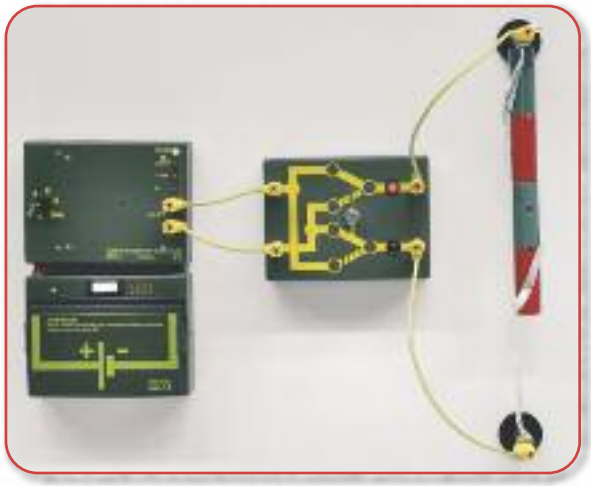
DE453-1H Helmholtz-Spulen, Paar

Spulenpaar zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes; isolierte Spulenwicklung auf Acrylglasrahmen auf Stiel D=10 mm; Abstandsbügel mit Kerben zur exakten Positionierung der Spulen zueinander;
Windungszahl: je 145 Wdg.;
max. Stromstärke: 5 A;
Spulendurchmesser:
ca. 300 mm

(Halterung der Spulen nicht im Lieferumfang enthalten)

DE440-1M Metallband, 5 m

Flexibles, elektrisch leitendes Metallband für Versuche zur Kraftwirkung paralleler stromdurchflossener Leiter oder bewegte stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld;
Länge: 5 m, Breite: 10 mm



Versuch: Kraftwirkung eines stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld – Magnettafelaufbau

DS406-1G Gabel mit Lagerspitzen

Isolierter U-Bügel auf Reiter fixiert mittels Klemmschraube, zur drehbaren Lagerung der Lagerbrücke DE454-2P; in einem Aluminiumschenkel eingebaut eine fixe Lagerspitze sowie eine 4-mm-Buchse; auch für Sicherheitsstecker; der zweite Schenkel ist mit einer verstellbaren Lagerspitze mit Gewinde und ebenso mit einer 4-mm-Buchse versehen;
Schenkellänge: 94 mm, Breite zwischen Lagerspitzen: ca. 95 mm

DE454-2P Lagerbrücke

Verteilerbrücke aus Acrylglas mit 3 Paar 4-mm-Steckbuchsen; eine Bohrung mit Klemmschraube zur Halterung an Stativstangen mit einem Durchmesser von 10 mm; die Enden der Lagerbrücke sind mit einer Lagerpfanne zur drehbaren Lagerung in der Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G versehen;
Maße: 92x20x20 mm

DE453-1S Spule 150 Windungen

Experimentierspule 150 Windungen, auf rundem Acrylglaskörper; zwei 4-mm-Buchsen sowie zwei seitliche Lagerpfannen zur drehbaren Lagerung in Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G;
max. Stromstärke: 5 A;
Durchmesser: 70 mm

DE451-3A Alustab mit Stecker, L=200mm, D=6 mm

Zur paarweisen Verwendung als elektrisch leitende Pendelstangen für Spule 150 Wdg. DE453-1S oder Lenz-Ring offen DE451-2O, auf der Lagerbrücke DE454-2P

DE451-2A Alustab mit Stecker, L=30 mm, D=6 mm

Zur paarweisen Verwendung als elektrisch leitende Halterung der Spule 150 Wdg. DE453-1S auf der Lagerbrücke DE454-2P

DE451-2B Rollstab Alu

Zur Veranschaulichung der Lorenzkraft; die Stromrichtung bestimmt die Bewegungsrichtung;
D=8 mm, L=80 mm

DE451-2O Lenz-Ring, offen

Zur Demonstration der Kraftwirkung eines stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld; stabiler offener Aluminiumring mit zwei 4-mm-Steckern;
Maße: 60x60 mm

DE451-2G Lenz-Ring, geschlossen

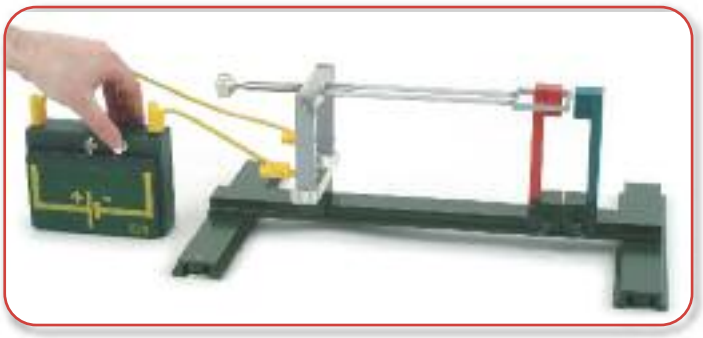
Zur Demonstration der Bremswirkung eines Kurzschlussringes im Magnetfeld; stabiler geschlossener Aluminiumring mit zwei 4-mm-Steckern;
Maße: 60x60 mm

DE452-3N Klemmschraube, groß

Zur Verwendung als verstellbares Ausgleichsgewicht in Verbindung mit Gewindestangen aus DE431-4S;
Gewinde: M6;
Durchmesser: 24 mm

DE411-1S Joch auf Stiel

Zur Verwendung als Anker für Elektro-U-Magnete;
Stiel (10x35 mm) mit Innengewinde,
zum Einschrauben des C-Hakens DS102-3S
zum Einhängen von Lasten;
Abmessungen: 120x28x10 mm



Versuch: Kraftwirkung eines stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld

DE452-1D Dreheisenmesswerk-Spuleneinsatz

Zur Demonstration der Wirkungsweise eines Dreheisenmesswerkes;
zum Einsetzen in die Spulen DE453-ff;
drehbar gelagerter Zeiger in Acrylglaszylinder;
L=65 mm, D=30 mm

DS407-1Z Zeiger mit Stecker

Steckbar auf Spule 150 Windungen;
Zeiger mit Spitze und 4-mm-Stecker;
L=84 mm, D=6 mm

DS407-1S Skala auf Stiel

Zur Anzeige von Auslenkungen des Zeigers mit Stecker DS407-1Z;
Kunststoffplatte mit aufgedruckter Skala,
auf Stiel (35x10 mm);
Abmessungen: 140x74 mm

Versuch: Drehspule

Versuch: Modell eines Dreheisenmesswerkes

1 DE451-1S Glockenschale auf Bügel

Zum Aufbau eines großen elektrischen Klingelmodells;
Aluminiumbügel mit zwei 4-mm-Steckern und fest montierter Glockenschale, D=70 mm;
Bügellänge: 80 mm

2 DE451-1K Kontaktstift auf Reiter, kurz

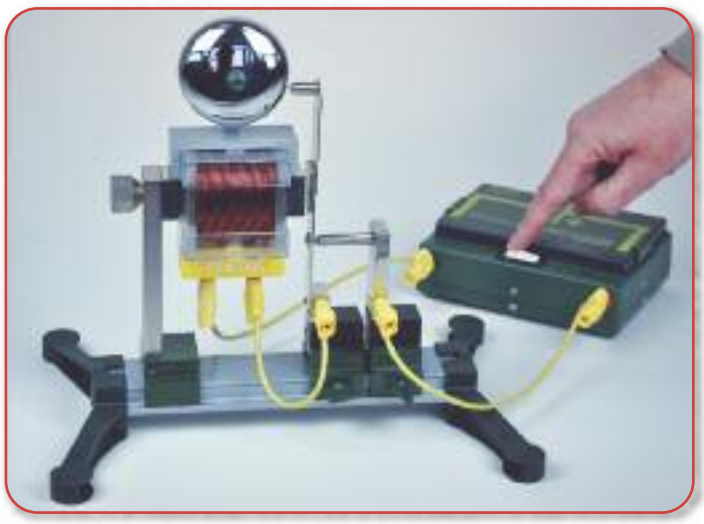
Zum Aufbau eines Relaismodells mit Arbeitskontakt;
Metallträger mit kurzem Stift und Wolframkontakt, auf Reiter;
Stiftlänge: 6 mm

3 DE451-1W Klöppel auf Reiter

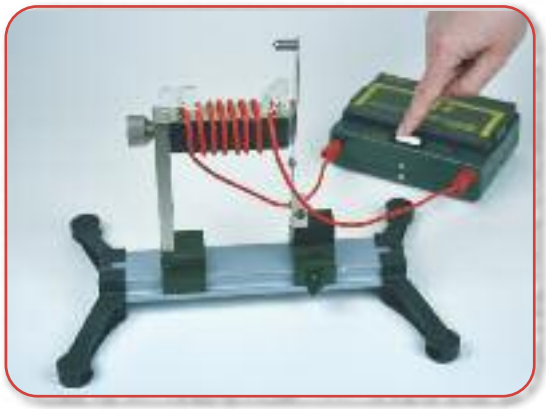
Zum Aufbau eines Relaismodells mit Ruhe- und Arbeitskontakt oder elektrischen Klingelmodells; Länge: 185 mm, Breite 25 mm

4 DE451-2L Kontaktstift auf Reiter, lang

Zum Aufbau eines Relaismodells mit Ruhekontakt oder elektrischen Klingelmodells;
Metallträger mit Stift und Wolframkontakt auf Reiter;
Stiftlänge: 39 mm



Versuch: Modell einer elektrischen Klingel



Versuch: Prinzip des Elektromagneten

DE451-1R Reedrelais

Arbeitskontakt (Schließer) in Glasrohr eingeschmolzen, frei Drahtenden zum Einklemmen in Klemmstiele oder Krokoklemmen; Länge: 65 mm, Glaskörper-D: 5 mm

Versuch: Modell eines Reed-Relais-Schließen des Kontaktes (Arbeitskontakt) mittels Stabmagnet

P3711-5A Kohlekörnermikrofon, Modell „compact“

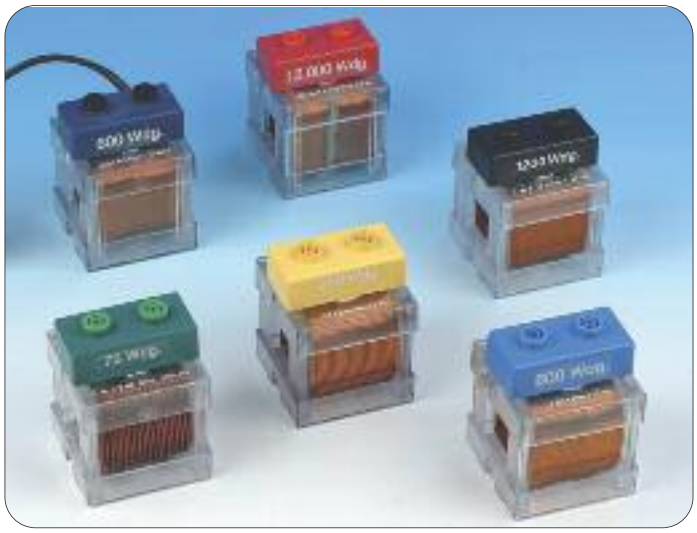
Zur Demonstration der Funktionsweise eines Kohlekörnermikrofons; transparente, elastische Kunststoffschachtel mit Deckel, gefüllt mit Kohlegranulat; zwei seitlich montierte 4-mm-Buchsen
Abmessungen: 65x47x22 mm

DE451-1L Blattfeder lang, mit Steckhülse

Zur Demonstration des Prinzips eines Lautsprechers;
Stahlblattfeder mit 2 Schlitzen und mittiger Hülse für 4-mm-Stecker;
Abmessungen: 300x25 mm

Experimentier-Spulen

Spulen in schlagfesten, transparenten Kunststoffgehäuse; hohe Belastbarkeit; Anschlüsse auf farbiger Deckkappe über berührungssichere 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Kennwerte der Spulen wie Windungszahl, Windungsrichtung, Wirkwiderstand, Induktivität und max. Dauerstrom auf der Spule angegeben; freie Öffnung: 31x31 mm



DE453-1B Spule „demo" 75 Windungen, grün

Max. Stromstärke: 15 A; Wirkwiderstand: 0,75 Ohm; Induktivität: 0,13 mH

DE453-1C Spule „demo" 300 Windungen, gelb

Max. Stromstärke: 5 A; Wirkwiderstand: 1,3 Ohm; Induktivität: 3 mH

DE453-1D Spule „demo" 600 Windungen, blau

Max. Stromstärke: 2 A; Wirkwiderstand: 4 Ohm; Induktivität: 10 mH

DE453-1E Spule „demo" 1200 Windungen, schwarz

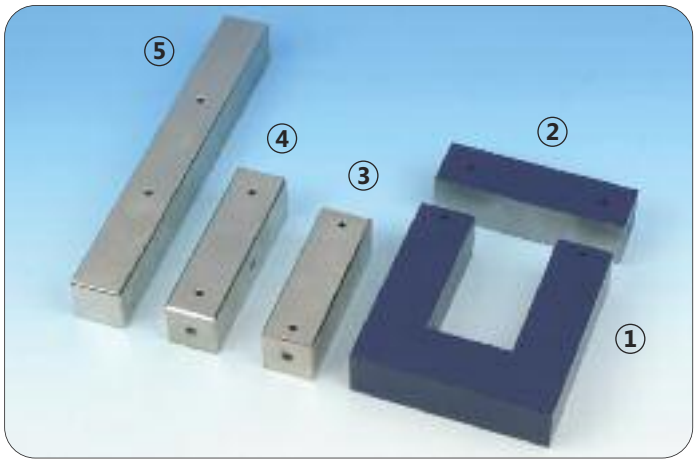
Max. Stromstärke: 1 A; Wirkwiderstand: 17 Ohm; Induktivität: 38 mH

DE453-1F Spule „demo" 12000 Windungen, rot

Berührungssichere, transparente Abdeckung der Spulenwindungen;
Max. Stromstärke: 100 mA; Wirkwiderstand: 1 kOhm; Induktivität: 4 H

DE453-1W Netzspule 600 Windungen, blau

Berührungssichere, transparente Abdeckung der Spulenwindungen; eingebauter Überhitzungsschutz; Netzanschlussleitung mit Europastecker für 230 V/50.. 60 Hz; Sicherungshalter mit Schmelzsicherung;
Max. Stromstärke: 2 A;
Wirkwiderstand: 4 Ohm;
Induktivität: 10 mH



1 DE452-2B U-Kern, geblättert, breit

Zur Demonstration eines Aufbautrafos; verschweißte Trafobleche, pulverbeschichtet, mit geschliffenen Stirnflächen;
Freie Schenkellänge: 70 mm, Schenkelabstand: 45 mm, Querschnitt: 30x29 mm, Abmessungen: 105x110x30 mm

2 DE452-3B Eisenkern, kurz, geblättert, breit

Zur Verwendung als Joch für U-Kern, geblättert; Verschweißte Trafobleche mit geschliffener Auflagefläche, pulverbeschichtet; Querschnitt: 30x29 mm, Länge: 105 mm

3 DE452-1N Eisenkern massiv, L=92 mm

Vierkant-Stahlkern für Spulen Demo; zwei seitliche Gewindebohrungen zur Befestigung an DE456-1R Magnetträger rot/grün, Paar, oder DE456-1N Magnetträger blank, Paar, mittels Klemmschrauben DE452-3N; zwei 4-mm-Bohrungen zur Fixierung der aufgeschobenen Spule mittels Flachstecker DE454-1F; Querschnitt: 28x28 mm, Länge: 92 mm

4 DE452-2N Eisenkern massiv, L=105 mm

Ausführung wie DE452-1N, jedoch Länge: 105 mm

5 DE453-3N Eisenkern massiv, L=216 mm

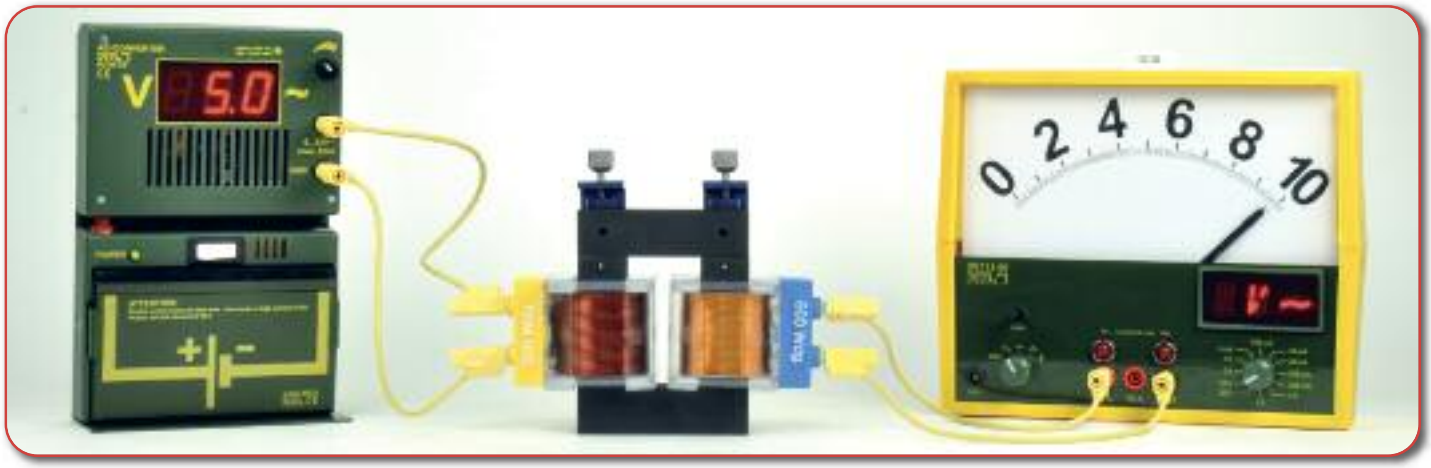
Ausführung wie DE452-1N, jedoch Länge: 216 mm

DE452-4B Spannzange

Zur Fixierung des I-Kerns auf dem U-Kern breit; Aluminium L-Profil mit Stift und Klemmschraube (pro U-Kern werden 2 Spannzangen benötigt)

DS500-2G Halter für U-Kern auf Reiter

Zur Halterung des U-Kerns breit auf NTL-Schienenprofil; Aluminium-U-Profil mit Klemmschraube auf Reiter, pulverbeschichtet



Versuch: Unbelasteter Transformator

DS407-2G Spulenhalter mit Steckerstiften

Zur Halterung einer Spule „demo“ mit eingeschobenem Eisenkern; Aluminium-U-Bügel auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün; zwei 4-mm-Steckerstifte zur Halterung von Spulen DE453-ff mit eingeschobenen Eisenkernen DE452-ff; zwei Klemmschrauben zur Fixierung der Spule; Abmessungen: 80x80x25 mm

DS407-3G Spulenhalter mit Schlitz

Zur Halterung einer Spule „demo“ ohne eingeschobenem Eisenkern; Aluminium-U-Bügel auf Stiel, D=10 mm, pulverbeschichtet grün, zwei Klemmschrauben zur Fixierung der Spulen DE453-ff, Ausnehmung an einem Schenkel des U-Bügels zur seitlichen Aufnahme eines Eisenkernes DE452-ff; Abmessungen: 80x80x25 mm

DS407-1G Gabel mit Stecker

Zur drehbaren Lagerung einer Spule mit eingeschobenen Eisenkern in Drehlager DS402ff; Schmaler Aluminium-U-Bügel auf Stiel, mit 4-mm-Steckern; Abmessungen: 80x28x25 mm

DS407-1M Gabel mit Stecker und Schraube

Zur drehbaren Lagerung eines aufgesteckten Stabmagneten (z. B. DE411-1N) in Drehlager DS402ff; schmaler Aluminium-U-Bügel auf Stiel, mit 4-mm-Steckern und langer Klemmschraube; Abmessungen: 80x28x25 mm

DE456-1N Magnetträger, blank, Paar

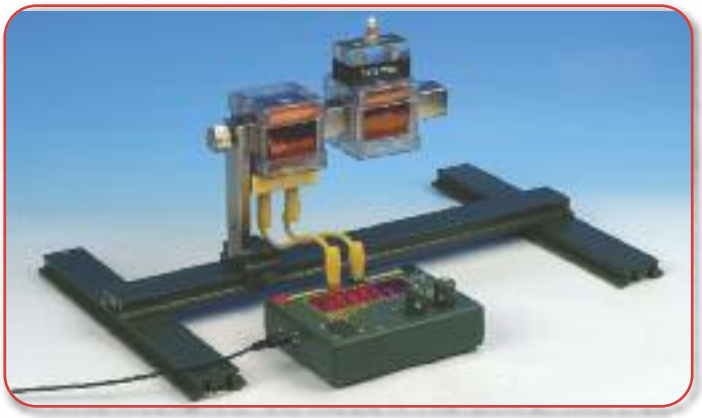
Zwei Metallträger, blank, auf Reiter; mit Bohrungen zur Fixierung von Eisenkernen massiv oder geblättert mittels Klemmschrauben DE452-3N; Höhe: 124 mm, Breite: 28 mm

DE452-3N Klemmschraube, groß

Zur Verwendung als verstellbares Ausgleichsgewicht in Verbindung mit Gewindestangen aus DE431-4S; Gewinde: M6, Durchmesser: 24 mm

DE454-1F Flachstecker

Zur fixen Positionierung von Spulen auf Eisenkernen; Platte, 6 mm breit, mit 4-mm-Steckerstift



Versuch: Energieübertragung durch Induktion

1 DE453-1A Spule 5 Windungen

Hochstromspule zur Erzeugung sehr hoher Ströme, zum Schmelzen durch Stromwärme oder zum Punktschweißen von Blechen; zwei 4-mm-Bohrungen; mit Rändelschrauben zum Fixieren von Eisenstiften bis max. D=4 mm; auf Stiel (10x35 mm); zur Halterung der Spule in Stativreitern;
max. Stromstärke: 120 A

2 DE453-2A Blechstreifen, Satz

Zur Demonstration des Punktschweißverfahrens mit der Spule 5 Windungen DE453-1A;
Satz von 20 Stück;
Abmessungen: 60x20 mm

3 DE300-1F Eisenstifte, Satz

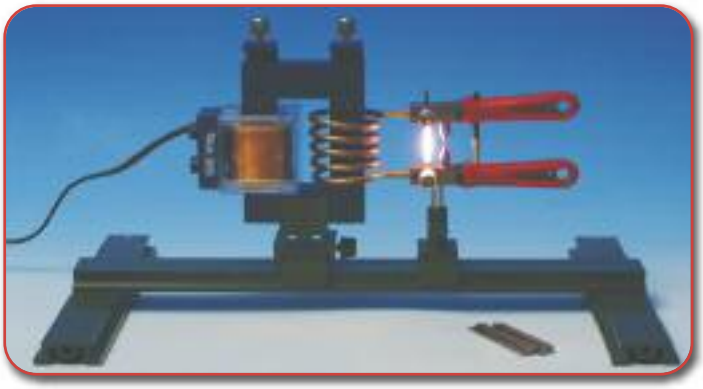
Für Schmelzversuche mit der Spule 5 Windungen DE453-1A;
Satz von 20 Stück; Länge: ca. 80 mm

4 DE453-2S Schmelzrinne auf Stiel

Zur Verwendung als Sekundärspule mit einer Windung, für Hochstrom-Schmelzversuche;
kreisförmige Aluminiumrinne auf Stiel;
Di=43 mm, L=240 mm

5 DE453-2B Zinn in Ringen

Schmelzmaterial zum Einlegen für Schmelzrinne DE453-2S;
Satz von 5 Stück



Versuch: Hochstromtrafo – Schmelzen eines Eisennagels

DE453-9L Fernleitungsdrähte, Satz

Zwei Widerstandsdrähte mit schwarzer Kunststoffisolierung; freie Drahtenden zum Einklemmen in Klemmbuchsen oder Krokoklemmen;
L=ca. 60 cm

DE453-3A Lampenfassung E 10, für Spulen Demo

Für Induktionsversuche bei rotierenden Spulen;
Acrylglaskörper mit Fassung E10 und zwei 4-mm-Steckerstiften

Versuch: Entstehung der Induktionsspannung in einer Spule

DE453-3B Lampenfassung Soffitte für Spulen Demo

Zur Demonstration des Öffnungs- und Schließstromes am Trafo;
Acrylglaskörper mit zwei Federklemmen und zwei 4-mm-Steckerstiften

Zusätzlich empfehlenswert:
P3320-9B Glimmsoffitte SE

DE455-2R Fallrohr Acrylglas, L=250 mm

Zur Verwendung bei Induktionsversuchen;
in Verbindung mit den Rundmagneten DE407-1C oder Stabmagneten DE410-1N oder DE411-1N;
L=250 mm, D=26/30 mm

DE459-1L Induktions-Taschenlampe

LED-Taschenlampe, welche keine Batterien benötigt – Aufladen durch Schütteln!; basiert auf dem Faraday'schen Induktionsgesetz: durch das Schütteln bewegt sich ein Magnet durch eine Spule hin und her, und lädt dabei einen Kondensator auf; 30 Sekunden Schütteln reichen für 5 Minuten Licht;
Gehäuse transparent, schlagfest und wasserdicht;
LED mit hervorragender Sichtbarkeit;
Abmessungen: ca. 285x54 mm

DE453-3L Spule 50 Windungen

Zur Messung der Magnetfeldstärke an einer Spule unterschiedlicher Windungsdichte;
Spule auf Acrylglasrohr; Spulendichte veränderlich mittels Schieber; mit 4-mm-Buchse;
max. Stromstärke 10 A; Länge: 495 mm

DE453-4S Induktionsspulen, Satz von 3 Stück

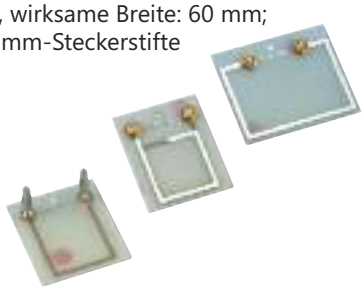
Für quantitative Induktionsversuche in Kombination mit der Spule 50 Windungen DE453-3L;
Länge der Spulen: je 130 mm;

Satz bestehend aus:
1 Spule 150 Windungen – Querschnitt 6 cm²;
1 Spule 150 Windungen - Querschnitt 12 cm²;
1 Spule 3x50 Windungen – Querschnitt 18 cm²;
Anschluss: jeweils über 4-mm-Sicherheitsbuchsen

DE451-2S Leiterplatinen für Stromwaage, Satz von 3 Stück

Zur quantitativen Untersuchung der Kraftwirkung (Lorentzkraft) eines Magnetfeldes auf einen stromdurchflossenen Leiter;

Satz bestehend aus:
1 Leiterplatine mit 1 Windung, wirksame Breite: 30 mm;
1 Leiterplatine mit 2 Windungen, wirksame Breite: 30 mm;
1 Leiterplatine mit 1 Windung, wirksame Breite: 60 mm;
Anschluss jeweils über zwei 4-mm-Steckerstifte



DE455-1N Polbleche mit Stift, Paar

Eisenjoche vernickelt; zum Aufsetzen auf Blockmagnete DE412-1B;
Abmessungen: 68x28x2 mm

Versuch: Stromwaage mit U-Magnet variabel, zur Messung der Lorentzkraft in Abhängigkeit von der Stromstärke, magnetischer Flussdichte und Leiterlänge – Magnettafelaufbau

DE454-2N Polschuhe, Paar

Zum Aufbau eines Elektromagneten mit homogenem Magnetfeld auf engem Raum; aufsetzbar auf U-Kern breit; vernickelte Eisenkerne mit planen Stirnflächen;
Stirnfläche: 1,5 cm²; Länge: 50 mm

DE455-1P Polplatten, Paar

Speziell geeignet für den Aufbau einer Stromwaage mit Elektromagneten; zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes; aufsetzbar auf U-Kern breit; vernickelter Eisenkern; mit planen Stirnflächen 68x28 mm

DE451-5A Ampere-Bügel

Zur Demonstration der Ampere-Definition mit dem Leiter gerade DE451-6A; zur möglichst reibungsfreien drehbaren Lagerung wird der Bügel in die Lagerbrücke DE454-2P gesteckt, und diese wird in der Gabel mit Lagerspitzen DS406-1G gehaltert;
Aluminiumbügel mit zwei 4-mm-Steckern, L=300 mm

DE450-3S Waltenhofenplatte

Zur Demonstration der Bremswirkung von Wirbelströmen bei Bewegung eines Körpers unterschiedlicher Form in einem Magnetfeld;
Aluminiumplatte, eine Hälfte geschlitzt; mit Gewinde zum Einschrauben der Pendelstange DE450-1N;
Abmessungen: 104x78x6 mm

DE450-1N Pendelstange, L=230 mm

Metallstange, D=4 mm; an einem Ende ein Gewindestift zum Einschrauben in die Waltenhofenplatte, am anderen Ende ist die Stange verstärkt auf D=10 mm; zum Einspannen in das Drehlager mit Querloch auf Reiter DS402-3B;
Länge: 230 mm

Versuch: Waltenhofen'sches Pendel im Magnetfeld des "U-Magneten variabel"

DE453-3T Thomsonring

Aluminiumrohr quadratisch,
Innenmaße: 30x30 mm

Versuch: Thomsonkanone

DE454-5A Wirbelstromfallröhre

Zur Demonstration der Lenz'schen Regel;
ein bewegter Magnet erzeugt auf Grund seines Magnetfeldes eine seiner Bewegung entgegenwirkende Kraft in einem Aluminiumrohr;
zur Sichtbarmachung des fallenden Körpers ist das Rohr geschlitzt;
Länge: 500 mm

Erforderliches Zubehör:

DE407-1C Rundmagnete, Paar

Material: Neodymium, L=12 mm, D=24 mm

DE454-5F Fallkörper

Als Vergleichskörper zu Rundmagnet;
Eisenzylinder mit Gewinde, vernickelt;
D=25 mm

DE740-2M Motor-Generator-Einheit, Demo

Ein riesiges, betriebsfertiges Tisch-Arbeitsmodell eines Motor / Generators. Durch die nach vorne hin offene Bauweise können Schüler die Arbeitsweise der Teile des Modells auch aus großer Entfernung sehr eindeutig erkennen. Die Stromzufuhr erfolgt durch federnde Kohlebürsten an den Kollektor oder Schleifringe. Der 356 mm lange, wechselbare Rotor läuft in zwei Kugellagern.
Bodenseitig eine große Antriebsscheibe mit Kurbel und Riemen.
Lieferung mit zwei kunststoffummantelten Plattenmagneten 82x42x18 mm. Abmessungen: 360x110x180 mm

Mein Rotor ist 356 mm lang

bestehend aus folgenden Teilen:

DE741-1M 1x Motor-Generator Demo, Grundplatte

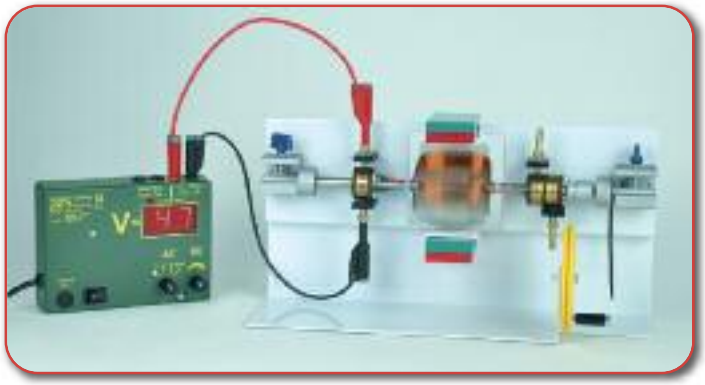
Mit Bürsten, Muffen zur Halterung des Rotors, Antriebsscheibe mit Riemen

DE460-1A 1x Zweipolrotor Demo

Zum Aufbau von Funktionsmodellen elektrischer Maschinen; Doppel-T-Anker mit Eisenkern auf kugelgelagerter Metallwelle montiert; zwei durchgehende Messing-Schleifringe; zweiteiliger Kollektor (Kommutator) aus Messing; Gesamtlänge: 356 mm

DE460-1E 2x Blockmagnet

Ferritmagnet in rot/grünen Kunststoffschalen, 82x42x18 mm



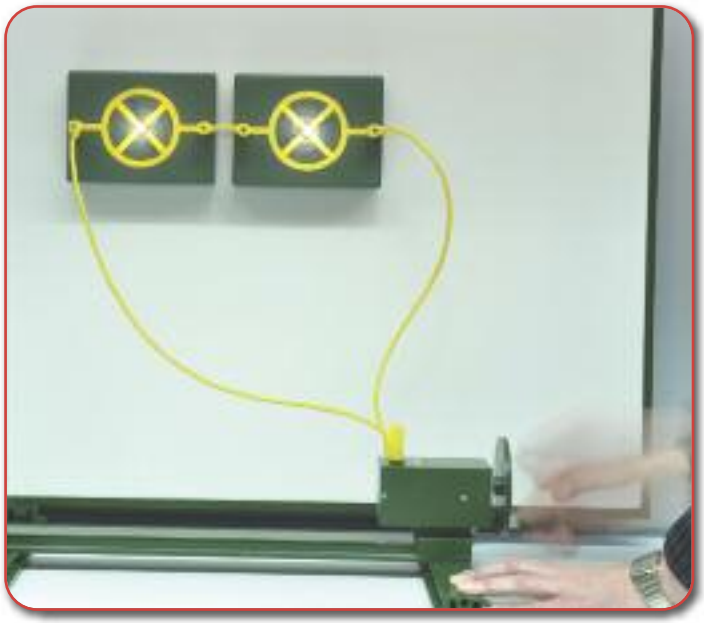
Versuch: Elektromotor mit Zweipolrotor

P3806-1M Motor – Generatormodell „compact“

Ein kleines, fertiges Arbeitsmodell eines elektrischen Motor/ Generators. Die offene Bauform des Modells ermöglicht eine transparente Darstellung der Funktion.
Motor: Der Permanentmagnet kann durch einen Elektromagneten ersetzt werden, dies ermöglicht den Betrieb mit Gleich- oder auch mit Wechselspannung. Selbstverständlich ist somit auch der Betrieb als Haupt- oder Nebenschlussmotor möglich!
Spannungsversorgung: DC-Betrieb: 1,5 ... 5 V, AC-Betrieb: 6 ... 9 V;
Generator: Durch eine mit der Bodenplatte verbundene Antriebsscheibe kann das Modell auch als Generator betrieben werden. Die erzeugte Spannung kann an den beiden 4-mm-Buchsen abgegriffen werden;
Abmessungen: 140 x 90 x 100 mm

DS403-1G Getriebemotor

Robuster Demo-Generator für Demo-Versuche; Elektromotor mit robustem Metallgetriebe und großem Drehmoment in Aluminiumgehäuse; Motorwelle mit fix montierter Aluminiumscheibe mit Schnurrille und M6-Gewinde zur Aufnahme des Kurbelstiftes DS402-2N bei Verwendung als Generator;
Durchmesser der Antriebsscheibe: 100 mm, pulverbeschichtet grün mit aufgedruckten Kreissegmenten in gelber Farbe;
Gehäuse auf Reiter zum Fixieren auf NTL-Schienenprofil;
Nennspannung: 6 VDC (3-12V);
Stromaufnahme-Leerlauf: 570 mADC;
Drehzahl: ca. 0...250 UpM;
Gehäuseabmessungen: 128x60x60 mm



Versuch: Generator - Arbeit und Leistung,
Reihen- und Parallelschaltung von Glühlampen

DS402-2N Kurbelstift

Massiver Metallstift mit M6-Gewinde und Hand-Kunststoffrolle
D=15 mm, L=50 mm

P3821-1G Handgenerator Profi, mit Kabel

Einfache DC-Spannungsquelle, Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie; Qualitativ hochwertige Ausführung eines DC-Motors mit Getriebe in transparentem Gehäuse; robuste Antriebskurbel; Kabel mit zwei 4-mm-Steckern; Spannungsabgabe: 0 ... 4 V DC

DE460-1F Fahrraddynamo

Klassisches Modell eines Fahrraddynamos; zusätzlich jedoch mit zwei 4-mm-Buchsen zum einfachen Anschluss von Verbindungsleitungen, Antriebsrolle mit Schnurrille sowie Stiel

DE723-1W Wattmeter „inno"

Demonstrations-Messinstrument für Leistungsmessungen in Niederspannungskreisen;
Technische Daten:
Anzeige: LED-Display,
3 ½-stellig,
Ziffernhöhe: 26 mm,
Messarten:
Wirkleistung (W), Arbeit/Energie (Ws),
Messgrenzen: 20 Veff, sowie 2Aeff;
Genauigkeit: besser als 1,5 %;
Messeingang: 4-mm-Sicherheitsbuchsenpaare;
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC-Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 450 g

ELEKTRIK S1 „inno“

DE718-1S Versuchsanleitung "Elektrik S1 - inno", Heft SW

DE718-1C Versuchsanleitung "Elektrik S1 - inno", CD-ROM

Elektrische Grundschaltungen, Leiter und Nichtleiter
ELI 001 Der elektrische Stromkreis
ELI 002 Der Umschalter
ELI 004 Leiter und Nichtleiter – Feste Stoffe
ELI 005 Die elektrische Spannung
ELI 006 Reihenschaltung von Spannungsquellen
ELI 007 Parallelschaltung von Spannungsquellen
ELI 008 Klemmenspannung
ELI 009 Spannungsabfall an der Glühlampe
ELI 010 Die elektrische Stromstärke
ELI 011 Reihenschaltung von Spannungsquellen – Kurzschlussstrom
ELI 012 Parallelschaltung von Spannungsquellen – Kurzschlussstrom
ELI 013 Reihenschaltung von Spannungsquellen – Messung der Stromstärke
ELI 014 Parallelschaltung von Spannungsquellen – Messung der Stromstärke
ELI 017 Der Mensch ist ein elektrischer Leiter
ELI 019 Schließung des Stromkreises mittels Erdleitung

Elektrischer Widerstand
ELI 020 Ohmsches Gesetz
ELI 021 Anwendung des ohmschen Gesetzes
ELI 022 Widerstandsmessung mit dem Ohmmeter
ELI 023 Der Widerstand von Drähten
ELI 025 Der Eisendraht ist kein ohmscher Widerstand
ELI 026 Der Eisendraht ist ein PTC-Leiter
ELI 027 Die Glühlampe ist ein PTC-Leiter
ELI 028 Reihenschaltung von ohmschen Widerständen
ELI 029 Parallelschaltung von ohmschen Widerständen
ELI 030 Gemischte Schaltung von Widerständen
ELI 031 Spannungsteiler
ELI 032 Stellbarer Widerstand
ELI 033 Potentiometer – Modell
ELI 036 Beleuchtungsregelung mittels Potentiometer
ELI 037 Modell eines Überblendreglers
ELI 038 Unbelastetes Potentiometer
ELI 039 Belastetes Potentiometer
ELI 040 Parallelschaltung von Glühlampen (Verbrauchern)
ELI 041 Reihenschaltung von Glühlampen
ELI 042 Innenwiderstand eines Voltmeters
ELI 043 Innenwiderstand eines Amperemeters
ELI 044 Innenwiderstand von Spannungsquellen
ELI 045 Messbereichserweiterung eines Voltmeters
ELI 046 Messbereichserweiterung eines Amperemeters
ELI 047 Wheatstone'sche Brückenschaltung

Wärmewirkung des elektrischen Stromes – Wärmeenergie aus elektrischer Energie
ELI 048 Elektrische Energie wird in Wärmeenergie umgewandelt
ELI 049 Wärmeentwicklung bei verschiedenem Drahtquerschnitt
ELI 050 Kurzschluss ruft Brandgefahr hervor
ELI 051 Schmelzsicherung verhindert Brandgefahr
ELI 052 Die Glühwirkung einer Wendel
ELI 055 Modell einer Bimetallsicherung
ELI 056 Bimetall – Thermostat
ELI 057 Bimetall-Feuermelder – Modell

Arbeit und Leistung
ELI 059 Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes
ELI 061 Modell eines Tauchsieders (Elektrische Arbeit)
ELI 065 Mechanische Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes

Chemische Wirkung des Stromes – Elektrochemie
ELI 066 Ein elektrochemisches Element
ELI 067 Voltaelement

Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes
ELI 073 Erzeugung eines Magneten mit Hilfe des elektrischen Stromes
ELI 074 Der Oerstedt-Versuch (Der elektrische Strom erzeugt ein Magnetfeld)
ELI 075 Feldlinienbilder
ELI 077 Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
ELI 078 Polbestimmung einer stromdurchflossenen Spule mit Permanentmagnet
ELI 079 Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule
ELI 082 Abhängigkeit der Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule von der Stromstärke
ELI 083 Abhängigkeit der Magnetkraft einer stromdurchflossenen Spule von der Windungszahl
ELI 088 Prinzip des Elektromagnets
ELI 091 Öffnen und Schließen eines Stromkreises mit Hilfe eines Stabmagneten
ELI 092 Das Reed-Relais

Anwendungen des Elektromagnetismus
ELI 093 Modell eines Relais mit Ruhekontakt
ELI 094 Modell eines Relais mit Arbeitskontakt
ELI 095 Modell eines Relais mit Arbeits- und Ruhekontakt
ELI 096 Der Wagnersche Hammer
ELI 097 Der Wechselstromsummer
ELI 098 Die elektrische Klingel

Bewegungsenergie aus elektrischer Energie
ELI 104 Die stromdurchflossene Spule im Magnetfeld – Drehspule
ELI 109 Kraftwirkung zwischen parallelen stromdurchflossenen Leitern
ELI 114 Prinzip des Elektromotors
ELI 115 Wirkungsweise der Schleifringe
ELI 116 Wirkungsweise des Kommutators
ELI 117 Einfacher Elektromotor mit Zweipolrotor

Elektroakustik
ELI 124 Arbeitsweise des elektrodynamischen Lautsprechers – Schallerzeugung
ELI 125 Arbeitsweise des elektrodynamischen Mikrofons

Elektromagnetische Induktion
ELI 128 Induktionsspannungen in Leiterschleifen
ELI 129 Entstehung der Induktionsspannung in einer Spule
ELI 130 Wechselwirkung zwischen fester Spule und bewegtem Magnet und festem Magnet und bewegter Spule
ELI 131 Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Windungszahl der Spule
ELI 132 Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Bewegungsgeschwindigkeit
ELI 134 Induktionsspannung und Eisenschluss
ELI 135 Energieübertragung durch Induktion
ELI 155 Elektromagnetische Induktion – Periodische Magnetfeldänderung
ELI 156 Wechselwirkung zwischen rotierendem Magnet und rotierender Spule
ELI 158 Fahrraddynamo
ELI 160 Einfacher Wechselstromgenerator
ELI 164 Gleichstrommotor mit Zweipolrotor
ELI 165 Belastung eines Gleichstromgenerators
ELI 170 Spule an Gleichspannung
ELI 175 Spule an Wechselspannung
ELI 177 Wirkungsweise eines Transformators
ELI 178 Spannungsübersetzung am unbelasteten Transformator
ELI 181 Auch die Stromstärke wird transformiert
ELI 186 Nagelschmelzen
ELI 187 Elektroschweißen
ELI 188 Modell eines Induktionsschmelzofens – Schmelzrinne
ELI 189 Thomsonkanone

Energieumwandlung
ELI 192 Generator – Arbeit und Leistung
ELI 195 Umwandlung mechanischer Energie in Wärmeenergie

ELEKTRIK S2 „inno“

DE718-2S Versuchsanleitung “Elektrik S2 - inno”, Heft SW

DE718-2C Versuchsanleitung “Elektrik S2 - inno”, CD-ROM

Elektrische Grundschaltungen, Leiter und Nichtleiter
ELI 003 Wechselschaltung
ELI 015 Leiter und Nichtleiter – Flüssigkeiten
ELI 016 Leitfähigkeit von Gasen
ELI 018 Der Mensch ist im Kontakt mit Wasser ein Stromleiter

Elektrischer Widerstand
ELI 024 Der spezifische Widerstand von Drähten
ELI 034 Schiebewiderstand als stellbarer Vorwiderstand
ELI 035 Schiebewiderstand als stellbarer Spannungsteiler

Wärmewirkung des elektrischen Stromes – Wärmeenergie aus elektrischer Energie
ELI 053 Überlastung führt zu elektrisch gezündeten Bränden – Schmelzsicherung
ELI 054 Modell eines Hitzdrahtinstruments
ELI 058 Prinzip eines Thermoelements

Arbeit und Leistung
ELI 060 Leistung eines Elektromotors
ELI 062 Wärmeabgabe und Stromstärke
ELI 063 Elektrisches Wärmeäquivalent
ELI 064 Wasserwert

Chemische Wirkung des Stromes – Elektrochemie
ELI 068 Elektrolyse
ELI 069 Galvanisieren
ELI 070 Blei-Akkumulator
ELI 071 Ein elektrolytischer Gleichrichter
ELI 072 Elektrische Spannungsreihe

Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes
ELI 076 Kraftwirkung eines flexiblen stromdurchflossenen Leiters im inhomogenen Magnetfeld eines Stagmagneten
ELI 080 Magnetische Kraftwirkung einer stromdurchflossenen Spule
ELI 081 Wechselwirkung zwischen Permanentmagnet und Elektromagnet
ELI 084 Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule
ELI 085 Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Stromstärke
ELI 086 Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Windungszahl
ELI 087 Messung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule in Abhängigkeit von der Länge der Spule
ELI 089 Elektromagnetischer Kraftapparat
ELI 090 Modell eines Hebemagneten

Anwendungen des Elektromagnetismus
ELI 099 Modell einer Magnetsicherung

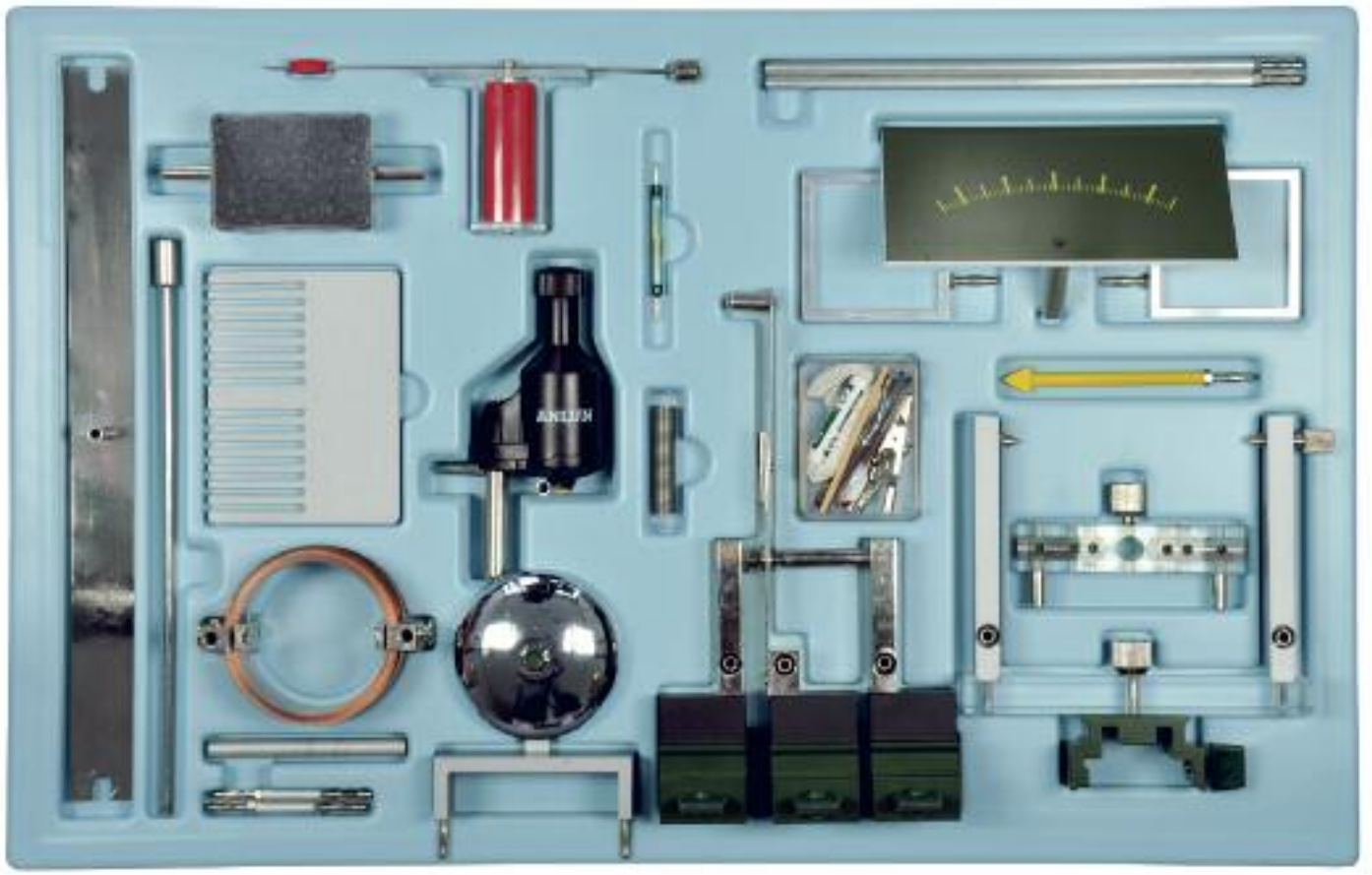
Bewegungsenergie aus elektrischer Energie
ELI 100 Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld – Leiterschaukel
ELI 101 Lorentzkraft – Katapult
ELI 102 Kraftwirkung auf einen geraden stromdurchflossenen Leiter parallel zum Magnetfeld
ELI 103 Nachweis der Lorentzkraft in einer im Magnetfeld rotierenden Metallscheibe
ELI 105 Prinzip des Dreheiseninstruments
ELI 106 Modell eines Dreheiseninstruments
ELI 107 Modell eines einfachen Weicheiseninstruments
ELI 108 Modell eines Galvanometers
ELI 110 Kraftwirkung zwischen stromdurchflossenen Spulen
ELI 111 Ampere-Definition
ELI 112 Stromwaage – qualitativ
ELI 113 Stromwaage – quantitativ
ELI 118 Einfacher Elektromotor mit Trommelanker
ELI 119 Reihenschluss- oder Hauptschlussmotor
ELI 120 Nebenschlussmotor

Elektroakustik
ELI 121 Modell eines Kohlekörnermikrofons
ELI 122 Modell eines Fernsprechers
ELI 123 Elektromagnetisches Lautsprechermodell
ELI 126 Nachrichtenübertragung
ELI 127 Drahtlose Nachrichtenübertragung – Elektromagnetische Wellen

Elektromagnetische Induktion
ELI 133 Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Stärke des Magnetfeldes
ELI 136 Abschirmung durch eine Kurzschlussspule
ELI 137 Nicht immer wird Spannung induziert
ELI 138 Induktionsspannung und wirksame Windungsfläche
ELI 139 Nachweis des Erdfeldes durch Induktion
ELI 140 Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Änderungsgeschwindigkeit des Magnetfeldes
ELI 141 Unabhängigkeit der Induktionsspannung von der Windungsfläche
ELI 142 Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Windungszahl
ELI 143 Lenzsche Regel
ELI 144 Anwendung der Lenzschen Regel
ELI 145 Bewegungsabschwächung durch Induktionsstrom
ELI 146 Induktion und Bewegung
ELI 147 Wirbelströme
ELI 148 Waltenhofensches Pendel
ELI 149 Wirbelstrombremse
ELI 150 Versuch von Arago
ELI 151 Erzeugung eines Drehfeldes – Spaltpoleffekt
ELI 152 Umkehr des Drehfeldes
ELI 153 Wechselstromzähler
ELI 154 Erwärmung durch Wirbelströme
ELI 157 Innenpolgenerator mit Permanentmagnet als Rotor
ELI 159 Speedometer – Modell eines Fahrradtachometers
ELI 161 Außenpolgenerator mit Permanentmagneten als Stator
ELI 162 Außenpolgenerator mit elektromagnetischem Stator
ELI 163 Innenpolgenerator mit elektromagnetischem Rotor
ELI 166 Gleichstromgenerator mit Trommelanker
ELI 167 Gleichstromgenerator mit elektromagnetischem Stator
ELI 168 Selbsterregender Wechselstromgenerator
ELI 169 Gleichstrommotor treibt Gleichstromgenerator – Gleichstromgenerator treibt Gleichstrommotor
ELI 171 Selbstinduktion beim Einschalten von Gleichstrom
ELI 172 Ausschaltspitzen durch Selbstinduktion
ELI 173 Öffnungs- und Schließstrom
ELI 174 Bremswirkung durch Selbstinduktion
ELI 176 Wechselstromwiderstand einer Spule
ELI 179 Spannungsübersetzung am belasteten Transformator
ELI 180 Primäre Stromstärke am unbelasteten und belasteten Transformator
ELI 182 Transformator mit Aluminiumring
ELI 183 Transformator mit massivem Eisenkern (Wärmeentwicklung – Spannungsabfall)
ELI 184 Hörnerblitzableiter
ELI 185 Modell einer Bogenlampe (Lichtbogen)
ELI 190 Hochspannungsfernleitung
ELI 191 Modell eines FI-Schutzschalters

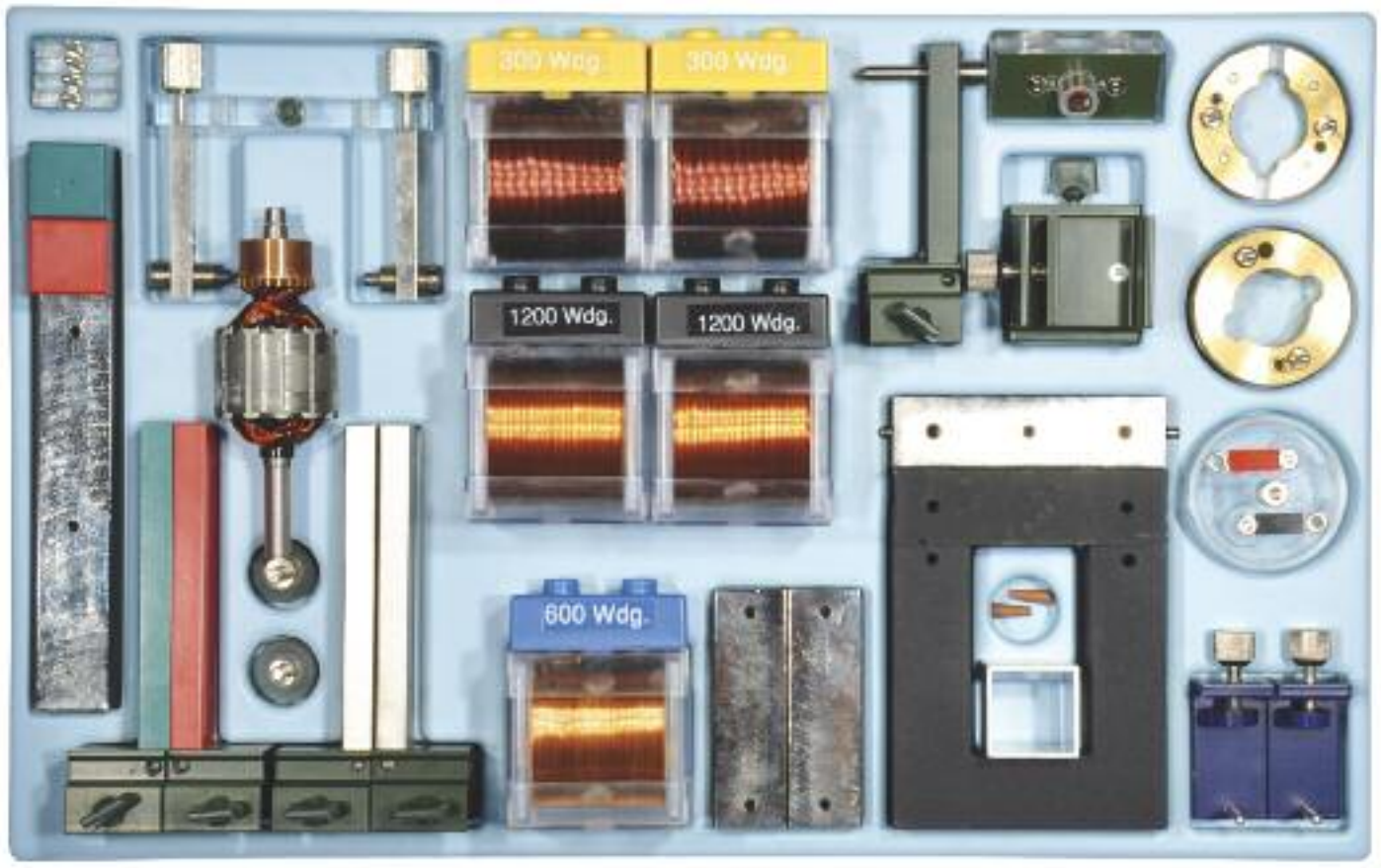
Energieumwandlung
ELI 193 Motor treibt Generator – Generator treibt Motor
ELI 194 Umwandlung mechanischer Energie in elektrische Energie – Verrichten einer Arbeit durch Heben eines Massenstückes
ELI 196 Umwandlung elektrischer Energie in mechanische Energie

DE715-6E Elektrik – Set 6, „inno“



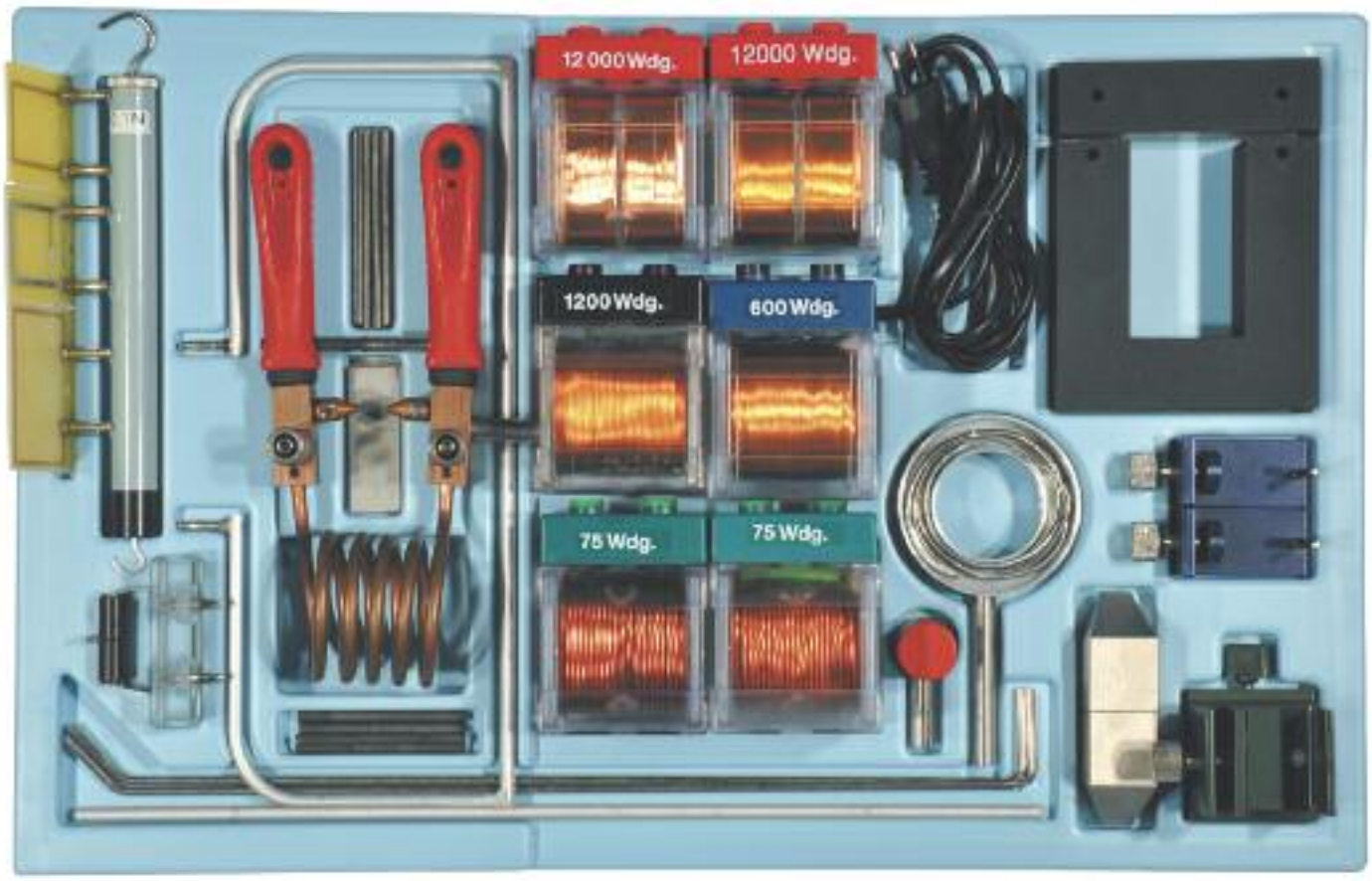
DE450-1N	1x	Pendelstange, L=230mm
DE450-3S	1x	Waltenhofenplatte, 104x78x6 mm
DE451-1K	1x	Kontaktstift auf Reiter, kurz
DE451-1L	1x	Blattfeder, lang, L=300 mm
DE451-1R	1x	Reedrelais
DE451-1S	1x	Glockenschale auf Bügel
DE451-1W	1x	Klöppel auf Reiter
DE451-2A	2x	Alustab mit Stecker, L=30 mm, D=6 mm
DE451-2B	1x	Rollstab, Aluminium
DE451-2G	1x	Lenz-Ring, geschlossen
DE451-2L	1x	Kontaktstift auf Reiter, lang
DE451-2O	1x	Lenz-Ring, offen
DE451-3A	2x	Alustab mit Stecker, L=200mm, D=6 mm
DE452-1D	1x	Dreheisenmesswerk
DE453-1S	1x	Spule 150 Wdg., D=70 mm
DE454-2P	1x	Lagerbrücke, 92x20x20 mm
DE460-1F	1x	Fahrraddynamo
DS406-1G	1x	Gabel mit Lagerspitzen
DS407-1S	1x	Skala auf Stiel
DS407-1Z	1x	Zeiger auf Stecker
P3711-5A	1x	Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"
P1130-1N	1x	Schraubenfeder 10 N
P3310-1A	2x	Krokoklemme, blank
P3325-1A	1x	Leiter und Nichtleiter, Satz
DE440-1M	1x	Metallband, 5 m
P7910-6E	1x	Boxeneinsatz Elektrik – Set 6 „inno
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

DE715-7E Elektrik – Set 7, „inno“

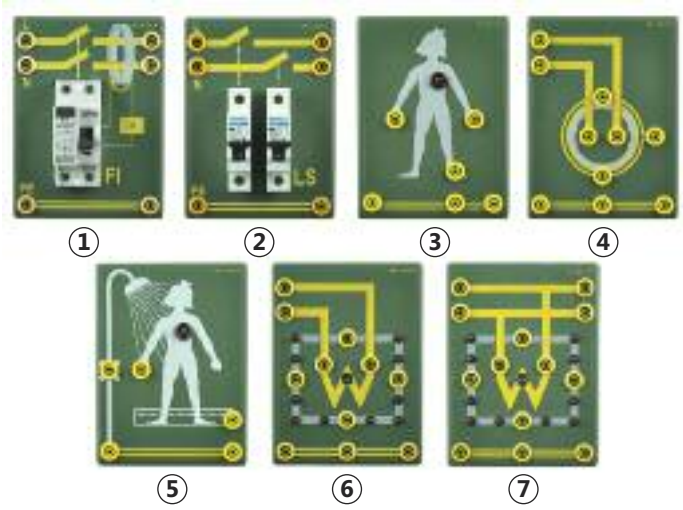


DE412-1B	1x	Blockmagnete, Paar, 28x28x18 mm, Neodymium
DE452-1N	2x	Eisenkern, massiv, 92x28x28 mm
DE452-2B	1x	U-Kern, geblättert, 105x110x30 mm
DE452-2N	1x	Eisenkern, massiv, 105x28x28 mm
DE452-3B	1x	Eisenkern, kurz, geblättert, 105x30x29 mm
DE452-3N	2x	Klemmschraube, groß
DE452-4B	2x	Spannzange
DE452-5N	2x	Gewindebolzen, kurz
DE453-1C	2x	Spule 300 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-1D	1x	Spule 600 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-1E	2x	Spule 1200 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-2F	1x	Schleifringaufsatz
DE453-2G	1x	Kommutatoraufsatz
DE453-2P	1x	Spulenaufsatz
DE453-3A	1x	Lampenfassung E 10 auf Stecker, 4 mm
DE453-3N	1x	Eisenkern, massiv, 216x28x28 mm
DE453-4G	1x	Kohlebürstenhalter
DE454-1F	4x	Flachstecker, 4 mm
DE456-1N	1x	Magnetträger, blank, Paar, auf Reiter
DE456-1R	1x	Magnetträger, rot-grün, Paar, auf Reiter
DE460-1T	1x	Trommelanker
DS407-1T	1x	Träger mit Lagerspitze
DS500-2G	1x	Halter für U-Kern auf Reiter
P1410-1S	2x	Stopfen „mini“
DE453-3T	1x	Thomsonring
P7910-7E	1x	Boxeneinsatz Elektrik – Set 7 „inno“
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

DE715-8E Elektrik – Set 8, „inno“



DE300-1F	1x	Eisenstifte, Satz von 20 Stück, L=80 mm
DE411-2M	1x	Magnet auf Stiel, Neodymium
DE451-2S	1x	Leiterplatinen für Stromwaage, Satz von 3 Stück
DE451-5A	1x	Ampere-Bügel
DE451-6A	1x	Leiter, gerade, L=395 mm
DE452-2B	1x	U-Kern, geblättert, 105x110x30 mm
DE452-3B	1x	Eisenkern, kurz, geblättert, 105x30x29 mm
DE452-4B	2x	Spannzange
DE453-1A	1x	Spule 5 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-1B	2x	Spule 75 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-1E	1x	Spule 1200 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-1F	2x	Spule 12000 Wdg. für Eisenkerne 30x30 mm
DE453-1W	1x	Netzspule 600 Wdg. , 230 V AC
DE453-2A	1x	Blechstreifen, Satz von 20 Stück
DE453-2B	1x	Zinn in Ringen
DE453-2E	1x	Elektroden für Kletterfunken, Paar
DE453-2S	1x	Schmelzrinne auf Stiel, D=10 mm
DE453-3B	1x	Halter für Glimmsoffitte
DE453-4K	1x	Homogenkohlen, Satz von 2 Stück
DE454-2N	1x	Polschuhe, Paar
DM130-1A	1x	Präzisionskraftmesser 0,1 N
DS500-2G	1x	Halter für U-Kern auf Reiter
P3320-9B	1x	Glimmsoffitte
P7910-8E	1x	Boxeneinsatz Elektrik – Set 8 „inno
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel



1 DE721-1F MBI „FI-Schalter“

Zweipoliger Fehlerstromschutzschalter; Fehlerstrom: 20 mA; Strom max. 25 A; **Betriebsspannung: 6...7 V AC**

2 DE721-1L MBI Leitungsschutzschalter LS

Zwei LS für Phasen- und Neutralleiter

3 DE721-1M MBI Modell Mensch

Rote Signalleuchte und Alarmsummer

4 DE721-1S MBI Modell Steckdose

Sicherheitsbuchsen für Phasen-, Neutral- und Schutzleiter

5 DE721-1D MBI Dusche

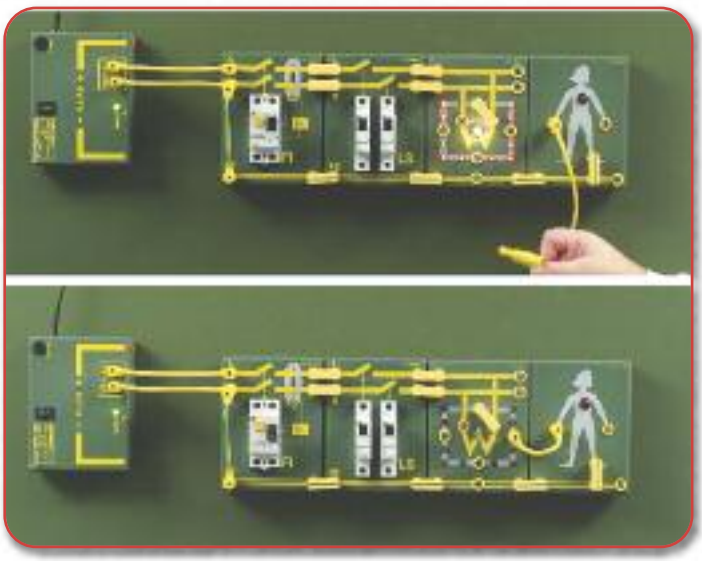
Für Versuche zum Potentialausgleich

MBIs Verbraucher

Zehn rote „Warn-LEDs“, welche bei Körperschluss Aufleuchten; eine Lampenfassung E 10 für Glühlampe 6V/50 mA als Anzeige für Betriebszustand

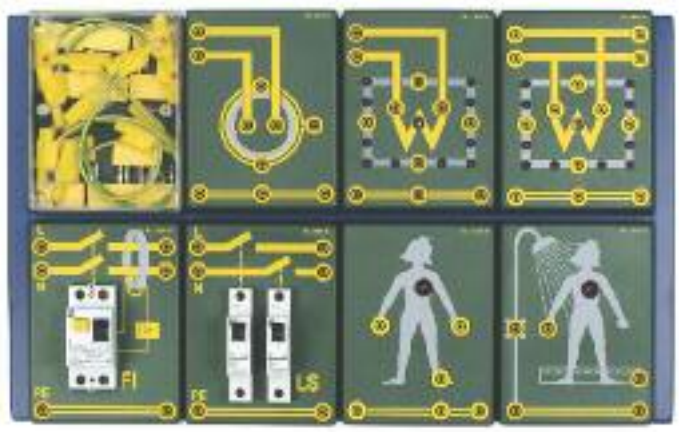
6 DE721-1V MBI Verbraucher 1

7 DE721-2V MBI Verbraucher 2



Versuch: Berührung des nicht geerdeten stromdurchflossenen Verbrauchers mit Körperschluss – FI-Schutzschalter schaltet sofort ab

DE715-9G Elektrik – Set 9, Sicherheit „inno“



DE721-1F	1x	MBI „FI-Schalter“
DE721-1L	1x	MBI Leitungsschutzschalter LS
DE721-1S	1x	MBI Modell Steckdose
DE721-1M	1x	MBI Modell Mensch
DE721-1D	1x	MBI Dusche
DE721-1V	1x	MBI Verbraucher 1
DE721-2V	1x	MBI Verbraucher 2
DG500-5A	3x	Brückenstecker, gelb
DG500-5B	5x	Brückenstecker, gelb/grün
DG500-5G	2x	Brückenstecker mit Abgriff, gelb
DG500-6G	1x	Sicherheitsverbindungsleitungen, gelb/grün, Satz von 6 Stück
P7840-1B	1x	Einlageplatte MBI - unten
P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel

Experimente zum Thema:

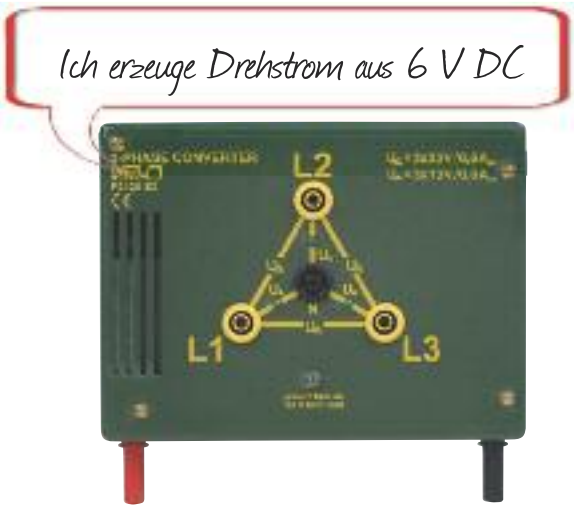
Sicherheit im Umgang mit elektrischer Energie

DE715-9S Versuchsanleitung “FI-System”, Heft SW

DE715-9C Versuchsanleitung “FI-System”, CD-ROM

EFI 001	Überlastung und Sicherung
EFI 002	Kurzschluss
EFI 003	Der Widerstand des menschlichen Körpers
EFI 004	Der Mensch im Stromkreis
EFI 005	Einpolige Berührung kann tödlich sein
EFI 006	Einpolige Berührung durch Körperschluss
EFI 007	Tödliche Fehler
EFI 008	Standortisolierung
EFI 009	Schutztrennung
EFI 010	Schutzerdung
EFI 011	Die Schutzkontakt - Steckdose
EFI 012	Nachteile der Schutzerdung
EFI 013	Tod in der Dusche – Potentialausgleich
EFI 014	Der Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter)
EFI 015	Der Vorteil der Fehlerstrom-Schutzschaltung
EFI 016	Die Prüfung des Fehlerstrom-Schutzschalters

P3120-3D 3-Phasen-Konverter „inno“



Eine Drehstromquelle, die keinen Drehstrom-Netzanschluss erfordert!
Ausgang:
Dreieckschaltung, 3 x 23 Veff, 500 mA, 70 Hz;
Sternschaltung, 3 x 13 Veff, 500 mA, 70 Hz;
über vier 4-mm-Sicherheitsbuchsen, dauerkurzschlussfest;
LEDs zur Kontrolle der Versorgungsspannung;
Stromversorgung: 6 ... 15 V DC, stabilisiert, mind. 5 A;
Gehäuse: Kunststoff, ABS;
Abmessungen: ca. 160x120x45 mm, Masse: ca. 570 g

Empfehlenswerte Stromversorgung:
P3120-1N Festspannungstrafo „inno“, oder
P3120-1B Akku „inno“ 6 V/10 Ah

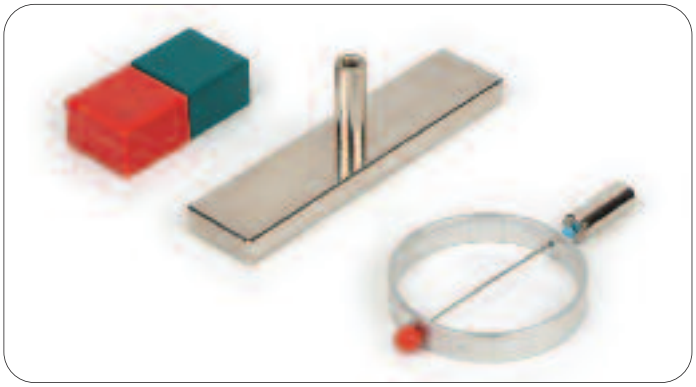
DE720-3D MBI Dreieckschaltung

DE720-4S MBI Sternschaltung

Mit eingebautem Verstärker

Versuch: Sternschaltung – Stromstärke im Mittelpunktsleiter (Magnettafelaufbau)

Erforderliches Zubehör zur Durchführung der Versuche zum Thema „Drehstrom“:



DE412-1B Blockmagnete, Paar „neo“

Material: Neodymium, ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen; Weicheisenquader mit Gewinde M6;
Abmessungen: 28x28x18 mm

DE411-1S Joch auf Stiel

Zur Verwendung als Anker für Elektro-U-Magnete;
Stiel (10x35 mm) mit Innengewinde, zum Einschrauben des C-Hakens DS102-3S zum Einhängen von Lasten;
Abmessungen: 120x28x10 mm

DE454-3A Aluring drehbar auf Stiel, D=60 mm

Zur Verwendung als Kurzschlussläufer für Drehstromversuche in horizontaler oder vertikaler Position;
reibungsarm gelagerter Alu Ring auf Nadelachse;
auf Stiel (D=10 mm)

DE411-2M Magnet auf Stiel „neo“, einseitig

Zur Demonstration des Prinzips eines Drehstromgenerators;
Material: Neodymium, ummantelt mit rot/grünen Kunststoffkappen, mit asymmetrisch montiertem Stiel;
Magnet: L=35 mm, D=24 mm

DE421-2N Polungsanzeiger

Zur Bestimmung der Kraftlinien um einen magnetischen Körper;
farblich gekennzeichnete Magnetnadel,
drehbar gelagert in Bügel, Magnetnadellänge: ca. 100 mm

Nicht abgebildet:

DE309-1S Glühlampe 4 V/40 mA, E10, Satz v. 5 Stück

DE309-5S Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück

DE309-6S Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück

Erforderliches Zubehör zur Durchführung des Versuchs zum Thema „Linearmotor“:

DE453-4L Spulenaufsatz für Linearmotor

Zur Demonstration des Prinzips eines Linearmotors; Spulenkörper (L=115mm, D=30 mm); Wicklungen mit Abgriffen und 3 Anschlussleitungen (L= ca. 100 cm) geringer Masse mit 4-mm-Sicherheitssteckern; zwei 4-mm-Steckerstifte zum Aufstecken auf den Messwagen Demo DM300-2A

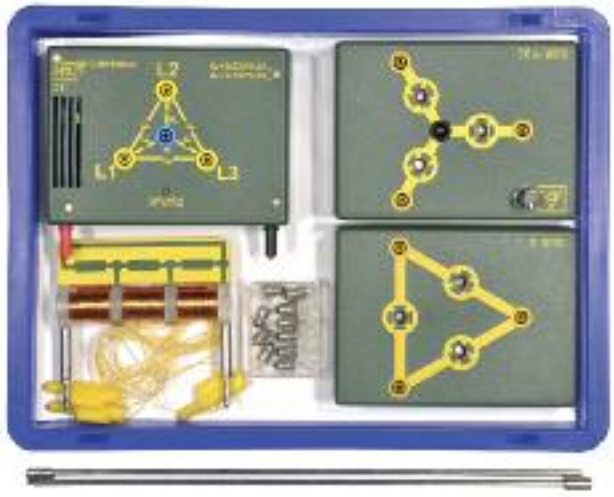
DE453-5L Eisenstab, geteilt, L=810 mm

Zwei koppelbare Eisenstäbe; vernickelt; Enden jeweils mit D=10 mm; L(gesamt)=810 mm, D=5 mm

DM300-2A Messwagen, Demo

Versuch: Linearmotor

DE716-10 Elektrik - Set 10, Drehstrom „inno“



P3120-3D	1x	Drehstrom Konverter „inno“
DE720-3D	1x	MBI Dreieckschaltung
DE720-4S	1x	MBI Sternschaltung, mit Verstärker
DE453-4L	1x	Spulenaufsatz für Linearmotor
DE453-5L	1x	Eisenstab, geteilt, L=810 mm
DE309-5S	1x	Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz von 5 Stück
DE309-6S	1x	Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz von 5 Stück
P7806-1K	1x	Aufbewahrungsbox II, klein, mit Deckel

Experimente zum Thema:

Drehstrom

DE716-1S Versuchsanleitung “Drehstrom”, Heft SW

DE716-1C Versuchsanleitung “Drehstrom”, CD-ROM

ETI 001 Drehstromgenerator – Erzeugung von Drehstrom
ETI 002 Drehstrom - Spannungsmessung
ETI 003 Sternschaltung – Stromstärke im Mittelpunktsleiter
ETI 004 Dreieck-Schaltung
ETI 005 Prinzip des Drehstrom-Synchronmotors
ETI 006 Drehstrom-Synchronmotor
ETI 007 Prinzip des Drehstrom-Asynchronmotors
ETI 008 Drehstrom-Asynchronmotor
ETI 009 Linearmotor

P3135-3F Drehstromgenerator mit Digitalanzeige „demo“

Leistungsstarker Dreiphasen-Funktionsgenerator mit digital synthetisierten Ausgangsspannungen, geringe Verzerrung und perfekte Phasenverschiebung der Ausgänge zueinander, unabhängig von der Frequenz und Art der Last;
Kein Drehstrom-Netzanschluss erforderlich!

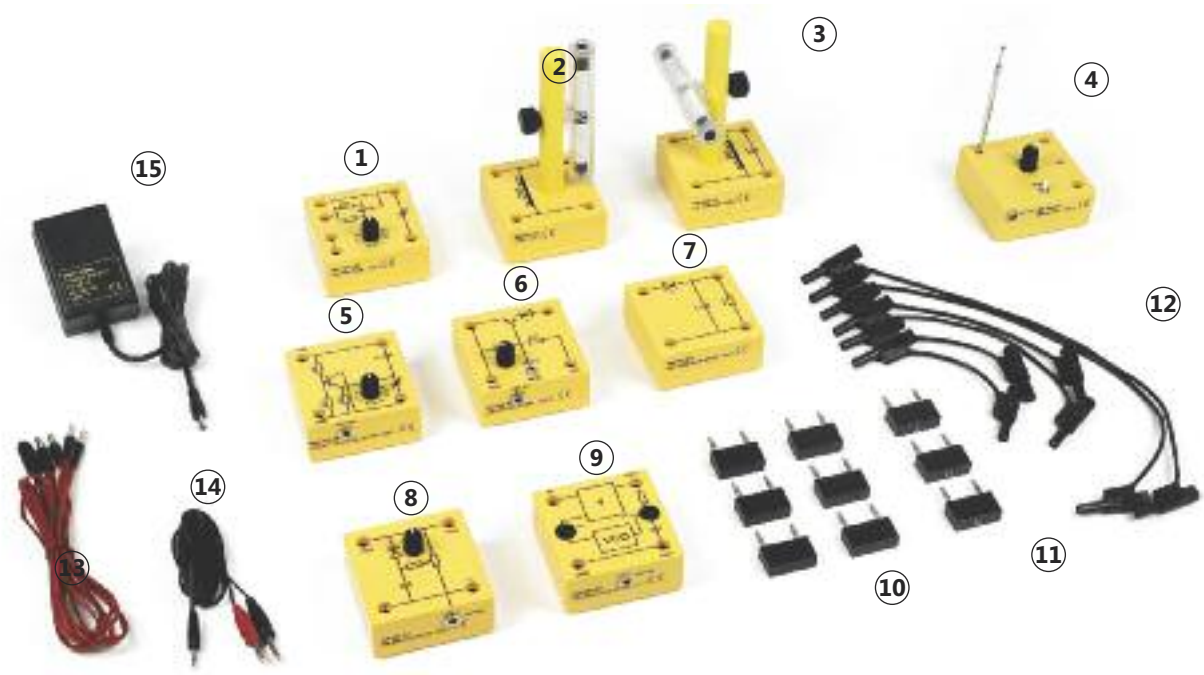
Technische Daten:
Ausgang:
Stern: 3 x 23 Veff, max. 1 A, 1,4 As;
Dreieck: 3 x 40 Veff, max. 1 A, 1,4 As;
Frequenzbereich: 0,01 ... 1000 Hz in 5 Bereichen;
Kurvenformen: Sinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn;
Digitalanzeige: LED-Anzeige der Frequenz, Ziffernhöhe: 26 mm;
Überlastschutz: alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest und stabil gegen induktive Lasten;

Anschlussspannung: 24 V AC, mind. 6 A
Abmessungen: 260x150x210 mm, Masse: 3,0 kg

Das **Rundfunksystem „compact“** ermöglicht die Durchführung sämtlicher Grundlagenversuche zur Rundfunktechnik. Die Größe der Bausteine mit integrierten Neodymiummagneten ermöglicht einen Einsatz sowohl im Demonstrations- ,als auch im Schülerexperiment. Um Konflikte mit den Fernmeldebehörden zu vermeiden, werden alle Versuche im Frequenzbereich 13 bis 26 kHz (ca. 10 bis 20 km Wellenlänge) durchgeführt.

Alle Magnetbausteine „compact“ (MBCs) sind aus gelbem ABS-Material gefertigt, und durch integrierte Neodymiummagnete auf Stahltafeln magnethaftend.
Größe der Bausteine: 84x84x39 mm

MB360-1A Rundfunkset „compact“



1 **MB360-1R** MBR RC-Kreis

Kondensator mit vorgeschaltetem Widerstand 100 Ohm bzw. 1 kOhm, (durch Kippschalter wählbar); Kondensator in 11 Stufen (39 ... 270 nF) mittels Drehschalter veränderbar

2 **MB360-2R** MBR Spule

Spule mit 900 µH und Germaniumdiode, sowie drehbare und mit Drehknopf feststellbare Ferritantenne (L=12 cm) auf Sendemast; der Baustein dient gemeinsam mit MB360-1R zur Erzeugung eines Hochfrequenzsignals und zur Abstrahlung der entstehenden elektromagnetischen Wellen

3 **MB360-3R** MBR LC-Kreis

Parallelschwingkreis aus Spule mit 900 µH und Kondensator 100 nF; eine drehbare und mit Drehknopf feststellbare Ferritantenne (L=12 cm) auf Mast ermöglicht den Empfang der von MB360-2R abgestrahlten elektromagnetischen Wellen

4 **MB360-9R** MBR FM-Radio

Elektronische Schaltung zum Empfang eines UKW-Ortssenders; mittels Scan-Taster kann die Senderauswahl getroffen werden; mit Teleskop-Antenne; zwei 4-mm-Buchsen; in Kombination mit den Bausteinen NF-Verstärker MB270-2V und MBC Lautsprecher MB240-1L lässt sich ein UKW-Radio aufbauen; DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

5 **MB360-4R** MBR Colpitts-Oszillator

Elektronische Schaltung (Oszillator) zur Schwingungserzeugung, bei der die phasengleich rückgekoppelte Spannung (Mitkopplung) über einen kapazitiven Spannungsteiler gewonnen wird (kapazitive Dreipunktschaltung); der variable Kondensator ist in 11 Stufen (39 ... 270 nF) mittels Drehschalter veränderbar; DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

6 **MB360-5R** MBR AM-Modulator

Elektronische Schaltung zur Amplitudenmodulation des Schwingkreises aus MB360-1R und MB360-2R; der Widerstand im Emitter-Basiskreis der Transistorschaltung zur Festlegung des Arbeitspunktes kann mittels Drehregler von 0 bis 10 kOhm verändert werden; über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse kann eine externe Modulationsspannung zugeführt werden; DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

7 **MB360-6R** MBR AM-Demodulator

Germaniumdiode zur Demodulation des von MB360-3R empfangenen amplitudenmodulierten Signals mit nachgeschaltetem 100-kOhm-Widerstand und dazu parallelem Kondensator 10 nF

8 **MB360-7R** MBR FM-Modulator

Elektronische Schaltung zur Frequenzmodulation des vom Colpitts-Oszilllator MB360-4R gelieferten Hochfrequenz-Signals; Modulation über eine mittels Drehknopf variable Kapazitätsdiode; DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

9 MB360-8R MBR FM-Demodulator

Elektronisches Regelsystem, das einen Oszillator in Frequenz und Phase mit einem Eingangssignal synchronisiert; System bestehend aus einem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO), einem Phasendetektor (j) und einem Filter, an dem das von MB360-3R empfangene frequenzmodulierte Signal demoduliert nachgewiesen werden kann;
DC-Hohlbuchse für Spannungsversorgung 12 V/DC

10 P3712-1S 6x Brückenstecker, schwarz

11 P3712-2S 3x Brückenstecker mit Abgriff, schwarz

12 P3711-1V 1x Sicherheitsverbindungsleitungen, schwarz, Satz 6 Stk.

13 DP130-4A 1x Verteilerkabel 4-fach- DC-Stecker

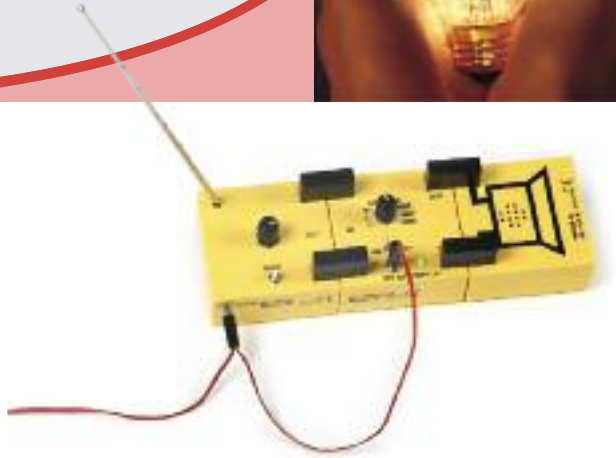
14 DP130-1K 1x Adapterkabel 3,5-mm-Klinkenstecker auf 2x 4-mm-Stecker

15 P3130-1P 1x Steckernetzgerät 12V DC, 2A

Ausgangsspannung: 12 V DC/24 VA
über DC-Hohlstecker 5,5 mm
Anschlussspannung: 100...240 VAC/50...60 Hz

Empfehlenswertes Zubehör:

P3120-3F Funktionsgenerator SE
MB270-2V NF-Verstärker
MB240-1L MBC Lautsprecher
DP130-3M Anschlusskabel zur Modulation
P3210-1P Multi-Multimeter analog, automatische Sicherung
DE750-3A Oszilloskop, Zweikanal, 30 MHz



Versuch: Mit den Bausteinen FM-Radio MB360-9R, NF-Verstärker MB270-2V und MBC Lautsprecher MB240-1L kann ein UKW-Radio zum Empfang eines UKW-Rundfunksenders aufgebaut werden.

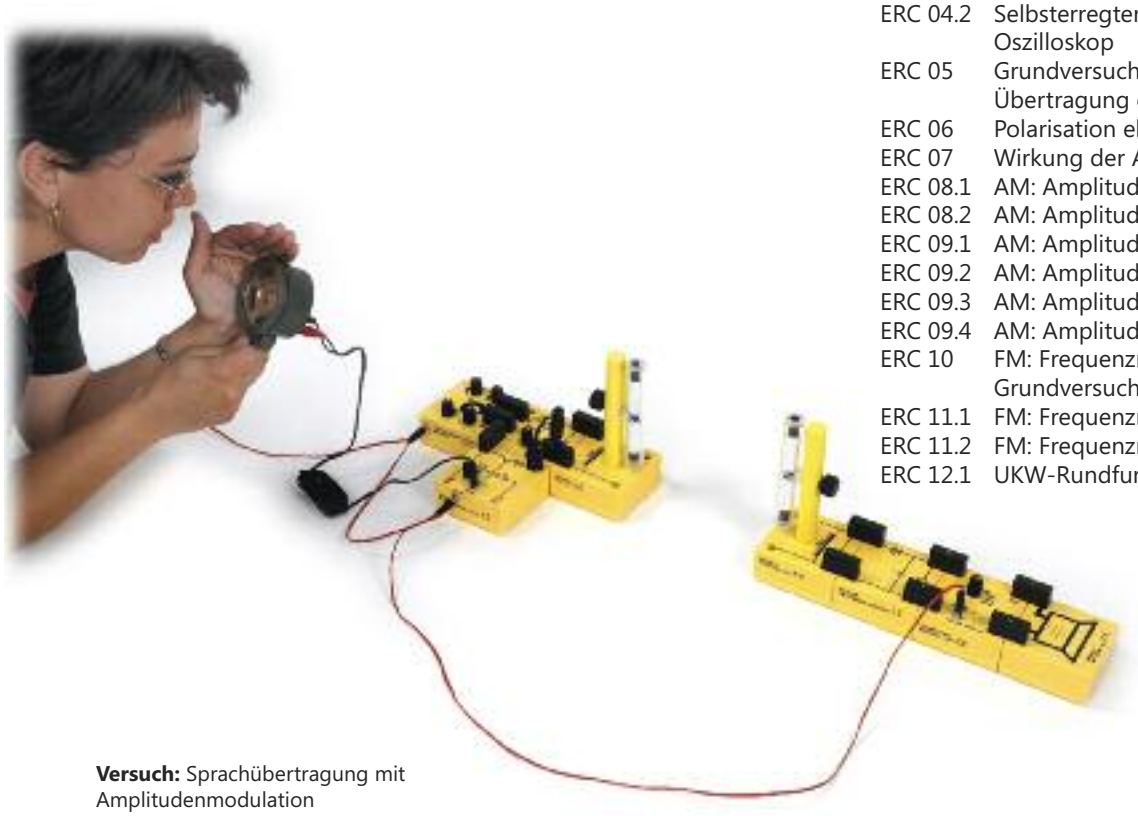
Experimente zum Thema:

Rundfunk

MB360-1S Versuchsanleitung "Rundfunk", Heft SW

MB360-1C Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM

ERC 01.1 Resonanz gegenüber Eingang - Voltmeter
ERC 01.2 Resonanz gegenüber Eingang - Oszilloskop
ERC 02 Resonanz gegenüber Abgleich
ERC 03.1 Güte eines Schwingkreises – Voltmeter
ERC 03.2 Güte eines Schwingkreises - Oszilloskop
ERC 04.1 Selbsterregter Oszillator (Colpitts-Schaltung) - Voltmeter
ERC 04.2 Selbsterregter Oszillator (Colpitts-Schaltung) - Oszilloskop
ERC 05 Grundversuch - Übertragung elektromagnetischer Wellen
ERC 06 Polarisation elektromagnetischer Wellen
ERC 07 Wirkung der Abstimmung
ERC 08.1 AM: Amplitudenmodulation (DC) – Voltmeter
ERC 08.2 AM: Amplitudenmodulation (DC) – Oszilloskop
ERC 09.1 AM: Amplitudenmodulation (AC) – Grundversuch
ERC 09.2 AM: Amplitudenmodulation (AC) – Oszilloskop
ERC 09.3 AM: Amplitudenmodulation (AC) – Player
ERC 09.4 AM: Amplitudenmodulation (AC) – Mikrofon
ERC 10 FM: Frequenzmodulation – Grundversuch zur Kapazitätsdiode
ERC 11.1 FM: Frequenzmodulation – Voltmeter
ERC 11.2 FM: Frequenzmodulation – Oszilloskop
ERC 12.1 UKW-Rundfunkempfänger



Versuch: Sprachübertragung mit Amplitudenmodulation

Dieses **Logik-System für Demonstrations- oder Schülerexperimente** ermöglicht die Behandlung der Grundversuche zur Digitaltechnik. Die Elemente sind aus gelbem ABS-Material gefertigt und durch integrierte Magnete auf Stahltafeln magnethaftend. Größe der Elemente: 310x220x27 mm

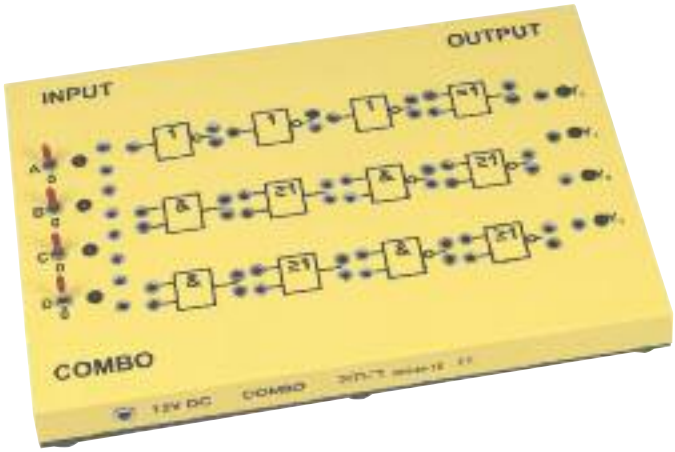
DE940-0A MPL Numerical Systems

Dieses Paneel dient zur Demonstration der in der Informatik verwendeten Zahlensysteme
(Dualsystem und Hexadezimalsystem);
Bereich 0 .. 255 bzw. 8 Bit;
Die Anzeigen sind durch Kippschalter einzeln zuschaltbar und zeigen dann den der Eingabe entsprechenden Zahlenwert an;
Die Eingabe erfolgt wahlweise (Kippschalter) als Dezimal- oder Dualzahl;
Die Darstellung der Dezimalzahlen erfolgt durch drei 7-Segment-Anzeigen (26 mm);

Auflistung der möglichen Experimente siehe nachfolgend

Zusätzlich erforderlich:
P3130-1P Steckernetzgerät 12 V DC, 2 A

DE945-1E MPL Combo



Für 30 Experimente zum Kennenlernen der logischen Grundfunktionen, Kombination von Logikgattern, Schaltungsaufbau von EXOR-Gatter, Regel von De Morgan, Voll- und Halbaddierer, Überprüfen diverser Rechengesetze der Boole'schen Algebra, Kodier- und Dekodierschaltung, RS-Flip-Flop;

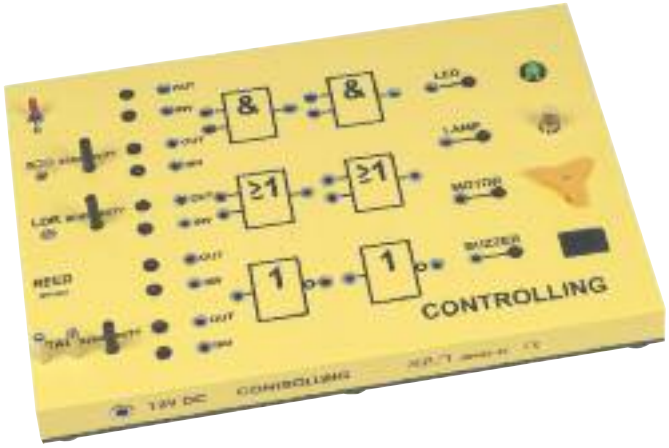
dieses Paneel enthält folgende Logikgatter:
- 2 AND-Gatter
- 2 OR-Gatter
- 2 NAND-Gatter
- 2 NOR-Gatter
- 1 EXOR-Gatter
- 3 NOT-Gatter (Inverter)

Eingabe: 4 Kippschalter mit LED-Anzeige ;
Ausgabe: 4 LEDs (5 mm) mit 4-mm-Buchsen;
Über die 4-mm-Buchsen kann z.B. ein Logikanalysator angeschlossen werden;

Auflistung der möglichen Experimente siehe nachfolgend.

Zusätzlich erforderlich:
P3130-1P Steckernetzgerät 12 V DC, 2 A
3x **P3310-2S** Verbindungsleitungen, 25cm, schwarz, Satz 6 Stk.

DE945-2E MPL Controlling



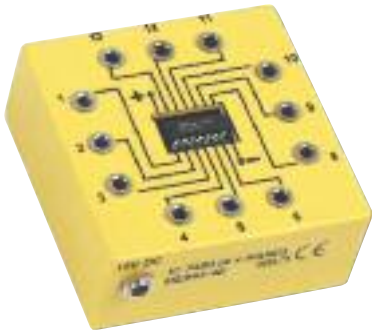
Dieses Paneel dient zur Demonstration praktischer Anwendungen der Digitaltechnik bei elektronischen und elektromechanischen Steuerungen, wie z. B. Motorsteuerung, Modell einer Alarmanlage und ähnlicher Schaltungen (Anleitung für 12 Schaltungsbeispiele).

Eingangssignale:
Ein Kippschalter, ein NTC als Temperaturfühler, ein LDR als Lichtdetektor, ein Reed-Kontakt (gasgefüllter Magnetschalter) und ein Fingerberührkontakt;
sämtliche Ausgänge sind direkt und invertiert zugänglich, deren momentane Zustände sind mit LEDs gekennzeichnet;
die Ausgänge sind kurzschlusssicher und zur direkten Verbindung mit den Logikgattern geeignet;
Logik-Gatter: 2 NOT-Gatter, 2 AND-Gatter und 2 OR-Gatter;
Ausgänge: Eine LED, eine Glühlampe E10, ein Getriebemotor und ein Summer;
die momentanen Zustände der Eingänge sind mit LEDs gekennzeichnet;
Über die 4-mm-Buchsen kann z.B. ein Logikanalysator angeschlossen werden;

Auflistung der möglichen Experimente siehe nachfolgend.

Zusätzlich erforderlich:
P3130-1P Steckernetzgerät 12 V DC, 2 A
2x **P3310-2S** Verbindungsleitungen, 25cm, schwarz, Satz 6 Stk.
1x **P3410-1K** Rundstabmagnet, 10x50 mm
1x **P3320-1I** Glühlampe 10 V/50 mA, E10

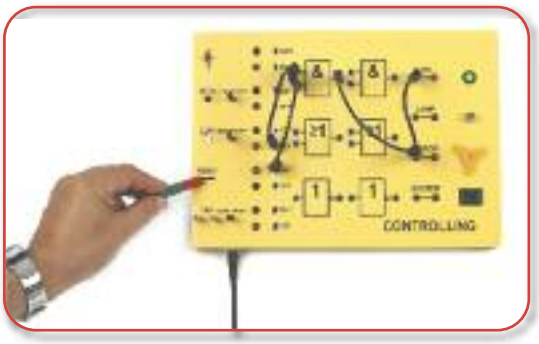
DE943-4E IC-7400 (4 x NAND)



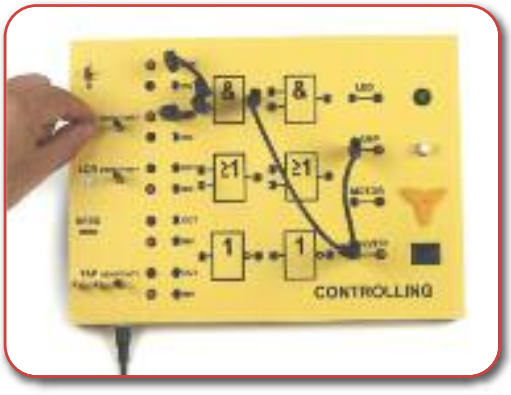
Dieser Baustein soll die Verbindung zwischen den einfachen Logik-Gattern und der industriellen Anwendung in integrierten Schaltkreisen (IC) darstellen.
Ein industrieller IC (IC 7400) kann über zwölf 4-mm-Buchsen angesteuert werden. Interne Schmitt-Trigger-Schaltungen ermöglichen den direkten Anschluss verschiedener digitaler und analoger Eingangssignale
(ON-OFF- bzw. Reed-Schalter, NTC, PTC, LDR, ...).

Auflistung der möglichen Experimente siehe nachfolgend.

Zusätzlich erforderlich:
DE945-1E MPL Combo, oder
DE945-2E MPL Controlling
P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC, 2A
DP130-4A Verteilerkabel 4-fach- DC-Stecker
2x **P3310-2S** Verbindungsleitungen, 25cm, schwarz, Satz 6 Stk.
1x **P3410-1K** Rundstabmagnet, 10x50 mm
1x **P3320-1I** Glühlampe 10 V/50 mA, E10



Versuch: Motorsteuerung



Versuch: Feuermelder (AND aus 2 NAND)

Experimente zum Thema LOGIK

DE949-1S Versuchsanleitung „Logik", Heft SW

DE949-1C Versuchsanleitung „Logik", CD-ROM

MPL Numerical Systems DE940-0A (4 Versuche):
EIC 0.01 Dezimalzahlensystem
EIC 0.02 Binärzahlensystem
EIC 0.03 Hexadezimalzahlensystem
EIC 0.04 Transformation der Zahlensysteme

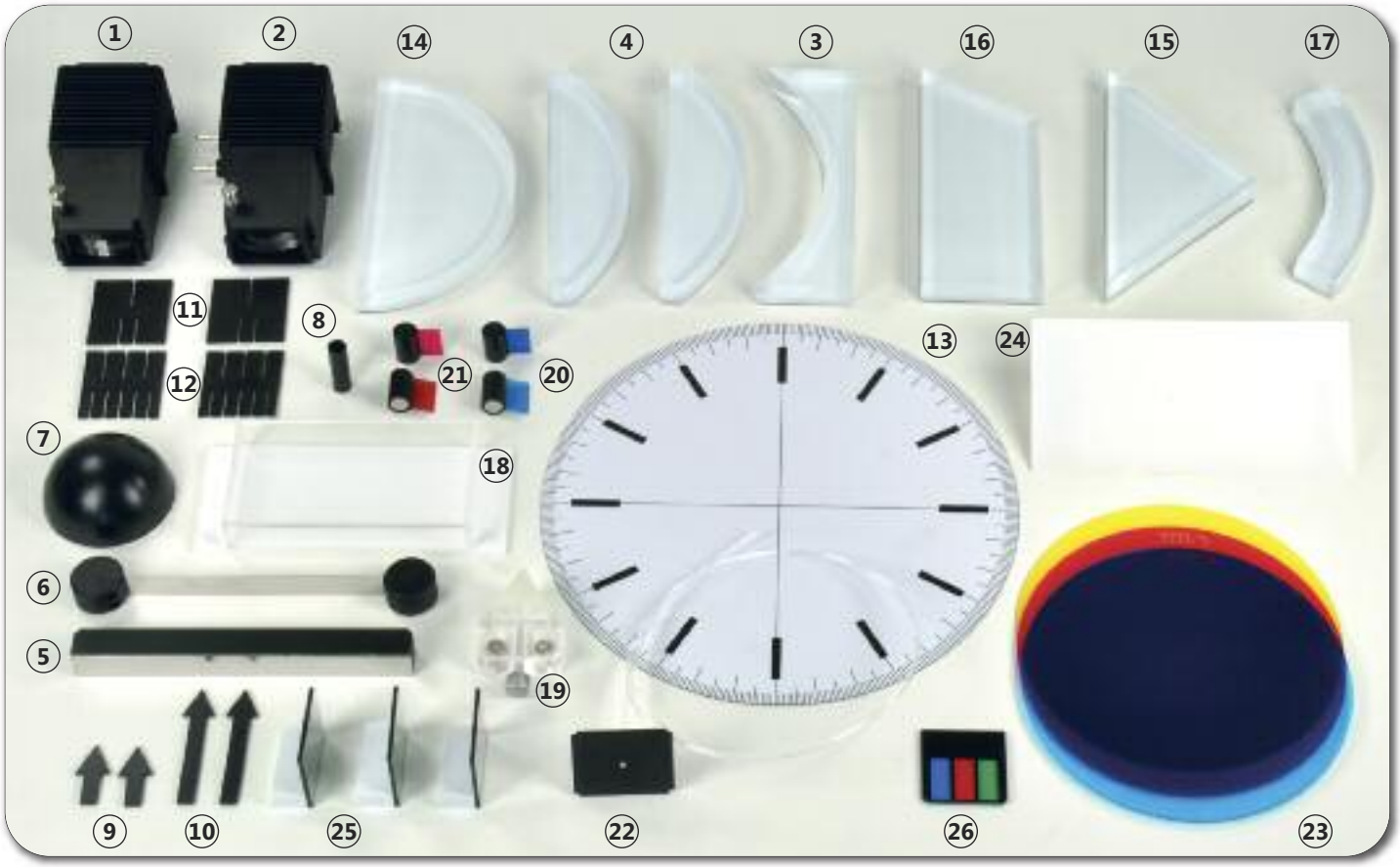
MPL COMBO DE945-1E (30 Versuche):
EIC 1.1.01 NOT-Gate
EIC 1.1.02 AND-Gate
EIC 1.1.03 OR-Gate
EIC 1.1.04 NAND-Gate
EIC 1.1.05 NAND-Gate aus AND- und NOT-Gates
EIC 1.1.06 NOR-Gate
EIC 1.1.07 NOR-Gate aus OR- und NOT-Gates
EIC 1.1.08 EXOR-Gate
EIC 1.1.09 EXOR-Gate 1 (mit AND-Gate)
EIC 1.1.10 EXOR-Gate 2 (mit OR-Gate)
EIC 1.1.11 NOT-Gate aus NAND-Gates
EIC 1.1.12 AND-Gate aus NAND-Gates
EIC 1.1.13 OR-Gate aus NAND-Gates
EIC 1.1.14 NOT-Gate aus NOR-Gates
EIC 1.1.15 AND-Gate aus NOR-Gates
EIC 1.1.16 OR-Gate aus NOR-Gates
EIC 1.1.17 De Morgan 1 (NAND)
EIC 1.1.18 De Morgan 2 (NOR)
EIC 1.1.19 RS-Flip-Flop aus 2 NAND-Gates
EIC 1.1.20 RS-Flip-Flop aus 2 NOR-Gates
EIC 1.1.21 RS-Flip-Flop (NAND) mit Schalter und Takt
EIC 1.1.22 RS-Flip-Flop (NOR) mit Schalter und Takt
EIC 1.1.23 D-Flip-Flop aus NAND-Gates
EIC 1.1.24 D-Flip-Flop aus NOR-Gates
EIC 1.1.25 Halbaddierer 1
EIC 1.1.26 Halbaddierer 2
EIC 1.1.27 Halbaddierer mit EXOR-Gate
EIC 1.1.28 Volladdierer
EIC 1.1.29 Codierschaltung (Dezimal -> Dual)
EIC 1.1.30 Decodierschaltung (Dual -> Dezimal)

MPL CONTROLLING DE945-2E (12 Versuche):
EIC 1.2.01 Türsteuerung
EIC 1.2.02 Motorsteuerung
EIC 1.2.03 Lichtsteuerung
EIC 1.2.04 Doppelte Sicherheitsschaltung
EIC 1.2.05 Heizungssteuerung
EIC 1.2.06 Wärmeschutz
EIC 1.2.07 Feuermelder
EIC 1.2.08 Klimaanlage
EIC 1.2.09 Alarmanlage 1
EIC 1.2.10 Alarmanlage 2
EIC 1.2.11 Waschmaschinensteuerung
EIC 1.2.12 Kühlschrank

IC 7400 (4 x NAND) DE943-4E (6 Versuche):
EIC 1.3.01 AND aus 2 NAND
EIC 1.3.02 NOT aus 2 NAND
EIC 1.3.03 NOR aus 3 NAND
EIC 1.3.04 OR aus 3 NAND
EIC 1.3.05 Feuermelder (AND aus 2 NAND)
EIC 1.3.06 Lichtschaltung (OR aus 3 NAND)

MAGNETTAFEL - OPTIK

Gerätesatz mit magnethaftenden Körpern zur übersichtlichen und anschaulichen Demonstration von Versuchen zur Geometrischen Optik auf Metalltafeln.



einfach - schnell - sicher

- Durch große Modellkörper (L= 200 mm) sind Versuchsergebnisse auch aus größeren Entfernungen gut sichtbar
- Enorme Zeitersparnis durch einen raschen Auf- und Abbau
- Durch die hohe Leuchtkraft der Xenon Lampen sind die Lichtstrahlen bis zu 100 cm an der weißen Tafel sichtbar, auch wenn der Raum nicht verdunkelt wird
- Durch zwei getrennte Lampen ist es möglich, auch Kern- und Halbschatten darzustellen

DL715-2A Magnettafeloptik, Set 1

bestehend aus:

1	DL090-1L	1x	Haftleuchte (02), Xenon, 6V/20W
2	DL090-2L	1x	Haftleuchte (03), Xenon, 6V/20W Durch zwei 4-mm-Steckerstifte ist diese Leuchte an die Haftleuchte 02 koppelbar
3	DL930-1A	1x	Modellkörper plankonkav, magnethaftend
4	DL930-1B	2x	Modellkörper plankonvex, magnethaftend
5	DL940-1A	1x	Planspiegel, magnethaftend, L=200 mm
6	DL940-1B	1x	Spiegel flexibel, magnethaftend
7	DL960-1G	1x	Schattenkörper, Halbkugel, magnethaftend, D=80 mm
8	DL960-1K	1x	Schattenkörper, Zylinder, klein, magnethaftend, D=12 mm
9	DL970-1A	2x	Pfeil, L=80 mm, magnethaftend
10	DL970-1B	2x	Pfeil, L=40 mm, magnethaftend
11	P5111-2A	2x	Blende mit 1 und 2 Schlitzen (02)
12	P5111-2B	2x	Blende mit 3 und 5 Schlitzen (02)
	P7920-1O	1x	Boxeneinsatz MHO – Set 1

Bestellinformation

DL720-2G Magnettafeloptik, Gesamtset (02)

bestehend aus:

DL715-2A	1x Magnettafeloptik, Set 1
DL715-1B	1x Magnettafeloptik, Set 2
DL715-1C	1x Magnettafeloptik, Set 3
DL720-1C	1x Versuchsanleitung MHO, CD-ROM (Themen siehe Folgeseite)

Zusätzlich empfehlenswert:

DS103-1A	1x Aufbauplatte, komplett

DL715-1B Magnettafeloptik, Set 2

bestehend aus:

13	DL920-1A	1x	Optische Scheibe, magnethaftend, D=300 mm
14	DL930-1C	1x	Modellkörper halbkreisförmig, magnethaftend, R=100 mm
15	DL930-1D	1x	Modellkörper Prisma, magnethaftend, L=200mm, H=100 mm
16	DL930-1E	1x	Modellkörper trapezförmig, magnethaftend, L=200 mm, 60°/30°
17	DL930-1L	1x	Lichtleiter, C-förmig, magnethaftend
18	DL935-1K	1x	Küvette, magnethaftend, 200x100x25 mm
19	DL950-1A	1x	Prisma, Flintglas, magnethaftend, n=1,62
20	DL980-1G	2x	Farbfilter, blau, magnethaftend
21	DL980-1R	2x	Farbfilter, rot, magnethaftend
	P7806-1G	1x	Aufbewahrungsbox II, groß, mit Deckel
	P7920-2O	1x	Boxeneinsatz MHO – Set 2

DL715-1C Magnettafeloptik, Set 3

bestehend aus:

22	DL931-1L	1x	Lichtleitermodell, flexibel
23	DL203-1S	1x	Farbfilterscheiben subtraktiv, Satz von 3 Stück, D=195 mm
24	DL930-1K	1x	Projektionskeil, magnethaftend, 200x45 mm
25	DL941-1A	1x	Spiegel Demo, magnethaftend, Satz von 3 Stück, 50x50 mm
26	DL980-1D	1x	Dreifarbenfilter additiv

DS103-1A Aufbauplatte komplett

bestehend aus:

DS101-1G	1x	Stativfuß groß, L=500 mm
DS103-1P	1x	Aufbauplatte, grün/weiß, 90x62 cm
DS600-6G	1x	Plattenträger, Paar, magnetisch

Empfohlenes Zubehör:

DS500-1G	2x	Schraubzwinge

Mit dem Magnettafeloptik, Gesamtgeräte – Set DL720-2G können nachfolgende Experimente durchgeführt werden:

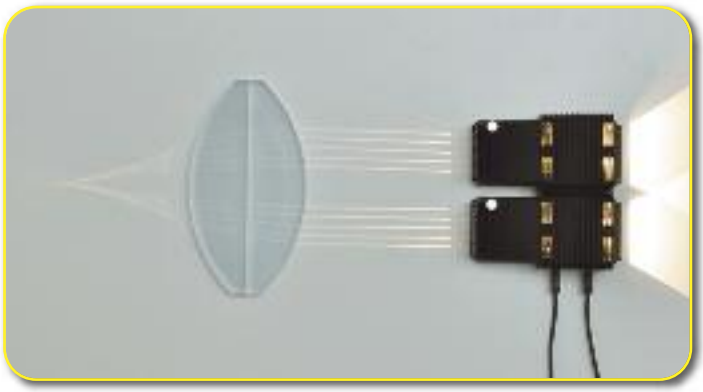
DL720-1S Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW

DL720-1C Versuchsanleitung Magnettafeloptik, CD-ROM

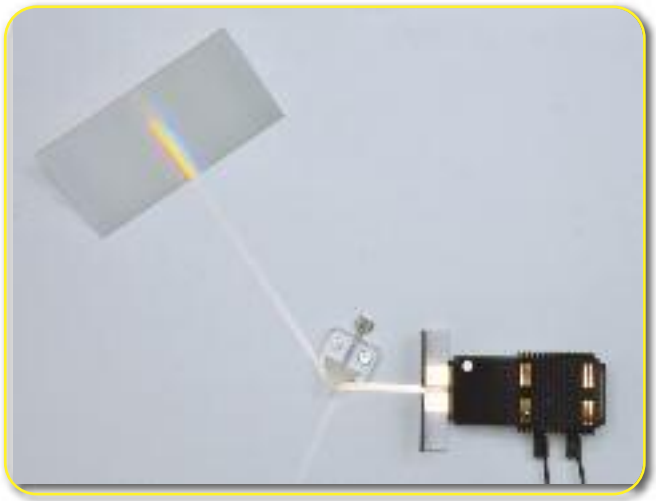
Lichtausbreitung
OPI 001 Licht breitet sich geradlinig aus
OPI 002 Punktförmige Lichtquellen erzeugen Schlagschatten
OPI 003 Ausgedehnte Lichtquellen erzeugen Kern- und Halbschatten
OPI 004 Mondfinsternis (Modell)
OPI 005 Sonnenfinsternis (Modell)

Spiegel
OPI 006 Das Reflexionsgesetz
OPI 007 Der Spiegel wird gedreht
OPI 008 Die reguläre Reflexion
OPI 009 Die diffuse Reflexion des Lichtes – Streuung
OPI 010 Lage eines Bildpunktes am Planspiegel
OPI 011 Die Entstehung eines scheinbaren Bildes am ebenen Spiegel
OPI 012 Der Hohlspiegel (Konkavspiegel) als Lichtsammler
OPI 013 Modell eines Scheinwerfers
OPI 014 Strahlengang am Hohlspiegel
OPI 015 Bilder am Hohlspiegel
OPI 016 Strahlenverlauf am Wölbspiegel
OPI 017 Strahlengang am Wölbspiegel
OPI 018 Strahlengang zur Bildentstehung am Wölbspiegel

Brechung
OPI 019 Lichtbrechung qualitativ
OPI 020 Einfalls- und Brechungswinkel
OPI 021 Brechung vom Lot – Totalreflexion im Wasser
OPI 022 Brechung zum Lot
OPI 023 Die Bestimmung des Brechungskoeffizienten
OPI 024 Brechung vom Lot – Totalreflexion im Glas
OPI 025 Totalreflexion am Halbkreiskörper
OPI 026 Grundprinzip eines Lichtleiters
OPI 027 Lichtleiter, flexibel
OPI 028 Die planparallele Platte
OPI 029 Brechung des Lichtes am Prisma
OPI 030 Das Umlenkprisma
OPI 031 Das Umkehrprisma
OPI 032 Das Torricellische Prisma



Versuch: Lage des Brennpunktes bei einer Bikonvexlinse



Versuch: Farbzerstreuung (Dispersion)

Linsen
OPI 033 Die brechende Wirkung einer Sammellinse
OPI 034 Die brechende Wirkung einer Zerstreuungslinse
OPI 035 Die Lage des Brennpunktes bei einer Bikonvexlinse
OPI 036 Die Lage des Brennpunktes einer dünnen Plankonvexlinse
OPI 037 Die Lage des Brennpunktes einer dicken Plankonvexlinse
OPI 038 Die brechende Wirkung von Sammel- und Zerstreuungslinse auf divergente Lichtstrahlen
OPI 039 Linsensysteme
OPI 040 Besondere Strahlen an einer Sammellinse
OPI 041 Besondere Strahlengänge an einer Plankonvexlinse
OPI 042 Besondere Strahlengänge an einer Konkavlinse
OPI 043 Der Strahlengang bei der Bildkonstruktion an einer Sammellinse
OPI 044 Der Strahlengang bei der Bildkonstruktion an einer Zerstreuungslinse

Das Auge
OPI 045 Die Akkomodation des Auges
OPI 046 Augenfehler und deren Behebung – Kurzsichtigkeit
OPI 047 Augenfehler und deren Behebung – Weitsichtigkeit

Optische Instrumente
OPI 048 Strahlengang in der Spiegelreflexkamera
OPI 049 Der Strahlengang im Diaprojektor
OPI 050 Modell einer Lupe
OPI 051 Modell eines Mikroskops
OPI 052 Modell eines astronomischen Fernrohres
OPI 053 Modell eines Galileischen Fernrohres

Farben
OPI 054 Farbzerstreuung (Dispersion)
OPI 055 Spektralfarben sind nicht weiter zerlegbar
OPI 056 Sammlung der Spektralfarben zu weiß
OPI 057 Die Mischfarbe des durchgelassenen Lichtes
OPI 058 Komplementärfarben – Farbenlehre
OPI 059 Subtraktive Farbmischung
OPI 060 Additive Farbmischung

Empfehlenswerte Ergänzungen zur Magnettafeloptik

DL110-1L Laser einfach, magnethaftend

Zur Verfolgung eines einzelnen Strahlenganges auf Metalltafeln;
auch bei Tageslicht;
Technische Daten:
Diodenlaser, 635 nm,
Pmax. <1mW, Klasse II;
Abmessungen:
80 x 25 x 20 mm;
Spannungsversorgung: 3 V DC/50 mA

DL110-5L Laser „duo" 5strahlig, „inno"

Für Versuche zur geometrischen Optik in Verbindung mit den Optischen Körpern aus dem Gerätesatz Magnettafeloptik;
5 nebeneinander angeordnete Diodenlaser erzeugen durch eingebaute Zylinderlinsen parallele, weitreichende Lichtstrahlen; auf einer hell beschichteten Metalltafel sind diese auch bei Tageslicht gut sichtbar; ein Taster ermöglicht 4 verschiedene Schaltstellungen der 5 Diodenlaser;
Lieferung mit Batterieversorgungseinheit 3V;
Technische Daten:
4 Diodenlaser rot, 635 nm, 1 Diodenlaser grün, 532 nm;
Pmax. jeweils < 1mW, Klasse II;
5 Strahlen im Abstand von jeweils 18 mm;
Abmessungen: 112 x 63 x 32 mm;
Spannungsversorgung: 3V DC/500 mA

P3320-1X Xenonglühlampe 6 V/20 W

Sockel G4, Ersatzlampe für Haftleuchte (02) oder (03)

Hohlkörper, magnethaftend

Hohlkörper, magnethaftend:
Acrylglas-Hohlkörper mit Einfüllöffnung für Flüssigkeiten;
Auflagefläche matt weiß lackiert zur besseren Sichtbarmachung der durch den Höhlkörper gehenden Lichtstrahlen;
Länge: 200 mm, Dicke: 20 mm

DL935-1A Hohlkörper plankonvex

Radius: 140 mm

DL935-1B Hohlkörper plankonkav

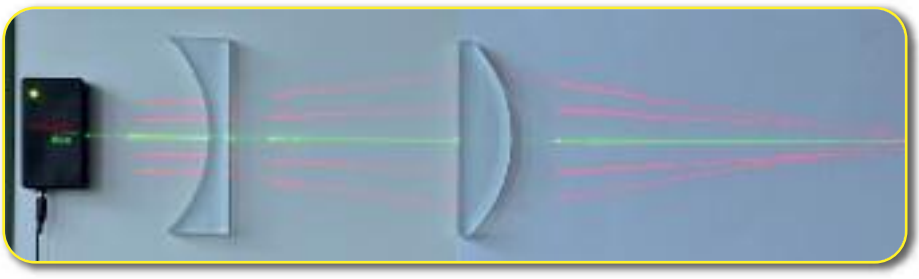
Radius: 140 mm

DL937-1K Kreisküvette

Zur Demonstration des Einfalls- und Brechungswinkels beim Übergang von Lichtstrahlen von - Luft in Wasser - und - Wasser in Luft;
Kreis-Hohlkörper aus Acrylglas mit Einfüllöffnung für Flüssigkeiten; bodenseitig aufgedruckte 360°-Skala;
Durchmesser: 200 mm

DL513-2F Fluoreszein – Natrium

Zum Färben von Flüssigkeiten und damit zur besseren Sichtbarmachung der durch die Flüssigkeit gehenden Lichtstrahlen;
Flascheninhalt: 25 g



Versuch: Linsensysteme

Versuch: Brechungserscheinungen von Lichtstrahlen beim Übergang von Wasser in Luft und verschiedenen Winkeln

DL150-1A Optische Bank, L=1000 mm

NTL-Alu-Schienenprofil mit Skala mit cm- und mm-Teilung; zwei seitliche Klemmschrauben zur Verlängerung mittels Schienenverbinder oder Gelenk mit Winkelskala;
Länge: 1000 mm

DS101-50 Universalschiene, L=500 mm

NTL-Alu-Schienenprofil; zwei seitliche Klemmschrauben zur Verlängerung mittels Schienenverbinder oder Gelenk mit Winkelskala;
Länge= 500 mm

DS112-1G Schienenklaue, nivellierbar

Kunststoffklaue zur horizontalen Stabilisierung durch Aufstecken auf NTL-Schienenprofil; mit zwei Nivellierschrauben;
Länge= 220 mm

P5310-1S Schienenverbinder universal

NTL-Aluminium-Sonderprofil zur Koppelung von NTL-Schienenprofil

DL150-2A Gelenk mit Winkelskala

Zum Aufbau von Versuchsanordnungen mit abgewinkeltem Strahlengang; Drehgelenk mit einer 180°-Skala;
in der Drehachse eine Klemmsäule zum Einsetzen optischer Aufbauteile mit Stiel bis max. D=10 mm;
Gesamtlänge: 225 mm

Reiter für Optische Bank

Aluminium-Spezialprofil mit Klemmsäule; zum Aufsetzen und Fixieren auf der Optischen Bank;
Klemmsäule mit Längs- und Querbohrung sowie Feststellschraube zur Halterung von Rundmaterial bis D=10 mm; am Reiter ein Markierungsstrich zur genauen Positionierung des Reiters auf der Optischen Bank

DL150-04 Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 40 mm

DL150-08 Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 80 mm

DL150-4A Reiter, seitenverschiebbar

Aluminium-Spezialprofil mit Schienenaufsatz; einfacher Verschiebereiter mit mm-Skala; zur Verschiebung von Komponenten auf der Optischen Bank waagrecht zur optischen Achse;
Verschiebebereich: ca. 30 mm

DL150-5A Schwenkmuffe

Zur Halterung von optischen Geräten und Aufbauteilen außerhalb der optischen Achse;
Aluminium-Vierkantprofil mit 3 Bohrungen und 2 Rändelschrauben für Stieldurchmesser von max. 10 mm;
Abmessungen: 80 x 20 x 20 mm

DS103-1T Platte auf Stiel, klein

Metallplatte; pulverbeschichtet grün; auf Stiel D=10 mm; L=30 mm;
Plattenmaße: 165 x 125 mm

DL100-1E Experimentierleuchte, Xenon 50 W, mit Kühlung

Universelle, extrem helle Lichtquelle für optische Experimente; Lampeneinsatz G6,35 mit Xenonglühlampe 12 V/50 W (im Lieferumfang enthalten!); drehbarer und verschiebbarer Stelltrieb zur seitlichen und axialen Lampenjustierung; Kondensorlinse, Fl: +100 mm, in Alu-Rohr, justierbar und abnehmbar; Metallgehäuse mit Gelenkstiel (L= 60 mm), zum Neigen der Leuchte; Kühlung durch angebauten Ventilator; Anschlussspannung: 12 V über zwei 4-mm-Buchsen; Abmessungen: 300 x 60 x 85 mm

Ersatzglühlampen:

P3320-1Y Xenonglühlampe 12 V/50 W, Sockel G6,35

P3320-1S Halogenglühlampe 12 V/50 W, Sockel G6,35

P5111-1L Leuchte, Halogen 20 W, (02)

Experimentierleuchte in Kunststoffgehäuse; verwendbar am Tisch oder mit Stiel auf der Optischen Bank; beidseitig Blenden einschiebbar; ausschwenkbare Kondensorlinse für divergente oder parallele Lichtstrahlen; durch Kühlrippen und –schlitze keine Verletzungsgefahr; kein Rutschen oder Zerkratzen durch 4 Gummipuffer am Boden; Spannungsversorgung: zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen; Leuchtmittel: Halogenlampe 12 V/20 W; Wendel horizontal; Abmessungen: 139x72x65 mm; Masse: 182g

Ersatzglühlampe:

P3320-1R Halogenlampe 12 V/20 W, Sockel G4

P5111-1G Stiel Demo, für Leuchten (02)

Zur Positionierung der Leuchte (02) auf einer Optischen Bank, in der optischen Achse bei Demo-Versuchen; Stange aus Edelstahl, längsseitig abgeflacht; Abmessungen: 10 x 180 mm

P5110-2A Aufsteckklampe

Glühlampe 6V/3W in Fassung mit Blendrohr; Anschluss über zwei 4mm-Buchsen; aufsteckbar auf Linsenhalter auf Stiel DL300-1D oder Linsen- und Blendenhalter P5310-2A

Ersatzglühlampe:

DE309-3T Glühlampe 6 V/0,5 A, Sockel E10

DT100-1H Halogenstrahler 1000 W

Video-Sicherheitsleuchte mit Gebläsekühlung; Thermostat für automatische Abschaltung bei Überhitzung; 180° schwenkbarer Handgriff mit Stativstange D=10 mm; mit Ein/Aus-Schalter und Sicherung; Halogenlampe 1000 W, 3400 K; Anschlussspannung: 230 V/50 ... 60 Hz; Abmessungen: 100 x 140 x 190 mm, Masse: 1300 g

DT100-1H1 Halogen-Ersatzlampe 1000 W

DT102-1S Halogenspot 100 W

Halogenstrahler; 100 W; Fassung E 27; Streuwinkel 30°; 3500 cd; D=120 mm

DE312-1L Lampenfassung E 27 auf Stiel

Keramikfassung E27; Anschlussleitung mit Netzstecker; L= 80 cm; Stiel: L= 160 mm, D= 10 mm

DE310-1B Glühlampe 6 V/5 A, E 14

Lampe mit sehr kurzer Wendellänge - „Punktlampe“

DE312-1K Lampenfassung E 14 auf Stiel

Anschlussleitung mit zwei 4 mm-Steckerstiften; L= 100 cm; Stiel: L= 160 mm, D= 10 mm

DL101-1K Kerzenhalter auf Stiel

Zum Aufstellen von Kerzen mit einem Durchmesser bis max. ca. 20 mm; Stiel, D=10 mm, abschraubbar

DL101-2K Kerzen, Satz von 5 Stück

Durchmesser: ca. 20 mm, Länge: ca. 150 mm

Spektrallampen

Zur Verwendung als Lichtquelle hoher Leuchtdichte und spektraler Reinheit;
Sockel: Pico 9; Betriebsstrom: 1 A

DL102-HG Spektrallampe Hg

DL102-NA Spektrallampe Na

Zusätzlich erforderlich:

DL102-3G Spektrallampengehäuse
DL102-3D Spektrallampendrossel

DL102-3G Spektrallampengehäuse

Zum Betrieb und zur Halterung der Spektrallampen DL105-HG oder -NA mit Sockel Pico 9; Metallgehäuse schwarz, mit kleiner Austrittsöffnung; abnehmbarer Deckel und Frontplatte zum einfachen Wechseln der Lampe; eingebauter Ventilator zur Kühlung; Versorgungskabel mit Terko Stecker; Lieferung mit aufschraubbarer Stativstange (D=10 mm); Abmessungen: 78 x 78 x 236 mm

Zum Betrieb der Lampen ist die Spektrallampendrossel DL102-3D erforderlich!

DL102-3D Spektrallampendrossel

Vorschaltdrossel zum Betrieb der Spektrallampen DL102-HG oder -NA mit Sockel Pico 9; Kunststoffgehäuse aus ABS; Kontrollleuchte zur Betriebsbereitschaft; Terko-Steckdose zur Spannungsabgabe; Nennstromstärke: 1A; Anschlussspannung: 230 V/50 ... 60 Hz; Abmessungen: 210 x 95 x 200 mm

Zum Betrieb der Lampen ist das Spektrallampengehäuse **DL102-3G** erforderlich!

Spektralröhren

Zur Untersuchung von Linien- und Bandenspektren verschiedener Gase und Dämpfe; Glaskapillare mit erweiterten Enden; Metallkappen zur Halterung und elektrischen Verbindungen; die Röhren können im Halter für Spektralröhren DL105-1H (nicht im Lieferumfang enthalten) eingespannt werden; Zündungsspannung: ca 3 ... 6 kV, Betriebsspannung jedoch <5 kV
keine Röntgenstrahlung!
Abmessungen: L=220 mm, D=15 mm; Kapillarrohr-L= 75 mm

DL104-AR Spektralröhre Ar

DL104-H2 Spektralröhre H2

DL104-HB Spektralröhre H2 - Balmer

DL104-HE Spektralröhre He

DL104-HG Spektralröhre Hg (mit Argon)

DL104-N2 Spektralröhre N2

DL104-NE Spektralröhre Ne

DL104-O2 Spektralröhre O2

Geeignete Spannungsversorgung:

P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige „demo“

DL105-1H Halter für Spektralröhren

Zur sicheren Halterung und elektrischen Kontaktierung der Spektralröhren DL104-ff; vernickelte Messingstange mit 4-mm-Bohrungen; getrennt durch Isolatoren; zwei verschiebbare Kontakt-Blattfedern zur Halterung der Röhren; auf Stativstab; D=10 mm; Kontaktabstand: 190 bis 260 mm; Gesamtlänge: 350 mm

DL104-1A Abdeckrohr mit Schlitz

Aluminiumrohr, pulverbeschichtet schwarz; zum Aufschieben auf Spektralröhren DL104-ff und zur Betrachtung des Spektrums in deren Kapillaren;
Abmessungen: L= 190 mm, D= 20 mm

DL100-3L Laser 0,2/1,0 mW, linear polarisiert, modulierbar, magnethaftend

Unterrichtslaser der Klasse 2 zur Verwendung als Lichtquelle hoher Intensität speziell für Versuche zur Interferenz, Beugung und Holographie;
Laserdiode mit Kollimatoroptik in Magnetbaustein "compact";
Wellenlänge: 635 nm; optische Ausgangsleistung: 0,2 mW; kontinuierliche Ausgangsleistung von max. 1,0 mW nur bei gleichzeitiger Betätigung des Drucktasters (oder Verwendung des Ferntasters DE722-2W); Strahldivergenz: <0,5 mrad;
Polarisation: linear; Modulationseingang über Klinkenbuchse; Inbetriebnahme durch eingebauten Schlüsselschalter; Betriebsanzeige mittels Leuchtdiode;
zur Halterung auf Metalltafeln sind in der Grundplatte vier starke Neodymiummagnete eingebaut; zur Stativmontage ist der Halter für Bausteine „compact DS617-1H erforderlich;
Betriebsspannung: integrierte 9-V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten) oder 6 ... 12 V DC an der 5,5-mm-Hohlbuchse (z. B. durch Steckernetzgerät P3130-1P);
Gehäuse-Abmessungen: 84 x 84 x 39 mm

DS617-1H Halter für Bausteine „compact"

Zur vertikalen Montage von Magnetbausteinen "compact" bei Stativaufbauten;
Metallplatte gewinkelt; pulverbeschichtet gelb;
Haftfläche: 84 x 84 mm;
Stiel: D=10 mm, L=80 mm

DE722-2W Ferntaster zu Laser und Stoppuhr „inno"

Drucktaster in Kunststoffgehäuse;
Anschlusskabel (L= 150 cm) mit Klinkenstecker;
Maße: 21 x 80 mm

Versuch: Modulationen des Laserlichtes

DL100-1M Warnschild „Laser"

Zur Gefahrenkennzeichnung bei Experimenten mit dem Laser; gelbe Kunststoffplatte mit schwarzem Druck;
Abmessungen: 230 x 150 mm

Linsen in Halter „demo“, auf Stiel

Glaslinsen in schwarzer Kunststofffassung auf Stiel;
mit Angabe der Brennweite auf der Fassung;
Stiel: L= 90 mm, D= 10 mm;
Abstand Linsenmitte-Stielende= 150 mm;
Linsen-D= 50 mm, Fassung-D= 120 mm

DL500-1G Linse „demo“, Fl = +1000 mm

DL500-1F Linse „demo“, Fl = +500 mm

DL500-1E Linse „demo“, Fl = +300 mm

DL500-1D Linse „demo“, Fl = +200 mm

DL500-1B Linse „demo“, Fl = +100 mm

DL500-1A Linse „demo“, Fl = +50 mm

DL500-2F Linse „demo“, Fl = -500 mm

DL500-2E Linse „demo“, Fl = -300 mm

DL500-2D Linse „demo“, Fl = -200 mm

DL500-2B Linse „demo“, Fl = -100 mm

DL500-4A Kondensorlinse „demo“, auf Stiel

Technische Daten wie DL500-ff,
jedoch Linsen-D: 100 mm, Fl= +150 mm

DL500-9V Linse variabel „demo“, auf Stiel

Zur Demonstration der Arbeitsweise der Augenlinse; zwei hochtransparente, dehnbare Folien; wasserdicht eingespannt in Acrylglasfassung; mit Einfüllöffnung für Kolbenprober sowie Entlüftungsventil; Lieferung inkl. Kolbenprober aus Kunststoff;
Füllmittel: Wasser;
Abstand Linsenmitte - Stielende: 150 mm;
Fassung: 100 x 100 mm;
Linsen(Folien)-D: 50 mm

DL300-1D Linsenhalter „demo“, auf Stiel

Schwarze Kunststofffassung auf Stiel; mit runder Ausnehmung (D= 50 mm) zur Halterung von Linsen mit einem Durchmesser von 50 mm;
zwei schraubbare Klemmringe aus Aluminium;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm;
Fassung-D: 120 mm;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

DL402-1S Spalt verstellbar „demo“, auf Stiel

Für Versuche zur Beugung und Interferenz; drehbar montierter Spalt in schwarzer Kunststofffassung auf Stiel; präzise; symmetrisch verstellbare Spaltbreite von 0...5 mm; Spaltlänge: 30 mm;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm;
Fassung-D: 120 mm;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

DL400-1I Irisblende „demo“, auf Stiel

Kontinuierlich verstellbarer Lamellen-verschluss in schwarzer Kunststofffassung;
Öffnungsdurchmesser: 2–30 mm;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm;
Fassung-D: 120 mm;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

DL499-1E Steckleiste

Zur übersichtlichen Aufbewahrung von optischen Aufbauteilen auf Stiel; Holzblock mit 17 Bohrungen für Stiele bis max. 10 mm Durchmesser;
Abmessungen: 600 x 140 x 40 mm

DL300-1E Dia- und Blendenhalter „demo“, auf Stiel

Schwarze Kunststofffassung auf Stiel mit quadratischer Ausnehmung;
auf der einen Seite 2 Federklemmen zur Halterung von Dias und Blenden usw.,
auf der anderen Seite ein kreisförmiger Ring zur Halterung des Dia- und Blendenhalters aufsteckbar DL300-1F;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm,
Fassung-D: 120 mm
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

Blenden und Abbildungsobjekte

Auf Kunststofffolie; in Diarahmen 50 x 50 mm mit Glasplatten;
zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F

DL300-1F Dia- und Blendenhalter aufsteckbar

Schwarze Kunststofffassung mit quadratischer Ausnehmung zur Halterung von Dias und Blenden bis max. 50x50 mm, aufsteckbar auf Linsen in Halter „demo“, auf Stiel DL500-ff, oder Linsenhalter „demo“, auf Stiel DL300-1D

P5400-1K Lochblenden, Satz von 3 Stück
Lochdurchmesser 1, 3 und 8 mm

P5400-1E L-Blende

P5400-1F Diapositiv mit Abbildungen

P5400-1A Blende mit Spalt

P5400-1V Blende mit Spalt verstellbar

P5410-1G Kreisblende in Fassung, D=20 mm

P5410-1H Kreisscheibe in Fassung, D=34 mm

Zur Demonstration der unterschiedlichen Brennweiten von Linsen für achsenferne und achsennahe Strahlen;
Fassung aus schwarzem Kunststoff; D=52 mm; mit Ring- bzw. Lochblende; aufsteckbar auf Linsen in Halter „demo“;
auf Stiel DL500-ff, oder Linsenhalter „demo“, auf Stiel DL300-1D

Versuch: Lochkamera

Prismen

DL515-1P Prisma, Kronglas

Brechender Winkel: 60°; mittlerer Brechungsindex: 1,51;
mittlere Dispersion: 0,008; Dispersionswinkel: 0,75°;
Basislänge: 32 mm; Höhe: 32 mm

DL515-2P Prisma, Flintglas

Brechender Winkel: 60°; mittlerer Brechungsindex: 1,62;
mittlere Dispersion: 0,017; Dispersionswinkel: 1,77°;
Basislänge: 32 mm; Höhe: 32 mm

DL515-3P Prisma 90 °

Gleichschenkeliges, rechtwinkeliges Glasprisma;
brechender Winkel: 90° bis 45°;
Kathetenlänge: 45 mm; Höhe: 45 mm

DL512-1R Prismentisch „demo“

Zur Halterung von Prismen auf der Optischen Bank;
Kunststofftisch auf Stiel mit höhenverstellbarer Klemmhalterung;
Durchmesser: 60 mm;
max. Spannweite: 60 mm;
Stiellänge: 150 mm

DL511-1H Hohlprisma

Zur Untersuchung des Brechungsindexes von Flüssigkeiten;
Gleichseitiges Prisma 60°;
aus Acrylglasplatten zusammengesetzt;
mit Einfüllöffnung und Stöpsel;
Basislänge: 60 mm; Höhe: 60 mm

DL516-1P Geradsichtprisma

Für Spektralversuche ohne Strahlablenkung;
aus zwei Kronglasprismen und einem Flintglasprisma;
zusammengesetztes Amici-Prisma;
Winkeldispersion: 4,23°;
Querschnitt: 30 x 30 mm; Länge: 120 mm

DL516-1G Halter für Geradsichtprisma

Zur Halterung des Geradsichtprismas DL516-1P längs der optischen Achse;
schwarze Kunststofffassung auf Stiel mit quadratischem Blendrohr und zwei Kunststoffrändelschrauben;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm;
Fassung-D: 120 mm;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

(Geradsichtprisma nicht im Lieferumfang enthalten!)

Versuch: Zerlegung weißen Lichtes durch ein Geradsichtprisma + Wiedervereinigung der Spektralfarben zu weiß mit einer Zylinderlinse

DL601-1L Spiegel plan, 180x120 mm

P5600-3P Spiegel plan, 75x50 mm

Ebene Glasspiegel mit geschliffenen Rändern

DL610-1S Spiegel mit Gelenk

Ebener Spiegel in Fassung;
mit Kugelgelenk auf Stiel;
D=10 mm; L=40 mm;
Abmessungen: 125 x 185 mm

DL601-1H Hohl- und Wölbspiegel „demo", auf Stiel

Hohl- und Wölbspiegel in schwarzer Kunststofffassung auf Stiel;
Brennweite: ± 200 mm;
Spiegeldurchmesser: 100 mm;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm;
Fassung-D: 120 mm;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

DL600-1G Glasplatte, 300x200x4 mm

DL600-1D Glasplatte, 50x50x3 mm

Glasplatten mit geschliffenen Rändern

DL600-2A Zinksulfidschirm

Zum Nachweis von UV-Strahlung;
Metallschirm mit Zinksulfidbeschichtung; auf Stiel (D=10 mm, L=85 mm);
Abmessungen: 100 x80 mm

DL600-1S Schirm „demo", transparent

Zur Beobachtung von Spektren, Interferenz und Beugungserscheinungen; diffuse, robuste Kunststofffolie in schwarzem Holzrahmen; Halterung in Plattenmuffe auf Stiel DS404-1M oder Vierkantreiter waagrecht DS140-2R;
Abmessungen: 295 x 210 m

DL600-1W Schirm „demo", weiß

Weiße Kunststoffplatte in schwarzem Holzrahmen;
Halterung in Plattenmuffe auf Stiel DS404-1M oder Vierkantreiter waagrecht DS140-2R;
Abmessungen: 295 x 210 mm

DS404-1G Plattenmuffe auf Stiel

Zum Einklemmen von Material bis max. 10 mm Dicke; ein gummierter Klemmbacken ermöglicht einen sicheren, jedoch oberflächenschonenden Halt;
Alu-Profil; grün pulverbeschichtet; mit Stiel D=10 mm, L=40 mm;
mit Flügelschraube M8 und Klemmbacken

DS140-2R Vierkantreiter, waagrecht

Aluminium-Spezialprofil mit Muffe zur Halterung von Rundmaterial bis max. 18 mm Durchmesser;
Vierkantmaterial 12 x 12 mm und Platten bis 16 mm Dicke;
eine Feststellschraube und eine Flügelschraube; L=35 mm

DL401-1P Polarisationsfilter „demo“, auf Stiel

Zur Erzeugung von linearpolarisiertem Licht; Kunststofffolie zwischen Glasplatten gefasst; drehbar gelagert in Fassung auf Stiel;
Winkelskala: 0° ... ± 90°;
Filter-D= 80 mm;
Stiel: L=90 mm, D=10 mm;
Fassung-D: 120 mm;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

P5420-1A Polarisationsfilter in Fassung

Kunststoff-Filterfolie in Fassung; mit Markierung; aufsteckbar auf Linsen- oder Blendenhalter „demo“;
D=50 mm

P5420-3A Körper für Spannungsoptik

Einfaches Modell zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung im polarisierten Licht;
Acrylglaskörper mit Schlitz und kreisförmiger Ausnehmung; Abmessungen: 80 x 30 mm

DL401-6P Polarimeterröhre

Zur Demonstration der Drehung der Polarisationsebene durch optisch aktive Flüssigkeiten wie z.B. Zuckerlösung oder Schwefelkohlenstoff;
beidseitig geschlossene Acrylglasröhre mit Einfüllstutzen;
D=30 mm, L= 120 mm

P5420-2A Polarisationspräparat Quarz

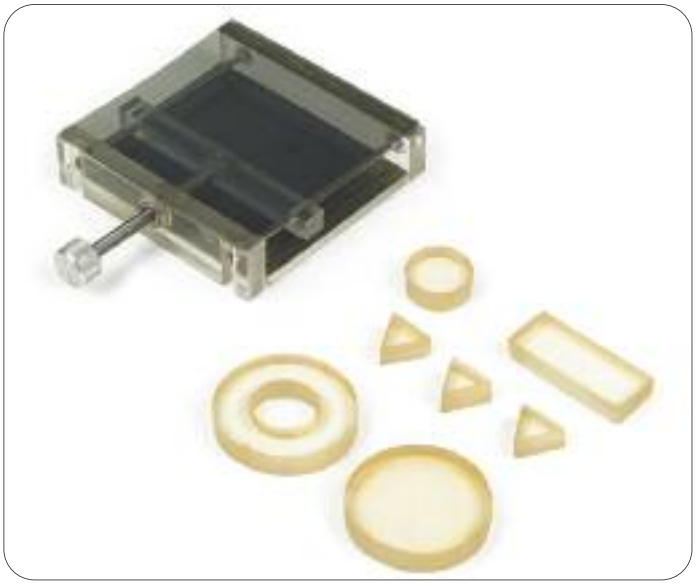
Feststoff zur Drehung der Polarisationsebene, rechtsdrehend; polierte Quarzscheibe; Schnittfläche senkrecht zur optischen Achse; montiert in Kunststoffplatte 50 x 50 mm
Quarzscheibe: D=10 mm, Dicke=2 mm

DL404-1K Kalkspat

Zur Demonstration der Doppelbrechung;
unbearbeitetes, natürliches Mineral;
Abmessungen: ca. 25 x 20 x 10 mm

DL401-3P Polarisationsfilter - Set „jumbo“, D=200 mm

Zur Erzeugung von linear polarisiertem Licht; Polarisationsfilter zwischen Glasplatten gefasst; in Kunststoffrahmen mit gelbem Zeiger; drehbare Lagerung der Polarisationsfilter in Aluminium-U-Profil; mit Ausnehmungen zur Veränderung der Filterabstände zueinander z.B. für Versuch „Spannungsoptische Untersuchungen“; Rahmen pulverbeschichtet grün; U-Profil mit einschraubbarem Gewindestiel zur Montage auf der optischen Bank;
Durchmesser der Polarisationsfilter: 200 mm;
Im Lieferumfang enthalten:
2 Probekörper aus Epoxymaterial (DL403-2S)



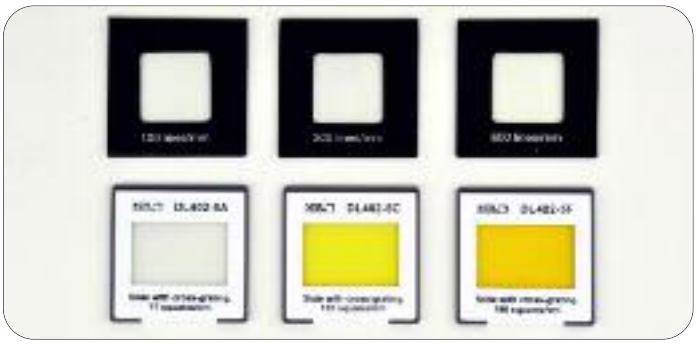
DL403-1P Polariskop

Gerät für Overheadprojektion zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung von Probekörpern im polarisierten Licht (spannungsoptische Untersuchung); Acrylglasrahmen mit einem festen und einem klappbaren Polarisationsfilter; Spindeltrieb zur Belastung der jeweils eingelegten Probekörper aus Epoxymaterial aus dem Satz DL403-1S (nicht im Lieferumfang enthalten);
Abmessungen: 100 x 100 mm

DL403-1S Probekörper – Satz, zur Spannungsoptik

Zur Demonstration der Spannungsverteilung bei elastischer Verformung im polarisierten Licht; Verwendung in Kombination mit dem Polariskop DL403-1P oder Polarisationsfilter-Set „jumbo“ DL401-3P;
7 Stück Probekörper aus Epoxymaterial: 1 Ring D= 60 mm,
1 Scheibe D= 60 mm, 1 Scheibe D= 30 mm,
1 Quader 60 x 25 mm, 3 Dreiecke s=20 mm; Dicke je 5 mm

Strichgitter



Für Beugungs- und Interferenzversuche;
auf Folie zwischen Glasplatten 50 x 50 mm;
zur Halterung in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F

P5820-1A Strichgitter, 100 Striche/mm

P5820-1B Strichgitter, 300 Striche/mm

P5820-1D Strichgitter, 600 Striche/mm

DL402-5A Kreuzgitter, 77 Maschen/cm

DL402-5C Kreuzgitter, 130 Maschen/cm

DL402-5F Kreuzgitter, 180 Maschen/cm

DL402-5H Kreuzgitter, Folie A4, 200 Maschen/mm

Versuch: Beobachtung einer Kerzenflamme durch die Kreuzgitterfolie DL402-5H

DL408-1I Interferenzmodell

Zur Beobachtung von Interferenzerscheinungen durch Übereinanderlegen und Verschieben von zwei durchsichtigen Kunststoffplatten mit aufgedruckten konzentrischen Kreisen und parallelen Linien
(auch auf dem Overheadprojektor verwendbar);
Kreisdurchmesser: 173 mm
Abmessungen der Platten: 297 x 210 mm

DL405-2G Glimmerplatte

Zur Demonstration von Interferenzen an dünnen Schichten;
Abmessungen: 100 x 100 mm

DL406-1B Biprisma

Zur Demonstration und Untersuchung der Interferenz von Licht bedingt durch unterschiedliche Brechung;
Höhe: 40 mm, Länge: 48 mm

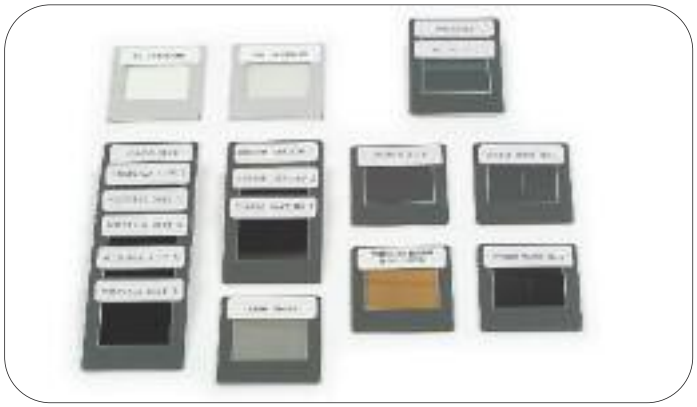
Laser - Beugungssets

Beugungsobjekte auf Folie in Diarahmen, für Versuche zur Wellenoptik mit dem Laser;
Abmessungen (Rahmen): 50 x 50 mm;
Abmessungen (Blende): 36 x 24 mm

DL402-1A Laser-Beugungsset A

Set aus 9 Objekten bestehend aus:

6 Dias mit 1 bis 6 Spalten (Spaltbreite: 0,06 mm, Spaltabstand: 0,2 mm)
3 Strichgitter:
40 Striche/cm (Strichbreite: 0,2 mm)
40 Striche/cm (Strichbreite: 0,1 mm)
80 Striche/cm (Strichbreite: 0,03 mm)



DL402-1C Laser-Beugungsset C

Set aus 18 Objekten bestehend aus:

6 Dias mit 1 bis 6 Spalten (Spaltbreite: 0,06 mm, Spaltabstand: 0,2 mm)
3 Strichgitter:
40 Striche/cm (Strichbreite 0,2: mm)
40 Striche/cm (Strichbreite: 0,1 mm)
80 Striche/cm (Strichbreite: 0,03 mm)
1 Strichgitter, 80 Striche/mm
1 Strichgitter, 300 Striche/mm
1 Einfachspalt (konisch verlaufend)
1 Doppelspalt (konisch verlaufend)
1 Drahtgeflechtgitter, 300 Maschen/mm
1 Dia mit Lochblenden, D=0,3/0,4/0,6/1 mm
1 Hologramm (Transmission)
2 Polarisationsfilter

DL407-2F Fresnelspiegel

Zur Demonstration der Interferenz von Licht nach Reflexion an zwei Spiegelflächen; biegbarer schwarzer Planspiegel in Fassung montiert; durch Feintrieb einstellbarer Neigungswinkel;
Abmessungen der Spiegelfläche: 130x32 mm

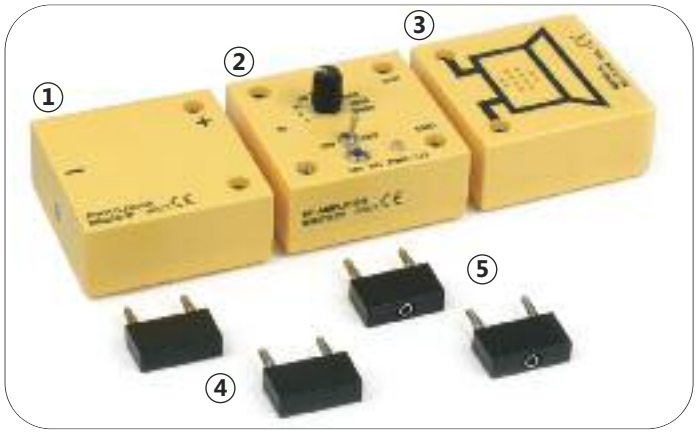
DL406-1N Newton'sches Farbenglas

Zur Erzeugung Newton'scher Farbenringe durch Interferenz; plankonvexe Linse und Glasplatte in gemeinsamer Fassung montiert; Keilwinkel verstellbar;
Abstand Fassungszentrum-Stielende: 150 mm

DL100-3L Laser 0,2/1,0 mW, linear polarisiert, modulierbar, magnethaftend

Wellenlänge: 635 nm;
optische Ausgangsleistung: 0,2/1mW;
Polarisation: linear;
Modulationseingang
über Klinkenbuchse;
Genaue technische Beschreibung
siehe Seite 209

DL100-3R Laser – Empfängereinheit, Set



Modulares, magnethaftendes Geräteset zum Empfang und Verstärkung eines Lasersignals, sowie zur akustischen Wiedergabe eines modulierten Lasersignals;

Set bestehend aus:

1 1x **MB220-2F** Fotodiode „compact", magnethaftend

Zur Verwendung bei fotoempfindlichen Messungen;
Silizium-Fotodiode in Planartechnik mit integriertem optischen Filter in Magnetbaustein compact"; streng logarithmischer Zusammenhang zwischen Elementstrom und Beleuchtungsstärke im Bereich von 102 ... 105 Lux;
Fotoempfindlichkeit>5,5 nA/Lux;
spektraler Bereich: 350 ... 775 nm;
Bestrahlungsempfindliche Fläche: 2,71 x 2,71 mm (7,34 mm^2);
Ausgang über zwei 4-mm-Buchsen

2 1x **MB270-2V** NF-Verstärker „compact", magnethaftend

Technische Beschreibung siehe Seite 143

3 1x **MB240-1L** MBC Lautsprecher

Lautsprecher, 8 Ohm / 1 Watt, zwei 4-mm-Buchsen

4 2x **P3712-1S** Brückenstecker, schwarz

5 2x **P3712-2S** Brückenstecker mit Abgriff, schwarz

als Spannungsversorgung erforderlich:
P3130-1P Steckernetzgerät 12V DC/2A

Versuch: Modulation des Laserlichts – Glasfaserkabel

DP130-3M Anschlusskabel zur Modulation

Zur Verbindung eines
Audio-Gerätes (Radio, CD-Player, MP3-Player) mit dem Laser DL100-3L zu dessen Modulation;
Anschlusskabel mit beidseitigem Klinkenstecker 3,5 mm;
Kabellänge: 50 cm

DL931-1L Lichtleiter flexibel

Acrylglas-Rundprofil; D=3 mm, L=75 cm; ein Ende in Blende 50 x 50 mm; schwarz; fest montiert; zum Einschieben in Dia- und Blendenhalter auf Stiel DL300-1E oder Diahalter aufsteckbar DL300-1F, sowie Blendenhalter der Magnettafelleuchten

DL931-1K Halter für Lichtleiter flexibel

Acrylglasstab mit Querbohrung;
zur Halterung des losen Endes des Lichtleiters flexibel DL931-1L;
L=100 mm, D=10 mm

DL610-2S Satellitenspiegel groß, mit Gelenk

Abbildung eines Satelliten mit eingebauter Spiegelfläche, zur Reflexion eines (Laser-)Signals; Bild in gerahmter Fassung;
mit rückseitigem Stiel mit Kugelgelenk (Bildmotiv wurde freundlicherweise für erzieherische Zwecke von „esa" zur Verfügung gestellt);
Abmessungen: 60 x 40 cm

Detail: Durch ein angebautes Kugelgelenk mit Stiel an der Rückseite kann der Satellitenspiegel in kurzer Zeit in jede beliebige Lage gebracht werden

Experimente mit dem Laser:

DL100-9S Versuchsanleitung „Laserlicht“, Buch s/w

DL100-9C Versuchsanleitung „Laserlicht“, CD-Rom

Schwingungen
OPL 005 Lichtleiterkabel

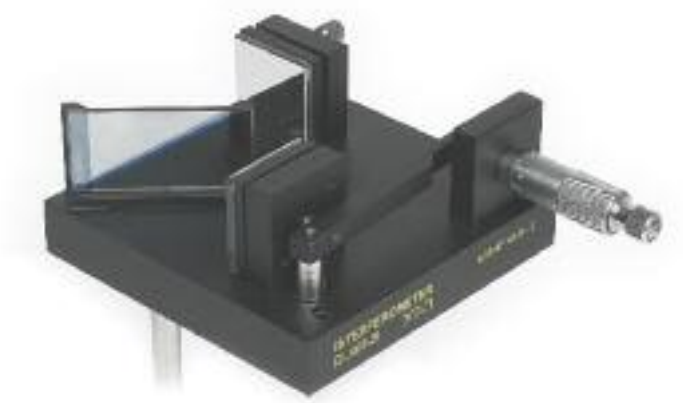
Wellenoptik
OPL 006 Beugung an Wassertröpfchen
OPL 007 Schwarze Kreise –Abschätzung der Größe von Bärlappsamen
OPL 008 Auseinanderziehen eines Lichtpunkts
OPL 009 Beugung am Spalt
OPL 010 Beugung an einer Kreisblende
OPL 011 Beugung an unterschiedlichen Objekten
OPL 012 Beugung am Haar
OPL 013 Theorem von Babinet
OPL 014 Beugung am Doppelspalt
OPL 015 Beugung am Gitter
OPL 016 Beugung am einem Gewebe
OPL 017 Wellenlängenmessung von Laserlicht
OPL 018 Beugung am Kreuzgitter – Bestimmung der Gitterkonstanten
OPL 019 Interferenz am Biprisma
OPL 020 Interferenz am Fresnelspiegel
OPL 021 Interferenz am Newton’schen Farbenglas
OPL 022 Ausmessen einer CDROM
OPL 023 Laserlicht kann polarisiert sein

Informationsübertragung
OPL 026 Modulation des Laserlichts
OPL 027 Modulation des Laserlichts – Glasfaserkabel
OPL 028 Modellversuch Satellitenübertragung

Michelson-Interferometer
OPL 029 Interferometer
OPL 030 Messung der Wellenlänge des Laserlichts
OPL 031 Optischer Dopplereffekt
OPL 032 Optische Dichte in Luft – Änderung durch Erwärmung
OPL 033 Optische Dichte – Kohlendioxid

Versuch: Messung der Wellenlänge des Laserlichts

DL408-2I Interferometer nach Michelson



Präzisionsgerät zur Messung z.B. von Lichtwellenlängen, Brechungsindizes usw.
Das Gerät besteht aus einer 2 cm dicken Grundplatte aus Metall (Abmessungen: 120 x 120 mm), worauf zwei Oberflächenspiegel (Abmessungen: 30 x 30 mm) sowie ein halbdurchlässiger Spiegel (Abmessung: 50 x 30 mm) in Positionierung nach Michelson montiert sind; ein Oberflächenspiegel mittels Mikrometerschraube (Mikrometer 0 – 10 mm/Nonius 1/100 mm) und Hebelarm (Untersetzung 1:10) verschiebbar; beim zweiten fest montierten Oberflächenspiegel ist die Neigung mittels zweier Schrauben justierbar; der halbdurchlässige Spiegel ist fix; die Grundplatte enthält eine Bohrung zur Halterung der Rundküvette DL408-3K zur Bestimmung von Brechungsindizes von Gasen; an der Unterseite der Grundplatte eine Gewindebohrung zur Aufnahme eines Gewindestiels mit einem Durchmesser von 10 mm zur Montage auf der optischen Bank; im Lieferumfang enthalten ist ebenso eine Abdeckhaube aus festem Kunststoff zum Schutz der Optischen Teile

Linsen in Halter „demo“, auf Stiel

Glaslinsen in schwarzer Kunststoff-fassung; auf Stiel; mit Angabe der Brennweite auf der Fassung;
Stiel: L=125 mm, D=10 mm;
Abstand Linsenmitte-Stielende: 150 mm;
Linsen-D: 18(32) mm;
Fassung-D: 50 mm

DL500-0B Linse „demo“, Fl = +20 mm

DL500-2A Linse „demo“, Fl = -30 mm

DL408-3K Rundküvette für Interferometer

Gerät zur Bestimmung von Brechungsindizes von Gasen in Verbindung mit dem Interferometer nach Michelson DL408-2I;
Glasküvette mit zwei Schlauch-anschlüssen und Gewindestiel M10;
mit Fixiermutter aus Kunststoff;
zur Montage auf der Grundplatte des Interferometers;
Durchmesser der Küvette: 30 mm

Farbfilter

Kunststofffolie in Diarahmen;
Abmessungen (Rahmen): 50 x 50 mm;
Abmessungen (Blende): 36 x 24 mm

DL200-1A Farbfilter rot
DL200-2A Farbfilter grün
DL200-3A Farbfilter blau

DL200-1B Farbfilter gelb
DL200-2B Farbfilter cyan
DL200-3B Farbfilter magenta

DL200-5B Farbfilter dunkelgrün
DL200-4B Farbfilter rubinrot

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

DL203-1S Farbfilterscheiben, subtraktiv, Satz von 3 Stück

Zur raschen und sehr eindeutigen Erklärung der subtraktiven Farbmischung ohne weitere Hilfsmittel;
drei Kunststoffscheiben beschichtet in den Farben: gelb, magenta (purpur), cyan (blaugrün);
Durchmesser: je 195 mm

DL510-4D Folien zum Vierfarbendruck, Set

Durch Überlagerung der Folien kann das Prinzip des Vierfarbendruckes (Druckmaschinen oder Farbkopierer) demonstriert werden; Satz von 4 Overheadfolien mit den Farbauszügen gelb, cyan, magenta und schwarz; robuste Grundplatte aus Acrylglas mit Metallzapfen zum Einhängen der 4 Overheadfolien;
Abmessungen der Folien: 21 cm x 29,7 cm; Grundplatte: 30 cm x 30 cm

DL510-3F Farbscheiben additiv, Satz

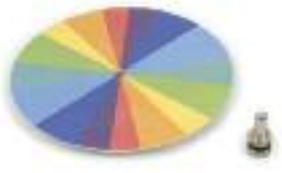
Satz von 4 Farbscheiben; zur Demonstration der Farbmischung aus den additiven Grundfarben durch Rotation;
Kunststoffscheiben mit aufgedruckten Farben: blau-rot, rot-grün, grün-blau, sowie rot-grün-blau; Halterung in Scheibenhalter DW220 1H;Scheiben-D: 190 mm, zentrale Bohrung: 10 mm

DL510-SW Benham-Scheibe

Jeder Farbeindruck entsteht durch Weiterverarbeitung der vom Auge gelieferten Signale im Gehirn; die Farbensignale unterscheiden sich von den Schwarz/Weiß Signalen durch unterschiedliche Pulsfolgen; durch Rotation der Scheibe werden durch den raschen Wechsel von Schwarz und Weiß Farbstreifen vorgetäuscht; Scheiben-D: 190 mm, zentrale Bohrung: 10 mm

DL510-1F Farbenscheibe

Zur Demonstration der additiven Farbmischung; Kunststoffscheibe mit aufgedruckten, verschiedenfarbigen Sektoren und zentraler Bohrung zur Befestigung auf Scheibenhalter DW220-1H;
Scheiben-D: 200 mm, zentrale Bohrung: 10 mm



P5210-3A Farbkarte

Zur Demonstration der Körperfarben in Kombination mit den Farbfiltern DL200-ff;
Kartonstreifen mit 8 Farbfeldern zu je 50 x 50 mm

DL512-1S Spektrometer 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 (Fl=150 mm) mit verstellbarem Spalt; drehbarer Tisch mit Feststellschraube; D=170 mm; versehen mit 1°-Teilung von 0° ... 360 °; angesetzter Nonius ermöglicht eine Ablesung auf 0,1° genau; um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr mit Feststellschraube und Feintrieb; Prismentisch mit 3 Nivellierschrauben und Gewindebohrungen zur Befestigung des Prismen- oder Gitterhalters (im Lieferumfang enthalten); Abmessungen: Höhe: 210 m, Länge: 530 mm; Masse: 4,5 kg

Zusätzlich erforderlich:

DL515-2P Prisma, Flintglas

und/oder

P5820-1D Strichgitter, 600 Striche/mm

DL512-2G Präzisions-Spektrometer 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 (Fl=178 mm) mit verstellbarem Spalt; drehbarer Tisch mit Feststellschraube; D=150 mm; Ablesegenauigkeit: 1°; um den Tisch schwenkbares Beobachtungsfernrohr mit Feststellschraube und Feintrieb; drehbarer Prismentisch mit 3 Nivellierschrauben und Gewindebohrungen zur Befestigung des Prismen- oder Gitterhalters (im Lieferumfang enthalten); Lieferung im Holzkoffer, inkl. Prisma und Strichgitter; Abmessungen: Höhe: 275 mm, Länge: 580 mm; Masse: 8 kg

DL722-2L Luxmeter "inno"

Demonstrations-Messinstrument zur Messung der Lichtstärke in einem weiten Bereich; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-große LED-Anzeige für den Messwert erlaubt eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:
Anzeige: LED-Display, 4 1/2-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm, Messung durch externen Sensor, durch ein Kabel mit dem Gerät fix verbunden
Messbereiche: 20/200/2000/20000 Lux
Bewertung gemäß Candela und der spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges
Stromversorgung: 4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten)
oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N;
Gehäuse: Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck;
Abmessungen: 160 x 120 x 45 mm; Masse: 400 g

DL550-1T Taschenspektroskop

Zur freihändigen Beobachtung von: Spektren an Entladungsröhren, Fraunhofersche Linien, Tests durch Flammenfärbung, Absorptionsspektren durch Flüssigkeiten; Optiksystem mit eingearbeitetem Strichgitter 600 Striche/mm; Spaltbreite: 0,2 mm;
Abmessungen: L=115 mm, D=25 mm

DR991-1B Experimentiersatz „Radioaktivität-Basis“

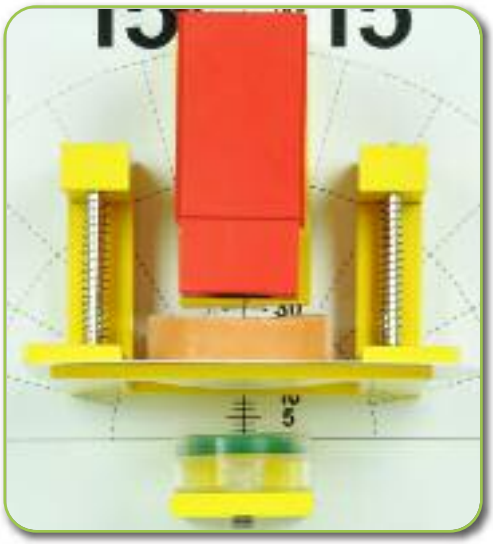
In stabiler NTL - Box mit gerätegeformter Aufbewahrung

DR990-9C Versuchsanleitung „Radioaktivität“, CD-Rom

DR990-9S Versuchsanleitung „Radioaktivität“, Buch s/w

RAI 1.1 Die Messung des Leerwertes
RAI 1.2 Einen radioaktiven Stoff erkennen (natürliche radioaktive Stoffe)
RAI 2.1 Alphastrahlung – Erkennen der Alphastrahlung
RAI 2.2 Reichweite von Alphastrahlung in Luft
RAI 2.3 Absorption von Alphastrahlung
RAI 3.1 Betastrahlung – Ermittlung eines Strahlenbündels
RAI 3.2 Das Verhalten von Betastrahlung im Magnetfeld
RAI 3.3 Reichweite von Betastrahlung in Luft
RAI 3.4 Absorption von Betastrahlung
RAI 3.5 Schichtdickenmessung an Klarsichthüllen
RAI 3.6 Strahlenbelastung durch externe Bestrahlung von Betastrahlung
RAI 3.7 Rückstreuung von Betastrahlung
RAI 4.0 Gammastrahlung – allgemeine Hinweise
RAI 4.1 Reichweite von Gammastrahlung in Luft – das quadratische Abstandsgesetz
RAI 4.2 Gammastrahlung wird im Magnetfeld nicht abgelenkt
RAI 4.3 Gammadosimetrie
RAI 4.4 Absorption von Gammastrahlung
RAI 4.5 Füllstandsermittlung

RAI 3.6 Strahlenbelastung durch externe Bestrahlung von Betastrahlung



Detailbild

DR991-1B Experimentiersatz „Radioaktivität-Basis“

bestehend aus:

1 **DR200-KC** Kaliumchlorid, 250 g

Der natürlich vorkommende Stoff ist das primordiale Radionuklid 40K, das zu 0,0117 Atomprozent im Element Kalium vorhanden ist; spezifische Aktivität 16,2 Bq/g an 40K;
250 g in Kunststoffdose mit Schraubverschluss

2 **DR201-1C** Columbit

Natürlich vorkommender, leicht radioaktiver Mischkristall, wird auch Niobit genannt, enthält die Elemente Niob und Tantal;
ist gemäß Strahlenschutzverordnung NICHT anzeigepflichtig!
Abmessungen: L= ca. 20 mm

3 **DR250-1A** Absorptionsplatten, Satz

Platten aus verschiedenen Materialien zur Absorption von radioaktiver Strahlung;
Materialien: 10 x Blei, 5 x Stahl, 5 x Aluminium, 5 x Acrylglas
Plattenabmessungen: jeweils 80 x 50 x 2 mm

4 **DR212-1H** Halter für Absorptionsplatten, magnetisch

Zur vertikalen Halterung von bis zu 10 Absorptionsplatten, magnethaftend an Metalltafeln oder direkt am Experimentiertisch;
robuster, variabler Klemmhalter aus Metall mit 4 Spannfedern;
max. Spannweite: 23 mm, bodenseitig 4 eingebaute Neodymiummagnete;
Fensteröffnung: 50 x 50 mm
Abmessungen: Breite=94 mm, Höhe=70 mm, Tiefe=54 mm

5 **DR201-1R** Halter für radioaktive Präparate, magnetisch

Zur vertikalen Halterung der Strahlungsquellen DR209-ff;
Alu-Bügel mit Magneten und Stahlbolzen in Achsenhöhe;
$H_{(gesamt)}$=50 mm, Achsenhöhe=35 mm

6 **C3551-2T** Reagenzglas graduiert

Für Versuche zur Füllstandsmessung mit einer Strahlungsquelle und Bleischrot;
dickwandiges Reagenzglas mit Graduierung, zum Einklemmen in Halter DR212-1H;
Inhalt 25 ml, Da=20 mm, H=160 mm

7 **DM115-1A** Bleischrot (Tarierschrot), 250g

Zur Verwendung als Absorptions- oder Tariermasse;
Kugel-D= ca. 2 mm; in Kunststoff-Flasche; Inhalt 250 g

8 **DR213-1A** Ablenkaufsatz für radioaktive Präparate

Zur Untersuchung des Verhaltens radioaktiver Strahlung in einem Magnetfeld;
Metallhalter zum Positionieren der Knopfmagnete DE407-1A vor den Quellen DR209-ff;
der Halter ist auf die Hülle der Präparate direkt aufsteckbar;
Abmessungen: D=35 mm, L=28 mm

9 **DE407-1A** Knopfmagnete, Paar

Material: Neodymium; in Kunststoffschalen eingebettet;
D=13 mm, H=5 mm

10 **C6008-1B** Dose mit Stülpdeckel, 80 ml, KS, 50 x 50 x 40 mm

Transparenter, schlagfester Kunststoffbehälter mit fest verschließbarem Deckel

11 **C7418-2A** Labormesser

Zum Abschneiden von Wurst- oder Fleischscheiben als Ersatz für menschliches Weichteilgewebe; zur Ermittlung der Oberflächendosis;
handliches, rostfreies Messer mit Kunststoffgriff; L= 150 mm

12 **C7415-2Z** Tiegelzange

Zum kontaminationsarmen Hantieren der radioaktiven Quellen DR209-ff; gebogene Zange aus Stahl; vernickelt;
L= 200 mm

P7906-1R Boxeneinsatz Radioaktivität, gerätegeformt

P7806-1K Aufbewahrungsbox II klein, mit Deckel

DE722-1G GM-Zähler „inno“

Demonstrations-Messinstrument zur quantitativen Erfassung ionisierender Strahlung; das Gerät ist sehr handlich und magnethaftend; die 26-mm-große LED-Anzeige erlaubt eine exakte Ablesung auch aus größerer Entfernung

Technische Daten:

Anzeige:	LED-Display, 4-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm
Schalter:	Ein/Aus
Schalter MODE:	
• Stellung IMP:	manueller Start, manueller Stopp
• Stellung MAN:	manueller Start, einmalige Messung für die eingestellte Zeitdauer des Schalters „Time“
• Stellung AUTO:	wiederholender Messzyklus für die eingestellte Zeitdauer des Schalters „Time“
Schalter TIME:	wird die in den Modi „MAN“ und „AUTO“ gültige Zählzeit zwischen 1, 10 und 100 Sekunden gewählt
Schalter SPEAKER:	Zu- oder Abschaltung des Lautsprechers
Schalter START:	startet und stoppt den Zählvorgang im Modus „IMP“, bzw. startet im Modus „MAN“
LED „GATE“:	Zustandsanzeige des Zählertores
	Analogausgang über 3,5 mm Klinkenbuchse (10 mV/Hz)
	BNC-Steckbuchse zum Anschluss des Zählrohres DR291-1Z
Stromversorgung:	4 x 1,5-V-Mignonzellen (im Lieferumfang enthalten) oder 5,5-mm-DC Hohlbuchse für externe Stromversorgung 6 V/500 mA, P3120-6N
Gehäuse:	Kunststoff ABS, grün, mit gelbem Aufdruck
Abmessungen:	160 x 120 x 45 mm; Masse: ca. 475 g

DR260-1D Digitalzähler universal

Universal-Demonstrations-Digitalzähler für Zeit-, Frequenz- und Impulsratenmessung;
Anzeige: LED 7-Segment-Anzeige, 6-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Zeitmessung:
4 Messbereiche von 10^1 ... 10^4 s Endwert;
durch beliebige Signalquelle oder
Lichtschranke, z.B. P1320-3A ff steuerbar;
sämtliche logische Verknüpfungen der beiden Zeitmesseingänge möglich; Schaltschwellen der Zeiteingänge durch Potentiometer wählbar; Leuchtdioden zur Kontrolle des Betriebszustandes

Frequenzmessung:
Vollautomatisch in 4 Bereichen von 10 ...10 000 kHz-Endwert;
Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher

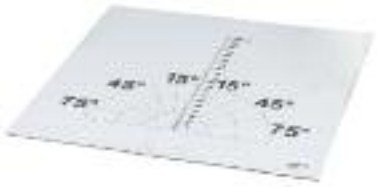
Impulsratenmessung:
Eingang für Geiger-Müller-Zählrohr; Anodenspannung von 325 bis 600 V in 12 Stufen einstellbar;
1:100 abgeschwächt messbar;
Signalwiedergabe durch zuschaltbaren Lautsprecher;
Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen;
Abmessungen: 260 x 150 x 210 mm;
Anschlussspannung: 230 V/50 ... 60 Hz

DR291-1Z GM - Zählrohr auf Fuß, magnetisch

Zur Registrierung von alpha-, beta- und gamma-Strahlen;
Zählrohr in Acrylglasgehäuse (28 x 28 x 60 mm); rot beschichtet;
montiert auf Stativstange mit magnethaftendem Sockel (60x30 mm) mit mittiger Markierungslinie; fest angeschlossenes Kabel mit BNC-Stecker; Kunststoffkappe zum Schutz des Endfensters; Gasfüllung: Ne + Halogen;
Endfenster Material: Mica; Durchmesser: 9,1 mm;
Plateauspannung: ca. 500 V;
Abmessungen: 30 x 60 x 49 mm;
Achsenhöhe: 35 mm

DR210-1F Skalenfolie zur Radioaktivität, magnetisch

Für Demo-Experimente an Metalltafeln;
Magnetisierte weiße Folie, mit aufgedruckter Winkelskala und Abstandskala in mm- und cm-Teilung;
Abmessungen: 300 x 300 mm



DR210-1P Skalenplatte zur Radioaktivität, Metall

Zur Verwendung in Experimenten zur Radioaktivität als Praktikum am Labortisch;
Metallplatte;
pulverbeschichtet hellblau;
mit aufgedruckter Winkelskala und Abstandsskala in mm- und cm-Teilung;
Abmessungen: 300 x 210 mm

DR270-1K Aufbewahrungsschrank für radioaktive Stoffe

Stahlschrank zur gesicherten Aufbewahrung von radioaktiven Präparaten im Sammlungsraum;
gelb lackierter Stahlschrank mit Zylinderschloss; 1 Fach (fix);
aufgedrucktes Warnsignal;
Abmessungen: 215 x 85 x 287 mm

DR270-1S Warnschild „Radioaktive Strahlung“

Zur Gefahrenkennzeichnung bei Experimenten mit radioaktiven Materialen;
Kunststoffplatte mit Symbolaufdruck und Beschriftung;
Abmessungen: 230 x 150 mm

Strahlenquellen

Zur Untersuchung der Eigenschaften von alpha-, beta- und gamma-Strahlung.

DR209-PO Präparat Po 210 (alpha-Strahler), rot

Alphastrahler (Polonium-210) mit der Aktivität A= 3,7kBq;
Halbwertszeit: 138,40 Tage; sendet Alphateilchen mit einer maximalen Energie von 5,305 MeV aus

DR209-SR Präparat Sr 90 (beta-Strahler), grün

Betastrahler (Strontium-90) mit der Aktivität A= 3,7kBq;
Mutternuklid sendet über seine Tochter 90Y (Yttrium-90) Betateilchen mit einer maximalen Energie von 2,27 MeV aus;
Die Halbwertszeit von 90Sr beträgt 28,9 Jahre;
das System 90 Sr-90Y klingt mit dieser Halbwertszeit ab

DR209-CO Präparat Co 60 (gamma-Strahler), orange

Gamma, Betastrahler (Cobalt-60) mit der Aktivität A= 37kBq;
Halbwertszeit: 5,258 Jahre; sendet neben Betastrahlung, die am Strahlenaustrittsfenster absorbiert wird, Gammastrahlung mit einer Energie von 1,17 und 1,33 MeV aus;
Das Präparat wird zwecks Strahlenschutz mit zwei Bleizylindern zur Aufbewahrung geliefert

Merkmale der Bauart
Die Strahlenquellen sind in Kunststoffscheiben (D=25 mm, H=5 mm), welche in ihrer Mitte mit einem Loch (D=6 mm) versehen sind, so eingeklebt, dass sie in der gewünschten Strahlenaustrittsrichtung von einer dünnen Kunststoffschicht oder im Falle des Poloniums von einer aufgedampften Metallfolie bedeckt sind. Die Kunststoffscheiben sind farblich und mit dem Strahlenwarnzeichen sowie der Aufschrift „Radioactive Material“ gekennzeichnet. Darüber hinaus sind die Art der Strahlung, die Aktivität, die Halbwertszeit, die Bezeichnung des Radionuklids und die Produktbezeichnung angegeben.
Die Kunststoffscheiben sind in zylindrischen Halterungen aus Acrylglas eingebettet (D=30 mm, L=12mm). Diese Acrylglashülsen besitzen an der Rückseite einen kleinen Magneten, somit kann das Präparat am Halter für radioaktive Präparate DR201-1R z. B. mittels einer Tiegelzange problemlos und rasch aufgesetzt werden.
Die Präparate DR209-ff sind zwecks Durchführung von Schulversuchen überprüft, und mit einem Gutachten versehen worden. Jeder Lieferung wird eine Kopie des Gutachtens beigefügt. Die mitgelieferten Unterlagen müssen aufbewahrt, und bei Überprüfung der zuständigen Behörde vorgezeigt werden. Sowohl in diesen Dokumenten wie auch in der Versuchsanleitung Radioaktivität DR990-9S sind Richtlinien und Hinweise zum Umgang, Experimentieren und Aufbewahrung dieser Präparate angegeben.
Die Aktivität der einzelnen Quellen DR209-ff liegt innerhalb der in der Strahlenschutzverordnung angegebenen Grenzwerten. Alle Quellen sind vom Erzeuger einer Dichtheitsprüfung unterzogen worden, es handelt sich ausschließlich um „umschlossene Strahlenquellen“. Vor Lieferung muss die „Standarderklärung gemäß der Verordnung (Euratom) Nr. 1493/93 des Rates“ vom Anwender (Schule oder Institut unter Angabe der befugten und verantwortlichen Personen) unterschrieben, und der zuständigen Behörde des Empfängerlandes vorgelegt werden. Dieses Formular kann von uns angefordert werden. Eine Lieferung kann erst nach Einlangen dieser vollständig ausgefüllten Standarderklärung erfolgen.

DR420-1P Kompaktgerät zum Planckschen Wirkungsquantum und zur Austrittsarbeit

Ein Super - Gerät:

Mit diesem Gerät kann das **Planck'sche Wirkungsquantum h** mit einer Abweichung von weniger als 10 % bestimmt werden. Dies jedoch ohne Verdunkelung des Raumes! Ebenso kann auch die **Austrittsarbeit der Elektronen** berechnet werden. Der auftretende Effekt ist der so genannte **äußere Photoeffekt**.
Bei diesem werden Elektronen aus einer Metalloberfläche durch elektromagnetische Strahlung ausgelöst.
Das Gerät besitzt eine Photodiode, als monochromatische Lichtquellen werden LEDs mit verschiedenen Wellenlängen verwendet. Das ausgesendete Licht tritt durch die Öffnung der ringförmigen Anode und trifft auf die Oberfläche der Kathode. Wird ein Elektron von einem Photon getroffen, gibt das Photon beim Photoeffekt seine gesamte Energie (E=h x f) an dieses ab. Ein Teil der Energie wird dazu benötigt um das Elektron aus der Metalloberfläche herauszuschlagen (Austrittsarbeit). Der Rest der Energie steht dem Elektron als kinetische Energie zur Verfügung.

$$E_{kin} = h \times f - \Phi$$

Beim Experiment wird die Grenzspannung für die 5 zur Verfügung stehenden Wellenlängen gemessen.
Darauf basieren alle weiteren Berechnungen.

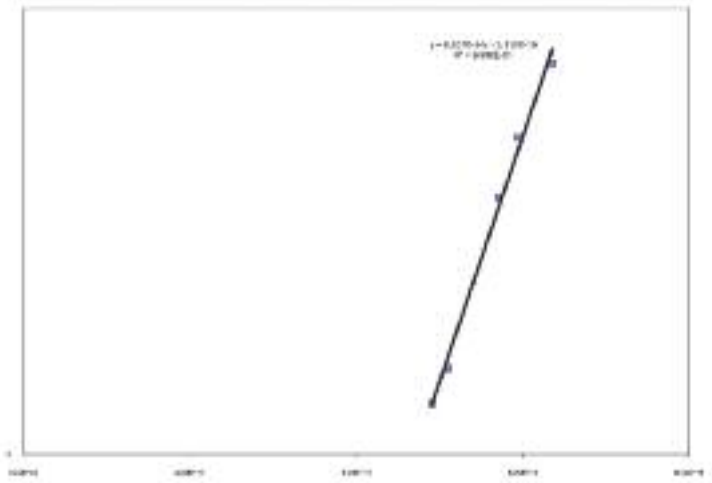
TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN		
Photozelle	Material	Caesium (Cs)
Voltmeter	Anzeige	3 1/2 Digit, LCD
	Genauigkeit	0,5 % (typisch)
Amperemeter	Anzeige	3 1/2 Digit, LCD
	Genauigkeit	1 % (typisch)
Abmessungen	BxHxT = 280 x 120 x 160 mm	
Gewicht	ca. 1 kg	

Im Hauptgerät sind alle erforderlichen Peripheriegeräte (Voltmeter, Nano-Amperemeter) integriert.
Die 5 Lichtquellen (LEDs mit unterschiedlichen, genau definierten Wellenlängen) werden vom Hauptgerät mit Spannung versorgt. Die Spannungsversorgung erfolgt durch ein mitgeliefertes Steckernetzgerät.
Das Gerät wird mit Experimentieranleitung und Auswertungsdatei (Excel) geliefert.

Die Auswertung des Experimentes ist durch die mitgelieferte Exceldatei sehr einfach, da man nur die gemessenen Werte für die Grenzspannung in die entsprechende Spalte eintragen muss

einfach

Danach kann man die Steigung h und den y-Achsenabschnitt Φ im Graphen ablesen...



schnell

...und den Fehler zum Literaturwert berechnen lassen

sicher

Natürlich können diese Parameter auch „händisch" errechnet werden, dies ist jedoch zeitaufwändiger

DE453-3S Kathodenstrahlröhre mit Spalt

Zur Demonstration der Ablenkung von Elektronenstrahlen im magnetischen Feld; Vakuum-Glasrohr mit Elektroden und außenliegenden Metallkappen; Spaltblende und Leuchtschirm (75 x 35 mm); zwei horizontal angeordnete Elektroden zur Ablenkung des Elektronenstrahls; mit Kunststofffuß; Betriebsspannung: ca. 2–3 kV; Glasrohr: L= ca. 270 mm, D= ca. 40 mm

Empfehlenswerte Spannungsversorgung:
P3171-1A Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige „demo"

DE453-3K Kathodenstrahlröhre mit Schattenkreuz

Zum Nachweis der geradlinigen Ausbreitung von Elektronenstrahlen; Vakuum-Glasrohr mit Elektroden und außenliegenden Metallkappen; Metallkreuz; mit Kunststofffuß; Glasrohr: L= 230 mm, D= 80 mm

Empfehlenswerte Spannungsversorgung:
DE526-2F Funkeninduktor 02

DR400-ZN Zinkplatte für Fotoeffekt

Zur Verschaulichung des lichtelektrischen Effektes; polierte Zinkplatte mit 4-mm-Steckerstift; Abmessungen: 160 x 110 mm

DE453-3R Entladungsrohr nach Pohl

Zur Demonstration der druckabhängigen Leuchterscheinungen bei einer Gasentladung; Dickwandiges Glasrohr mit mittigem Absaugrohr mit NS19/26; an den Enden Scheibenelektroden mit außenliegenden Metallkappen zur Zuführung von Hochspannung; Kupplungsstück aus Metall mit DN 16 Flansch und Belüftungsschraube; Maße: L=700 mm, D=50 mm

Molekülbaukästen

Atommodelle; kugelförmig; Verbindungsstäbchen aus Kunststoff voll; in unterschiedlichen Farben und Größen;
Lieferung in Kunststoffbox mit Deckel

C9020-01 Molekülbaukasten 1 (Schüler)

C9020-02 Molekülbaukasten 2 (Demo)

Bestandteile:

C9020-01	C9020-02	Bezeichnung	Farbe	D(mm)
20	40	Wasserstoff	weiß	17
12	24	Kohlenstoff	schwarz	23
-	6	Kohlenstoff	schwarz	23
7	12	Sauerstoff	rot	23
2	4	Stickstoff	blau	23
1	1	Schwefel	gelb	23
-	4	Schwefel	gelb	23
6	12	Halogen	grün	17
-	2	Metall	grau	17
-	1	Metall	grau	20
26	60	Verbinder	weiß	kurz
25	55	Verbinder	grau	mittel
10	25	Verbinder	grau	lang
1	1	Abzieher für Verbinder		
1	1	Aufbewahrungsbox, KS		

Kalottenbaukästen

Atomkalotten und Kappen; steckbar; aus Kunststoff hohl;
in unterschiedlichen Farben und Größen;
Lieferung in Kunststoffbox mit Deckel

C9021-01 Kalottenbaukasten 1 (Schüler)

C9021-02 Kalottenbaukasten 2 (Demo)

Bestandteile:

C9021-01	C9021-02	Bezeichnung	Farbe	D(mm)
9	12	Kohlenstoff	schwarz	34
7	7	Sauerstoff	rot	34
6	5	Sauerstoff	rot	34
3	3	Stickstoff	blau	34
2	2	Schwefel	gelb	34
-	2	Phosphor	hellbraun	34
4	5	Chlor	grün	34
-	4	Brom	braun	34
8	12	Kohlenstoff	grau	34
-	4	Kohlenstoff	grau	34
-	3	Stickstoff	blau	34
-	4	Kohlenstoff	schwarz	34
30	46	Wasserstoff	weiß	24
16	24	Kappen		
1	1	Aufbewahrungsbox, KS		

Art. Nr.	Seite
C1000-1C	163
C1000-1E	163
C1000-1G	19
C1000-1H	111
C1000-1K	62
C1020-1D	19
C1520-1M	67
C1520-1S	66
C3040-4A	109
C3084-4A	110
C3551-2T	221
C4120-1T	106
C4350-1B	105/120
C4350-1G	105
C4355-1A	107
C4356-5T	107
C4360-1L	105
C6008-1B	163/221
C6030-1C	50
C6030-1G	93
C6031-1M	62/112
C6090-1G	71
C6100-1B	61
C6100-2A	19/126
C6100-2G	19/66
C6100-5F	61
C6100-5H	61
C6115-1E	163/164
C6115-2T	163/164
C6501-1A	27
C6501-2A	27
C6501-3A	27
C6510-6C	105
C6513-13	105
C7002-2A	14
C7007-1F	14
C7118-1B	163/164
C7118-2A	163
C7120-1A	164
C7120-3A	164
C7120-3B	164
C7123-1A	163/164
C7123-2A	163/164
C7123-3A	163/164
C7123-4A	163/164
C7123-5A	163/164
C7123-6A	163/164
C7124-1A	163
C7124-2A	163
C7124-3A	163
C7124-4A	163
C7124-5A	163
C7124-6A	163
C7124-7A	163
C7124-8A	163
C7223-1A	104
C7225-1M	103
C7225-5K	104
C7226-1B	104
C7226-1D	104
C7226-1E	104
C7227-1U	16
C7230-1A	16/104
C7230-1C	16/104
C7235-2B	16
C7235-2S	16
C7320-2B	109
C7320-8B	71
C7411-1A	103
C7411-1E	103
C7412-HE	103
C7412-HZ	109
C7414-2B	103
C7415-2Z	221
C7415-5K	103
C7418-2A	221
C7445-1K	60
C7445-3ST	126
C7445-6V	67
C7445-7S	27/109
C7447-1A	17
C7447-1B	17
C7447-1F	17
C7720-2F	86
C9010-1A	115
C9010-2A	115
C9010-3A	115
C9010-4A	115
C9010-5A	115
C9010-9A	115
C9020-01	227
C9020-02	227
C9021-01	227
C9021-02	227
DE300-1D	167/175
DE300-1F	185
DE300-1N	176
DE300-1S	177
DE309-1A	162
DE309-1S	161/196
DE309-2S	161
DE309-3S	161
DE309-3T	207
DE309-4A	161
DE309-4S	161
DE309-4T	120
DE309-5S	161/196
DE309-6S	161/196
DE310-1A	161
DE310-1B	161/207
DE310-3D	161
DE310-9S	154/156/159
DE312-1B	136/154
DE312-1L	112/207
DE320-1C	154
DE320-1D	107/154
DE320-1E	161
DE320-1M	149/150/161/163/164
DE330-1B	162
DE330-1H	164
DE330-9S	154/159
DE400-1E	176
DE405-1H	175
DE405-2R	174
DE407-1A	174/221
DE407-1C	174/187
DE409-1S	175
DE409-2S	175
DE409-2U	174
DE410-1L	158
DE410-1M	175
DE410-1N	174
DE410-2E	177
DE411-1N	174
DE411-1S	181/196
DE411-2M	196
DE412-1B	175/196
DE413-1S	178
DE420-1D	176
DE420-1E	175
DE420-1K	176
DE420-1P	176
DE420-1XE	176
DE420-1XS	176
DE420-2DN	179
DE420-2I	177
DE420-2R	174
DE420-2W	176
DE420-3D	178
DE421-2N	177/196
DE422-1Z	176/179
DE430-1S	177
DE431-1S	177
DE431-1W	177
DE431-4S	177
DE432-1E	177
DE432-2A	177
DE432-2M	177
DE440-1M	180/192
DE450-1A	179
DE450-1B	179
DE450-1C	179
DE450-1D	154
DE450-1E	154
DE450-1N	187/192
DE450-2A	179
DE450-3S	187/192
DE451-1C	154
DE451-1D	154
DE451-1F	164
DE451-1K	182/192
DE451-1L	182/192
DE451-1R	182/192
DE451-1S	182/192
DE451-1W	182/192
DE451-2A	180/192
DE451-2B	180/192
DE451-2G	180/192
DE451-2K	17/82
DE451-2L	182/192
DE451-2O	180/192
DE451-2S	186
DE451-2W	164
DE451-3A	180/192
DE451-3W	164
DE451-5A	187
DE452-1D	181/192
DE452-1N	183
DE452-2B	183
DE452-2N	183
DE452-3B	183
DE452-3N	181/184
DE452-4B	183
DE453-1A	185
DE453-1B	183
DE453-1C	183
DE453-1D	183
DE453-1E	183
DE453-1F	183
DE453-1H	179
DE453-1S	180/192
DE453-1W	183
DE453-2A	185
DE453-2B	185
DE453-2E	166
DE453-2K	166
DE453-2S	185
DE453-3A	185
DE453-3B	185
DE453-3K	165/226
DE453-3L	186
DE453-3N	183
DE453-3R	69/165/226
DE453-3S	165/226
DE453-3T	187
DE453-4L	197
DE453-4S	186
DE453-5L	197
DE453-9L	185
DE454-1F	155/184
DE454-2N	186
DE454-2P	180/192
DE454-3A	196
DE454-5A	187
DE454-5F	177/187
DE455-1N	174/186
DE455-1P	186
DE455-2R	185
DE456-1N	184
DE456-1R	175
DE459-1L	186
DE460-1A	155
DE460-1A	188
DE460-1B	155
DE460-1C	155
DE460-1E	155/175/188
DE460-1F	189/192
DE460-1H	155
DE460-1L	155
DE460-1M	155
DE500-1A	168
DE500-1P	168
DE500-2E	168
DE502-1E	168
DE510-1G	167
DE510-1H	167
DE510-2L	167
DE510-3K	167
DE510-4A	167
DE511-1K	167
DE511-1L	167

www.ntl.at

Art. Nr.	Seite
DE511-1S	167
DE515-1K	172
DE515-1M	172
DE519-1I	170
DE520-1B	172
DE520-1F	173
DE520-1K	172
DE520-1N	167
DE520-1U	173
DE520-1W	170
DE520-2I	167/172
DE520-2K	172
DE520-4K	172
DE520-9B	168
DE521-4C	172
DE521-4S	167
DE522-1F	170
DE522-2B	170
DE523-1A	138/171
DE524-1F	173
DE524-2G	173
DE524-2R	173
DE525-3B	138/170
DE527-1H	162
DE528-1T	162
DE529-1S	158
DE530-1K	171
DE530-2K	171
DE531-1D	171
DE531-1P	171
DE531-2K	171
DE535-1K	167
DE536-1D	172
DE540-1A	172
DE540-2A	172
DE540-2S	167
DE700-1M	141
DE706-1E	125
DE710-7A	143
DE710-7N	143
DE712-00	142
DE715-6E	192
DE715-7E	193
DE715-8E	194
DE715-9C	195
DE715-9G	195
DE715-9S	195
DE716-10	197
DE716-1C	197
DE716-1S	197
DE718-1C	190
DE718-1S	190
DE718-2C	191
DE718-2S	191
DE720-02	151
DE720-03	151
DE720-1B	149/151
DE720-1G	168
DE720-1K	151
DE720-1S	162
DE720-2A	149/151
DE720-2L	96/151
DE720-2M	151
DE720-2R	149/151
DE720-2T	149/151
DE720-3D	196
DE720-3W	150/151
DE720-4S	196
DE720-4W	150/151
DE720-5W	150/151
DE720-6W	150/151
DE720-7W	150/151
DE720-8W	150/151
DE720-9W	150/151
DE721-1D	195
DE721-1F	195
DE721-1L	195
DE721-1M	195
DE721-1S	195
DE721-1V	195
DE721-2V	195
DE722-1C	145/169
DE722-1F	96
DE722-1G	222
DE722-1H	145/169
DE722-1L	145
DE722-1M	144
DE722-1O	144
DE722-1P	144
DE722-1T	106
DE722-1V	113/144
DE722-1W	20
DE722-2B	65/69/133
DE722-2D	62
DE722-2W	20/209
DE723-1W	122/144/189
DE723-2T	106
DE730-1B	151
DE730-1L	150/151
DE730-1N	150/151
DE730-1S	150/151
DE730-1W	150/151
DE730-2V	150/151
DE731-1L	150/151
DE732-1L	150/151
DE732-1R	151
DE732-3T	151
DE733-1K	150/151
DE740-1E	149
DE740-2E	150
DE740-2M	188
DE740-3E	150
DE740-4E	164
DE741-1M	188
DE750-3A	143
DE751-1B	143
DE798-1B	166
DE798-1E	165
DE900-1A	153
DE900-2A	153
DE900-3A	154
DE900-4A	156
DE900-4E	157
DE900-4M	155
DE920-1A	152
DE920-1B	153
DE920-1C	153/156/157
DE920-1D	153/157
DE920-1E	153
DE920-1F	153/157
DE920-1G	153
DE920-1H	153
DE920-1J	153
DE920-1K	153
DE920-1M	154
DE920-1N	157
DE920-2A	153
DE920-2B	153
DE920-2C	148/154
DE920-2D	154
DE920-2F	153
DE920-2K	153
DE920-2L	153
DE920-2M	153
DE920-2R	153
DE920-2S	153
DE920-2T	153
DE920-2X	157
DE920-3A	159
DE920-3C	158
DE920-3D	158
DE920-3E	158
DE920-3F	158
DE920-3G	153
DE920-3H	158
DE920-3K	157
DE920-3L	157
DE920-3M	153
DE920-3N	157
DE920-3O	153
DE920-3P	157
DE920-3Q	157
DE920-3R	153/156
DE920-3S	153
DE920-3T	153/156
DE920-3U	156/157
DE920-3V	158
DE920-3W	158
DE920-3X	158
DE920-3Y	157
DE920-3Z	157
DE920-4A	156
DE920-4E	156
DE920-4J	156
DE920-4K	156
DE920-4S	157
DE920-6A	158
DE920-6B	158
DE920-6C	158
DE920-6D	156
DE920-6G	156
DE920-6H	158
DE920-6I	157
DE920-6J	156
DE920-6N	156
DE920-6O	158
DE920-6Q	156
DE920-6R	157
DE920-7A	156
DE920-7B	158
DE920-7E	156
DE920-7G	157
DE920-7K	156
DE920-7R	157
DE920-7S	157
DE920-7T	156
DE920-7U	157
DE920-8A	156
DE920-8B	156
DE920-8C	156
DE920-8D	157
DE920-8E	157
DE920-8F	157
DE920-8G	157
DE920-8O	157
DE920-8P	157
DF210-4T	123
DG100-1L	18
DG100-1R	18
DG100-2S	18
DG100-2T	19
DG101-00	18
DG101-1S	19
DG110-1B	19
DG110-1G	18
DG110-2G	18
DG122-1D	20
DG123-1A	20
DG200-1S	81
DG250-1P	59
DG323-15	162
DG329-10	162
DG500-1R	157
DG500-3D	161
DG500-3R	161
DG500-3S	161
DG500-4A	161
DG500-4F	160
DG500-4R	161
DG500-4S	161
DG500-5A	151
DG500-5G	151
DG500-5M	160
DG500-9A	120/131
DG501-1B	160
DG501-1F	161
DG501-1G	160
DG501-1R	160
DG501-1S	160
DG501-5B	160
DG501-5R	160
DG501-5S	160
DG502-1B	160
DG502-1R	160
DG502-1S	160
DG504-09	160
DG504-10	160
DG504-17	160
DG504-20	160
DG504-25	160
DG504-37	160
DG504-50	160

Art. Nr.	Seite
DG504-75	160
DG505-10	160
DG505-1H	138/171
DG505-20	160
DG505-25	160
DG505-37	160
DG505-50	160
DG505-75	160
DG507-06	160
DG507-10	160
DG507-12	160
DG507-20	160
DG507-25	160
DG507-37	160
DG507-50	160
DG507-75	160
DG510-1S	160
DG525-1B	160
DG525-1G	160
DG525-1R	160
DG525-1S	160
DG550-1B	160
DG550-1G	160
DG550-1R	160
DG550-1S	160
DG590-1S	154/156/159
DL100-1E	207
DL100-1M	209
DL100-3L	209/216
DL100-3R	216
DL100-9C	217
DL100-9S	217
DL101-1K	207
DL101-2K	110/207
DL102-3D	208
DL102-3G	208
DL102-HG	208
DL102-NA	208
DL104-1A	208
DL104-AR	208
DL104-H2	208
DL104-HB	208
DL104-HE	208
DL104-HG	208
DL104-N2	208
DL104-NE	208
DL104-O2	208
DL105-1H	208
DL110-1L	205
DL110-5L	205
DL150-04	206
DL150-08	206
DL150-1A	206
DL150-2A	206
DL150-4A	206
DL150-5A	206
DL200-1A	218
DL200-1B	218
DL200-2A	218
DL200-2B	218
DL200-3A	218
DL200-3B	218
DL200-4B	218
DL200-5B	218
DL203-1S	218
DL215-1A	218
DL215-2S	218
DL300-1D	210
DL300-1E	211
DL300-1F	211
DL400-1I	210
DL401-1P	214
DL401-3P	214
DL401-6P	214
DL402-1A	215
DL402-1C	215
DL402-1S	210
DL402-5A	215
DL402-5C	215
DL402-5F	215
DL402-5H	215
DL403-1P	214
DL403-1S	214
DL404-1K	214
DL405-2G	215
DL406-1B	215
DL406-1N	215
DL407-2F	215
DL408-1I	215
DL408-2I	217
DL408-3K	217
DL499-1E	210
DL500-0B	217
DL500-1A	210
DL500-1B	210
DL500-1D	210
DL500-1E	210
DL500-1F	210
DL500-1G	210
DL500-2A	217
DL500-2B	210
DL500-2D	210
DL500-2E	210
DL500-2F	210
DL500-4A	210
DL500-9V	210
DL510-1F	218
DL510-3F	218
DL510-4D	218
DL510-SW	218
DL511-1H	212
DL512-1R	212
DL512-1S	219
DL512-2G	219
DL513-2F	205
DL515-1P	212
DL515-2P	212/219
DL515-3P	212
DL516-1G	212
DL516-1P	212
DL550-1T	219
DL600-1D	213
DL600-1G	119/213
DL600-1S	213
DL600-1W	213
DL600-2A	213
DL601-1H	213
DL601-1L	213
DL610-1S	213
DL610-2S	216
DL715-1B	203
DL715-1C	203
DL715-2A	203
DL720-1C	204
DL720-1S	204
DL720-2G	203
DL722-2L	219
DL931-1K	216
DL931-1L	216
DL935-1A	205
DL935-1B	205
DL937-1K	205
DM100-25	19
DM110-1A	20/71
DM112-1A	26
DM112-1F	26
DM112-5A	26
DM112-5F	26
DM112-8A	71
DM114-1S	19
DM115-1A	26/221
DM120-1A	25/41
DM120-1D	25
DM120-1E	26
DM120-2D	26
DM121-1A	25/41
DM121-1N	41
DM121-2A	25
DM121-3A	25
DM121-4A	25/87
DM121-4B	25
DM121-5A	25
DM121-5B	25
DM121-6A	25
DM121-7A	25
DM121-8A	25
DM124-1A	22
DM124-2S	22
DM125-1C	23
DM125-3A	24
DM125-3C	24
DM125-3E	24
DM125-3P	24
DM126-1A	23
DM132-1B	30
DM132-1C	30
DM132-1D	30
DM132-1F	30
DM135-1C	29
DM140-1A	26
DM140-2C	26
DM142-1P	27
DM206-1M	38
DM207-1M	39
DM208-1K	37
DM210-10	37
DM210-15	37
DM210-1A	36
DM210-2B	36
DM210-2D	36
DM210-2K	36
DM210-2L	36
DM210-2P	36
DM210-3A	36
DM210-4K	36
DM210-50	37
DM210-75	37
DM210-9S	36
DM212-2G	37
DM215-1W	37
DM220-3B	22
DM221-1H	28
DM221-4W	22
DM221-4Z	22/28
DM223-1S	29
DM270-1G	45/118
DE920-LE	157
DE920-LS	157
DE920-LW	157
DE921-1D	154
DE921-1I	155
DE921-1L	154
DE921-2A	156
DE921-2B	156
DE921-3A	154
DE921-3B	154
DE921-3U	154
DE922-1A	153
DE922-1B	153
DE922-1D	154
DE922-1L	153/154
DE922-1R	154
DE922-2A	154
DE922-2B	154
DE922-2C	154
DE925-1A	154
DE925-1D	155
DE926-2O	158
DE926-2R	158
DE926-2S	158
DE926-2W	158
DE926-3W	157
DE927-1M	153
DE929-1Z	158
DE929-3S	158
DE929-4S	158
DE930-2R	154
DE940-0A	200
DE943-4E	201
DE945-1E	200
DE945-2E	200
DE949-1C	201
DE949-1S	201
DF110-1D	124
DF110-1E	124
DF110-1K	124
DF110-2T	124
DF110-4D	124
DF110-4T	124
DF120-1S	18
DF210-2T	123
DF210-4D	123

numerischer index

Art. Nr.	Seite
DM280-1K	44
DM280-1Z	44
DM281-1G	47
DM281-1H	41
DM281-1P	47
DM281-2B	83
DM283-1L	45
DM300-1K	48/96
DM300-2A	32/41/48/197
DM300-3A	41
DM311-2M	48
DM311-2S	128
DM311-3S	128
DM311-4S	128
DM335-1S	47
DM340-1A	48
DM340-1F	49
DM340-2S	55
DM340-2W	48/61/70
DM340-3B	48/119
DM340-3C	48/119
DM340-5A	48
DM340-8B	19/69
DM341-1T	49
DM341-2A	46
DM341-2G	50
DM343-1S	48
DM344-1S	46/50
DM345-1W	50
DM345-2k	50
DM345-2S	50
DM350-1D	58
DM351-1F	58
DM351-1H	58
DM352-1E	53
DM352-1H	58
DM352-1R	53
DM352-2A	58
DM352-9S	52
DM353-1K	54
DM354-1K	58
DM355-1M	33
DM355-5A	31/57
DM355-5M	57
DM355-5S	31/40/57
DM355-5Z	57
DM357-3H	55/83
DM357-3K	55/83
DM357-3S	55
DM358-1K	53
DM358-1P	55
DM358-1Z	54
DM360-2R	56
DM360-5E	41
DM360-5H	41
DM360-5R	41
DM360-5S	41/75
DM360-5W	46
DM362-1E	41
DM366-2P	54
DM366-3S	54
DM367-2Z	54
DM370-1A	46
DM372-5G	26/59/83
DM373-1T	46
DM375-1G	26
DM375-1P	83
DM380-6E	81
DM380-6K	81
DM385-1P	81
DM385-2S	76
DM385-2T	98
DM386-1H	81
DM386-1K	81
DM400-1H	119
DM401-1D	64
DM405-2P	61
DM410-1B	63
DM420-1D	62
DM425-2G	62
DM430-1A	63
DM430-2A	63
DM440-1A	63
DM450-1M	27/52
DM461-1A	73
DM462-1D	73
DM462-2D	73
DM465-1K	64
DM465-1V	27/64
DM466-!G	64
DM470-1S	64
DM480-1D	27
DM480-1U	71
DM480-2C	71
DM481-2C	71
DM500-1P	67
DM502-1B	67
DM502-1D	67
DM502-1S	67
DM502-1T	67
DM502-1Z	67
DM502-2S	67
DM502-3S	67
DM503-1A	67
DM503-2A	67
DM520-2G	68
DM522-1K	68
DM530-1B	68
DM530-1P	68
DM530-1R	68
DM540-1A	69
DM550-2M	68
DM551-1M	65
DM555-1A	73/119
DM555-1E	73
DM560-1F	50
DM580-2D	70
DM580-2S	70
DM582-7P	70
DM590-1D	68/119
DM590-2D	68/119
DM600-1L	33
DM600-3W	33
DM610-1S	33
DM620-1S	33
DM630-1S	33
DM637-1A	33
DM650-1R	32
DM680-2P	35
DM680-2R	35
DM680-2S	34
DM680-3R	35
DM682-1B	35/63
DM682-1K	35
DM683-1K	35
DM701-2K	75
DM701-2L	75
DM702-2L	76
DM710-1K	77
DM710-2L	76
DM710-2R	79
DM710-2S	76
DM711-2T	79
DM712-1F	77
DM712-1H	76
DM713-1S	78
DM714-1D	78
DM714-1L	77
DM714-1P	77
DM714-1S	77
DM714-2D	78
DM715-2S	77
DM718-MR	48
DM718-SM	78
DM720-1A	74
DM720-9'V	74
DM722-1N	72
DM725-ND	23
DM730-1A	76
DM730-3T	75
DM730-4S	75
DM730-5S	75
DM740-2Z	73
DM750-5S	48
DM800-1M	59
DM800-1S	59
DM810-1H	46
DM820-1H	72
DM845-1G	117
DM851-1T	116
DM851-1Y	116
DM851-1Z	116/166
DM851-2K	117
DM851-KR	116
DM851-KW	116
DM855-1L	118
DM860-1A	72
DM870-1K	72
DM875-1K	72
DM880-1R	72
DM885-3L	72
DM891-1T	27
DP130-1K	199
DP130-2A	84/136
DP130-3M	216
DP130-4A	199
DP410-1N	177
DP410-2S	174
DR200-KC	221
DR201-1C	221
DR201-1R	221
DR209-CO	223
DR209-PO	223
DR209-SR	223
DR210-1F	223
DR210-1P	223
DR212-1H	221
DR213-1A	221
DR250-1A	221
DR260-1D	43/222
DR270-1K	223
DR270-1S	223
DR291-1Z	222
DR400-ZN	226
DR420-1P	224
DR990-9C	220
DR990-9S	220
DR991-1B	221
DS090-1K	11/175
Ds090-1M	11
DS100-1H	12
DS100-1R	11
DS101-1G	12/152
DS101-2A	40
DS101-3A	40
DS101-4B	40
DS101-50	11/206
DS101-75	11
DS102-12	10
DS102-25	10
DS102-2G	15
DS102-3S	15/81/86/177
DS102-4P	116
DS102-50	10/108
DS103-1A	203
DS103-1F	14
DS103-1G	14
DS103-1H	14/40
DS103-1P	8
DS103-1S	14
DS103-1T	16/206
DS103-1W	14
DS103-2H	14/40
DS103-2T	16
DS103-3G	12
DS103-7G	12
DS107-1K	32
DS110-1M	10
DS110-43	37
DS110-66	10
DS112-1E	10
DS112-1E	108
DS112-1G	10/206
DS112-1M	10
DS130-1S	32
DS130-1T	30
DS131-1S	32
DS140-2R	213
DS141-1R	12
DS151-15	175
DS200-04	12
DS201-00	15

Art. Nr.	Seite
DS201-10	15
DS201-40	59/83
DS201-75	15
DS202-1R	15/81
DS203-1S	15
DS204-1S	15
DS204-2L	15/28/37
DS300-00	15
DS300-15	15
DS300-25	15
DS300-50	15
DS300-75	15
DS400-1V	13
DS400-2K	13/28
DS400-2R	14
DS400-3K	13
DS401-1A	17/116
DS401-1B	17
DS402-2G	13
DS402-2N	37/189
DS402-3B	17
DS402-3D	17
DS402-4B	17
DS402-4H	52
DS403-1G	52/59/86/116/189
DS403-2K	52/59
DS403-2S	53
DS403-2X	86/116
DS403-3F	52/59
DS404-1G	13/213
DS406-1G	180/192
DS406-2N	161/167
DS407-1G	184
DS407-1M	184
DS407-1S	181/192
DS407-1Z	181/192
DS407-2G	184
DS407-3G	184
DS412-2K	177
DS500-1G	6/12/152/203
DS500-1H	13
DS500-2D	17
DS500-2G	183
DS500-4D	17
DS501-1S	12
DS502-02	16/104
DS502-30	16/104
DS502-62	16/104
DS504-2K	12
DS600-00	6
DS600-10	6
DS600-6G	8/152
DS602-2G	50
DS602-2R	50
DS605-1T	85
DS610-1T	9
DS615-1P	147
DS617-1H	209
DS909-10	18
DS910-10	18
DS910-16	18
DT100-1A	103
DT100-1H	128/207
DT100-1H1	207
DT102-1S	207
DT104-5S	128
DT200-1T	105
DT200-1Z	132
DT200-2T	105
DT200-2Z	132
DT201-1B	132
DT202-1M	132
DT202-1T	121/164
DT202-5S	106
DT390-1K	109
DT390-1T	109
DT400-1K	107
DT400-1P	125
DT401-3Z	108
DT402-1M	108
DT402-1S	108
DT410-1E	107
DT410-2B	107
DT427-1B	103
DT430-1B	107
DT598-1K	114
DT601-1A	114
DT604-GW	59
DT609-1T	111
DT610-2N	110
DT610-2W	111
DT610-3R	110/122
DT611-1Z	110
DT612-1P	111
DT612-1W	111
DT615-1W	112
DT619-1D	114
DT620-1F	112
DT620-1G	112
DT620-1H	110
DT620-1P	109
DT620-1R	111
DT620-2R	111
DT620-2S	110
DT620-3R	112
DT621-1H	109
DT661-1B	113
DT661-1S	113
DT661-1W	113
DT662-1I	113
DT701-4F	103
DT705-1S	123
DT710-1P	112
DT710-2H	112
DT720-2D	121
DT730-1K	60
DT730-1P	60
DT730-1W	60
DT740-1A	119
DT740-1S	119
DT750-1S	127
DT750-1U	127
DT750-1W	127
DT775-1B	131
DT775-1E	131
DT800-2A	132
DT803-1B	65/133
DT803-1H	133
DT816-1A	133
DT816-2A	75/133
DT820-1C	132
DT830-1W	132
DT841-1A	133
DT900-1A	120
DW100-1S	92
DW101-1S	92
DW103-1S	92
DW103-2S	92
DW110-1A	92
DW110-1K	92
DW115-1G	93
DW115-2K	93
DW115-2S	87
DW116-2R	87
DW116-2S	87
DW120-1A	93
DW120-1S	92
DW150-1T	98
DW151-1S	98
DW170-1F	87
DW171-1S	87
DW210-1Z	93
DW220-1H	93
DW220-1L	93
DW250-1M	93
DW260-2S	93
DW260-3S	93
DW270-1M	99
DW270-3M	99
DW275-1M	99
DW280-2G	98
DW280-2L	98
DW280-2R	97
DW282-1C	97
DW282-1R	97
DW300-1L	93
DW302-2X	93
DW339-1O	95
DW340-1R	95
DW340-1S	95
DW340-2M	95
DW341-1L	96
DW352-1K	99
DW357-1D	83
DW357-3H	83
DW357-3V	83
DW359-1M	84
DW360-1P	85
DW370-1S	85
DW380-1S	84
DW400-2W	91
DW400-9W	90
DW401-1A	88
DW405-1A	88
DW405-1E	89
DW405-2A	89
DW405-2D	89
DW405-2E	89
DW427-1H	86
DW451-2R	87
DW451-4R	87
DW452-2S	87
DW470-1R	178
DW471-1M	84
MB200-1W	148
MB200-2W	148
MB220-2F	216
MB240-1L	148/216
MB240-1LS	99
MB241-2T	113
MB270-2V	94/143/216
MB360-1A	198
MB360-1C	199
MB360-1R	198
MB360-1S	199
MB360-2R	198
MB360-3R	198
MB360-4R	198
MB360-5R	198
MB360-6R	198
MB360-7R	198
MB360-8R	199
MB360-9R	198
MB550-1E	168
MB550-2P	168
P1100-1E	18
P1100-2B	18
P1120-1B	25
P1120-1E	25
P1120-1S	26
P1120-2B	25
P1120-2C	25/57
P1120-2D	25
P1120-2F	25/57
P1120-3A	71
P1120-3E	71
P1130-1A	29/72/77
P1130-1B	29
P1130-1C	29
P1130-1D	29
P1130-1E	29
P1130-1F	29
P1130-1H	29
P1130-1L	29
P1130-1N	192
P1130-1S	29/72
P1130-2R	29
P1131-9A	29
P1150-1D	20
P1220-3A	22/28
P1230-3A	36
P1230-3B2	36
P1230-3B3	36
P1230-3BD	36
P1311-2D	47
P1311-2E	47
P1311-2F	47
P1311-2G	22
P1311-2H	22
P1314-1M	120/121
P1320-1H	43
P1320-3LR	21/43

www.ntl.at

Art. Nr.	Seite
P1320-3M	21/43
P1323-9A	49
P1324-1K	21/42
P1325-9S	21/42
P1350-2K	99
P1350-2S	99
P1351-2H	99
P1410-1K	69
P1410-1U	20/71
P1515-BM	70/115
P1520-2G	66
P1810-1D	154
P1810-1S	29/82
P1810-2A	29/82/87
P1810-2B	29/82
P1810-2C	87
P1810-2S	29/82
P1810-3A	87
P1810-3S	59
P1825-1A	85
P1860-1B	101
P1860-1E	101
P1860-1G	101
P1860-1S	101
P1865-BS	101
P2110-1A	102
P2110-1C	102
P2110-1D	102
P2110-1V	102
P2112-1R	102
P2220-1A	105/126
P2220-9A	105
P2400-1A	108
P2400-1B	108
P2400-2F	108
P2401-1C	108
P2407-1G	108
P2700-2D	114
P2700-2ED	111
P2700-3D	114
P2710-GK	115
P2710-GL	115
P2714-1S	111
P2720-1L	113
P2725-1T	120/121
P2725-2T	120/121
P2750-1S	127
P2750-1T	127
P2750-1W	127
P2751-1T	127
P2820-1S	129
P2821-1R	130
P2823-1B	130
P2823-1E	130
P2823-1R	130
P2823-1S	130
P2825-1B	120/131
P2840-1W	129
P2885-1P	123
P2890-1Z	121
P2891-1F	121
P2891-2B	121
P2891-2Z	121

Art. Nr.	Seite
P3118-1B	1207131
P3120-1B	135/179
P3120-1G	94/139
P3120-1K	135
P3120-1N	135
P3120-1P	145
P3120-1W	135
P3120-2Z	21/42/49
P3120-3D	139/196
P3120-3F	94/139/139
P3120-3N	134
P3120-4A	135
P3120-5G	16
P3120-5U	128
P3120-6N	20/42/136/169
P3121-1L	135
P3121-6A	159
P3121-6B	159
P3121-7G	159
P3125-2H	137
P3127-1V	138/169/173/208
P3130-1A	137
P3130-1P	136/199/216
P3130-2B	137
P3130-2P	75/136
P3130-3A	139
P3130-3D	136
P3130-3M	134
P3130-4D	137
P3130-7A	94/136
P3135-3F	197
P3139-1A	84
P3160-3A	94/139
P3171-1A	138/165/208/226
P3210-1P	140
P3245-1T	140
P3310-1A	154/161/192
P3310-1S	120
P3310-2E	160
P3310-2R	146/160
P3310-3A	160
P3310-3B	160
P3310-3R	160
P3310-4A	160
P3310-4B	160
P3310-5A	160
P3310-5C	160
P3314-1A	162
P3316-1B	162
P3316-1C	162
P3316-1E	162
P3320-1A	120/161
P3320-1B	161
P3320-1I	161
P3320-1R	207
P3320-1S	207
P3320-1X	205
P3320-1Y	207
P3320-2C	162
P3320-2D	162
P3320-4A	161
P3320-9B	185
P3325-1A	154/192

Art. Nr.	Seite
P3325-2A	154/163
P3325-2C	154
P3325-2L	162
P3410-1A	163
P3410-1K	175/178
P3410-2C	178
P3410-2K	178
P3410-5M	176
P3413-1L	179
P3413-1P	178
P3520-1A	168
P3600-2A	148
P3600-2A	120/128
P3601-2A	120/128
P3610-1M	148
P3610-1M	60/120/122
P3610-1P	120/122
P3610-1T	60/120/122
P3610-2P	120/122
P3611-1P	148
P3620-1S	120/122
P3700-02	148
P3700-03	148
P3710-1T	148
P3710-2A	120
P3710-2A	148
P3710-2R	148
P3710-2S	148
P3710-2T	148
P3710-3G	148
P3710-3K	148
P3710-3M	148
P3710-3O	148
P3710-3R	148
P3710-3S	148
P3710-4A	148
P3710-4E	148
P3710-4J	148
P3710-4R	148
P3710-5A	148
P3710-5F	148
P3710-5H	148
P3710-6D	148
P3710-6G	148
P3710-6H	148
P3710-6J	148
P3710-6N	148
P3710-6R	148
P3710-7A	148
P3710-7E	148
P3710-7K	148
P3710-7T	148
P3710-8A	148
P3710-8B	148
P3710-8C	148
P3710-8G	148
P3711-1V	199
P3711-2A	148
P3711-4K	161
P3711-4M	161
P3711-5A	95/182/192
P3712-1S	199
P3712-1S	148/199/216

Art. Nr.	Seite
P3712-2S	199
P3712-2S	148/199/216
P3721-2C	148
P3721-2C	95/148/156
P3790-1A	146
P3790-1G	147
P3795-1A	147
P3806-1M	188
P3820-1G	122/189
P3821-1G	120/122
P3911-1L	175/178
P3911-2H	136
P3911-3D	154/161/163
P3911-3H	167/168
P4120-1T	106
P4120-2T	106
P4210-1K	35
P4210-2S	143
P4210-3S	143
P4210-4S	143
P4210-5S	143
P4210-7B	43/57
P4230-2P	145
P5110-2A	207
P5111-1G	207
P5111-1L	207
P5210-3A	218
P5310-1A	40
P5310-1S	206
P5310-3F	108
P5400-1A	211
P5400-1E	211
P5400-1F	211
P5400-1K	211
P5400-1V	211
P5410-1G	211
P5410-1H	211
P5420-1A	214
P5420-2A	214
P5420-3A	214
P5600-3P	213
P5820-1A	215
P5820-1B	215
P5820-1D	215/219
P7020-4A	119
P7030-2A	27
P7050-1A	27/110
P7125-1B	104
P7210-5C	11
P7230-1K	13
P7230-1M	13
P7230-4E	15
P7240-1A	15
P7240-1F	15
P7240-1G	15
P7240-2B	40
P7250-1T1	16/104
P7250-1T2	16/104
P7250-1T3	16/104
P7251-2T	77/105
P7251-3T	105

Art. Nr.	Seite
P7806-1G	120/149/150/153/154/155/156/157/164/192
P7806-1K	126/221
P7840-1B	149/150
P7840-1T	150
P7906-1R	221
P7906-5W	126
P7907-4W	120
P7910-1A	153/156/157
P7910-1B	154
P7910-1C	155
P7910-4E	164
P7910-6E	192
P9103-4D	154
P9103-4F	156
P9103-4K	173
P9110-4P	31
P9110-4U	100
P9901-4R	51
P9901-4S	80
P9901-4U	100
P9902-4P	31
P9902-4S	126
P9902-4Z	56

www.ntl.at

Bezeichnung **Seite**

"3-Phasen-Konverter ""inno"", magnethaftend" 139/196

A

Abdeckrohr mit Schlitz 208
Abgreifbuchse "inno" für Batterien" 136
Ablenkaufsatz für radioaktive Präparate ... 221
Abschirmblech, Aluminium 177
Abschirmblech, Eisen....177
Absorberbox blank "inno" 113
Absorberbox schwarz "inno" 113
Absorberbox weiß "inno" 113
Absorptionsplatten, Satz....221
Achse für Ringmagnete....178
AC-Konverter "inno" 135
Acrylglasstab, demo 167
Adapter BNC-4-mm-Buchsen....161
Adapterkabel 3,5 mm-Klinkenstecker auf 2 x 4 mm-Stecker....199
Adapterkabel DC -hohl auf 4 mm-Stecker 84/136
Adapterkabel für Universal-Zeitzähler "inno"....49
Adhäsionsplatten, Paar....72
"Akku "inno", 6 V/10 Ah" 135/179
Aluminiumplatte, gewölbt 76
Aluring drehbar auf Stiel, D=60 mm ...196
Alustab mit Stecker, L=200mm, D=6 mm. 180/192
Alustab mit Stecker, L=30 mm, D=6 mm.. ....180/192
Ampere-Bügel....187
Anemometer "inno" 75/133
Anemometer SE, digital....133
Anschlaghammer für Stimmgabel 92
Anschlusskabel zur Modulation 216
Antistatikspray - Dose....172
Antriebseinheit zur Wellenmaschine 89
Antriebsmotor Demo....53
Antriebsriemen, Satz v. 2 Stück....17/116
Antriebsriemenscheibe 17
Antriebsschnur lose 500 cm....17
Antriebsschnur mit Haltegriff 58
Apparat nach Hope....109
Apparatur zur Gauss-Verteilung 117
Aräometer 0,7-1,0 g/cm3....27
Aräometer 1,0-2,0 g/cm3....27
Aräometer universal 0,7-2,0 g/cm3....27
Arbeitsmatte feuerfest, 500x500 mm..103
Archimedischer Hohlquader 71
Aufbauplatte 8
Aufbauplatte komplett....203
Aufbewahrung für 7 Kraftmesser....29
Aufbewahrungsbox II gross, mit Deckel 120/149/150/153/154/155/156/157/164/192
Aufbewahrungsbox II klein, mit Deckel 126/221
Aufbewahrungsschrank für radioaktive Stoffe....223

Bezeichnung **Seite**

Aufdruckapparat 63
Auffangkammer auf Stiel....117
Aufhängegabel....168
Aufhängeträger für Pendelkugel 55
Aufsatz für unelastischen Stoß , Set 2 Stk....47
Aufsatzschiene 77
Aufstecklampe 207
Aufstellplatte für MBCs 163
Aufstellplatte L....135
Aufstellplatte, groß....16
Auftriebswaage....69
Ausflussgefäß mit 2 Öffnungen 73
Ausflussgefäß mit 5 Stopfen....63
Auslaufgefäß mit Hahn, 1000 ml....27/64

B

Balkenwaage 2, demo 22
Balkenwaage, Präzision 22
Bandgenerator II....138/170
"Barometer ""inno""" 65/69/133
Barometer, Demo-Einheit 65/133
Batteriefach 3 V, mit 2-mm-Steckern 120/7/131
Batteriehalter 136/154
Batterie-Lader "inno"....135
Baustein mit Buchse....167/168
Becherglas 1000 ml, niedrige Form....111
Becherglas 150 ml, niedrige Form 163
Becherglas 400 ml, niedrige Form 163
Becherglas 600 ml, niedrige Form....19
Becherglas niedrige Form, 2000 ml 62
Benham-Scheibe....218
Bimetallstreifen "inno" 164
Bimetallstreifen mit Griff....107
Bimetallstreifen, Demo....107/154
Bimetall-Thermometer (Fensterthermometer) 132
Biprisma 215
Blasensprenger, Demo 68
Blattfeder lang, mit Steckhülse 182/192
Blattfeder Stahl, 300x25x0,6 mm....154
Blattfeder, kurz, "inno" L=160x20 mm"164
Blechdose mit Stopfen und Rohr....68/119
Blechdosen Satz 68/119
Blechstreifen, Satz 185
Bleischrot (Tarierschrot), 250g 26/221
Blende mit Spalt....211
Blende mit Spalt verstellbar 211
Blende mit Stecker, L=100 mm, 10 g....83
Blindflansch DN 16....67
"Blockmagnete, Paar ""neo""" 175/196
Bodendruckapparat 63
Bolzensprenger 107
Boxeneinsatz alternative E-U Profi, gerätegeformt 120
Boxeneinsatz Elektrik – Set 6 „inno 192
Boxeneinsatz Elektrik STBD, Set 3 154
Boxeneinsatz Elektrische Maschinen STBD 155
Boxeneinsatz Elektrochemie / Wärmewirkung 164

Bezeichnung **Seite**

Boxeneinsatz Radioaktivität, gerätegeformt....221
Boxeneinsatz STBD 153/156/157
Boxeneinsatz Warmwasser, gerätegeformt....126
Boyle/Mariotte-Apparat, SE 70/115
Breitbandgummiringe, Satz 2 Stk. 68
Brennstoffzelle, Set 1....129
Brennstoffzelleneinheit "inno" 131
Brennstoffzelleneinheit für Modellauto 120/131
Brückenstecker "compact", schwarz 199
Brückenstecker "inno" 151
Brückenstecker mit Abgriff, "compact", schwarz" 199
Brückenstecker mit Abgriff, "inno" 151
Büschelband....170

C

Cartesianischer Taucher 02 71
Cellophanfolien, Satz 10 Stk. 68
Ceran-Plattenaufsatz für Brenner 104
Ceran-Plattenhalter mit Stiel 104
C-Haken mit Gewinde....15/81/86/177
Chaospendel - Magnetpendel 84
Columbit....221
Coulomb Meter "inno"....145/169

D

Dachaufbau für Haus-Modell 78
Dampfdrucktopf....119
Dampfmaschine, OFM 124
Dampfreaktionsrad....119
Dämpfungseinheit....89
DC-Konverter "inno" 135
Deckel mit 4 Bohrungen 111
Demonstrations-Messinstrument, analog/digital 141
Demonstrationsthermometer 105
"Dia- und Blendenhalter ""demo"", auf Stiel" 211
Dia- und Blendenhalter aufsteckbar....211
Diapositiv mit Abbildungen....211
Dichtekörper....27
Dichtungszentrierring DN 16....67
Dielektrikum - Küvette....171
Dielektrikum - Platte....171
Digitalwaage , 2000/0,1 g 24
Digitalwaage, 150 kg/50 g....24
Digitalwaage, 200/0,01 g....24
Digitalwaage, 6000/1g 24
Digitalzähler, universal 43/222
Distanzsensor Ultraschall (Euromotion) 43/57
Doppelbuchse 2mm-4 mm....120/131
Doppelbuchse isoliert, rot....161
Doppelbuchse isoliert, schwarz....161
Doppelrolle mit Bügel 36
Doppelsteckerstift....161
Dose mit Stülpdeckel 163/221

Bezeichnung	Seite
Dose Streupulver, 100 g	87
Drahtdreieck mit Tonröhren, 60 mm	104
Drähte-Set (STBD)	154/159
Drahtklemme magnetisch	149/150/161/163/164
Dreheisenmesswerk - Spuleneinsatz	181/192
Drehlager auf Fuß	167/175
Drehlager auf Reiter, kurz	17
Drehlager auf Reiter, lang	17
Drehlager auf Stiel	17/82
Drehpendel nach Pohl	85
Drehschemel	58
Drehschwingungsgerät	83
Drehspule mit Zeiger	154
Drehstromgenerator mit Digitalanzeige "demo'"	197
Dreibein, H=200 mm	16/104
Dreibein, H=250 mm	16/104
Druckausbreitungsgerät 02	64
Druckdose nach Hartl	62
Druckgasdose, Helium	115
Druckgasdose, Kohlendioxyd	115
Druckgasdose, Sauerstoff	115
Druckgasdose, Stickstoff	115
Druckgasdose, Wasserstoff	115
Druckluftfeuerzeug, Demo	121
Druckpumpe Demo	70
Duftpetroleum 50 ml	27
Durchflussrohr mit konstantem Durchmesser	73
Durchflussrohr mit unterschiedlichem Durchmesser	73
Dynamische Hörkapsel	95

E

Bezeichnung	Seite
Einlageplatte MBI-oben	150
Einlageplatte MBI-unten	149/150
Eisendraht, D = 0,2 mm, L=30 m	162
Eisenfeilspäne	177
Eisenkern massiv, L=105 mm	183
Eisenkern massiv, L=216 mm	183
Eisenkern massiv, L=92 mm	183
Eisenkern, kurz, geblättert, breit	183
Eisenstab, geteilt, L=810 mm	197
Eisenstifte, Satz	185
Elektrik – Basis „inno“ (MBI)	149
Elektrik - Set 10, Drehstrom "inno"	197
Elektrik - Set 6, "inno"	192
Elektrik - Set 7, "inno"	193
Elektrik - Set 8, "inno"	194
Elektrik - Set 9, sicherheit "inno"	195
Elektrik – Widerstände „inno“ (MBI)	150
Elektrik + Elektronik Basis (MBC)	147
Elektrik STBD, Set 1153Elektrik STBD, Set 2	153
Elektrik STBD, Set 3	154
Elektrik-Basis "compact" (MBC)	146
Elektrische Maschinen STBD, Set	155
Elektroauto-Modell	120/121
Elektrochemie / Wärmewirkung „inno“	164
Elektroden für Kletterfunken, Paar	166
Elektroden, Satz 9 Stk.	154/163
Elektrolysentrog "inno"	163/164
Elektrolysetrog	154
Elektrolyseureinheit "inno"	131
Elektrometerverstärker, magnethaftend	168
Elektronik - Basis "compact" (MBC)	147
Elektronik - Basis "inno" (MBI)	150
Elektronik STBD, Set 1	156
Elektronik STBD, Set 2	157
Elektroskop nach Kolbe	168
Elektroskop SE	168
Elektroskop-Blättchen, Paar	168
Elektrostatik-Zylinder	172
Energie – Messgerät	125
Entlader	168
Entladungsrohr nach Pohl	69/165/226
Erdabplattungsringe Demo	53
Erlenmeyerkolben, weithals, 250 ml	19
Ersatzbolzen, 10 Stück	107
Ersatzzündsteine, Satz 3 Stk.	103
Experimentierleuchte, Xenon 50 W, mit Kühlung	207
Experimentiersatz "Radioaktivität-Basis"	221
Experimentiertafel grün/weiß, fahrbar	9
Experimentiertisch, fahrbar	6
Exzenteraufsatz	86/116

F

Bezeichnung	Seite
Fahrbahn biegbar, Acrylglas, L=1000 mm	40
Fahrbahn und Optische Bank, 1000 mm	40
Fahrraddynamo	189/192
Fahrradkreisel	58
Fallkörper	177/187
Fallrohr Acrylglas, L=250 mm	185
Fallröhre	50
Faradaybecher	172
Faradaykäfig	173
Farbenscheibe	218
Färbepulver rot	27/110
Farbfilter blau	218
Farbfilter cyan	218
Farbfilter dunkelgrün	218
Farbfilter gelb	218
Farbfilter grün	218
Farbfilter magenta	218
Farbfilter rot	218
Farbfilter rubinrot218Farbfilterscheibe, subtraktiv, Satz von 3 Stück	218
Farbkarte	218
Farbmischung additiv, Kompaktgerät	218
Farbscheiben additiv, Satz	218
Feder für Messwagen	47
Feinbenzin, 200 ml	121
Feinmanometer, Krell	78
Feinregulierventil	115
Feldliniengerätesatz	173
Fernleitungsdrähte, Satz	185
Ferntaster zu Laser und Stoppuhr "inno"	20/209
Festspannungsnetzgerät 12 V DC	75/136
Festspannungstrafo "inno"	135
Feststellschraube M6	52/59
Flachstecker	155/184
Flansch DN 16, mit gerader Schlaucholive	67
Flaschenzug mit 4 Rollen, D=100 mm	36
Flügelrad für Motor/Generator	148
Fluoreszein - Natrium	205
Folien zum Vierfarbendruck, Set	218
Folienbüschel	170
Fön, 1200 W	103
Fotodiode "compact", magnethaftend	216
Francisturbine	60
Frequenzzähler "inno"	96
Fresnelspiegel	215
Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "demo"	94/139
Funktionsgenerator mit Digitalanzeige "inno"	94/139
Funktionsgenerator SE	94/139/139
Funny-Ball	166
Fuß für Schwebemagnete	175

G

Bezeichnung	Seite
Gabel auf Stecker, mit Gummischnur	47
Gabel mit Lagerspitzen	180/192
Gabel mit Stecker	184
Gabel mit Stecker und Schraube	184
Gabellichtschranke Demo	21/43
Gasanzünder, mechanisch	103
Gasspeichereinheit SE	130
Gas-Stechkartusche	102
Gas-Stechkartusche mit Auslaufsicherung	102
Gas-Ventilkartusche	102
Gay/Lussac-Apparat	115
Gay/Lussac-Kugel	115
Gebläse Aerodynamik	75
Ge-Diode, unkonfektioniert	157
Gelenk mit Winkelskala	206
Geneigte Ebene komplett (02)	32
Geradsichtprisma	212
Gerätesatz - Thermometermodell	109
Gerätesatz Aerodynamik 02	74
Gerätesatz Alternative Energie – Umwandlung, Profi	120
Gerätesatz für Längenausdehnung, Magnetaufbau	108
Gerätesatz für Längenausdehnung, Stativaufbau	108
Getriebemotor Demo	52/59/86/116/189
Gewindestangen, Satz	177
Gießkanne, klein	64
Gitterunterlegplatte	173
Glasplatte, 300x200x4 mm	119/213
Glasplatte, 50x50x3 mm	213
Glasrohr 7, rechtwinkelig mit Spitze	93
Glasrohr mikt Spitze, L = 110 mm	50

Bezeichnung **Seite**

Glasrohrfeinsicherungen F, 10 A 162
Glasrohrfeinsicherungen F, 3,15 A 162
Glasstab, demo 167
Gleit-, Haft- und Rollreibungsplatte 35
Glimmerplatte 215
Glimmsoffitte SE 185
Glimmsoffitte, demo 168
Glockenschale 154
Glockenschale auf Bügel 182/192
Glühlampe 1,5-2,5 V/50-70 mA, E10 ..... 120/161
Glühlampe 10 V/50 mA, E 10 161
Glühlampe 12 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück 161/196
Glühlampe 12 V/25 W, E 14 161
Glühlampe 2,5 V/0,2 A, E10 161
Glühlampe 24 V 15-40 W, E 14 161
Glühlampe 24 V/100 mA, E10, Satz v. 5 Stück 161/196
Glühlampe 3,5 V/0,2 A, E10 161
Glühlampe 4 V/40 mA, E 10 161
Glühlampe 6 V/0,5 A, E10, Satz v. 5 Stück 161
Glühlampe 6 V/0,5 A, Sockel E10 207
Glühlampe 6 V/5 A, E 14 ..... 161/207
Glühlampe 6 V/50 mA, E10, Satz v. 5 Stück 161
Glühlampe, 6 V/1 A 120
Glühlampen 4 V/40 mA, E 10, Satz v. 5 Stück 161/196
Glühlampen 6 V/1 A, E10, Satz v. 5 Stück 161
Glühlampen-Set (STBD) 154/156/159
GM-Zähler "inno" 222
GM-Zählrohr auf Fuß, magnetisch 222
Grieskörner, 100 ml, in Kunststoffflasche 173
Gummifaden rot, L=300 cm 87
Gummischnur weiß, L=300 cm 87

H

Haftscheiben gelb, Satz 50
Haftscheiben, rot, D=16 mm, Satz v. 12 Stück 50
Haken auf Stecker 41
Hakengewicht 1 kg 25
Hakengewicht 10 g 25
Hakengewicht 100 g 25
Hakengewicht 100 g 25
Hakengewicht 2 g 25/41
Hakengewicht 2 kg 25
Hakengewicht 20 g 25
Hakengewicht 5 g 25/41
Hakengewicht 50 g 25/87
Hakengewicht 50 g, blank 25
Hakengewicht 500 g 25
Hakenmasse 1 N 41
Halbkugeln nach Cavendish 172
Halogen-Ersatzlampe 1000 W 207
Halogenglühlampe 12 V/20 W, Sockel G4 207
Halogenglühlampe 12V/50W, Sockel G6,35 207
Halogenspot 100 W 207
Halogenstrahler 1000 W 128/207
Halogenstrahler 500 W 128
Halter für Absorptionsplatten, magnetisch 221
Halter für Bausteine "compact" 209
Halter für Fahrbahn biegbar, Satz v. 2 Stück 40
Halter für Geradsichtprisma 212
Halter für Kolbenprober 100 ml "inno" 61
Halter für Kolbenprober 50 ml "inno" 61
Halter für Kraftmesser, Demo 32
Halter für Lichtleiter flexibel 216
Halter für Parabolspiegel, auf Stiel 112
Halter für radioaktive Präparate, magnetisch 221
Halter für Resonanzrohr klein 99
Halter für Schreibstift 86
Halter für Spektralröhren 208
Halter für Strömungskörper 76
Halter für U-Kern auf Reiter 183
Halter mit Steckerstift 154
Halter mit Stift, massiv 154
Haltestiel für Kreisscheibe Demo 55/83
Haltestiele, Paar 59
Handgenerator Profi, mit Kabel 120/122
Handgenerator SE 122/189
Handmultimeter digital 07 140
Handstoppuhr analog 20
Handstoppuhr digital 20
Handstoppuhr, digital, SE, 1/100 s 20
Hanteln, Paar 58
Happy / Unhappy Balls 46
Hartgummistab mit Lager, demo 167
Hartgummistab, demo 167
Hasenfell 167
Haus, Modell 78
Hebelstange Metall, L=1000 mm 28
Hebelstange, L=520 mm 22/28
Heißluftballon, Modell 110
Heizkolben einfach, 250 ml 103
Heizkolben zweifach, 250 ml 109
Heizplatte klein, 500 W 103
Heizwendel "inno" 164
Heizwendel steckbar, 2teilig 154
Helmholtz-Spulen, Paar 179
Hochleistungsnetzgerät 1-12 V AC/DC "SE" 137
Hochspannungsgerät 10 kV mit Digitalanzeige "demo" 138/165/208/226
Hochspannungsgerät 18 kV "inno", magnethaftend" 138/169/173/208
Hochtemperatur-Spiritusbrenner 103
Höhenmesser und Barometer 133
Hohl- und Vollzylinder 71
Hohl- und Wölbspiegel "demo", auf Stiel" 213
Hohlkörper plankonkav 205
Hohlkörper plankonvex 205
Hohlprisma 212
Hohlwalze zur Drehschwingung 83

Bezeichnung **Seite**

Homogenkohlen, Satz 166
Hüpfender Kitt 72
Hydraulische Presse, Arbeitsmodell 61
Hygrometer, Demo-Einheit 133

I

IC-7400 (4xNAND) 201
I-Kern kurz, geblättert, flach 155
I-Kern lang, geblättert, flach 154
Impulsaufsatz 47
Impulskanone 48
Induktionsspulen, Satz von 3 Stück 186
Induktions-Taschenlampe 186
Influenzmaschine 138/171
Inklinatorium 177
Interferenzmodell 215
Interferometer nach Michelson 217
Irisblende "demo", auf Stiel 210
Isoliergefäß 400 ml 114
Isoliergefäß mit Deckel 114
Isoliermatte 170
Isolierstiel 167
Isolierstiel, lang 172

J

Joch auf Stiel 181/196
Joule Kalorimeter universal 114

K

Kabelrechen, fahrbar 160
Kabelrechen, Metall 160
Kaliumchlorid, 250 g 221
Kalkspat 214
Kalorimetrische Zylinder, Satz 114
Kalottenbaukasten 1 (Schüler) 227
Kalottenbaukasten 2 (Demo) 227
Kapillarrohr 109
Kapillarröhrchen in Halter 72
Kartuschenbrenner 102
Kathodenstrahlröhre mit Schattenkreuz 165/226
Kathodenstrahlröhre mit Spalt 165/226
Keilförmiges Gefäß 72
Kerzen, Satz von 5 Stück 110/207
Kerzenhalter auf Stiel 207
Klangfigurenplatte mit Stecker, quadratisch 87
Klangfigurenplatte mit Stecker, rund 87
Klauenfuß einfach, L=200 mm 11/175
Klauenfuß magnetisch, L=200 mm 11
Kleinspannungs-Drehstromtrafo "demo" 139
Kleinspannungsnetzgerät "inno" 134
Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige 136
Kleinspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige "inno" 134
Kleinspannungsstelltrafo mit Digitalanzeige 137

Bezeichnung	Seite
Klemmbuchse mit Stecker	161
Klemmreiter	15
Klemmsäule für Messwagen Demo	48/96
Klemmsäule mit Lagerpfanne auf Reiter	58
Klemmsäule, H=40 mm	12
Klemmsäulenaufsatz	52/59
Klemmschraube, groß	181/184
Klemmsockel, magnetisch, klein	161
Klemmstecker	161
Klemmstiel	161/167
Klingel-Wecker mit Absorber-Platte	68
Klinometer für Solarzelle doppelt SE	120/128
Klöppel	154
Klöppel auf Reiter	182/192
Knopfmagnete groß, Paar „neo"	174/187
Knopfmagnete klein, Paar "neo"	174/221
Kohlekörnermikrofon, Modell "compact"	95/182/192
Kohlelektroden für C7120-1A, Paar	164
Kohlendioxid-Patronen, Satz v. 10 Stück	48/119
Kolben für Resonanzrohr	99
Kolbenplatte	116
Kolbenprober 100 ml, Glas	61
Kolbenprober 120 ml, KS, für Vakuumversuche	19/66
Kolbenprober 120 ml, Kunststoff	19/126
Kolbenprober 60 ml, mit Aufhängungsschlaufe	19
Kolophonium	93
Kommunizierende Gefäße und Gießkanne	64
Kompaktgerät zum Planckschen Wirkungsquantum und zur Austrittsarbeit	224
Kompass, ölgedämpft	176
Kondensatorplatte klein auf Stecker	167
Kondensatorplatten auf Gewindestiel, Paar	171
"Kondensorlinse ""demo"", auf Stiel, FI= +150 mm"	210
Konduktor, kegelförmig	172
Konduktorkugel, D = 50 mm	172
Konduktorkugel, D = 80 mm	172
Konduktorkugel, D= 25 mm	167/172
Konstantandraht, D = 0,2 mm, L=30 m	162
Kit Haftmechanik 1 "inno"	38
Kit Haftmechanik 2 "inno"	39
Klammer für Luftballons	69
Klammer mit flexiblem Hals	14
Konstantandraht, D=0,5 mm, L=15 m	162
Konstantstrom-Regulator "inno", magenthaftend"	137
Kontaktstift "inno"	164
Kontaktstift auf Reiter, kurz	182/192
Kontaktstift auf Reiter, lang	182/192
Kontaktstift mit Wolframspitze L=100 mm	154
Kopplungsstift	37
Körper für Spannungsoptik	214
Körper gleicher Masse, Satz 4 Stk.	26
Kräfte-Tisch	31/57
Kraftmesser 0,1 N, transparent	29/72
Kraftmesser 0,2 N, transparent	29/72/77
Kraftmesser 1 N, transparent	29
Kraftmesser 10 N, transparent	29
Kraftmesser 100 N, transparent	29
Kraftmesser 2 N, transparent	29
Kraftmesser 20 N, transparent	29
Kraftmesser 3 N, transparent	29
Kraftmesser 5 N, transparent	29
Kraftmesserhalter mit Umlenkrolle	77
Kraftsensor 5N/50N	35
Kreisblende in Fassung, D=20 mm	211
Kreisel, Gerätesatz	58
Kreisküvette	205
Kreisscheibe Demo	55/83
Kreisscheibe in Fassung, D=34 mm	211
Kreuzgitter, 130 Maschen/cm	215
Kreuzgitter, 180 Maschen/cm	215
Kreuzgitter, 77 Maschen/cm	215
Kreuzgitter, Folie A4, 200 Maschen/mm	215
Kreuzmuffe Demo	13
Kreuzmuffe SE	13/28
Kreuzschlitzschrauben, Satz 4 Stück	158
Krokoklemme blank	154/161/192
Krokoklemme blank, mit 4-mm-Steckerstift	154/161/163
Krokoklemme isoliert, rot	161
Krokoklemme isoliert, schwarz	161
Kubik-Zentimeter-Würfel, Satz	26
Kugel Holz, D=60 mm	41
Kugel Kunststoff rot, D=60 mm	41
Kugel Kunststoff weiß, D=60 mm	46
Kugel mit metallischer Oberfläche und Faden	171
Kugel mit Ring	107
Kugel Stahl, D=60 mm	41
Kugel Stahl, D=60 mm, mit Gewinde	81
Kugel Styropor, D=60 mm	41/75
Kugelaufsatz für Messwagen Demo	46
Kugelfallgerät Demo	49
Kugelkette kurz	177
Kugellager und Gleitlager, Modelle	35
Kugelschwebe Demo	53
Kugelset, rot	116
Kugelset, weiß	116
Kugelstoßgerät klein	48
Kugelwurfeinheit	50
Kunststoffstab schwarz, demo	167
Kupferdraht, D = 0,2 mm, L=30 m	162
Kupferdrahtnetz	104
Kurbelstift, L=50 mm	37/189

L

Bezeichnung	Seite
Laborhebetisch gross	16
Laborhebetisch klein	16
Labormesser	221
Laborthermometer -10 ... +110 °C, ungraduiert	105
Laborthermometer -10 ... +110 °C/ 1°C	105/126
Laborthermometer -20...+110/1 °C	105
Lagerbolzen	15
Lagerbolzen mit Klemmeinsatz	15/28/37
Lagerbrücke	180/192
Lagernadel auf Fuß	176
Lampenfassung E 10, für Spulen Demo	185
Lampenfassung E 27 auf Stiel	112/207
Lampenfassung Soffitte für Spulen Demo	185
Laser - Empfängereinheit, Set	216
Laser „duo" 5strahlig, „inno"	205
Laser 0,2/1,0 mW, linear polarisiert, modulierbar, magnethaftend	209/216
Laser einfach, magnethaftend	205
Laser-Beugungsset A	215
Laser-Beugungsset C	215
Lastkahn (Boot)	35
Lastkraftwagen, Modell	77
Laufgewichtswaage	23
Laufkörper für Stimmgabel	92
Laufschienenhalter	14/40
Lautsprecher wasserdicht, auf Stiel	98
Lautsprecher, Demo	96
L-Blende	211
Lederlappen	167
Leiter gerade, auf Acrylglassockel	179
Leiter gerade, parallel, auf Acrylglassockel	179
Leiter und Nichtleiter, Satz	154/192
Leiter und Nichtleiter, Satz "demo"	162
Leiterplatinen für Stromwaage, Satz v. 3 Stück	186
Leiterschaukel	154
Leiterschleife	155
Leiterschleife auf Acrylglassockel	179
Leitfähigkeitsmessgerät "inno"	145
Lenz-Ring, geschlossen	180/192
Lenz-Ring, offen	180/192
Leuchte, Halogen 20 W, (02)	207
Lichtleiter flexibel	216
Lichtwellenleiter	157
Linse „demo", FI = +100 mm	210
Linse „demo", FI = +1000 mm	210
Linse „demo", FI = +20 mm	217
Linse „demo", FI = +200 mm	210
Linse „demo", FI = +300 mm	210
Linse „demo", FI = +50 mm	210
Linse „demo", FI = +500 mm	210
Linse „demo", FI = -100 mm	210
Linse „demo", FI = -200 mm	210
Linse „demo", FI = -30 mm	217
Linse „demo", FI = -300 mm	210
Linse „demo", FI = -500 mm	210
Linse variabel "demo", auf Stiel"	210
Linsenhalter "demo", auf Stiel"	210
Lippenpfeife, Modell	93
Lochblenden, Satz von 3 Stück	211
Lochscheibe	93
Lot mit Schnur	33
Luftballons, Satz	19/69

www.ntl.at

Bezeichnung	Seite
Luftkissenfahrbahn, Basis-Set	44
Luftkissenfahrbahn, Ergänzungs-Set	44
Luftkissentisch, komplett	118
Luftstromerzeuger 02, mit Schlauch	45/118
Luki-Halter für Gabellichtschranken Demo	45
Luxmeter "inno"	219

M

Bezeichnung	Seite
Magdeburger - Griff	65
Magdeburger Halbkugeln, Paar	68
Magnet auf Stiel "neo", einseitig	196
Magnetbügel	155
Magnetbügeladapter	155
Magneteisenstein	176
Magnetfeld - Leitermodelle, Satz 3 Stk.	179
Magnetfeldmodell, dreidimensional	178
Magnetfeldplatte "compact"	178
Magnetfeldsonde - SE	178
Magnetfeldsonde groß "neo"	178
Magnetfuß 43, mit Muffe	10
Magnetfuß 43, mit Säule und Lagerbolzen	37
Magnetfuß 66, mit Säule und Lagerbolzen	10
Magnethalter	158
Magnethalter für Gabellichtschranken Demo	21/43
Magnetische und nichtmagnetische Stoffe	177
Magnetmodell, kubisch	179
Magnetnadel 100 mm	176
Magnetnadel, Demo	176
Magnetrollengerät 02	84
Magnetrotor	155
Magnettafeloptik, Gesamtset (02)	203
Magnettafeloptik, Set 1	203
Magnettafeloptik, Set 2	203
Magnettafeloptik, Set 3	203
Magnetträger blank, Paar	184
Magnetträger, rot-grün, Paar	175
Manometer differential, "inno"	62
Manometerrohraufsatz mit Stopfen SB19	62/112
Maßband, transparent, B=10 mm	18
Maßband, weiß, B=10 mm	18
Maßband, weiß, B=16 mm	18
Massekörper 1 kg	26
Massekörper 350 g, mit Haken	35
Massesatz 10 mg - 200 g	25
Massesatz 10 mg - 500 g	26
Massesatz 1-50 g	25
Massesatz 1g-1000 g	26
Maßstab Metall, L=1000 mm	18
Maximum-Minimum Thermometer	132
Maxwell´sches Rad	59
MBC Brückengleichrichter (mit LEDs)	148
MBC Drehwiderstand 10 kOhm	148
MBC Energiespeicher, SE	120/122
MBC Ge-Diode	148
MBC Kondensator 0,1 µF	148
MBC Kondensator 1 µF	148
MBC Kondensator 10 µF	148
MBC Kondensator 100 µF	148
MBC Kondensator 1000 µF	148
MBC Kondensator 2 µF	148
MBC Lampenfassung E 10	120
MBC Lampenfassung E10	148
MBC Lautsprecher	148/216
MBC Lautsprecher mit Ansatz	99
MBC LDR-Widerstand	148
MBC LED rot	148
MBC leer mit 2 Buchsen	148
MBC leer mit 3 Buchsen	148
MBC Leitung T-förmig	148
MBC Mikrofon	148
MBC Mikrofon	95/148/156
MBC Motor/Generator	148
MBC Motor/Generator, SE	60/120/122
MBC NTC-Widerstand	148
MBC Potentiometer 10 kOhm	148
MBC Potentiometer 470 Ohm	148
MBC PTC-Widerstand	148
MBC Relais, Betriebsspannung max. 12 V	148
MBC Schalter Ein/Aus	148
MBC Si-Diode	148
MBC Solarzelle doppelt	148
MBC Solarzelle doppelt	120/128
MBC Summer	148
MBC Taster	148
MBC Transisor NPN, Basis rechts	148
MBC Transistor NPN, Basis links	148
MBC Transistor PNP	148
MBC Umschalter	148
MBC Widerstand 1 kOhm	148
MBC Widerstand 10 kOhm	148
MBC Widerstand 10 Ohm, Belastbarkeit 10 W, Toleranz: ± 1 %	148
MBC Widerstand 100 Ohm	148
MBC Widerstand 47 kOhm	148
MBC Widerstand 5 Ohm, Belastbarkeit 10 W, Toleranz: ± 1%	148
MBC Widerstand 500 Ohm	148
MBC Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm	148
MBC Z-Diode	148
MBI "FI-Schalter"	195
MBI Batterie 1,5 V	149/151
MBI Brückengleichrichter mit 4 LEDs	151
MBI Drehwiderstand 10 kOhm, 4 W	150/151
MBI Dreieckschaltung	196
MBI Dusche	195
MBI Kapazitätsdekade	150/151
MBI Kreuzschalter	151
MBI Lampenfassung E10	149/151
MBI Lautsprecher "inno"	96/151
MBI LDR	150/151
MBI LED	150/151
MBI leer mit 2 Buchsen	151
MBI leer mit 3 Buchsen	151
MBI Leitung T-förmig	151
MBI Leitungsschutzschalter LS	195
MBI Mikrofon "inno"	151
MBI mit Glimmsoffitte demo	168
MBI Modell Mensch	195
MBI Modell Steckdose	195
MBI NTC - Widerstand	150/151
MBI Potentiometer 470 Ohm, 4 W	150/151
MBI Schalter EIN/AUS	149/151
MBI Si-Diode	150/151
MBI Sternschaltung	196
MBI Summer	150/151
MBI Transistor - NPN, Basis links	150/151
MBI Transistor - NPN, Basis rechts	151
MBI Umschalter	149/151
MBI Verbraucher 1	195
MBI Verbraucher 2	195
MBI Widerstand 1 kOhm, 2 W	150/151
MBI Widerstand 10 kOhm, 2 W	150/151
MBI Widerstand 100 Ohm, 2 W	150/151
MBI Widerstand 500 Ohm, 2 W	150/151
MBI Widerstandsdekade 300/600/900 kOhm, 2 W	150/151
MBI Widerstandsdekade, 10/22/47 kOhm	150/151
MBR AM-Demodulator	198
MBR AM-Modulator	198
MBR Colpitts-Oszillator	198
MBR FM-Demodulator	199
MBR FM-Modulator	198
MBR FM-Radio	198
MBR LC-Kreis	198
MBR RC-Kreis	198
MBR Spule	198
Messbecher Kunststoff, 1000 ml	19
Messmikrofon "inno"	95
Messwagen Demo, 50 g	32/41/48/197
Messwagen mit verstellbarer Geschwindigkeit	41
Messzylinder Kunststoff, mit Aufhängung, 250 ml	19
Metallband, 5 m	180/192
Metallpapier, Rolle	22
Metallplatte auf Stiel, schmal	85
Metallplatte für MBC System	147
Metallplatte gewinkelt, auf Stiel	128
Metallplatte STBD, groß, außen	159
Metallplatte STBD, klein, außen	159
Metallplatte STBD, klein, innen	159
Mikrometerschraube 0 - 25 mm	19
Mikrovoltmeter "inno"	113/144
Modellauto, Metall	172
Molekülbaukasten 1 (Schüler)	227
Molekülbaukasten 2 (Demo)	227
Momentenaufsatz für Kräftetisch	57
Momentenscheibe	33
Monochord	93
Motor – Generatormodell „compact“	188
Motor für Schwingungsversuche	85
Motor mit Propeller, auf Stiel	48
Motor-Generator Demo, Grundplatte	188
Motor-Generator-Einheit, Demo	188
MPL Combo	200

Bezeichnung	Seite
MPL Controlling	200
MPL Numerical Systems	200
Muffe an Reiter	14
Muffe auf Stiel	13
Multimuffe SE	13
Multi-Multimeter analog, automatische Sicherung	140

N

Nadel auf Stecker	167
Nadel gewinkelt auf Stiel	110
Nägel klein, in Dose	177
Natriumthiosulfat, 200 g	119
nA-Verstärker	143
Neigungsmesser	19
Netzspule 600 Windungen, blau	183
Newtonmeter "inno" 20 N/2000 g	23
Newtonmeter "inno" 20N/2000g	72
Newton'sches Farbenglas	215
NF-Verstärker „compact", magnethaftend	94/143/216

O

Oberschalenwaage, 2610 g/0,1 g	23
Ohmmeter "inno"	144
Öl für Drehschieber-Vakuumpumen, 500 ml	67
Optische Bank, L=1000 mm	206
Osmometer	73/119
Osmometer - membrane, 5 Stk. (Ersatz)	73
Oszilloskop v3 „mini", mit Farbdisplay	143
Oszilloskop, Zweikanal, 30 MHz	143

P/Q

Paketwagen, Modell	77
Panelmeter "inno"	144
Papier für Wärmestrahlung	112
Parabolspiegel	112
Parabolspiegel 300 mm, KS	123
Parallelflaschenzug,D=100 mm	36
Patronenaufsatz	48/119
Peltierelement mit 2 Steckern	120/121
Peltonturbine mit Antriebswelle	60
PEM * Brennstoffzelle reversibel, SE	130
PEM * Brennstoffzelle, SE	130
PEM * Elektrolyseur, SE	130
Pendelkugel Holz, D=60 mm	81
Pendelkugel KS hohl, D=60 mm	81
Pendelkugel KS voll, D=60 mm	81
Pendelkugel Styropor, D=1 Zoll	98
Pendelkugel, Stahl, D=1 Zoll	76
Pendelkugeln mit Haken, D=1 Zoll, Satz	81
Pendelstange mit Massekörper	83
Pendelstange, L=230 mm	187/192
pH-Elektrode mit BNC-Anschluss	145
ph-Meter "inno"	145
PKW - Modell	77
Plasma-Kugel	165
Plastilin, Pack	59
Platinelektroden für C7120-1A, Paar	164
Platte auf Stiel, groß,	16
Platte auf Stiel, klein	16/206
Platte für Kraftmesser	29
Platte mit Stecker	47
Plattenelektrode Blei	163/164
Plattenelektrode Eisen	163/164
Plattenelektrode Kohle	163/164
Plattenelektrode Kupfer	163/164
Plattenelektrode Messing	163/164
Plattenelektrode Zink	163/164
Plattenelektrodenhalter	163/164
Plattenhalter, groß	13
Plattenkondensator groß	171
Plattenmagnet 82x42 mm	155/175/188
Plattenmuffe auf Stiel	13/213
Plattenträger Paar, magnetisch	8/152
Polarimeterröhre	214
Polarisationsfilter - Set „jumbo", D=200 mm	214
Polarisationsfilter "demo", auf Stiel"	214
Polarisationsfilter in Fassung	214
Polarisationspräparat Quarz	214
Polariskop	214
Polaritätsprüfer, magnethaftend	168
Polblech mit Stift, Paar	174/186
Polblech SE, 60 x 25 mm	175/178
Polplatten, Paar	186
Polschuhe, Paar	186
Polungsanzeiger	177/196
Präparat Co 60 (gamma-Strahler), orange	223
Präparat Po 210 (alpha-Strahler), rot	223
Präparat Sr 90 (beta-Strahler), grün	223
Präzisions-Spektrometer und Goniometer	219
Prellbock	41
Prellplatte	116
Prisma 90 °	212
Prisma, Flintglas	212/219
Prisma, Kronglas	212
"Prismentisch ""demo"""	212
Probekörper - Satz, zur Spannungsoptik	214
Propeller groß, SE	120/122
Propeller klein, SE	120/122
Pulshammer	109
Pumpenmodell, einfach	70
Pyknometer	27
Quader Aluminium	71

R

Radiometer	112
Rahmen auf Stiel mit Lagerspitzen	174
Raketenmodell	48
Reagenzglas 200 mm, schwarz	111
Reagenzglas 200 mm, weiß	111
Reagenzglas graduiert	221
Reaktionsrohr gerade, 2xSB19	110
Reedrelais	182/192
Regenmesser 120	132
Reibungs- und Standfestigkeitskörper	35
Reibungskörper universal	34
Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 40 mm	206
Reiter für Optische Bank, Säulenhöhe: 80 mm	206
Reiter für Zeiger für Längenausdehnung	108
Reiter mit Arretierung zur Längenausdehnung	108
Reiter, seitenverschiebbar	206
Relais (in "inno"-Gehäuse)	157
Resonanzapparatur	99
Resonanzmetallstreifen	87
Resonanzrohr „compact"	99
Richtzylinder für Schallstrahler	95
Riemenscheibe D=100 mm, gelb	37
Riemenscheibe D=150 mm, grün	37
Riemenscheibe D=50 mm, rot	37
Riemenscheibe D=75 mm, blau	37
Ring für Kräfteparallelogramm	29
Ring für Oberflächenspannung	72
Ring mit Haken	15/81
Ringmagnet	175
Rizinusöl, 100 ml, in Kunststoffflasche	173
Rohr für Schallgeschwindigkeits-messungen	97
Rohr für Schwebemagnete	174
Rohr für Wärmedehnung Alu	108
Rohr für Wärmedehnung Eisen	108
Rohr für Wärmedehnung, Glas	108
Rohr für Wärmedehnung, Kupfer	108
Rohraufsatz auf Reiter, rechteckig	116/166
Rohraufsatz für Gebläse Aerodynamik	75
Rohrhalter einfach	77/105
Rohrhalter zweifach	105
Rohrsonde mit Schlauch	79
Rolle auf Stiel, axial, kugelgelagert, D = 100 mm	36
Rolle auf Stiel, sehr reibungsarm	36
Rolle mit Bügel, rot	36
Rolle mit Zeiger	154
Rolle SE, blau	36
Rolle SE, rot	36
Rolle, Kunststoff gelb, D=100 mm	36
Rolle, Kunststoff gelb, D=50 mm	36
Rolle, lose mit Haken, D=100 mm	36
Rollenbügel für Rollen D=100 mm	36
Rollkörper	32
Rollmaßband, 30 m	18
Rollmaßband, 3m	18
Rollstab, Alu	180/192
Rotationsring, D=200 mm	56
Rotierendes Pendel, elektrisch, Overheadmodell	55
Rückstoßwagen	48
Rundbrenneraufsatz für Ventilkartusche	102
Rundfunkset "compact"	198
Rundfuß mit Klemmsäule	11

www.ntl.at

Bezeichnung	Seite
Rundküvette für Interferometer	217
Rundmuffe	13
Rundstabmagnet 10x50 mm	175/178
Rundstabmagnete, 15x80 mm, Paar	175

S

Bezeichnung	Seite
Saite e'	93
Saite g'	93
Sammler für Eisenfeilspäne	177
Satellitenspiegel groß, mit Gelenk	216
Saugpumpe Demo	70
Schallgeschwindigkeits – Klicker	97
Schallgeschwindigkeitsmessgerät "inno"	98
Schallgeschwindigkeitsrohr, einfach	97
"Schallpegelmessgerät ""inno"""	99
Schallpegelmessgerät analog	99
"Schallpegelmessgerät digital "handy"	99
Schallstrahler	95
Schaumstoff - Isoliereinsatz	113
Scheibe mit Bördelrand	75
Scheibe mit Rohransatz	75
Scheibengewicht 500 g	26/59/83
Scheibenhalter	93
Schiebelehre OFM	18
Schiebelehre, Kunststoff	18
Schiebelehre, Metall	18
Schiebetruhe (Schubkarre) - Modell	29
Schiebewiderstand "inno"	162
Schiefe Ebene einfach (02)	32
Schienen-Flachprofil kurz, 150 mm	175
Schienenfuß, L = 250 mm	10
Schienenfuß, L = 500 mm	10/108
Schienenfuß, L=125 mm	10
Schienenhalter für Gabellichtschranken Demo	43
Schienenklaue, einfach	10
Schienenklaue, einfach	108
Schienenklaue, magnetisch	10
Schienenklaue, nivellierbar	10/206
Schienenträger "normal", kurz	14
Schienenträger "parallel", H=300 mm	14
Schienenträger "parallel", kurz"	14
Schienenverbinder universal	206
"Schieneträger "parallel", H=150 mm	14
Schilder „Plus", „Minus", „Erde", magnethaftend	162
Schirm "demo", transparent"	213
Schirm "demo", weiß	213
Schirm für Wärmestrahlung	112
Schirm groß, durchscheinend	218
Schlauch Silikon, 7/10 mm	27/109
Schlauch Silikon, D=3/6mm, L=24 cm	126
Schlauchwaage	64
Schlitzgewicht 10 g, SE	25
Schlitzgewicht 20 g, SE	25
Schlitzgewicht 5 g, SE	25
Schlitzgewicht 50 g, SE	25/57
Schmelzrinne auf Stiel	185
Schnecke auf Stiel	37
Schnur weiß, D=1,7 mm, L=5 m	81
Schornstein mit Auflageteller	110
Schraubenfeder 10 N	192
Schraubenfeder 10 N/m, D= ca. 16 mm	29/82
Schraubenfeder 20 N/m, D= ca. 12 mm	29/82
Schraubenfeder 3 N/m	29/82/87
Schraubenfeder 5 N/m, D= ca. 16 mm	29/82
Schraubenfeder für Spannenergie	59
Schraubenfeder lang	87
Schraubenfedern 2 N, Satz von 2 Stück	87
Schraubstock mit Tischklemme	12
Schreibstift schwarz	86
Schreibstimmgabel groß	93
Schreibstimmgabel mit Glasplatte	92
Schülerthermometer digital, 200 °C, kurz	105/120
Schülerthermometer digital, 200 °C, lang	105
Schwebender Adler	33
Schwenkmuffe	206
Schwerpunktplatte	33
Schwingungserreger	87
Schwingungsmodul 2 a mit Bremseinheit	89
Schwingungsmodul 2B mit Bremseinheit	89
Schwingungsmodul I mit Bremseinheit	88
Schwungmaschine "retro"	52
Schwungmaschine Demo, Handantrieb	52
SEB Kräfte und Drehbewegung	31
SEB Kreisbewegung	51
SEB Schwingungen und Wellen	80
SEB Ultraschall	100
SEB Warmwasser	126
SEB Zentrifugalkraft	56
Segnersches Wasserrad	48
Seidenlappen	167
Seifenblasen Trompete	72
Sensor Spannung differential, ±10V	143
Sensor Spannung differential, ±500 mV	143
Sensor Strom, ±5 A	143
Sensor Strom, ±500 mA	143
Sicherheitsverbindungsleitung, 6 cm, gelb	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 100 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 12 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 200 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 25 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 37 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 50 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, gelb, 75 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 100 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 200 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 25 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 37 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 50 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, rot, 75 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 100 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 17 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 200 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 25 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 37 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 50 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 75 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitung, schwarz, 9 cm	160
Sicherheitsverbindungsleitungen, schwarz, Satz 6 Stück	199
Sicherungsdraht, D = 0,1 mm, L=50 m	162
Si-Diode, unkonfektioniert	157
Skala auf Stiel	181/192
Skalenfolie zur Radioaktivität, magnetisch	223
Skalenplatte zur Radioaktivität, Metall	223
Slinky-Feder	87
Soffittenlampe 12 V/10 W	162
Soffittenlampe 12 V/18 W	162
Solarmodul 1,5 V "inno"	128
Solarmodul 3,6 V "inno"	128
Solarmodul 8,4 V "inno"	128
Sonnenkollektor SE	127
Sonnenkollektor, Demo	127
Sortimentskasten transparent	162
Spalt verstellbar "demo", auf Stiel"	210
Spannring DN 16	67
Spannzange	183
Spannzwinge, 0 - 100 mm	17
Spannzwinge, 0 - 200 mm	17
Spektrallampe Hg	208
Spektrallampe Na	208
Spektrallampendrossel	208
Spektrallampengehäuse	208
Spektralröhre Ar	208
Spektralröhre H2	208
Spektralröhre H2 - Balmer	208
Spektralröhre He	208
Spektralröhre Hg (mit Argon)	208
Spektralröhre N2	208
Spektralröhre Ne	208
Spektralröhre O2	208
Spektrometer und Goniometer	219

Bezeichnung	Seite
Sphärometer	18
Spiegel mit Gelenk	213
Spiegel plan, 180x120 mm	213
Spiegel plan, 75x50 mm	213
Spitzenrad	170
Sprühflasche Glas, 20 ml	121
Spule „demo" 1200 Windungen, schwarz	183
Spule „demo" 12000 Windungen, rot	183
Spule „demo" 300 Windungen, gelb	183
Spule „demo" 600 Windungen, blau	183
Spule „demo" 75 Windungen, grün	183
Spule 150 Windungen	180/192
Spule 2 x 800 Windungen, steckbar, demo	154
Spule 400 Windungen, steckbar, demo	154
Spule 5 Windungen	185
Spule 50 Windungen	186
Spule 800 Windungen, steckbar, demo	154
Spule auf Acrylglassockel	179
Spulenaufsatz für Linearmotor	197
Spulenhalter mit Schlitz	184
Spulenhalter mit Steckerstiften	184
Stäbchen für Dia-, Para- und Ferromagnetismus	178
Stäbe für Wärmeleitung, Satz	111
Stabelektrode Aluminium	163
Stabelektrode Blei	163
Stabelektrode Eisen	163
Stabelektrode Kohle	163
Stabelektrode Kupfer	163
Stabelektrode Messing	163
Stabelektrode Nickel	163
Stabelektrode Zink	163
Stabelektrodenhalter	163
Stabfeuerzeug	121
Stabmagnet zylindrisch, auf Stiel "neo"	174
Stabmagnet zylindrisch, mit Gewindebohrung "neo"	174
Stabmagnet zylindrisch, mit Lagerpfanne "neo"	174
Stabmagnet, 80x15 mm	158
Stabmagnete 160 mm, AlNiCo, Paar	175
Stabmagnete 80 mm, AlNiCo, Paar	175
Stahlkugeln 3/4 (19 mm), Satz 2 Stück	55
Stahlstab	177
Standfestigkeitsapparat	33
Standgefäß mit Skala	62
Standzylinder 400x60 mm, Acrylglas	71
Statisches Voltmeter "inno"	145/169
Stativfuß, groß	12/152
Stativfuß, L=250 mm	12
Stativreiter mit Muffe	12
Stativreiter, H=34 mm	12
Stativreiter, H=70 mm	12
Stativreiter, höhenverstellbar	12
Stativring auf Muffe, D=102 mm	16/104
Stativring auf Muffe, D=30 mm	16/104
Stativring auf Muffe, D=62 mm	16/104
Stativring SE, D=30 mm	16/104
Stativring SE, D=62 mm	16/104
Stativring, D=102 mm	16/104
Stativschiene, L = 300 mm	11
Stativschiene, L=750 mm	11
Stativstab auf Reiter	77
Stativstange rund, L=100 mm, D=10 mm	15
Stativstange rund, L=1000 mm, D=12 mm	15
Stativstange rund, L=150 mm, D=10 mm	15
Stativstange rund, L=400 mm, D=10 mm	59/83
Stativstange rund, L=500 mm, D=10 mm	15
Stativstange rund, L=750 mm, D=12 mm	15
Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=1000 mm	15
Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=150 mm	15
Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=250 mm	15
Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=500 mm	15
Stativstange vierkant, 12x12 mm, L=750 mm	15
Stativstange, rund, L = 100 mm SE	15
Stativstange, T-förmig	40
Staurohr, Gerätesatz	78
STBD Anschluss	153
STBD Batterie 1,5 V	153
STBD Brückengleichrichter mit 4 LEDs	156
STBD Darlington-Transistor	157
STBD Drehwiderstand 1 kOhm, 4 W	157
STBD Drehwiderstand 10 kOhm	153/156
STBD Drehwiderstand 2,5 kOhm, 2 W	157
STBD Elektrolytkondensator 10 µF	156
STBD Elektrolytkondensator 100 µF	156
STBD Elektrolytkondensator 1000 µF	156
STBD Elektrolytkondensator, 10 000 µF	157
STBD Foto-Transistor	157
STBD für Spule	153
STBD für Spule mit Abgriff	153
STBD Ge-Diode	158
STBD Glimmlampe	153
STBD Halter für Rundmaterial	153
STBD Kohlebürsten AC	154
STBD Kohlebürsten DC	155
STBD Kondensator 1 µF	156
STBD Kondensator 2 µF	158
STBD Kondensator 10 nF	158
STBD Kondensator 0,1 µF	156
STBD Kondensator 1 µF, bipolar	157
STBD Kondensator 2,2 nF	158
STBD Kondensator 220 pF	158
STBD Kondensator 470 µF	158
STBD Kreuzschalter mit Polaritätsanzeige	157
STBD Lampenfassung E 10	153
STBD Lampenfassung E 14	153
STBD Lampenfassung E10 mit Transistorverstärkung	159
STBD Lautsprecher	156
STBD LDR	156
STBD LED rot, D=8 mm	156
STBD Leerbaustein mit transparenter Grundplatte	158
STBD Leitung gerade	153/156/157
STBD Leitung gerade mit Buchse	153/157
STBD Leitung T-förmig	153
STBD Leitung T-förmig mit Buchse	153/157
STBD Leitung unterbrochen	153
STBD Leitung unterbrochen, winkelig	153
STBD Leitung winkelig	153
STBD Leitung winkelig mit Buchse	153
STBD Leitungskreuz	157
STBD Lichtwellenleiter/Empfänger	157
STBD Lichtwellenleiter/Sender	157
STBD mit Klemmbuchse	153
STBD mit Kugellager	148/154
STBD mit Muffe	154
STBD mit Skala	154
STBD Motor mit Getriebe	153
STBD NTC	156
STBD Öffner	158
STBD Optokoppler	157
STBD Potentiometer 10 kOhm	158
STBD Potentiometer 470 Ohm	153
STBD PTC	156
STBD Relais	158
STBD Schalter EIN/AUS	153
STBD Schließer	158
STBD Si-Diode	156
STBD Solarzelle	157
STBD Spule links	153/154
STBD Spule rechts	154
STBD Stromrichtungsanzeige	157
STBD Summer	156
STBD Taster	153
STBD Thyristor, 5 A kathodengesteuert	157
STBD Thyristor, zweiseitig gesteuert	157
STBD Transistor NPN, Basis links BD139	156
STBD Transistor NPN, Basis rechts BD139	156
STBD Transistor PNP BD140	156
STBD Triac 4 A	157
STBD Überspannungs-Indikator	157
STBD Umschalter	153
STBD VDR	156
STBD Verstärker	157
STBD Wechsler	158
STBD Widerstand 1 kOhm	153
STBD Widerstand 10 kOhm	153/156
STBD Widerstand 10 Ohm	158
STBD Widerstand 20 Ohm	158
STBD Widerstand 50 Ohm	158
STBD Widerstand 1 MOhm	157
STBD Widerstand 1,5 MOhm	157
STBD Widerstand 100 kOhm	158
STBD Widerstand 100 Ohm	153

www.ntl.at

Bezeichnung	Seite
STBD Widerstand 200 Ohm	158
STBD Widerstand 22 kOhm	157
STBD Widerstand 3,3 kOhm	157
STBD Widerstand 4,7 MOhm	157
STBD Widerstand 47 kOhm	156/157
STBD Widerstand 470 kOhm	158
STBD Widerstand 500 Ohm	153
STBD Z-Diode	156
Steckdosenleiste, 6-fach	161
Steckernetzgerät 12V AC/20 W	94/136
Steckernetzgerät 12V DC/2A.	136/199/216
Steckernetzgerät 24 V DC	84
Steckernetzgerät 6 V/500 mA	20/42/136/169
Steckerstifte, Satz 4 Stk.	158
Steckleiste	210
Steckplatte "demo"	152
Stecksymbole STBD, Satz	158
Stehaufmännchen	33
Stehende Wellen Stativ, Set	85
Stehkolben 50 ml, SB19	109
Stiel Demo für Leuchten (02)	207
Stiel für Rollenbügel	36
Stiel mit Gewinde, L=60 mm	15
Stiel mit Haken	15
Stimmgabel 1000 Hz	92
Stimmgabel 1700 Hz	92
Stimmgabel 440 Hz auf Resonanzkasten	92
Stimmgabeln, Satz von 8 Stück	92
Stirlingmotor transparent	123
Stirlingmotor, OFM	124
Stopfen für Ausflussgefäß	63
Stopfen Gummi, 50/60/45 mm, mit Loch	71
Stopfen Silikon 17/22/25 mm, 1 Loch, SB 19	109
Stoppuhr "inno"	20
Stoßapparat 02	46/50
Stoßfeder	47
Streichbogen 4/4	93
Strichgitter, 100 Striche/mm	215
Strichgitter, 300 Striche/mm	215
Strichgitter, 600 Striche/mm	215/219
Stricknadeln, Satz	177
Stroboskop	84
Stromlinienaufsatz	76
Strömungskörper, Satz	76
Styroporkugel auf Schnur mit Stecker	54
Styroporkügelchen, in Dose	167
Styroporkugeln, Satz	172
Suffy-Ente	119

T

Bezeichnung	Seite
Tafelwaage, einfach (Roberval)	22
Tarierschrot 50 g	26
Taschenkompass	176
Taschenspektroskop	219
Taucherglocke - Metallsteg	27
Tauchkörper Al, 100 cm3	26
Tauchkörper Al, 50 cm3	26
Tauchkörper Fe, 100 cm3	26
Tauchkörper Fe, 50 cm3	26
Tauchsieder, 1000 W	103
Teilchenbewegung Gerätesatz	116
Teller für Schlitzgewichte, 10 g, SE	25/57
Temperaturmesskammer	127
Teslameter "inno"	144
Thermoelement einfach	121/164
Thermofühler flexibel, Typ K	106
Thermofühler mit Griff, DIN	106
Thermofühler mit Griff, Glas, DIN	106
Thermofühler mit Griff, Pt 100 Ohm	107
Thermofühler mit Griff, Typ K	106
Thermogenerator mit Klemme	120/121
Thermometer "handy", -200/+1300 °C"	107
Thermometer "inno", 1100 °C	106
Thermometer differential "inno", 150 °C"	106
Thermometer mit großer Skala, -10 ... +110/1 °C	105
Thermometer, chemisch, -10 ... +110/1°C	105
Thermopile "compact"	113
Thermopistole Infrarot, 200 °C	105
Thomsonring	187
Tiegelzange	221
Tischaufbau mit Gestell	6
Tischchen, steckbar	154
Tischklemme Demo, 50 mm	6/12/152/203
Torsionskraftmesser 1 N	30
Torsionskraftmesser 10 N	30
Torsionskraftmesser 2 N	30
Torsionskraftmesser 5 N	30
Torsionskraftmesserhalter für Schiefe Ebene	30
Tragegriff mit Schnur	46
Tragflügelmodell mit Skala	79
Trennsieb	163/164
Trichter mit Manschette	75
Trommel, Paar	98
Trommelstöcke, Paar	98
T-Stück DN 16, mit Belüftungsventil	67
Turbine in Gehäuse, SE	60/120/122
Tyndallgerät, komplett	111

U

Bezeichnung	Seite
Übergangsflansch mit 2 Schlaucholiven	67
Überlaufgefäß 250 ml	20/71
Überlaufgefäß 600 ml	20/71
U-Boot Modell	71
U-Kern mit Joch, geblättert, flach	154
U-Kern, geblättert, breit	183
Ultraschall Betriebsgerät US	101
Ultraschall Blenden, Satz, mit Haltewinkel	101
Ultraschall Empfänger	101
Ultraschall Goniometer	101
Ultraschall Sender	101
U-Magnet, groß "neo"	174
Umlenkrolle KS, sehr reibungsarm	31/40/57
Umwälz-Membranpumpe	127
Umwälzpumpe, Demo	127
Universalklemme 0-80 mm	14
Universalmultimeter "inno", magnethaftend"	142
Universalnetzgerät II mit Digitalanzeige	137
Universalschiene mit Skala und Bohrungen, L=1000 mm	40
Universalschiene, L=500 mm	11/206
Universalschienenhalter	14/40
Universal-Zeitzähler "inno"	21/42/49
Unterlegklötze, Satz v. 4 Stück	16
Unterlegscheibe für Trägheitsversuche	46
U-Rohr-Manometer	27/52

V

Bezeichnung	Seite
Vakuumgefäß 1000 ml, mit Manometer	66
Vakuumgefäß 7 Liter	68
Vakuumpumpe elektrisch 12, einstufig	67
Vakuumpumpe elektrisch 12, zweistufig	67
Vakuumschlauch KS, D=6 mm, L=30 cm	66
Vakuumschlauch KS, D=600, L=100 cm.	67
Vakuumschlauch, Di=6 mm, L=100 cm.	67
Venturirohr	76
Verbindungsleitung 10 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung 25 cm, blau	160
Verbindungsleitung 25 cm, gelb	160
Verbindungsleitung 25 cm, rot	160
Verbindungsleitung 25 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung 50 cm, blau	160
Verbindungsleitung 50 cm, gelb	160
Verbindungsleitung 50 cm, rot	160
Verbindungsleitung 50 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung 100 cm, blau	160
Verbindungsleitung 100 cm, gelb	160
Verbindungsleitung 100 cm, rot	160
Verbindungsleitung 100 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung 150 cm, blau	160
Verbindungsleitung 150 cm, rot	160
Verbindungsleitung 150 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung 200 cm, blau	160
Verbindungsleitung 200 cm, rot	160
Verbindungsleitung 200 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung für Hochspannungen	138/171
Verbindungsleitung SE, 100 cm, rot	160
Verbindungsleitung SE, 100 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung SE, 25 cm, rot	146/160
Verbindungsleitung SE, 25 cm, schwarz	160
Verbindungsleitung SE, 50 cm, blau	160
Verbindungsleitung SE, 50 cm, rot	160
Verbindungsleitung SE, 50 cm, schwarz	160

Bezeichnung	Seite
Verbindungsleitung SE, 75 cm, blau	160
Verbindungsleitung SE, 75 cm, rot	160
Verbindungsleitungen, Set 6 Stk.	120
Verbindungsleitungen-Set (STBD)	154/156/159
Verbindungsstück KS, 6-8 mm, gerade	71
Verbrennungs-Zylinder	121
Verlängerungsmuffe vierkant	13
Versuchsanleitung "Aerodynamik 02"	74
Versuchsanleitung "Drehstrom", CD-ROM	197
Versuchsanleitung "Drehstrom", Heft SW	197
Versuchsanleitung "FI-System", CD-ROM	195
Versuchsanleitung "FI-System", Heft SW	195
Versuchsanleitung "Kräfte und Drehbewegung"	31
Versuchsanleitung "Laserlicht", Buch s/w"	217
Versuchsanleitung "Laserlicht", CD-ROM"	217
Versuchsanleitung "Logik", CD-ROM	201
Versuchsanleitung "Logik", Heft SW	201
Versuchsanleitung "Radioaktivität", CD-ROM	220
Versuchsanleitung "Rundfunk", CD-ROM	199
Versuchsanleitung "Elektrik S1 - inno", CD-ROM	190
Versuchsanleitung "Elektrik S1 - inno", Heft SW	190
Versuchsanleitung "Elektrik S2 - inno", CD-ROM	191
Versuchsanleitung "Elektrik S2 - inno", Heft SW	191
Versuchsanleitung „Radioaktivität", Buch s/w	220
Versuchsanleitung Elektrik STBD	154
Versuchsanleitung Elektronik STBD	156
Versuchsanleitung Elektrostatik „demo"	173
Versuchsanleitung Magnettafeloptik, Buch SW	204
Versuchsanleitung Magnettafeloptik, CD-ROM	204
Versuchsanleitung Rundfunk, Heft SW	199
Versuchsanleitung Ultraschall	100
Verteilerkabel 4-fach-DC-Stecker	199
Vierkantreiter, waagrecht	213
Vierpolrotor	155
Viertakt-Dieselmotor, OFM	124
Viertakt-Dieselmotor, Schnittmodell	123
Viertaktmotor, OFM	124
Viertaktmotor, Schnittmodell	123
Vollwalze zur Drehschwingung	83
Vorwiderstand 30 MOhm	143

W

Bezeichnung	Seite
Waagschale mit Bügel, Demo	22
Wachsplatten, 4 Stk.	111
Waltenhofenplatte	187/192
Wankelmotor, OFM	124
Wanne KS, 2,0 Liter	17
Wanne KS, 2,5 Liter	17
Wanne KS, 6,5 Liter	17
Wanne mit Auslaufstutzen	48/61/70
Wärmeäquivalent - Einheit	59
Wärmedämmungs-Set	114
Wärmeleitungsapparat auf Stiel	111
Wärmeleitungsplatten, Demo	111
Wärme-Oktogon	113
Wärmepumpe, Demonstrationsmodell	125
Wärmeschutz-Glasplatte	104
Wärmeschutznetz mit Keramik	104
Wärmestrahler	112
Wärmeströmungsrad Metall	110/122
Wärmetauscher SE	127
Wärmetauscher, Demo	127
Warnschild "Laser"	209
Warnschild "Radioaktive Strahlung"	223
Warnschild „Hochspannung", „Caution – High Tension""	162
Wasserbecken lang	35/63
Wasserkocher, 1,7 Liter	103
Wasserrad	60
Wasserschlauch 1/2", L=1,5 m	60
Wasserstoffauto, Set	130
Wasserwaage, 225 mm	33
Wasserwurfeinheit	50
Wasserzersetzungsapparat nach Hoffmann	164
Wattmeter "inno"	122/144/189
Weicheisenstab	177
Wellenmaschine einfach	88
Wellenwanne für Overheadprojektion	91
Wellenwanne mit Füßen und Spiegel	90
Wellrad Demo	37
Wetterstation "NTL"	132
Windrad, Profi-Modell	129
Windrose	176
Wirbelstromfallröhre	187
Wolkenbildungsgerät	132
Wurfgerät Basis , Demo	50

X

Bezeichnung	Seite
Xenonglühlampe 12 V/50 W, Sockel G6 35	207
Xenonglühlampe 6 V/20 W	205
Xylophon, Modell	93

Z

Bezeichnung	Seite
Zähler für Kugelfallgerät	49
Zahnradsirene	93
Zeichenkompass "demo"	176/179
Zeichenkompass, einzeln	176
Zeichenkompasse, Set 20 Stk.	176
Zeiger für Glasröhren	50
Zeiger für Maßstab und Stativstangen, Paar	18
Zeiger für Maßstab, Paar	18
Zeiger für Wärmedehnung, Demo	108
Zeiger Metall, für Hebelstange 520	22/28
Zeiger mit Stecker	181/192
Zeiger-Vakuummeter	67
Zeitmarkengeber	22
Zeitzähler intelligent, Set	21/42
Zeitzähler mit 2 Gabellichtschranken, Set	21/42
Zentrifugalgefäß Demo	54
Zentrifugalküvette Demo	54
Zentrifugalregulator Demo	53
Zentrifugalschleuder Demo	54
Zentrifugeneinsatz	54
Zerstäuber	73
Zimmer- und Außenthermometer "800"	132
Zimmerthermometer "400"	132
Zinkplatte für Fotoeffekt	226
Zinksulfidschirm	213
Zinn in Ringen	185
Zirkulationsrohr	110
Zusatzmasse für Momentenaufsatz	57
Zweipolrotor	155
Zweipolrotor Demo	188
Zweitaktmotor, OFM	124
Zweitaktmotor, Schnittmodell	123

www.ntl.at

Bezeichnung	Seite	Bezeichnung	Seite

Bestellung

Datum / Unterschrift

Bestellung

Datum / Unterschrift

1) Lieferung

- Aufträge gelten als angenommen, wenn eine schriftliche Auftragsbestätigung oder Rechnung von uns vorliegt.
- Teillieferungen mit Teilrechnungen gelten als vereinbart.

2) Preise

- Die Preise der jeweils gültigen Preisliste verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.
- Irrtümer, Änderungen und Druck- sowie Satzfehler behalten wir uns vor.

3) Versand

- Ab einem Warenwert von Euro 150,- liefern wir FREI HAUS.
- Bei Aufträgen unter Euro 150,- berechnen wir das Porto zum Selbstkostenpreis.

4) Beanstandungen

- Mängelrügen oder sonstige Beanstandungen werden nur innerhalb von 10 Werktagen anerkannt.
- Rücksendungen bedürfen unserer Zustimmung.

5) Eigentumsvorbehalt

- Die gelieferte Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung im Eigentum des Verkäufers.

6) Zahlung

- Rechnungen sind grundsätzlich innerhalb von 30 Tagen ab Rechnungsdatum zahlbar.
- Skontoabzüge werden nur akzeptiert, wenn eine Skontomöglichkeit auf der Rechnung ausgewiesen ist.

7) Erfüllungsort und Gerichtsstand ist der jeweilige Ort des Lieferanten.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Preisstand November2013.
Alle früheren Preislisten verlieren damit ihre Gültigkeit.

Alle Preise zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

www.ntl.at

Fruhmann GmbH NTL
Manufacturer & Wholesaler
Technologiezentrum
Werner von Siemens Str. 1
7343 Neutal
Österreich/Austria
Tel.: +43-5-9010-8840
Fax: +43-5-9010-8844
E-Mail: office@ntl.at
Internet: www.ntl.at

FirmenbuchNr.: 110271p
Handelsgericht Eisenstadt
UID-Nr. ATU37186503
DVR: 0712485

Redaktion, Layout, Fotografie:

Fruhmann GmbH NTL Manufacturer & Wholesaler
A - 7343 Neutal

Irrtümer, Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

Alle Rechte jedweder Art der Vervielfältigung oder Übersetzung vorbehalten.

Ihr Fachhändler:

... siehe Seite 2

Kennen Sie auch unseren SE-Hauptkatalog? - Nein?

Einfach kostenlos anfordern!

office@ntl.at