

Lehrmittel für den MINT-Unterricht: Physik und Technik

Experimente. Ganz klar!

2018



Cornelsen
EXPERIMENTA

3%
Online-
Rabatt

Einfach und bequem bestellen

Besuchen Sie uns im Internet unter www.Cornelsen-Experimenta.de und sichern Sie sich 3% Online-Rabatt bei Direktbestellung in unserem Webshop.

Per E-Mail

Sie können uns Ihre Anfrage oder Bestellung jederzeit bequem per E-Mail senden.

E-Mail: info@Cornelsen-Experimenta.de

Per Telefon

Persönliche Beratung
Montag bis Freitag von 09:00 – 15:30 Uhr

0800 435 90 20 (gebührenfrei) oder
+49 (0)30 435 902-0

Per Telefax

Senden Sie uns ein Fax:

0800 435 90 22 (gebührenfrei) oder
+49 (0)30 435 902-22

www.Cornelsen-Experimenta.de

**3%
Online-
Rabatt**



Messen und Ausstellungen

Wir präsentieren unsere Produkte regelmäßig auf Messen. Hier können Sie die Materialien in Ruhe anschauen, ausprobieren und sich kompetent beraten lassen.

Eine aktuelle Übersicht über Veranstaltungen in Ihrer Nähe finden Sie auf unserer Website unter www.Cornelsen-Experimenta.de/service

20. bis 24. Februar 2018
didacta – die Bildungsmesse, Hannover

15. bis 18. März 2018
Leipziger Buchmesse

25. bis 28. März 2018
109. MNU-Bundeskongress, München

MNU Bremerhaven und weitere MNU-Tagungen

*Ich unterrichte meine Schüler nie; ich versuche nur,
Bedingungen zu schaffen, unter denen sie lernen können.*

Albert Einstein

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

Experimentieren Sie schon oder planen Sie noch?

Ein spannender Physik-Unterricht lebt von Experimenten, aber allein die Vorbereitung kostet viel Zeit. Dieser Fakt war uns Ansporn, Materialien zu entwickeln, die Sie wirklich entlasten. Wir haben genau hingehört und in enger Zusammenarbeit mit erfahrenen Fachlehrer*innen eine inhaltlich und methodisch komplett neue Reihe entwickelt:

IHRE Erfahrungen stecken in unserer Generation 2.0!

Zu den beliebten Schüler-Sets 2.0 gibt es jetzt auch passende Sets für Ihre Klasse. Diese Klassensätze 2.0 bieten Experimentiermaterial für sechs Schülergruppen. So können 12–18 Schüler*innen entweder parallel den gleichen Versuch durchführen oder an verschiedenen Stationen arbeiten. Mit unseren Klassensätzen 2.0 müssen Sie auch bei engen Budgetvorgaben nicht auf Schülerexperimente verzichten. Und selbstverständlich enthält auch jedes Klassen-Set die Lehrerhandreichung inklusive der kopierbaren Arbeitsblätter. Diese und weitere Hilfsmittel zu Ihrer Entlastung in der Unterrichtsvorbereitung finden Sie kostenfrei, z. T. editierbar, in unserem Download-Bereich.

Lernen soll digital werden – doch wie? Auch hierzu haben wir eine praktische Hilfe für Ihren Experimentalunterricht. Digitale Kameras haben sich bereits bei der Videoanalyse von Bewegungsabläufen bewährt. Revolutionär auf diesem Gebiet ist **eXperilyser®**. Diese Kamera-App kann neben der Videoanalyse u. a. auch alle Messgeräte digital nutzbar machen. Eine einzige App plus Webcam z. B. die Ihres Handys – mehr brauchen Sie nicht. Sieben erstaunliche Module in einer App geben Ihren Schüler*innen die Möglichkeit, auf ihrem eigenen Weg und in ihrem eigenen Tempo ein tieferes Verständnis für naturwissenschaftliche Vorgänge und abstrakte Konzepte zu gewinnen. Lesen Sie mehr ab Seite 157.

Experimente. Ganz klar!

Viel Spaß und Erfolg dabei wünscht Ihnen und Ihren Schüler*innen
das Experimenta-Team für 2018.



Mit den besten Grüßen

Ihr

Nicolas Domann

Geschäftsführer



Experimente. Digital erfasst!

Mit eXperilyser®, der App für jede Webcam, wird die digitale Messwerverfassung beim Experimentieren noch einfacher. Mit dem universellen Datenlogger, der Video- und Bildanalyse, der Graph-Challenge oder einem anderen der sieben Module kommt neben Datensicherheit auch Spaß und Spannung in den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Weitere Informationen finden Sie auf den Katalogseiten 158/159.

Experimente. Ganz neu!	4	Schwingungen und Wellen	204
1 Schüler-Sets und Klassensätze		Akustik	206
Experimente. Unser Konzept	6–10	Hydrostatik	212
Physik	12	Hydromechanik.....	218
Mechanik.....	12	Gasdruck.....	219
Dynamik	16	Vakuum-Versuchsgeräte	220
Optik	18	Aerodynamik.....	222
Elektrik/Elektronik.....	24	Optik	224
Wärmelehre	40	Lichtquellen	224
Energiequellen	46	Spiegel und Schirme	226
Naturwissenschaften	52	Linsen und Prismen.....	227
Stoffe und Geräte im Alltag.....	52	Blenden	228
Sonne, Wetter, Jahreszeiten	56	Strahlenoptik	229
Wege in die Welt des Kleinen	58	Spektroskopie	230
Sinne, Körper und Bewegung.....	60	Polarisation / Wellenoptik.....	232
Pflanzen, Tiere, Lebensraum.....	66	Farbenlehre.....	233
Integrierte Naturwissenschaften	68	Elektrik / Magnetismus	236
<i>Klick!</i> -Experimentierkoffer	68	Spannungsquellen	236
Technik	76	Hochspannungsquellen.....	239
Fahrzeuge bauen und antreiben.....	76	Messinstrumente.....	241
Wärme­kraft­ma­schin­en	78	Multimeter.....	243
Wasserkraft	79	Arbeits- und Hilfsmittel.....	247
Automatisierungstechnik in der Schule.....	80	Sockel-Bausteine	252
Pneumatik-Starter	84	Elektrische / Elektronische Steckelemente	254
Bionik.....	85	Steckplatten und Stecksockel	256
fischergeometric	86	Widerstände	257
Getriebe- und Antriebsmodelle	88	Magnetismus	258
Konstruktionsbaukästen	90	Elektrostatik	263
		Elektrochemie	268
		Elektromagnetismus.....	272
2 Demo-Sets		Spulen und Transformatoren.....	274
Experimente. Ganz präsent!	92	DynaMot – Generator	277
Physik / Naturwissenschaften	94	Elektromotoren	278
Mechanik.....	94	Wärmelehre	280
Dynamik	98	Wärmequellen.....	280
Schwingungen und Wellen	104	Thermometer.....	284
Optik	106	Wärmeausdehnung.....	287
Elektrik	114	Wärmeleitung	288
Erneuerbare Energien.....	120	Wärmeströmung / Wärmestrahlung	289
Grundlagen der Physik.....	130	Kalorimeter	290
Astronomie	134	Wärme­kraft­ma­schin­en	291
Tellurium.....	134	Meteorologie	292
		Messgeräte	292
3 Robotik		Erneuerbare Energien	294
Coding. Ganz MINT!.....	138		
LEGO® MINDSTORMS® Education EV3	140	6 Zubehör	
		Aufbewahrung	298
4 Digitale Messwerterfassung		Stativmaterial	300
Experimente. Digital erfasst!.....	154		
App eXperilyser®	157	7 Register	
Vernier®-Datenlogger und Interfaces	160	Numerisches Register.....	310
Vernier® Software Logger Pro® / Logger Lite	170	Alphabetisches Sachregister	313
Vernier®-Sensoren	172	Allgemeine Geschäftsbedingungen	318
NI myDAQ.....	186	Bestellscheine.....	320
5 Einzelgeräte und Zubehör			
Mechanik	188		
Messen mechanischer Größen	188		
Rollen und Flaschenzüge.....	200		
Statik / Einfache Maschinen.....	202		

Bildnachweise: Peter Leukert (Titel), Fotolia@shorena ted (Titel Innen), S. 10: Fotolia@pressmaster; S. 66: Fotolia©C. Schüßler (Frosch), Fotolia© aedkafl (Spross), Fotolia© Vector Tradition SM (Bodenlebewesen), S. 85: Große Klette © Axel Gutjahr – Fotolia.com; Baum © Zerbor – Fotolia.com; Forelle © tab62 – Fotolia.com; Lotusblatt © alexander sievert – Fotolia.com

Experimente. **Ganz neu!**



NEU

Klassen-Set

Magnetismus 2.0

zum Arbeiten an Stationen

Seite 36



NEU

Schüler-Set

Elektrik 2.0

Grundschaltungen mit Sockelbausteinen

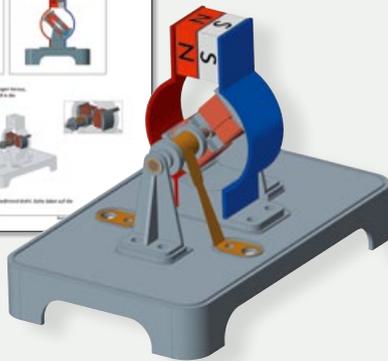
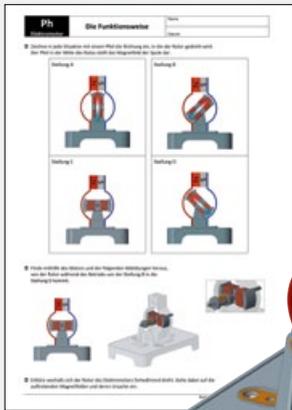
Seite 26



NEU

Elektronischer Schalter

Seite 29



NEU

Schüler-Set

Elektromotor

Seite 28



NEU

Demo-Set

Transformator

mit Netzspule

Seite 116



Experimente. Ganz klar!

Schüler- und Klassen-Sets der Generation 2.0

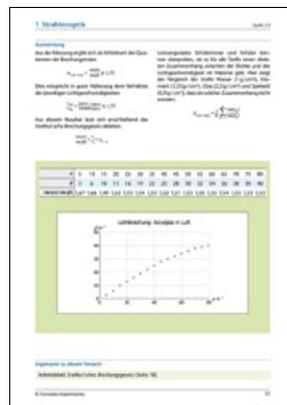
Spannenden Unterricht vorzubereiten, besonders mit Experimenten, kostet viel Zeit. Unsere Experimentier-Sets der Generation 2.0 entlasten bei der Vorbereitung und Durchführung des experimentellen naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie wurden inhaltlich und methodisch komplett neu entwickelt.

In UNSERER Generation 2.0 stecken IHRE Erfahrungen!

Die passenden Sets für sechs Gruppen sind so konzipiert, dass auch bei **engen Budgetvorgaben** Schülerexperimente möglich bleiben.



Klassensätze enthalten ausgewählte Materialien zu einem Stoffgebiet für 12–18 Schüler*innen.



Jedes Set enthält die Lehrerhandreichung inklusive kopier- und editierbarer Schülerarbeitsblätter.



Jedes Schüler-Set enthält themenbasiertes, umfangreiches Material für eine Schülergruppe.

Schüler-Sets und Klassensätze finden Sie ab Seite 12

Experimente. Ganz individuell!

Arbeitsblätter 2.0 – schnell und individuell editiert*

Zu unseren Sets der *Generation 2.0* sind die Arbeitsblätter zum jeweiligen Experiment bereits fertig vorbereitet. Darüber hinaus können Sie die Arbeitsblätter auch nach Ihren Wünschen anpassen: Sie finden alle Arbeitsblätter als Dokument zum Editieren in unserem Downloadbereich. **Natürlich kostenfrei!**

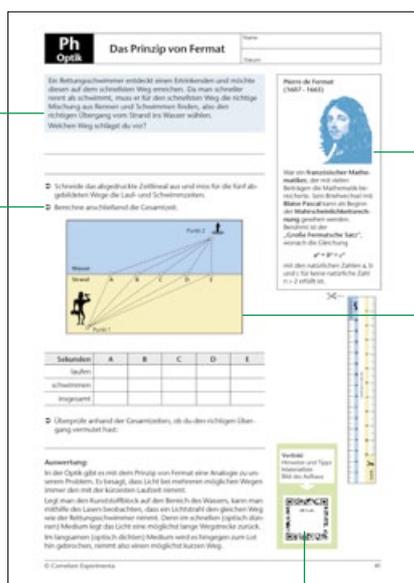


* Jedes Produkt, zu dem die **editierbaren Arbeitsblätter im Downloadbereich** kostenfrei erhältlich sind, erkennen Sie im Katalog an diesem Zeichen.

Vorschlag für einen Kontext als Einstieg ins Thema

Klare Aufgabenstellung

QR-Code® für Zusatzmaterialien wie Fotos oder Videos zum Experimentaufbau



Weiterführende Infokästen

Motivierender Kontext in der Erarbeitungsphase

Zu den Arbeitsblättern im Downloadbereich:



QR-Code® als Schlüssel zu individuellen Lernwegen*

Echte Differenzierung im Experimentierunterricht ist in der Regel sehr zeitaufwändig für Sie. Eine zeitsparende Alternative ist, wenn Ihre Schüler*innen mit eigenen Smartphones oder Tablets auf die von uns bereitgestellten, fertigen Inhalte im Internet zugreifen können, ganz einfach über QR-Code®.



* Jedes Produkt, zu dem **weiterführende Materialien im Downloadbereich** bereitstehen, erkennen Sie im Katalog an diesem Zeichen.



Fertigen QR-Code® vom Arbeitsblatt nutzen oder einen eigenen QR-Code® generieren mit dem QR-Code-Generator unter: www.differenzieren-mit-qrcode.de

Mit dem eigenen Gerät inkl. QR-Code-Scanner die zugewiesenen Materialien abrufen.

Zum QR-Code-Generator:

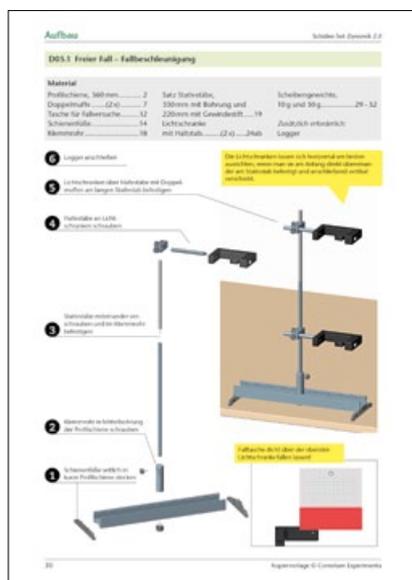


Experimente. Ganz sicher!

3D Aufbauanleitung – 1, 2, 3... fertig*

Lange Aufbaubeschreibungen sind für Schüler*innen oft sehr schwer nachzuvollziehen. So kostet alleine der Aufbau des Versuchs im Unterricht viel Zeit oder das Experiment funktioniert dann nicht sicher. Hier erleichtern bildhafte 3D Anleitungen das räumliche Vorstellungsvermögen.

In den jeweiligen Begleitmaterialien der Sets mit Stativmaterial, wie z. B. *Dynamik* und *Optik*, haben wir genau diese detaillierten 3D Aufbauanleitungen integriert.



* Jedes Produkt, zu dem eine **3D Aufbauanleitung** gehört, erkennen Sie im Katalog an diesem Zeichen.

Zum Konzept der Aufbauanleitungen:



Sicher und dokumentiert – Gefährdungsbeurteilungen* und RISU**

Vorschriften, Verpflichtungen für die Schule und viele zugrundeliegende Listen und Richtlinien... das ist viel zusätzliche Arbeit, die Sie noch neben dem Unterricht leisten müssen.

Daher haben wir für jedes chemische Experiment innerhalb der thematisch zusammengestellten Geräte- und Chemikalien-Sets die tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilungen für Sie fertig erstellt.

Und auch in Physik können Sie auf uns zählen. Mit dem Generator für die Gefährdungsbeurteilungen können Sie zu jedem einzelnen der vielen physikalischen Experimente und deren Materialien und Chemikalien die passende Gefährdungsbeurteilung im Handumdrehen fertig generieren lassen.

Und bereits bei der Entwicklung unserer Produkte legen wir Wert auf deren Eignung für Schülerexperimente nach der Richtlinie für Sicherheit im Unterricht (RiSU).



* Jedes Produkt, zu dem die **passenden Gefährdungsbeurteilungen** kostenfrei erhältlich sind, erkennen Sie im Katalog an diesem Zeichen.

Zu den Gefährdungsbeurteilungen:



** Materialien, die **nach RiSU für Schülerexperimente** geeignet sind, erkennen Sie im Katalog an diesem Zeichen.

Experimente. Ganz NaWi!

Der
Klassiker



Experimente für das fächerübergreifende Unterrichten

- ✓ In der Praxis bewährt
- ✓ Auf die Rahmenlehrpläne abgestimmt
- ✓ Gut strukturiert und schülergerecht aufbereitet
- ✓ Sicher und strapazierfähig

Alles drin und überall dabei!



Siehe ab Seite 52

NEU

Mit
Comics
zu ...

E
X
P
E
R
I
M
E
N
T
E
N

- ✓ Für einen spannenden Unterricht
- ✓ Für motivierte Forscherteams
- ✓ Für gesicherten Wissenserwerb

... rund um das
Thema **Luft**

Weitere Themen folgen

Das neue Konzept für den NaWi-Unterricht

Spannende Geschichten in Form von Comics inspirieren die Schüler*innen zum selbstständigen Experimentieren.

Die pfiffigen Freunde Cory & Nelson geraten in ihrem Alltag immer wieder in Situationen, die sie vor knifflige Aufgaben stellen.

Und genau hier sind die **Schülerinnen und Schüler** gefragt: Mithilfe von Experimenten sollen sie eine Lösung für das jeweilige Problem finden.

Erfahren Sie mehr zum neuen Konzept – einfach den QR-Code scannen.



Cory & Nelson



Erscheint zum Schuljahr 2018/19



Schüler-Set Mechanik 2.0

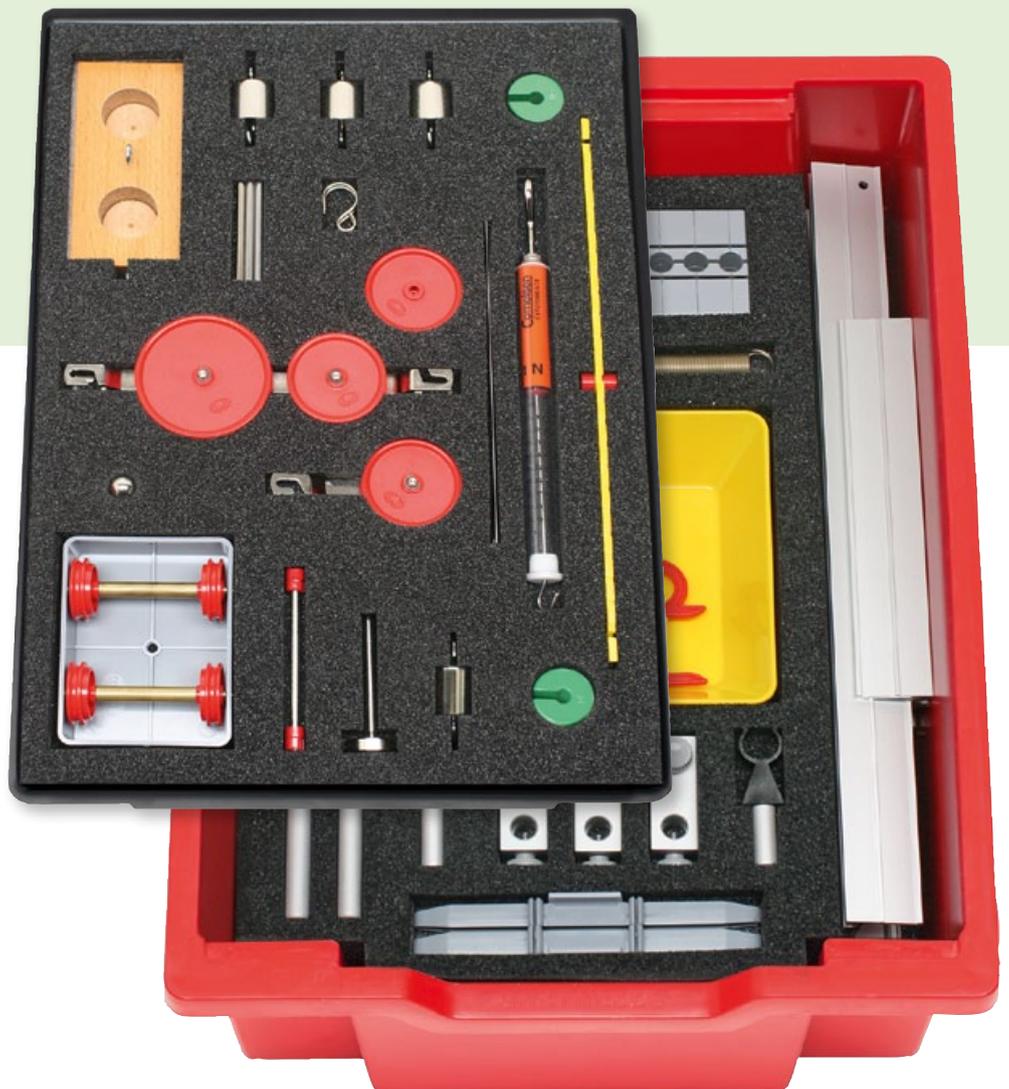
Themen:

- Federkraftmesser, Ortsfaktor und Gewicht
- Überlagerung von Kräften
- Hooke'sches Gesetz
- Schwerpunkt und Gleichgewicht
- Hebelgesetz: Zwei- und Einseitiger Hebel
- Gleit- und Haftreibung
- Hangabtriebskraft
- Elastische und plastische Verformung (Blattfeder, Sand)

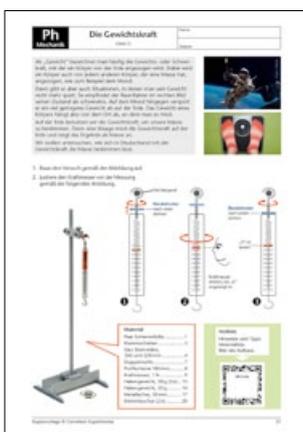
Bezüge zur Mathematik

\bar{x}		
Statistik	Vektoren	Proportionaler Zusammenhang

- Goldene Regel der Mechanik: Feste Rolle, Lose Rolle, Flaschenzug
- Wirkungsgrad der geneigten Ebene bestimmen



Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- u. a. mit 14 kopierbaren Arbeitsblättern

43010

Material für 1 Schülergruppe

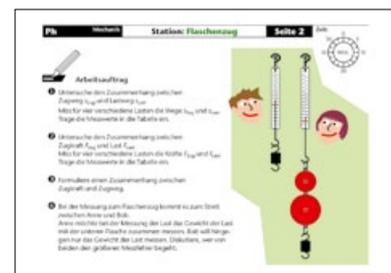
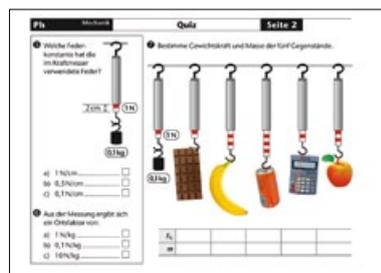
344,80 €



Ebenfalls enthalten:

Ausgearbeitete Stationen zu Rollen und Flaschenzügen

- mit Stationskarten
- und Laufzettel



Sand zusätzlich erforderlich für den Versuch zur plastischen Verformung, z. B.:

Quarzsand

Für den Versuch zur plastischen Verformung.

Inhalt: 1 kg



83100

13,15 €

Siehe auch:

Klassensatz Mechanik 2.0

Ausgewählte Themen für sechs Schülergruppen.



Seite 14

Klassensatz **Mechanik 2.0**



Themen:

- Federkraftmesser, Ortsfaktor und Gewicht
- Hooke'sches Gesetz
- Schwerpunkt und Gleichgewicht
- Hebelgesetz: Zwei- und Einseitiger Hebel
- Elastische und plastische Verformung (Blattfeder, Sand)

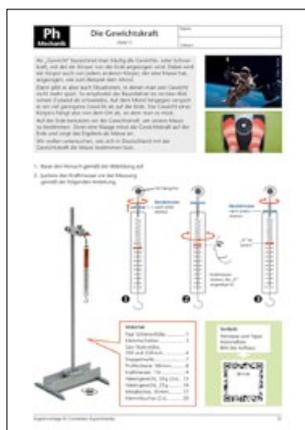
Zusatzversuch mit 43022:

- Goldene Regel der Mechanik: Feste Rolle, Lose Rolle, Flaschenzug (siehe Seite 15)

Bezüge zur Mathematik

\bar{x}		
Statistik	Vektoren	Proportionaler Zusammenhang

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- u. a. mit 7 kopierbaren Arbeitsblättern



43020

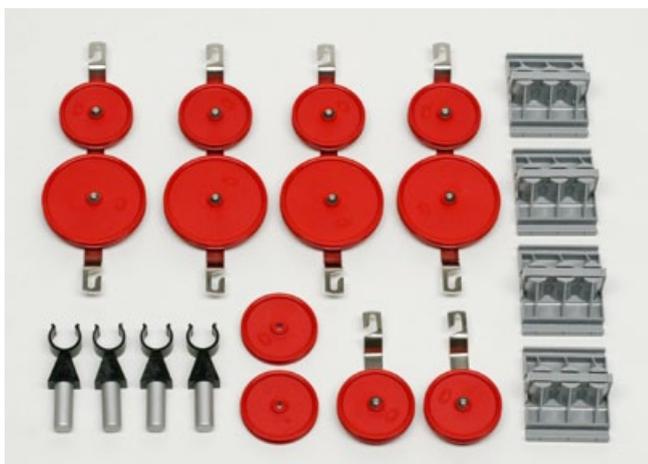
Material für 6 Schülergruppen

827,05 €



Zusätzlich erforderlich für die Versuche zur Goldenen Regel der Mechanik:

Ergänzungssatz Rollen zum Klassensatz Mechanik 2.0



Ermöglicht je zwei Versuche zur festen Rolle, losen Rolle und zum Flaschenzug und ergänzt so den Klassensatz Mechanik 2.0 um sechs Stationen.

43022

93,65 €

Siehe auch:

Schüler-Set Mechanik 2.0

Für eine Schülergruppe



Seite 12

Sand zusätzlich erforderlich für den Versuch zur plastischen Verformung, z. B.:

Quarzsand

Inhalt: 1 kg



83100

13,15 €



Schüler-Set **Dynamik 2.0**

Themen:

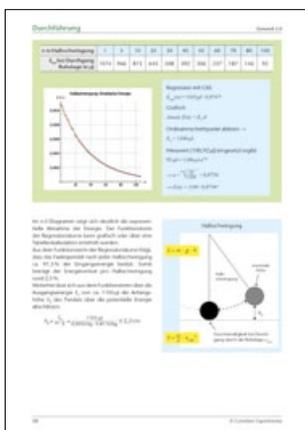
- Geradlinig gleichförmige Bewegung
- Newton'sche Gesetze (3 Versuche)
- Weg-Zeit-Gesetz der geradlinig gleichmäßig beschleunigten Bewegung
- Bewegungsdiagramme
- Freier Fall: Fallbeschleunigung
- Freier Fall:
 - Fallhöhe und Fallgeschwindigkeit
 - Fallhöhe und Fallzeit
- Waagerechter Wurf
- Fadenpendel:
 - Schwingungsdauer;
 - Bestimmung g ;
 - Dämpfung

Bezüge zur Mathematik

\bar{x}	$x \mapsto y$	
Statistik	Funktionaler Zusammenhang	Proportionaler Zusammenhang

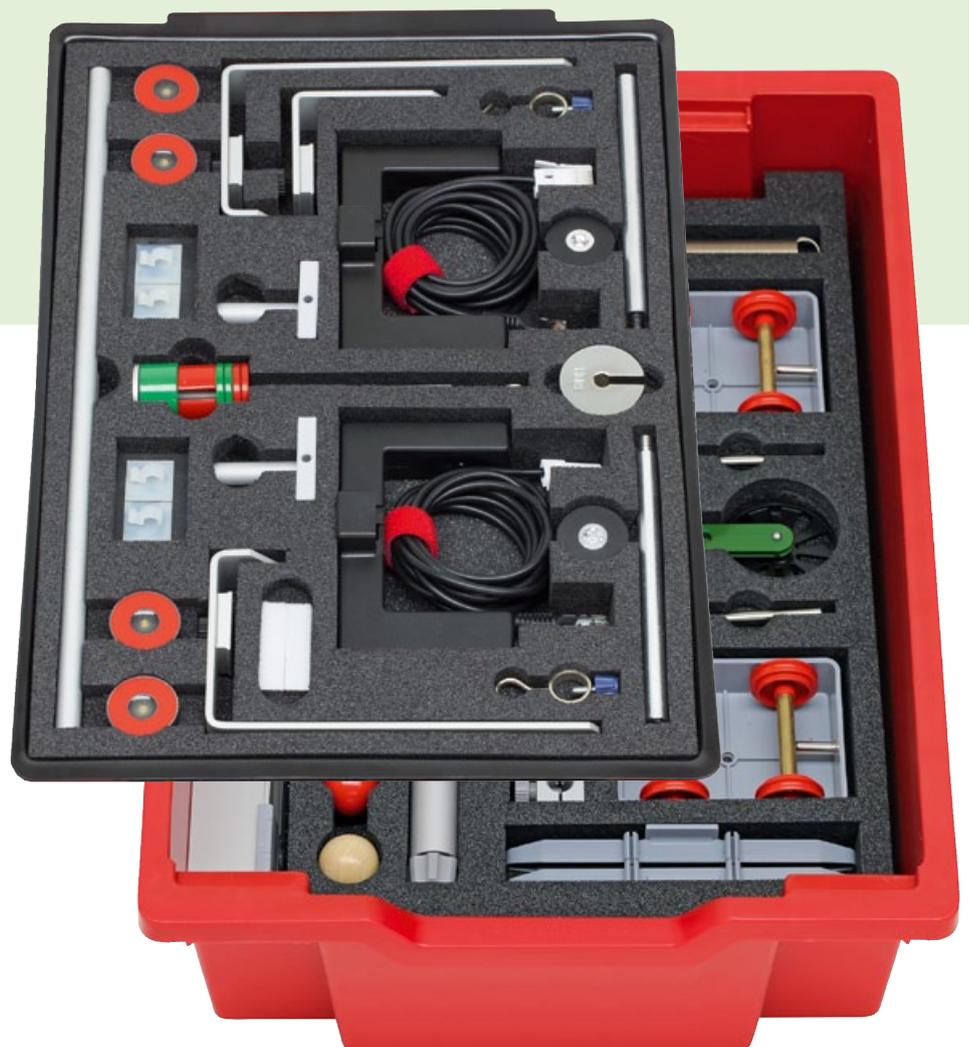
- Federpendel – Schwingungsdauer
- Impulserhaltung
- Elastischer und unelastischer Stoß

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- u. a. mit 15 kopierbaren Arbeitsblättern



43009

Material für 1 Schülergruppe

642,90 €



Ebenfalls enthalten:

- 1-m-Fahrbahn mit Skala (s. Abb.)
- Tasche für Fallversuche für genaue Messungen mit kleinen Massen (s. Abb.)

Zusätzlich erforderlich für die Versuche zur gleichförmig geradlinigen Bewegung:

Wagen mit Antrieb

Der batteriebetriebene Wagen verfügt über zwei Geschwindigkeitsstufen, die sich mit einem Kippschalter leicht einstellen lassen.



43302

190,40 €

Siehe auch

Demo-Set Dynamik 2.0

Für Demonstration und Präsentation geeignet



Seite 98

Zusätzlich erforderlich:

TI-Nspire® LabCradle oder Vernier-Datenlogger



Datenlogger ab Seite 160

Schüler-Set **Optik 2.0**



Themen:

- Licht und Schatten, Licht und Farbe
- Reflexionsgesetz, gekrümmte Spiegel
- Snellius'sches Brechungsgesetz
- Das Prinzip von Fermat
- Brechung und Totalreflexion in Wasser
- Übung zur Brechung
- Strahlengang durch Linsen, Linsengleichung
- Brennpunkt und Bildentstehung einer Sammellinse
- Schülervorträge: Erdfernrohr, Astronomisches Fernrohr, Diaprojektor, Lichtmikroskop

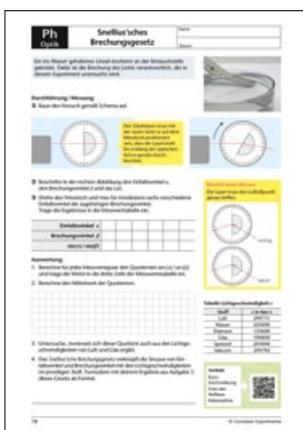
Bezüge zur Mathematik:

\bar{x}		
Statistik	Winkel-funktionen	Proportionaler Zusammenhang

Zusatzversuche *Wellenoptik* mit 47540 (siehe Seite 20):

- Interferenz am Gitter
- Polarisation und Polarisationseffekte
- Eigenschaften der Laserstrahlung

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- u. a. mit 23 kopierbaren Arbeitsblättern



47530

Material für 1 Schülergruppe

499,80 €



Laser und LED in einer Schülerlampe:



- emittiert Licht einer weißen LED bzw. eines roten Lasers
- Laser Klasse 1 (gemäß RiSU für Schülerversuche zugelassen)
- alle Experimente können ohne Verdunkelung durchgeführt werden
- dank LED hohe Lichtintensität bei geringer Wärmeentwicklung
- ist für den Einsatz auf der optischen Bank und für die Heftoptik optimiert
- magnethaftend und somit sehr genau und variabel zu positionieren
- Versorgung erfolgt mit Batterien oder Netzteil

Zusätzlich empfohlen für sechs weitere Schülerversuche zur Wellenoptik:

Ergänzung Wellenoptik für Schüler-Set Optik 2.0

Materialien für die Durchführung von sechs weiterführenden grundlegenden Versuchen im Bereich der Wellenoptik.



47540

Siehe Seite 20

Siehe auch

Klassensatz Optik 2.0

Für sechs Schülergruppen ausgewählte Themen als Heftoptik.



Seite 22

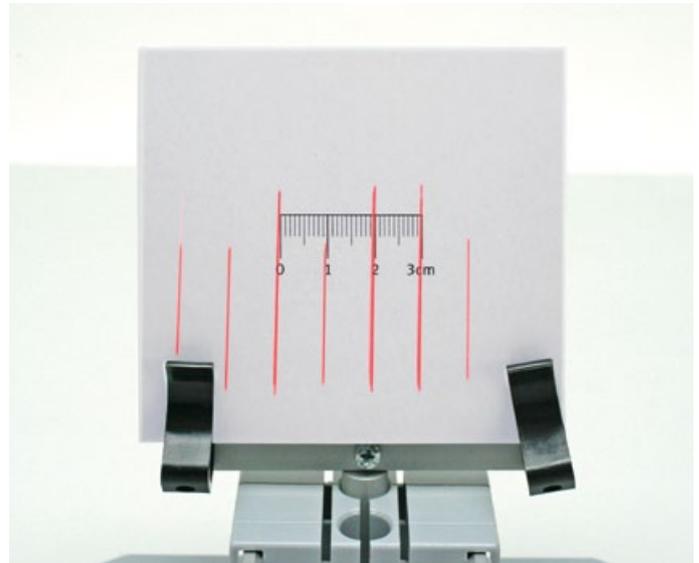
Schüler-Set **Optik 2.0** *Ergänzung Wellenoptik*

Themen:

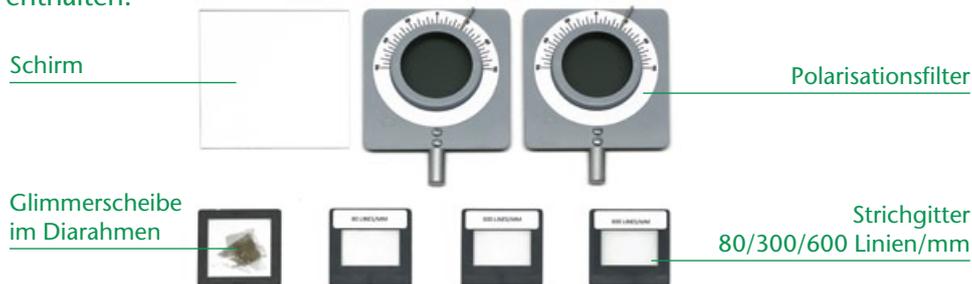
- Interferenz am Gitter
- Polarisation
- Polarisierungseffekte (3 Versuche)
- LED und Laser – Kohärenz, Polarisation und Monochromatik

Materialien für die Durchführung von sechs weiterführenden grundlegenden Versuchen im Bereich der Wellenoptik.

Die Teile können in der Wanne des *Schüler-Sets Optik 2.0* aufbewahrt werden.



Im Lieferumfang enthalten:



47540

172,55 €

Schülerlampe LED / LASER

Die Schülerlampe emittiert umschaltbar Licht einer weißen LED und eines roten Lasers. Beide Lichtquellen sind in der niedrigsten Schutzklasse ihrer Art zertifiziert, sodass die Schülerlampe nach DIN EN 62471 der Risikogruppe RG0 („freie Gruppe“) und nach DIN EN 60825 der Laserschutzklasse 1 zugeordnet ist.

Eine Gefährdungsbeurteilung gemäß der RiSU „Sicherheit und Gesundheit im Unterricht“ erlaubt den Einsatz der Schülerlampe im Unterricht.

Laserdiode: Klasse 1, Strichlaser
Wellenlänge: 635 nm
LED: Neutral-Weiß
Lichtstrom: 80 lm
Betriebsspannung: 3 V / 300 mA DC
Abmessung 85 x 56 x 26 mm



47535

220,15 €

Zusätzlich empfohlen:

47536 Lampentisch zu 47535, auf Stab

25,05 €

Als Stromversorgung empfohlen:

68534 Stecker-Netzgerät, 3 V

18,80 €

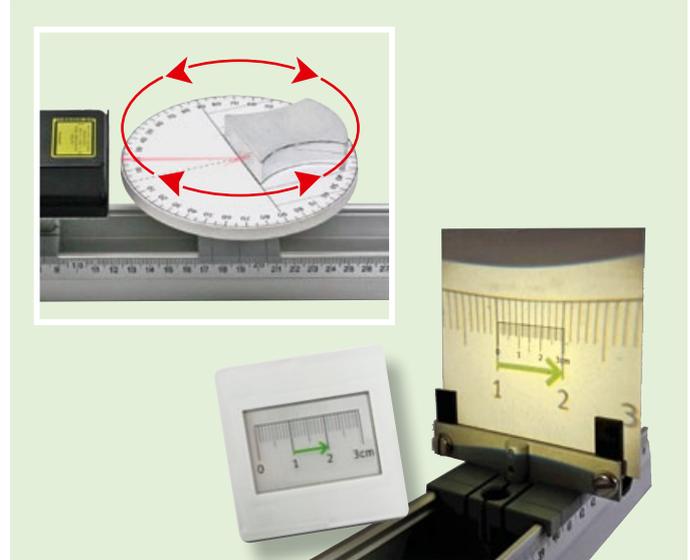
Schüler-Set **Optik 2.0** Upgrade



Sie arbeiten bereits mit dem *SEG Optik 1* und wollen alle Möglichkeiten des neuen *Schüler-Sets Optik 2.0* nutzen? Kein Problem!

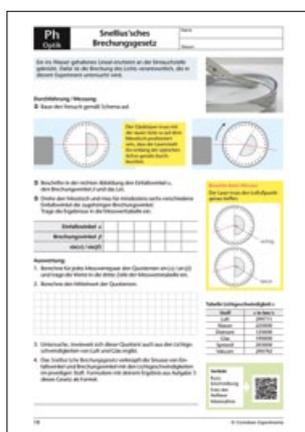
Mit dem *Upgrade Schüler-Set Optik 2.0* erhalten Sie alle neuen Materialien, wie z. B. die Schülerlampe LED/Laser oder den Universalspiegel sowie die Lehrerhandreichung Optik 2.0.

Entnehmen Sie einfach die Teile aus Ihrem *SEG Optik 1* und sortieren Sie diese in die dafür vorgesehenen Fächer im Upgrade ein. Danach steht Ihnen dann das *Schüler-Set Optik 2.0* mit seinem vollen Leistungsumfang zur Verfügung.



Im Lieferumfang u. a. enthalten:

- Schülerlampe LED/Laser mit mobiler und stationärer Spannungsversorgung
- Drehbarer Messtisch mit Winkelskala für die Messung von Ein- und Ausfallswinkel (s. Abb.)
- Hochwertige optische Körper
- Schirm mit Maßstab
- Universalspiegel
- Dia Maßstab mit Objektpeil (s. Abb.)
- Zweigeteilte Petrischale



Inkl. Lehrerhandreichung

- u. a. mit 23 kopierbaren Arbeitsblättern



47531

357,00 €



Klassensatz **Optik 2.0**

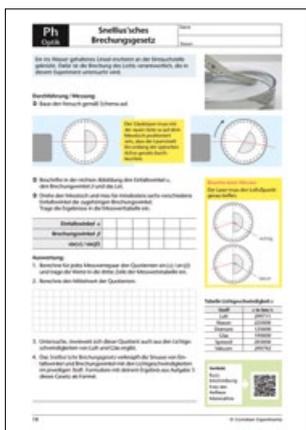
Themen:

- Lichtausbreitung und Schattenbildung
- Ebene und gekrümmte Spiegel
- Reflexionsgesetz
- Lichtbrechung und Totalreflexion
- Sammell- und Zerstreuungslinsen
- Farbzerlegung
- Prinzip von Fermat

Bezüge zur Mathematik:

\bar{x}		
Statistik	Winkel- funktionen	Proportionaler Zusammenhang

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- u. a. mit 9 kopierbaren Arbeitsblättern



47545

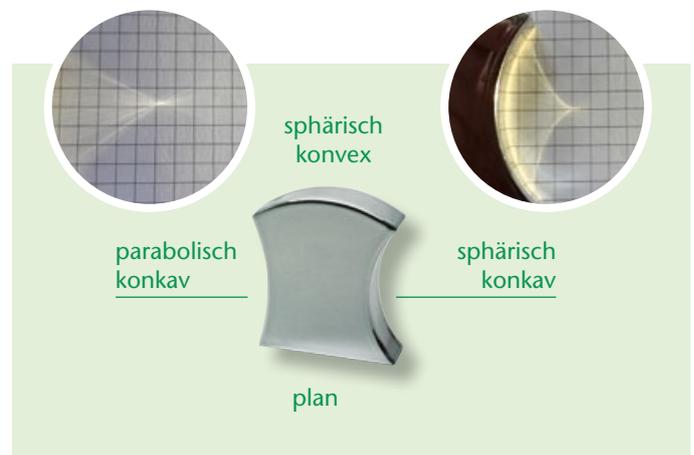
Material für 6 Schülergruppen

1.606,50 €



Ebenfalls enthalten:

- Materialien für Versuche zur Heftoptik (s. Abb. oben)
- Universalspiegel kann Kaustik und Brennpunkt erzeugen (s. Abb. rechts)



Siehe auch:

Schüler-Set Optik 2.0

Für eine Schülergruppe



Seite 18

Klassensatz **Elektrik 2.0** *Grundsaltungen* für Steckplatte



Themen:

- Der elektrische Stromkreis
- Leiter und Nichtleiter
- Reihen- und Parallelschaltungen
- Knobeln mit Schaltungen
- Logische Schaltungen
- Praktische Schaltungen
- Messung der Stromstärke
- Messung der Spannung
- Das Ohm'sche Gesetz
- Elektrischer Widerstand eines Leiters
- Die Kirchoff'schen Gesetze
- Elektrische Leistung

Bezüge zur Mathematik:

\bar{x}	
Statistik	Proportionaler Zusammenhang



Im Lieferumfang enthalten:



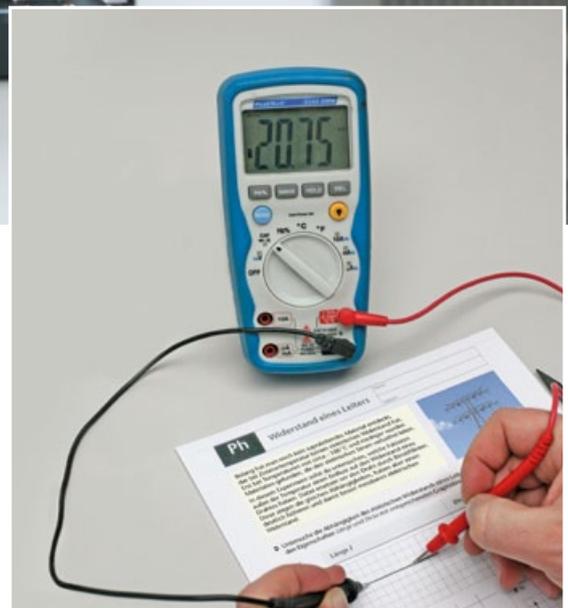
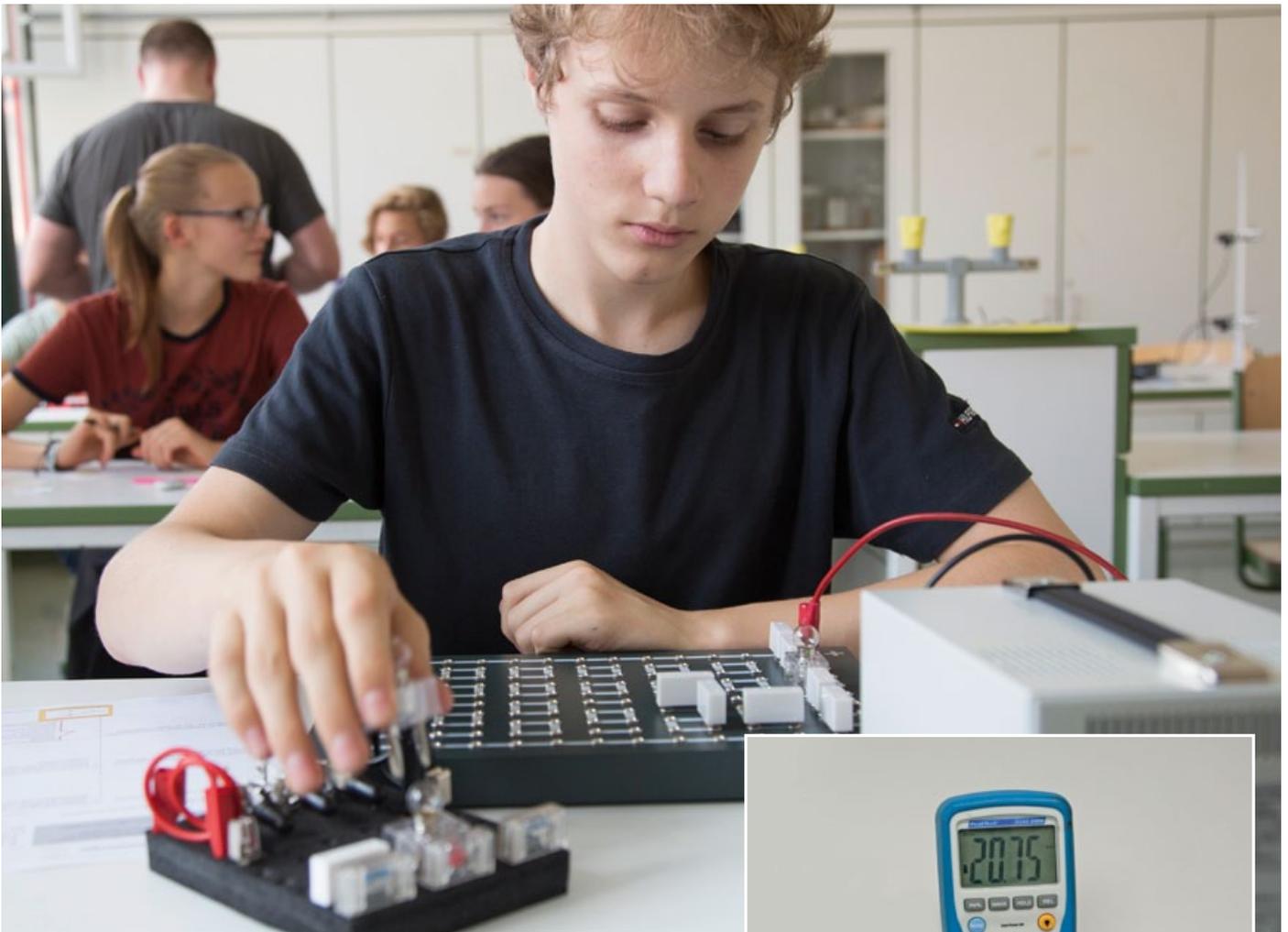
Inkl. Versuchsanleitung

- u. a. mit 12 kopierbaren Arbeitsblättern

23410

Material für 6 Schülergruppen

934,15 €

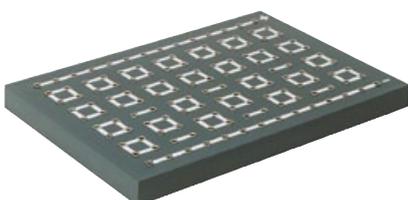


Ebenfalls enthalten:

- Schülerversuch: Untersuchung des elektrischen Widerstands eines Leiters mithilfe von Grafitstiften (s. Abb. rechts)
- Materialien für eine Schülergruppe separat entnehmbar (s. Abb. oben)

Steckplatte zusätzlich erforderlich, z. B.:

20402	Universal-Steckplatte oder	60,45 €
20406	Set <i>Universal-Steckplatten</i> , 6 Stück	325,00 €



Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

68533	Stecker-Netzgerät, 6 V oder	22,25 €
55222	Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V/3 A	157,85 €

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985	Profi-Digital-Multimeter oder	57,00 €
54892	Mini-Digital-Multimeter	15,35 €

Schüler-Set **Elektrik 2.0** *Grundsaltungen*



mit Sockelbausteinen

Themen:

- Der elektrische Stromkreis
- Leiter und Nichtleiter
- Reihen- und Parallelschaltungen
- Knobeln mit Schaltungen
- Logische Schaltungen
- Praktische Schaltungen
- Messung der Stromstärke
- Messung der Spannung
- Das Ohm'sche Gesetz
- Elektrischer Widerstand eines Leiters
- Die Kirchoff'schen Gesetze
- Elektrische Leistung



Bezüge zur
Mathematik:

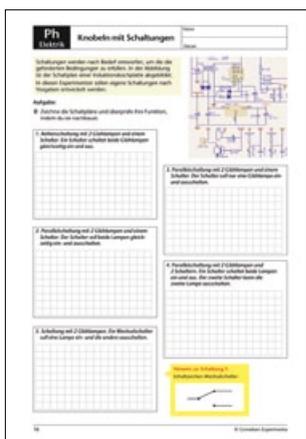
$$\bar{X}$$

Statistik



Proportionaler
Zusammenhang

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

- u. a. mit 12 kopierbaren Arbeitsblättern



53550

Material für 1 Schülergruppe

211,05 €



Magnethaftende Sockel:

- Alle Sockel sind mit dem entsprechenden Schaltzeichen bedruckt (s. Abb. oben)
- Spannungsversorgung mit Batterien oder Netzgerät möglich
- Aufbau auf Tischen und an magnethaftenden Tafeln (s. Abb. rechts)

Siehe auch:

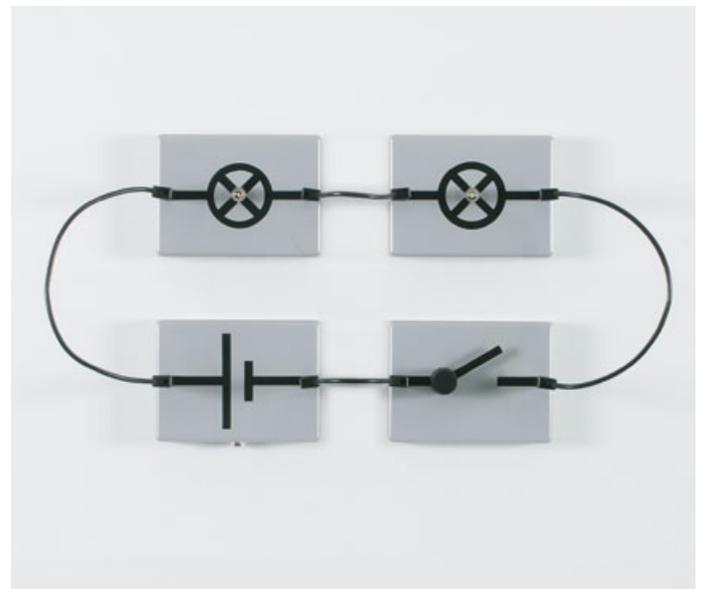
Metalltafel mit Stativ

Für Versuche mit magnethaftenden Aufbauteilen oder Saughaltern. Stahltafel mit kratzfest beschichteter, weißer Oberfläche, wasserlöslich beschriftbar, nass und trocken abwischbar, in Leichtmetallrahmen mit Aufbaustativ, waagrecht und senkrecht aufstellbar.

Abmessungen: 900 x 600 mm

41621

Seite 309



Als Spannungsversorgung anstelle von Batterien empfohlen:

68534 Stecker-Netzgerät, 3 V, mit Niedervoltstecker **18,80 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54892 Mini-Digital-Multimeter **15,35 €**

Zusätzlich empfohlen:

54065 Elektrische Klingel auf Steckelement **20,65 €**

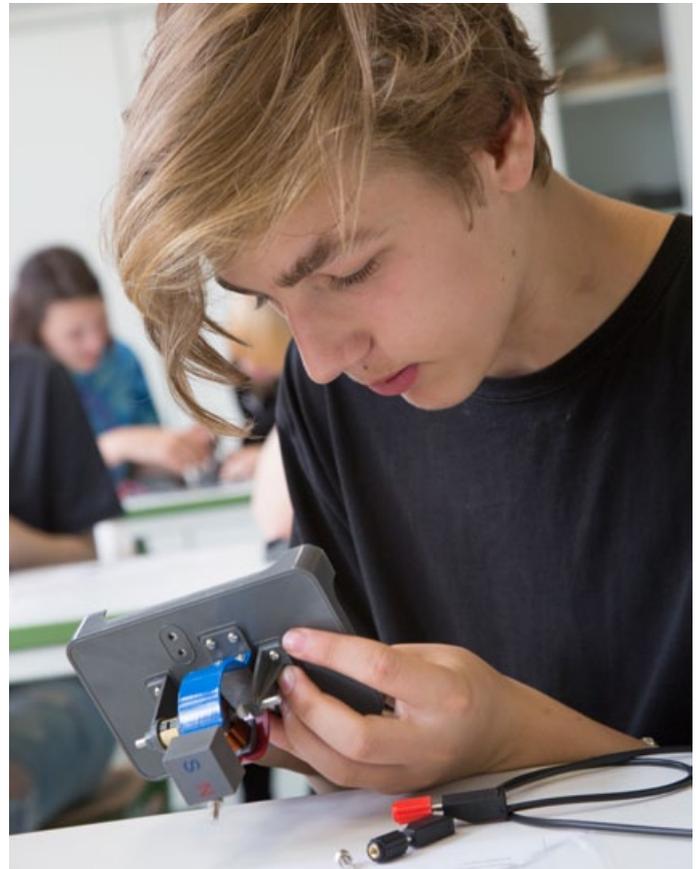
Schüler-Set Elektromotor



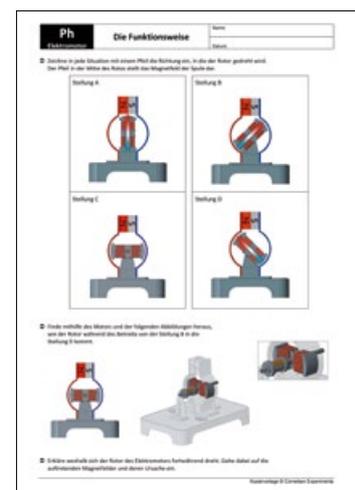
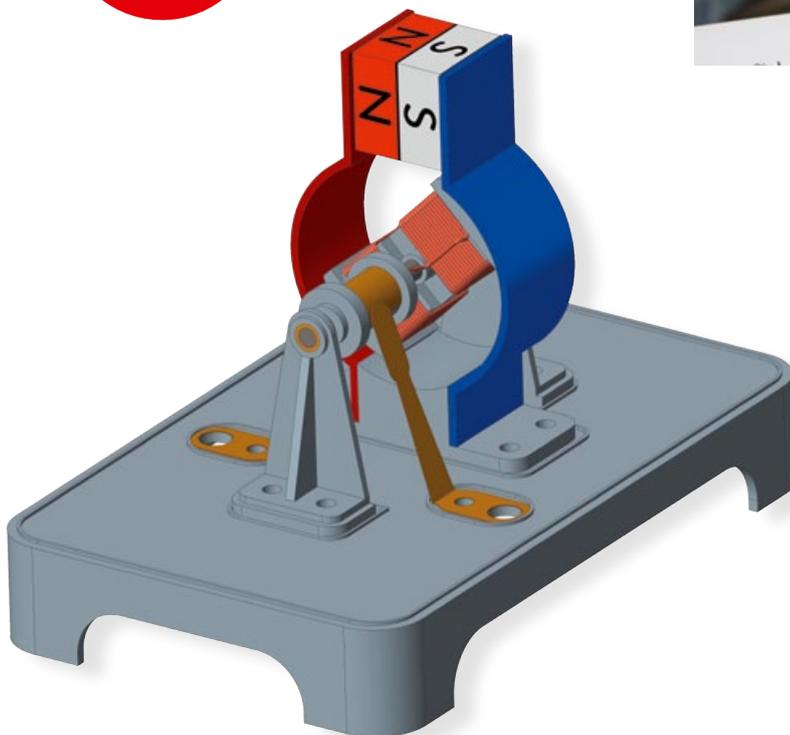
Themen:

- Komponenten und Aufbau
- Funktionsweise
- Weiterführende Untersuchungen mit dem zusammengebauten Motor

Durch seine robusten Bestandteile lässt sich der Motor intuitiv immer wieder zusammenbauen und auseinandernehmen. Er verfügt über einen Polwender (Kommutator).



NEU



Passende und editierbare Arbeitsblätter finden Sie in unserem Downloadbereich.

54835

17,85 €

Klassensatz Induktion und Wechselspannung



Lieferbar ab 3. Quartal 2018



Elektronischer Schalter



Die Geräte von Informatik und Physik gemeinsam nutzen

Die Schnittstellen der gängigen Minicomputer wie z. B. *Calliope*, *Arduino* oder *Raspberry Pi* liefern nur eine sehr geringe elektrische Leistung. Diese reicht nicht aus, Verbraucher wie Glühlampen, Pumpen oder Elektromagnete direkt zu betreiben. Aber genau diese sichtbaren Effekte faszinieren Schüler*innen. Der elektronische Schalter ist Bindeglied beider Gerätewelten und eröffnet damit diese

Möglichkeit. Er lässt sich sehr einfach in jeden Gleichstromkreis einbauen und von der Schnittstelle des jeweiligen Minicomputers ansteuern.

Im Vergleich zu anderen Schaltmöglichkeiten:

- ist keine zusätzliche Betriebsspannung notwendig.
- sind die Anschlüsse über leicht zu bedienende Federkraftklemmen realisierbar.
- ist der Schalter sofort einsetzbar.

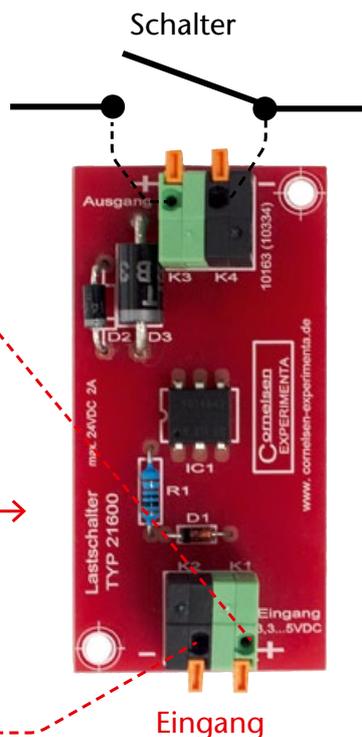
Technische Daten	
Schaltspannung	bis 24V DC
Schaltstrom	bis 2A DC
Leistung	48W
Baumaße	3 x 6 x 3 cm

Ansteuerbar mit

- Calliope
- NI myDAQ
- Vernier SensorDAQ
- TI-Innovator Hub
- Microbit
- LabJack
- Arduino
- Bayduino
- Raspberry Pi

... und weitere

TTL Signal



21600

12,49 €

Schüler-Set **Elektrik – komplett**



Themen:

- Elektrostatik und Berührungselektrizität
- Magnetismus mit Permanentmagneten
- Grundlagen einfacher Stromkreise
- Wirkungen des elektrischen Stroms
- Elektromagnetismus – Vom Relais zum Elektromotor
- Induktion und Wechselspannung
- Generator und Transformator
- Elektrochemie

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

- für 59 Versuche

Inkl. Lehrerhandreichung



Inkl. Universal-Steckplatte



Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

68533 Stecker-Netzgerät, 6 V **22,25 €**

oder

55222 Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V/3 A **157,85 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985 Profi-Digital-Multimeter **57,00 €**

oder

54892 Mini-Digital-Multimeter **15,35 €**

23200 Schüler-Set *Elektrik – komplett* inklusive Universal-Steckplatte **999,60 €**



Schüler-Set **Elektrik** – Komplet oder als Einzelmodule

Um den unterschiedlichen Anforderungen und Einsatzbereichen verschiedener Schulformen gerecht zu werden, besteht der Gerätesatz aus drei Komponenten.

Schüler-Set **Elektrik** – Grundlagen inklusive Universalsteckplatte

- Experimente zum Stromfluss und zu den elektrischen Grundschaltungen
- Versuche zu Wirkungen des elektrischen Stroms und Untersuchungen zu ausgewählten technischen Anwendungen

Die Bestandteile der Grundausrüstung sind in einer stabilen Kunststoffwanne verstaut. [Siehe Seite 32](#)

Schüler-Set **Elektrik** – Ergänzung Induktion und Wechselspannung

- weiterführende Versuche zum Elektromagnetismus und zur elektromagnetischen Induktion

Der Ergänzungssatz kann in der Wanne *Grundausrüstung Elektrik 1* aufbewahrt werden. [Siehe Seite 33](#)

Schüler-Set **Elektrik** – Ergänzung Elektrostatik, Magnetismus und Elektrochemie

- Untersuchungen zur Veranschaulichung der Eigenschaften von Dauermagneten
- Versuche zum Nachweis und Verhalten elektrischer Ladungen
- Experimente zu den Grundlagen der Elektrochemie

Die Bestandteile dieses Ergänzungssatzes sind in einer eigenen Wanne untergebracht. [Siehe Seite 33](#)

Schüler-Set **Elektrik – Grundlagen**



Versuche mit 23210:

Grundlagen der Elektrik

- Elektrischer Stromkreis
- Leiter / Nichtleiter
- Stromleitung in Flüssigkeiten
- Spannung, Stromstärke
- Elektrischer Widerstand
- Ohm'sches Gesetz
- Reihenschaltung
 - von Glühlampen
 - von Widerständen
- Parallelschaltung
 - von Glühlampen
 - von Widerständen
- Vorwiderstand
- Spannungsteiler
- Spezifischer Widerstand
- Widerstand und Temperatur
- Brückenschaltung
- Widerstandsmessung
- Elektrische Leistung
- Elektrische Arbeit

Wärmeenergie

- Umwandlung in Wärmeenergie
- Lichtwirkung
- Leitungs- und Widerstandsdraht
- Sicherung
- Bimetall-Schalter
- Hitzdraht-Amperemeter

Elektromagnetismus

- Magnetfeld eines Leiters
- Elektromagnet
- Relais
- Selbstunterbrecher
- Elektromotor (2 Versuche)

Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 59 Versuche

Inkl. Lehrerhandreichung



Inkl. Universal-Steckplatte



23210 Schüler-Set *Elektrik – Grundlagen* inklusive Universal-Steckplatte

630,70 €

Schüler-Set **Elektrik** *Ergänzung Induktion und Wechselspannung*



Zusätzliche Versuche mit 23220:

Induktion und Wechselspannung

- Induktion
- Induktion bei Gleichspannung
- Selbstinduktion
- Lenz'sche Regel
- Generatorprinzip
- Wechselstromgenerator
- Wechselstrommotor
- Transformator
- Wechselstromwiderstand einer Spule
- Kondensator
- Wechselstromwiderstand eines Kondensators



Die Einzelteile können in der Wanne des Schüler-Set *Elektrik – Grundlagen* aufbewahrt werden.

23220 Schüler-Set *Elektrik – Ergänzung Induktion und Wechselspannung*

273,70 €

Schüler-Set **Elektrik** *Ergänzung Elektrostatik, Magnetismus, Elektrochemie*



Zusätzliche Versuche mit 23230:

Elektrostatik

- Reibungselektrizität
- Kraftwirkung zwischen geladenen Körpern
- Modell eines Elektroskops
- Elektroskop
- Polarisation / Influenz
- Influenz am Elektroskop
- Ladungsspeicher
- Faradaybecher

Elektrochemie

- Elektrolyse
- Galvanisieren
- Elektrochemisches Element
- Elektrochemische Potenziale

Magnetismus

- Magnetische Wirkungen
- Magnetisches Feld
- Kraftwirkungen zwischen Magneten
- Magnetische Influenz
- Erdmagnetismus / Kompass



23230 Schüler-Set *Elektrik – Ergänzung Elektrostatik, Magnetismus, Elektrochemie*

178,50 €

20402 Universal-Steckplatte

60,45 €

Schüler-Set **Elektronik**



Themen:

- Diode: Kennlinie, Gleichrichter- und Grundsaltungen
- Spannungsteiler und Brückenschaltung
- Transistor: Kennlinie, Verstärker-, Kollektor und Emitterschaltungen
- Feldeffekttransistor: Kennlinie, Grundsaltung und Eingangswiderstand
- NTC- und PTC-Widerstände
- Schmitt-Trigger
- Flip-Flop-Schaltung
- Logische Schaltungen
- Optoelektronik

Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 46 Versuche



Inkl. Lehrerhandreichung

Inkl. Universal-Steckplatte (20415)



20415 Schüler-Set *Elektronik* inklusive Universal-Steckplatte **553,35 €**

20410 Schüler-Set *Elektronik* ohne Universal-Steckplatte **511,70 €**



Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

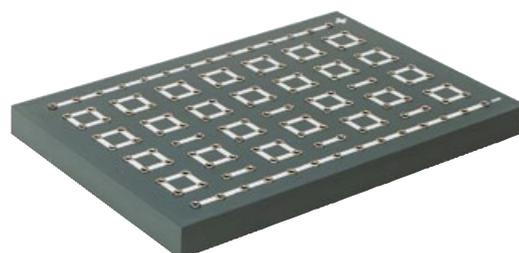
68533 Stecker-Netzgerät, 6 V **22,25 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54892 Mini-Digital-Multimeter **15,35 €**

Steckplatte zusätzlich erforderlich, z. B.:

20402 Universal-Steckplatte **60,45 €**



Klassensatz Magnetismus



14 Stationen zu folgenden Themen:

- Elementare Eigenschaften und Wechselwirkung von Magneten entdecken
- Magnetische Eigenschaften von Stoffen im Alltag erforschen
- Magnetische Phänomene mit Modellen erklären
- Erstmals mit Schülerversuchen zu Dia- und Paramagnetismus (z. B. Moses-Effekt)
- Eigenschaften des Magnetfelds
- Das Erdmagnetfeld und der Kompass

Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- u. a. mit kopierbaren Stationskarten



Inkl. Arbeitsheft für Schüler

- zur Ergebnissicherung für alle Stationen



49450

Material für 14 Stationen

470,00 €



Ebenfalls enthalten:

- Neodymmagnete für Versuche zu Dia- und Paramagnetismus (s. Abb. unten)
- Haptisches Modell zur Erklärung der Eigenschaften von Magneten (s. Abb. oben rechts)



*Zusätzlich erforderlich für die Station „Magnetismus wiegen“:
Waage mit einer Genauigkeit von 0,01 g, z. B.*

Elektronische Präzisionswaage

Batteriebetriebene Waage mit Justierprogramm und Justiergewicht, für Stückzahlwägungen mit wählbaren Referenzstückzahlen 5, 10, 25 und 50 Stück, getrennte Speicher für das Gewicht eines Taragefäßes und der Füllung.

In Kunststoffgehäuse, vor Staub und Spritzwasser geschützt, mit Edelstahl-Wägeplatte, einschließlich Batterien.

Wägebereich: 0,05 bis 200 g
Ablesbarkeit: 0,01 g
Wägeplatte: 105 mm Ø
Abmessungen: 165 x 230 x 80 mm



42061

345,10 €

Schüler-Set **Elektrostatik**



Themen:

- Eigenschaften der elektrischen Ladung
- Berührungselektrizität
- Polarisation und Influenz
- Elektrisches Feld

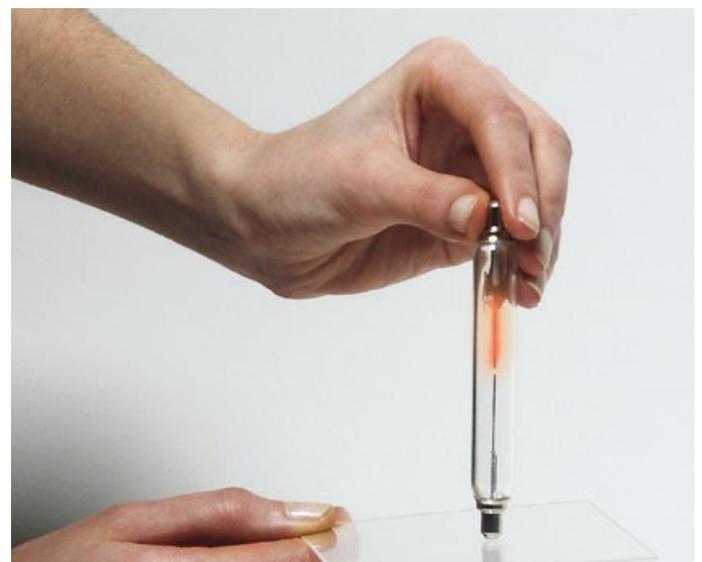


Im Lieferumfang enthalten:



Außerdem enthalten:

- Inklusive Hilfekarte mit Hinweisen zur Benutzung des elektrostatischen Doppelpendels, der Glimmlampe und der triboelektrischen Reihe (s. Abb. links)
- Extra große Sofitte (s. Abb. unten)



50000

Material für 1 Schülergruppe

130,90 €



© Tohey Vector/fatolia.com

Experimente. Digital erfasst!

Mit eXperilyser®, der App für jede Webcam, wird die digitale Messwerterfassung beim Experimentieren noch einfacher. Mit dem universellen Datenlogger, der Video- und Bildanalyse, der Graph-Challenge oder einem anderen der sieben Module kommt neben Datensicherheit auch Spaß und Spannung in den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Weitere Informationen finden Sie auf den Katalogseiten 158/159.

Schüler-Set Wärmelehre



Themen:

- Die Temperatur und das Teilchenmodell
- Das Thermometer
- Ausdehnung bei Erwärmung
- Wärmetransport und Wärmetransport
- Aggregatzustände und Zustandsänderungen
- Innere Energie – Wärmekapazität



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl.
Versuchsanleitung
• für 20 Versuche



Inkl.
Lehrerhandreichung



48500

Material für 1 Schülergruppe

398,65 €



Ebenfalls enthalten:

- Schüler-Kalorimeter (s. Abb. S. 40 oben)
- Spiritusbrenner (keine zusätzlichen Wärmequellen wie Brenner oder Heizplatten erforderlich)
- Zirkulationsrohr für Schülerversuche (s. Abb. rechts)



Spannungsversorgung 6 V DC zusätzlich erforderlich, z. B.:

68533 Stecker-Netzgerät, 6 V

22,25 €

Schüler-Set Energieumwandlung



Themen:

Energiewandler zu den folgenden Energieformen untersuchen:

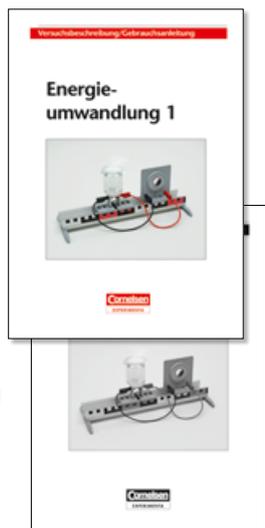
- Potentielle Energie
- Kinetische Energie
- Elektrische Energie
- Thermische Energie
- Lichtenergie
- Chemische Energie



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl.
Versuchsanleitung

- für 26 Versuche



Inkl.
Lehrerhandreichung



48550

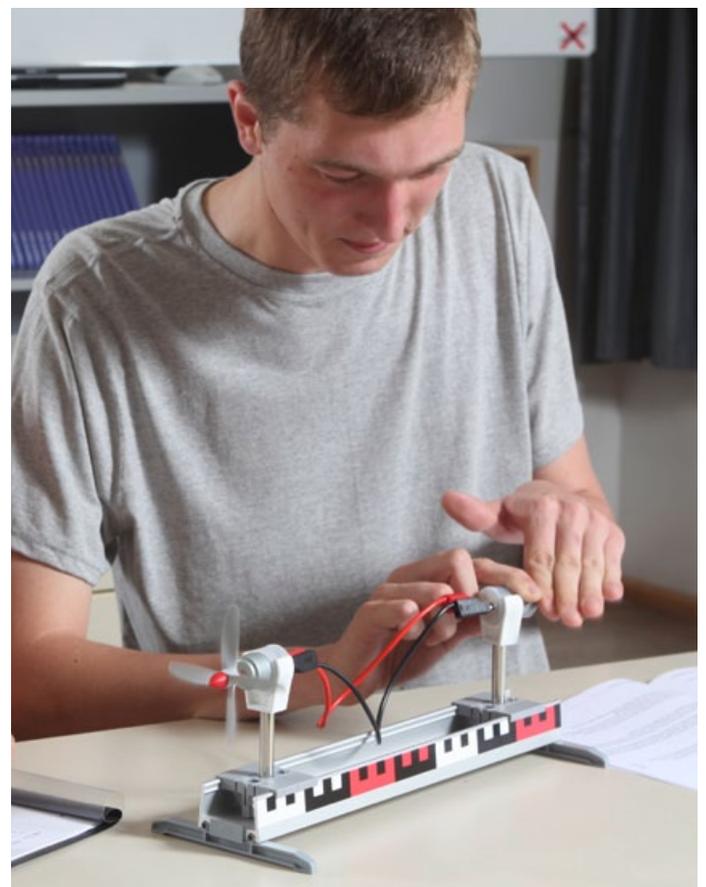
Material für 1 Schülergruppe

535,50 €



Ebenfalls enthalten:

- Hochempfindlicher Indikator-Motor
(s. Abb. S. 42 oben)
- Thermogenerator mit Peltier-Element
(s. Abb. S. 42 oben)



Spannungsversorgung 1,5 bis 12 V DC zusätzlich erforderlich, z. B.:

55223	Stromversorgungsgerät, 1,5 bis 15 V / 1,5 A DC	105,20 €
--------------	---	-----------------

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985	Profi-Digital-Multimeter	57,00 €
--------------	--------------------------	----------------

Schüler-Set DynaMot



Der DynaMot kann als Gleichspannungsgenerator und Gleichstrommotor im Unterricht eingesetzt werden und so im einführenden Elektrizitätsunterricht (Gleichstromlehre) Batterien oder Stromversorgungsgeräte ersetzen.

Da die Schüler für die meisten Experimente ihren Strom selber generieren, können die Grundbegriffe und Vorstellungen zum elektrischen Stromkreis eng mit konkreten Erfahrungen zur Erzeugung elektrischer Energie verknüpft werden. Der DynaMot ermöglicht die Veranschaulichung aller grundlegenden Begriffe und Gesetze, weil er erlebbar macht, wovon der Energieumsatz in elektrischen Anlagen abhängt.

Themen:

- Energiestrom – Elektronenstrom
- Messung von Elektronenströmen
- Energiestrom und Stromstärke bei Parallelschaltung
- Energiestrom und Spannung
- Energiestrom und Spannung bei Reihenschaltung
- Energieumwandlung – ... Wärmeenergie; ... Mechanische Energie; ... Chemische Energie

Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 8 Versuche



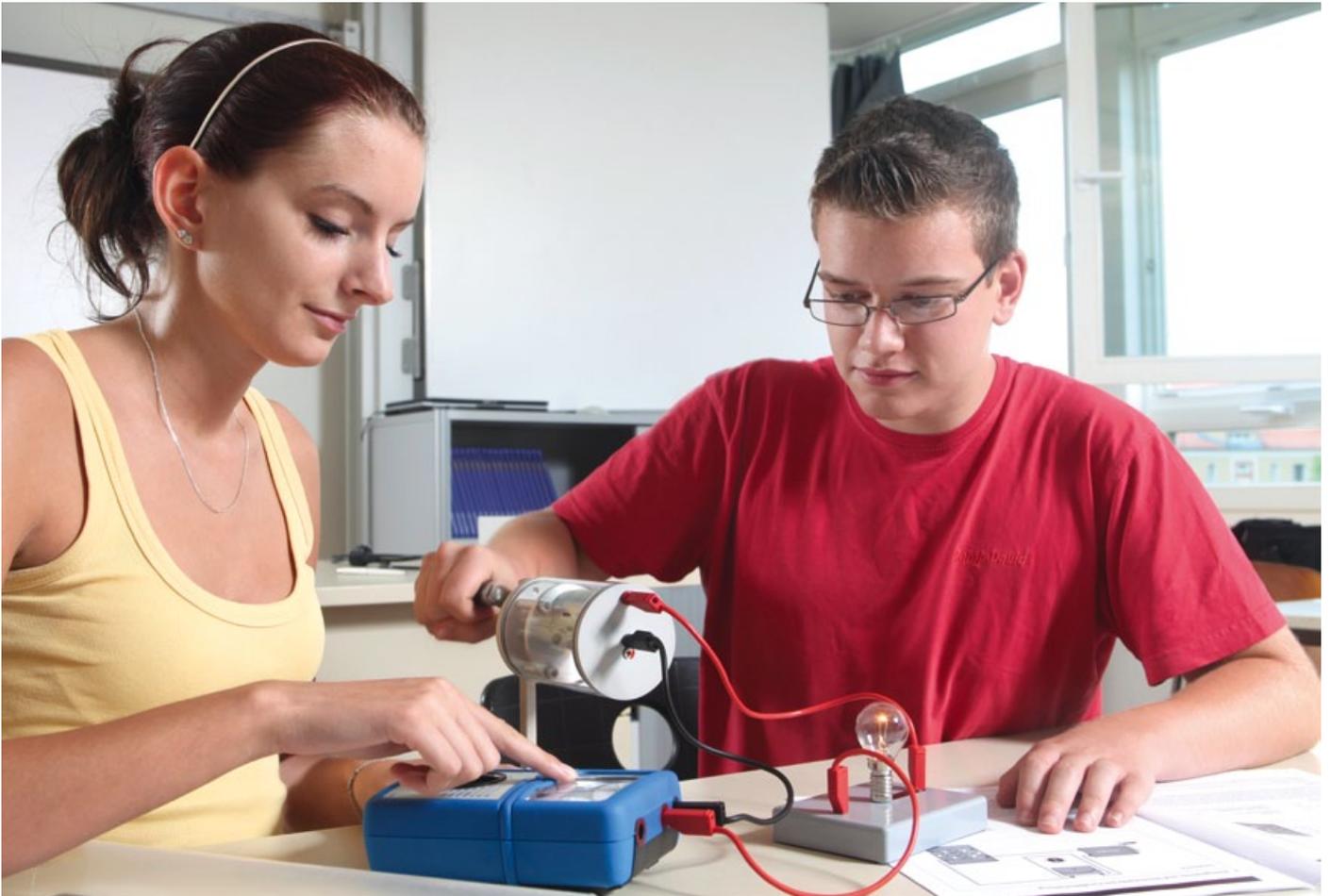
Inkl. Lehrerhandreichung



54853

Material für 1 Schülergruppe

378,90 €



Ebenfalls enthalten:

- Tischklemme für DynaMotor



Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985 Profi-Digital-Multimeter

57,00 €

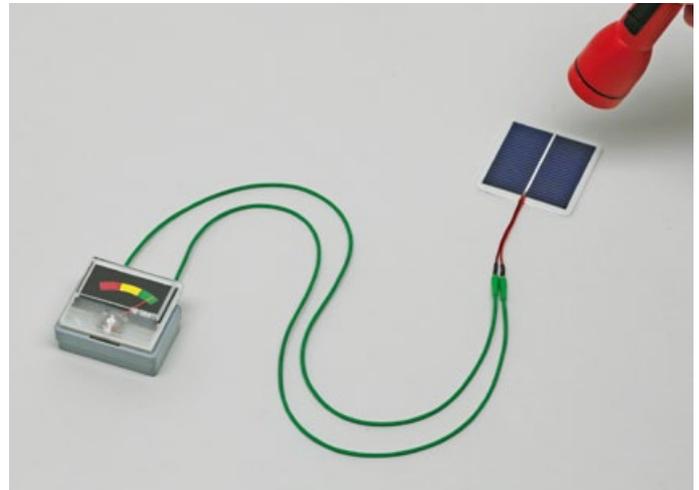


Schüler-Set Elektrische Energiequellen



Themen:

- Strahlungsenergie – Solarzelle
- Chemische Energie – galvanisches Element
- Mechanische Energie – Induktion



Ebenfalls enthalten:

- Hochempfindliches Voltmeter als Indikator für erzeugte elektrische Energie

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

- für 3 Versuche



23030

Material für 1 Schülergruppe

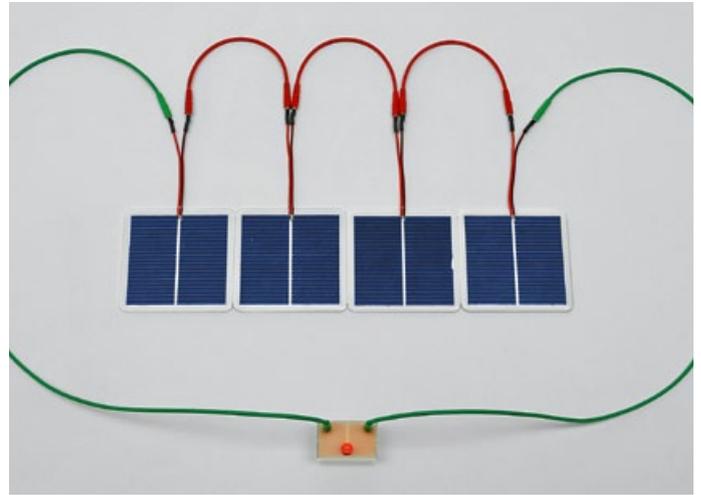
150,00 €

Schüler-Set Solarzelle



Themen:

- Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom
- Reihen- und Parallelschaltung
- Leistungskennlinie eines Solargenerators
- Auswirkung von Beleuchtungsstärke und Lichteinfallswinkel
- Umwandlung von Solarenergie in mechanische Energie und in Lichtenergie
- Solar-Wasserstoffzerzeugung



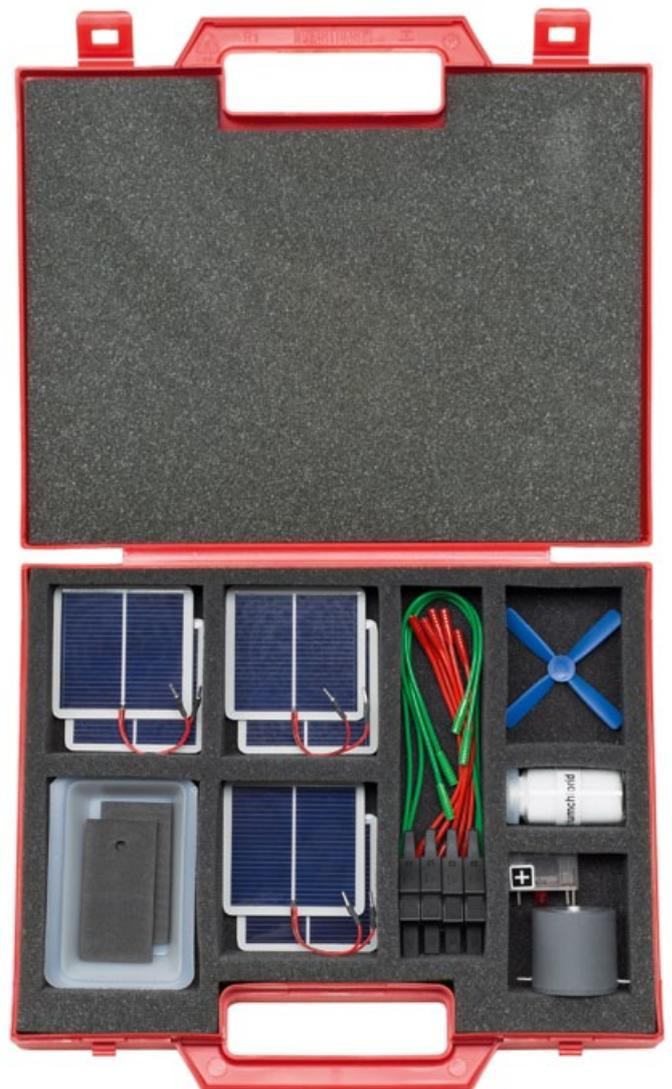
Im Lieferumfang enthalten:

- Einfach und übersichtlich gestaltete Elemente, die problemlos in Gruppenarbeit gehandhabt werden können.



Inkl. Versuchsanleitung

- für 12 Versuche



Zusätzlich empfohlen:

47100	Reflektorstrahler, Halogen	68,42 €
15670	Stativ-Dreifuß, 80 mm	20,41 €

23060

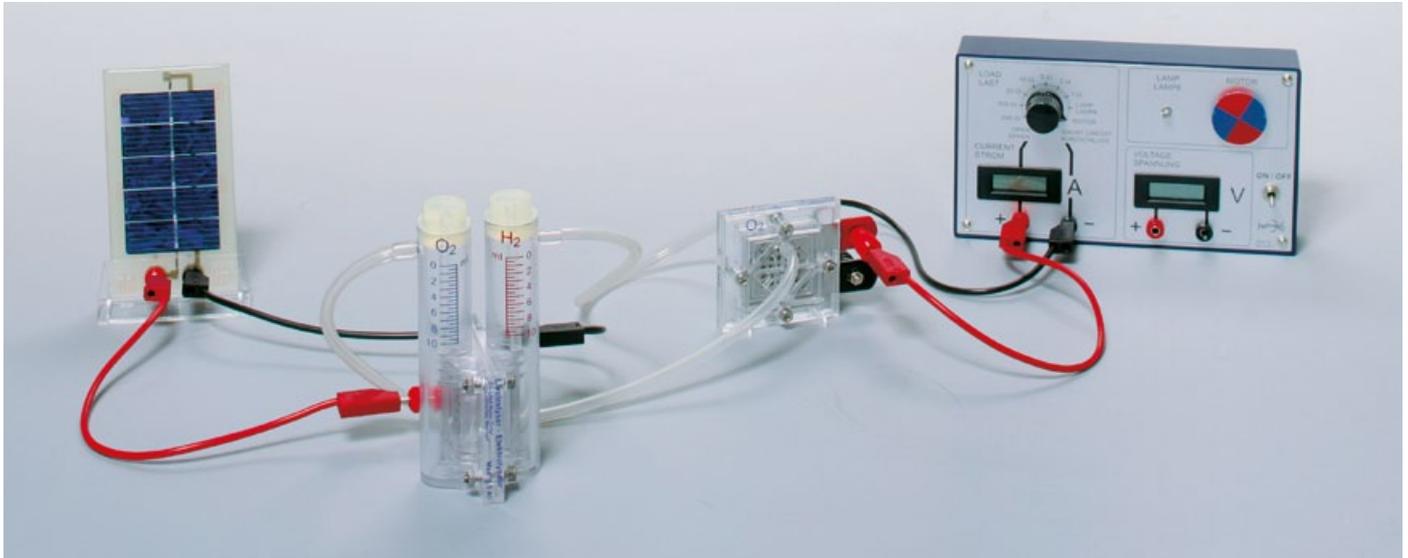
Material für 1 Schülergruppe

291,25 €

Schüler-Set Brennstoffzelle



Solar-Wasserstoff-Technologie



Themen:

- Strom-/Spannungskennlinien von Solarmodul und Brennstoffzelle
- 1. Faraday'sches Gesetz
- Elektrolyse
- Abhängigkeit des Solarstroms von Abstand und Einfallswinkel der Lichtquelle
- Reihen- und Parallelschaltung von Solar- und Brennstoffzellen
- Wasser = 2 Teile Wasserstoff + 1 Teil Sauerstoff

Im Lieferumfang enthalten:



Ebenfalls enthalten:

- PEM-Brennstoffzelle mit Elektrolyseur, Solarmodul und Verbraucher-Messbox (s. Abb. oben)

76350

Material für 1 Schülergruppe

310,59 €

Klassensätze Brennstoffzelle



Solar-Wasserstoff-Technologie

Der **Klassensatz 1** besteht aus:

- 1 Demo-Set *heliocentris professional* 76392
- 6 Schüler-Sets *Brennstoffzelle: Solar-Wasserstoff-Technologie* 76350 **ohne** Kursprogramm
- 1 Kursprogramm mit CD-ROM

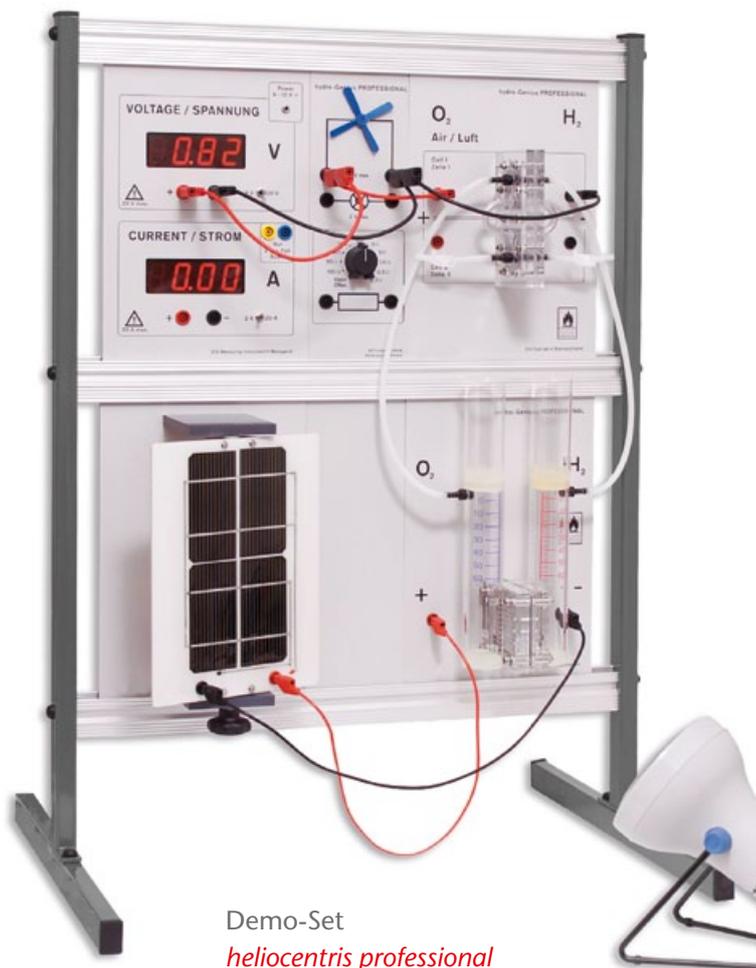
Der **Klassensatz 2** besteht aus:

- 6 Schüler-Sets *Brennstoffzelle: Solar-Wasserstoff-Technologie* 76350 **ohne** Kursprogramm
- 1 Kursprogramm mit CD-ROM

Kursprogramm



Schüler-Set
Brennstoffzelle



Demo-Set
heliocentris professional

Lampe

zur Simulation von Sonnenlicht. Mit Leuchtmittel.

Leistung: 120 W



76314

59,50 €

76927 Klassensatz 1 Brennstoffzelle *Solar-Wasserstoff-Technologie* 4.166,19 €

76916 Klassensatz 2 Brennstoffzelle *Solar-Wasserstoff-Technologie* 1.829,03 €

Schüler-Set Brennstoffzelle



Modellauto

Der Gerätesatz enthält alles, um in die faszinierende Welt der modernen Energiequellen einzutauchen und ihre Besonderheiten zu verstehen. In mehreren Versuchen können die Schüler*innen die grundlegenden physikalischen und chemischen Zusammenhänge erarbeiten:

- Elektrolyse
 - mit dem Solarmodul
 - mit dem Handgenerator
- Antrieb des Propellermoduls
 - mit dem Handgenerator
 - mit der Brennstoffzelle
- Antrieb des Fahrzeugmodells
 - mit dem Handgenerator
 - mit dem Solarmodul
 - mit der Brennstoffzelle

Dabei kann ein Teil der Experimente durch den mitgelieferten Handgenerator sogar unabhängig von Lichtquellen oder Sonnenschein durchgeführt werden.

Mit dem Propellermodul und dem Fahrzeug können unterschiedliche Verbrauchsformen anschaulich und interessant demonstriert werden.

Auch die Umwandlungskette von mechanischer über elektrische in chemische Energie wird für die Schüler*innen begreifbar.

Im Lieferumfang enthalten:

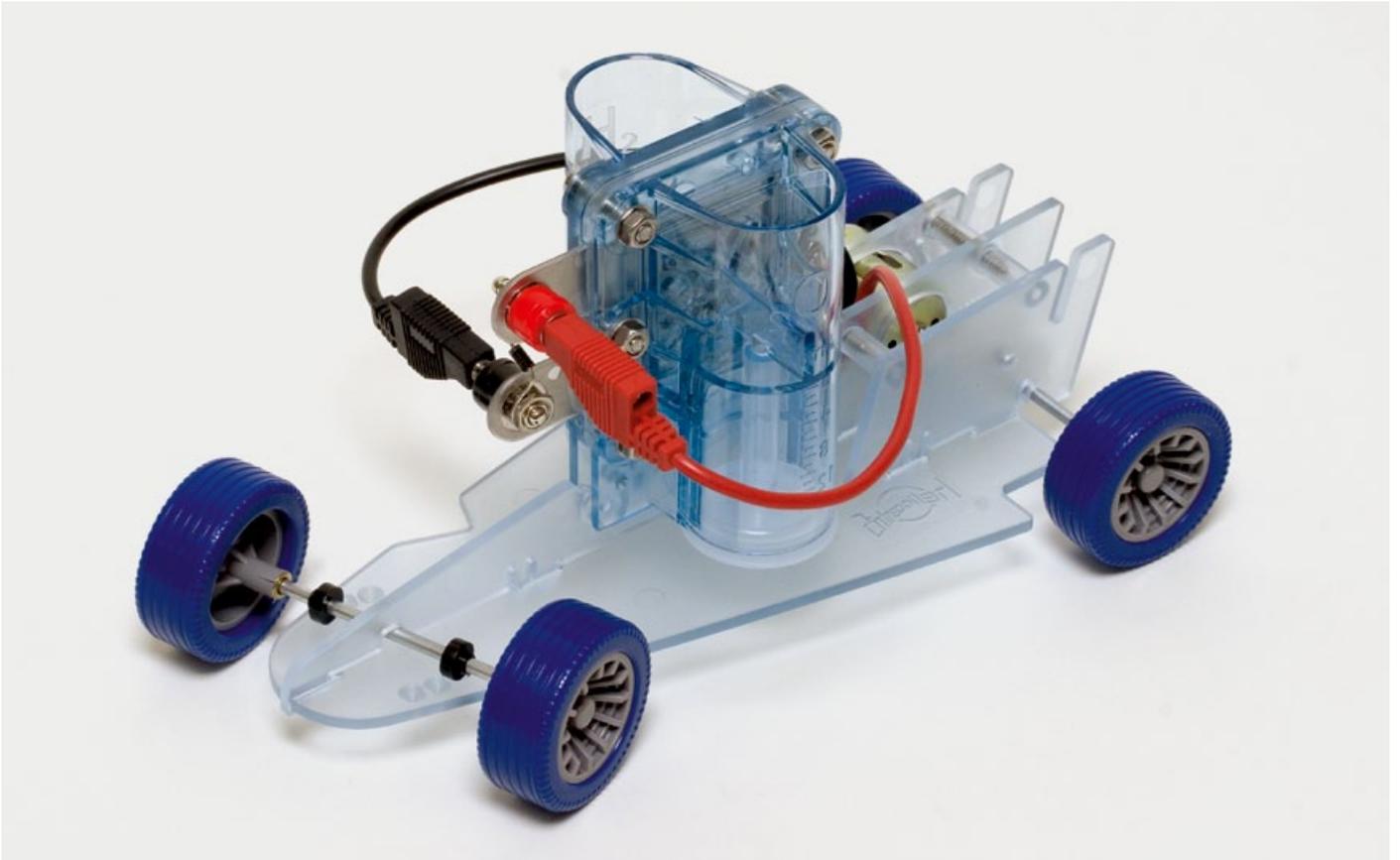
Inkl. Lehrmaterial



76354

Material für 1 Schülergruppe

274,89 €



Schüler-Set **Stoffe im Alltag**



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Stoffeigenschaften
- Mischung von Stoffen und Trennung von Stoffgemischen
- Zustandsänderungen von Stoffen in Abhängigkeit von der Temperatur sowie Stoffveränderungen bei chemischen Vorgängen.



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 38 Versuche



Lehrerhandreichung



22005

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

416,50 €



Versuchsübersicht:

Stoffeigenschaften

- Stoffe erkennen und unterscheiden
- Härte und Verformbarkeit von Stoffen
- Dichte von Stoffen
- Auftrieb von Stoffen in Flüssigkeiten
- Wärmeleitfähigkeit – von festen Stoffen – von flüssigen Stoffen
- Hitzebeständigkeit und Entzündung
- Magnetisches Verhalten

- Löslichkeit von Stoffen
- Saure und alkalische Lösungen
- Hartes und weiches Wasser
- Auswirkungen der Wasserhärte
- Mineralsalze im Wasser

Stoffgemische

- Mischung von festen Stoffen
- Öl und Wasser
- Mischung von Öl und Wasser
- Trennung von Öl und Wasser

- Trennung durch
 - Absetzen (Sedimentieren)
 - Filtrieren
 - Eindampfen
 - Verdampfen / Destillieren
 - Aufspaltung in Bestandteile
- Trinkwassergewinnung aus Salzwasser
- Entsalzung von Wasser
- Schmutzwasserreinigung
 - durch einfache Filtrierung
 - durch Schichtenfiltrierung
- Magnettrennung beim Altstoffrecycling

Stoffveränderungen

- Zustandsänderungen bei Erwärmung
 - von Flüssigkeiten
 - von Gasen
 - von festen Körpern
- Verhalten von Bimetallen bei Erwärmung
- Aggregatzustände des Wassers
- Schmelzen von Stoffen
- Verbrennung und Sauerstoff
- Freisetzung von Gasen
- Sieden von Flüssigkeiten
- Wirkung von Gasen
- Entstehung von Rost



Schüler-Set **Elektrizität und Magnetismus im Alltag**



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Stromfluss und elektrische Grundschaltungen
- Wirkungen des elektrischen Stroms
- Nachweis und Verhalten elektrischer Ladungen
- Eigenschaften von Dauermagneten



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 23 Versuche



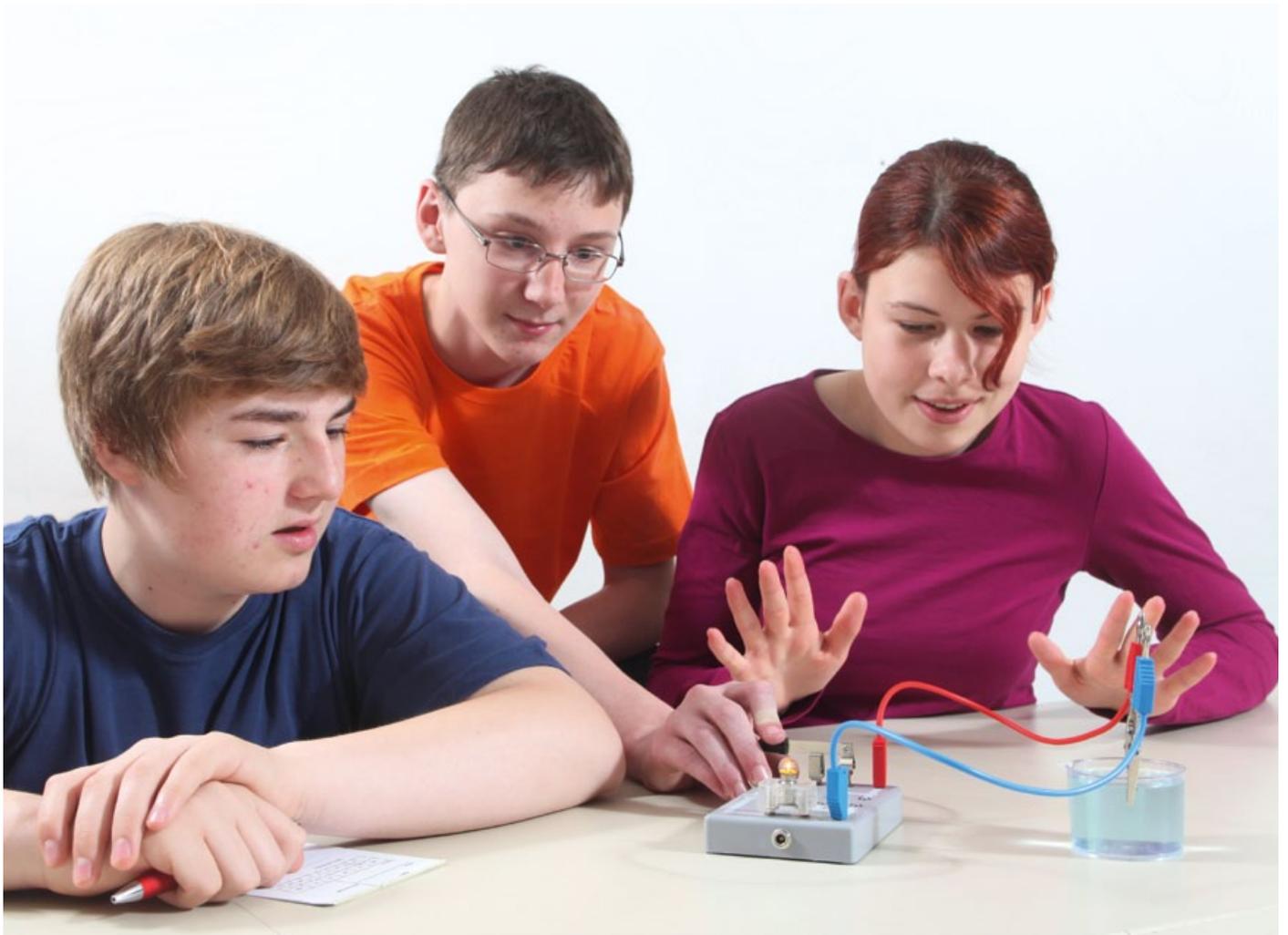
Lehrerhandreichung



22006

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

399,60 €



Versuchsübersicht:

Elektrizität

- Elektrische Ladungen
- Kräfte zwischen elektrischen Ladungen
- Nachweis elektrischer Ladungen
- Elektrischer Stromkreis
- Elektrische Leitfähigkeit von festen Stoffen
- Elektrische Leitfähigkeit von flüssigen Stoffen
- Schaltung von Spannungsquellen
- Parallelschaltung von Glühlampen
- Reihenschaltung von Glühlampen
- Wärmewirkung des elektrischen Stroms

- Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms
- Funktion einer elektrischen Klingel
- Funktion eines Elektromotors

Magnetismus

- Magnetische Wirkung auf Stoffe
- Weiterleitung der magnetischen Wirkung
- Kraftwirkung zwischen Magneten
- Schweben von Magneten
- Magnetisierung von Eisendraht
- Teilung eines Magneten
- Nachweis magnetischer Felder
- Modell-Kompass



Schüler-Set Sonne, Wärme und Luft



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Eigenschaften der Luft
- Wirkungen des Luftdrucks
- Wärme und Temperatur
- Sonnenwärme und Umwandlung von Sonnenenergie



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 29 Versuche



Lehrerhandreichung



22009

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

297,50 €



Versuchsübersicht:

Luft

- Luft ist überall
- Was ist in der Luft?
- Luft
 - ist ein Körper
 - leistet Widerstand
 - contra Wasser
 - hebt Wasser
 - kann Energie speichern
 - kann Kraft übertragen
- Luft kann sich ausdehnen
- Luftdruck – unsichtbare Kraft
- Wirkung des Luftdrucks
- Druckveränderungen
- Luftdruck kann man messen
- Fahren mit Luft
- Auftrieb: durch warme Luft; durch strömende Luft

Wärme und Sonne

- Wärmer oder kälter?
- Wärme kann man messen
- Was ist Temperatur?
- Bimetall als Thermometer?

Wärme

- ist eine Energieform
- breitet sich aus
- kann im Kreis strömen
- wird gesammelt
- kann Stoffe verwandeln
- kann entzogen werden
- kann gespeichert werden
- Umwandlung von Sonnenenergie

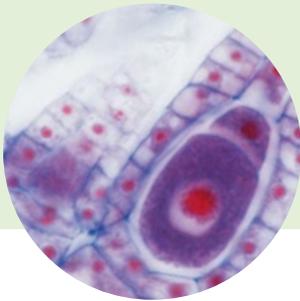


Schüler-Set **Wege in die Welt des Kleinen**



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Beobachtungen mit der Lupe
- Vorbereitung und Präparation kleinster Objekte
- Mikroskopieren



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 22 Versuche



Lehrerhandreichung



22012

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

133,70 €



Versuchsübersicht:

Beobachtungen mit dem Mikroskop

- Untersuchung eines Haars
- Untersuchung von Vogelfedern
- Untersuchung eines Schmetterlingsflügels
- Untersuchung von Zwiebelhäutchen
- Untersuchung von Wasserpest oder Sternmoos
- Untersuchung von Vakuolen (Zellsafträume)
- Untersuchung von Brennharen der Brennnessel
- Untersuchung von Pollen
- Untersuchung der Nährstoffleitungen einer Pflanze
- Untersuchung von Speicherzellen der Kartoffelknolle
- Untersuchung der Unterhaut eines Pflanzenblatts
- Untersuchung von Zellen der Mundschleimhaut
- Beobachtung von Süßwasserpolyphen

- Nahrungsaufnahme eines Süßwasserpolyphen
- Beobachtung von Wasserflöhen
- Untersuchung von Insekten
- Untersuchung von Teich- oder Bachwasser
- Beobachtung von Lebewesen im Heuaufguss

Beobachtungen mit der Lupe

- Betrachtung von Pflanzensamen
- Betrachtung von Moosen
- Betrachtung von Fischschuppen
- Betrachtung von Vogelfedern



Zusätzlich empfohlen:

Einstiegs-Mikroskop

Einfach und sicher zu bedienendes, sehr preiswertes Einsteiger-Mikroskop. Besonders geeignet für naturwissenschaftlichen Unterricht der Klassen 5 bis 6 und weitergehende Untersuchungen im Biologieunterricht.



89905

62,00 €

Schüler-Set **Mein Körper, meine Gesundheit**



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Sinne und Wahrnehmung
- Bewegung
- Atmung
- Ernährung und Verdauung



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 9 Versuche



Lehrerhandreichung



22014

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

209,20 €



Versuchsübersicht

Sinne und Wahrnehmung, Bewegung, Atmung

- Geschmackssinneszellen der Zunge
- Belastbarkeit von Knochen
- Bestimmung des Atemvolumens
- Nachweis des Kohlendioxidgehaltes in ein- und ausgeatmeter Luft

Ernährung und Verdauung

- Nachweis von
 - Stärke
 - Fett
 - Traubenzucker
 - Eiweiß
 in Nahrungsmitteln
- Nachweis der Stärkeverdauung im Mund

Schüler-Set **Fühlen, Sehen, Hören**



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

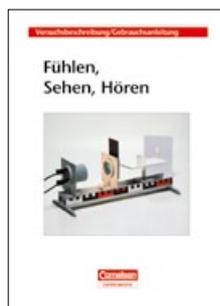
- Licht, Schatten, Spiegelung
- Entstehung von Bildern und Funktion optischer Geräte
- Das Auge
- Töne und Schallwellen
- Tastsinn und Wärmeempfinden



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 28 Versuche



Lehrerhandreichung



22018

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

377,05 €



Versuchsübersicht:

Sehen

- Lichtausbreitung
- Wie Lichtbündel entstehen
- Hell und Dunkel
- Licht und Schatten
- Licht kann man lenken
- Wie Spiegelbilder entstehen
- Licht ändert seine Richtung

- Licht sammeln – Licht zerstreuen
- Wie Bilder entstehen
- Wie das Auge sieht
- Wozu braucht man eine Brille?
- Brille ist nicht gleich Brille
- Prinzip einer Kamera
- Bilder vergrößern
- Himmelsfernrohr
- Erdfernrohr

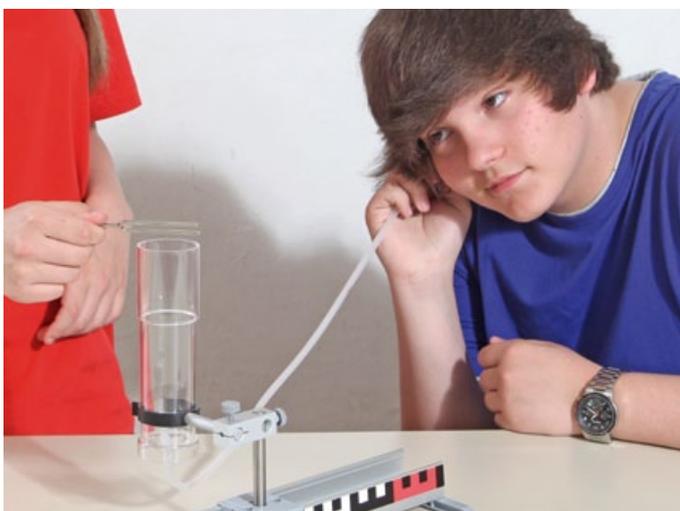
- Prinzip des Mikroskops
- Licht und Farbe

Hören

- Entstehung von Tönen und Schallwellen
- Nachweis von Schallwellen
- Schallwellen breiten sich aus
- Schallwellen erzeugen Druck
- Schallwellen regen an
- Schall wird übertragen

Fühlen

- Empfindlichkeit der Haut
- Tastsinn
- Wärmeempfinden
- Unterscheiden durch Ertasten



Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

Stecker-Netzgerät, 12 V

Mit zwei 4-mm-Anschlusssteckern.

Ausgangsspannung: 12 V
Ausgangsstrom:
2 A DC, getaktet
Betriebsspannung:
230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm



55217

18,80 €

Schüler-Set **Kräfte und Bewegungen** in Natur und Technik



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Wirkungen mechanischer Kräfte
- Hebel und Rollen
- Bewegung
- Reibung
- Möglichkeiten der technischen Nutzung



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 16 Versuche



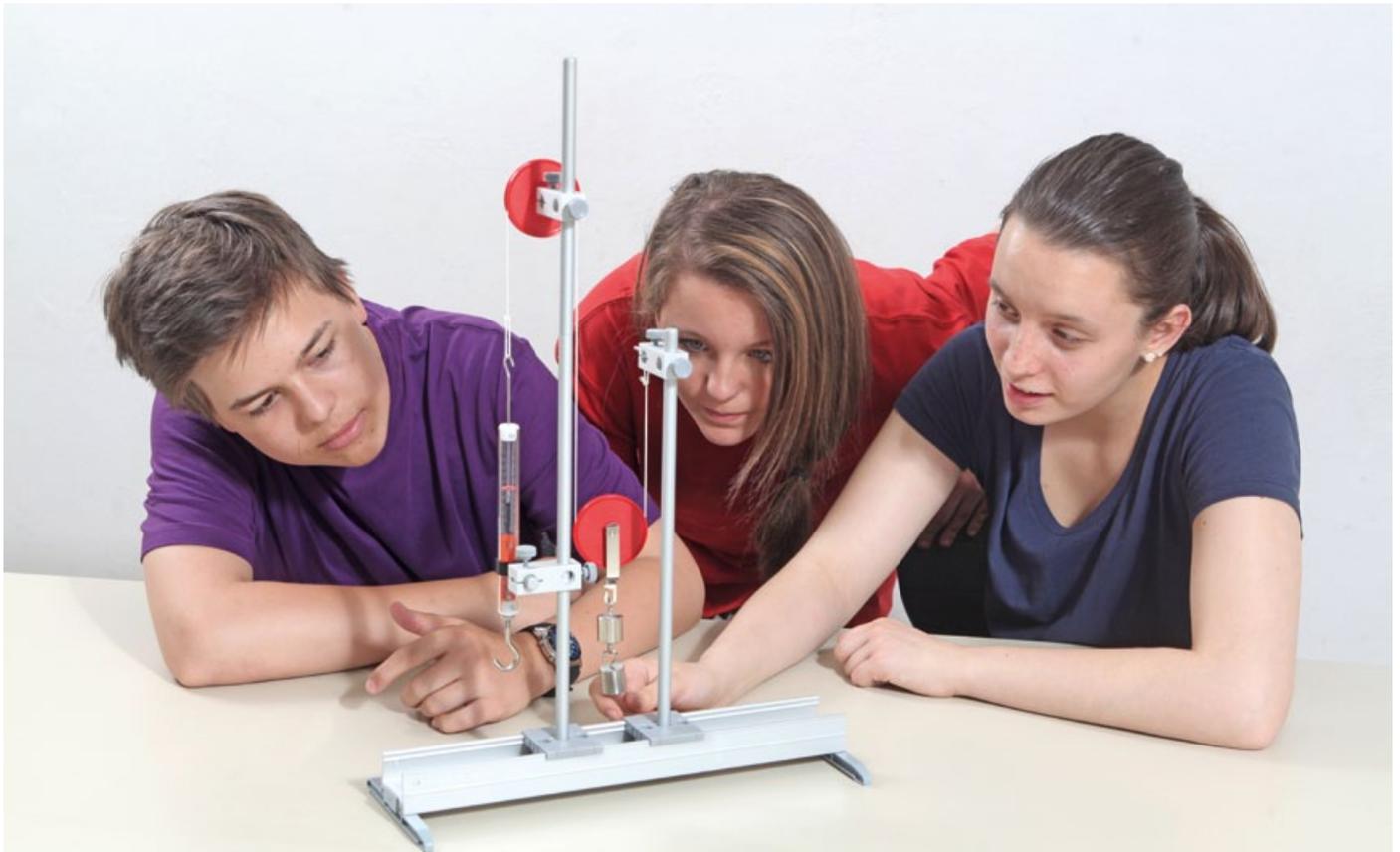
Lehrerhandreichung



22021

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

344,80 €



Versuchsübersicht:

- Kraft kann verformen
- Kraft kann beschleunigen
- Kraft kann man messen
- Hochziehen statt Hochheben
- Hebel können hilfreich sein
- Hebel mit einem Arm
- Kraft wird umgelenkt
- Goldene Regel der Mechanik
- Kraft umlenken
- Reibungskräfte wirken überall
- Bewegung und Trägheit
- Bewegung – gleichförmig oder beschleunigt
- Bewegung – schnell oder langsam



Schüler-Set Pflanzen, Tiere, Lebensraum



Fächerübergreifende Naturwissenschaften

- Bau und Lebensbedingungen von Pflanzen
- Samen und Keimung
- Wasser als Lebensraum
- Boden als Lebensraum



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 18 Versuche



Lehrerhandreichung



22024

Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration

351,05 €



Versuchsübersicht:

Bau und Lebenserscheinungen von Pflanzen

- Untersuchung einer Blüte
- Untersuchung der Wasseraufnahme durch Wurzeln
- Untersuchung der Wasserleitung bei Pflanzen
- Untersuchung der Wasserabgabe bei Pflanzen
- Untersuchung eines Bohnensamens
- Nachweis von Stärke in Keimblättern
- Beobachtung der Keimung von Bohnensamen
- Beobachtung von Wurzelhaaren
- Untersuchung der Keimbedingungen

Wasser als Lebensraum

- Ermitteln der Qualität von Gewässern anhand von Trübung, Färbung und Geruch
- Messen von Temperaturen in verschiedenen Gewässertiefen
- Ermitteln von Sichttiefen in Gewässern

Boden als Lebensraum

- Untersuchung von Bodenarten
- Ermitteln verschiedener Bodenbestandteile
- Ermitteln des Humusgehalts von Böden
- Bodenproben:
 - Ermitteln des pH-Werts
 - Feststellen des Kalkgehalts
- Untersuchung von Bodenproben auf Lebewesen



Die **Klick!**-Experimentierkoffer – Experimentiermaterial für den inklusiven Unterricht

Die Experimentierkoffer **Klick!** wurden passend zum Lehrwerk *Klick!* aus dem Cornelsen Verlag entwickelt und ergänzen die Lehrhefte auf ideale Weise. Auch sie folgen dem Konzept, naturwissenschaftliche Fragestellungen mit **Bezug auf den Alltag und die Lebenswelt der Schüler*innen** darzustellen.

Die Experimentierkoffer **Klick!** berücksichtigen dabei die spezifischen Erfordernisse des inklusiven Unterrichts ab Klasse 5 und ermöglichen, dass die Schüler*innen **naturwissenschaftliche Experimente selbstständig durchführen** können.

Die **Klick!**-Koffer für die **Jahrgangstufen 5–10** unterstützen Sie dabei, alle wichtigen Themen aus den Fächern Physik, Biologie und Chemie für **Lernende mit erhöhtem Förderbedarf** zu erschließen – anschaulicher lassen sich Naturwissenschaften nicht unterrichten.

Die **Klick!**-Experimentierkoffer:

- enthalten alle notwendigen Materialien – eine **zeitaufwändige Beschaffung entfällt**.
- sind überall einsetzbar – für die Durchführung der Experimente ist **kein Fachraum erforderlich**.
- ermöglichen auch fachfremden Lehrkräften, naturwissenschaftliche Experimente im Unterricht durchzuführen.

Versuche

Bei der Auswahl der Versuche wurde besonderer Wert auf den Alltagsbezug und die Lebensweltrelevanz gelegt. Alle Versuche orientieren sich in Methode und Form am Lern- und Entwicklungsstand der Lernenden mit erhöhtem Förderbedarf.

Experimentierkoffer *Klick!* 9/10
86150

Weitere Informationen finden Sie auf
Seite 74/75.

Materialien

Das hochwertige und robuste Experimentiermaterial erlaubt das Experimentieren in Kleingruppen. Es eignet sich insbesondere für den Einsatz im inklusiven Unterricht und besteht z. T. aus Gegenständen des täglichen Gebrauchs, die durch naturwissenschaftliche Arbeitsgeräte ergänzt werden.

Ersatzteile

Alle Materialien können jederzeit auch einzeln nachbestellt werden.



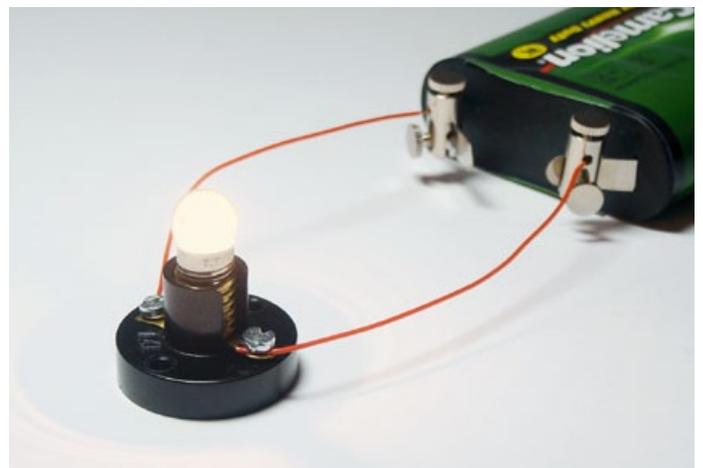


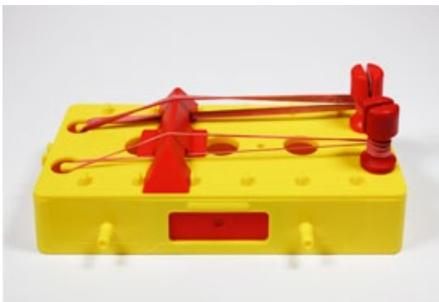
Experimente Klick! 5:

- Eine Taschenlampe bauen
- Wir messen die Temperatur von Wasser
- Warm oder kalt?
- Wasser aufnehmen
- Pflanzen brauchen Wasser
- Wasserlösliche Stoffe – Salz und Sand
- Einfache Versuche mit Stoffen

Experimente Klick! 6:

- Wodurch leuchtet die Glühlampe?
- Fließt elektrischer Strom auch durch eine Kordel?
- Welcher Stoff ist ein Leiter?
Welcher Stoff ist ein Nichtleiter?
- Was zieht ein Magnet an, was nicht?
- Wie viele Büroklammern kann ein Magnet anziehen?
- Warum haben manche Magnete zwei unterschiedliche Farben?
- Die schwebende Büroklammer
- Temperaturen vergleichen
- Was leitet Wärme gut?
Was leitet Wärme schlecht?
- Gute und schlechte Wärmeleiter
- Licht breitet sich aus
- Eine Vogelfeder genau ansehen
- Der Kreislauf des Wassers
- Aus Eis wird Wasser und Wasserdampf



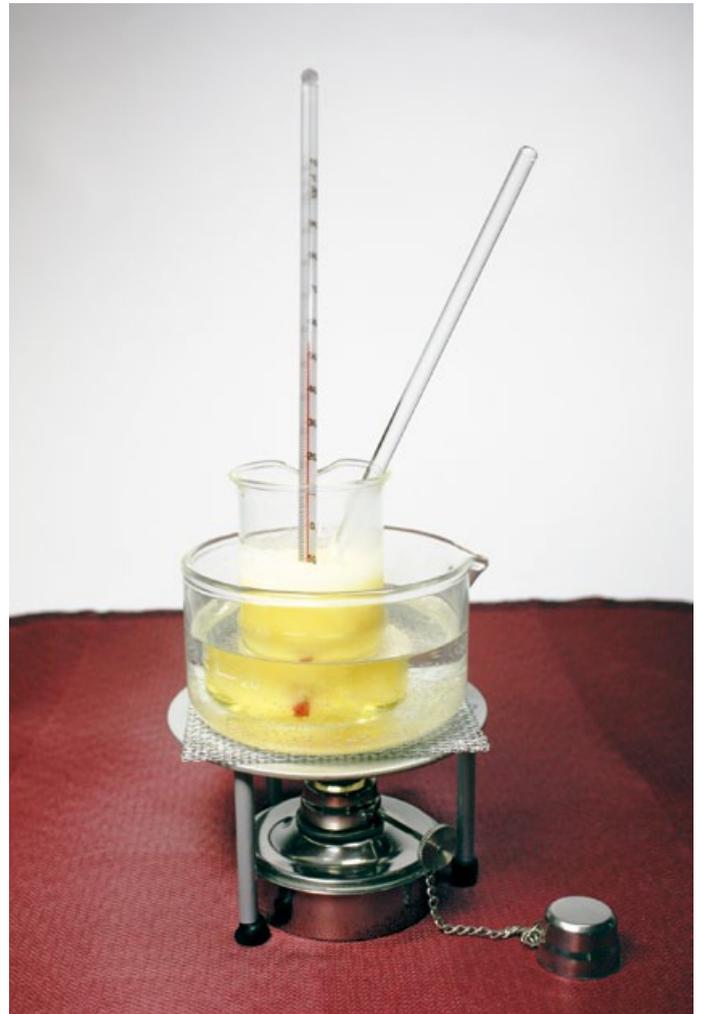


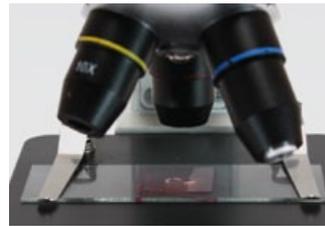
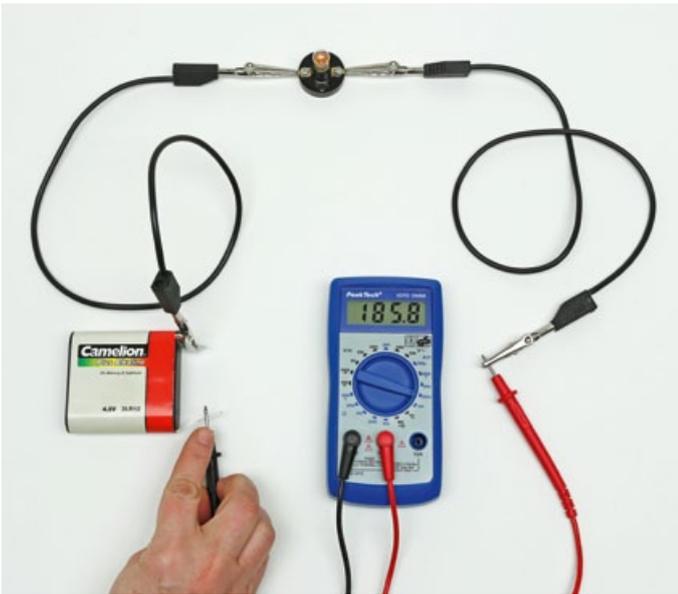
Experimente Klick! 7:

- Die Haut mikroskopieren
- Eine Hautcreme herstellen
- Lebewesen brauchen Luft
- Der Embryo entwickelt sich
- Pflanzen liefern uns Sauerstoff
- Was wir hören
- Sichtbare Schallwellen
- Die Feinsicherung
- Der Stromkreis im Fahrrad
- Die Parallelschaltung
- Die Reihenschaltung
- Wir bauen einen Elektromagneten
- Wir bauen einen Kompass
- Weshalb sind die Luftballons über Nacht schlaff geworden?
- Erwärmung und Abkühlung
- Was ist im Dunkeln gut und was schlecht sichtbar?
- Reflexion und Absorption
- Verbrennung ohne Sauerstoff-Zufuhr
- Die Entzündungstemperatur
- Wir untersuchen eine Eigenschaft der Luft

Experimente Klick! 8:

- Temperaturen im Eiswasser
- Wir erzeugen einen Schatten
- Scheinbilder durch Brechung
- Wie Licht durch ein Loch fällt
- Die Lochkamera
- Wir prüfen die Wirkung von verschiedenen Kräften
- Der Kraftmesser
- Metalle leiten die Wärme
- Wir stellen eine Indikatorlösung her
- Wir unterscheiden Säuren und Laugen
- Der pH-Wert



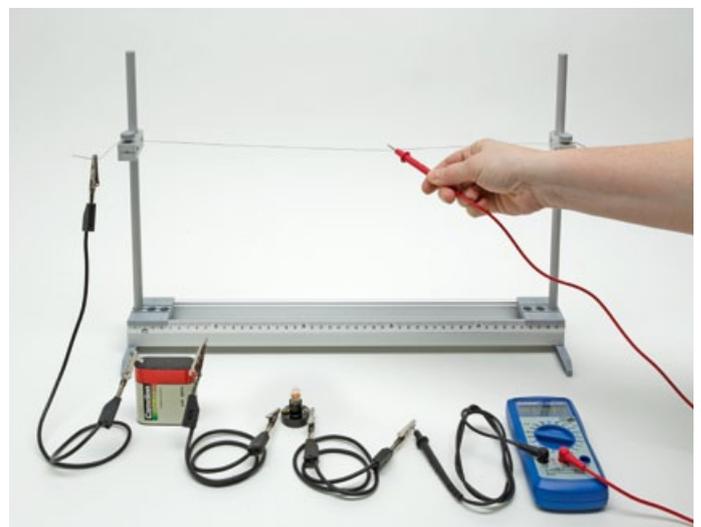
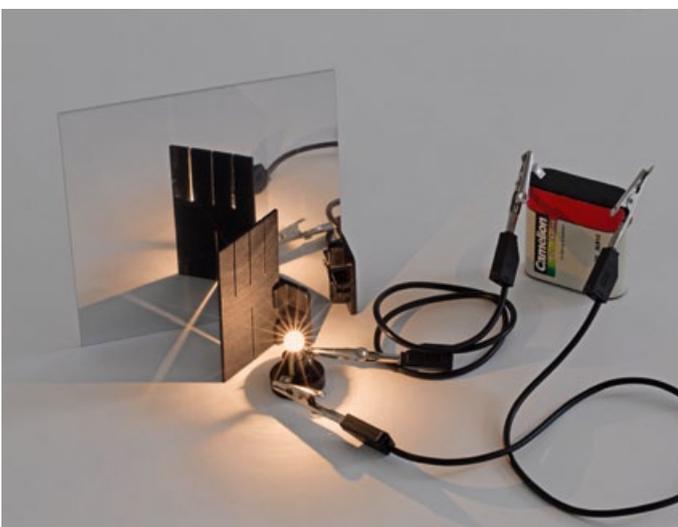


Experimente Klick! 9:

- Die Wachstumsteilung bei Pflanzenzellen
- Der Dreckwasserfilter
- Die Batterie
- Wir messen elektrischen Strom ohne ein Messgerät
- Genaues Messen von elektrischem Strom
- So funktionieren Sammellinsen und Zerstreuungslinsen
- Das Auge
- Kurz- und Weitsichtigkeit
- Hebel sparen Kraft
- Feste und lose Rolle
- Geschwindigkeit und Beschleunigung

Experimente Klick! 10:

- Wir untersuchen DNA
- Wir untersuchen die DNA unter dem Mikroskop
- Versuch zum Treibhauseffekt
- Versuch zum Schmelzen von Gletschern
- Der elektrische Widerstand
- Die Geschwindigkeit – eines Fahrzeugs ermitteln – eines Läufers ermitteln
- Spiegelbilder (3 Versuche)
- Reflexion von Licht
- Wir untersuchen Stoffe aus unterschiedlichen Fasern



Klassensatz Fahrzeuge bauen und antreiben

Der Klassensatz 64433 enthält 6 Lernbaukästen 68544 sowie zusätzliche Arbeitsmaterialien für 6 Schülergruppen und eine Lehrerhandreichung.

Mit den fischertechnik Bauteilen lassen sich einfache Fahrzeuge, Geräte und Maschinen im Anfangsunterricht Technik bauen. Grundlegende technische Verbindungen sind mit den Bauteilen leicht und schnell herzustellen, ihre Funktionsweise ist einfach zu durchschauen.

Die Präzision der Elemente erlaubt den Bau funktionstüchtiger Modelle.

Die Fahrzeuge können mit interessanten alternativen Antrieben wie Federstab, Gummiband, Segel oder Luftballon in Bewegung gesetzt werden.

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- Mit mehr als 40 Bauvorschlägen.



64433	Klassensatz mit Material für 6 Gruppen	773,20 €
68544	Lernbaukasten mit Material für 1 Gruppe	130,90 €

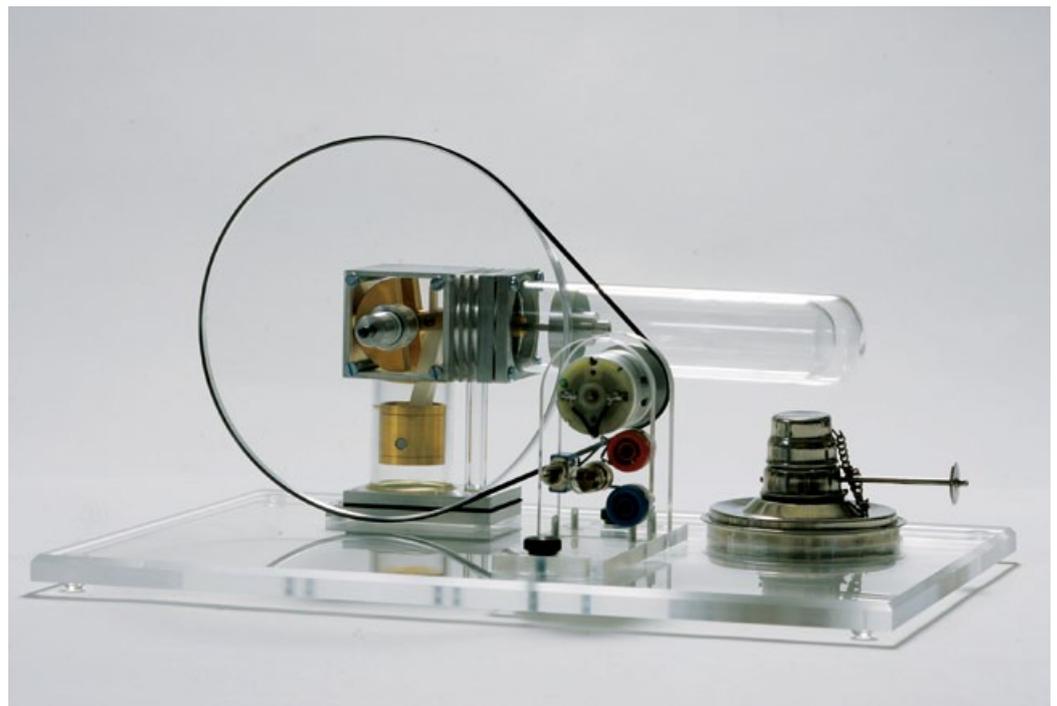


Transparenter Stirling-Motor

Zur Untersuchung thermodynamischer Kreisprozesse, von Energieumwandlung, Kraft-Wärme-Kopplung und Wirkungsgrad.

Betrieb als Wärmekraftmaschine mit Wärmequelle oder je nach Drehrichtung als Wärmepumpe bzw. Kältemaschine mit elektrischem Antrieb. Einfach wirkender Stirling-Motor mit Verdränger in Parallelanordnung, dauerlauffester, ruhiger Lauf mit mehr als 1000 U/min, Verdrängerkolben und -gehäuse aus hitzebeständigem Spezialglas, kugelgelagerte, verschleißfeste Kurbelwelle, Schwungrad mit Riemen und integriertem Generator/Motor (12 V) mit Glühlampe, auf transparentem Plexiglassockel mit Spiritusbrenner.

Leistung: ca. 1,5 W mechanisch
Abmessungen:
300 x 220 x 160 mm
Masse: 1,5 kg



49151

589,64 €

Dampfmaschine, Funktionsmodell

Messingkessel, vernickelt, mit Wasserstandsanzeiger, Kesselhaus mit zwei Laufstegen und Leiter. Doppelt wirkender Messingzylinder mit Schwungrad, Federsicherheitsventil, Dampfpfeife mit Kettenzug, Dampfabsperrentil und Zentrifugalregulator. Auf lackiertem Metallblechsockel. Beheizung mit Trockenbrennstoff Esbit 47857. Beim Betrieb wird Dampf in den Schornstein geleitet, der dort als Rauch austritt.

Kessel:
135 x 55 mm Ø,
320 ml Inhalt
Schwungrad: 80 mm Ø
Grundplatte: 250 x 310 mm
Höhe (mit Kamin): 280 mm



49185

258,35 €

Wasserkraftwerk

Attraktives und anschauliches Modell, bestehend aus Freistrahlturbine und Generator 6 V, 3 W, mit transparenter Abschlussklappe, auf gemeinsamer Welle montiert.

Auf Grundbrett mit Schaltplan und je zwei 4-mm-Ausgangsbuchsen für Gleich- und Wechselspannung zum Anschluss von Verbrauchern.

Eine Glühlampe und ein Elektromotor mit Propeller, jeweils auf Steckelement, können wahlweise als Verbraucher in die Ausgangsbuchsen gesteckt werden.

Für den Wasserzulauf und -ablauf liegt dem Gerät je ein passender Schlauch, 1 m lang, mit Schlauchschellen bei.

Erforderlicher Wasserdruck: min. 1,5 bar
4 bar werden für die volle Leistung des Generators benötigt.

Abmessungen: 240 x 175 x 200 mm

Hinweis: Das Wasserkraftwerk kann nur mit Wasser, nicht mit Wasserdampf, betrieben werden!



44631

214,20 €

MecLab® Automatisierungstechnik in der Schule

Komplettpaket

Die drei MecLab®-Stationen sind ein vereinfachtes Modell typischer Prozesse, wie sie in jeder automatisierten Produktionsanlage zu finden sind. Mit dem MecLab®-Lernsystem für allgemeinbildende Schulen können Schüler*innen Einblicke in eins der bedeutendsten Anwendungsfelder der Automatisierungstechnik, in die Produktionstechnik, gewinnen.

MecLab® bildet echte industrielle Produktionsprozesse nach. Den Schüler*innenn stehen vielfältige Umbau-, Erweiterungs- und Programmierungsmöglichkeiten offen.

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt und ist sofort betriebsbereit. Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Die drei Stationen

- werden fertig montiert in stapelbaren Systemen geliefert.
- können einzeln genutzt werden und haben für sich allein eine sinnvolle Funktion; bieten darüber hinaus aber eine große Bandbreite von Inhalten und Lernmöglichkeiten.
- können zu komplexeren „Produktionslinien“ zusammengesetzt werden. Dabei gibt es vielfältige Möglichkeiten für die Projektarbeit. Durch den Austausch von Komponenten können Standardaufgaben erweitert und verändert werden. Die Schüler können so nach einer kurzen Einarbeitungsphase in die Rolle des Ingenieurs schlüpfen und mit MecLab® arbeiten.

1 Das Transportband
kann Werkstücke transportieren und sortieren

2 Das Stapelmagazin
mit Werkstückspeicher und Vereinzeler



3 Das Handling
kann Werkstücke greifen und an festgelegten Punkten ablegen

Das Komplettpaket enthält:

Station „Stapelmagazin“	Verdichter	Software FluidSIM®
Station „Transportband“	3 EasyPort-Steuerungs- pakete zum Anschluss der Stationen an den PC	Begleitunterlagen auf CD
Station „Handling“	3 Netzteile	Werkzeug, Schraubensatz, Systemer

549786

4.727,87 €



Die Begleitunterlagen auf CD-ROM enthalten:

- Arbeitsbuch „Unterrichten mit Meclab®“ als PDF-Datei
- Fachbuch „Grundlagen der Automatisierungstechnik“ als PDF-Datei
- Datenblätter zu allen Komponenten
- Aufgabensammlung mit 5 bis 7 Aufgaben je Station und vorbereitete Arbeitsblätter im *.doc-Format mit Lösungen
- Vorbereitete Powerpoint-Präsentationen mit umfangreichem Bildmaterial zur Nutzung im Unterricht
- Videos

Folgende Lernziele werden mit Meclab® abgedeckt:

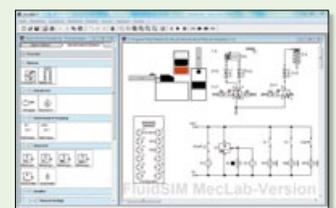
- Technische Dokumentation verstehen und anwenden
- Prinzipskizzen, Schaltpläne, Stücklisten und technische Zeichnungen erstellen und anwenden
- Modelle bilden und Simulationen erstellen
- Offen / geschlossene Steuerketten kennen und anwenden
- Verstehen des Zusammenwirkens von Teilsystemen
- Elektrische, elektronische und pneumatische Schaltungen entwickeln und aufbauen
- Sensoren und Steuerungen kennenlernen und einsetzen
- Pneumatische und elektrische Antriebe einsetzen
- Den PC als Werkzeug zum Programmieren und Simulieren anwenden
- Technische Systeme planen, entwickeln und herstellen
- Industrielle Produktion kennenlernen

Die Software:

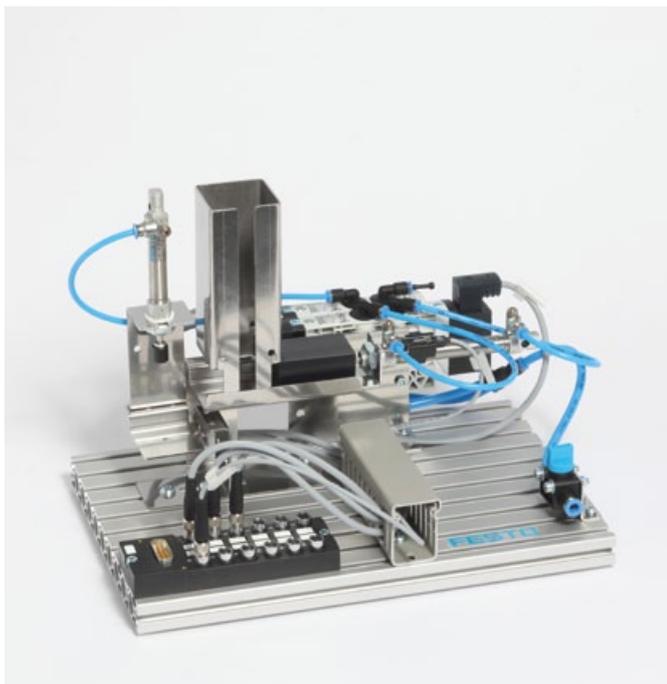
Die Stationen werden mit der Software FluidSIM® und dem Interface EasyPort gesteuert. FluidSIM® ist die Software zur Erstellung und Simulation von pneumatischen und elektrischen Schaltungen sowie von speicherprogrammierbaren Steuerungen. Mit dem universellen PC-Inter-

face kann FluidSIM® die Meclab®-Stationen direkt steuern. Für die Schüler*innen ergibt sich dadurch eine einfache durchgängige Wirkungskette von der Schaltplanerstellung über die Simulation bis zur Steuerung. Da FluidSIM® als Klassenraumlizenz geliefert wird, können so

viele Schüler*innen mit FluidSIM® arbeiten, wie PCs vorhanden sind. Ihre Lösung testen sie in der Simulation, bevor sie diese an der echten Station prüfen. FluidSIM® bietet darüber hinaus auf Mausclick Informationen zu allen Komponenten und viele informative Animationen.



MecLab® – Station Stapelmagazin



In jeder automatisierten Produktion müssen Werkstücke aufbewahrt und dem Produktionsprozess geordnet zugeführt werden. In MecLab® dient dazu die Station Stapelmagazin. Diese kann beide Werkstücke (Deckel und Dose) in beliebiger Orientierung speichern und vereinzeln. Die im Magazinturm gespeicherten Werkstücke werden vom waagrecht angeordneten Zylinder ausgeschoben. Der vertikal angeordnete Zylinder kann dann einen Einpressprozess nachbilden (z. B. das Zusammenpressen einer Dose mit einem Deckel). Alle Vorgänge werden elektropneumatisch gesteuert. Durch einen magnetischen Endschalter kann die Position eines Zylinders erfasst werden.

Technische Lernziele

- Grundlagen der Pneumatik
- Einfachwirkende Zylinder
- Doppeltwirkende Zylinder
- Magnetventile
- Sensorik – magnetische Endschalter
- Verschlauchen und Verdrahten
- Relaissteuerungen

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt, fertig montiert in stapelbaren Systemen geliefert und ist sofort betriebsbereit.

Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Lieferumfang

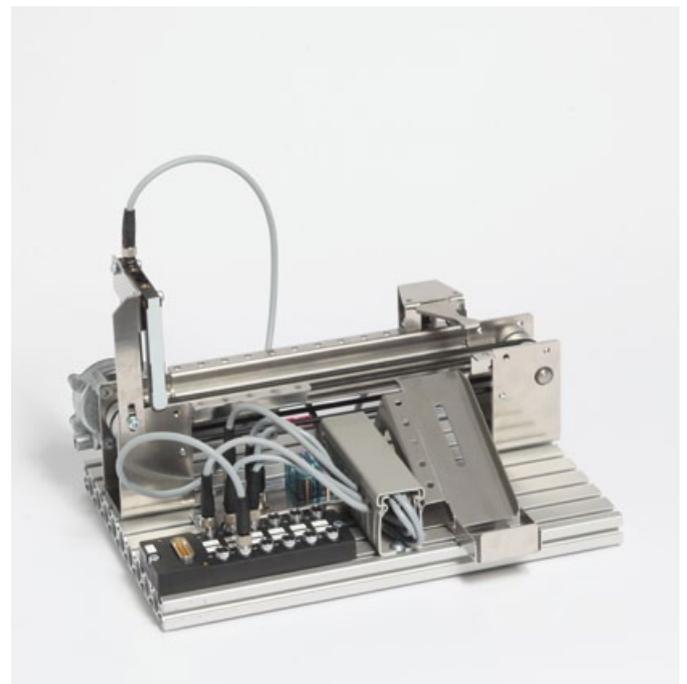
Modul Stapelmagazin, Modul Einpresseinheit, Multipolverteiler, 2 Magnetventile, 2 Zylinder, 1 magnetischer Endschalter, Alu-Profilplatte, Werkzeugsatz, Werkstücke, System, Ordnungsmittel, CD-ROM mit FluidSIM® und Unterlagen

548704 **998,41 €**

Zusätzlich erforderlich:

549787 MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini **234,43 €**
548707 MecLab® – Verdichter **404,60 €**

MecLab® – Station Transportband



Der Transport von Werkstücken von einer Fertigungsstation zur nächsten ist eine wichtige Aufgabe in der Produktion. Dafür werden in der Praxis fahrerlose Transportsysteme, Gabelstapler oder besonders häufig Transportbänder eingesetzt. Das Transportband von MecLab® erlaubt die praxisnahe Simulation industriellen Werkstücktransports. Der Antriebsmotor kann vorwärts und rückwärts laufen; mit den Sensoren können Werkstücke erkannt und voneinander unterschieden werden. Der Hubmagnet erlaubt das Vereinzeln oder das Aussortieren von Werkstücken auf die Rutsche.

Technische Lernziele

- Ansteuerung von Gleichstrommotoren
- Induktive Sensoren
- Optische Sensoren
- Relaischaltungen
- Polwendeschaltungen
- SPS-Programmierung
- Steuern mit logischen Verknüpfungen
- Aufbau und Verdrahtung

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt, fertig montiert in stapelbaren Systemen geliefert und ist sofort betriebsbereit.

Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Lieferumfang

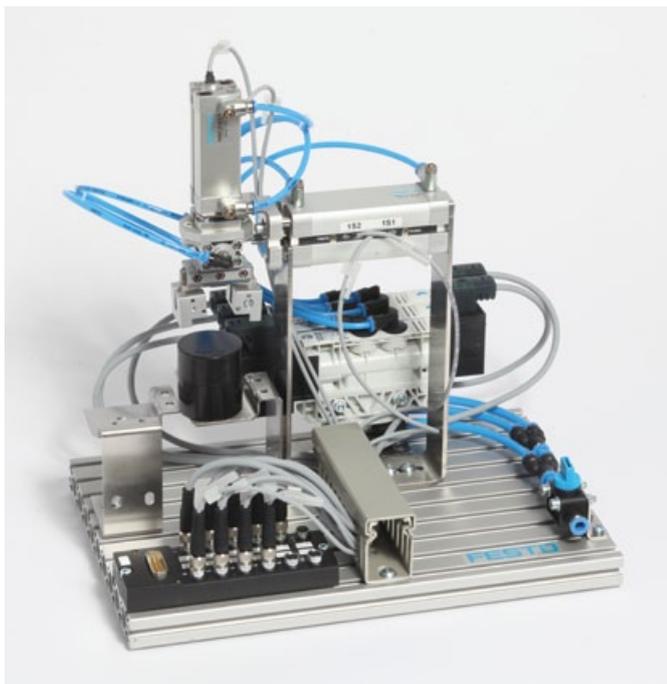
Modul Band mit Gleichstrommotor, Hubmagnet als Stopper / Weiche, Multipolverteiler, Induktiver Sensor, Optischer Sensor (Lichtschanke), Alu-Profilplatte, Werkzeugsatz, Werkstücke, System, Ordnungsmittel, CD-ROM mit FluidSIM® und Unterlagen

548705 **1.212,61 €**

Zusätzlich erforderlich:

549787 MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini **234,43 €**

MecLab® – Station Handling



Egal, ob es sich um einfache Einlegeoperationen handelt oder um hochkomplexe Montagevorgänge – immer sind Handhabungssysteme beteiligt. Diese im Englischen als „Handlings“ bezeichneten Geräte reichen von einfachen zweiachsigen Handlings bis zu hochkomplexen Industrierobotern mit sechs Achsen. Das Handling bei MecLab® besteht aus Pneumatikzylindern mit Gleitführungen und besitzt zwei Achsen. Das Werkstück wird über einen ebenfalls pneumatisch angetriebenen Greifer gehalten. Das Handling kann das Werkstück von einer Station zur anderen transportieren oder beide Werkstückhälften zusammenfügen.

Technische Lernziele

- Grundlagen der Pneumatik
- Doppeltwirkende Zylinder
- Greifer
- Magnetventile
- Sensorik – magnetische Endschalter
- Verschlauchen und Verdrahten
- Relaissteuerungen
- Steuern mit Logik
- SPS-Steuerungen
- Schrittketten

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt, fertig montiert in stapelbaren Systemen geliefert und ist sofort betriebsbereit.

Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Lieferumfang

Modul Handling, 3 Magnetventile, 4 magnetische Endschalter, 2 Pneumatikzylinder mit Gleitführung, 1 Pneumatischer Greifer, Multipolverteiler, Alu-Profilplatte, Werkzeugsatz, Werkstücke, System, Ordnungsmittel, CD-ROM mit FluidSIM® und Unterlagen

548706 **1.428,00 €**

Zusätzlich erforderlich:

549787 MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini **234,43 €**
548707 MecLab® – Verdichter **404,60 €**

MecLab® – Verdichter



Kostengünstiger Kompressor für MecLab®. Mit nur 54 dB gut geeignet für den Einsatz in Schulungsräumen. Ausreichend für die Versorgung von bis zu 4 Stationen. Inklusive Kaltgeräte-Anschlusskabel.

Druck: maximal 400 kPa (4 bar)
 Ansaugleistung: 14 Liter/Minute
 Behälter-Fassungsvermögen: 2,5 Liter
 Stromversorgung: 230 V / 50 Hz / 135 W
 Abmessungen: 310 x 150 x 370 mm

548707 **404,60 €**

MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini

USB-Interface zum Anschluss an einen PC, mit Status-LED zur Anzeige des Betriebszustands, USB-Anschlusskabel und Netzteil.



EasyPort-Interface:

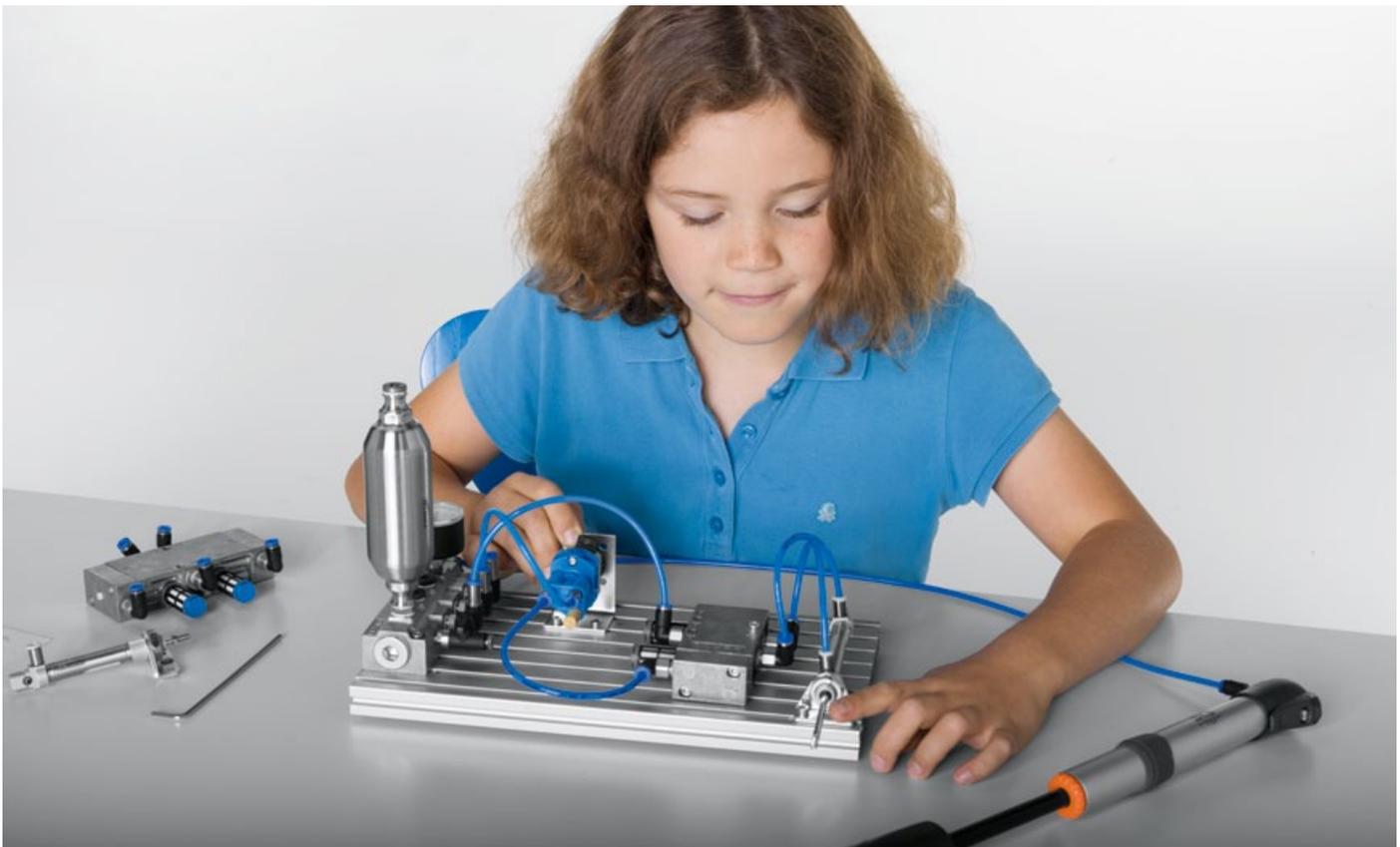
Digitale Eingangskanäle: 6
 Digitale Ausgangskanäle: 6
 Schaltschwelle der Eingangskanäle: 12 V
 Maximaler Strom pro Ausgangskanal: 0,7 A
 Stromversorgung: 24 V DC
 Leistungsaufnahme: 3 VA
 Kurzschlussfest

Netzteil:

Ausgangsspannung: 24 V DC
 Ausgangsstrom: maximal 1,88 A
 Betriebsspannung 100 bis 240 V, 1,5 A, 50 bis 60 Hz
 Kurzschlussfest

549787 **234,43 €**

Pneumatik-Starters



Erste Schritte auf dem Weg zum Ingenieur

Mit dem Technik-Unterricht kann man nicht früh genug beginnen. Der Pneumatik-Starters ist ideal geeignet für einen Start in die Technik ab der 6. Klasse.

Universell

Mit dem Pneumatik-Starters werden diverse Lerninhalte von den physikalischen Grundlagen (Druck, Kraft) über logische Verknüpfungen bis hin zu den Grundlagen der Automatisierungstechnik vermittelt.

Die ausschließliche Verwendung von Industriekomponenten stellt eine hohe Motivation der Schüler*innen sicher. Sie entdecken die Funktion der Komponenten selbst und bauen damit interessante Schaltungen auf.

Technik „begreifen“

Eine weitere Besonderheit ist das hautnahe Erlebnis mit den Komponenten. Die Druckluftversorgung im Pneumatik-Starters erfolgt beispielsweise über eine kleine Handluftpumpe mit Druckspeicher. Hierdurch erleben die Schüler*innen unmittelbar den Zusammenhang zwischen Druck und Kraft.

Zusätzlicher Vorteil: die Anwendung des Pneumatik-Starters ist damit absolut ungefährlich.

Umfangreiches, praxisorientiertes Medienangebot

Ausführliche Unterlagen vermitteln die notwendigen Grundlagen anhand von Fotos, Schnittbildern und Prinzipskizzen. Eine umfangreiche Aufgabensammlung mit Musterlösungen führt den Schüler von den Grundlagen bis zum Aufbau eigener Schaltungen.

Drei komplexe Projektaufgaben runden die Aufgabensammlung ab und geben den Schülern Gelegenheit, das Gelernte anzuwenden.

Lerninhalte

- Grundlagen der Pneumatik
- Physikalische Grundlagen: Volumen, Druck, Kraft
- Signaleingabe und -verarbeitung
- Grundlagen der Automatisierungstechnik
- Logische Verknüpfungen (UND, ODER)
- Auslegung technischer Systeme (Komponentenauswahl und -dimensionierung)
- Grundlegende mechanische Fertigkeiten (Montieren, Schrauben, Verschläuchen)
- Technische Dokumentation: Lesen und Anfertigen von Schaltplänen

Lieferumfang

- 1x einfachwirkender Zylinder, 1x doppeltwirkender Zylinder
- 1x 5/2-Wegeventil, monostabil, pneumatisch betätigt
- 1x 5/2-Wegeventil, bistabil, pneumatisch betätigt
- 2x 3/2-Wege-Tastventil
- 1x UND-Ventil, 1x ODER-Ventil, 1x Drosselventil
- 1x Profilplatte aus Aluminium, einteilig
- Befestigungsmaterial für Zylinder und Ventile
- Druckversorgung mit Luftpumpe, Druckspeicher und Druckmesser
- Schlauch, Werkzeugsatz
- Aufbewahrungsschale aus Kunststoff
- Ausführliche Unterlagen auf CD-ROM (de/en/es/fr):
 - Umfangreiche Aufgabensammlung mit Aufgaben und Lösungen sowie didaktischen Hinweisen für den Einsatz im Unterricht;
 - Begleitmaterial mit zahlreichen farbigen Abbildungen, Prinzipskizzen, Fotos und Schnittbildern
 - Sicherheitshinweise
 - Kopierrecht inklusive

8022999

474,81 €

Bionik-Koffer

Der Koffer wurde speziell für die Einführung der Bionik an Schulen entwickelt. Es wurden bewusst Beispiele gewählt, die auch industrielle Anwendung gefunden haben. Die Schüler*innen experimentieren dabei selbst und erleben mit sechs spannenden Experimenten die Grundprinzipien der Bionik und die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Alle Versuche sind einfach durchführbar und durch vorbereitete Arbeitsblätter gut dokumentiert.

Das gesamte Material ist in einen Systainer verpackt und damit leicht transportierbar. Der Systainer enthält alle Komponenten und Verbrauchsmaterialien, die zur Durchführung der Versuche notwendig sind.

Mit ausführlicher Versuchsbeschreibung, Arbeitsblättern und Lehrerinformationen auf CD-ROM in DE/EN.



Enthaltene Versuchsbeschreibungen:

Klettverschluss

- Haften wie die Kletten
- Maximale Traglast eines Klettverschlusses

Lotus-Effekt®

- Selbstreinigung und Lotus-Effekt®
- Herstellung von Wasser abstoßenden Oberflächen
- Wasser auf verschiedenen Oberflächen

Fluidic Muscle

- Technisch heben wie mit Muskelkraft

Fin Ray Effect®

- Biegsam wie eine Fischflosse

Faltstrukturen

- Biegesteifigkeit von optimierten Aluminiumplatten
- Mechanische Tests
- Faltstrukturen in Natur und Technik
- Papierbrücken-Wettbewerb

Bauteiloptimierung

- Spannungsverteilung in mechanisch belasteten Baumgabeln
- Konstruktion einer Krallen mit der Methode der Zugdreiecke
- Spannungsoptik: Bauteiloptimierung nach den Prinzipien der Natur



Spannungsoptik



574151

896,07 €

Lernbaukästen fischergeometric

Mit **fischergeometric** kann die gesamte Grundausbildung im technischen Zeichnen begleitend erarbeitet werden. Das gilt sowohl für den Unterricht in der allgemeinbildenden Schule als auch für die Ausbildung in der Berufsschule und in Betrieben.

Vom Modell zur Zeichnung, von der Zeichnung zum Modell: Beide Wege sind zu üben. Erst wenn die Schüler*innen den gezeichneten Gegenstand dreidimensional wahrnehmen, können sie die Informationen einer Zeichnung richtig verstehen. Deshalb sind Bauaufgaben in den ersten Unterrichtsstunden eine gute Grundlage für das spätere Zeichnunglesen.

Am räumlichen Modell können die gezeichneten Ansichten eines Körpers leichter überprüft werden.

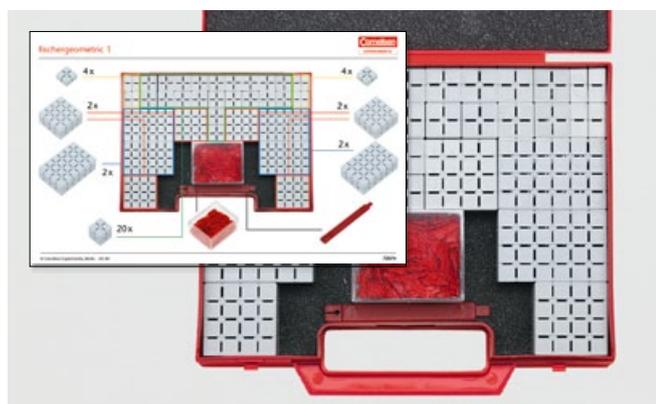
fischergeometric und CAD (Computer Aided Design): Bei der Einführung von CAD können die räumlichen Modelle als wertvolle Unterstützung eingesetzt werden.

Mathematikunterricht: Dank seines 10-mm-Rasters eignet sich das Material bestens zum Errechnen von Flächeninhalten durch Belegen der Flächen mit Bausteinen, zur Volumenberechnung von Körpern und zum experimentellen Ermitteln, z. B. eines Kreisumfangs.

Einfacher und vielseitiger Modellbau: Alle Bausteine sind im 10-mm-Raster hergestellt. Sie lassen sich mithilfe von Steckstiften zu beliebigen Körpern schnell und sicher zusammenstecken. Die Bauelemente der Baukästen können miteinander kombiniert werden. Alle Baukästen enthalten eine ausreichende Anzahl von Steckverbindern. Ebenso schnell ist ein Modell wieder zerlegt, sodass nur ein geringer Teil der Unterrichtszeit für diese Tätigkeit in Anspruch genommen wird.



Lernbaukasten *fischergeometric 1*



Der Baukasten enthält rechteckige und quadratische Bausteine mit verschiedenen Grundflächen und Höhen zum Bau von rechteckigen Körpern.

Mit Einführungsheft.

72074

79,85 €

Lernbaukasten *fischergeometric 2*



Der Baukasten enthält schrägflächige Bauelemente mit Neigung 1 zu 1 und 1 zu 2 und gestattet in Verbindung mit dem Baukasten 1 den Bau von Körpern mit schrägen Außenflächen.

Mit Einführungsheft.

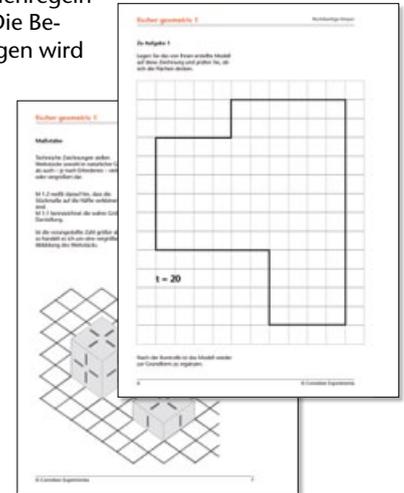
72082

95,20 €



Inkl. Einführungsheft

- Zu jedem Baukasten wird ein Einführungsheft mitgeliefert, das systematisch aufbauend von einfachen zu schwierigen Aufgaben hinleitet. Jedes Heft enthält Bau- und Zeichenaufgaben sowie die dazugehörigen Lösungen zur Selbstkontrolle.
- Darstellungs- und Zeichenregeln sind jeweils integriert. Die Bemessung von Zeichnungen wird ausführlich behandelt.



Zusätzlich empfohlen:

Lehrerheft *fischergeometric*

Das Heft erläutert die Arbeitsweise mit den Bauelementen und gibt eine Vielzahl von Anregungen für die Unterrichtspraxis. Zu jedem vorgeschlagenen Modell wird die entsprechende Zeichnung dargestellt, außerdem werden Modelle und Zeichnungen vorgestellt, die in den Einführungsheften nicht beschrieben sind. 48 S., DIN A4.



62341 Geb. Ladenpreis einschl. MwSt. **13,60 €**

fischergeometric 3



Der Baukasten enthält Bauelemente mit Rundungen in verschiedenen Durchmessern und gestattet den Bau von Körpern mit zylindrischen Innen- oder Außenflächen. Mit Einführungsheft.

72090 **65,15 €**

Lernbaukasten *fischergeometric 4*



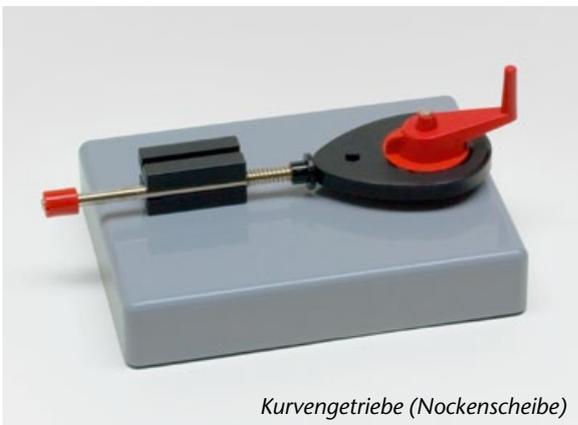
Der Baukasten enthält zylindrische und kegelförmige Bauelemente. In Verbindung mit den Baukästen 1, 2 und 3 können entsprechend gegliederte komplizierte Modelle gebaut werden. Mit Einführungsheft.

72112 **65,75 €**

Schüler-Set **Getriebe und Antriebsmodelle**

Die Modelle der wichtigsten Getriebe und Antriebe sind in einer didaktisch sinnvoll aufbereiteten Form zu einem Modellsatz zusammengefasst. Sie ermöglichen sowohl die anschauliche Demonstration der Konstruktion und Wirkungsweise als auch die selbstständige Erarbeitung von Grundkenntnissen am Modell.

Im Satz sind 11 Modelle enthalten. Die Modelle sind auf einzelnen Kunststoffsockeln funktionsfähig montiert und ohne weiteres Zubehör sofort einsetzbar.



Kurvengetriebe (Nockenscheibe)



Ausgleichsgetriebe (Differenzial)



Zahnstangenantrieb



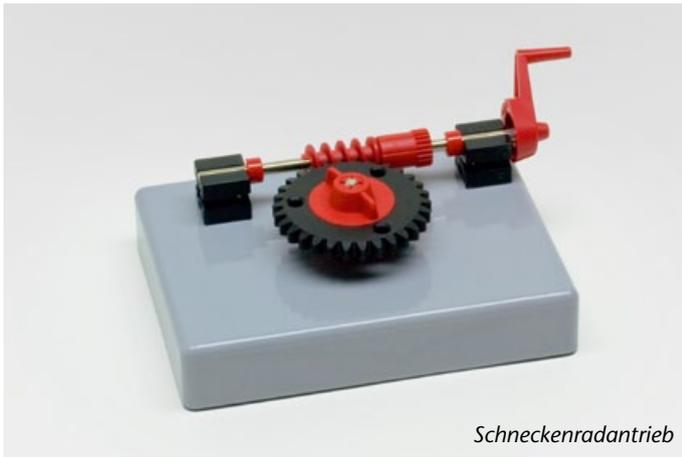
Inkl. Funktionsbeschreibung

- Mit Informationen zum Funktionsprinzip und zu technischen Anwendungen für jedes der Modelle.

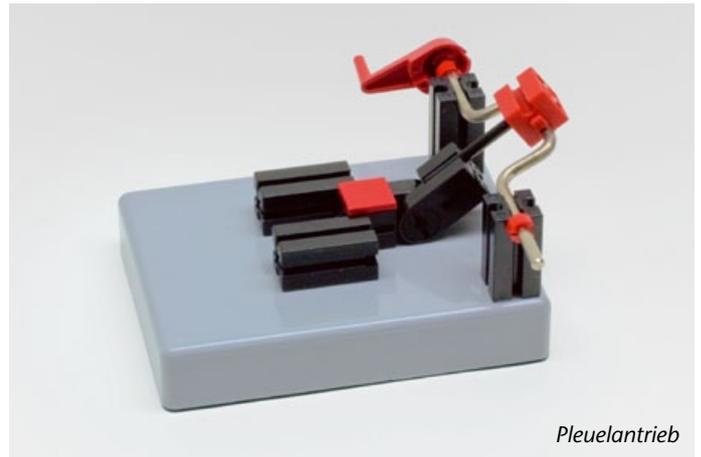
65500

Material für 1 Schülergruppe und zur Demonstration

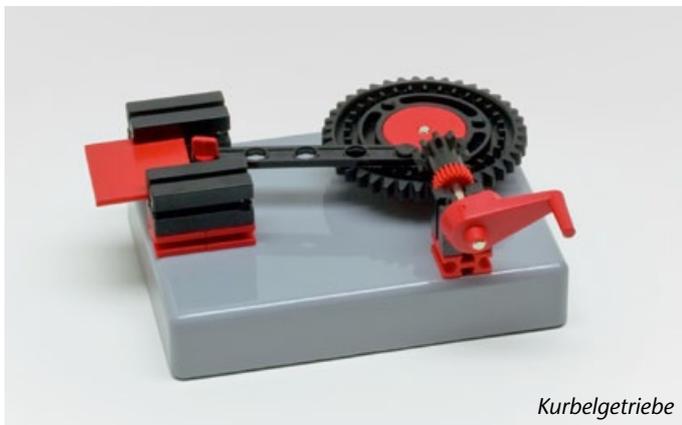
291,55 €



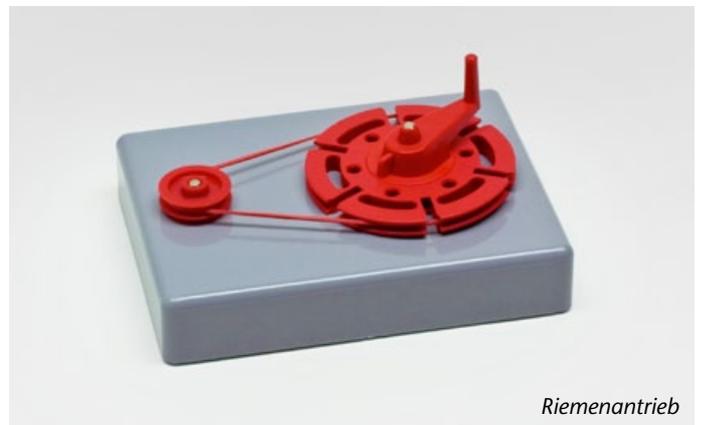
Schneckenradantrieb



Pleuelantrieb



Kurbelgetriebe



Riemenantrieb



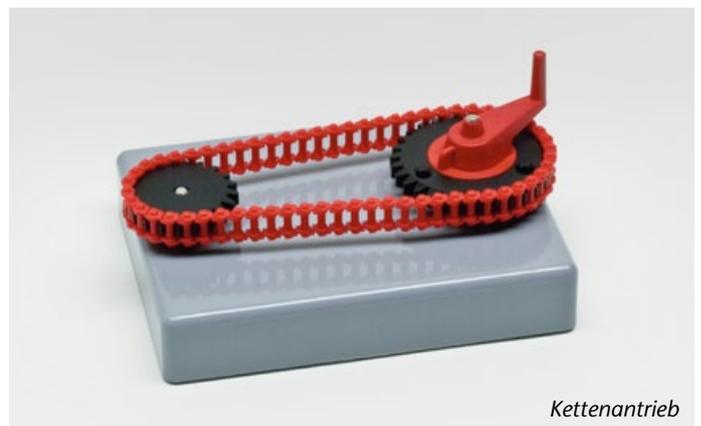
Kardanwellenantrieb



Schrittschaltwerk



Zahnradantrieb



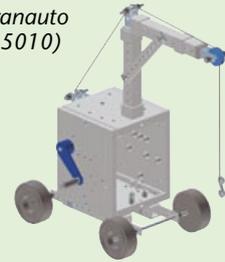
Kettenantrieb

HEWA-Konstruktionsbaukästen

Die Bauteile sind aus unzerbrechlichem Kunststoff hergestellt und werden mit Schrauben und Muttern fest verbunden. Das notwendige Werkzeug liegt den Baukästen bei.

Anleitung
mit
Kopier-
vorlagen

Kranauto
(35010)



Konstruktionsbaukasten **Wir bauen technische Modelle**

In der Anleitung werden stabile und instabile Verbindungen sowie verschiedene Möglichkeiten zur Übertragung von Bewegungen dargestellt.

18 Modelle z. B.:

- 2 Lenkfahrzeuge
- Kranauto
- Stehleiter
- Leiter einfach
- Leiter verlängert
- Wippe
- Zugbrücke
- Klappstuhl
- Tisch
- Schranke
- Balkenwaage
- Schubkarre



Übertragung von Bewegungen



Lenkfahrzeug



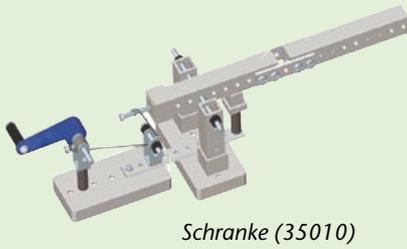
Balkenwaage



Balkenwaage

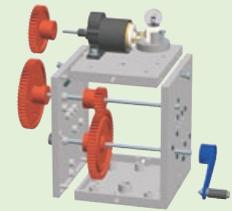
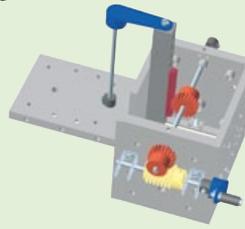
35010

72,59 €



Schränke (35010)

Hebebühne
(35020)



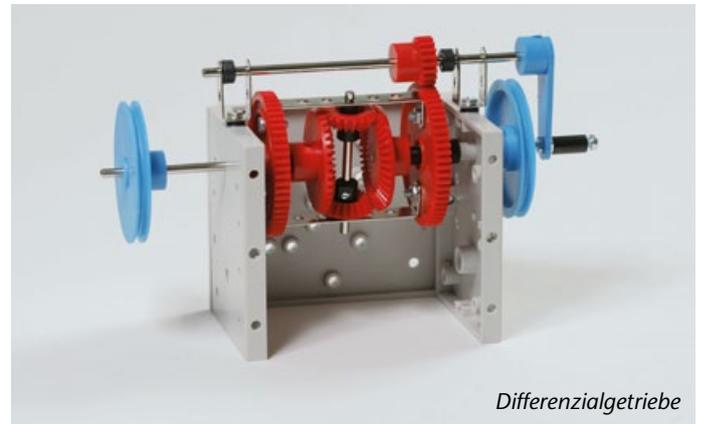
Dynamo (35020)

Konstruktionsbaukasten Maschinen und Getriebe

In der Anleitung werden stabile und instabile Verbindungen sowie verschiedene Möglichkeiten zur Übertragung von Bewegungen dargestellt.

14 Modelle z. B.:

- Handmixer
- Umformmaschine
- Tischkreissäge
- Tischbohrmaschine
- Schubkurbelgetriebe
- Seilwinde mit Schneckenrad
- Seilwinde mit Sperrklinke
- Hebebühne mit Sperre
- Drechselmaschine
- Differenzialgetriebe
- Mixer mit Motor
- Handbohrmaschine
- Drehbühne
- Dynamo



Differenzialgetriebe



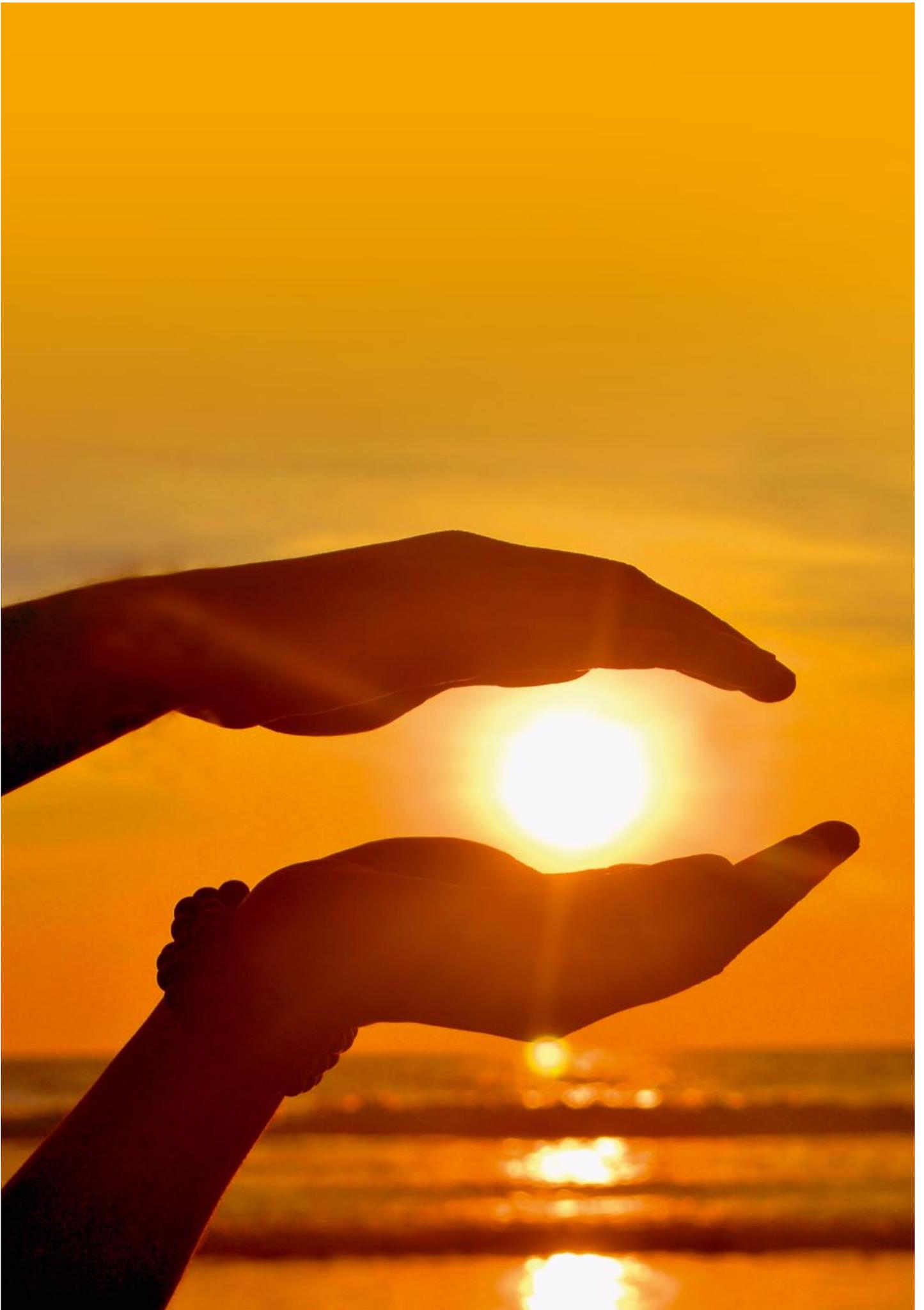
Seilwinde



Drehbühne

35020

103,47 €



Experimente. Ganz präsent!

Material zur Demonstration

Natürliche Phänomene erlebbar machen und so physikalische Zusammenhänge verstehen lernen. Dafür stehen auch unsere Demo-Sets. Dieses Material eignet sich besonders gut zu Demonstrations- und Präsentationszwecken durch Lernende und Lehrende gleichermaßen.



Unsere Demo-Sets sind zur Durchführung grundlegender physikalischer Experimente und

- ✓ ausgerichtet auf die Rahmenlehrpläne aller Bundesländer
- ✓ in stabilen, transportsicheren Aufbewahrungskoffern
- ✓ inklusive Versuchsanleitungen
- ✓ für einen langjährigen Einsatz in der Sekundarstufe konzipiert
- ✓ kompatibel zu allen anderen Geräteteilen unseres Sortiments



Jedes Produkt, zu dem die passenden Gefährdungsbeurteilungen bei uns kostenfrei erhältlich sind, erkennen Sie im Katalog an diesem Zeichen.



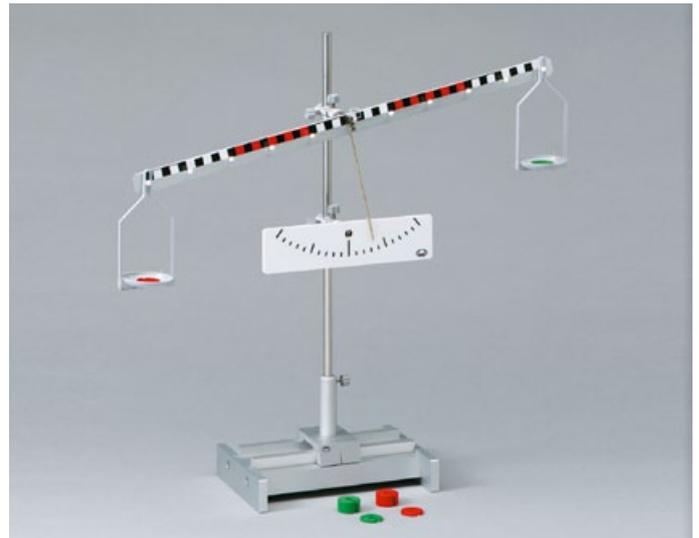
Für jedes Produkt mit diesem Zeichen liegt eine fertige Dokumentation vor. Wir empfehlen, die Hinweise nach RiSU besonders zu beachten

Demo-Sets finden Sie ab Seite 94

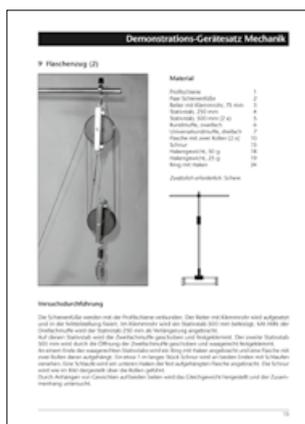
Demo-Set Mechanik

Versuchsübersicht

- Federkraftmesser
- Balkenwaage
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Feste Rolle
- Lose Rolle
- Feste und lose Rolle
- Flaschenzug (2 Versuche)
- Wellrad



Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

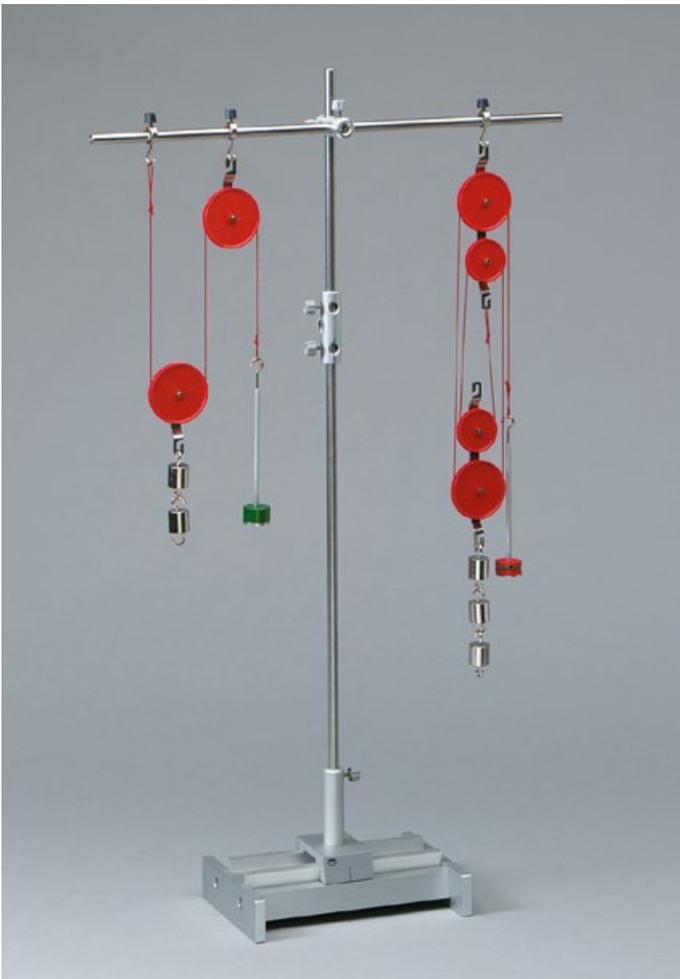
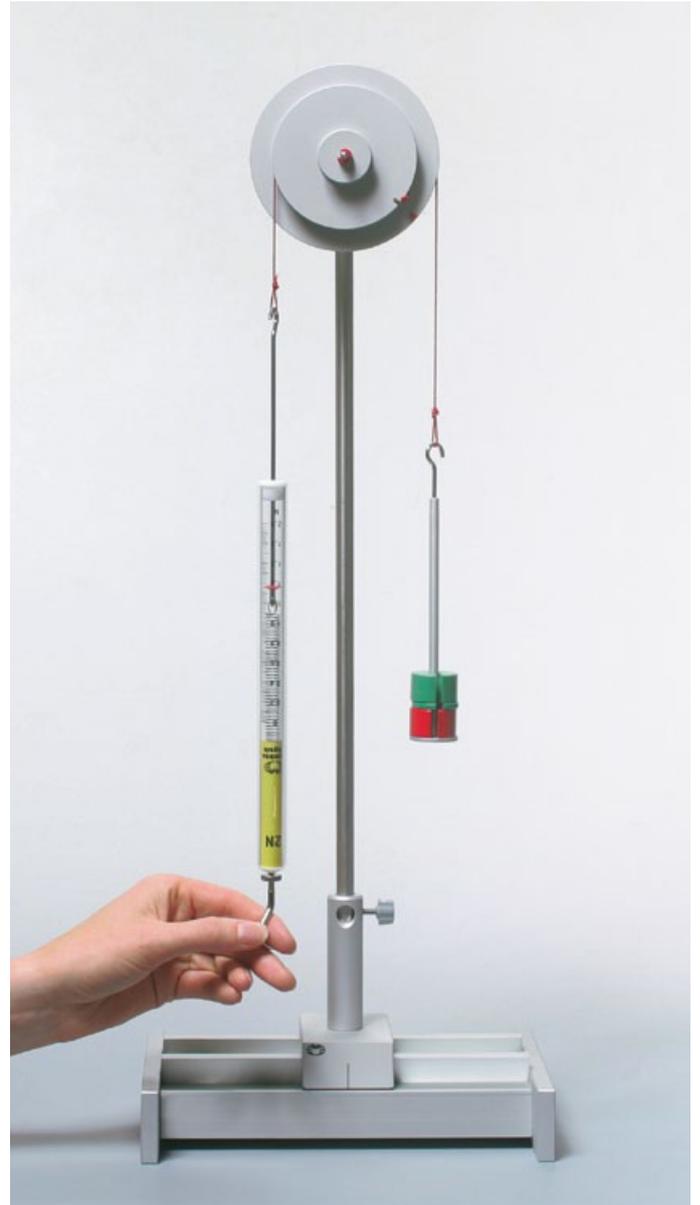
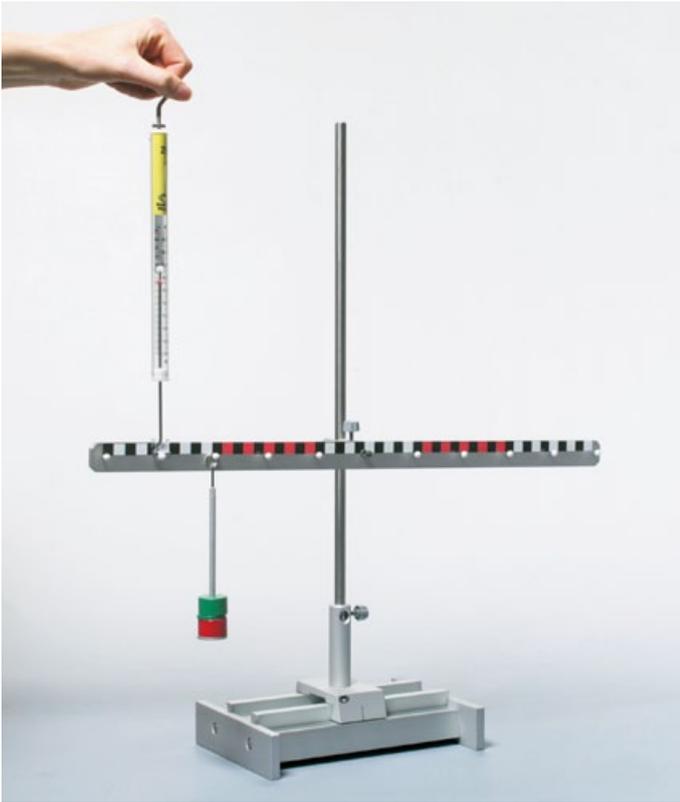
- für 10 Versuche



43080

Material zur Demonstration

660,45 €

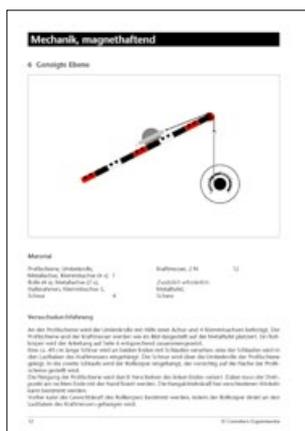


Demo-Set **Mechanik** *magnethaftend*

Versuchsübersicht

- Masse und Gewichtskraft
- Hooke'sches Gesetz
- Kraft und Gegenkraft
- Zusammensetzung von Kräften
- Zerlegung von Kräften
- Geneigte Ebene
- Schwerpunkt
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Drehmoment
- Balkenwaage
- Feste Rolle
- Lose Rolle
- Feste und lose Rolle
- Flaschenzug

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

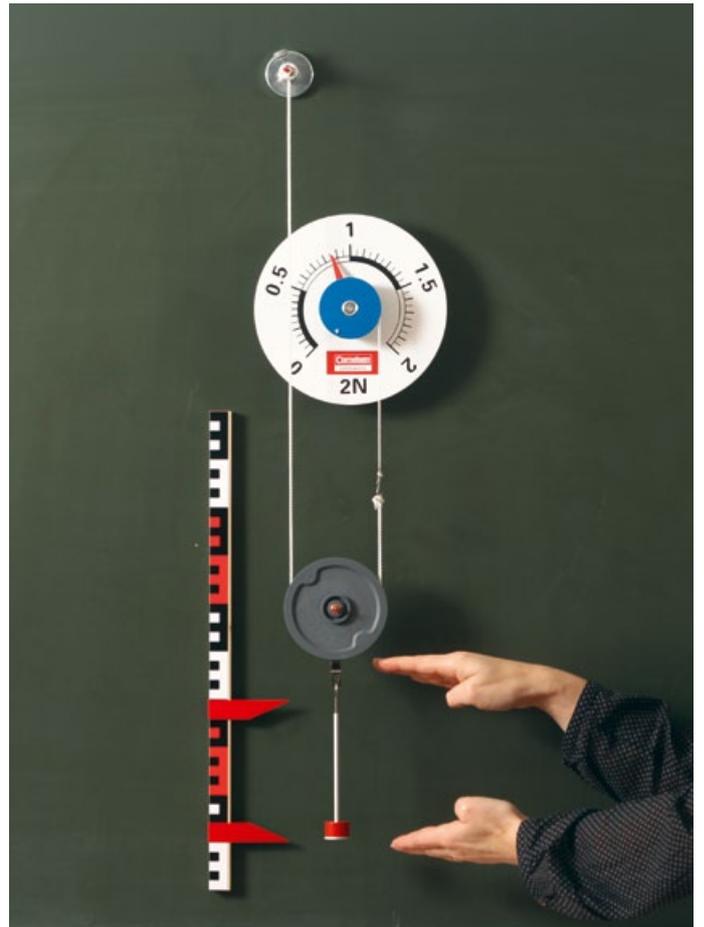
- für 15 Versuche



43085

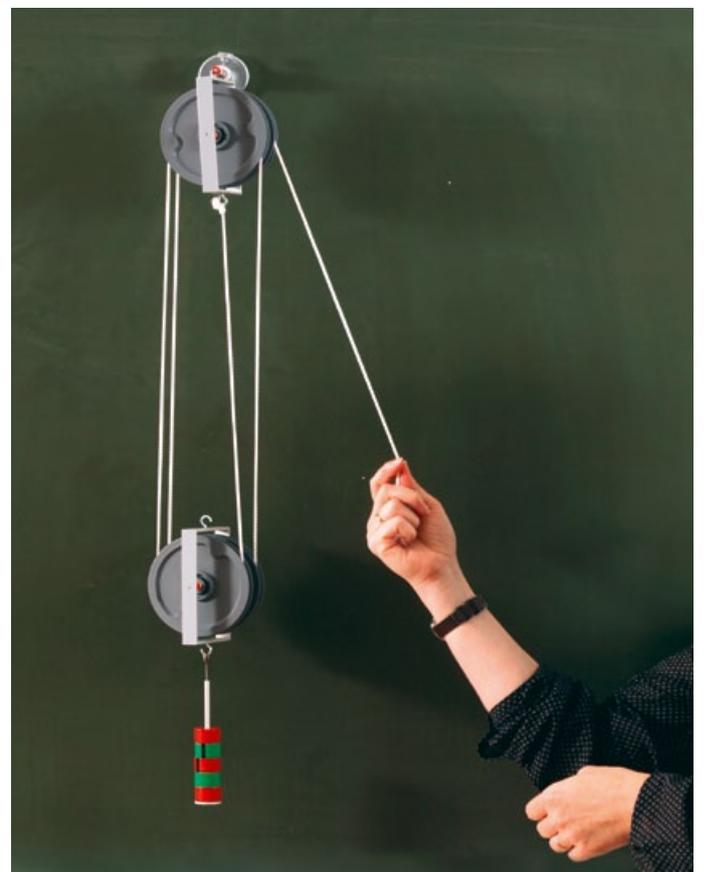
Material zur Demonstration

547,40 €



Stahltafel zum Aufbau erforderlich, z. B.:

41621 Metalltafel mit Stativ (Abmessungen: 900 x 600 mm) **237,70 €**



Demo-Set Dynamik 2.0

Versuchsübersicht

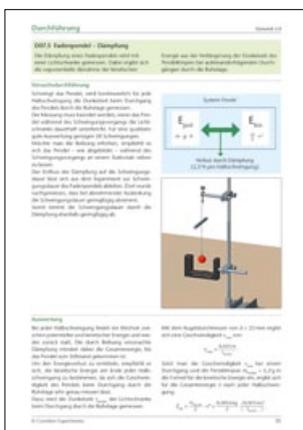
- Geradlinig gleichförmige Bewegung
- Newton'sche Gesetze (3 Versuche)
- Weg-Zeit-Gesetz der geradlinig gleichmäßig beschleunigten Bewegung
- Bewegungsdiagramme
- Freier Fall: Fallbeschleunigung
- Freier Fall:
 - Fallhöhe und Fallgeschwindigkeit
 - Fallhöhe und Fallzeit
- Waagerechter Wurf
- Fadenpendel:
 - Schwingungsdauer;
 - Bestimmung g ;
 - Dämpfung

Bezüge zur Mathematik

\bar{x}	$x \mapsto y$	
Statistik	Funktionaler Zusammenhang	Proportionaler Zusammenhang

- Federpendel – Schwingungsdauer
- Impulserhaltung
- Elastischer und unelastischer Stoß

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- für 15 Versuche



42995

Material zur Demonstration

800,10 €



Ebenfalls enthalten:

- 1-m-Fahrbahn mit Skala
- Tasche für Fallversuche für genaue Messungen mit kleinen Massen
- Batteriebetriebener Wagen mit Antrieb (zwei Geschwindigkeitsstufen)



Siehe auch

Schüler-Set Dynamik 2.0

Material für eine Schülergruppe



Seite 16

Zusätzlich erforderlich:

TI-Nspire® LabCradle oder Vernier-Datenlogger



Datenlogger ab Seite 160

Demo-Set Zentripetalkraft



Gerätesatz zur Demonstration und Messung der Kraft, die notwendig ist, um einen Körper in Abhängigkeit von seiner Umlaufgeschwindigkeit und Masse auf einer kreisförmigen Umlaufbahn mit bestimmtem Radius zu halten.

Das Zentripetalkraft-Gerät besteht aus einer Schiene mit Skala, entlang derer sich ein mit einem Federkraftmesser verbundener Messwagen bewegen kann. Die Gesamtmasse des Wagens ist durch Auflegen von Zusatzmassen veränderlich.

Versuchsübersicht

- Messung der Zentripetalkraft in Abhängigkeit
 - vom Radius
 - von der Winkelgeschwindigkeit
 - von der Masse

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

- für 3 Versuche

43550

Material zur Demonstration

577,15 €



Ebenfalls enthalten:

- Regelbares Netzgerät für eine präzise Einstellung der gewünschten Umlaufgeschwindigkeit (s. Abb)

Demo-Set **Flug und Fliegen**



Der Gerätesatz enthält Materialien zur Demonstration der grundlegenden Vorgänge und Zusammenhänge, die das Fliegen durch statischen oder dynamischen Auftrieb sowie durch das Rückstoßprinzip ermöglichen.

Am Beispiel des Heißluftballons kann diese Art des Fliegens eindrucksvoll und einfach nachvollziehbar veranschaulicht werden.

In verschiedenen Versuchsaufbauten werden das Verhalten von unterschiedlich geformten Körpern in Luftströmungen untersucht und die dabei auftretenden Druck- sowie Widerstandsverhältnisse näher bestimmt.

Mit einem Raketenmodell kann auch die Art des Fliegens demonstriert werden, die unabhängig vom Vorhandensein einer Lufthülle funktioniert.

Im Lieferumfang enthalten:

Schülerbuch

Technik für dich
Flug und Fliegen



Inkl. Versuchsanleitung

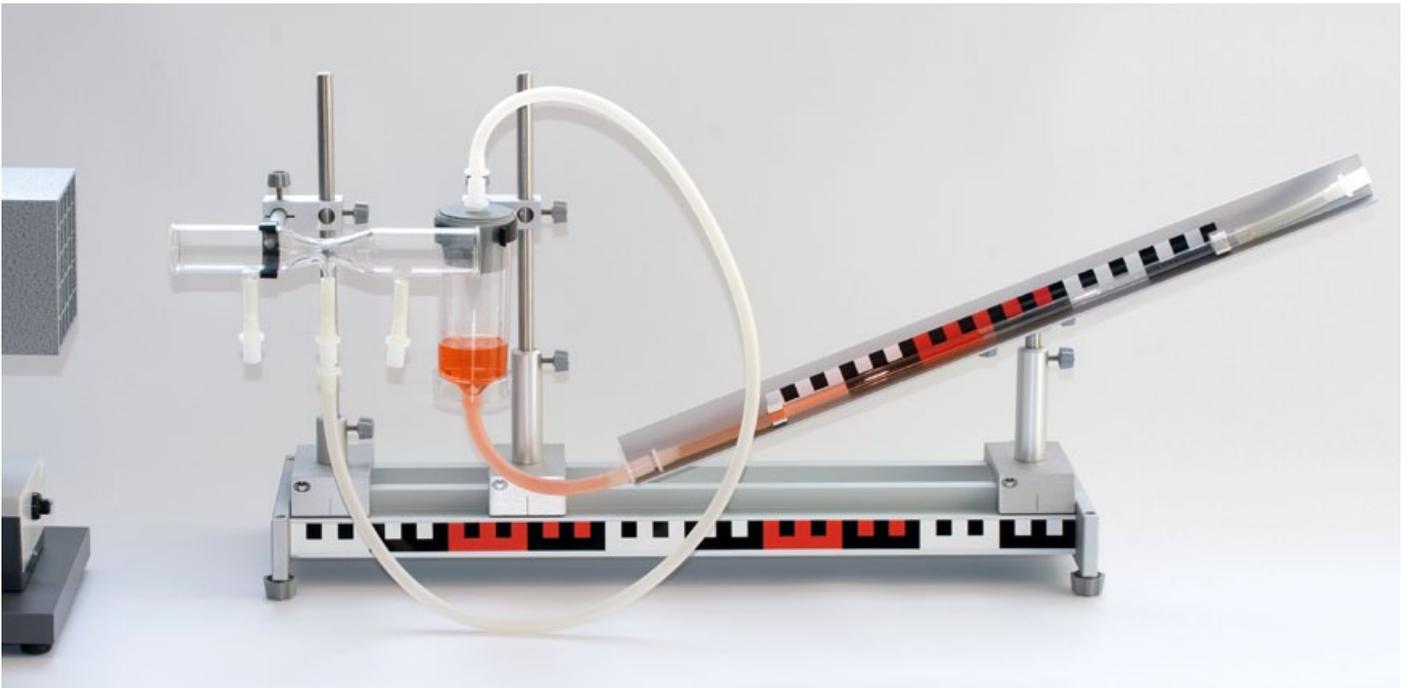
- für 25 Versuche



29008

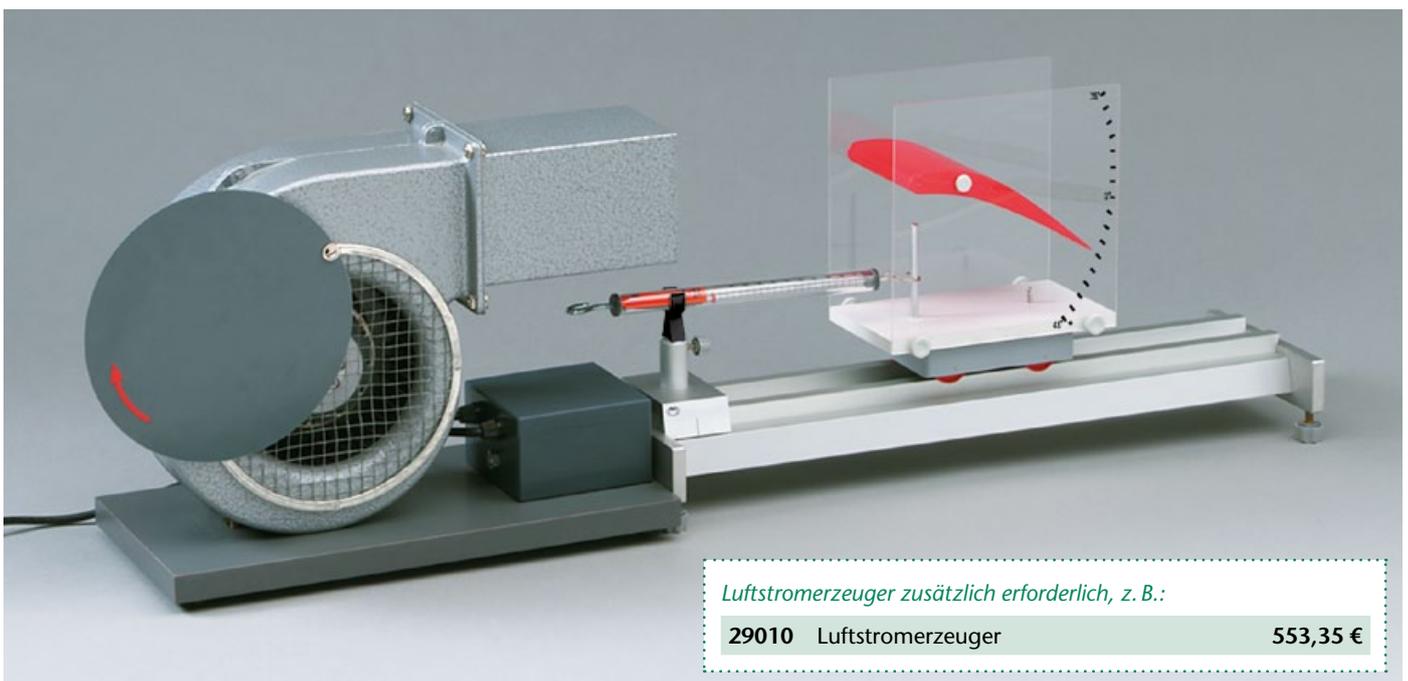
Material zur Demonstration

827,05 €



Versuchsübersicht

- Statischer Auftrieb: Heißluftballon / Solarballon
- Strömungskräfte
- Dynamischer Auftrieb
- Strömungsgeschwindigkeit
- Strömungsvorgänge (Venturirohr)
- Prinzip des Schrägrohrmanometers
- Messung der Strömungsgeschwindigkeit
- Prinzip des Staurohrs
- Druckunterschiede an einer Tragfläche
- Messung der Druckverteilung an der Tragfläche
- Messung des dynamischen Auftriebs
- Strömungsverlauf an einer Tragfläche
- Luftwiderstand und Körperform
- Messung des Strömungswiderstands
- Strömungsvorgänge an Widerstandskörpern
- Wirbelbildung
- Wirkungsprinzip einer Luftschaube
- Messung der Zugkraft einer Luftschaube
- Prinzip der Tragschraube
- Wirkungsweise der Hubschraube
- Rückstoßprinzip
- Raketenmodell



Luftstromerzeuger zusätzlich erforderlich, z. B.:

29010 Luftstromerzeuger

553,35 €

Wellenwanne *mit stroboskopischer LED-Beleuchtung*



Erzeugt parallele Wellen oder bis zu 5 Kreiswellen
Wahlweise synchrone oder slow motion Wellenbewegung

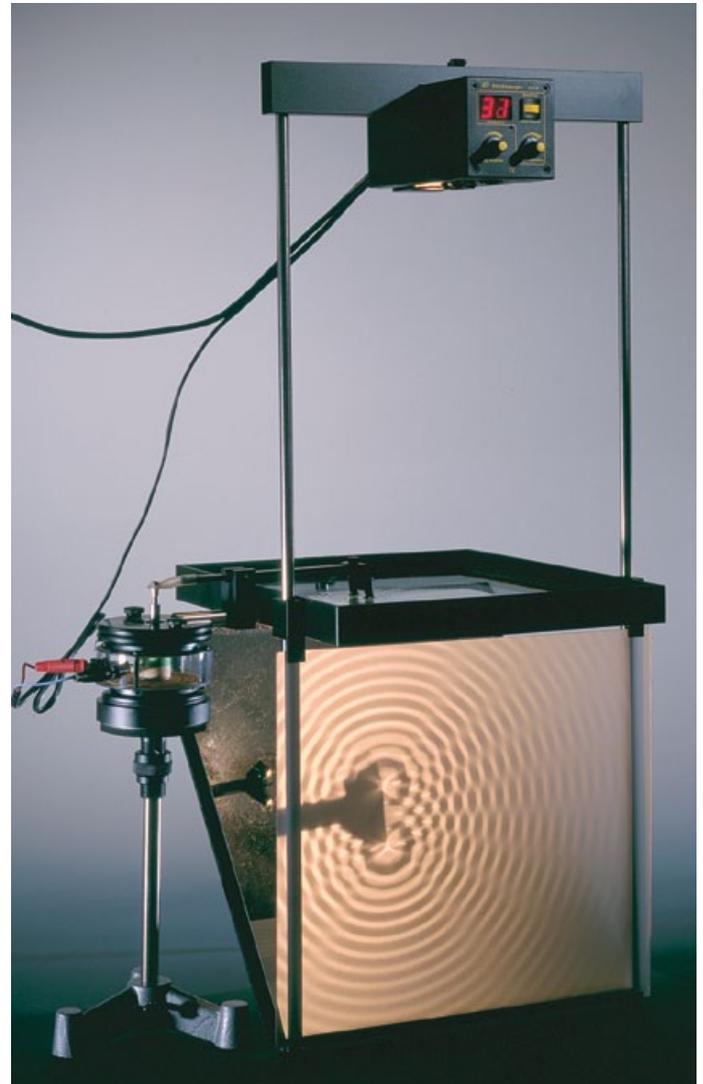
Mit der Wellenwanne lassen sich die folgenden Phänomene darstellen:

- Reflexion
- Dispersion
- Brechung
- Interferenz
- Beugung am Einzel- und Doppelspalt
- Doppler-Effekt

Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 6 Versuche



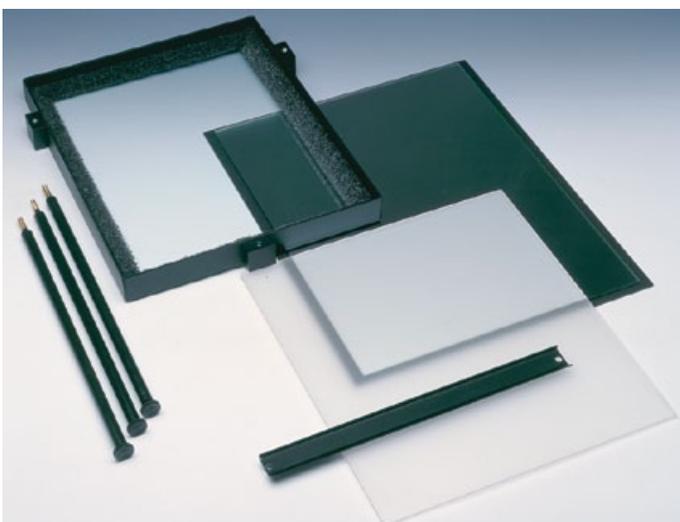
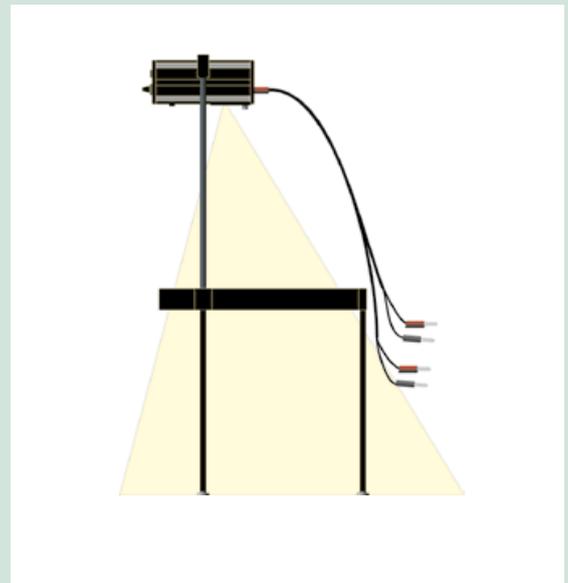
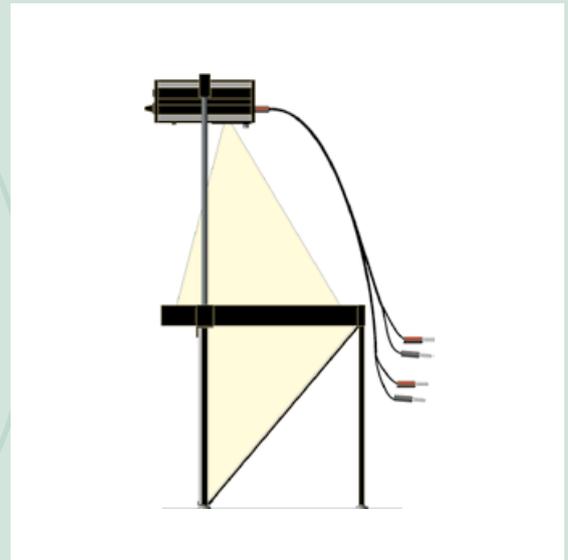
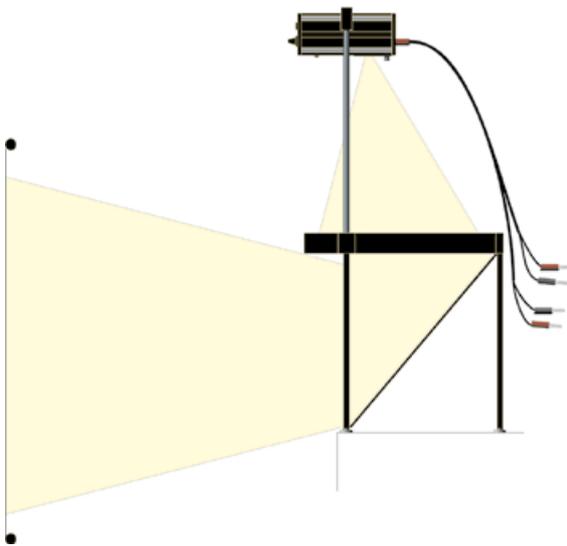
- Wellenwanne (300 x 350 mm) mit reflexionsfreier Einfassung
- Mattglasscheibe (300 x 300 mm) als Projektionsfläche
- Vibrator mit LED-Blitzlichtstroboskop als Steuereinrichtung
- Körper zur Brechung: Konvexlinse, Konkavlinse, Prisma, planparallele Platte
- Mit Stecker-Netzgerät 12 V / 1,5 A

Im stabilen Aufbewahrungskarton mit Schaumstoffeinsatz

45740

862,10 €

Projektion der Wellenbilder
auf Mattglasscheibe, Tischplatte
oder **Wand** möglich



Zusätzlich erforderlich:

40016	Stativ-Dreifuß, 150 mm	31,83 €
64230	Spritzflasche, 500 ml	4,52 €

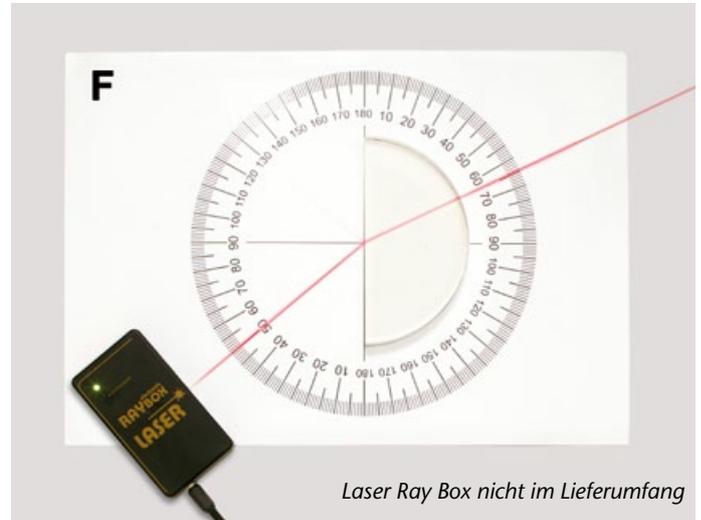
Demo-Set Geometrische Optik *magnethaftend*



Mit den Modellkörpern und der Laser Ray Box (47128) lassen sich die unten genannten Versuche zur Strahlenoptik durchführen.

Die Unterseiten der Modellkörper und Haftfolien sind mit Magnetfolie versehen, die auf jede Stahltafel haftend aufgesetzt werden können.

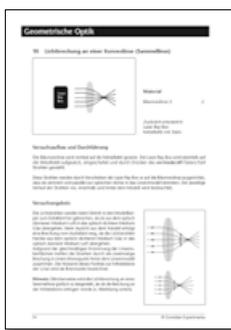
Die Laser Ray Box kann im Koffer mit untergebracht werden.



Versuchsübersicht

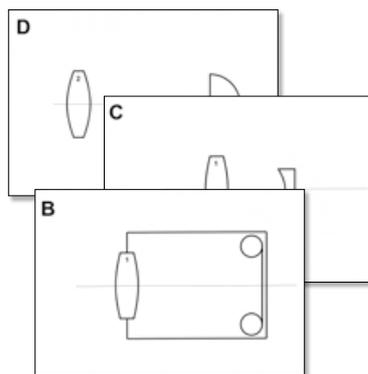
- Reflexion an ebenen und gekrümmten Spiegeln
- Lichtbrechung
 - Übergang Luft nach Glas
 - Übergang Glas nach Luft
- Lichtbrechung
 - an einem Prisma
 - an einer planparallelen Linse
 - an einer Konvexlinse
 - an einer Konkavlinse
- Totalreflexion
 - kritischer Winkel
 - Lichtleitung
- Modell des normalsichtigen Auges, des kurzsichtigen und weitsichtigen Auges, Korrektur
- Modell
 - einer Kamera
 - eines astronomischen Fernrohres
 - eines Erdfernrohres

Im Lieferumfang enthalten:

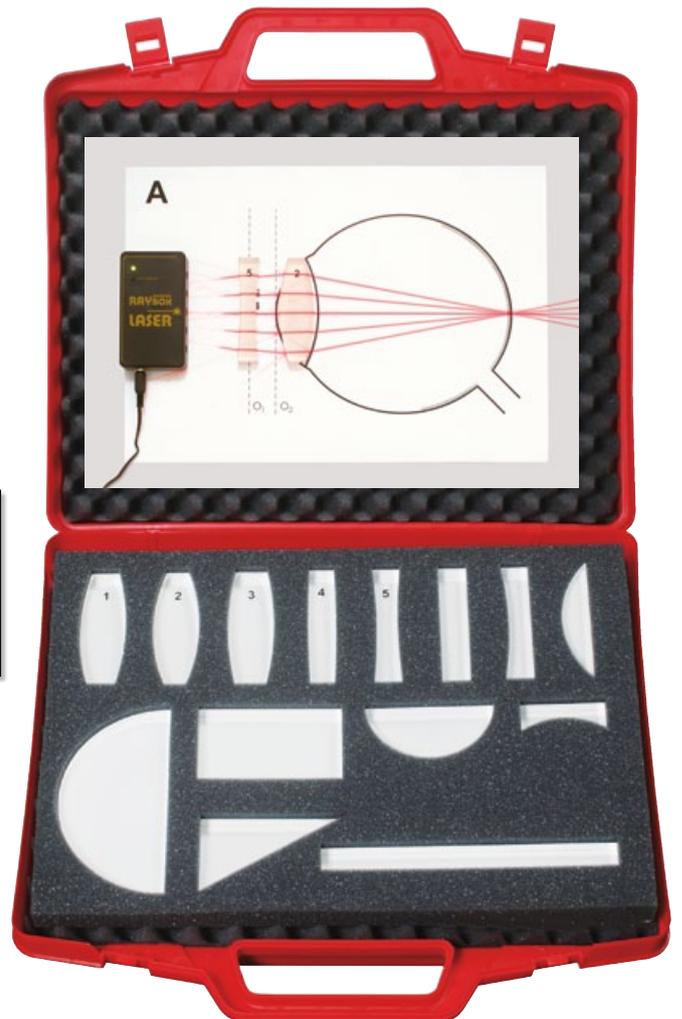


Inkl. Versuchsanleitung

- für 17 Versuche



Haftfolien



Laser zusätzlich erforderlich, z.B.:

47128 Laser Ray Box, magnethaftend 223,60 €

47080

Material zur Demonstration

232,05 €

Demo-Set **Optik** *magnethaftend*



Versuchsübersicht

- Geradlinige Ausbreitung des Lichts
- Schmale Lichtbündel
- Schattenwürfe
- Reflexion des Lichts
- Reflexionsgesetz
- Winkelspiegel
- Reflexion am Hohlspiegel
- Reflexion am Wölbspiegel
- Erzeugung von Parallellicht
- Lichtbrechung im Wasser
- Lichtbrechung – an einer planparallelen Platte
- – am Prisma
- – an Sammellinsen
- – an Zerstreuungslinsen
- Linsenkombinationen
- Modell der Augenfunktion / Korrektur von Kurzsichtigkeit
- Zerlegung des Lichts
- Additive Farbmischung
- Subtraktive Farbmischung



Im Lieferumfang enthalten:

Inkl. Versuchsanleitung

- für 22 Versuche



Stromversorgung erforderlich, z. B.:

55217 Stecker-Netzgerät, 12 V, getaktet **18,80 €**

Stahltafel zum Aufbau erforderlich, z. B.:

41621 Metalltafel mit Stativ **237,70 €**

Zusätzlich empfohlen:

47487 Zubehör für Farbmischung zur Optikleuchte 47278 **80,15 €**

47095

Material zur Demonstration

499,80 €



Inkl. Optikleuchte mit Halogenlampe 12V/50W

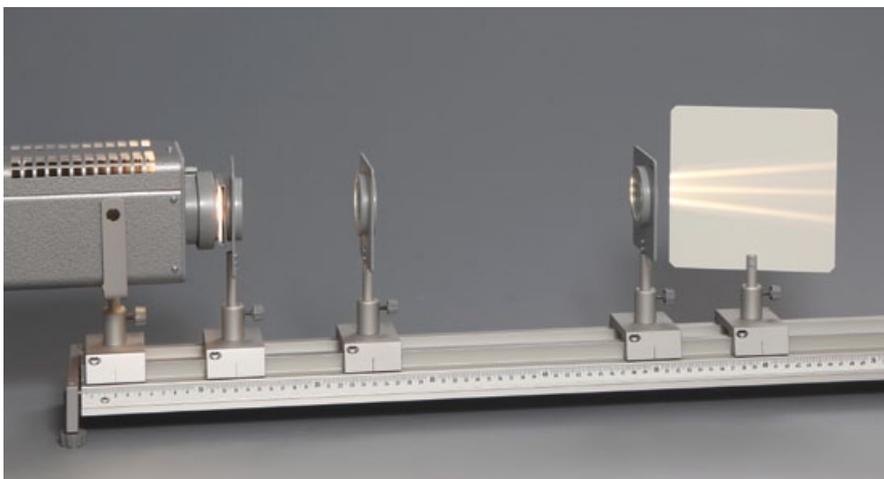
- Besonders helle Lichtquelle, universell einsetzbar für Versuche auf der Optischen Bank und für Projektionszwecke
- Mit eingebautem Reflexionsspiegel, asphärischem Kondensator, Stelltrieb verschiebbar und drehbar, zur seitlichen und axialen Lampenjustierung, 4-mm-Anschlussbuchsen, Gabelhalterung an Stab zum geeigneten Aufbau
- Brenndauer Halogenlampe: ca. 2.000 Stunden



Kondensorbrennweite:
38,5 mm
Kondensordurchmesser:
50 mm
Lampensockel: GY 6,35
Gehäuse: 240 x 110 x 100 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

Ebenfalls enthalten:

- Universal-Profilschiene, 1000 mm, mit zwei Skalen (s. Abb)



Zusätzlich empfohlen:

Demo-Set Ergänzungspaket Wellenoptik



Zur Demonstration der grundlegenden Welleneigenschaften des Lichts. Das Ergänzungspaket enthält Materialien zur Untersuchung der Beugung von Licht am Spalt und am Gitter und von Polarisationseigenschaften. Die Unterbringung der Teile erfolgt im Aufbewahrungskoffer der Grundausstattung.

Stromversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

55224 Transformator, 6 und 12 V/5 A AC

110,85 €

47605

230,50 €

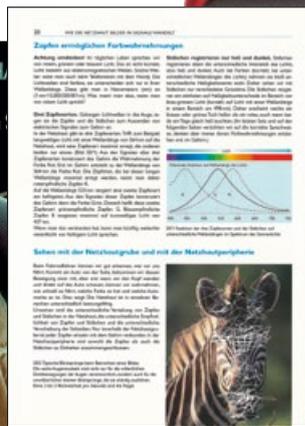
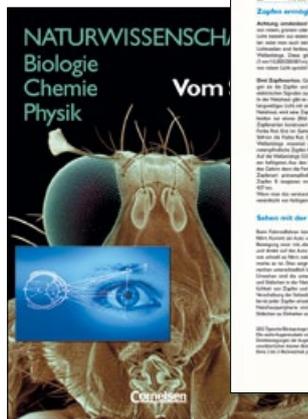
Funktionsmodell Menschliches Auge

Versuchsübersicht

- Die Projektion eines Gegenstands auf die Netzhaut
- Die Funktion der Pupille
- Die Akkommodation des Auges
- Das normalsichtige Auge
- Das kurzsichtige Auge
- Das weitsichtige Auge
- Die Alterssichtigkeit
- Der gelbe Fleck und der blinde Fleck auf der Netzhaut des Auges

Im Lieferumfang enthalten:

Schülerbuch Vom Sehen



Inkl. Versuchsanleitung

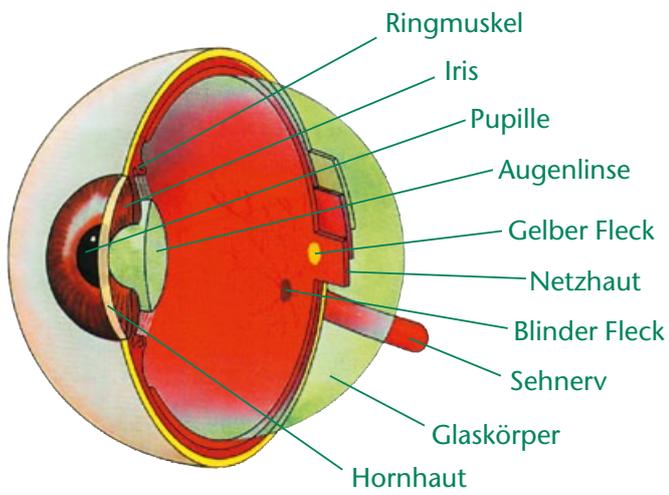
- für 8 Versuche



47030

Material zur Demonstration

483,50 €



Optikleuchte, magnethaftend



Bruchfestes, hitzebeständiges Kunststoffgestell mit 6 Neodyn-Magneten, herausnehmbare Kondensorlinse für paralleles Licht, Einspalt / Dreispalt-Blende sowie zwei Vollblenden zum Abblenden der seitlichen Lichtaustrittsöffnungen, leicht auswechselbare Niederdruck-Halogenlampe 12 V / 20 W, explosionsgeschützt, Anschlusskabel mit zwei 4-mm-Bananensteckern und zwei Kupplungsbuchsen zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts.

Versuche zur Farbmischung können mit dem Zubehörsatz durchgeführt werden.

Abmessungen: 160 x 90 x 50 mm

47278 **109,30 €**

Als Stromversorgung empfohlen:

55217 Stecker-Netzgerät, 12 V, getaktet **18,80 €**

Ersatzlampe:

47112 Halogen-Glühlampe GY 4 mit senkrechter Wendel **3,75 €**

Zubehör Farbmischung zur Optikleuchte 47278



Bestehend aus zwei Metallspiegeln auf Magnetfuß, je einem Folienfilter rot, blau und grün und einem magnethaftenden Schirmschirm aus weißem Kunststoff mit Haltefuß im Winkel von ca. 30°.

Abmessungen:

Spiegel und Filter: 50 x 50 mm

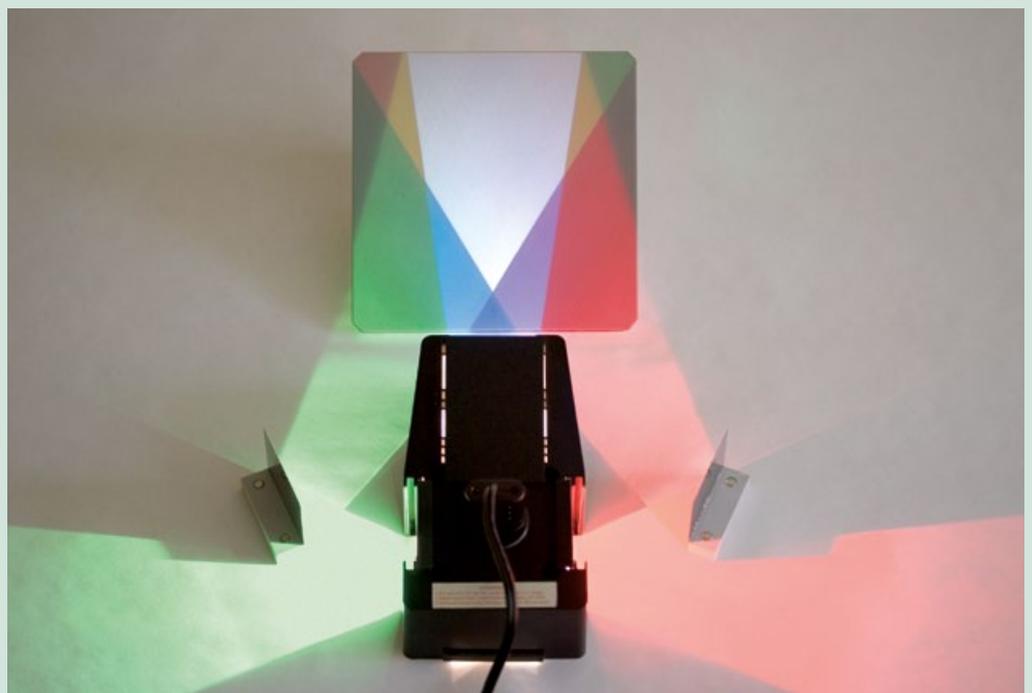
Schirm: 150 x 150 mm

47487 **80,15 €**

Zusätzlich erforderlich:

47278 Optikleuchte, magnethaftend **109,30 €**

Aufbaubeispiel Farbmischungsgerät 47487 mit der Optikleuchte 47278



Farbmischungsgerät



Zur Projektion mit einem Overheadprojektor.

Bestehend aus:

Platte für additive Farbmischung mit 3 Farbfiltern rot, grün und blau; Platte für subtraktive Farbmischung mit drei sich überlappenden Farbfiltern cyan, magenta und gelb; Platte mit Spiegelsystem aus drei Planspiegeln, jeder Spiegel individuell justierbar, um die Farben einzeln einzublenden, mit Muffe auf der Rückseite zur Befestigung an Stativmaterial.

Die Platten sind mit vier Schraubstiften und Bohrungen versehen und können zur Aufbewahrung zu einem Paket zusammengeschaubt werden, um Spiegel und Farbfilter vor Bruch zu schützen.

Filterdurchmesser: 50 mm

Spiegeldurchmesser: 120 mm

Plattenabmessungen: 295 x 295 mm

47485

357,00 €

Zusätzlich erforderlich:

Stativmaterial, Overheadprojektor

Aufbaubeispiel Farbmischungsgerät



Demo-Set **Elektrostatik**



Mit dem Gerätesatz lassen sich eine Reihe von interessanten, teilweise historischen Experimenten im Bereich der Elektrostatik durchführen.

Die Teile sind mit einem 4-mm-Steckerstift versehen und lassen sich so, schnell auswechselbar, auf einem isolierten Stativ montieren.

Als Verbindung zur Ladungsquelle können Experimentierkabel mit 4-mm-Steckern oder die beiliegenden Verbindungsketten verwendet werden.

Versuchsübersicht

- Kraftwirkung zwischen geladenen Körpern (Doppelpendel)
- Büschelelektroskop
- Spitzenentladung
- Elektrostatischer Tanz
- Elektrostatischer Filter (Rauchverzehrer)
- Elektrostatisches Glockenspiel
- Elektrostatischer Ball-Lauf
- Blitztafel

Im Lieferumfang enthalten:



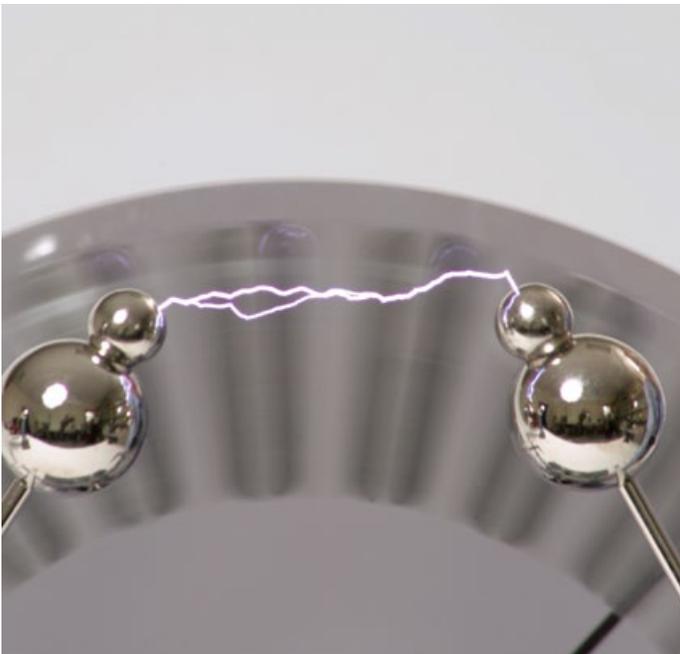
Inkl. Versuchsanleitung

- für 8 Versuche

50332

Material zur Demonstration

410,55 €



Als Ladungsquelle empfohlen:

50315 Hochleistungs-Influenzmaschine (Wimshurst-Maschine) 376,40 €

oder

50300 Hochleistungs-Bandgenerator 410,55 €



Demo-Set Transformator

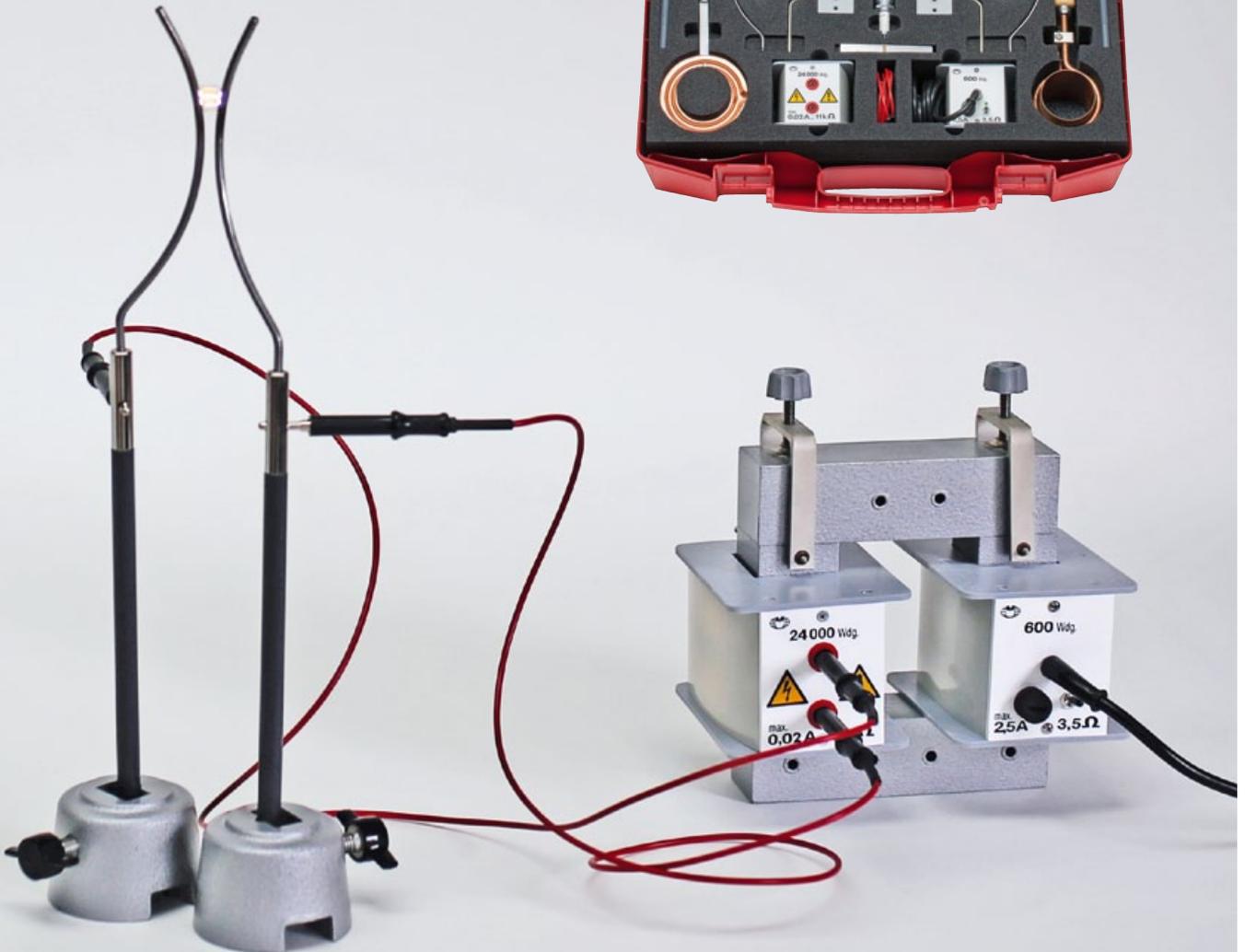
mit Netzspule



NEU

Inkl.
Lehrerhandreichung

- für 5 Versuche



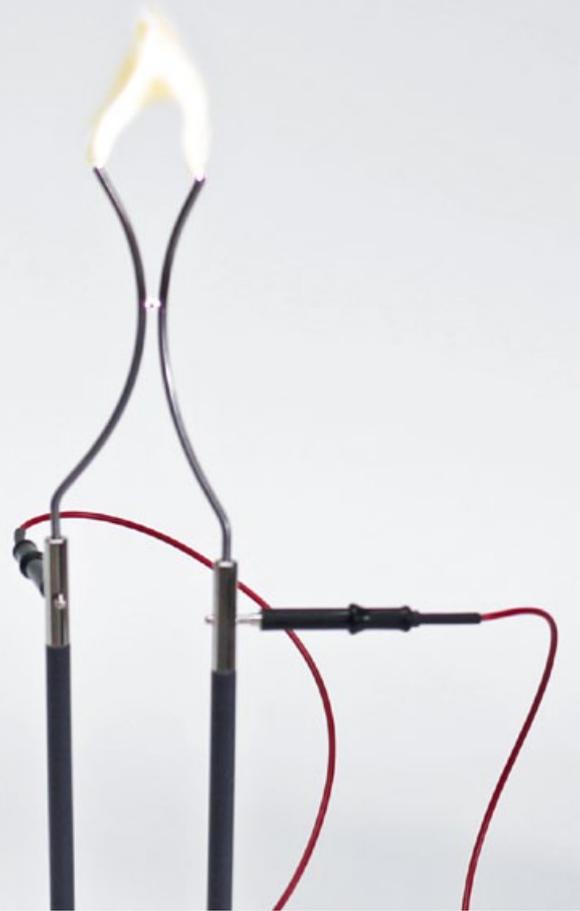
54000

Material zur Demonstration

895,00 €

Mit einer Netzspule betriebener Transformator für Demonstrationsversuche zu den Themen:

- Elektroschweißen (Hochstrom)
- Schmelzrinne (Hochstrom)
- Zündkerze (Hochspannung)
- Hörnerblitze (Hochspannung)
- Thomson'scher Ringversuch



Hier spielt die Physik!

Cornelsen Physik – für jeden das Richtige

Sie lieben die Physik? Wir auch.

Darum finden Sie bei uns ein umfassendes Programm an Lehr- und Lernmaterialien für alle Schulformen.

Für einen Physikunterricht, der jeden mitreißt.

cornelsen.de/naturwissenschaften



Cornelsen

Demo-Set DynaMot



Der DynaMot kann als Gleichspannungsgenerator und Gleichstrommotor im Unterricht eingesetzt werden und so im einführenden Elektrikunterricht (Gleichstromlehre) Batterien oder Stromversorgungsgeräte ersetzen.

Da die Schüler für die meisten Experimente ihren Strom selber generieren, können die Grundbegriffe und Vorstellungen zum elektrischen Stromkreis eng mit konkreten Erfahrungen zur Erzeugung elektrischer Energie verknüpft werden.

Der DynaMot ermöglicht die Veranschaulichung aller grundlegenden Begriffe und Gesetze, weil er erlebbar macht, wovon der Energieumsatz in elektrischen Anlagen abhängt.



DynaMotor

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Lehrerhandreichung

- für 6 Versuche

54852

Material zur Demonstration

771,00 €



Die wichtigsten Experimente:

- Energetische Grundvorstellungen, Energiestrom, Ladungsträgerstrom
- Strombegriff, Strommessung, mechanische Parameter für die Energieübertragung
- Vergrößerung der Leistung (des Energiestroms) mit dem Ladungsträgerstrom ($P \sim I$), Parallelschaltung von Verbrauchern
- Energiestrom und Elektronenstrom beim Elektromotor
- Vorstellungen zum Spannungsbegriff ($P \sim U$), Reihenschaltung
- Versuche zur Spannungsdefinition

Ebenfalls enthalten:

- Tischklemme für DynaMot

Zusätzlich empfohlen:

Ergänzungssatz „DynaMot“



Zur Durchführung von weiteren in der Anleitung zusätzlich vorgeschlagenen Experimenten mit den Teilen der Demo-Set.

54845 **71,40 €**

Bestehend aus:

- | | | |
|--------------|-------------------------------|----------------|
| 52182 | Fassung 3 x E10, auf Sockel | 28,50 € |
| 52130 | Fassung E14, auf Sockel | 14,70 € |
| 53230 | Glühlampensatz DynaMot | 32,25 € |
| 62791 | Brückenstecker, 2x | 4,70 € |

Stoppuhr zusätzlich erforderlich, z. B.:

41810 Stoppuhr zur Demonstration **240,80 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54889 Digital-Multimeter **25,35 €**

Als Spannungsquelle empfohlen:

55267 Stromversorgungsgerät, 24 V / 10 A **594,70 €**

Demo-Set **Wasserkraft**

Der Gerätesatz dient zur Veranschaulichung der Umwandlung von in strömendem Wasser gespeicherter Energie in elektrische Energie.

Er besteht aus der eigentlichen Wasserkraftwerkseinheit und einer Anschlussgarnitur mit Messeinrichtung zur Messung der Eingangsleistung.

Für den Wasserzulauf und -ablauf liegen jeweils 1,3 m lange Schläuche und dazugehörige Schlauchschellen bei.

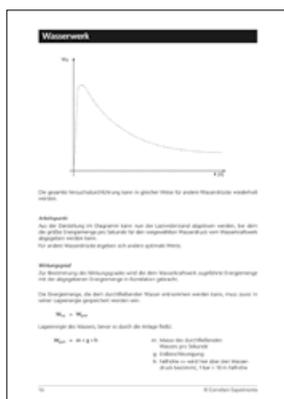
Der Anschluss erfolgt an einem Wasserhahn mit 3/4" Anschlussgewinde.

Es sollte ein Wasserdruck von 1 bis 3 bar anliegen.

Die Untersuchungsergebnisse ermöglichen

- die Erstellung eines Belastungsdiagramms,
- die Ermittlung des Arbeitspunkts sowie
- die Ermittlung des Wirkungsgrads der Anlage.

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

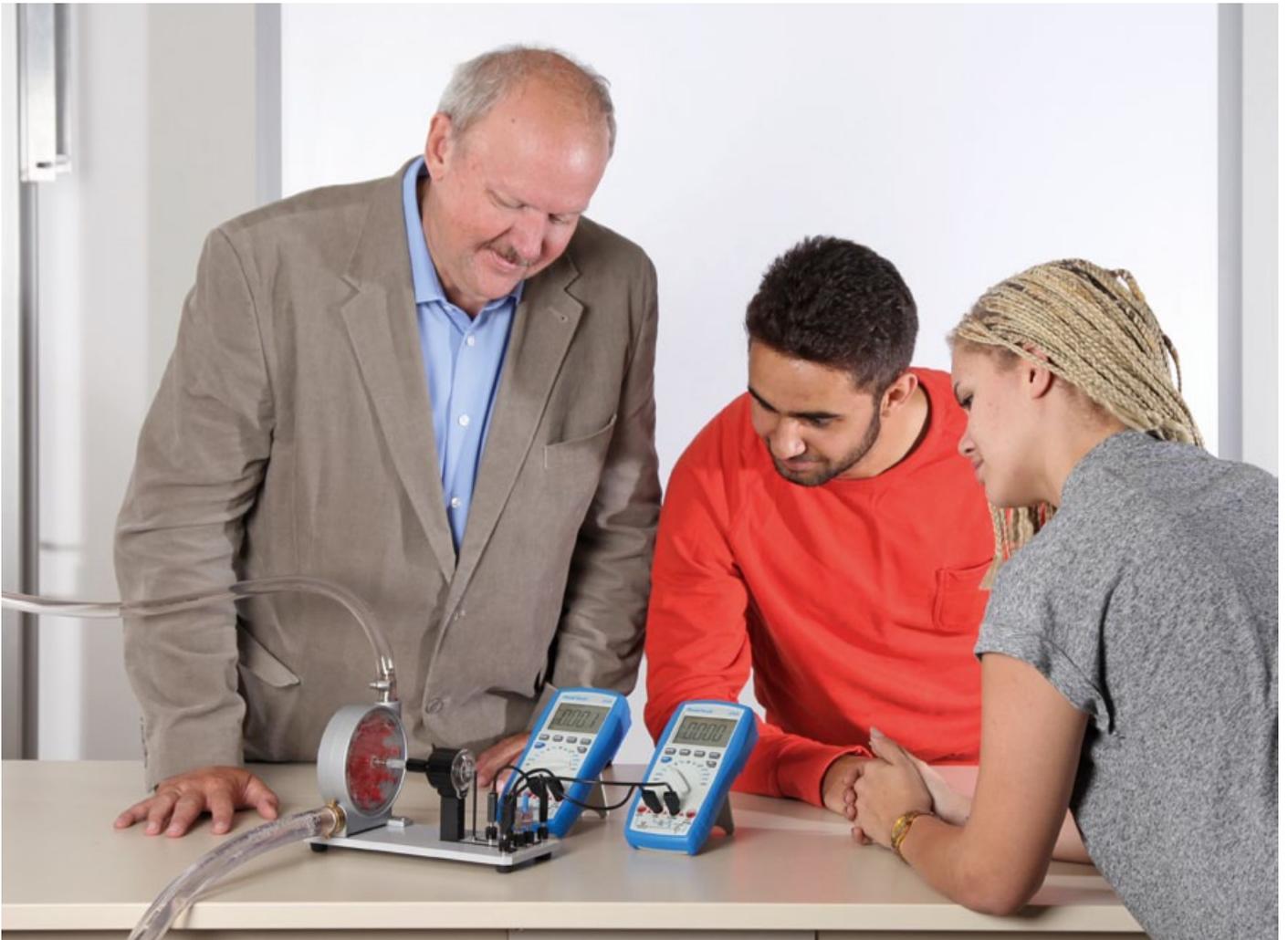
- für 5 Versuche



44640

Material zur Demonstration

351,05 €



Durchfluss- und Druckmessung
zur Bestimmung der **Strömungsleistung**



Demo-Set Windenergie



Die Nutzung der Windenergie gehört schon lange zu den bekannten Formen der Energieumwandlung. Die kinetische Energie des Winds wird durch Umwandlung in mechanische und elektrische Energie immer häufiger als alternative Energiequelle genutzt.

Im Versuch können die Möglichkeiten und Grenzen eines einfachen Windgenerators untersucht werden.

Der Einfluss verschiedener Faktoren, wie Art des Rotors, Windstärke, Windrichtung u. a. wird verglichen und bewertet. Zur Erzeugung des nötigen Luftstroms dient ein einfaches Gebläse.

Im Lieferumfang enthalten:



54620

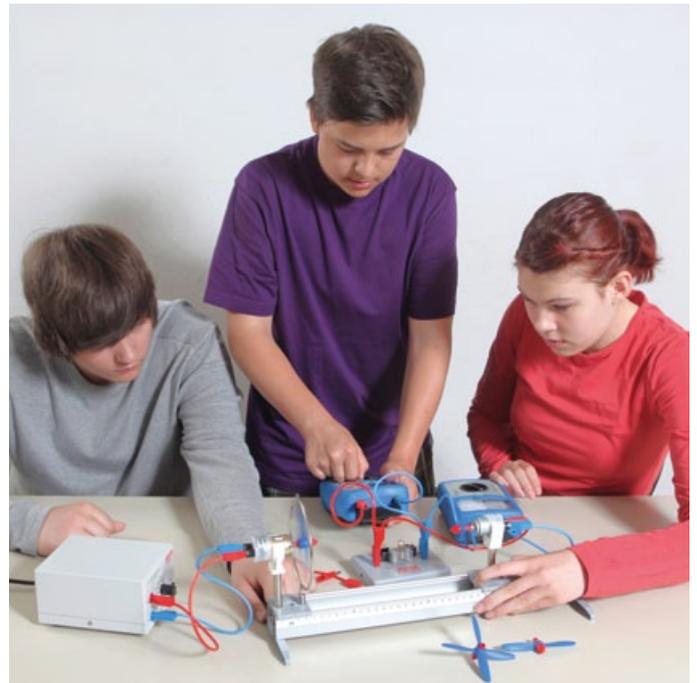
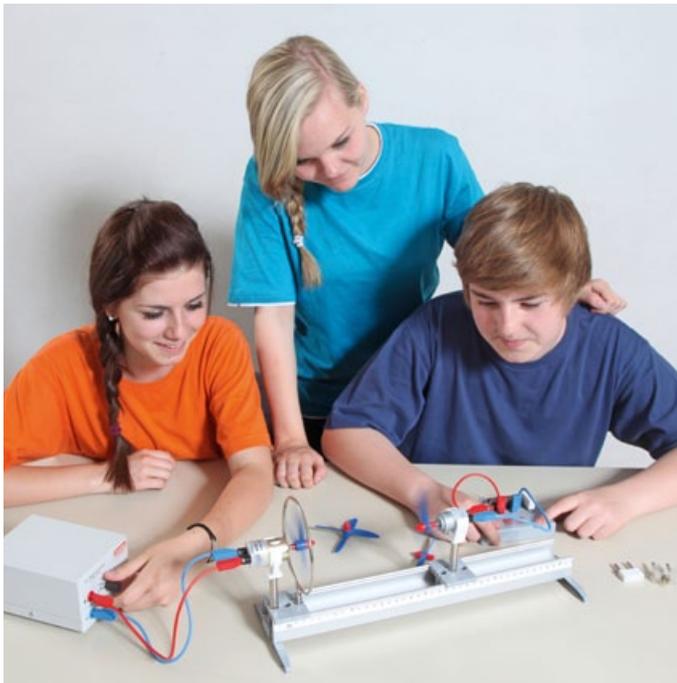
Material zur Demonstration

398,65 €



Versuchsübersicht

- Strömungsenergie
- Energieumwandlung
- Polarität der Spannung am Windgenerator
- Einfluss der Windgeschwindigkeit
- Einfluss der Windrichtung
- Einfluss der Belastung des Windgenerators
- Einfluss der Anzahl der Rotorblätter
- Leistung des Windgenerators
- Speicherung und Nutzung der erzeugten Energie



Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54870 Analog-Multimeter

37,60 €

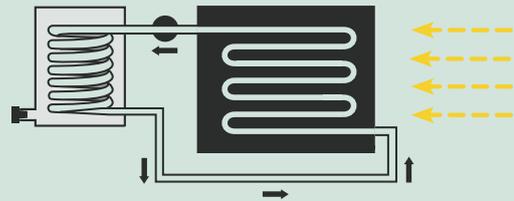
Demo-Set Solarthermische Energieumwandlung



In ca. 6 Stunden haben die Wüsten der Erde durch die Sonneneinstrahlung eine Energiemenge absorbiert, die den Energiebedarf der gesamten Menschheit für ein Jahr decken würde.

Im Alltag spiegelt sich das enorme Potential der Sonnenenergie in der zunehmenden Verwendung von Solarkollektoren bei der Warmwassererzeugung wider.

Das Set *Solarthermische Umwandlung* enthält mit dem **Solarkollektor**, dem **Wärmetauscher** und der **Umwälzpumpe** alle wichtigen Komponenten, mit denen sich die Phänomene rund um die Warmwasseraufbereitung mittels Sonnenstrahlung Schritt für Schritt untersuchen lassen.



Im Lieferumfang enthalten:



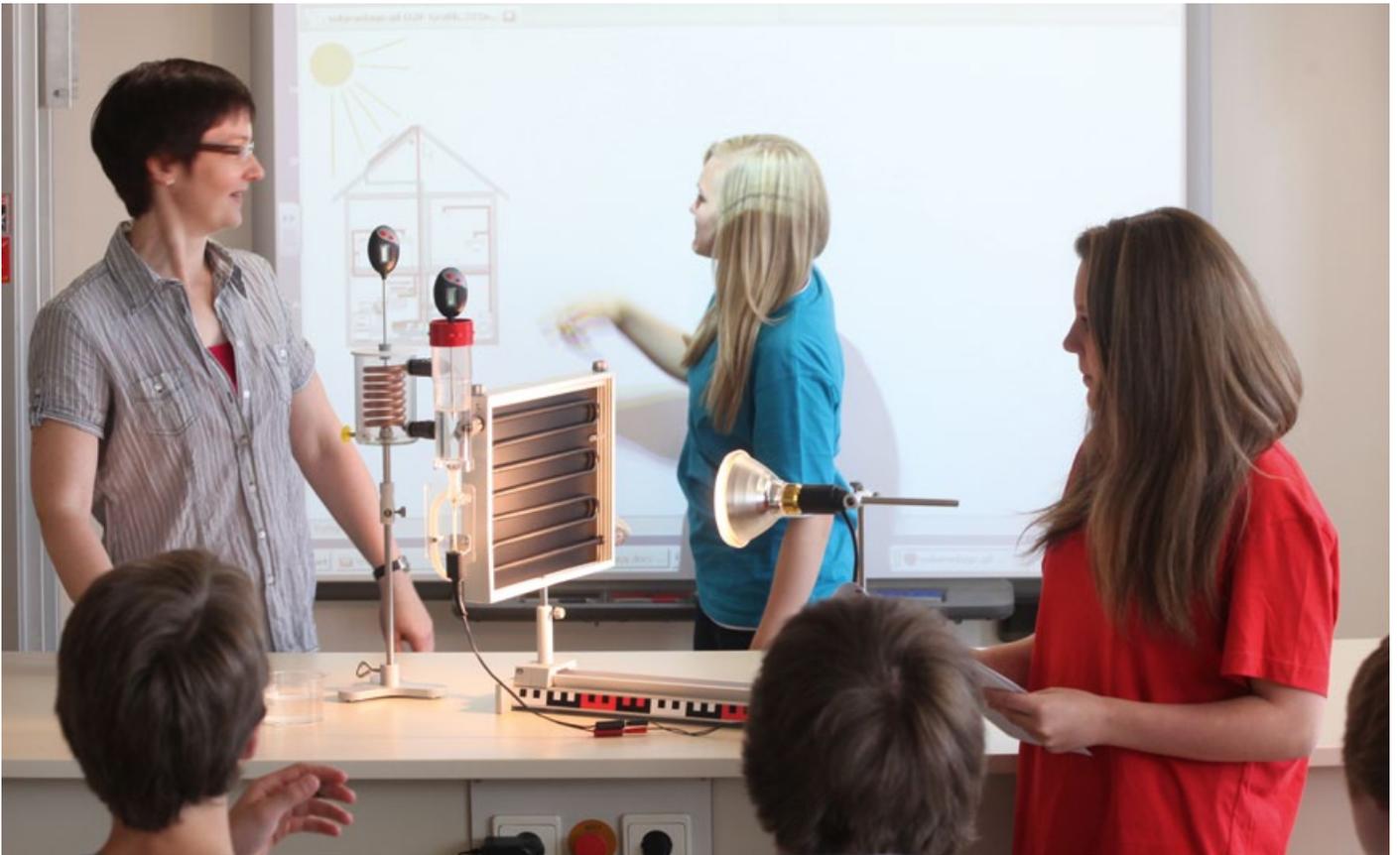
Inkl. Versuchsanleitung

- für 6 Versuche

49355

Material zur Demonstration

904,40 €



Versuchsübersicht

- Wärmestrahlung
- Absorption von Wärmestrahlung
- Wärmeströmung
- Prinzip des Solarkollektors
- Solarkollektor mit Thermosyphonumlauf
- Solarkollektor mit Pumpenumlauf und Wärmetauscher



Demo-Set Fotovoltaik



Die Einbeziehung von Kenntnissen über die Nutzungsmöglichkeiten von erneuerbaren Energien ist inzwischen zum selbstverständlichen Bestandteil unserer Allgemeinbildung geworden. Nach wie vor steht dabei die Sonne mit ihren nahezu unerschöpflichen Reserven im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses.

Wie sich die Sonnenenergie optimal nutzen lässt und welche Anwendungsmöglichkeiten es gibt, kann man mit diesem Set veranschaulichen.

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

- für 14 Versuche

49346

Material zur Demonstration

440,30 €



Versuchsübersicht

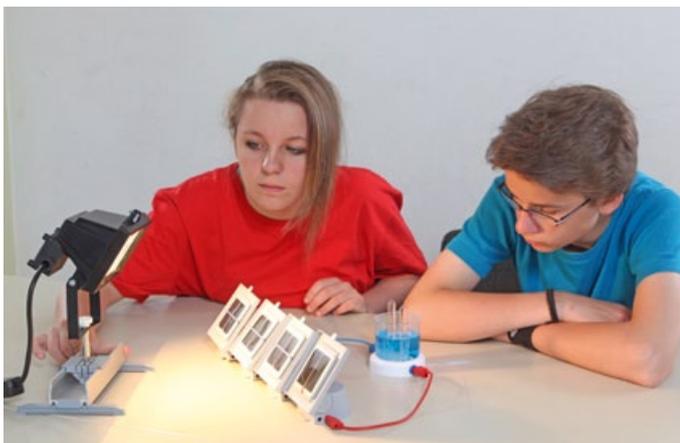
- Solarzelle als Spannungsquelle
 - Solarzelle als Stromquelle
 - Innenwiderstand von Solarzellen
 - Solarzelle als Diode
 - Einfluss der Beleuchtungsstärke
 - Einfluss des Beleuchtungswinkels
 - Solarmodul
 - Solarmodul; Reihenschaltung;
- Parallelschaltung
 - Belastung einer Solarbatterie
 - Umwandlung von Solarenergie
– in Lichtenergie
– in mechanische Energie
 - Solar-Wasserstoff-Erzeugung
 - Laden eines Akkumulators mit Solarenergie

Inkl. Solarmodul 1 V

- Zwei in Reihe geschaltete Solarzellen von je 0,5V sind auf einer Kippvorrichtung (bis zu 90°) mit 4-mm-Anschlussbuchsen montiert.
- Durch Reihen- oder Parallelschaltung lassen sich Solargeneratoren mit höherer Spannung oder höherer Stromstärke aufbauen.



Spannung: 1 V
Stromstärke: max. 300 mA
Abmessungen: 90 x 90 x 100 mm



Demo-Set *heliocentris professional*



© science photo – Fotolia.com

Brennstoffzellen und die Solar-Wasserstoff-Technologie sind hoch aktuell und werden in Zukunft unseren Alltag prägen.

Mehr als 20 interessante Versuche aus der Physik und Chemie können mit diesem Demonstrationsgerät im DIN A4-Wandplattensystem durchgeführt werden.

Messgerät mit zwei Messbereichen für Strom und Spannung

- Große LED-Anzeige
- Ein analoger Datenausgang ermöglicht die Weiterverarbeitung von Messdaten

Im Lieferumfang enthalten:

- PEM-Doppel-Brennstoffzelle (0,5 W)
- PEM-Elektrolyseur mit graduierten Gasspeichern (1 W)
- Solarmodul (0,5 W)
- Verbrauchermodul mit Glühlampe, Elektromotor und 7 schaltbaren Widerständen
- Messgerät
- Kabel, Schläuche mit Klemmen
- Lampe mit Leuchtmittel
- Aufbauanleitung und Kursprogramm

► Themen:

- Strom-/Spannungskennlinien von Solarmodul und Brennstoffzelle
- 1. Faraday'sches Gesetz
- Elektrolyse
- Abhängigkeit des Solarstroms von Abstand und Einfallswinkel der Lichtquelle
- Reihen- und Parallelschaltung von Solar- und Brennstoffzellen
- Wasser = 2 Teile Wasserstoff + 1 Teil Sauerstoff

Eine CD-ROM und das vierbändige Kursprogramm bieten ein breites Angebot an Versuchsbeschreibungen mit Arbeitsblättern und fachlichen Informationen zum Thema Wasserstoff-Technologie und Brennstoffzellen.

Das Kursprogramm beinhaltet eine Zusammenstellung von vorkonzipierten Demonstrationsexperimenten und vier Lehrbücher für die Sek. I und II.

CD-ROM

- Mit zwei Videos und zwei PowerPoint-Präsentationen zu Grundlagen und Anwendungen der Brennstoffzellentechnologie



76392

Material für 1 Gruppe oder zur Demonstration

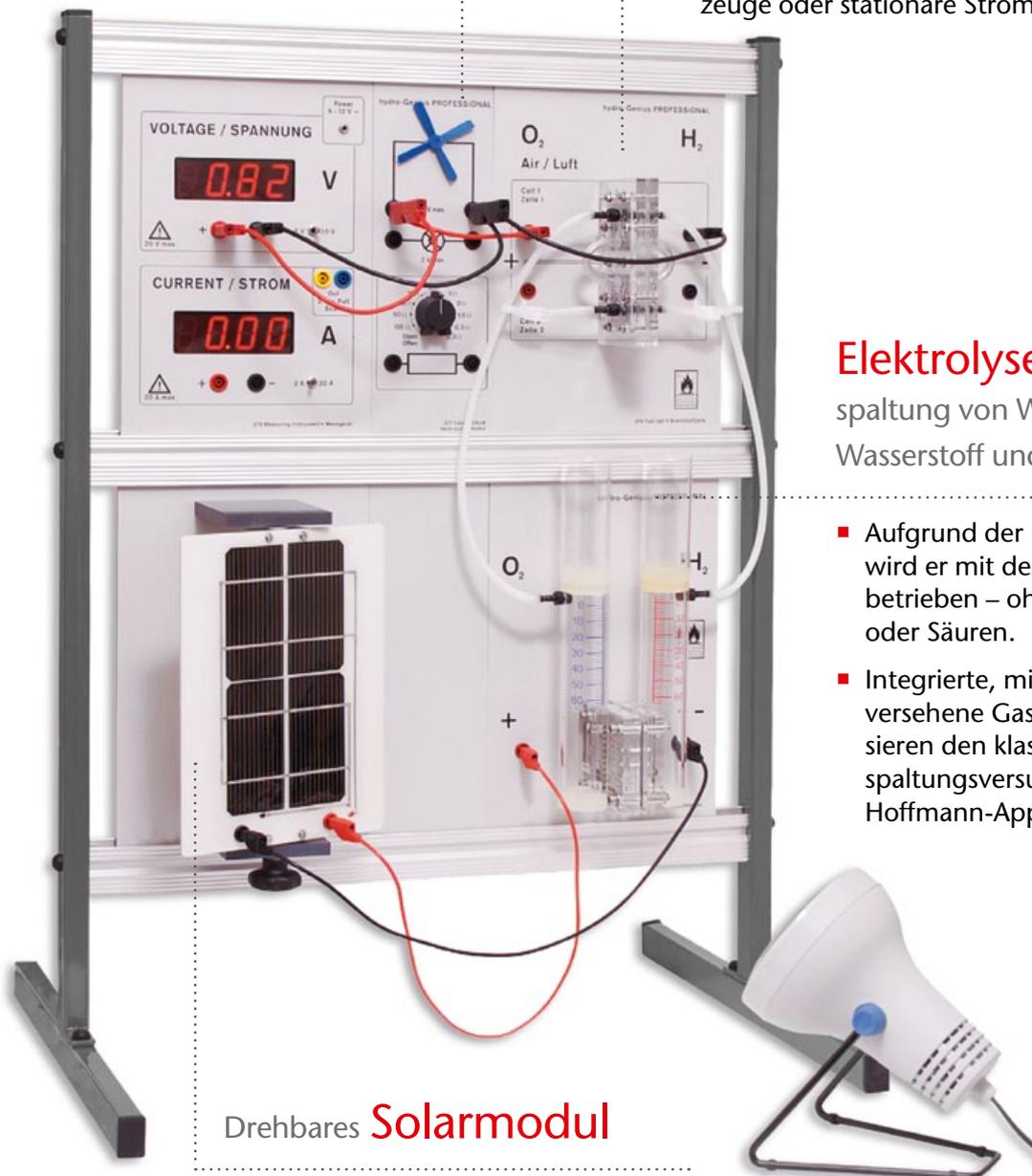
2.337,16 €

Verbrauchermodul

- Zur gezielten Belastung von Brennstoffzelle und Solarmodul durch einen Motor, eine Lampe oder 10 schaltbare Widerstände.
- Die Widerstände sind optimal auf die Kennlinienaufnahme von Solarmodul und Brennstoffzelle ausgerichtet.

Leistungsstarke **Doppel-Brennstoffzelle** zur Stromerzeugung aus Wasserstoff und Sauerstoff

- Beide Brennstoffzellen können parallel und in Reihe verschaltet werden.
- Sie basiert auf der PEM-Technologie, die in der Entwicklung von Brennstoffzellenanwendungen am weitesten verbreitet ist, z. B. für Kraftfahrzeuge oder stationäre Stromversorgungen.



Elektrolyseur zur Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff

- Aufgrund der PEM-Technologie wird er mit destilliertem Wasser betrieben – ohne ätzende Laugen oder Säuren.
- Integrierte, mit Maßeinheiten versehene Gasspeicher visualisieren den klassischen Wasserspaltungsversuch wie mit dem Hoffmann-Apparat.

Drehbares **Solarmodul**

- für eine vereinfachte Ausrichtung zur Lichtquelle
- für Experimente zur Photovoltaik und zur Erzeugung der elektrischen Energie für den Elektrolyseur

Demo-Set Grundlagen der Physik



Für die erfolgreiche Vermittlung physikalischer Inhalte ist die Durchführung realer Experimente unerlässlich.

Der Gerätesatz besteht aus zwei stabilen Aufbewahrungskoffern, in denen alle notwendigen Geräte und Materialien zur Durchführung von grundlegenden physikalischen Versuchen untergebracht sind. Die im Schulalltag seit langem bewährten Teile erlauben einen sicheren und dauerhaften Einsatz.

Bis auf ein einfaches Stromversorgungsgerät für die Optik- und Elektrikversuche sind keine zusätzlichen Teile zur Durchführung der vorgeschlagenen Experimente erforderlich. Für die Durchführung der Versuche ist kein spezieller Fachraum nötig.

Alle Teile sind mit sämtlichen Geräten unseres Gesamtangebots kompatibel, sodass eine Ergänzung der Ausstattung jederzeit möglich ist.

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

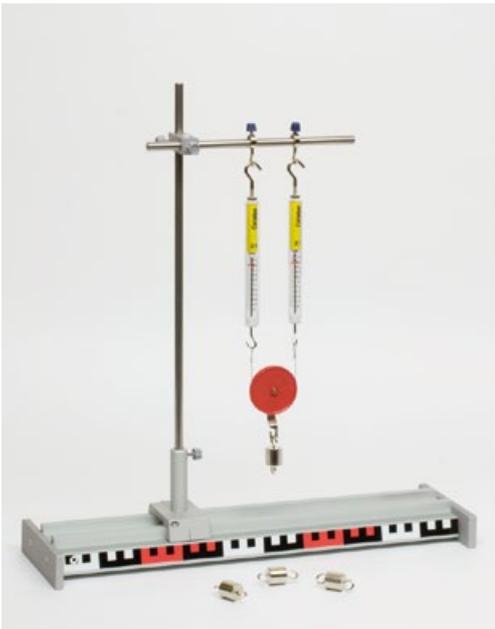
- mit 74 Versuchen



16500

Material für 1 Gruppe oder zur Demonstration

2.374,05 €



Grundausrüstung:
Profilschiene mit Füßen
Reiter, Stativstäbe,
Doppelmuffen, Halteclips,
Hakenringe
Tisch, Schnur
Maßstab mit Zeigern
Bandmaß
Gewichtssatz

Mechanik:
Rollen, Hebel, Achse
Waagschalen, Massestücke,
Hakengewichte
Schraubenfeder
Kraftmesser
Wagen und Reibungsklotz
Kugeln
Auslaufgefäß
Hohl- und Vollkörper
Dichtebestimmungskörper
Cartesianischer Taucher
Kunststoffwanne,
Glassgeräte
Manometer, Luftballon
Skala mit Kapillarrohr
Kunststoffspritzen
Schläuche mit Kupplung
Ring für Oberflächen-
spannung
Trichter, Gummistopfen

Versuchsübersicht

- Mechanik, z. B.:**
- Messen und Bestimmen einfacher mechanischer Größen
 - Kräfte und Kraftwirkungen
 - Reibung
 - Rollen und Hebel
 - Bewegungsformen
 - Energiespeicherung, -übertragung und -umwandlung
 - Verhalten von Flüssigkeiten
 - Druck und Auftrieb in Flüssigkeiten
 - Hydraulisches Prinzip
 - Verhalten von Gasen
 - Druck und Volumen bei Gasen

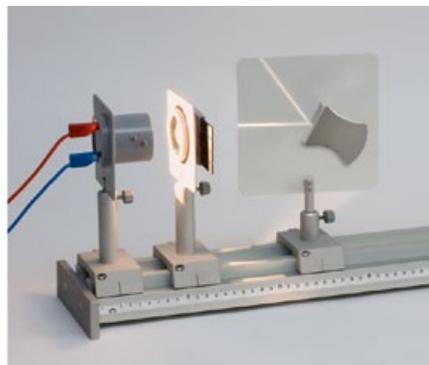
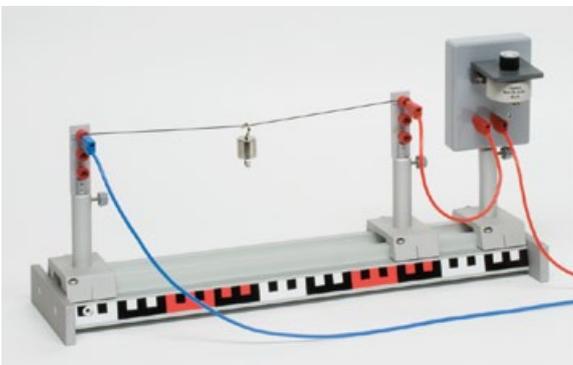
- Kalorik, z. B.:**
- Prinzip eines Thermometers
 - Sieden, Schmelzen und Erstarren
 - Wärmeströmung und Wärmeleitung
 - Dampfenergie

- Optik, z. B.:**
- Lichtausbreitung
 - Schattenbildung
 - Reflexion und Brechung
 - Spiegelbilder
 - Sammel- und Zerstreuungslinse
 - Prinzip der Lochkamera

- Elektrik, z. B.:**
- Elektrostatik
 - Elektrochemie
 - Stromkreise und Schaltungen
 - Spannungs- und Strommessungen
 - Wirkungen des elektrischen Stroms
 - Elektrische Arbeit und Leistung
 - Magnetische Kräfte und Felder
 - Prinzip des Elektromotors
 - Induktion
 - Elektromagnetische Kopplung
 - Transformator

Kalorik:
Thermometer, Haltering
Drahtnetz, Brenner
Korkmehl, Kupferrohr

Optik:
Optikleuchte, Kondensator
Blenden- und Diahalter
Blenden, Schattenkugel
Schirme, Spiegel
Schirm- und Spiegelhalter
Linsen, Optischer Körper
Kerzen, Kerzenhalter



Elektrik:
Kunststoffstab, Wolltuch
Elektroskop
Magnete, Eisenpulver
Magnetnadel mit Lagerung
Elektrodenhalter, Elektroden
Kupfersulfatpulver
Lampensockel
Buchsensockel
Glühlampen, Schalter
Potenziometer, Isolierhalter
Heizdraht, Leitungsdraht
Experimentierkabel
Leiterschaukel, Drehspule
Spulen, U-Kern und I-Kern
Voltmeter, Amperemeter
Galvanometer

Spannungsversorgung erforderlich, z. B.:
55262 Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 5 A **202,00 €**

Demo-Set Elementarphysik



Mit den Materialien der Box können 96 grundlegende Experimente zu den Sachgebieten *Mechanik, Energie, Wärme, Akustik, Optik und Elektrizität* durchgeführt werden. Im Vordergrund steht dabei mehr das Erkennen der Wirkungsweise physikalischer Gesetzmäßigkeiten als das exakte Messen physikalischer Größen.

Die Auswahl der Einzelteile wurde unter dem Gesichtspunkt vorgenommen, dass sie in möglichst vielen Funktionen eingesetzt werden können.

Der Aufbau der Versuche kann mithilfe der anschaulichen Versuchsanleitung funktions sicher verwirklicht werden.

Es sind keine zusätzlichen Hilfsmittel oder Geräte erforderlich. Der Einsatz kann auch außerhalb von Fachräumen erfolgen.

Im Lieferumfang enthalten:



Inkl. Versuchsanleitung

- für 96 Versuche

16005

Material für 1 Gruppe oder zur Demonstration

672,05 €



Versuchsübersicht

Mechanik der festen Körper

- Volumenmessung
- Kraftmessung
- Zeitmessung
- Wirkung von Kräften
- Trägheit der Masse
- Standfestigkeit
- Reibung
- Zwei- und einseitige Hebel
- Federkraftmesser
- Balkenwaage
- Laufgewichtswaage
- Schwerpunkt
- Feste Rolle; lose Rolle
- Prinzip des Flaschenzugs
- Geneigte Ebene

Mechanik der flüssigen Körper

- Wasserspiegel
- Verbundene Gefäße
- Kapillarkwirkung
- Oberflächenspannung
- Druckausbreitung
- Druckverteilung
- Hydraulik
- Auftrieb in Flüssigkeiten
- Archimedisches Prinzip
- Schwimmen, Schweben, Sinken

Mechanik der gasförmigen Körper

- Luft ist ein Körper
- Verdichtung; Ausdehnung
- U-Rohr-Manometer
- Erwärmung und Abkühlung
- Über- und Unterdruck
- Wirkungen des Luftdrucks
- Modell eines Saughakens
- Modell einer Spritzflasche
- Kraftwirkungen eines Gases
- Strömungsenergie der Luft

Wärme

- Modell eines Thermometers
- Verdampfen und Kondensieren
- Formänderung durch Wärme
- Wärmeleitung, -strahlung und -strömung
- Absorption von Wärmestrahlung
- Volumenänderung von Luft und Wasserdampf bei Erwärmung und Abkühlung

Schall

- Entstehung von Schall
- Schallwellen
- Hohe und tiefe Töne
- Verstärkung; Übertragung

Licht

- Ausbreitung des Lichts
- Schattenbildung
- Reflexion des Lichts
- Bilder und Reflexion am ebenen Spiegel
- Spiegelschrift
- Brechung und Zerlegung des Lichts
- Brennpunkt einer Sammellinse
- Abbildung durch Sammellinsen
- Funktion des Auges
- Funktion einer Brille
- Modell eines
 - Diaprojektors
 - astronomischen Fernrohrs
 - Mikroskops

Magnetismus

- Magnetische Stoffe
- Anziehungskraft eines Magneten
- Magnetisches Feld
- Magnetische Feldlinien
- Kraftwirkungen zwischen zwei Magneten
- Schwebende Magnete
- Magnetfeld der Erde
- Aufbau eines Kompasses

Elektrik

- Reibungselektrizität
- Kraftwirkung zwischen zwei geladenen Körpern
- Polarisation und Influenz
- Elektrostatischer Kugeltanz
- Modell eines Elektroskops
- Influenz beim Elektroskop
- Faradayscher Käfig
- Stromkreise
- Leiter und Nichtleiter
- Elektrischer Widerstand
- Elektrischer Strom:
 - Wärmewirkung;
 - Magnetische Wirkung
- Parallel- und Reihenschaltung
- Elektromagnet (2 Versuche)
- Prinzip des Telefons
- Elektrische Klingel
- Elektromotor



Tellurium N

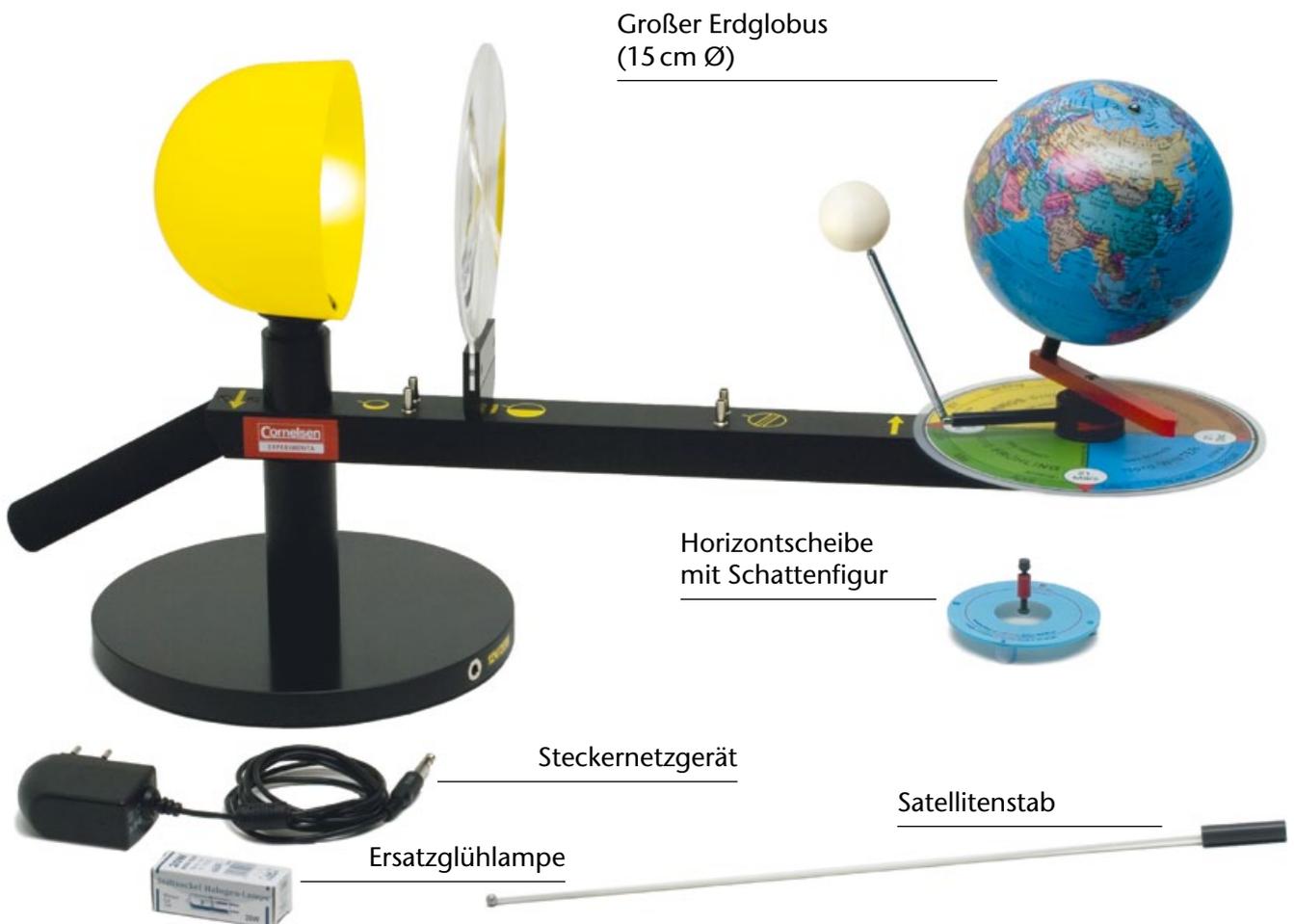
Zahlreiche Erscheinungen in unserem Sonnensystem können am Tellurium als einem dreidimensionalen Modell anschaulicher als mit jedem anderen Medium gezeigt werden.

Ein Tellurium (nach lat. tellus, die Erde) ist ein Gerät zur Demonstration der Bewegungen von Erde und Mond. Diese Himmelskörper drehen sich an einem Hebelarm um eine Lichtquelle, die die Sonne darstellen soll.

- Mit **Fresnel-Linse** für die Erzeugung eines extrem hellen, parallelen Lichtbündels zur vollen Bestrahlung des Erdglobus und zur Fokussierung eines Lichtpunkts auf den Globus zur Darstellung der scheinbaren Wanderung der Sonne zwischen den Wendekreisen.
- Mit **Horizontscheibe** und **Schattenstabfigur**, die durch den Schattenfall den Sonnenstand anzeigt.

Das Tellurium N wurde von Herrn Prof. Dr. Jürgen Newig, Kiel in Zusammenarbeit mit Cornelsen Experimenta® entwickelt.

Im Lieferumfang enthalten:



Ohne Abb.: Staubschutzhaube, Faserschreiber, Wischtuch

31115

547,40 €



Die Fresnel-Linse

Eine kurzbrennweitige Fresnel-Linse sorgt für ein gerichtetes (paralleles) Licht. Dadurch wird eine volle Hälfte der Erdkugel von der Sonne beschienen und die Beleuchtungsgrenzen (Tag und Nacht) stimmen mit den natürlichen überein.

Die Fresnel-Linse kann auf dem Telluriumarm in *drei Positionen* aufgesetzt werden:

- **Tag und Nacht, Jahreszeiten:** Eine Hälfte des Erdglobus wird voll beleuchtet und die Schattengrenze ist rund um den Globus deutlich erkennbar.
- **Sonnenpunkt, Wendekreise:** Die Linse erzeugt einen Punkt mit einem kleinen „Hof“ auf der Mitte der Erdkugel. Bei Drehung der Erde um die Sonne wandert der Lichtpunkt über den Äquator zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis.
- **Mondphasen:** Der Mond wird angestrahlt. Bei Bewegung des Mondes um die Erde können die Mondphasen und Finsternisse deutlich demonstriert werden.



Horizontscheibe mit Schattenfigur

- Kann an jedem Ort des Erdglobus selbsthaftend aufgesetzt werden
- Zur Demonstration der wechselnden Beleuchtungssituationen auf der Erde

Tellurium N

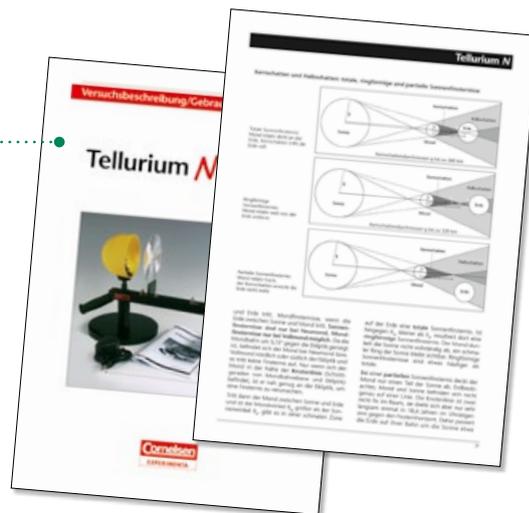


Im Lieferumfang enthalten:

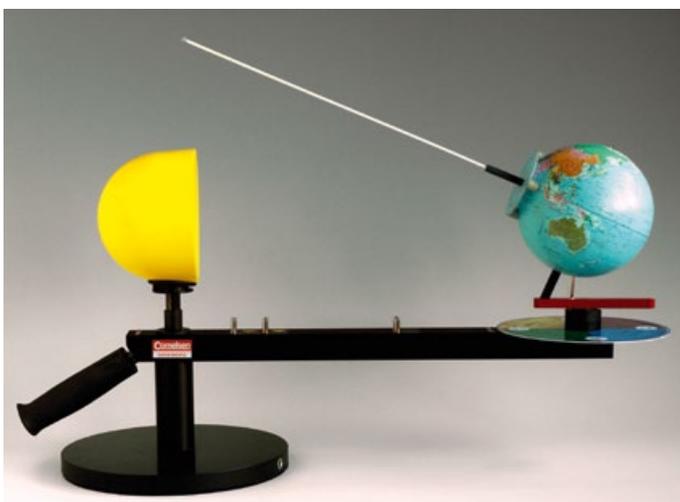
Versuchsanleitung

Enthält detaillierte Unterrichtselemente mit weiterführenden astronomischen Betrachtungen zu folgenden 13 Themen:

- Erde als Kreisel
- Tag und Nacht
- Stunde
- Polartag und Polarnacht
- Wendekreise
- Jahreszeiten



- Tag- und Nachtlängen in verschiedenen Breiten
- Tageszeiten
- Mondphasen – Finsternisse
- Gezeiten
- Erdumfang (Eratosthenes)
- Geostationärer Satellit



Der Satellitenstab

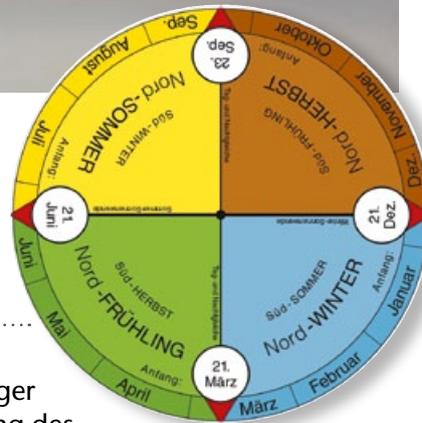
- Zur Demonstration der Position und Bewegung eines geostationären Satelliten kann ein Stab mit einem „Satelliten“ an der Spitze auf die Schattenstabfigur der Horizontscheibe gesetzt werden.



Mond am ausziehbaren Haltestab

- Der Mond kann zur Darstellung seiner Bewegung von Hand um die Erde geführt und zur Erklärung der Mondphasen und Finsternisse an dem Haltestab in der Höhe eingestellt werden.

Datumsscheibe und Datumszeiger



- Der Erdglobus ist auf einem Zeiger angebracht, der sich bei Drehung des Telluriumarms um die Sonne über der Datumsscheibe bewegt. Je nach Zeigerstellung ist die Erdachse der Sonne zu- oder wegge wandt (Jahreszeiten).
- Die Daten für Sommer- und Winter-Sonnenwende sowie Tag- und Nachtgleichen sind auf der Datumsscheibe besonders gekennzeichnet.

Großer Erdglobus mit Polstab

- Auf dem großen Globus lassen sich die Schattengrenze und andere Einzelheiten auch aus größerer Entfernung gut erkennen.
- Polstab zur Demonstration der Erd-Position im Weltraum mit Ausrichtung der Erdachse auf einen festen Punkt (Polarstern).



Ausziehbarer Polstab
(Länge 33 cm)



Coding. Ganz MINT!

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

Mit LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 sorgen Sie für jede Menge Spaß und Abwechslung in den MINT-Fächern und wecken die Neugierde Ihrer Schülerinnen und Schüler für aktuelle, lehrplanrelevante Themen.

Beim gemeinsamen Bauen, Programmieren und Experimentieren mit dem Roboter-Modell erwerben Ihre Schüler Kreativität und Teamfähigkeit. Sie lernen selbstständig zu arbeiten und zu denken und individuelle Problemlösestrategien zu entwickeln.



LEGO® MINDSTORMS®
Education

AUF IHREN LEHRPLAN
ZUGESCHNITTEN

Das beliebte Roboter-System macht MINT einfach begreifbar durch

- ✓ Aufbau und Programmierung des Grundmodells in 45 Minuten
- ✓ 48 Schritt-für-Schritt-Anleitungen und fertigen Unterrichtseinheiten
- ✓ ein Lehrerhandbuch zur EV3 Programmierumgebung und Hardware-Funktionen



Informationen zu aktuellen Lehrer-Workshops für Einsteiger und Fortgeschrittene in Ihrer Nähe finden Sie unter www.Cornelsen-Experimenta.de

Das EV3 Lernkonzept



LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 wird die volle Aufmerksamkeit Ihrer Schüler für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik gewinnen. Das EV3 System ist ohne Aufwand direkt in der ersten Schulstunde einsetzbar, unterstützt durch 48 Anleitungsvideos, die schrittweise durch die Aufgaben, die Software und den Einsatz der Hardware führen. Mit EV3 lassen sich sämtliche Lernziele der MINT-Fächer, wie auch eine Reihe von Sozialkompetenzen vermitteln. Es sind folgende Komponenten enthalten:

Hardware

- Programmierbarer EV3 Stein, der geschriebene Programme ausführt und Daten erfasst
- Wiederaufladbarer Akku
- Verschiedene Motoren und Sensoren
- WLAN-Anschluss und SD-Karten-Slot
- LEGO® Technic Bauelemente

Software

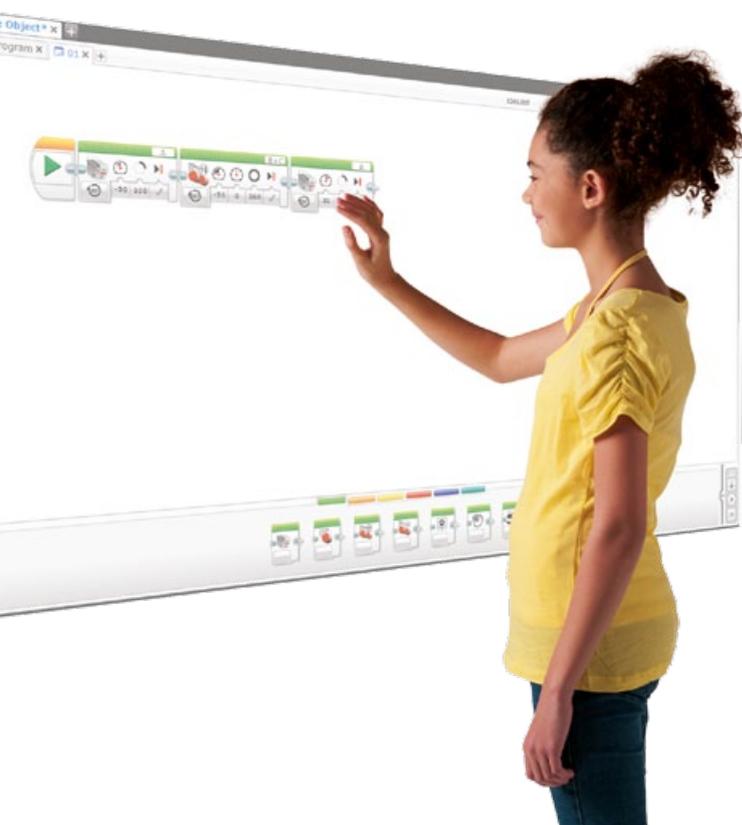
- Ansprechender Einstieg, einfacher Zugang und eingängige Organisation, übersichtlicher Aufbau
- Einfach zu bedienende Programmierschnittstelle mit Drag & Drop-Funktionalität
- Selbstangeleitetes Lernen dank integrierter Robot Educator-Aufgaben
- Integrierte Hilfsmittel für den Unterricht sowie Möglichkeiten zur Lernzielkontrolle

Inhalts-Editor

Der integrierte Inhalts-Editor bietet Lehrkräften die Möglichkeit, die vorgeschlagenen Aufgaben anzupassen oder eigene Unterrichtseinheiten zu gestalten. Gleichzeitig können Schüler ihre selbst erstellten Arbeiten direkt im digitalen Arbeitsheft abspeichern, was die Unterrichtsorganisation sowie die Lernzielkontrolle erheblich erleichtert.

Unterrichtsmaterialien

- Beinhalten 48 vorbereitete, fertige Unterrichtseinheiten im integrierten Robot Educator
- Entspricht den Anforderungen der Lehrpläne in den MINT-Fächern
- Angabe des Lehrplanbezuges für jede Aufgabe
- Sämtliche Inhalte sind mit dem „Inhalts-Editor“ bearbeitbar und somit differenziert einzusetzen
- Unterrichtseinheiten für Wochen-, Halbjahres- oder Mehrjahresplanung geeignet



Digitales Arbeitsheft

- Texte verfassen oder verändern, Bilder, Ton oder Videos hinzufügen
- Projekte speichern, dokumentieren, präsentieren
- Eigene, neue Arbeitsprojekte entwickeln und weitergeben
- Erstellte Arbeiten an den Lehrer übertragen

Lernzielkontrolle

- Übersicht über den Lernfortschritt des einzelnen Schülers im digitalen Arbeitsheft
- Notizen für die Lehrkraft
- Musterlösung in der Lehrer-Ansicht

Erreichen Sie Ihre Lehrplanziele mit EV3

Begeistern Sie Ihre Schüler mit LEGO® MINDSTORMS® Education für MINT-Themen und erreichen Sie spielend leicht Ihre Lehrplanziele. Die Schülerinnen und Schüler lösen in Teamarbeit Aufgaben durch das Konstruieren, Bauen und Programmieren von Modellen mit LEGO Technic Elementen, Sensoren und Motoren.

Im Basisset ist alles enthalten, was Sie brauchen, um EV3 in Ihrem Unterricht einzusetzen: LEGO Elemente, Sensoren, Motoren, die intuitive Software inklusive Messwerterfassungssoftware, sofort einsetzbare Unterrichtsmaterialien. Zusätzlich können Sie Erweiterungssets, Zubehör und persönliche Schulungen erwerben!

Interesse an einem persönlichen Angebot?
Jetzt unverbindlich anfragen unter **030 435 902-0**



Alles, was Sie brauchen, um EV3 erfolgreich in Ihrem Unterricht einzusetzen.

Die LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Grundausrüstung besteht aus:

Basisset

Beinhaltet alles, was Sie brauchen, um Ihre Schülerinnen und Schüler für MINT-Themen und Robotik zu begeistern: LEGO® Technic Steine, sowie technische Komponenten/Elemente wie Motoren und Sensoren.



Unterrichtsmaterialien

Vielseitige, auf den Lehrplan zugeschnittene Unterrichtsmaterialien, die den Schülern einen nachhaltigen Lernerfolg in den MINT-Fächern ermöglichen.*

Intuitive Software

Intuitive, benutzerfreundliche Software (auch als kostenlose App erhältlich) für einfaches und komplexes Programmieren der Modelle, mit Anleitungen für Schüler und Tipps für Lehrer.

Lernhilfe

Hilfen zur Lernzielkontrolle und Beurteilung, sowie Beobachtungs- und Selbstreflexionsbögen

Technischer Support

Support zu allen technischen Fragen unter: 00800 53 46 00 00



Damit können Sie die EV3 Grundausrüstung erweitern:

Zusätzliche Unterrichtsmaterialien

Weitere Unterrichtsmaterialien für einen fachspezifischen oder fächerübergreifenden MINT-Unterricht sind als Download erhältlich.*

Ergänzungssets

Zusätzliche Ergänzungssets mit LEGO® Technic Elementen ermöglichen neue Lernerfahrungen, z.B. EV3 Ergänzungsset, Ergänzungsset, Ergänzungsset Weltraum-Expedition, Erneuerbare Energien.

Zubehör

Zusätzliche Sensoren, Motoren und andere Elemente/Komponenten sind als Ergänzung zum EV3 Basisset erhältlich.

Training und Weiterbildung

Wir bieten Weiterbildungen, die von zertifizierten LEGO® Education Academy Trainern durchgeführt werden.

Ersatzteilset

Für das Basisset und das Ergänzungsset sind Ersatzteile erhältlich.

*Umfassende Lehrerhandbücher, Unterrichtsmaterialien und Software kostenfrei erhältlich unter LEGOeducation.com/downloads

EV3 ist perfekt auf den Lehrplan zugeschnitten!

Die hier genannten Bezugspunkte stehen als Beispiel für einige Bereiche der MINT-Fächer in der Sekundarstufe I. Gerne können Sie sich bei unseren Fachberatern über weitere Einsatzfelder in der Sekundarstufe I+II informieren. **Rufen Sie uns an!**

MATHEMATIK – Zahlen zum Leben erwecken

EV3 ist ideal dazu geeignet, abstrakte mathematische Konzepte konkret zu untersuchen und anzuwenden.

Lernplanziele (Beispiele)

- Vermittlung allgemeiner mathematischer Kompetenzen wie Argumentieren, Problemlösen, Modellieren
- Vermittlung von Zahlen und Operationen, Raum und Form, Größen und Messen, Funktionen, Logik, Daten und Zufall
- Selbständige Erarbeitung der Inhalte

EV3 Anwendungen (Beispiele)

- Exakt eine Strecke fahren, mit dem Gyrosensor den Winkel messen, die Entfernung ermitteln, vor Objekt stoppen
- Mathematische Funktionen, logische Verknüpfungen
- Diagrammanalyse und Messwert-erfassung: Darstellung in Wertetabellen, statistische Interpretation, Zufall



NATURWISSENSCHAFTEN (Bio, Chemie, Physik) – Experimente erlebbar machen

EV3 ermöglicht die stationäre, mobile und programmgesteuerte Erfassung von Daten, sowie deren umfassende Prognose und Analyse.

Lernplanziele (Beispiele)

- Darstellen und Verarbeitung von Informationen
- Planen, Durchführung und Auswerten von Experimenten
- Erfassen, Analysieren und Interpretieren von Messdaten
- (Regenerative) Energien

EV3 Anwendungen (Beispiele)

- Experimente mit unterschiedlichen Sensoren (z.B. Messen von Distanz, Beleuchtungsstärke, Temperatur, elektrische Spannung)
- Vermittlung verschiedener Messwertaufzeichnungskonzepte
- Energieumwandlung, Energieeffizienz, Reibung, Wärmeisolierung, Wärmeübertragung, Elektromobilität, Geschwindigkeit, freier Fall



Mit EV3 Experimenten wissenschaftliche Phänomene greifbar machen. EV3 Physikexperimente siehe S. 150

Geeignet für alle Klassen aller Schularten in den MINT-Fächern der Sekundarstufen I+II

INFORMATIK – vom einfachen Programmbefehl zur komplexen Programmierung

Mit der intuitiven, einfach zu bedienenden und leistungsstarken Entwicklungsumgebung können Grundlagen bis hin zu fortgeschrittenen Programmen erlernt werden.

Lernplanziele (Beispiele)

- Darstellung und Verarbeitung von Informationen
- Grundlagen der Programmierung
- EVA-Prinzip
- Entwicklung von Algorithmen
- Modellierung
- Abbildung von Mess-, Steuer- und Regelprozessen

EV3 Anwendungen (Beispiele)

- Programmierung eines mobilen (Robot Educator) oder stationären (Roboterarm) Roboters
- Umsetzung von Modellen in visuelle Programmierungsumgebungen
- Digitale Dokumentation der Arbeitsergebnisse
- Multitasking, Wiederholschleife, Variable und Datenleitungen
- Kommunikation mit PC/Smartphone/Tablet



TECHNIK – von der Idee bis zum funktionierenden Prototyp

Die Konstruktion funktionsfähiger Robotermodelle zur Bewältigung technischer Herausforderungen fördert den Aufbau eines differenzierten Verständnisses technischer und mechanischer Zusammenhänge.

Lernplanziele (Beispiele)

- Entwurf, Konstruktion, Programmierung und Entwicklung, sowie Nutzung technischer Systeme
- Automatisierung und Serienfertigung
- Abbildung von Mess-, Steuer- und Regelprozessen
- Schaltungen und logische Verknüpfungen
- Zusammenwirken von Sensoren und Aktoren
- Projektorientiertes Arbeiten

EV3 Anwendungen (Beispiele)

- Transportaufgaben, Maschinennutzung und Automatisierung (z.B. Kreiselanlage)
- Konstruktion und Programmierung einer Sortieranlage
- Einsatz von Regelungstechnik (Gyroboy)
- Softwareerweiterung Konstruktionsprojekte (Logistik, Fertigung, Transport, etc.)
- Antrieb, Motorsteuerung, Solartechnik, Windkraftanlage
- Übersetzung von Zahnradgetrieben

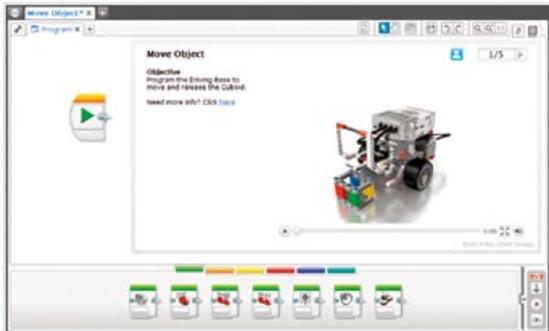


Tieferes Verständnis
für Mechatronik und
Konstruktionen schaffen.
Siehe S. 148

EV3 Robot Educator - einsatzbereit in weniger als 45 Minuten

Verknüpfen

1. Zielvorgabe verstehen



Umsetzen

2. Roboter bauen und programmieren



Begreifen

3. Programmierung testen



Erweitern

4. Programmierung anpassen



Der Robot Educator ist ein fest integriertes Lernprogramm in der EV3 Software. In 48 Übungen mit leicht verständlichen Anleitungsvideos erfahren Sie und Ihre Schüler Schritt für Schritt, wie EV3 funktioniert. Sie lernen alles über die Funktionen der Hardware, die Grundlagen der Programmierung und die Messwerterfassung.

- Einfacher Einstieg innerhalb der ersten Unterrichtsstunde
- 48 Übungen mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen
- Umfassende Beschreibung zur Anwendung der Programmiersprache und den Funktionen der Hardware
- Ein Roboter, endlose Lernmöglichkeiten!



Software-Einführung 12 Unterrichtsstunden

- Blockinteraktionen
- Hardware-Seite
- Grundlagen der Programmierung
- Datenleitungen
- Datenerfassung



Hardware-Einführung 12 Unterrichtsstunden

- EV3-Stein
- Ton
- Display
- Licht
- Motoren
- Sensoren
- Integrierte Programmierschnittstelle



Grundlagen 12 Unterrichtsstunden

- Fahren
- Drehen
- Objekten ausweichen
- Einer dunklen Linie folgen
- Objekte greifen und bewegen
- Bewegung in einem bestimmten Winkel



Für Fortgeschrittene 12 Unterrichtsstunden

- Schleifen
- Wenn-Dann-Anweisung
- Mathematische Grundlagen
- Trigonometrie
- Variablen
- Logik
- Verwenden von Nachrichten
- Kalibrieren



Grafische Abbildung 12 Unterrichtsstunden

- Daten erfassen und protokollieren
- Erstellung von Vorhersagen
- Analyse
- Datensatzberechnung
- Erstellen von Graphen



Werkzeuge 12 Unterrichtsstunden

- Geräuschbearbeitungsprogramm
- Bildbearbeitungsprogramm
- Fernsteuerung
- Eigene Blöcke

Einfach zu bedienende Programmiersoftware



Kostenlose Software
als App zum Download.

Die benutzerfreundliche Software basiert auf LabVIEW™ von National Instruments. Beim Programmieren werden Symbole per Drag & Drop zu einer Befehlssequenz angeordnet. Die Benutzeroberfläche der EV3-Software macht es Schülerinnen und Schülern leicht, ihre Fähigkeiten von der einfachen Programmierung bis hin zur Programmierung komplexer Algorithmen zu entwickeln.

Vorteile der Software:

- Messwertaufzeichnungsfunktion zur Durchführung von Experimenten
- Erfassen, Anzeigen, Analysieren und Verarbeiten von Daten von Sensoren und ihre Darstellung in einer interaktiven Grafik
- Schwellenwerte für Sensoren einstellen
- Unterrichtsinhalte anpassen und eigene Unterrichtsstunden gestalten mit dem Inhalts-Editor
- Dokumentation der Arbeiten der Schüler und Erstellung digitaler Protokollbücher
- 48 Schritt-für-Schritt-Multimedia-Anleitungen im Robot Educator für einfache und anspruchsvollere Programmierungen und Hardware- und Messwert-erfassungsfunktionen

NEU: Kostenlose EV3 Programmier-App

Die Software gibt es als übersichtliche und schnell einsetzbare Version als kostenlose App für Tablets mit neun sofort einsetzbaren und auf den Lehrplan zugeschnittene Unterrichtsaufgaben. Die Drag & Drop Funktionen machen das Programmieren noch leichter. Um mit der App programmieren zu können, benötigen Sie das EV3 Basisset (45544).



Für iOS und Android

EV3 Hardware

Zwei große Servomotoren

- + Integrierter Rotations-sensor
- + Genauigkeit von einem Grad
- + AutoID

Medium-Servomotor

- + Integrierter Rotationssensor
- + Genauigkeit von einem Grad
- + AutoID

Ultraschallsensor

- + Misst Distanzen
- + Erkennt Objekte
- + AutoID

Der intelligente EV3-Stein

- + Erkennt Sensoren und Motoren automatisch und steuert diese
- + Spielt Töne ab, zeigt Bilder an, steuert Licht
- + Integrierte manuelle Programmieroberfläche
- + Integrierte Bluetoothschnittstelle
- + Integrierte manuelle Programmier- und Datenerfassungsoberfläche
- + WLAN-fähig

Zwei Berührungssensoren

- + Drei verschiedene Modi
- + Gedrückt, Entlastet; zählt Anzahl der Betätigungen
- + AutoID

Farbsensor

- + Erkennt Farben
- + Ermittelt Lichtstärke, Umgebungslicht sowie reflektiertes Licht
- + AutoID

Gyrosensor

- + Misst Winkel
- + Misst den Winkelgrad in Umdrehung pro Sekunde
- + AutoID



Zusätzlich empfohlen – vereinfacht das Aufladen bereits aufgebauter Modelle:

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Ladegerät

Mit diesem Standard 10-V-DC-Transformator wird das Akku-modul des EV3 Steins wieder aufgeladen.

Damit sparen Sie sich den Einsatz von AA-Batterien.



45517

38,07 €

Vertrauen in digitale Lösungen schaffen!

Die wichtigsten Lernziele:

- Konstruieren und Bauen von programmierbaren Robotern unter Verwendung von leistungsstarken Motoren, Sensoren, Zahnrädern, Achsen und anderen technischen Bauteilen
- Nutzen von Ein- und Ausgabegeräten, um einfache Abläufe zu erzeugen, die auf dem Ursache-Wirkungsprinzip basieren
- Nutzen von intuitiven Prognosewerkzeugen zur Aufstellung von Hypothesen
- Integrieren von Mathematik und Naturwissenschaft durch die Verwendung von physikalischen Größen, Maßeinheiten, Koordinatensystemen, Minimum, Maximum, Mittelwert und linearen Funktionen



Begeistern Sie Ihre Schüler für MINT-Themen

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Basisset



Herzstück ist der intelligente EV3-Stein – ein kleiner, kompakter und programmierbarer Computer.

Zusammen mit der intuitiv bedienbaren Programmiersoftware (inklusive Messwerterfassungsoberfläche) erlaubt der EV3-Stein das Steuern von Motoren sowie die Erfassung und Verarbeitung von Sensordaten.

Ebenfalls enthalten sind drei Servomotoren, ein Gyro-, ein Ultraschall- und ein Farbsensor sowie zwei Berührungssensoren, ein Akku, Verbindungskabel, gedruckte und digitale Bauanleitungen sowie eine Vielzahl an LEGO® Technic Bausteinen zum Bau verschiedenster Modelle.



- In stabiler Aufbewahrungsbox mit Sortierschalen
- Inklusive Software und Unterrichtsmaterialien
- Das 10-V-Gleichstrom-Ladegerät (45517) kann separat erworben werden.



Inklusive Basissoftware, Unterrichtsmaterial Informatik, Unterrichtsmaterial Technik zum Download

Unterstützt werden folgende Systeme:
Windows Vista bis Windows 10,
OSX 10.6 bis 10.11, ab iOS 8,
Android OS



Computer/Desktop/Tablet nicht im Preis inbegriffen

45544



452,19 €

Durch Problemlösen werden Schüler zu Ingenieuren mit EV3 Konstruktionsprojekten

Mit den Unterrichtsmaterialien LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Konstruktionsprojekte lassen sich Inhalte aus Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik auf Basis von echter Robotertechnik vermitteln.

15 Konstruktionsprojekte für 30 Unterrichtseinheiten

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Konstruktionsprojekte

Die Unterrichtsmaterialien sind kostenfrei erhältlich unter LEGOeducation.com/downloads

10-21.J.

Diese Unterrichtsmaterialien als Softwareerweiterung bieten 15 Konstruktionsprojekte für 30 Schulstunden, in denen Ihre Schüler durch praktische, selbst gestaltete Konstruktionen ihre eigenen Lösungen finden. Die Themen sind in die unten genannten Themengebiete mit jeweils 5 Konstruktionsprojekten unterteilt. Nur in Kombination mit dem EV3 Basisset (45544) verwendbar.

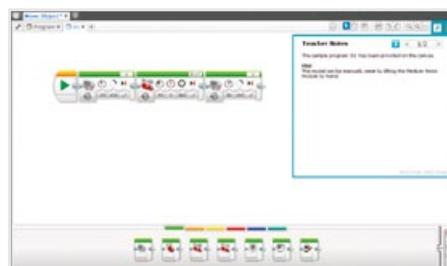
Die wichtigsten Lernziele:

- Verstehen und Anwenden mathematischer Prinzipien und Konzepte wie z.B. Proportionen und Verhältnisse oder Darstellen von Daten in Diagrammen
- Anwenden physikalischer Konzepte wie Geschwindigkeit und Leistung, Bewegung und Stabilität oder auch Kräfte und Wechselwirkungen
- Erfahren, welche Rolle Kreativität, experimentelles Erforschen und Fehlersuche beim Lösen von Problemen spielen
- Planen und Durchführen von Projekten



Roboter in Bewegung

- Kräfte und Bewegung messen und berechnen
- Daten von Rotationssensoren in Diagramme übertragen und interpretieren
- Die Umwandlung von Energie in Bewegung beobachten
- Das Erlernte zum Bau komplexerer Maschinen nutzen
- Geometrische Figuren verstehen und programmieren
- Kennzahlen nutzen, um proportionale Verhältnisse zu beschreiben



Intelligente Roboter

- Steuern des Roboters mittels Sensoren
- Messung von Licht, Farben, Entfernungen, Winkeln und Motor-Umdrehungen
- Darstellen und Analyse der Daten
- Logische Strukturen und Sensor-Rückmeldungen nutzen, um komplexere Roboter-Modelle zu entwickeln
- Reaktionen lebender Organismen imitieren
- Berechnungen mit Dezimalzahlen und Brüchen



Roboter-Systeme

- Verstehen von komplexen Robotersystemen und deren Teilsystemen
- Entwickeln, Bauen und Testen funktionsfähiger Robotersysteme
- Ergebnisse nutzen, um das System zu optimieren oder den Erfolg des Systems zu bestätigen
- Entwickeln von Robotersystemen, die z.B. kommunizieren oder Gegenstände transportieren können

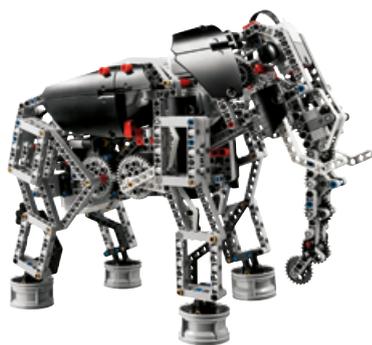
Ergänzungsset zum EV3 Basisset

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Ergänzungsset

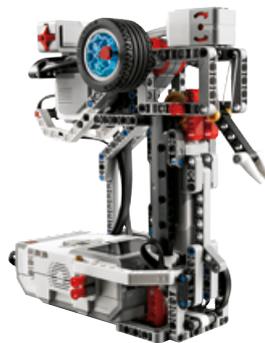
Dieses Set ist die ideale Ergänzung zum EV3 Basisset. Mit vielen zusätzlichen LEGO Elementen können noch größere und komplexere Modelle gebaut werden. Dies erlaubt einen vertiefenden Zugang zur Robotertechnik und fördert das selbstständige Denken und die Kreativität der Schülerinnen und Schüler.

Dieses Set beinhaltet eine Vielzahl zusätzlicher LEGO Elemente wie verschiedene Zahnräder, eine große Drehscheibe, Elemente zur Personalisierung des Roboters, spezielle Konstruktionsbauteile, Streben, Achsen und Verbindungselemente.

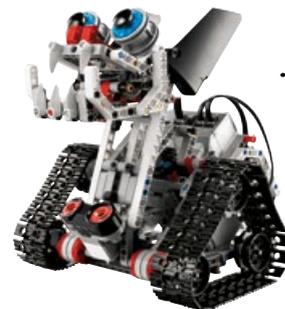
- In stabiler Aufbewahrungsbox mit Sortierschalen
- Nur in Kombination mit dem EV3 Basisset (45544) verwendbar.



Elefant



Fernsteuerung



Znapp



Sortieranlage

45560



129,70 €

Naturwissenschaften zum Leben erwecken mit EV3 Physikexperimenten

Die Unterrichtsmaterialien **Physikexperimente** wurden in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut, sowie mit Lehrkräften der Physik und Naturwissenschaften entwickelt. Sie beinhalten 14 spannende Experimente für den Physikunterricht in der Sekundarstufe.

14 naturwissenschaftliche Experimente für 1-2 Unterrichtseinheiten

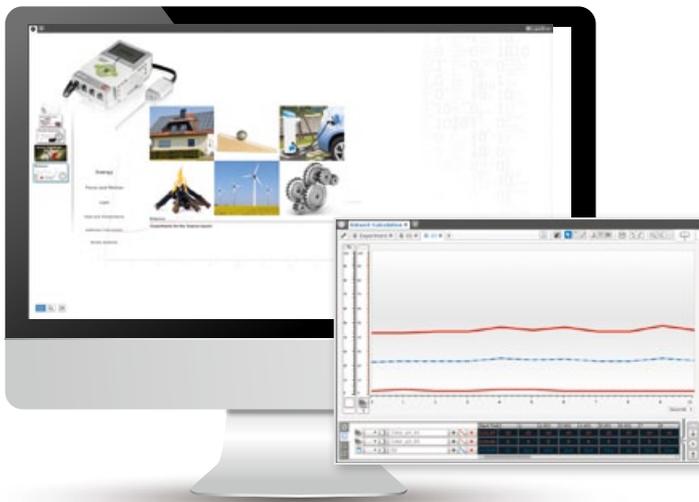
LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Physikexperimente

Die Unterrichtsmaterialien sind kostenfrei erhältlich unter LEGOeducation.com/downloads

10-21 J.

Die 14 Experimente der Unterrichtsmaterialien umfassen die Themenfelder Erneuerbare Energien, Wärme und Temperatur, Kraft und Bewegung sowie Licht, und sind auf die aktuellen Lehrpläne zugeschnitten. Der Bau und die Programmierung der LEGO Modelle gelingen spielend leicht und sind innerhalb von ein bis zwei Unterrichtseinheiten à 45 Minuten durchzuführen. Die EV3 Software enthält Materialien für Schüler, Hinweise für Lehrkräfte, Bauanleitungen und Beispielprogramme.

Nur in Kombination mit dem EV3 Basisset (45544), dem Ergänzungsset Erneuerbare Energien (9688) und dem Temperatur-Sensor (9749) verwendbar.



Licht

Die Licht-Experimente untersuchen das Phänomen der Lichtstärke.



Die wichtigsten Lernziele

- Entwickeln und Nutzen von Modellen
- Fragestellungen formulieren, Planen und Durchführen von Untersuchungen
- Analysieren und Interpretieren der erfassten Daten
- Informations- und Kommunikationstechnologie
- Lösungen entwickeln und Ergebnisse erklären

Energie

Die Energie-Experimente untersuchen die Gewinnung von Energie aus Wind, Sonne und elektrischen Fahrzeugen.



Wärme und Temperatur

Die Wärme- und Temperatur-Experimente untersuchen das Phänomen von Wärmedämmung und -übertragung.

Weltraum-Expedition

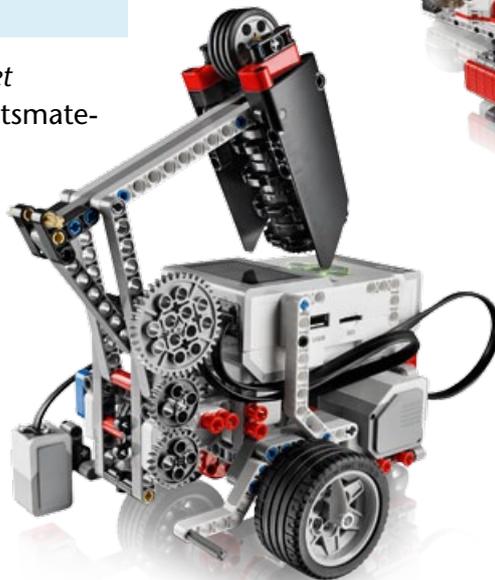
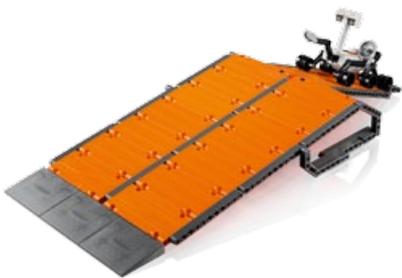
Inszeneren Sie eine Reise zum Mars, auf der Ihre Schülerinnen und Schüler wie echte Wissenschaftler und Ingenieure an Herausforderungen arbeiten, die kreative Lösungswege, Teamarbeit und Kommunikation erfordern.



LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Weltraum-Expeditions-Bausatz

Der EV3 Weltraum-Expeditions-Bausatz enthält drei Lernmatten, eine Projektmatte, Klett-Klebeband und alle LEGO Elemente, die zum Bau der acht Weltraum-Modelle benötigt werden.

- Nur in Kombination mit dem *EV3 Basisset* (45544) und den zugehörigen Unterrichtsmaterialien (siehe Seite 152) verwendbar.



Die wichtigsten Lernziele:

- Gemeinsames Lösen von Problemen mit realitätsnahem Anwendungsbezug
- Praktische Erfahrungen im Programmieren von Sensoren, Motoren und intelligenten Steuergeräten
- Geeignet für Projektarbeit in den Klassen 5-7

45570



233,18 €

Unterrichtsmaterialien zum EV3 Weltraum-Expeditions-Bausatz

Die Unterrichtsmaterialien sind kostenfrei erhältlich unter LEGOeducation.com/downloads



Die Unterrichtsmaterialien als Softwareerweiterung für das EV3 Basisset ermöglichen die Projektarbeit zu spannenden Themen rund um die Raumfahrt. In 9 Trainingsmissionen, 7 Expeditions-Aufgaben und einem Projekt über die Grundlagen von Zahnrädern können sich die Schüler mit Lösungen aktueller Themen in der Raumfahrt auseinandersetzen. Die Unterrichtsmaterialien sind von Weltraum-Experten entwickelt worden und auf die aktuellen Lehrpläne zugeschnitten.

Im integrierten digitalen Arbeitsheft können die Schüler ihre Arbeit am jeweiligen Projekt dokumentieren und den Prozess so jederzeit leicht nachvollziehen und bewerten. Die EV3 Software enthält Materialien für Schüler, Hinweise für Lehrkräfte und Bauanleitungen.

Nur in Kombination mit dem EV3 Basisset (45544), dem Akku-Ladegerät (45517) und dem Weltraum-Expeditions-Bausatz (45570) verwendbar.

Trainings-Missionen
Expeditions-Missionen



Unterrichten Sie Informatik anhand praxisnaher Beispiele

EV3 Unterrichtsmaterial - Informatik

Die Unterrichtsmaterialien sind kostenfrei erhältlich unter LEGOeducation.com/downloads



Diese Unterrichtsmaterialien bieten Inhalte und Aufgaben, um die Lehrplanziele in Informatik zu erreichen. Darüber hinaus enthalten sie viele lehrplanübergreifende Aufgabenstellungen für die MINT-Fächer. Begeistern Sie Ihre Schülerinnen und Schüler mit realitätsnahen Beispielen aus unserer Welt. Helfen Sie ihnen, Programmierkenntnisse zu Themen wie Sicherheitstechnik am Fahrzeug, schlüssellose Zündung und Tempomat zu erwerben, und die Bedeutung der Computerprogrammierung im täglichen Leben kennenzulernen.

Die Unterrichtsmaterialien sind auf die aktuellen Lehrpläne zugeschnitten und enthalten 12 Einheiten für rund 36 Unterrichtsstunden.

Mit dabei sind Aufgabenblätter für Schüler, Anleitungen für Lehrkräfte, Programmierbeispiele und mögliche Lösungen. Aufgaben und Anleitungen werden als druckfähige PDFs geliefert.

Nur in Kombination mit dem EV3 Basisset (45544) verwendbar.



12 Einheiten für 36 Unterrichtsstunden



LEGO® Ergänzungsset *Erneuerbare Energien*

Ergänzung

Mit diesem spannenden Ergänzungsset können Schüler viel über erneuerbare Energiequellen lernen. Dieses Set wird für die EV3 Softwareerweiterung *Physikexperimente* (siehe Seite 150) benötigt. Durch Kopplung mit dem MINDSTORMS® EV3 Stein lässt sich das Energiemessgerät als Sensor nutzen und sowohl zur Programmierung als auch zur Datenerfassung verwenden.

Enthalten sind ein Solarmodul, Rotorblätter, ein Motor / Generator, LED-Lämpchen, ein Verlängerungskabel, ein LEGO® Energiemessgerät und farbige Bauanleitungen für sechs realitätsnahe LEGO® Modelle.

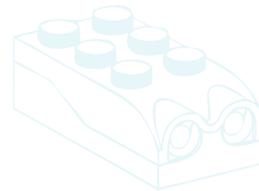


9688



143,98 €

EV3 Ersatzteile und Zubehör



Bestellnummer:

Inhalt:

2000700	EV3 Ersatzteil-Set 1	Bauteile für den LME EV3 Bausatz (45544), das LME EV3 Ergänzungsset (45560), den LME Bausatz (9797) und das LME Ergänzungsset (9695)	7,96 €
2000701	EV3 Ersatzteil-Set 2	Bauteile für das LME EV3 Ergänzungsset (45560), den LME Bausatz (9797) und das LME Ergänzungsset (9695)	7,96 €
2000702	EV3 Ersatzteil-Set 3	Enthält ein Kugelrad für den LME EV3 Bausatz (45544).	7,96 €
2000704	EV3 Ersatzteil-Set 5	Enthält Elemente für das LME EV3 Weltraum-Expeditions-Set (45570).	7,96 €
2000705	EV3 Ersatzteil-Set 6	Bauteile für den den LME Bausatz (9797), das LME Ergänzungsset (9695), das EV3 Ergänzungsset (45560) und den EV3 Bausatz (45544)	7,96 €
2000706	EV3 Ersatzteil-Set 7	Bauteile für den den LME Bausatz (9797), das LME Ergänzungsset (9695), das LME EV3 Ergänzungsset (45560) und den LME EV3 Bausatz (45544)	7,96 €
2000707	EV3 Ersatzteil-Set Gummibänder	Bauteile für den den LME Bausatz (9797), das LME Ergänzungsset (9695), das LME EV3 Ergänzungsset (45560) und den LME EV3 Bausatz (45544)	7,96 €
9749	LEGO® Temperatur-Sensor	Digitaler Sensor zur Temperaturmessung, mit langer Metallspitze zur Messung in Flüssigkeiten. Isoliertes Anschlusskabel. Messbereich von -20 °C bis + 20 °C. Unterstützt EV3 Auto-ID.	49,37 €



Experimente. Digital erfasst!

Digitale Messwerterfassung

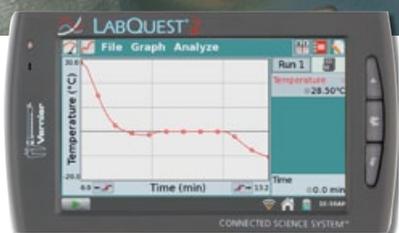
Das schnelle und automatisierte Erfassen von umfangreichen und präzisen Messreihen ist oft der Knackpunkt in einer zeitlich begrenzten Experimentierstunde.

Sensoren und Datenlogger ermöglichen traditionell die digitale Messwerterfassung.

Mithilfe digitaler Kameras hat sich auch die Videoanalyse von Bewegungsabläufen bewährt.

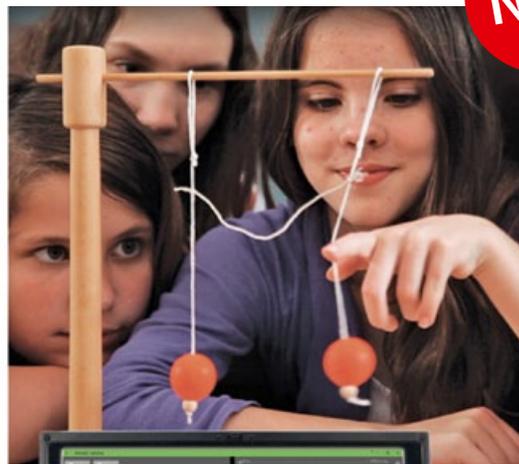
Revolutionär auf diesem Gebiet ist die Kamera-App *eXperilyser*[®], die u. a. Messungen analoger Instrumente digital erfasst.

Datenlogger und Sensoren



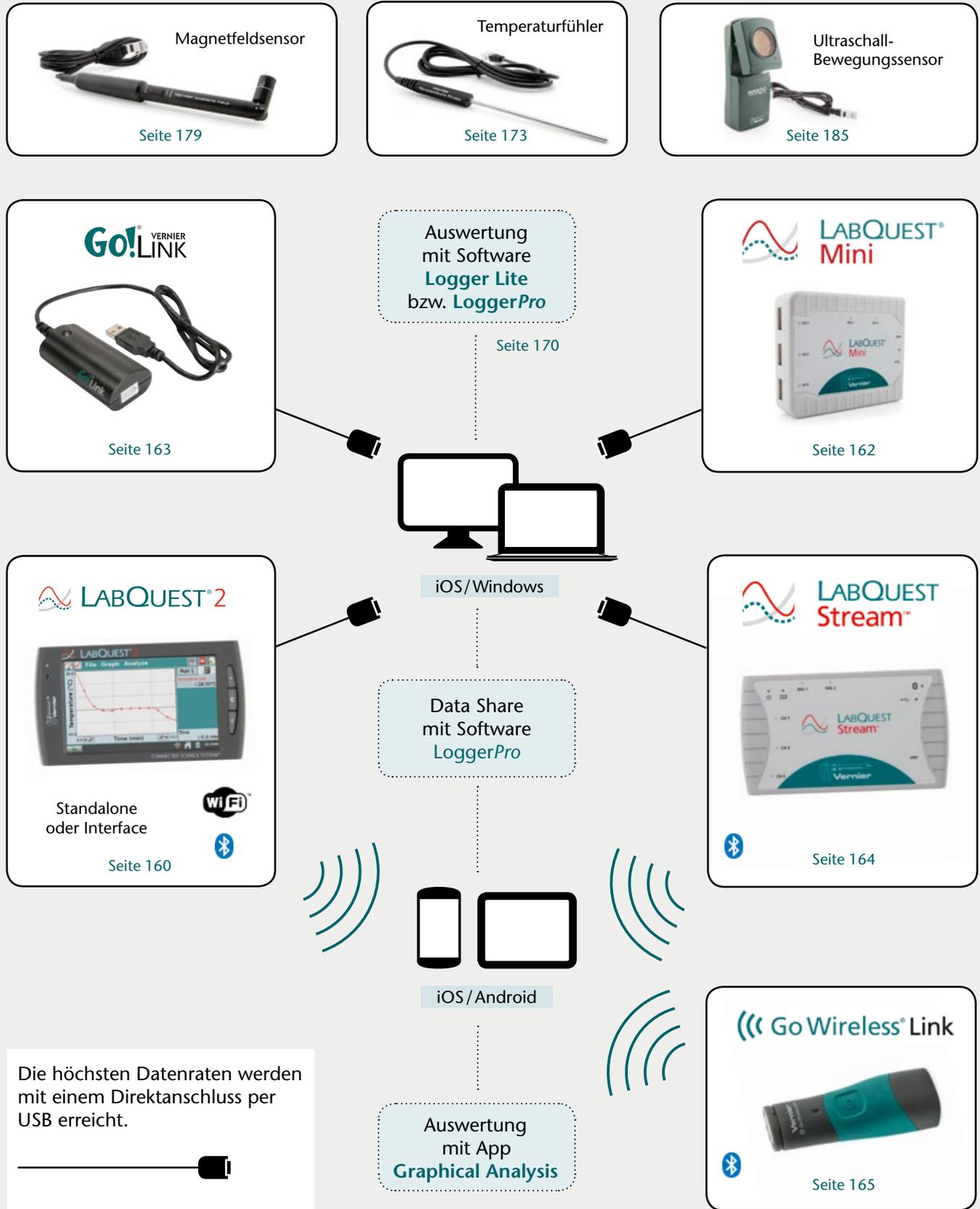
Weitere Informationen ab Seite 160

Kamera-App *eXperilyser*



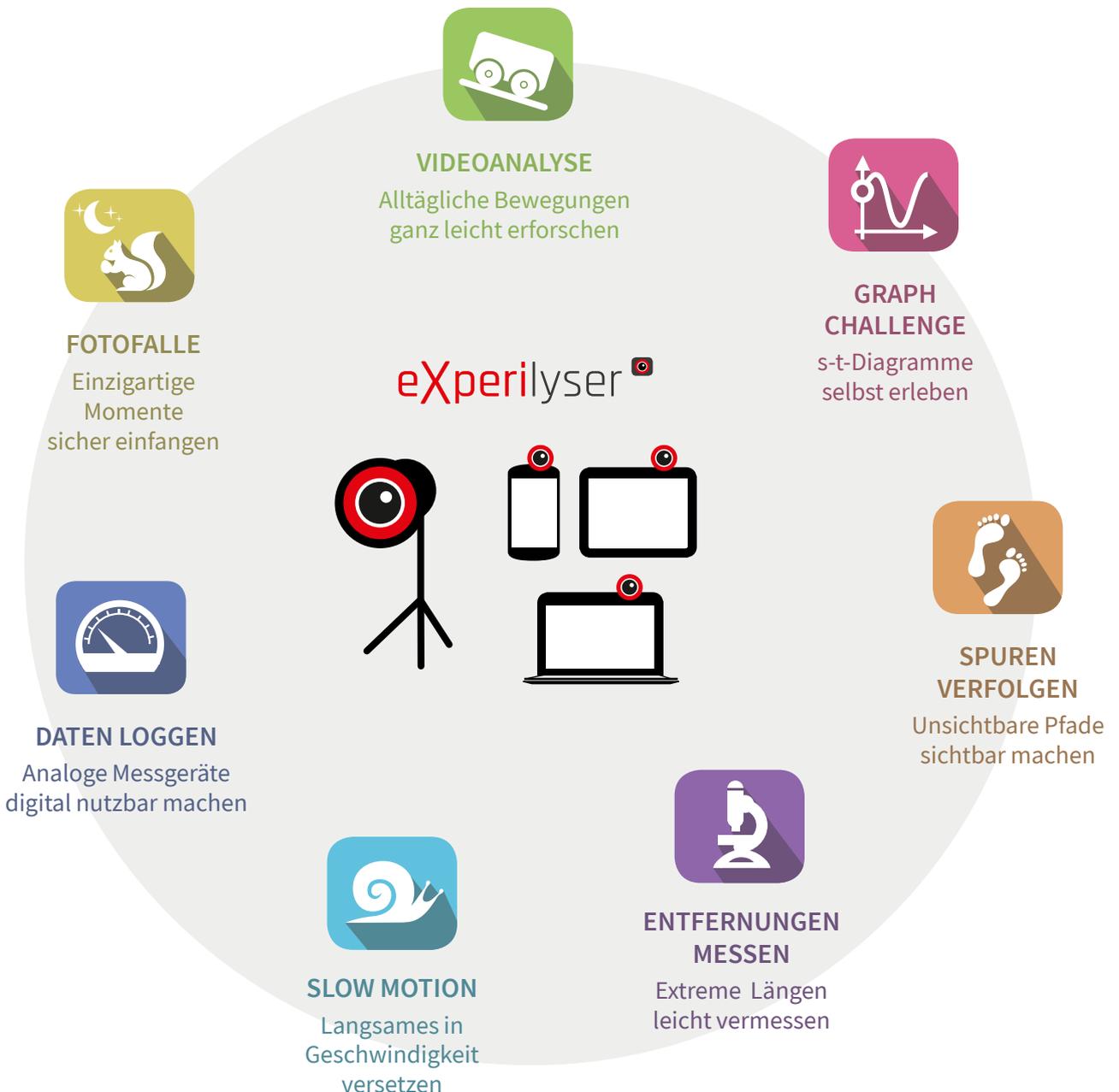
Weitere Informationen auf den Seiten 158/159

Vernier-Sensoren und Interfaces sind leistungsfähig, flexibel einsetzbar und sehr bedienerfreundlich.



eXperilyser

Diese einzigartige App lässt original Schüler- und Lehrerexperimente digital und noch spannender werden. Dabei dient eine digitale Kamera z. B. vom Tablet oder Smartphone als Instrument zur Videoanalyse, zum Daten loggen bzw. digitalisieren und vielem anderen mehr. Sieben erstaunliche Module in einer einzigen App decken Experimente in allen MINT-Fächern ab.



Weitere Informationen auf den Seiten 158/159

App eXperilyser



eXperilyser® ist eine App mit sieben verschiedenen Modulen zur Digitalisierung von Experimenten.

Beim Kauf einer Lizenz sind bereits alle Module enthalten. Nach dem Kauf im Webshop erhalten Sie einen Lizenzcode, mit dem Sie die App einfach freischalten können.

Sie finden alles unter
www.Cornelsen-Experimenta.de



eXperilyser® Jahreslizenz einzeln

71524

3,57 €

eXperilyser® Dauerlizenz, einzeln

71521

9,52 €

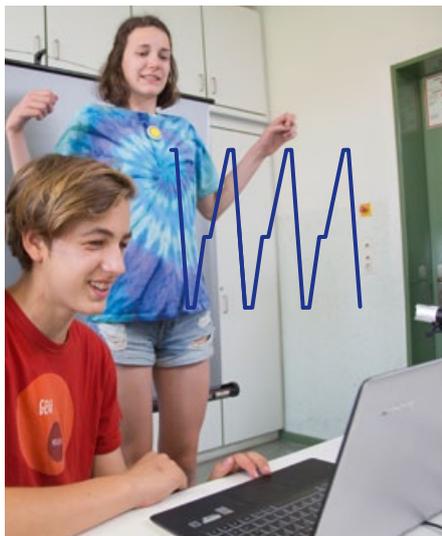


Alle Messgeräte digital nutzbar machen

Egal ob Zeigerinstrument, Flüssigkeitsstand oder Digitalanzeige – eXperilyser® erkennt jeden Messwert, zeigt ihn an und speichert ihn.



Bewege dich so, wie der Graph es vorgibt. Wer kann es am besten?



eXperilyser® Jahreslizenz 30-er Satz

71525

59,50 €

eXperilyser® Dauerlizenz, 30-er-Satz

71522

178,50 €

eXperilyser® Jahreslizenz 300-er Satz

71526

357,00 €

eXperilyser® Dauerlizenz, 300-er-Satz

71523

1.071,00 €

Videoanalyse-Koffer

Im Koffer sind verschiedene Hilfsmittel zur Videoanalyse für sechs Schülergruppen enthalten:

- Materialien zum Pendelbau
- Klebmarkierungen, u. a. mit Skalierung
- magnetische Buttons in drei Farben
- eine Handyhalterung



71500

69,20 €



LABQUEST® 2



Das leistungsfähigste, bedienerfreundlichste und kommunikationsfreudigste Interface

Mit modernster Technologie gibt es Lehrenden und Lernenden ein intuitiv bedienbares wissenschaftliches Gerät in die Hand, das motiviert und Erfolge garantiert. Es ist als eigenständiges Gerät ebenso wie als Computerinterface in Verbindung mit der LoggerPro-Software verwendbar.

Die zahlreichen Kommunikationsschnittstellen ermöglichen Gruppenarbeiten und Präsentationen in nie gekannter Einfachheit.

Power – Anschluss für das Netzteil, auch zum Laden des Akkus

Micro SD/MMC Card Slot



Computeranschluss
Zum Anschluss Ihres LabQuest an einen Windows- oder Macintosh Computer zur Datenerfassung mit LoggerPro

Audio in (links)
Audio out (rechts)
Anschluss für Lautsprecher, Mikrofon, Leistungsverstärker oder Kopfhörer

USB Port für USB-Sensoren, Flashdrive, oder andere USB-Peripherie



Zwei digitale Sensoranschlüsse für Bewegungsdetektor, Lichtschranken, Tropfenzähler und mehr

Drei analoge Sensoranschlüsse für 54 kompatible Sensoren wie Temperatur-, pH- oder CO₂-Sensoren



Technische Daten	LabQuest2
Prozessor	800 MHz application prozessor
Bedienung	Touchscreen, Stylus
Sensoranschlüsse	5 (3 analoge, 2 digitale)
Eingebaute Sensoren	GPS, 3-Achs-Beschleunigungssensor, Umgebungstemperatur, Licht, Mikrofon
Messgeschwindigkeit	100.000 pro Sekunde
Speicherkapazität	200 MB intern, erweiterbar mit USB-Stick / MicroSD
Stromversorgung	Lithium-Ionen-Akku, Netzteil
Abmessungen / Masse	154 x 88 x 25 mm, 350 g
Systemvoraussetzungen	kompatibel zu Windows und Mac
Sonstiges	USB/USB mini Anschluss, WiFi, Bluetooth
Lieferumfang	LabQuest 2, Netzgerät, Akku, USB-Kabel, Stylus, Logger Lite (Download)

78005 LabQuest 2, Interface System (LABQ2)

560,97 €

Integrierte Software

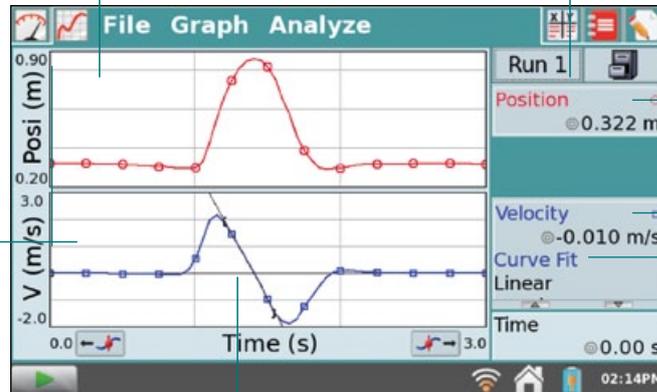
Analysefunktionen:

- Lineare Darstellungen und Kurvenanpassungen
- Zeichnen einer Prognose vor der Datensammlung
- Gleichzeitige Darstellung zweier Graphen
- Darstellung einer Tangente am Graphen
- Automatische Größenanpassung
- Integralfunktion
- Statistische Daten

Schneller Zugriff auf Graphen, Tabellen und Messwerte

Mehrere Durchläufe können auf einfache Weise gespeichert und später abgerufen werden.

Eine oder zwei hochauflösende Datenkurven werden in Echtzeit dargestellt.



Anzeige aktueller Sensordaten

Kurvenanpassung und weitere Analysewerkzeuge verfügbar

Statistische Angaben zur Kurvenanpassung werden angezeigt.

Volle Sensorunterstützung

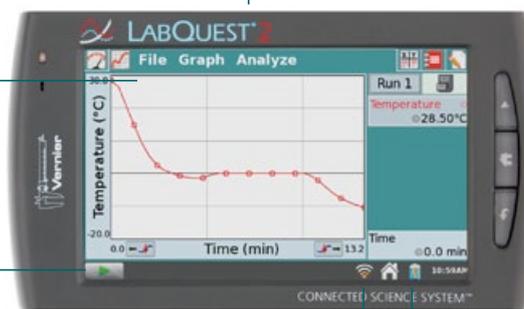
Kompatibel mit allen Vernier Sensoren

Hochauflösender Touchscreen

- 11,2 cm x 6,7 cm, 800 x 480 pixel
- Großer Betrachtungswinkel
- Outdoor-Modus: kontrastreiches, helles Display

Schnelle Datenerfassung

100.000 Messungen pro Sekunde



Eingebaute Sensoren

- GPS
- 3-Achsen-Beschleunigungssensor
- Umgebungstemperatur
- Licht
- Mikrofon

Drahtlose Verbindung

- WLAN
- Bluetooth

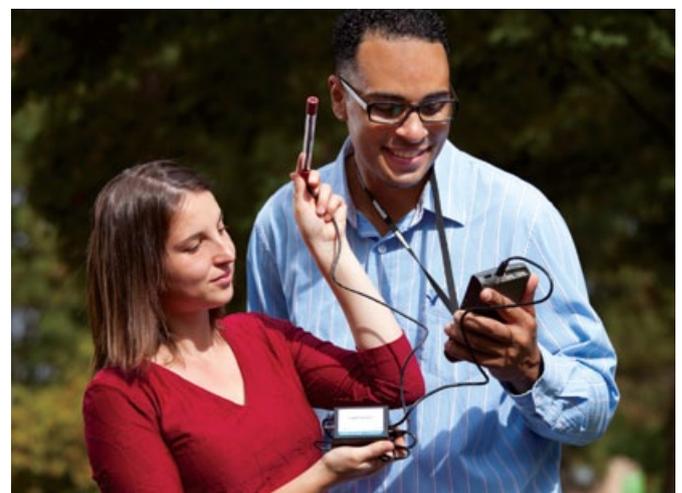
Aufladbare Batterien

Wiederaufladbare Lithium-Ionen-Akkus mit hoher Kapazität

Weitere Funktionen:

- Exportieren von Daten nach LoggerPro
- Über 100 bereits geladene Übungen aus Verniers beliebten Übungsbüchern
- Notizenfeld
- Sprachnotizen über das interne Mikrofon
- Bestimmung von Steigungen, Anpassung einer Linie an ausgewählte Daten und Anzeigen von Positionsdaten und ihren Ableitungen

Eine Liste der Sensorkompatibilität für die von uns angebotenen Vernier®-Sensoren finden Sie auf Seite 172.





**Leistungsfähig.
Erschwinglich.
Einfach in der Anwendung.**

Das **LabQuest Mini** bietet Lehrern, die nicht die vielfältigen Funktionen eines eigenständigen Gerätes benötigen, die Leistungsfähigkeit der preisgekrönten LabQuest-Technologie.

Als perfekte Lösung für Unterrichtende, die Daten mithilfe eines Computers sammeln, bietet das LabQuest Mini zusammen mit der Logger Lite- und Logger Pro-Software beispiellose Leistung, Analysefunktionen und Lehrplanunterstützung.

Eigenschaften:

- Mit einer Abtastrate von bis zu 100 kHz bietet Ihnen das LabQuest Mini die unerreichte Leistung der LabQuest-Technologie.
- Fünf Sensoranschlüsse geben Ihnen die Möglichkeit, aus über 50 kompatiblen Sensoren beliebig zu wählen.
- Mit der Logger Lite-Software können Ihre Schüler Daten sammeln, grafisch darstellen und analysieren. Und das Beste daran? Die Software wird beim Kauf kostenlos mitgeliefert!



Drei analoge Sensoranschlüsse – zum Anschluss von über 50 kompatiblen Sensoren wie Temperaturfühlern, pH- oder Gasdrucksensoren

Zwei digitale Sensoranschlüsse – zum Anschluss von Bewegungssensoren, Lichtschranken, Strahlungsmonitoren, Drehgebern und Tropfenzählern



USB-Anschluss und Stromversorgung

Zusätzliche Stromversorgung

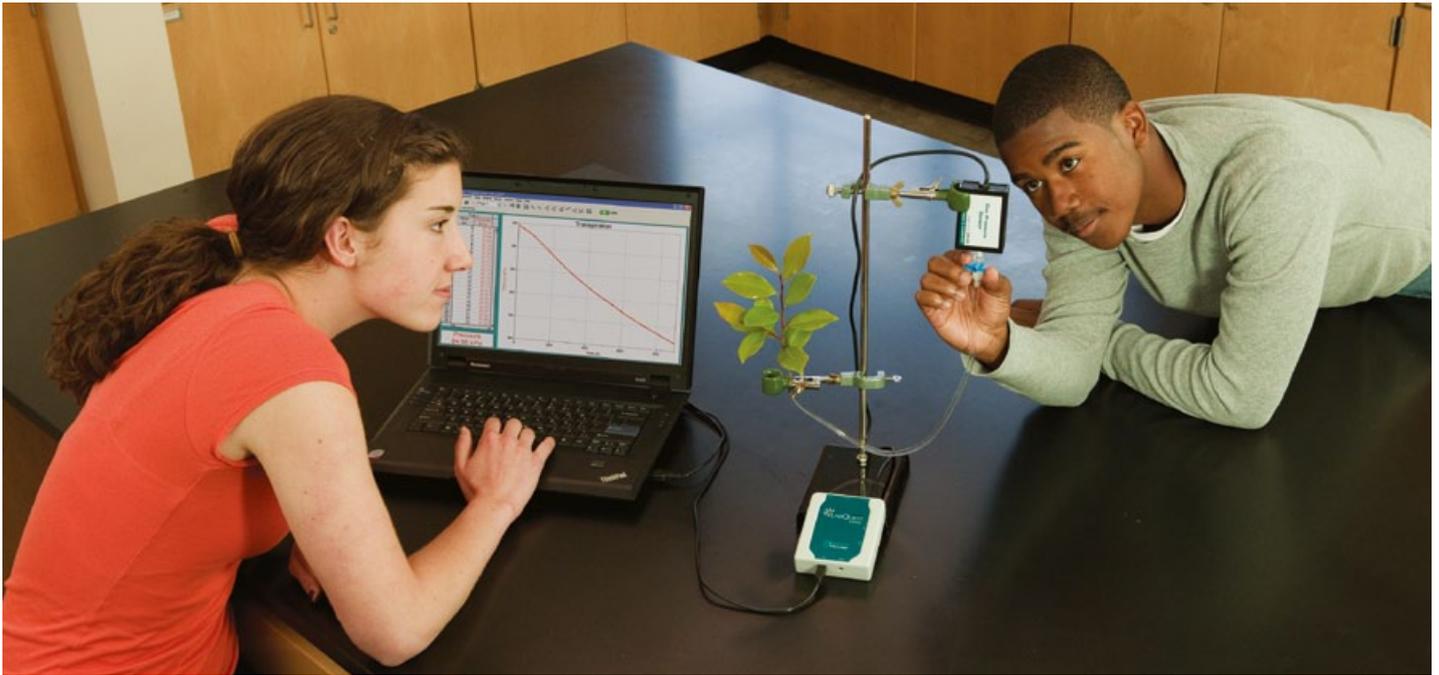


Eine Liste der Sensorkompatibilität für die von uns angebotenen Vernier®-Sensoren finden Sie auf Seite 172.

Technische Daten	LabQuest Mini
PC-Schnittstelle	ab USB 2.0
Sensoranschlüsse	5 (3 analoge, 2 digitale)
Messgeschwindigkeit	100.000 pro Sekunde
Stromversorgung	über PC oder Netzteil (optional)
Systemvoraussetzungen	Logger Pro ab Version 3.8.2 oder Logger Lite ab Version 1.5
Lieferumfang	LabQuest Mini Interface, USB-Kabel, Logger Lite (Download)

78045 LabQuest Mini (LQ-MINI)

250,26 €



Einkanaliges Messwert- erfassungssystem für Computer und Chromebooks

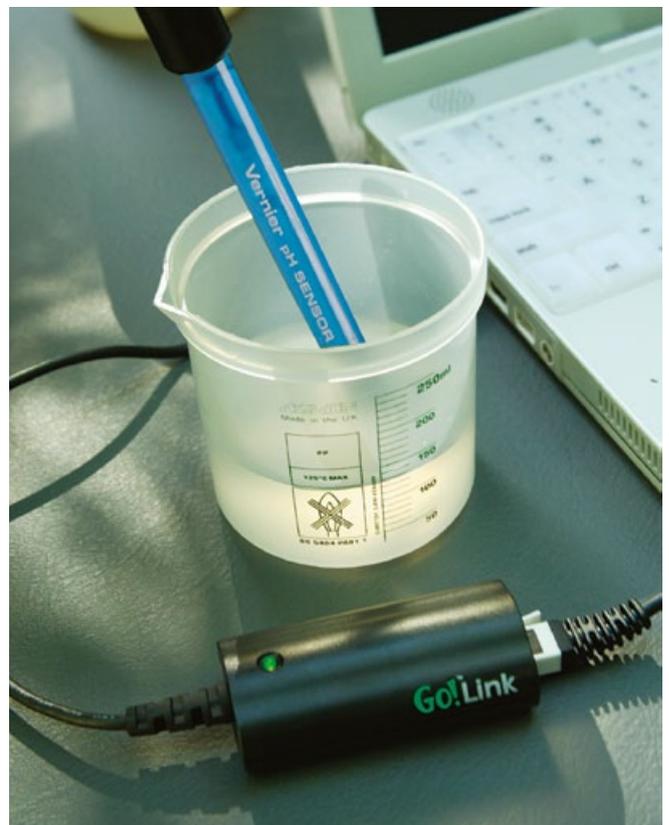
Das Einkanalinterface **Go!Link** verbindet einen von aktuell 66 Vernier BTA-Sensoren mit dem USB-Port Ihres Computers.



Go! VERNIER
LINK

Eine Liste der Sensorkompatibilität für die von uns angebotenen Vernier®-Sensoren finden Sie auf Seite 172.

Technische Daten	Go!Link
PC-Schnittstelle	ab USB 1.1
Sensoranschlüsse	1
Auflösung	12 bit
Messgeschwindigkeit	200 Messungen pro Sekunde
Systemvoraussetzungen	Logger Pro ab Version 3.8.2 oder Logger Lite ab Version 1.5
Lieferumfang	Go!Link Interface, USB-Kabel, Logger Lite (Download)



78046 Go!Link (GO-LINK)

102,46 €



Flexibilität in der Messwert- erfassung: drahtlos per Bluetooth oder per USB

Das neue **LabQuest Stream** ist ein Interface für die Messwerterfassung, mit dem Sie alle Freiheiten im Unterricht haben: Nutzen Sie **Tablets** oder **Smartphones** mit dem BYOD-Ansatz oder schließen Sie das Interface über **USB** an einen **Laptop** oder stationären **Computer** an und erfassen Sie Daten mehrerer Sensoren gleichzeitig.

Per **Bluetooth** können die Daten auf mobile Endgeräte übertragen und dort von Ihren Schülerinnen und Schülern mit der kostenlosen App **Graphical Analysis®** ausgewertet werden. Weiterhin steht Ihnen die bewährte **USB**-Anbindung an die Auswertungssoftware **Logger Lite/Pro** für Windows- und Mac OS-Computer zur Verfügung, mit der Sie auch **Hochgeschwindigkeitsmessungen mit bis zu 100.000 Messungen/s** durchführen können.

Die **Multi-Plattform-Kompatibilität** und die Wahlmöglichkeiten, **drahtlos per Bluetooth oder USB** im Fachunterricht arbeiten zu können, machen das LabQuest Stream zu dem Interface der Wahl, wenn Sie z. B. langfristig Laptop- oder Tablet-Klassen einführen möchten und auch in der Übergangszeit schon modernste Messwerterfassung einsetzen möchten. Vernier bietet Ihnen damit Planungssicherheit bei der Anschaffung von Messtechnik.

Hauptmerkmale

- Mehrkanal-Sensor-Interface
- Drahtlose Datenerfassung für mobile Geräte
- USB-Datenerfassung für Computer/Chromebooks
- Für Windows und Mac OS
- Drahtlose Datenerfassung in Echtzeit mit bis zu 10.000 Messungen pro Sekunde
- Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung mit bis zu 100.000 Messungen pro Sekunde (USB-Anbindung)
- Akku mit hoher Kapazität für etliche Laborversuche in mehreren Klassen pro Tag

Bluetooth für die Datenerfassung in Echtzeit mit mobilen Geräten und Computern

Stromanschluss zum Betrieb an einem Netzteil oder zum Laden des internen Akkus

USB-Anschluss für die direkte Datenübertragung an einen Windows-PC oder Mac



Drei analoge Sensoranschlüsse für die meisten Vernier-Sensoren wie Temperaturfühler, pH- und mehr

Zwei digitale Sensoranschlüsse – für Lichtschranken, Tropfenzähler und mehr



Sensorkompatibilität der von uns angebotenen Sensoren *siehe Seite 172.*

Technische Daten	LabQuest Stream
Schnittstelle	USB, Bluetooth
Sensoranschlüsse	3 analoge, 2 digitale
Messgeschwindigkeit	100.000 pro Sekunde/USB 10.000 pro Sekunde/Bluetooth
Stromversorgung	Akku oder USB
Systemvoraussetzungen	iOS ab V. 8, Android ab V. 4.3, Chrome ab V. 44, Windows ab V. 7, OS X ab V. 10.8
Lieferumfang	LabQuest Stream, Akku, Netzteil, USB-Kabel

78048 LabQuest Stream Wireless Interface (LQ-STREAM)

342,60 €

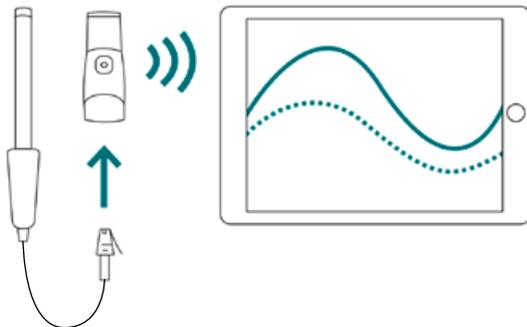


Einkanaliges Bluetooth-Interface zur drahtlosen Messwerterfassung

Go Wireless® Link

Der **Go Wireless Link** ist eine preisgünstige und komfortable Möglichkeit, viele Vernier-Sensoren drahtlos mit Tablets, Smartphones oder einem LabQuest 2 zu verbinden.

Ein analoger Sensoranschluss für viele Sensoren wie Kraft-, Licht- oder CO₂-Sensoren



Technische Daten	Go Wireless Link
Reichweite	ca. 30 m (bei Sichtkontakt)
Messgeschwindigkeit	20.000 pro Sekunde
Akku	250 mAh Li-Ion Akku
Systemvoraussetzungen	iOS ab V. 8, Android ab V. 4.3, LabQuest 2 App ab V. 2.6
Lieferumfang	GoWireless Link Interface, Quick Start Guide (englisch), Graphical Analysis App zur Datenanalyse (kostenloser Download vom App Store oder von Google Play), Handbuch

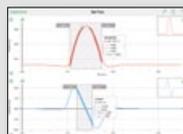
Sensorkompatibilität der von uns angebotenen Sensoren *siehe Seite 172.*

78051 Go Wireless Link (GW-LINK)

149,46 €

GRAPHICAL ANALYSIS®

Kostenlose App für iOS und Android



Jeder Schüler in einer Laborgruppe kann Daten mit Vernier-Sensoren erfassen, ansehen, analysieren und kommentieren. Anschließend können sie ihre Ergebnisse Lehrern und Mitschülern präsentieren.

- Datenansicht als Graph oder Tabelle
- Steuerung der Datenerfassung mit der App
- Personalisierte Graphen mit Beschriftung, Markierungen und Überschriften
- Ermöglicht Kurvenanpassung: linear, quadratisch und mehr
- Erstellung von Berichten mit beschrifteten Graphen
- Sichern der Sitzung für weitere Analyse außerhalb des Klassenzimmers
- Datenexport für weitere Analyse
- Manuelle Dateneingabe



Go Wireless Ladestation (GW-CRG)

Ladestation für bis zu acht Go Wireless Geräte.

Unterstützte Geräte: Go Wireless Temp; pH; Elektrodenverstärker; Go Wireless Link.



78055

75,68 €

Go Wireless Ladekabel (GW-CB)

Ladekabel zum Aufladen von Go Wireless an Geräten mit einem USB-Port. Das Kabel gehört zum Lieferumfang folgender Go Wireless-Produkte: Temp- und pH-Sensor, Elektrodenverstärker, Go Wireless Link.

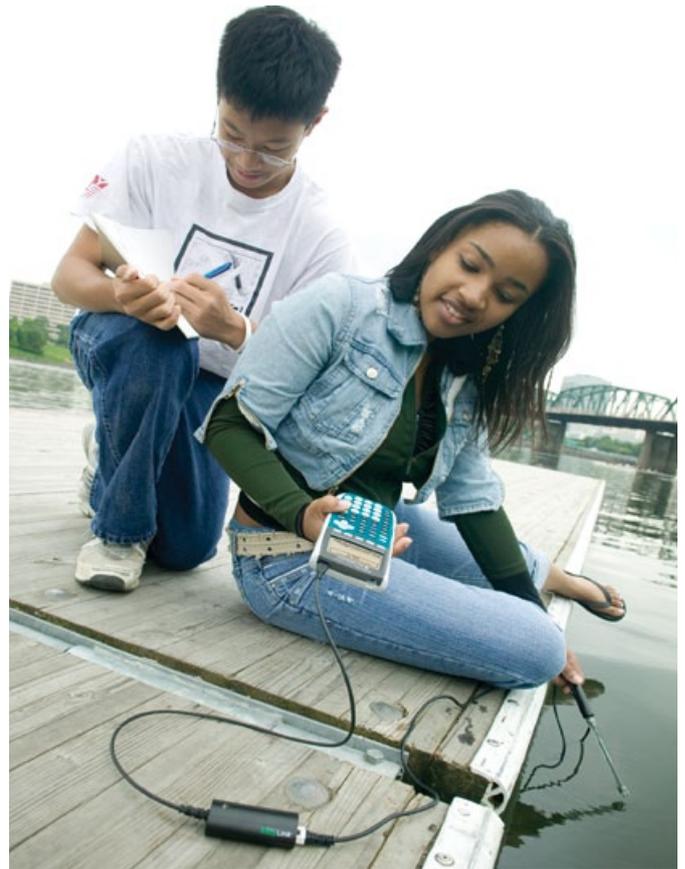
78053

16,90 €

EasyLink. Einkanaliges Messwert- erfassungssystem für Taschenrechner

Ein einfacher und günstiger Weg, um mit graphischen TI-Taschenrechnern in die Datenerfassungstechnik einzusteigen. Das Interface verbindet einen von aktuell über 60 analogen Vernier-Sensoren mit dem USB-Port eines TI-Rechners der Typen TI-84 Plus oder TI-Nspire (CAS).

Die hohe Flexibilität und die einfache Handhabung der Kombination aus EasyLink und TI-Rechner erlauben eine Vielzahl von mathematischen und naturwissenschaftlichen Experimenten.



Technische Daten	EasyLink
Auflösung	12 bit
Messgeschwindigkeit	200 Messungen pro Sekunde
Kompatible Taschenrechner	TI-84 Plus/Plus Silver Edition (ab OS 2.3, EasyData v. 2.4) TI-84 Plus C Silver Edition (EasyData V. 4.0) TI-84 Plus CE (EasyData V. 5.0), TI-Nspire, TI-Nspire CAS (ab Handheld Software V. 3.0)
Lieferumfang	EasyLink Interface, Logger Lite (Download)

Sensorkompatibilität der von uns angebotenen Sensoren *siehe Seite 172.*

78049 EasyLink (EZ-LINK)

99,13 €

TI-Nspire® LabCradle

Mit dem TI-Nspire® Lab Cradle und der Vernier DataQuest® App (Seite 167) können Sie ein breites Spektrum an Experimenten in Mathematik und Naturwissenschaften durchführen.

Im Handumdrehen lassen sich Daten erfassen, austauschen und analysieren.

Funktioniert mit allen TI-Nspire®-Handhelds, mit der TI-Nspire® Software (ab V. 3.x) oder auch als unabhängiges Gerät.



TI-Nspire® Lab Cradle ist ein multifunktionales Messwerterfassungssystem:

- Datenerfassung von bis zu 5 Sensoren gleichzeitig möglich; verfügt über 3 analoge und 2 digitale Ports, 1 Mini-A USB und 1 Standard-A USB Zugang
- Kompatibel mit 58 Vernier-Sensoren
- 32 MB Speicher für große Datenmengen
- Messung kann zu einem definierten Zeitpunkt begonnen werden (automatischer Messungsbeginn)
- 100K Sampling Rate pro Sekunde
- Integrierter Akku

78066

172,25 €

Sensoradapter für NI myDAQ BT-MDAQ

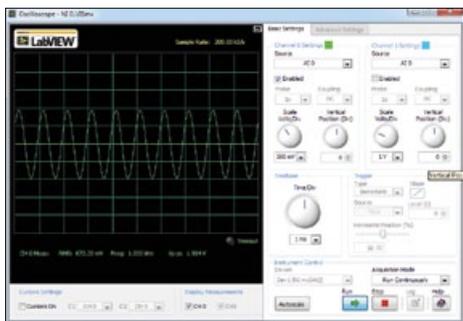
- Einfaches Verbinden der myDAQ-Plattform mit speziellen Vernier-Sensoren mithilfe dieser Zusatzkarte
- Anbindung von über 60 Vernier-Sensoren an NI myDAQ und LabVIEW
- Zwei BTA-Anschlüsse und ein BTD-Anschluss



Eine Schraubklemme und Header-Pins ermöglichen Zugang zu myDAQ-I/O-Kanälen, die nicht von den Anschlüssen verwendet werden. Dazu gehören zwei analoge Ausgangskanäle, drei digitale Kanäle (inklusive der digitalen Kanäle mit der Frequenz und den PWM-Ausgängen) sowie ein Stromversorgungsanschluss für +5 V.



Der Adapter verfügt über einen optionalen externen Netzanschluss, der für den Einsatz mit dem LabQuest-Stromanschluss von Vernier vorgesehen ist. Anwender können den externen Stromanschluss verwenden, um dem Stromversorgungsanschluss für +5 V mehr Strom zur Verfügung zu stellen, sodass sich externe Schaltkreise erstellen lassen. So kann beispielsweise gewährleistet werden, dass externe Schaltkreise oder ein Servomotor mit ausreichend Spannung versorgt sind.



78061

99,13 €

LEGO® Mindstorms® NXT Adapter, analog BTA-NXT

Schließen Sie über 30 analoge Vernier-Sensoren an den Intelligenten Baustein NXT an und messen Sie Temperatur, Kraft, Beleuchtungsstärke, UV- Level, pH und viele weitere.
Entwickeln Sie sensorbasierte Steuerungssysteme.
Für LEGO® MINDSTORMS® NXT, LEGO® MINDSTORMS® EV3, NI LabVIEW und ROBOLAB



78063

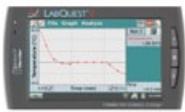
65,57 €

Vernier DataQuest®

Die Vernier DataQuest App ist bereits im Betriebssystem der TI-Nspire® und TI-Nspire® CAS Handhelds (ab Version 3.x) sowie der aktuellen TI-Nspire® Lehrer- und Schülersoftware enthalten.

- Erfasste Daten können vollständig mit allen TI-Nspire® Apps (z. B. Lists & Spreadsheets oder Data & Statistics) weiter bearbeitet werden.
- Wählen Sie zwischen drei Darstellungsformen: Messgerät, Graph und Tabelle.
- 3D-Darstellungen möglich
- Wiederholen Sie Experimente mehrmals. Die Daten werden gespeichert und bleiben erhalten.
- Die App unterstützt neben dem TI-Nspire® Lab Cradle auch EasyLink, Go!Link, EasyTemp, Go!Temp, CBR2 und Go!Motion.



	Autonomer und mobiler Datenlogger	Messwerterfassung per Computer (Windows/Mac), Tablet, Smartphone (B.Y.O.D.)			
	Auch mit Computer verwendbar	Mehrkanalige Interfaces			Einkanalige Interfaces
					
	LabQuest 2	LabQuest Stream	LabQuest Mini	Go!Link	Go Wireless Link
Anschluss	Eigenständig oder Computer per USB und WLAN; Tablets und Smartphones per WLAN	Computer per USB und Bluetooth	Computer per USB	Computer per USB	Tablets, Smartphones und LabQuest 2 per Bluetooth
Maximale Samplingrate	100.000 Messungen pro Sekunde / 10.000 im Mehrkanalmodus	100.000 Messungen pro Sekunde per USB/ bis zu 10.000 pro Sekunde über bzw. im Mehrkanalmodus	100.000 Messungen pro Sekunde / 10.000 im Mehrkanalmodus	200 Messungen pro Sekunde	20 Messungen pro Sekunde
Kompatible Vernier-Sensoren	bis zu 98 Sensoren	bis zu 84	bis zu 84	bis zu 66	bis zu 63
Farbdisplay	ja	nein	nein	nein	nein
Drahtlos-Verbindungen	ja (WLAN zu Computern, Tablets, Smartphones; BT zu Sensoren)	ja (BT zu Tablet, Smartphone; zu Computern in Kürze; Multi-Stream-Support nur über Computer mit LoggerPro)	nein (nur über Datenfreigabe vom Computer aus; setzt LoggerPro voraus)	nein (nur über Datenfreigabe vom Computer aus; setzt LoggerPro voraus)	
Stromversorgung	eingebauter Akku (bis 8h ununterbrochen) oder Netzteil	eingebauter Akku (bis 24h ununterbrochen) oder Netzteil	Netzteil oder USB-Anschluss	Netzteil oder USB-Anschluss	eingebauter Akku (bis 3 Tage ununterbrochen)
Eingebaute Sensoren	Temperatur, Mikrofon, GPS-Sensor, Beschleunigung, Licht	–	–	–	–
Mehrkanalige Messwert-erfassung	ja, bis zu 5 Kanäle (3 analoge, 2 digitale)	ja, bis zu 5 Kanäle (3 analoge, 2 digitale)	ja, bis zu 5 Kanäle (3 analoge, 2 digitale)	nein (1 analoger Kanal)	nein (1 analoger Kanal)
Mobile Datenerfassung	ja	ja (in Verbindung mit einem Laptop, Tablet oder Smartphone)	ja (in Verbindung mit einem Laptop)	ja (in Verbindung mit einem Laptop)	ja (in Verbindung mit einem Tablet, Smartphone, LabQuest2)
Software	<i>LabQuest 2 Software (enthalten) siehe Seite 160</i>	<i>Graphical Analysis App (kostenlos für iOS und Android) siehe Seite 165</i>			<i>Graphical Analysis App (kostenlos für iOS und Android) siehe Seite 165</i>
	<i>Logger Lite siehe Seite 170/171</i>	<i>Logger Lite siehe Seite 170/171</i>	<i>Logger Lite siehe Seite 170/171</i>	<i>Logger Lite siehe Seite 170/171</i>	<i>LabQuest 2 Software (ab Version 2.6)</i>
	<i>LoggerPro 3 siehe Seite 170/171</i>	<i>LoggerPro 3 siehe Seite 170/171</i>	<i>LoggerPro 3 siehe Seite 170/171</i>	<i>LoggerPro 3 siehe Seite 170/171</i>	
	Separat erhältlich				

Download unter www.Cornelsen-Experimenta.de

	Grafikfähiger Taschen-Rechner (GTR)		Interfaces für Mikrocontroller, Robotik... (Engineering / Technische Bildung)	
	Mehrkanaliges Interface	Einkanaliges Interface		
				
	TI-Nspire® Labcradle	EasyLink mit TI-Nspire®	NXT-Adapter	Sensor-Adapter für NI myDAQ
Anschluss	alle TI-Nspire® und TI-Nspire™ CAS-Modelle	alle TI-84, TI-Nspire und TI-Nspire CAS-Modelle	Anschluss an LEGO® NXT- oder EV3-Brick	Anschluss an NI myDAQ Interface
Maximale Samplingrate	100.000 Messungen pro Sekunde / 10.000 im Mehrkanalmodus	200 Messungen pro Sekunde	abhängig von der Programmiersprache	200.000 Messungen pro Sekunde
Kompatible Vernier-Sensoren	bis zu 58 analoge und digitale Sensoren	bis zu 60 analoge Sensoren	40 (NXT), 22 (EV3; weitere folgen)	60
Farbdisplay	nein	nein	nein	nein
Drahtlos-Verbindungen	optional (WLAN: TI-Nspire® Navigator® System)	optional (WLAN: TI-Nspire® Navigator® System)	ja (Bluetooth in Verbindung mit dem NXT- oder EV3-Programmierbaustein und einem Computer/Laptop)	nein
Stromversorgung	eingebauter Akku oder USB-Netzteil	über GTR	über NXT- oder EV3-Programmierbaustein	über NI myDAQ oder optional extern
Eingebaute Sensoren	–	–	–	–
Mehrkanalige Messwert-erfassung	ja, bis zu 5 Kanäle (3 analoge, 2 digitale)	nein (1 analoger Kanal)	ja (mehrere Interfaces an einem Baustein)	ja, bis zu 3 Kanäle (2 analoger, 1 digitaler)
Mobile Datenerfassung	ja (in Verbindung mit dem GTR)	ja (in Verbindung mit einem Laptop, Tablet oder Smartphone)	ja (in Verbindung mit dem NXT- oder EV3-Baustein)	ja (in Verbindung mit einem Laptop)
Software	EasyData und Data-Quest (als Programm im GTR enthalten)	EasyData und Data-Quest (als Programm im GTR enthalten)	LEGO® Mindstorms® EV3, LEGO® Mindstorms® NXT	LabVIEW
			LabVIEW	Sensor-Block für LEGO® Mindstorms® (kostenloser Download)

LoggerPro® 3 – Messwert-Erfassungsprogramm (Schul-Lizenz)

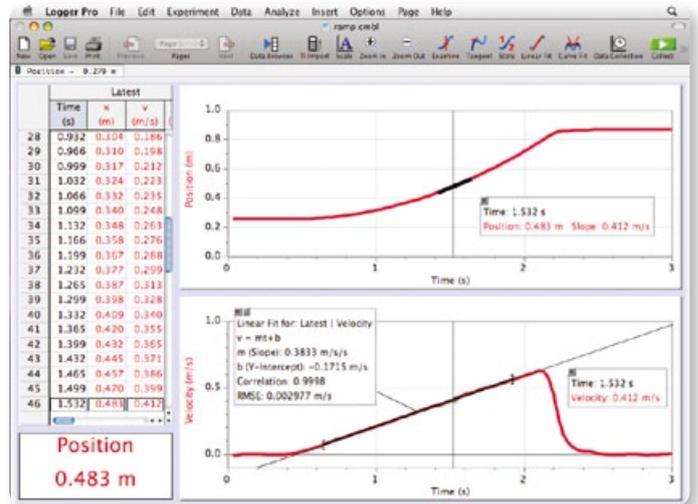
Messwerterfassung für Windows und Mac. Einfach und intuitiv in der Anwendung.

Stellen Sie sich LoggerPro als digitales Zentrum Ihres Klassenzimmers und Labors vor. LoggerPro kann Daten aus einer Vielzahl von Quellen sammeln, einschließlich aus dem LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, den Go!-Geräten, kompatiblen TI-Grafikrechnern, Spektrometern, manueller Dateneingabe usw.

Mit seiner kompletten Reihe von Werkzeugen für die Datensammlung und Analyse ist LoggerPro für alle Schüler geeignet, für Anfänger genauso wie für Fortgeschrittene.

Sie benötigen nicht den gesamten Leistungsumfang oder Sie arbeiten mit jüngeren Schülern? Logger Lite, eine vereinfachte Version, die nur Teile von LoggerPro beinhaltet, liegt jedem LabQuest, LabQuest Mini, Go!Temp, Go!Link und Go!Motion kostenlos bei.

Logger Pro® 3



Lizenz: LoggerPro 3 beinhaltet eine Standortlizenz für Ihre gesamte Schule oder Ihren gesamten Fachschulbereich.

- Die Standortlizenz umfasst schuleigene Computer, die zu Hause verwendet werden.
- Die Standortlizenz umfasst die eigenen Computer der Schüler – Lassen Sie Ihre Schüler die Software mit nach Hause nehmen!
- LoggerPro 3 Updates sind kostenlos.

Grundlegende Funktionen

- Einfach in der Anwendung: Schließen Sie einen Sensor an, starten Sie LoggerPro und klicken Sie auf *Sammeln*. Auto-IDSensoren ermöglichen einen mühelosen Aufbau.
- Sammeln Sie Livedaten von über 80 unterschiedlichen Sensoren und Geräten. Importieren Sie Daten aus dem LabQuest und aus Rechnern.
- Zeichnen Sie Prognose-Graphen, bevor Sie mit der eigentlichen Datensammlung beginnen.
- Verwenden Sie je nach Experiment eine Vielzahl von Datensammlungsmodi: zeitbasierte Daten, ausgewählte Ereignisse, Ereignisse mit eingegebenen Daten, Lichtschranke, Strahlungszählung usw.
- Geben Sie Daten für das Zeichnen von Graphen und die Datenanalyse manuell ein. Alle Funktionen des beliebten Grafikanalyseprogramms von Vernier stehen in LoggerPro zur Verfügung.
- Verteilen Sie wenn nötig Graphen, Tabellen und Text über mehrere Seiten, um ein Experiment zu beschreiben.
- Lesen Sie mithilfe der verschiedenen Werkzeuge Werte und Steigungen aus Graphen aus.

LoggerPro ist hervorragend geeignet ...

... für Schüler der Sekundarstufe II

- Berechnete Spalten ermöglichen die grafische Darstellung abgeleiteter Daten, zum Beispiel das Zeichnen des Quadrats der Pendellänge für eine Achse.
- Die Modellierfunktion erlaubt den Schülern, ihren Daten mathematische Funktionen zu überlagern.

... für Schüler der Sekundarstufe I

- Der einfache Wechsel zwischen verschiedenen Einheiten hilft beim Erlernen von Messeinheiten.
- Tageszeit-Graphen für Wetter- und andere Langzeitstudien

... für Studenten

- Beinhaltet fortgeschrittene Graphfunktionen, wie z. B. logarithmische Graphen und semilogarithmische Graphen
- Benutzerdefinierte Kurvenanpassung

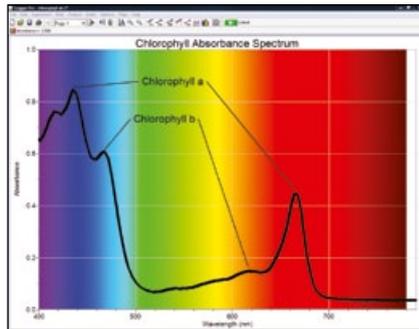
Systemvoraussetzungen	Windows 7/8/8.1/10 (32 oder 64-bit) Mac OS X 10.8/10.9/10.10/10.11 Ubuntu 14.04 LTS (32 oder 64-bit)/ Edubuntu
------------------------------	--

78000

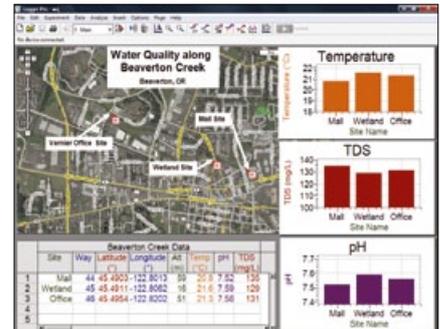
418,17 €

Fortgeschrittene Funktionen

- Zahlreiche Möglichkeiten grafischer Darstellung der Messwerte, z. B. als XY-Graph, logarithmisch oder als Graph mit zwei y-Achsen
- Daten-Modellierung mit Funktionen, die den Bedürfnissen des Benutzers angepasst werden können
- Extraktion von Daten aus Filmen mit der Einzelbild-Videoanalyse.
- Erfassen von Videodaten (DV- und Webkameras)
- Synchronisation von Video- und Sensor-Daten
- Berechnete Spalten ermöglichen Ihnen, neue Größen grafisch darzustellen, wie z. B. kinetische Energie
- GPS-Unterstützung



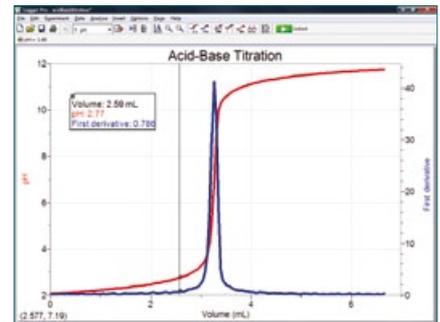
Datenimport aus Spektrometern



Einbindung von Daten aus Google Maps



Übertragen von Videoclips und Synchronisation mit Sensordaten; Videoanalyse.

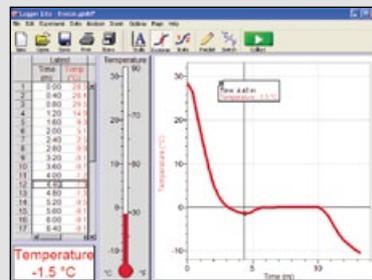


Graphen mit 2 Achsen

Logger Lite

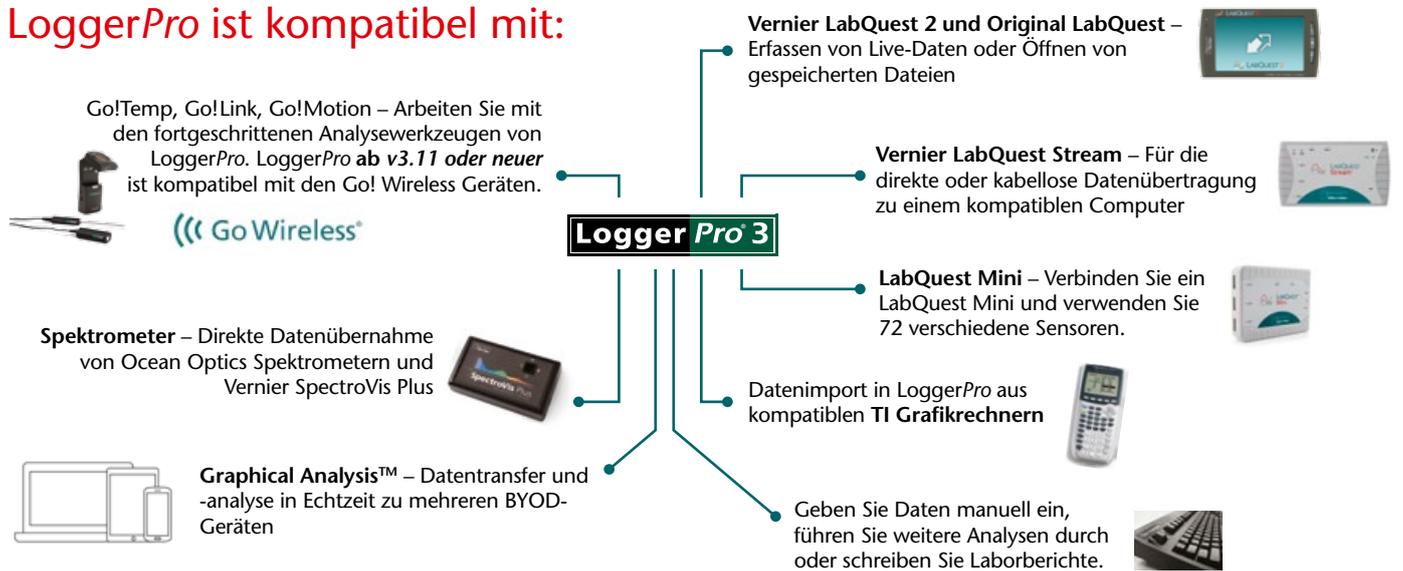
kostenlos downloaden

www.Cornelsen-Experimenta.de



- Messwerte von einem oder mehreren Sensoren aufzeichnen
- Statistiken berechnen
- Graphen beschriften und drucken
- Berichte anfertigen
- Messwerte und Graphen einfach exportieren

LoggerPro ist kompatibel mit:



Sensorkompatibilität der von Cornelsen Experimenta angebotenen Vernier-Sensoren



Sensor	Referenz	LabQuest 2	LabQuest	LabQuest Stream & Mini	Go!Link & EasyLink	Go Wireless Link	LEGO® NXT Adapter	NI myDAQ Adapter
Beschleunigungsmesser, 5 g	LGA-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ultraschall-Bewegungssensor	MD-BTD	✓	✓	✓	–	–	–	✓
CO ₂ Gassensor	CO2-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Colorimeter	COL-BTA	✓	✓	✓	✓	nur mit LQ2 und App	✓	✓
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Messverstärker	INA-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kraftsensor, 2 Messbereiche	DFS-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ladungssensor	CRG-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Leistungsverstärker	PAMP	✓	✓	–	–	✓	–	–
Leitfähigkeitssensor	CON-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lichtschranke	VPG-BTD	✓	✓	✓	–	–	–	✓
Lichtstärkesensor	LS-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Magnetfeldsensor	MG-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mikrofon	MCA-BTA	✓	✓	✓	–	–	–	✓
O ₂ -Gassensor	O2-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
pH-Sensor	PH-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Relative-Feuchte-Sensor	RH-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spannungssensor ±10 V	VP-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Spannungssensor, differentiell ±6 V	DVP-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spirometer	SPR-BTA	✓	✓	✓	✓	–	–	✓
Stromsensor 0,6 A	DCP-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Temperaturfühler, Thermoelement	TCA-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Emissions-Spektrometer	VSP-EM	✓	✓	direkt am USB-Anschluss				



Temperaturfühler, Edelstahl TMP-BTA



Der Edelstahltemperaturfühler ist ein robuster Sensor für viele Anwendungsbereiche. Er kann wie ein gewöhnliches Thermometer benutzt werden.

Der stabile und haltbare Temperaturfühler hat einen verschlossenen Schaft aus rostfreiem Stahl und eignet sich für organische Flüssigkeiten, Salzlösungen, Säuren und Basen.

Typische Anwendungen für den Temperatursensor sind:

- Schmelzwärme
- Wetterbeobachtung
- Endotherme und exotherme Reaktionen
- Isolationsmessungen

Messbereich: -40 bis 135 °C

12-bit Auflösung (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):

- 0,17 °C (-40 bis 0 °C)
- 0,03 °C (0 bis 40 °C)
- 0,1 °C (40 bis 100 °C)
- 0,25 °C (100 bis 135 °C)

10-bit Auflösung (CBL, CBL 2, NXT Adapter):

- 0,68 °C (-40 bis 0 °C)
- 0,12 °C (0 bis 40 °C)
- 0,4 °C (40 bis 100 °C)
- 1,0 °C (100 bis 135 °C)

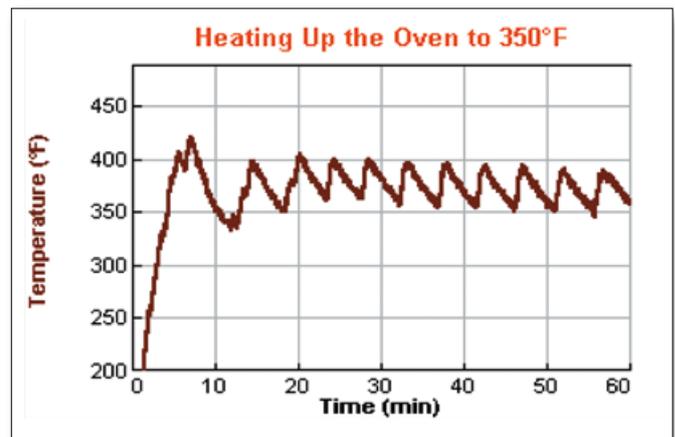
78100

48,79 €

Thermoelement bis 1400 °C TCA-BTA



Das Thermoelement ist ein einfacher und robuster Sensor zum Messen von Temperaturen zwischen -200 °C und 1400 °C. Niedrige Kosten und ein weiter Temperaturbereich machen das Thermoelement zu einem universellen Sensor.



Es kann unter anderem für die folgenden Versuche eingesetzt werden

- Überprüfung der Einstellung von Öfen
- Temperaturmessung von Trockeneis und flüssiger Luft
- Vergleich verschiedener Flammen, z. B. Kerzen und Bunsenbrenner
- Darstellung der verschiedenen Temperaturzonen der Flamme eines Bunsenbrenners
- Experimentelle Ermittlung des Schmelzpunktes von Kupfer, Wismut und anderen Feststoffen
- Messungen -196 °C in flüssigem Stickstoff und Flammentemperaturen bis 1400 °C
- Interne 0-Grad Kompensation: kein Referenzdraht in Eiswasser notwendig
- Individuell kalibriert

Messbereich: -200 bis 1400 °C

Typische Genauigkeit:

- 0 bis 900 °C: ± 2 °C
- -200 bis 0 °C: ± 5 °C
- 900 bis 1400 °C: ± 15 °C

78105

115,91 €



O₂-Gassensor O₂-BTA



Der O₂-Gassensor misst die Sauerstoffkonzentration in der Luft. Der große Messbereich erlaubt Studien zur menschlichen Atmung wie zur Zellatmung.

- Ideal für Experimente in Verbindung mit dem CO₂-Gassensor
- Temperaturkompensiert

Typische Experimente mit dem O₂-Gassensor

- Überwachung der Gaskonzentration bei der menschlichen Atmung
- Oxidation von Metallen
- Aufzeichnung der Atmung von Tieren, Insekten oder vergärenden Samen
- Messung der Sauerstoffkonzentration bei der Zerlegung von Wasserstoffperoxid durch Katalase
- Überwachung der Sauerstoffkonzentration während der Photosynthese der Pflanzen
- Erfassung des Sauerstoffverbrauchs von Hefe während der Verarbeitung von Zucker

Messbereich: 0 bis 27 % (0 bis 270 ppt)

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,01 %

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,04 %

- Im Lieferumfang: 250 ml-Behälter zum Nachweis des Rostens von Eisen, oder als Atmungskammer zum Überwachen von Pflanzen oder Insekten

78130

327,49 €



Lichtstärkesensor LS-BTA



Der Lichtstärkesensor mit drei schaltbaren Messbereichen hat annähernd die gleiche spektrale Empfindlichkeit wie das menschliche Auge. Er kann verwendet werden für Experimente zum Inversquadrat-Gesetz, zur Polarisation, Reflexion oder bei Versuchen zur Solarenergie.

Typische Anwendungen:

- Studien zur Solarenergie
- Experimente zur Reflexion
- Studien mit einem Polarisationsfilter
- Untersuchung der Lichtverhältnisse in der Schule oder zu Hause
- Lichtmessung bei Experimenten zum Pflanzenwachstum
- Erforschung des Inversquadratgesetzes bei Experimenten mit einer Punktlichtquelle
- Demonstrieren des Netzflimmerns einer Neonröhre und anderer Lichtquellen

Niedrig: 0 bis 600 lux

Mittel: 0 bis 6000 lux

Hoch: 0 bis 150000 lux

78124

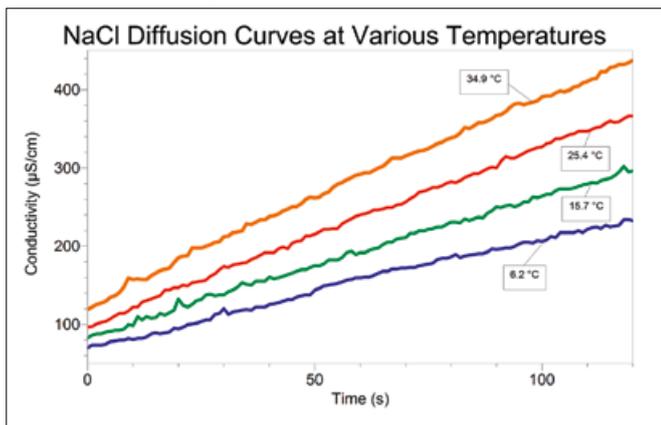
92,46 €

Leitfähigkeitssensor CON-BTA



Der Leitfähigkeitssensor kann verwendet werden, um die Leitfähigkeit einer Lösung oder die Gesamt-Ionen-Konzentration wässriger Proben zu bestimmen. Die Leitfähigkeitsprüfung wässriger Proben ist einer der am leichtesten durchzuführenden Tests der Umweltbedingungen. Obwohl es nicht möglich ist, spezifische Ionen zu bestimmen, kann zumindest die Gesamt-Ionen-Konzentration schnell ermittelt werden.

Mit dem Sensor können zahlreiche Tests und Experimente durchgeführt werden, um Veränderungen in der Konzentration gelöster Ionen oder dem Salzgehalt zu untersuchen.



Automatische Temperaturkompensation: 5 °C bis 35 °C
 Mesbereich niedrig:

0 bis 200 µS/cm
 (0 bis 100 mg/l TDS)

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):
 0,1 µS/cm

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,4 µS/cm

Mesbereich mittel:

0 bis 2000 µS/cm (0–1000 mg/l TDS)

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):
 1 µS/cm

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 4 µS/cm

Mesbereich hoch:

0 bis 20000 µS/cm

(0 bis 10000 mg/l TDS)

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):
 10 µS/cm

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 40 µS/cm

Lieferumfang

- Leitfähigkeitssensor
- 90 ml Fläschchen mit 1.000 µS/cm NaCl Normlösung

78135

159,58 €



Energie Sensor VES-BTA



Der Energie Sensor ermöglicht sehr einfache Messungen von Strom und Spannung. Eingang (Source) und Ausgang (Load) sind jeweils mit 4-mm-Buchsen versehen, die den aktuellen Sicherheitsstandards entsprechen. An den Eingang werden Energiequellen wie Spannungsversorgungsgeräte, Solarzellen oder Modell-Windräder angeschlossen, die die am Ausgang verbundenen Verbraucher versorgen. Der Sensor kann Strom und Spannung separat messen. Sind beide Sensoren gleichzeitig mit dem Messinterface verbunden, können zusätzlich elektrische Energie und Leistung gemessen werden.

78229

132,69 €

Gasdrucksensor GPS-BTA



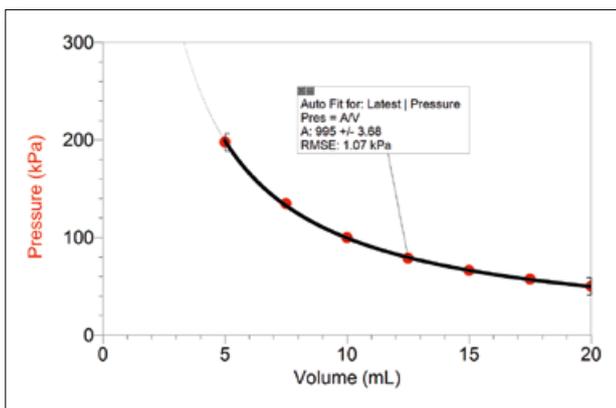
Der Gasdrucksensor bietet ausreichend Auflösung und Messbereich für viele Einsatzbereiche:

Chemie

- Ausreichender Messbereich für Experimente zu Boyle's Gesetz
- Genügende Auflösung für Dampfdruck- oder Druck-Temperaturexperimente

Biologie

- Experimente zur Transpiration mit den mitgelieferten luftdichten Schlauchklemmen
- Experimente zur Atmung mit den beiliegenden Anschlussteilen



Lieferumfang:

- Gasdrucksensor
- 20 ml Kolbenspritze
- Zwei Plastik-Schlauchklemmen
- Zwei-Wege-Ventil
- Zwei konische Verbindungsstücke in einem Gummistopfen Nr. 5
- Ein konisches Verbindungsstück in einem Gummistopfen Nr. 1
- Zwei Luer-Lock-Verbinders, die mit beiden Enden eines Kunststoffschlauchs verbunden sind



Messbereich:

0 bis 210 kPa (0 bis 2,1 atm oder 0 bis 1600 mm Hg)

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):

0,05 kPa (0,0005 atm oder 0,40 mm Hg)

10-bit (CBL or CBL 2, NXT Adapter): 0,2 kPa (0,002 atm oder 1,6 mm Hg)

78139

139,47 €



Kraftsensor mit zwei Messbereichen DFS-BTA



Der Kraftsensor mit zwei Messbereichen ist ein universeller Sensor zur Ermittlung von Zug- und Druckkräften. Er kann wie ein Ersatz für eine Federwaage in der Hand oder auf Stativmaterial eingesetzt werden. Mit diesem Kraftsensor können Kräfte von 0,01 N bis zu 50 N gemessen werden.

Typische Einsatzmöglichkeiten sind:

- Untersuchung einer harmonischen Bewegung
- Ermitteln von Reibungskräften
- Erforschung von Hooke's Gesetz
- Messen der Hubkräfte einer bekannten Masse mit einer einfachen Maschine

Software zur Messwerterfassung

Sie benötigen ein Interface mit BTA-Anschluss und eine geeignete Software zur Darstellung und Auswertung der Daten.

- Logger Pro (in Verbindung mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro oder Go! Link)
- Logger Lite (in Verbindung mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro oder Go! Link)
- LabQuest App (in Verbindung mit LabQuest als eigenständigem Gerät)

Zwei Messbereiche: ± 10 N und ± 50 N

Auflösung: 0,01 N bzw. 0,05 N

78143

183,14 €



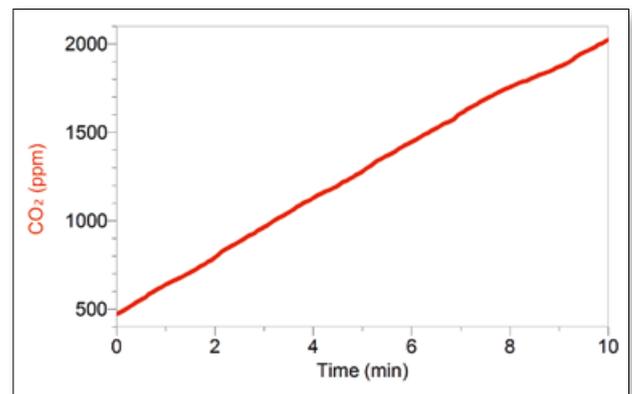
CO₂-Gassensor CO2-BTA



Der CO₂-Gassensor misst gasförmiges Kohlendioxid in zwei Bereichen: 0 bis 10000 ppm und 0 bis 100000 ppm.

Der Gehalt an CO₂ beim Atemwechsel des Menschen wird mit dem höheren Bereich untersucht.

Der untere Bereich bietet mehr Empfindlichkeit für die Erforschung der Zellatmung oder die Photosynthese.



CO₂-Gehalt keimender Erbsen

Typische Experimente mit dem CO₂-Gassensor

- CO₂-Gasdiffusion durch eine Gasdiffusionsröhre
- CO₂-Gehalt in einer Biokammer mit lebenden Organismen wie Grillen, Würmer oder vergärenden Samen
- In einem Terrarium zum Nachweis der Atmung und Photosynthese von Pflanzen
- In einer abgeschlossenen Umgebung mit Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid als CO₂-Absorber
- Die chemische Reaktion von Salzsäure und Natriumbikarbonat
- Fermentation und Respiration von verschiedenen Zuckern
- Menschliche Atmung unter verschiedenen Bedingungen

Lieferumfang

- CO₂-Gassensor
- Flasche (250 ml) für Gasproben

Messbereich:

Niedrig 0 bis 10000 ppm
Hoch 0 bis 100000 ppm

78152

434,94 €

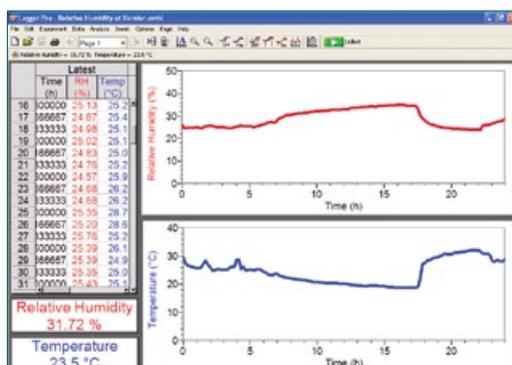
Sensor für relative Luftfeuchtigkeit RH-BTA



Der Sensor für relative Feuchte wird verwendet zur Messung der relativen Feuchte in Luft, etwa in Wetterstationen. Andere Einsatzmöglichkeiten sind:

- Überwachung des Raumklimas in Gebäuden
- Optimierung der Bedingungen im Gewächshaus
- Festlegung, wann es zu statischen Entladungen kommt
- Erforschen der Transpirationsrate von Pflanzen durch Überwachung der relativen Feuchte in einem abgeschlossenen Gefäß

Der Sensor enthält eine Schaltung, die eine Erfassung der relativen Feuchte im Messbereich von 0 bis 95 % (±5 %) ermöglicht.

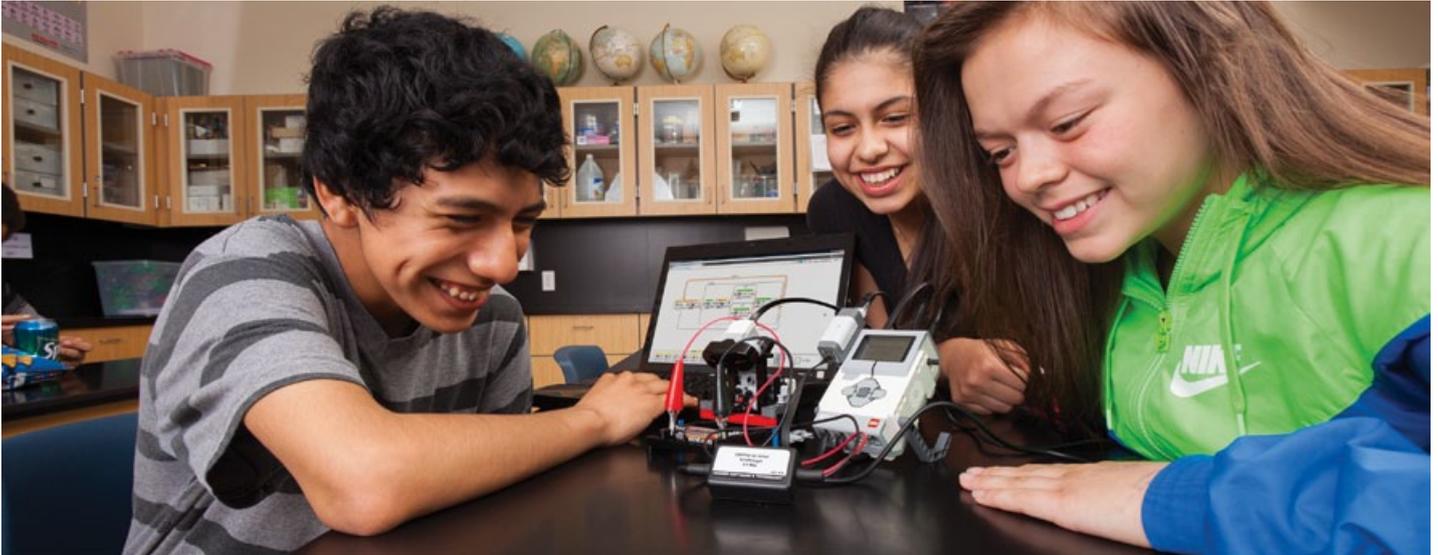


Messbereich: 0 bis 95 %

Genauigkeit (typ.): ±5 %

78145

115,91 €



Stromsensor, 0,6A
DCP-BTA

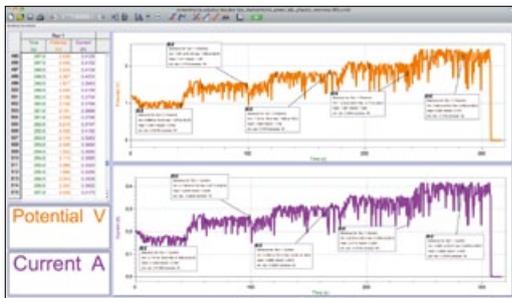


Verwenden Sie diesen Sensor für Strommessungen in Gleich- und Wechselstromkreisen mit niedrigen Spannungen. Mit seinem Messbereich von $\pm 0,6$ A ist er ideal für einfache Stromkreise.

In Verbindung mit dem differentiellen Spannungsfühler (DVP-BTA) sind Untersuchungen des Ohm'schen Gesetzes oder von Phasenbeziehungen in aktiven Schaltungen möglich.

Dieser Stromfühler ist bei Messungen in Experimenten mit Solarzellen, Handgeneratoren usw. sehr hilfreich.

Er misst Ströme im Bereich von $\pm 0,6$ A in Gleich- und Wechselstromkreisen (Niederspannung) und ist ideal für den Einsatz in batteriebetriebenen Schaltungen. Er kann ebenfalls in der Elektrochemie verwendet werden.



Messbereich:
-0,6 bis +0,6 A

Innenwiderstand: 0,1 Ω

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LQMini, LabPro,
Go!Link, SensorDAQ): 0,3 mA
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 1,25 mA

78165

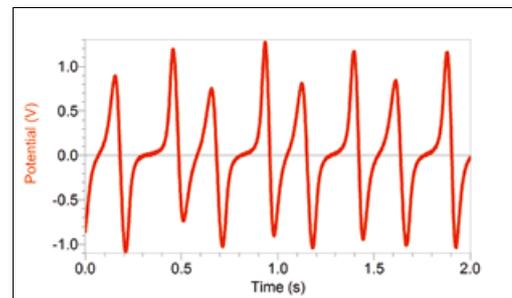
65,57 €

Spannungssensor, ± 10 V
VP-BTA



Dieser Spannungsfühler misst das Potential in Gleich- und Wechselstromschaltungen. In der Chemie kann er für Spannungsmessungen an verschiedenen elektrochemischen Zellen (z. B. Volta'sche Säulen) eingesetzt werden.

Achtung: dieser Sensor ist nicht potentialfrei! Soll der Sensor wie ein Multimeter benutzt werden, ist es besser den differentiellen Spannungssensor (DVP-BTA) zu verwenden.



Lieferumfang

Messfühler mit Kabel und zwei Krokodilklemmen (rot und schwarz)

Messbereich:
-10 bis +10 V

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini,
LabPro, SensorDAQ): 0,005 V (5 mV)
10-bit (CBL, CBL 2): 0,020 V (20 mV)

78160

20,23 €

Spannungssensor, differentiell, $\pm 6\text{V}$ DVP-BTA



Der differentielle Spannungsfühler ist vor allem für die Erforschung grundlegender Prinzipien der Elektrizität geeignet, einschließlich Parallel- und Serienschaltungen.

- Ideal für Messungen in den meisten Batteriestromkreisen
- Kann in Gleich- und Wechselstromkreisen verwendet werden
- In Verbindung mit einem Stromfühler zum Erforschen des Ohm'schen Gesetzes

Der Sensor unterscheidet sich vom normalen Spannungsfühler (VP-BTA) dadurch, dass keiner der Anschlüsse Massebezug hat.

Messbereich:

$-6,0$ bis $+6,0\text{ V}$

Eingangsimpedanz: $10\text{ M}\Omega$

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):

$3,1\text{ mV}$

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): $12,5\text{ mV}$

78162

65,57 €

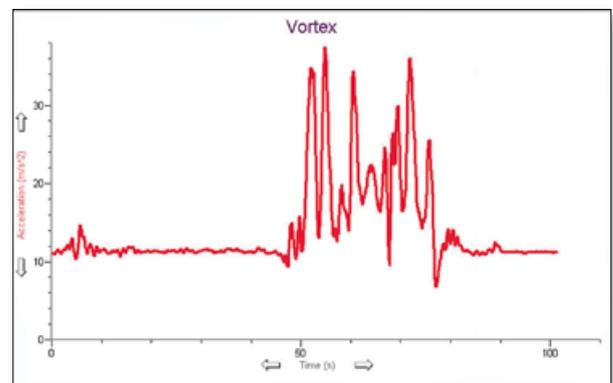


Beschleunigungsmesser, 5 g LGA-BTA



Der 1-Achsen-Beschleunigungsmesser kann für eine große Bandbreite an Experimenten und Vorführungen, sowohl im Klassenzimmer als auch im Freien, verwendet werden:

- Beschleunigung mit Schlittenwagen
- Newton'sches zweites Gesetz
- Federpendel



Messbereich: -50 bis $+50\text{ m/s}^2$

Typ. Genauigkeit: $\pm 0,1\text{ m/s}^2$

78200

149,46 €

Magnetfeldsensor MG-BTA



Der Magnetfeldsensor wird zum Nachweis von Feldern um Permanentmagnete, Spulen und elektrischen Geräten eingesetzt. Die Empfindlichkeit lässt das Messen des Erdmagnetfelds zu. Eine drehbare Spitze erlaubt das Messen von transversalen und longitudinalen Magnetfeldern.

Typische Anwendungen:

- Messung und Erforschung des Erdmagnetfelds
- magnetisch Nord festlegen
- Erforschung des Feldes um einen Permanentmagneten
- Messung des Magnetfelds um einen stromdurchflossenen Leiter
- Messung des Magnetfelds eines offenen Elektromagneten

Messbereiche:

Niedrige Empfindlichkeit: $-6,4$ bis $+6,4\text{ mT}$

Hohe Empfindlichkeit: $-0,32$ bis $+0,32\text{ mT}$

78170

97,46 €

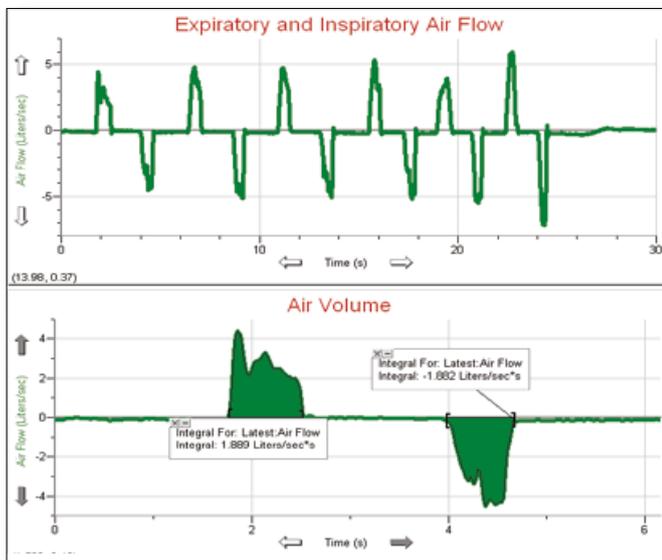
Spirometer
SPR-BTA



Das Spirometer erlaubt die Durchführung von Versuchen mit dem Luftdurchsatz und dem Lungenvolumen. Dabei kann es in der Hand gehalten oder mittels des im Boden des Spirometers eingesetzten Gewindes auf einen Ständer montiert werden.

Der Sensor besteht aus einem Durchflusskopf und einem Differenzdruckwandler, die zur einfachen Reinigung und Sterilisation leicht zerlegt werden können.

- Für Messungen der menschlichen Atmung bei Ruhe und leichter Bewegung.



Lieferumfang

Spirometer bestehend aus:

- Sensorkörper (Differenzdruckwandler) und Durchflusskopf
- Fünf Mundstücke
- Ein Bakterienfilter
- Zwei Nasenklammern

Durchsatz: ±600 l/min
Toter Raum: 93 ml

78210

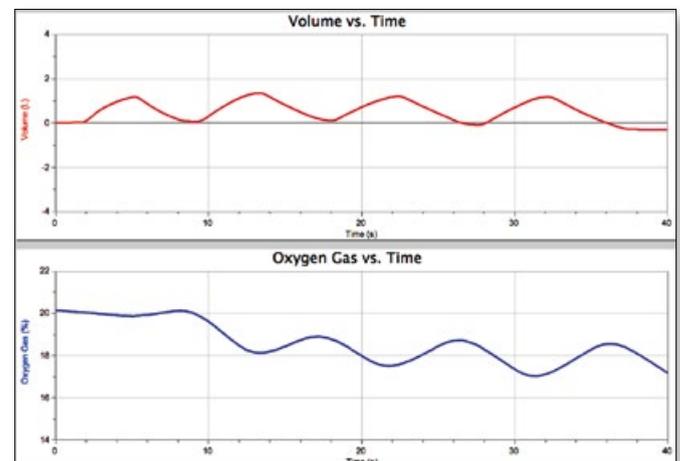
334,27 €



Spirometeradapter für O₂-Sensor
O2-SPR



Dieser Adapter verbindet einen Sauerstoff-Sensor mit einem Spirometer. So lässt sich mit der Durchflussrate gleichzeitig die Sauerstoffkonzentration der ausgeatmeten Luft messen.



78211

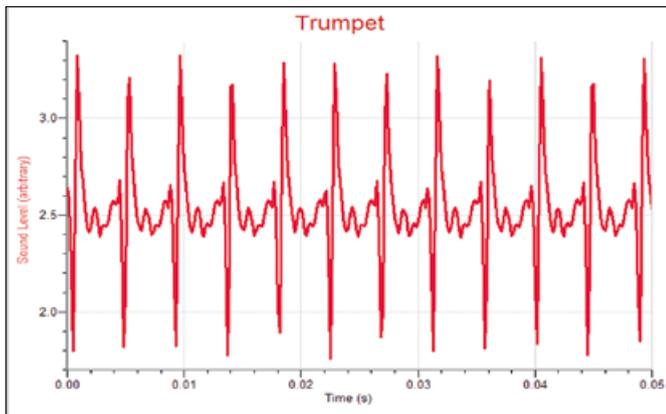
13,45 €

Mikrofon MCA-BTA



Das Mikrofon wird eingesetzt zur Darstellung der Signalformen von Stimmen und Musikinstrumenten. Weitere Anwendungen sind Experimente mit der Schallgeschwindigkeit.

Akustische Phänomene können unter physikalischen wie auch mathematischen Aspekten untersucht werden.



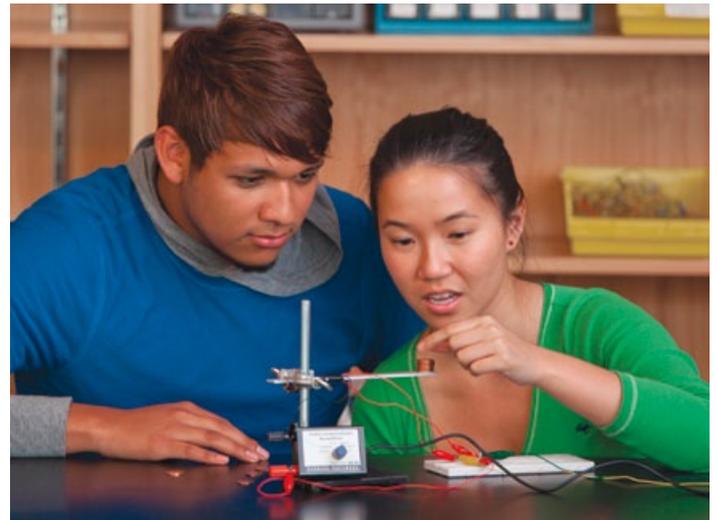
Typische Anwendungen für das Mikrofon sind:

- Analysieren und differenzieren von Klangspektren
- Schwingungen überlagern und Schwebungsfrequenzen bestimmen
- Darstellung der Fourier Transformation eines Klangs.
- Laufzeiten der Schallwellen messen und den Dopplereffekt analysieren
- Die physikalischen Entsprechungen von Lautstärke und Tonhöhe visualisieren
- Kurvenformen verschiedener Klänge und verschiedener Instrumente vergleichen
- Vermessen der akustischen Eigenschaften von Räumen, wie Dämpfung und Nachhallzeit

Frequenzbereich: ca 100 Hz bis 15 kHz
 Stromversorgung: 1,45 mA bei 5 V DC

78220

65,57 €



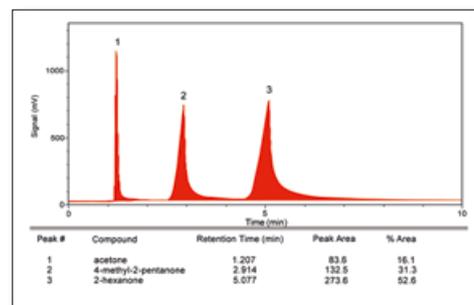
Messverstärker INA-BTA



Der Messverstärker besitzt eine Auto-ID Funktion in jedem der sechs Messbereiche. Die neue Eingangsbandbreite von 10 kHz erlaubt die Verarbeitung von höherfrequenten Signalen.

Der Messverstärker verstärkt Spannungen im Bereich von 20 mV bis 1 V (Gleich- oder Wechselspannung). Er besitzt verschiedene Einstellmöglichkeiten zum Wählen der besten Verstärkung.

Er wird hauptsächlich verwendet zum Betreiben eines Diagrammschreibers oder zum Anpassen eines analogen Ausgangs beliebiger Instrumente.



Messbereiche:
 0 bis 20 mV
 0 bis 200 mV
 0 bis 1 V
 -20 bis +20 mV
 -200 bis +200 mV
 -1 bis +1 V

78223

115,91 €

Leistungsverstärker PAMP



Der Leistungsverstärker erlaubt es, Lasten mit ± 10 V und einem Strom bis 1 A zu betreiben. Er arbeitet mit beliebiger Kurvenform. Der Leistungsverstärker speist eine Vielzahl von Lasten, z. B. Lautsprecher, Lampen, Motoren und Schaltkreise.

- Interne Gegenkopplung für saubere Kurvenformen und Gleichstrompegel
- Stetiger und linearer Gleichstrom für Gleichstrommotoren und exakte AC-Kurvenformen für Lautsprecher
- Strombegrenzung zum Schutz vor Überlast und Kurzschluss
- Stromüberwachungsfunktion zeichnet den Strom auf
- Klasse A-B Push-Pull Verstärker ermöglicht wenig Verzerrung und einen guten Wirkungsgrad
- Benötigte Software: LoggerPro

Ausgangsspannung (Amplitude): ± 10 V
Max. Ausgangsstrom: 1 A
Frequenzgang: DC-20 kHz (-3db @ 20 kHz, eben bis ~ 15 kHz)
Ausgangsimpedanz: $< 1 \Omega$

78226

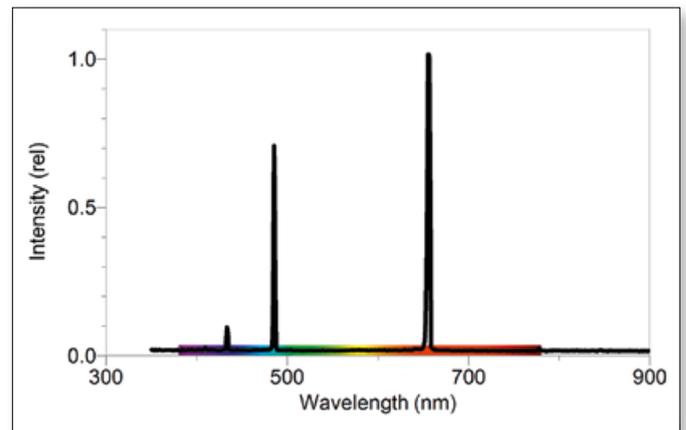
347,72 €

Emissions-Spektrometer VSP-EM



Das perfekte Werkzeug für Emissionsanalysen. Das Emissions-Spektrometer erfasst Emissionsspektren von Glühlampen, Gasentladungsröhren oder der Sonne.

Es wird an den Computer oder an das LabQuest mit einem Standard-USB-Kabel angeschlossen und erlaubt präzise Messungen im Bereich von 350 bis 900 nm. Das Spektrometer arbeitet mit oder ohne Lichtleiter.



Messbereich: 350 bis 900 nm
Spezifikationen: $\pm 3,0$ nm Genauigkeit bei 650 nm, 1 nm Schritte

78230

1.341,72 €

Optisches Kabel für Emissions-Spektrometer VSP-EM-FIBER

Zum Anschluss an das Emissions-Spektrometer

Länge: 1m
Durchmesser: 400 μ m
Anschluss: SMA 905



78231

147,80 €





Lichtschanke VPG-BTD



Die Lichtschanke erlaubt Messungen und Studien zum Freien Fall, Kollisionen, Pendeln usw.

Sie zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Innere Lichtschanke bis 7,5 cm lichte Weite
- Mit dem eingebauten Laserdetektor und einem externen Laserstrahl können Lichtschanken für große Objekte (auch Personen oder Fahrzeuge) aufgebaut werden.
- Verkettbar mit bis zu vier Lichtschanken
- Mit Stabhalterung zum Anbringen an Stativmaterial oder zum Anbau der Schlitzscheibe

Typische Anwendungen für die Lichtschanke sind:

- Untersuchung der Beschleunigung im freien Fall
- Bewegung eines Pendels
- Überwachung der Geschwindigkeit eines rollenden Objektes
- Geschwindigkeit von Objekten bei einer Kollision

Die Lichtschanke kann wie jede herkömmliche Lichtschanke verwendet werden, indem Objekte sich durch die Arme hindurch bewegen. Der eine Arm enthält einen Sensor für einen Laserstrahl, sodass auch Objekte ausserhalb der Arme erfasst werden können (es wird eine zusätzliche Quelle für den Laserstrahl benötigt, und der innere Sensor wird in diesem Fall abgedeckt).

Mit einem normalen Laserpointer der Klasse IIIa mit weniger als 5 mW Leistung erzielt man gute Ergebnisse.

Mehrere Lichtschanken können für zeitversetzte Messungen auch hintereinander geschaltet werden und belegen dann nur einen Anschluss am Interface.

Lieferumfang

Lichtschanke mit Kabel
Stange zur Befestigung an Stativmaterial

Stromaufnahme: 40 mA bei 5V DC
Infrarot-Lichtquelle: Spitze bei 880 nm

78250

75,68 €

Speichenrad SPA

Mit dem Speichenrad und der Lichtschanke werden Bewegungen über einen ablaufenden Faden auf der Fahrbahn erfasst.



78177

40,34 €

Colorimeter COL-BTA



Das Colorimeter dient der Bestimmung der Konzentration einer Lösung durch Analyse ihrer Farbintensität. Der Küvettschacht kann die meisten Küvetten mit 10 mm Kantenlänge aufnehmen.

Das Colorimeter erfasst das Licht, das die Probe durchdringt, bei einer wählbaren Wellenlänge.

Sie können vier verschiedene Wellenlängen einstellen: 430 nm, 470 nm, 565 nm und 635 nm.

Die automatische Sensorerkennung und die Ein-Schritt-Kalibrierung machen diesen Sensor einfach in der Anwendung.

Vorgeschlagene Experimente

- Versuche zum Lambert-Beer'schen Gesetz
- Den Effekt von Alkohol auf biologische Membranen untersuchen
- Den Chlorgehalt in einem Schwimmbecken bestimmen
- Den Eisengehalt einer Vitamintablette bestimmen

Lieferumfang:

Colorimeter
15 Polystyren-Küvetten (3,5 ml) mit Plastikdeckeln

Wellenlängen: 430 nm, 470 nm, 565 nm und 635 nm

Auflösung:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):
0,04 %T
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,16 %

78235

193,14 €

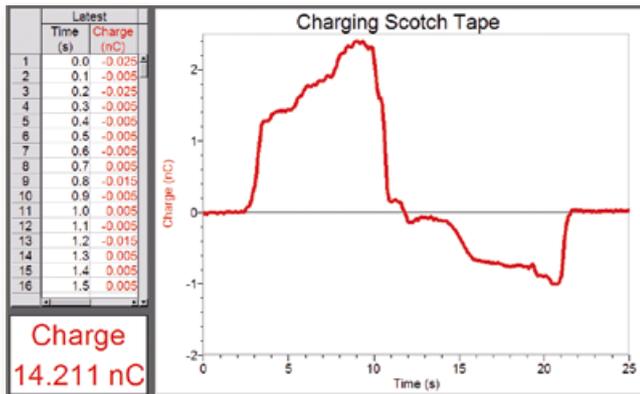
Ladungssensor CRG-BTA



Der Ladungssensor wird wie ein elektronisches Elektroskop verwendet zur quantitativen Messung von Ladungen, die z. B. durch Induktion oder Reibung hervorgerufen werden.

Durch den 0,01 µF Eingangskondensator kann dieser extrem hochohmige Sensor in den meisten elektrostatischen Experimenten eingesetzt werden.

Empfindlichkeit in drei Bereichen einstellbar. Entladung des Eingangskondensators mit Schalter.



Lieferumfang

Ladungssensor
BNC-Krokodilklemmenkabel

Messbereiche:
±0,5 V (± 5 nC)
±2 V (± 20 nC)
±10 V (± 100 nC)

Typ. Leckstrom: 0,005 pA
Eingangskapazität: 0,01 µF

78268

126,02 €



pH-Sensor PH-BTA



Der pH-Sensor besitzt eine Ag-AgCl-Elektrode für allgemeine Anwendungen. Er wird in allen Fachbereichen wie Chemie, Biologie und Umweltwissenschaft eingesetzt.

Der pH-Sensor kann anstelle eines herkömmlichen pH-Messgeräts für Labor- oder Demonstrationszwecke verwendet werden. Er bietet die zusätzlichen Vorteile automatischer Erfassung der Messwerte, graphischer Darstellung und Datenanalyse.

Typische Anwendungen sind:

- die Untersuchung von Haushaltssäuren und -basen
- Säure-Base-Titrationen
- Untersuchungen von saurem Regen sowie der Wasserqualität in Flüssen und Seen
- die Überwachung von pH-Wert-Änderungen bei chemischen Reaktionen
- pH-Wert-Änderungen in einem Aquarium als Folge der Photosynthese

Lieferumfang

pH-Sensor mit BTA-Anschluss
Aufbewahrungsbehälter mit pH-4/KCl-Lösung

Messbereich: 0 bis 14 pH Einheiten

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):
0,005 pH Einheiten

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,02 pH Einheiten

78251

132,69 €

Ultraschall-Bewegungssensor MD-BTD



- Messungen von 15 cm bis 6 m
- Empfindlichkeitseinstellung reduziert Rauschen und ergibt genauere Daten bei Wagen auf der Schiene
- Einfache Befestigung am Vernier Dynamics System
- Schwenkbarer Kopf für den flexiblen Einsatz bei Experimenten
- Verwendung mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, und CBL 2

Lieferumfang

Ultraschall-Bewegungssensor
 Anschluss-Kabel für LabPro, LQ, LQ Mini, LQ Stream

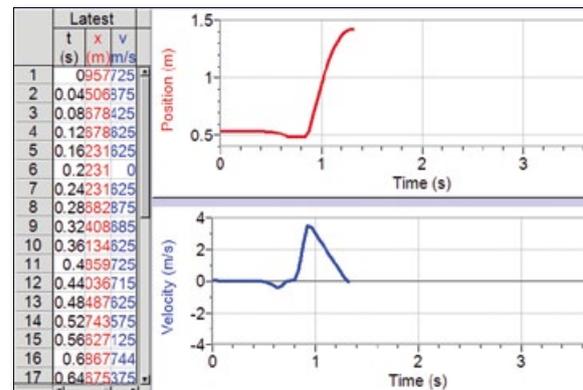
Messbereich: 0,15 bis 6 m
 Auflösung: 1 mm
 Empfindlichkeit: 2 Bereiche

Der Bewegungssensor eignet sich für die Erfassung von Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung von bewegten Objekten. Schüler können mit dem Bewegungssensor eine Vielzahl von Bewegungen erforschen, z. B.:

- Laufen in Richtung des Sensors
- Bewegung eines Wagens auf der Fahrbahn
- Objekte in harmonischen Bewegungen, wie Masse- oder Federpendel
- Fallende oder nach oben geworfenen Objekte
- Hüpfende Objekte

Einige typische Experimente, die durchgeführt werden können:

- Bewegung ohne Beschleunigung
- Bewegung mit konstanter Beschleunigung
- Kollisionen (elastisch und inelastisch)



78270

132,69 €



NI myDAQ

kompakt · portabel · kostengünstig

NI myDAQ ist ein Datenerfassungsgerät, das überall und jederzeit Messungen und Analysen physikalischer Signale ermöglicht.

Es ist kompakt und portabel, sodass Schüler, Auszubildende und Studenten auch außerhalb des Labors technisches Wissen erwerben und praktische Erfahrungen sammeln können.

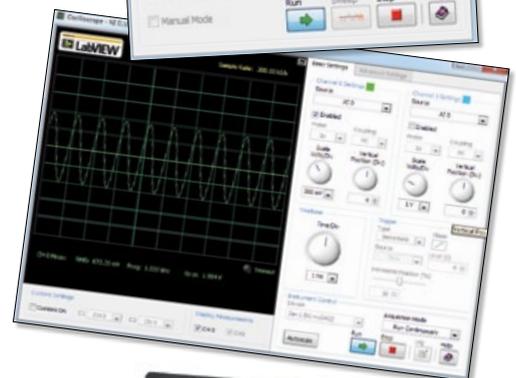
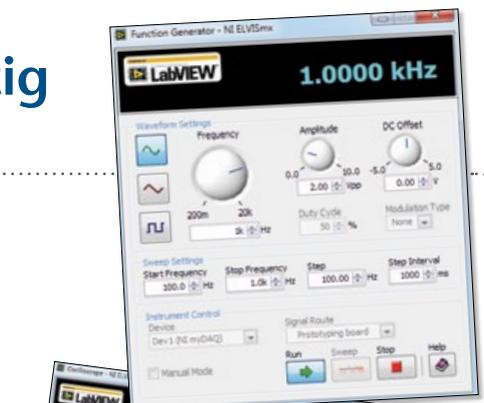
*Sofort einsatzbereite
softwaredefinierte Messgeräte, u. a.:*



■ Funktionsgenerator

■ Oszilloskop

■ Digitalmultimeter



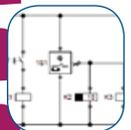
Im Lieferumfang:

- NI myDAQ-Gerät
- DVD der NI myDAQ Software Suite
- USB-Kabel
- Messkabel für das Digitalmultimeter (DMM)
- 3,5-mm-Audiokabel
- NI-Schraubendreher
- Schraubklemmenanschluss



Kostenfreies Kursmaterial:

- Signale und Systeme
- Schaltkreise und Elektronik
- Messtechnik / Gerätesteuerung
- Leistungselektronik



781326

NI myDAQ

355,81 €

Zwei differenzielle analoge Ein- und Ausgangskanäle
200 kS/s, 16 bit, ±10 V, galvanisch gekoppelt

Acht digitale Ein- und Ausgangsleitungen
kompatibel zu LVTTL und 5 V TTL

Isoliertes Digitalmultimeter bis 60 V
Gleich- und Wechselstrom sowie -spannung, Widerstand, Diodenspannung und Durchgang

Spannungsausgänge von +5, +15 und -15 V
bis zu 500 mW Leistung

Maximale Sample-Rate 200 kS/s
Timing-Auflösung 20 ns



Audioeingang
DC bis 400 kHz

Audioausgang
1,5 Hz bis 400 kHz
kapazitiv gekoppelt

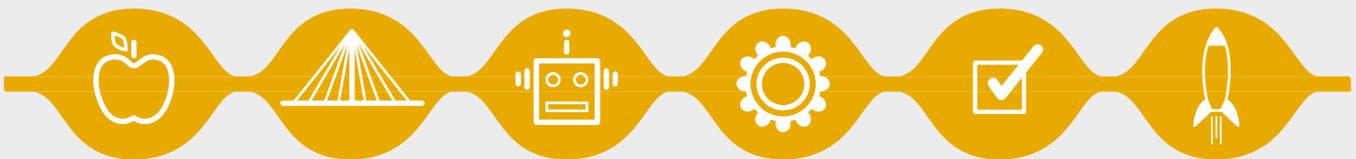
LabVIEW – von der Schule bis zum CERN

► LabVIEW ist eine grafische Programmierumgebung zur Erstellung beliebiger Mess-, Steuer- und Regelsysteme. Dabei kann auf umfassende Bibliotheken

mit über 700 Analyse- und Signalverarbeitungs-algorithmen sowie zahlreiche Bedien- und Anzeigeelementen zurückgegriffen werden.

Ausbildung und Lehre Ob in der Grundschule oder an der Uni – LabVIEW lässt sich zum Erstellen zahlreicher Systeme einsetzen, darunter Roboter von LEGO® MINDSTORMS® aber auch Kunstherzen.

Robotik und Mechatronik Die Entwicklungswerkzeuge von NI veranschaulichen Prinzipien der Robotik und Mechatronik und unterstützen somit die Entwicklung komplexer Anwendungen.



Strukturüberwachung LabVIEW verbessert die Sicherheit und Wartbarkeit kritischer Infrastrukturen durch die Integration von Embedded-Controllern zur Datenerfassung, -protokollierung und -analyse.

Maschinenbau LabVIEW bietet erweiterte Steuerfunktionen, die Entwickler intelligenter Systeme bei der Verkürzung der Markteinführungszeit unterstützen. So können sich diese ganz auf ihre Ideen statt auf deren Umsetzung konzentrieren.

Prüfung in der Serienfertigung LabVIEW und NI-Hardware unterstützen Anwender beim Entwerfen automatisierter Prüfsysteme, mit denen Fertigungstests in den unterschiedlichsten Industriezweigen und auf diversen Anwendungsgebieten durchgeführt werden.

Weltraumforschung SpaceX, NASA und JPL verwenden LabVIEW, um Missionsdaten zu erfassen und zu prüfen.



Systemvoraussetzungen

USB 2.0
Windows XP/Vista/7/8 und Windows Server 2008

781851

LabVIEW Education – Einzelplatzlizenz

176,12 €

Metermaßstab



Hartholz, beidseitige Skala, Enden mit Kunststoffbeschlägen versehen.

Skalenteilung: mm
Abmessungen: 1000 x 22 x 10 mm

41090

30,05 €

Maßstäbe



Hartholz, Enden mit Kunststoffbeschlägen versehen. Eine Seite mit Skala schwarz auf weißem Grund, die andere Seite mit farbiger Blockskala.

Teilung: mm, schwarz auf weißem Grund sowie cm und dm, abwechselnd in weiß, rot und schwarz

Länge

41092	50 cm	24,10 €
41091	100 cm	37,25 €

Zum Aufstellen und Halten der Maßstäbe empfohlen:

40040	Tonnenfuß und	28,50 €
41093	Haltestab mit zwei Schrauben	6,25 €

Paar Zeiger, verschiebbar

Metall, rot lackiert, mit Klemmfedern, zum Aufstecken auf die Maßstäbe 41090, 41091 und 41092.

Abmessungen: 80 x 20 mm



41100

24,10 €

Haltestab mit zwei Schrauben

Zur Befestigung der Maßstäbe 41091 und 41092 an Stativmaterial.
Stab: 57 x 10 mm Ø



41093

6,25 €

Tafelwaage, 2 kg

Kunststoff.

Tragkraft: 2 kg

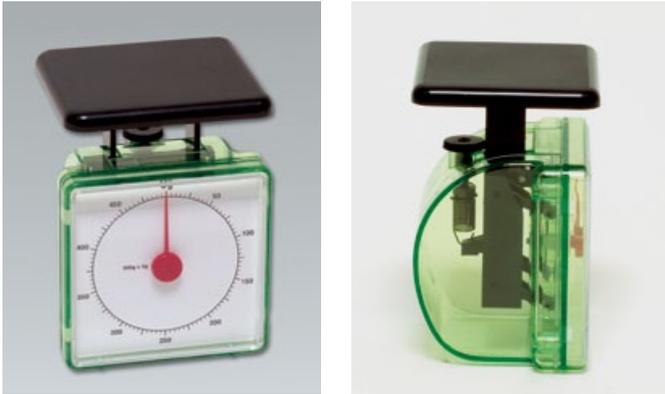
Genauigkeit: ±0,5 g

Abmessungen: 380 x 130 x 130 mm



42132

57,00 €

Schnellwaage, 500 g

Federwaage in transparentem Kunststoffgehäuse mit deutlich sichtbarer Wiegemechanik, Wägeplatte, Justierschraube zum Taraausgleich und Rundskala.

Wägebereich: 0 bis 500 g
Skalenteilung: 5 g
Wägeplatte: 80 x 70 mm
Abmessungen: 80 x 65 x 110 mm
Masse: 110 g

27500**13,80 €**

Als Waagschale empfohlen:

13162 Kunststoffbecher mit Graduierung

2,20 €**Elektronische Waage**

Batteriebetriebene Waage mit hoher Auflösung. Im Kunststoffgehäuse mit abnehmbarer Abdeckung, inkl. Batterien

Wägebereich: max. 150 g
Ablesbarkeit: 0,1 g
Wägeplatte: 60 x 65 mm
Batterien: 2 x 1,5 V, AAA
Abmessungen: 65 x 100 x 20 mm

42068**53,55 €****Elektronische Waage, stapelbar, 500 / 0,1g**

Mit großer LCD-Anzeige, Zuwiegefunktion, Batterie- oder optional Netzadapterbetrieb, Auto-Off-Funktion zur Batterieschonung, zwei Funktionstasten und Anschlussbuchse für Netzadapter 42071.

Wägeplatte: 120 mm Ø
LCD-Anzeige: 15 mm hoch
Stromversorgung: 2 x 1,5-V-AA-Batterie (Mignon)
Abmessungen: 145 x 205 x 45 mm
Masse: 500 g

42075**53,55 €**

Stapelbar zur platzsparenden Aufbewahrung. Eine Transportsicherung verhindert ein Überlasten während der Aufbewahrung oder des Transports.

Zusätzlich empfohlen:

42071 Netzadapter zu 42069 / 42070 / 42075

35,70 €

Elektronische Waagen

Mit großer Wägeplatte, Zuwiegefunktion, großer LCD-Anzeige, Batterie- oder optional Netzadapterbetrieb, Auto-Off-Funktion schaltet zur Batterieschonung nach 3 Minuten ab, zwei Funktions-tasten und Anschlussbuchse für Netzadapter 42071.

Wägeplatte: 150 mm Ø
LCD-Anzeige: 15 mm hoch
Abmessungen: 170 x 240 x 38 mm
Masse: 600 g



	Wägebereich	Ablesbarkeit	Stromversorgung	
42069	500 g	0,1 g	9-V-Block-Batterie	67,83 €
42070	2200 g	1 g	2x 1,5-V-AA-Batterie (Mignon)	71,40 €
Zusätzlich empfohlen:				
42071	Netzadapter zu 42069 / 42070 / 42075			35,70 €

Waage mit Solarzelle, 1000 g / 1 g



Plattenwaage in stabilem Kunststoffgehäuse mit 4-stelliger LCD-Anzeige, Tara-Zuwiegeelektronik und Sicherheits-Lithium-Energiequelle. Einfache Handhabung, bei normaler Raumbelichtung einsetzbar. Automatische Abschaltung nach 4 Minuten (nicht bei HOLD).

Wägebereich: 0 bis 1000 g
Ablesbarkeit: 1 g
Wägeplatte: 120 x 120 mm
Abmessungen: 180 x 160 x 40 mm
Masse: 300 g

42065 49,80 €

Elektronische Präzisionswaage



Batteriebetriebene Waage mit Justierprogramm und Justiergewicht, für Stückzahlwägungen mit wählbaren Referenzstückzahlen 5, 10, 25 und 50 Stück, getrennte Speicher für das Gewicht eines Taragefäßes und der Füllung.

In Kunststoffgehäuse, vor Staub und Spritzwasser geschützt, mit Edelstahl-Wägeplatte, einschließlich Batterien.

Wägebereich: 0,05 bis 200 g
Ablesbarkeit: 0,01 g
Wägeplatte: 105 mm Ø
Abmessungen: 165 x 230 x 80 mm

42061 345,10 €

Gewichtssatz, 1 bis 500 g

Messinggewichte der Genauigkeitsklasse M2 im Holzkasten mit Pinzette.

Masse	Anzahl
1 g	1
2 g	2
5 g	1
10 g	1
20 g	2
50 g	1
100 g	1
200 g	2
500 g	1

Gesamtmasse: 1110 g
Abmessungen: 182 x 80 x 75 mm

42130

178,50 €

**Gewichtssatz, 1 bis 200 g**

Messinggewichte im Kunststoffkasten mit Pinzette.

Masse	Anzahl
1 g	1
2 g	2
5 g	1
10 g	2
20 g	1
50 g	1
100 g	1
200 g	1

Gesamtmasse: 400 g
Abmessungen: 113 x 63 x 50 mm

42133

56,05 €

**Gewichtssatz, 10 bis 1000 g, mit Haken**

Eisengewichte, schwarz lackiert, mit Haken und Steg an der Unterseite zum Anhängen weiterer Gewichte. Aufbewahrung in stabilem Kunststoffblock.

Masse	Anzahl
10 g	1
20 g	2
50 g	1
100 g	1
200 g	2
500 g	1
1000 g	1

Gesamtmasse: 2100 g
Abmessungen: 160 x 90 x 110 mm

42150

63,55 €



Gewichte mit Haken



Eisengewichte, schwarz lackiert, mit Haken und Steg an der Unterseite zum Anhängen weiterer Gewichte.

	Masse	
42275	100 g	8,15 €
42276	200 g	11,90 €
42277	500 g	15,05 €
42278	1000 g	23,50 €

Gewichte mit Doppelhaken, 10 Stück

Stahl, vernickelt, zum Aneinanderhängen, geeignet für Versuche mit Rollen und Flaschenzügen.



	Masse	
43191	25 g	31,00 €
43190	50 g	31,65 €

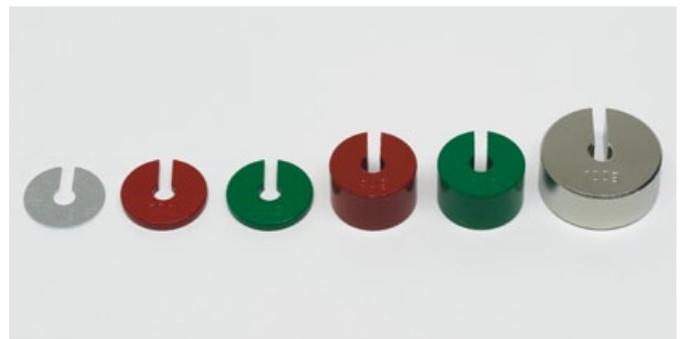
Gewichtsträger für Scheibengewichte

Teller mit Stab und abgesetztem Haken, passend zu den Scheibengewichten 42371 bis 42378.



	Masse	Höhe	
42361	1 g	30 mm	9,52 €
42362	10 g	160 mm	17,20 €
42363	100 g	180 mm	18,15 €

Scheibengewichte



Mit Schlitz und Bohrung, passend zu den Gewichtsträgern 42361 bis 42363.

Schlitzbreite: 4 mm
Mittelbohrung: 6 mm

	Masse	Ø	Material	
42371	1 g	26 mm	Aluminium, natur	3,27 €
42372	10 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	3,63 €
42373	10 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	3,63 €
42375	50 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	4,70 €
42378	50 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	4,70 €
42377	100 g	35 mm	Stahl, vernickelt	5,36 €

Scheibengewichtssätze



	Masse gesamt	Masse der Gewichtsträger	Masse der Gewichte	
42384	10 g	1 x 1 g	9 x 1 g	34,81 €
42381	300 g	1 x 10 g	4 x 10 g, 5 x 50 g	51,35 €
42382	1000 g	1 x 100 g	9 x 100 g	62,00 €

Kraftmesser



In transparenter Plexiglashülse, farbcodiert, mit innen angebrachter Newton-Skala, Überdehnungsschutz, Nullpunktkorrekturschraube, Aufhänge- und Lasthaken.

Messgenauigkeit: $\pm 2\%$ des Endwerts
Skalenlänge: 58 mm
Gesamtlänge: 210 mm

	Messbereich	Skalenteilung	Farbe	
41609	200 mN	4 mN	rot	12,85 €
41610	1 N	20 mN	orange	12,85 €
41611	2 N	40 mN	gelb	12,85 €
41612	5 N	100 mN	grün	12,85 €
41613	10 N	200 mN	blau	12,85 €
41614	20 N	400 mN	violett	12,85 €

Zur Befestigung an Stativmaterial empfohlen:

43284	Halteclip 15 mm an Stab	6,54 €
43287	Kraftmesser- und Rohrhalter an Stab	21,00 €

Waagschale mit Bügel

Kunststoff.

Durchmesser: 60 mm
Bügelhöhe: 140 mm
Masse: ca. 13 g



15505	2,20 €
-------	--------

Satz (9) Kraftmesser im Aufbewahrungskoffer



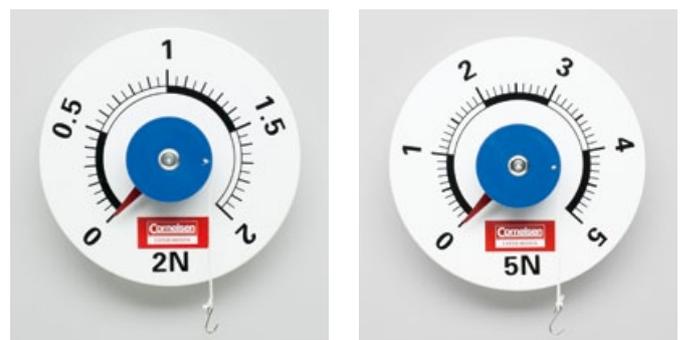
Messbereich	Anzahl
200 mN	1
1 N	2
2 N	2
5 N	2
10 N	1
20 N	1

Im Kunststoffkoffer mit Schaumstoffeinsatz.

Abmessungen des Koffers:
325 x 270 x 50 mm

41600	Satz (9) Kraftmesser im Aufbewahrungskoffer	107,10 €
41602	Aufbewahrungskoffer, leer	26,00 €

Kraftmesser, Kreisskala, magnethaftend



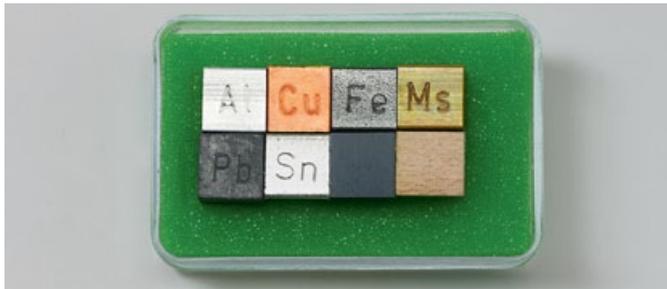
Anzeige unabhängig von der Angriffsrichtung der Kraft. Auf Kunststoffscheibe mit kugelgelagerter Umlenkrolle, Nullpunktkorrektur durch Drehen der Skala mit Stellschraube.

Auf Magnethalter montiert, zur Verwendung mit der Metalltafel 41621.

Messgenauigkeit: $\pm 1,5\%$ des Endwerts
Skalendurchmesser: 175 mm

	Messbereich	Skalenteilung	
41616	2 N	100 mN	58,55 €
41617	5 N	100 mN	58,55 €

Kubikzentimeter, 8 Stück



Zur Bestimmung der Dichte durch Wägen.

In Schachtel mit Material-Kennzeichnung.

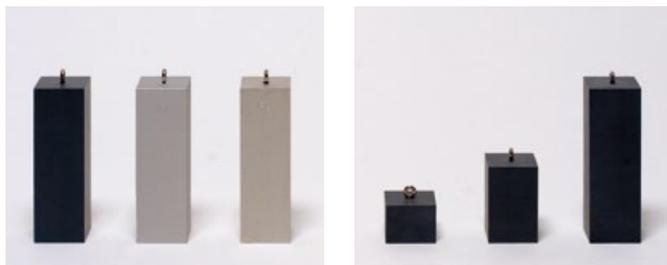
Abmessungen der Würfel:
10x10x10 mm

Material	Dichte
Aluminium (Al)	2,7 g/cm ³
Kupfer (Cu)	9,0 g/cm ³
Eisen (Fe)	7,7 g/cm ³
Messing (Ms)	8,3 g/cm ³
Blei (Pb)	11,3 g/cm ³
Zinn (Sn)	7,2 g/cm ³
Kunststoff	1,4 g/cm ³
Holz	0,7 g/cm ³

41221

26,00 €

Dichtebestimmungskörper



Mit Öse.

Material Abmessungen

Gleiches Volumen, unterschiedliches Material:

41240 Aluminium, Eisen, Kunststoff 80x25x25 mm 32,90 €

Gleiches Material, unterschiedliches Volumen:

41238 Kunststoff 20, 40 und 80x25x25 mm 24,10 €

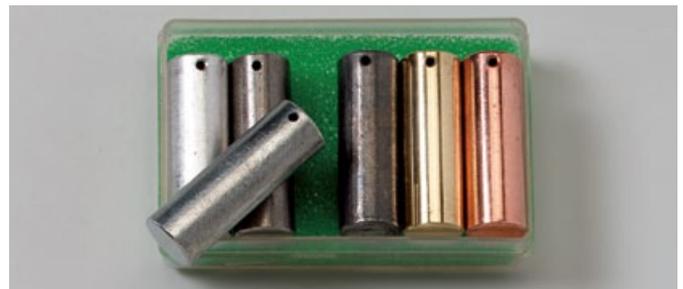
Kugeln

Für einfache Bewegungs- und Stoßversuche sowie für Dichtebestimmungen geeignet.

Durchmesser: 25 mm

43855	Blei (nur zur Demonstration)	8,45 €
43853	Holz, rot lackiert	1,01 €
43857	Holz, natur	1,55 €
43845	Kunststoff, PP	1,55 €
43846	Kunststoff, POM	1,90 €
43851	Stahl, vernickelt	4,70 €

Metallzylinder mit gleichen Volumen



Zur Dichtebestimmung.

In Schachtel, mit Material-Kennzeichnung und Bohrung zum Aufhängen an einem Faden.

Abmessungen der Zylinder:
30x10 mm Ø

Material	Dichte
Aluminium (Al)	2,7 g/cm ³
Kupfer (Cu)	9,0 g/cm ³
Eisen (Fe)	7,7 g/cm ³
Messing (Ms)	8,3 g/cm ³
Blei (Pb)	11,3 g/cm ³
Zinn (Sn)	7,2 g/cm ³

41231

22,25 €

Metallzylinder mit gleichen Massen



Zur Dichtebestimmung.

In Schachtel, mit Material-Kennzeichnung und Bohrung zum Aufhängen an einem Faden.

Masse der Zylinder: je 15 g

Material	Dichte
Aluminium (Al)	2,7 g/cm ³
Kupfer (Cu)	9,0 g/cm ³
Eisen (Fe)	7,7 g/cm ³
Messing (Ms)	8,3 g/cm ³
Blei (Pb)	11,3 g/cm ³
Zinn (Sn)	7,2 g/cm ³

41235

22,85 €



Auslaufgefäß

Transparenter Kunststoffzylinder mit 3 Ausläufen in verschiedenen Höhen für Dichtebestimmungen, Druck- und Vakuumversuche sowie optische Experimente. Die Auslaufrohre sind mit den beigefügten Stopfen einzeln verschließbar.

Abmessungen: 330 x 60 mm Ø



44660 43,20 €

Zum Verschließen des Auslaufgefäßes empfohlen:

62141 Gummistopfen, 60/50 mm 3,81 €

Kolbenprober (Gasspritzen)



Glas, mit 8-mm-Schlauchstutzen.

Volumen: 100 ml
Skalenteilung: 1 ml

45120 mit Einweghahn 55,10 €

45121 ohne Hahn 41,35 €

Überlaufgefäß



Zur Volumenbestimmung fester Körper und zur Darstellung des Archimedischen Prinzips. Transparenter Kunststoffbecher mit Auslaufrohr und Graduierung.

Inhalt: 400 ml
Abmessungen: 110 x 80 mm Ø

44690 11,90 €

Messzylinder



Mit Ausguss und Graduierung.

	Inhalt	Skalenteilung	
Glas, hohe Form			
63040	25 ml	0,2 ml	4,58 €
63045	50 ml	0,5 ml	4,70 €
63050	100 ml	1,0 ml	4,82 €
63060	250 ml	2,0 ml	6,72 €
63070	500 ml	5,0 ml	15,77 €
63075	1000 ml	10,0 ml	24,10 €
Polypropylen, niedrige Form			
63033	25 ml	0,5 ml	3,15 €
63035	100 ml	2,0 ml	5,00 €

Messbecher

Kunststoff (PE), schlagfest, mit Henkel, Ausguss und Graduierung.

Inhalt: 1000 ml



26698

6,54 €

Präzisions-Ärömeter, 2 Stück



Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Messbereiche: 0,7 bis 1,5 g/ml und 1,5 bis 2,0 g/ml

44420

21,30 €

Zusätzlich erforderlich:

44470 Standzylinder, 320 ml

8,15 €

Kunststoffbecher mit Graduierung

Inhalt: 250 ml



13162

2,20 €

Ärömeter



Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Messbereich: 0,7 bis 2,0 g/ml

44424

15,95 €

Zusätzlich erforderlich:

44470 Standzylinder, 320 ml

8,15 €

Physik-Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges, methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!

Physikunterricht mit Aha-Effekt
Klasse 5–10
96 S., DIN A4, geheftet, € (D) 19,99
978-3-589-16212-3



Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos im Buchhandel
oder unter cornelsen.de

Cornelsen

Standzylinder, 320 ml

Glas, mit Fuß und geschliffenem Rand, für Ärömetermessungen.

Höhe: 400 mm
Durchmesser: 40 mm
Inhalt: 320 ml



44470

8,15 €

Stoppuhr zur Demonstration

Mit farbigen Funktionstasten für Start, Stopp und Nullrückstellung, 20-Stunden-Federuhrwerk, Zeiger für Sekunden- und Minutenanzeige. In lackiertem Metallgehäuse auf Fuß.

Zifferblatteilungen:
60 und 100 Teilstriche
Ablesegenauigkeit: 1 s
Gehäuse: 210 mm Ø



41810

240,80 €

Stoppuhr mit Timer, elektronisch

Zur Verwendung als Kurzzeitmesser mit Alarmsignal und Stoppuhr, direkte Zahleneingabe über Zifferntasten, zwei Bedienungstasten, großflächiges Display, Memory-Funktion, mit Haftmagnet und Aufsteller, einschl. Batterie und Anleitung.

Max. Laufzeit: 10 Stunden
Auflösung: 1 s
Display: 17 mm hohe Ziffern, 5 digits
Abmessungen: 75 x 60 mm

41783

11,60 €

Stoppuhr, digital

Im Kunststoffgehäuse mit LCD-Anzeige, zwei Funktionstasten und einer MODE-Taste, Umhängekordel; inkl. Anleitung und Knopfzelle (LR44) mit 2 Jahren Lebensdauer.

Funktionen:

- Start/Stopp/Split/Reset
- Uhrzeit, Datum und Wochentag
- Anzeige: Std., Min., Sek., Datum, Wochentag, Zwischenzeit

LCD-Anzeige: 6-stellig, 8 mm/6,5 mm hoch
Zählbereich: 1/100 s
Abmessungen: 54 x 78 x 17 mm
Masse: 32 g

41798

15,41 €

Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 5-stellig



Zur Messung von Zeiten, Frequenzen, Raten, zur Periodendauer-messung, zum Zählen von Ereignissen und Zählrohrimpulsen. Bei der Ereigniszählung sind feste Torzeiten einstellbar. Zusätzlich kann eine frei wählbare Torzeit von 1 s bis 99999 s programmiert werden. Der Zählvorgang (Start/ Stopp) kann wahlweise durch ein Signal an den Eingangsbuchsen oder mittels Schalter manuell ausgelöst werden.

Eingang Stopp: 0,5 bis 15 V AC, aktive Flanke L/H, 4-mm-Buchse
Eingang Start: 1 bis 15 V AC, aktive Flanke L/H, 4-mm-Buchse
Zählrohreingang: 500 V an 300 M Ω , BNC-Buchse
Frequenzmessung: 1 bis 100 Hz, 1 bis 100 kHz
Torzeiten: 1 / 10 / 60 / 100 s und manuell
Anzeige: 5-stellig, LED
Betriebsspannung: 9 bis 12 V DC über Steckernetzgerät (im Lieferumfang)
Abmessungen: 250 x 100 x 160 mm
Masse: 0,9 kg

41915 **479,75 €**

Zusätzlich empfohlen:

41916 Lichtschranke zum Zähler 41915 **150,95 €**
55416 Geiger-Müller-Zählrohr zu 41915 **285,60 €**

Lichtschranke zum Zähler 41915



Zur Ansteuerung des elektronischen Zählers 41915 für Zeitmess-, Fahrbahn-, Fall-, Pendel und Schwingungsversuche.

Kunststoffgabel mit Infrarot-Fotodiode und -Fototransistor für den internen Lichtschrankenbetrieb sowie seitlich eingebauter Laserlicht-Detektordiode für Messungen mit einem externen Laserpointer.

Mit dem beiliegenden Haltestab kann ein waagerechter oder senkrechter Aufbau mit Stativmaterialien erfolgen. Strahlunterbrechungen werden durch Aufleuchten der eingebauten Kontroll-LED angezeigt.

Die Lichtschranke wird über ein 8-poliges miniDIN-Anschlusskabel von 1 m Länge mit dem Zähler verbunden. Die Spannungsversorgung erfolgt über das Anschlusskabel. Die Umschaltung zwischen dem internen Lichtschrankenmodus und dem Laser-Lichtschrankenmodus erfolgt durch eine verschiebbare mechanische Sperre in einem Schrankenarm.

Bei internem Lichtschrankenbetrieb wird der Messvorgang ausgelöst, wenn der Infrarotstrahl zwischen den beiden Schrankenarmen unterbrochen wird.

Bei externem Lichtschrankenbetrieb wird der Messvorgang ausgelöst, wenn ein auf die Lichtschranke ausgerichteter Laserstrahl unterbrochen wird.

Die Spannungsversorgung erfolgt durch den Zähler.

Gabelöffnung: 82 mm
Anstiegszeit: 60 ns
Ortsauflösung: < 1 mm
Zeitauflösung: 10 μ s
Stab: 120 x 10 mm \varnothing

41916 **150,95 €**

Fallgerät

Zur Bestimmung der Fallgeschwindigkeit eines frei fallenden Körpers mithilfe eines elektronischen Zeitmessers.

Bestehend aus einer Auslösevorrichtung mit Magnet, Spannfeder, Auslösehebel und vergoldeten Schalterkontakten mit 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen sowie einem Stativstab mit Gewinde zur Befestigung an Stativmaterial, einer Prallplatte zum Auffangen des Fallkörpers mit Schalterkontakt, magnethaftender Kugelablage und 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, je 2 vergoldeten Stahlkugeln 12 und 16 mm \varnothing sowie einem Tischtennisball mit vergoldeten Kontakten entsprechend der Masse der 12-mm-Kugel und einem Spiegelblech zum parallaxefreien Abmessen der Fallhöhe.

Abmessungen:
Auslösevorrichtung: 77 x 50 x 70 mm
Stativstab: 100 x 10 mm \varnothing
Prallplatte: 85 x 100 x 30 mm

Zusätzlich erforderlich:

41905 Elektronischer Zähler, 8-stellig **916,60 €**
oder
41915 Elektronischer Zähler, 5-stellig **479,75 €**
Stativmaterial und Experimentierkabel



43041 **166,30 €**

Lichtschanke zum Zähler 41905

Zur Ansteuerung von Zeitmess- und Zählgeräten mit DIN-Eingangsbuchsen für Fahrbahn-, Fall-, Pendel- und Schwingungsversuche. In allen Ebenen standfeste Kunststoffgabel mit Fotodiode und Fototransistor, Anzeige der Funktionszustände mit rot bzw. grün leuchtender Diode, Haltestab zum senkrechten oder waagrechten Aufbau mit Stativmaterial einschraubbar. Der Anschluss an den Zähler erfolgt mit dem beiliegenden Kabel mit DIN-Steckern direkt an die DIN-Buchse des Zählers. Eine zweite DIN-Buchse an der Gabel erlaubt den Anschluss von bis zu 10 weiteren Lichtschranken in Folge. Die Spannungsversorgung erfolgt durch den Zähler.

Messgenauigkeit (Ortsauflösung): 1 mm

Gabelöffnung: 90 mm

Stab: 100 x 10 mm Ø

Abmessungen: 160 x 120 x 28 mm

43044

138,40 €

Aufbaubeispiel Fallversuch**Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 8-stellig**

Mit dem Zähler lassen sich die folgenden Versuche durchführen:

- Zeitmessungen mit Start / Stopp,
- Beschleunigungs- und Stoßversuche auf Fahrbahnen,
- Perioden- und Frequenzmessungen,
- Impulzzählen z. B. mit GM-Zählrohr C.

Das Mikroprozessor gesteuerte Gerät hat eine weithin sichtbare LED-Ziffernanzeige sowie einen Messwertpeicher.

Die einfache Bedienung erfolgt über Multifunktions-Taster und Kontroll-LEDs.

Für den Anschluss von Lichtschranken und Mikrofonen stehen 6-polige DIN-Buchsen mit 8-V-Ausgang, für mechanische Schalter oder elektrische Schaltimpulse 4-mm-Sicherheitsbuchsen und für den Anschluss von Sensoren 6-mm-Klinkenbuchsen an den Eingängen A und B zur Verfügung.

Metallgehäuse mit Erdungsbuchse, RS 232 C-Schnittstelle zur Ausgabe der Messdaten auf einen PC, Sicherung und Netzanschlusskabel. CE-Zeichen.

Zeitmessung

Kristallgesteuerter Oszillator, max. Auflösung 1 µs

Start / Stopp: 0,01 ms bis 100 s

Auflösung 0,01 ms

Torzeiten: 1, 10, 60, 100 s und kontinuierlich

Start / Stopp-Funktion auch manuell

Messwertpeicher für bis zu 4 Ergebnissen in einer Messung

Automatische Komma-Vorgabe

Periode: 0,01 ms bis 10 s

Messwertpeicher: 50 Werte

Frequenz- und Impulsmessung

Impulsmessung mit beiden Vorzeichen

automatische Eingangssignalverstärkung

Frequenzbereich: 0,01 Hz bis 2,5 MHz

Zähler: 1 bis 10 Mill. Impulse

Auflösung: 1 Impuls

Anzeige: 8-stellig, LED, 25 mm hoch

Betriebsspannung: 230 V, 50 / 60 Hz AC

Abmessungen: 405 x 205 x 116 mm

Masse: 3,7 kg

41905

916,60 €

Zusätzlich empfohlen:

43041	Fallgerät	166,30 €
43044	Lichtschanke zum Zähler 41905	138,40 €
46546	Dynamisches Mikrofon	107,10 €
55407	Geiger-Müller-Zählrohr zu 41905	308,15 €
54863	Interface-Kabel 25 polig (seriell)	21,90 €
54864	Interface-Kabel 9 / 25 polig (seriell)	21,90 €

Rollen



Kunststoff mit Schnurrille und 4-mm-Mittelbohrung.

	Durchmesser	passende Schnur	
43137	28 mm	48187	1,13 €
43136	43 mm	48187	1,19 €
43138	58 mm	48187	1,31 €
43135	100 mm	48188	6,66 €

Rollen mit Haken



Kunststoff mit Schnurrille, an vernickeltem Metallbügel mit Haken.
Belastbarkeit: 50 N pro Rolle

	Ausführung	Durchmesser	
43140	feste Rolle mit 2 Haken	58 mm	7,85 €
43139	lose Rolle mit 1 Haken	43 mm	7,50 €
43141	lose Rolle mit 1 Haken	58 mm	7,50 €
43146	lose Rolle mit 1 Haken	100 mm	18,80 €

Rolle an Stab

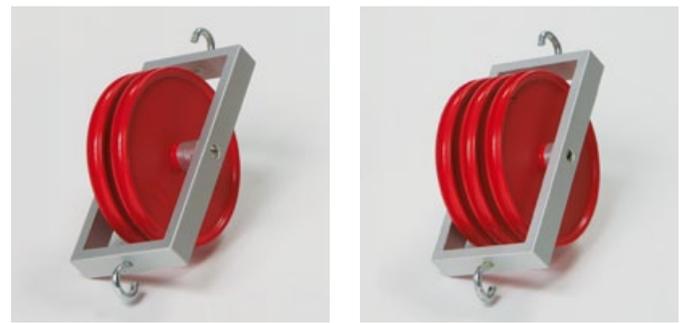


Kunststoffrolle mit Schnurrille und Stab.

Durchmesser: 43 mm
Stab: 135 x 10 mm Ø

43273	21,00 €
-------	---------

Flaschenzüge



Kunststoffrollen mit Schnurrille, an eloxiertem Metallbügel mit zwei Haken, Rollen nebeneinander auf einer Achse.

Belastbarkeit: 50 N pro Flasche

	Ausführung	Durchmesser	
43144	Flasche mit 2 Rollen	58 mm	23,80 €
43145	Flasche mit 3 Rollen	58 mm	25,70 €

Flaschenzug, zweirollig

Paar Flaschen mit je zwei übereinander liegenden Rollen aus Kunststoff mit Schnurrillen an vernickelten Metallbügeln mit zwei Haken.

Belastbarkeit: 50 N
Rollendurchmesser: 43 und 58 mm



43151	25,35 €
-------	---------

Flaschenzug, dreirollig

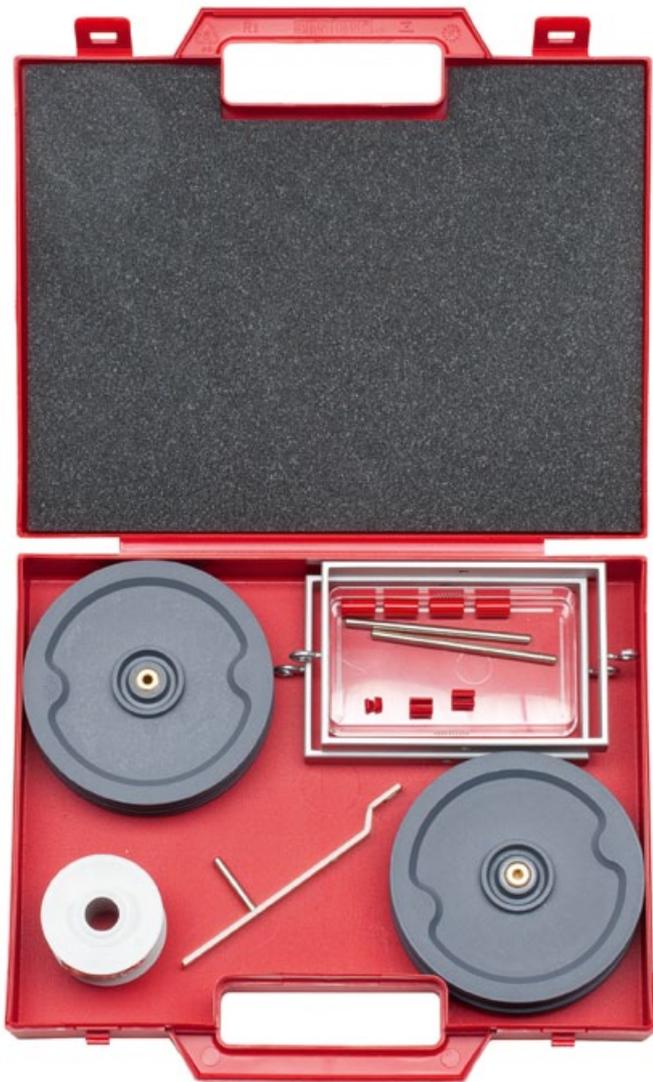
Paar Flaschen mit je drei übereinander liegenden Rollen aus Kunststoff mit Schnurrillen an vernickelten Metallbügeln mit zwei Haken.

Belastbarkeit: 50 N
Rollendurchmesser: 28, 43 und 58 mm



43160	28,80 €
-------	---------

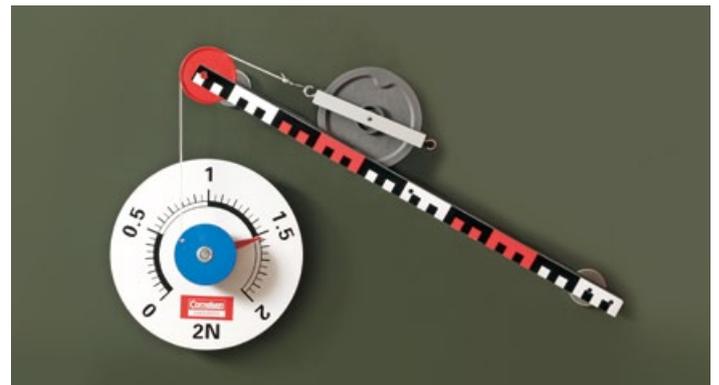
Gerätesatz Rolle, Flaschenzug und Rollkörper



Bestehend aus vier Rollen mit 100 mm Durchmesser, Halter mit Haken für lose Rolle, zwei Halterahmen mit zwei Haken zur Aufnahme von bis zu vier Rollen 100 mm Ø, zwei Metallachsen 80 mm lang, drei Klemmbuchsen, vier Abstandshülsen sowie eine Rolle mit Schnur.

Mit Anleitung.

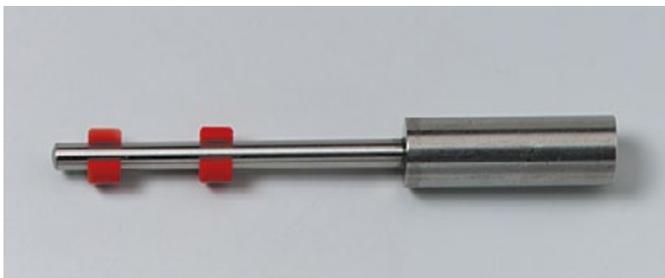
Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (270x210x50 mm).



43157

104,60 €

Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen



Zum Halten der Rollen 43135 bis 43138 an Stativmaterial.

Achse: 50x4 mm Ø
Stab: 30x10 mm Ø

40591

7,85 €

Schnur

Verdrillte Nylonschnur, Enden verschweißbar.



	Länge	Durchmesser	Tragkraft	
48187	20 m	1 mm	28 kg	3,15 €
48188	5 m	3 mm	180 kg	5,30 €

Hebel mit Hebelträger und Zeiger



Metallstange mit rot/weißer Demonstrationsteilung und Tarieschieber. Zur Demonstration der Hebelgesetze, zum Aufbau einer Balkenwaage und für Gleichgewichtsversuche. Mit 10 Stiften in gleichen Abständen zum Anhängen von Massestücken, Gewichtsträgern mit Schlitzgewichten, Kraftmessern oder Waagschalen. Träger-Bohrung im Schwerpunkt (indifferentes Gleichgewicht). Mit Gewindeloch zum Einschrauben des Zeigers und Stab mit Schneidenlager als Hebelträger.

Länge: 530 mm
Zeigerlänge: 140 mm

43122 72,00 €

Skala



Zum Aufbau einer Balkenwaage mit dem Hebel 43122 und den Waagschalen 15505, Teilkreissskala auf Kunststoffplatte mit Stab.

Skalenteilung grob: 5 Teilstriche
Skalenteilung fein: 21 Teilstriche
Skalenlänge: 180 mm

43127 18,80 €

Waagschale mit Bügel

Kunststoff.

Durchmesser: 60 mm
Bügelhöhe: 140 mm
Masse: ca. 13 g



15505 2,20 €

Momentenscheibe



Kunststoffscheibe zur Untersuchung des Drehmomentengleichgewichts. Mit zentraler Bohrung zum Aufbau mit der Achse an Stab 40591, mit 56 Bohrungen auf zentral angeordneten Kreisen verschiedener Durchmesser, mit vier Haltebolzen zum Einsetzen in die Bohrungen und Halten von Fäden oder Gewichtsträgern mit Scheibengewichten.

Scheibendurchmesser: 300 mm

43132 34,75 €

Zusätzlich erforderlich:

40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen 7,85 €

48187 Schnur, 1 mm Ø 3,15 €

Gewichtsträger, Scheibengewichte, Stativmaterial

Aufbaubeispiel Momentenscheibe



Wellrad (Stufenscheibe)



Aluminium, mit drei Schnur-rillen.

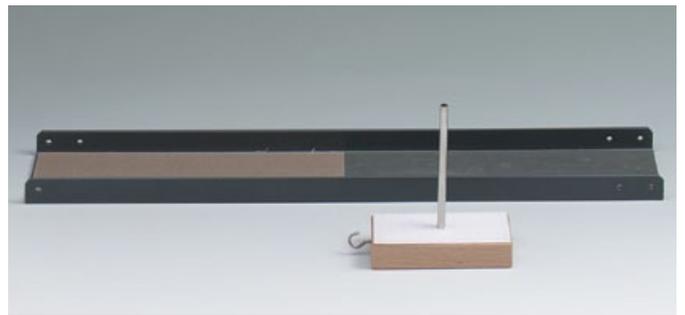
Durchmesser der Stufenscheiben: 24, 72, 96 mm

43131 41,65 €

Zusätzlich erforderlich:

40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen 7,85 €

Reibungsapparat



Holzklötz mit herausnehmbarem Stift zum Auflegen von Scheibengewichten, Haken zum Anhängen eines Kraftmessers. Eine Grundfläche mit Klettband beklebt, die andere glatt poliert. Kunststoffschiene mit zwei verschieden rauhen und einer glatten Gleitfläche.

Abmessungen Klotz: 105 x 50 x 20 mm

Masse: 100 g

Abmessungen Schiene: 450 x 90 x 20 mm

43296 43,20 €

Zusätzlich erforderlich:

41611 Kraftmesser, 2 N 12,85 €
Scheibengewichte

Schraubenfedern

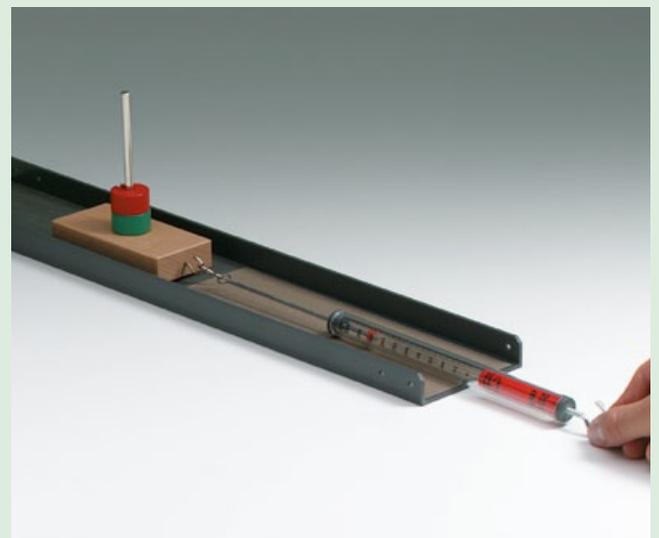
Nicht rostender Federstahl-draht, mit zwei Aufhängeösen.

Drahtdurchmesser: 0,8 mm



	Länge, freihängend	Windungsdurchmesser	Federkonstante	Max. Belastung	
42475	200 mm	20 mm	2,5 N/m	2,5 N	6,55 €
42476	150 mm	14 mm	10 N/m	10 N	4,40 €
42477	100 mm	13 mm	20 N/m	12 N	3,75 €

Aufbaubeispiel Reibungsapparat



Blattfeder (Federstahlstreifen)



Abmessungen: 300 x 12 mm

42473 2,32 €

Schwingungserreger (Vibrator)



Zur Schwingungserregung von Bändern, Wellenerregern oder Klangplatten. Elektromagnetisch angeregte Schwingmembrane mit Anschlussbuchse. In transparentem Gehäuse mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen und Sicherung.

Schwingungsfrequenz: 10 Hz bis 10 kHz
Betriebsspannung: 6 V, 0,8 A
Innenwiderstand: 6 W
Abmessungen: 100 x 100 mm Ø

46300 225,80 €

Als Spannungsquelle empfohlen:

46585 Funktionsgenerator 594,35 €

Zusätzlich empfohlen:

46301 Schwingungserreger-Halteplatte 33,20 €

46302 Federring 16,30 €

46304 Klangplatten nach Chladni 51,35 €

46306 Blattfedern 20,65 €

46308 Gummiband 5,65 €

Schwingungserreger-Halteplatte

Platte mit Stab zum Befestigen am Schwingungserreger 46300 und zum senkrechten oder waagerechten Einspannen in Stativmaterial.

Stativstab: 10 mm Ø



46301

33,20 €

Federring

Zur Demonstration der Änderung von Schwingungsknoten bei Frequenzänderung.

Drahring mit Stecker zum Aufsetzen auf den Schwingungserreger 46300.

Ringdurchmesser: 290 mm



46302

16,30 €

Schnur

Verdrillte Nygonschnur, Enden verschweißbar.

	Länge	Durchmesser	Tragkraft	
48187	20 m	1 mm	28 kg	3,15 €
48188	5 m	3 mm	180 kg	5,30 €

Klangplatten nach Chladni

Zur Erzeugung von Schwingungsfiguren mit feinem Sand auf dem Schwingungserreger 46300.

Bestehend aus einer quadratischen und einer runden Platte mit Steckerstift.

Plattenabmessungen:
140 x 140 mm und 140 mm Ø



46304 51,35 €

Zusätzlich erforderlich:

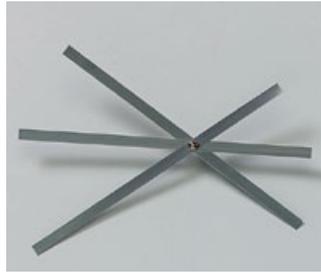
83100 Quarzsand 13,15 €

Aufbaubeispiel Chladni'sche Klangfiguren



Blattfedern

Drei Federstahlstreifen sind mit einem Steckerstift so zusammengehalten, dass sich sechs verschieden lange Streifen ergeben. Sie werden auf dem Schwingungserreger 46300 bei unterschiedlichen Frequenzen zu Resonanzschwingungen angeregt (11, 15, 21, 36 und 50 Hz sowie hörbar im Bereich von 300 bis 900 Hz).



46306

20,65 €

Gummiband

Zur Erzeugung stehender Transversalwellen mit dem Schwingungserreger 46300.

Länge: 2 m



46308

5,65 €

Schraubenfedern

Nicht rostender Federstahldraht, mit zwei Aufhängeösen.
Drahtdurchmesser: 0,8 mm



	Länge, freihän- gend	Windungs- durch- messer	Feder- konstante	Max. Belas- tung	
42475	200 mm	20 mm	2,5 N/m	2,5 N	6,55 €
42476	150 mm	14 mm	10 N/m	10 N	4,40 €
42477	100 mm	13 mm	20 N/m	12 N	3,75 €

Blattfeder (Federstahlstreifen)

Abmessungen: 300x12x0,4 mm

42473

2,32 €

Pendelkugeln mit Öse

	Material	Durchmesser	Masse	
43861	Holz	60 mm	75 g	11,25 €
43852	Stahl, vernickelt	25 mm	66 g	10,95 €
43854	Holz	25 mm	7 g	3,45 €
43856	Blei	25 mm	91 g	9,10 €

Scheibengewichte

Mit Schlitz und Bohrung, passend zu den Gewichtsträgern 42361 bis 42363.

Schlitzbreite: 4 mm

Mittelbohrung: 6 mm

	Masse	Ø	Material	
42371	1 g	26 mm	Aluminium, natur	3,27 €
42372	10 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	3,63 €
42373	10 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	3,63 €
42375	50 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	4,70 €
42378	50 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	4,70 €
42377	100 g	35 mm	Stahl, vernickelt	5,36 €

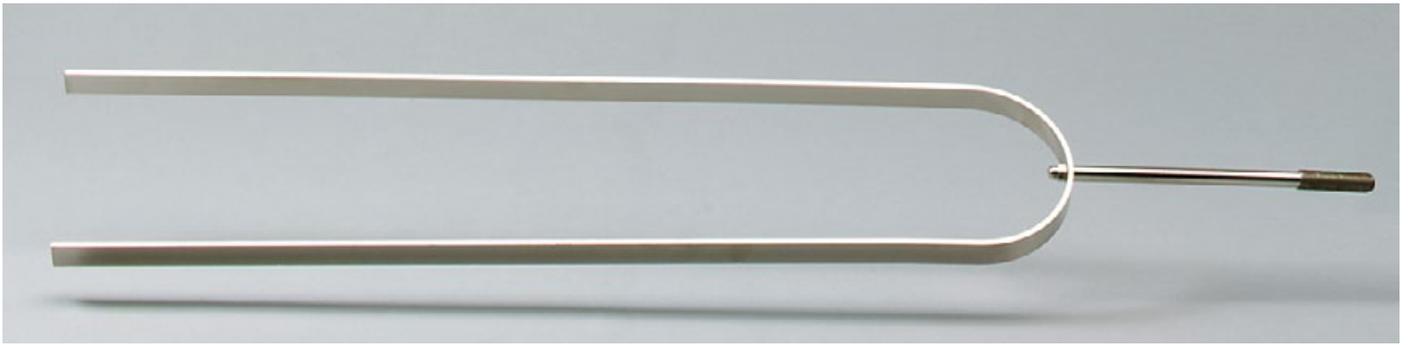
Gewichtsträger für Scheibengewichte

Teller mit Stab und abgesetztem Haken, passend zu den Scheibengewichten 42371 bis 42378.



	Masse	Höhe	
42361	1 g	30 mm	9,52 €
42362	10 g	160 mm	17,20 €
42363	100 g	180 mm	18,15 €

Stimmgabel zur Demonstration



Großes Modell zur Sichtbarmachung der schwingenden Metallarme. Länge: 750 mm
Stahl, vernickelt.

46125

41,35 €

Stimmgabel zur Demonstration



Die an einer der langen Zinken befestigte Metallfeder zeichnet auf einer beruhten Glasplatte eine gedämpfte Sinuskurve auf, wenn die angeschlagene Stimmgabel mit der Feder über die Glasplatte geführt wird. Mit Glasplatte.

Frequenz: 128 Hz
Länge mit Griff: 340 mm

46120

39,75 €

Stimmgabel a1



Frequenz: 440 Hz
Länge: 120 mm

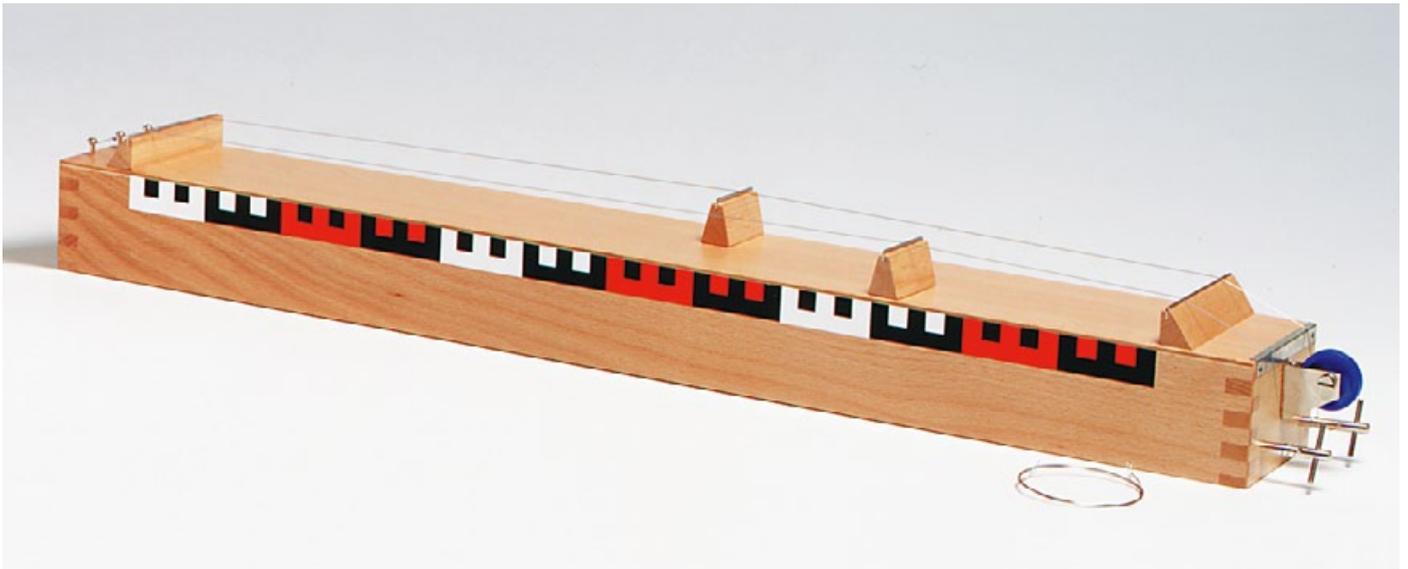
46100

7,67 €

Anschlaghämmer für Stimmgabeln



	Material	für Frequenzen	
46160	Gummi	bis 1000 Hz	11,24 €
46161	Nylon	über 1000 Hz	11,24 €

Monochord

Für Versuche mit schwingenden Saiten.

Zwei Stahl- und eine Nylonsaite sind auf einem Holzkasten spannbar. Die Spannung kann bei zwei Saiten mit Wirbeln, bei der dritten Saite mit Gewichten über eine Rolle verändert werden. Die Saitenlänge kann durch das Einsetzen von zwei Stegen verändert werden. Mit farbiger Blockskala, Saiten, Stegen und Spannkebeln.

Skalenlänge: 600 mm

Skalenteilung: cm und dm

Abmessungen des Resonanzkastens: 700 x 90 x 70 mm

46040**115,85 €**

Als Spannungsgewichte empfehlenswert:

42278 Gewicht mit Haken, 1000 g

23,50 €

Ersatzsaiten:

46041 Satz Monochaordsaiten (3 Stück)

12,50 €**Stimmgabeln auf Resonanzkästen**

Mit verstellbaren Gewichten für Schwebungsversuche und Anschlaghammer.

Frequenz je Stimmgabel: 440 Hz

Länge der Stimmgabeln: 130 mm

Abmessungen der Resonanzkästen: 180 x 90 x 50 mm

**46140****81,75 €**

Gerätesatz Ausbreitung von Schall-Druckwellen

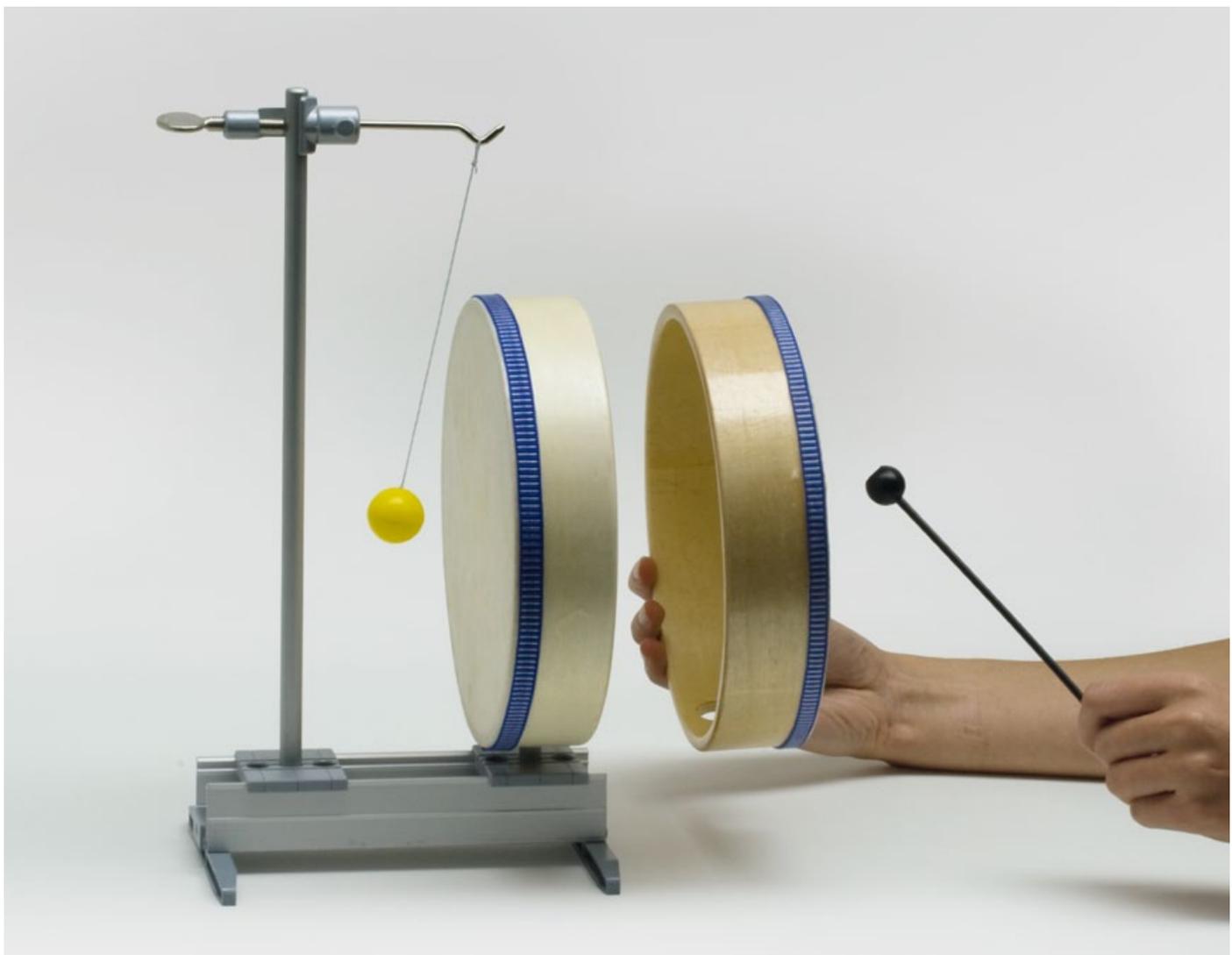
Mit dem Gerätesatz lässt sich sowohl die Ausbreitung von Schall-Druckwellen durch die Luft nachweisen, als auch die Wirkung einer Schall-Druckwelle auf einen beweglich gelagerten festen Körper demonstrieren. Der Versuchsaufbau erfolgt in einfacher Weise mithilfe der beiliegenden Stativmaterialien.

Folgende Versuche können mit dem Gerätesatz durchgeführt werden:

- Erfühlen der auftretenden Schall-Druckwelle am Trommelfell des nicht angeschlagenen Tamburins
- Abstoßung eines Kugelpendels durch die auf das Trommelfell des nicht angestoßenen Tamburins auftreffende Schall-Druckwelle

Lieferumfang:

Tamburin
Tamburin mit Stab
Schlägel
Kugel an Faden
Profilschiene, 180 mm
Schienenfüße
Klemmschieber
Stativstab, 330 mm
Haken mit Muffe



46740

89,25 €

Dynamisches Mikrofon

Zur Messung von Schallfrequenzen, der Schallgeschwindigkeit und dank seiner Empfindlichkeit und Bauweise auch für die Messung von Schallinterferenzen geeignet.

Das Mikrofon kann über die Batteriebox 46545 an ein Oszilloskop oder ein anderes Messinstrument sowie direkt an den elektronischen Zähler 41905 angeschlossen werden.

In Metallrohr mit Haltestab und Anschlusskabel mit 6-poligem DIN-Stecker.

Frequenzbereich: 100 Hz bis 20 kHz
Empfindlichkeit: 8 mV / Pa
Stab: 100 x 10 mm Ø
Abmessungen: 120 x 35 x 25 mm

46546 107,10 €

Zusätzlich empfohlen:

46545 Batteriebox 133,40 €

Batteriebox

Zur Versorgung des Mikrofons 46543 mit einer Spannung von +5 V DC.

Das Gerät ist mit einer 9-V-Batteriezelle 51915 versehen, die die benötigte Spannung liefert. Das schlagfeste Kunststoffgehäuse hat auf seiner Frontplatte einen Ein-Ausschalter, zwei DIN-Eingangsbuchsen für 6-poligen Anschluss (270°) und eine weitere 8-polige DIN-Buchse (180°).

Als Ausgangsbuchsen für den Anschluss von Messgeräten stehen zwei 5-polige DIN-Buchsen sowie zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen zur Verfügung. Wird z. B. das Mikrofon 46543 an die DIN-Buchse Mic2 angeschlossen, so können die Messergebnisse auf einem an die 4-mm-Buchsen angeschlossenen Oszilloskop dargestellt werden.

Abmessungen: 143 x 84 x 37 mm

46545 133,40 €

Lautsprecher

Zur Verwendung als Schallquelle für akustische Versuche in Verbindung mit einem Funktionsgenerator und zur Wiedergabe von Sprache und Musik. Im Kunststoffrahmen mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen auf Stab.

Frequenzbereich:
200 Hz bis 20 kHz
Nennbelastbarkeit: 60 W
Nennscheinwiderstand: 8 Ω
Resonanz: 1000 Hz
Schalldruck: 86 dB
Rahmen: 90 x 90 mm
Stab: 57x10 mm Ø



46580

78,30 €

Schallpegelmesser

Zur Messung von Schalldruckpegeln mit automatischer oder manueller Bereichswahl.

Mit USB-Schnittstelle, Hintergrund-Geräuschunterdrückung, Datalogger, Alarm-Funktion, Uhr, Min-Max-Messungen, analoge AC/DC-Ausgänge, im Aufbewahrungskoffer mit USB-Schnittstellenkabel, Software für Windows 98 / ME / XP / 2000 / Vista / 7, Stativ, 9-V-Netzadapter, 9-V-Batterie und Bedienungsanleitung.

Angewandter Standard:
IEC-61672-1

Genauigkeit: ± 1,4 dB

Frequenzbereich:
31,5 Hz bis 8 kHz

Dynamik-Bereich: 50 dB

Regelbereich:

30 bis 130 dB in 4 Bereichen

Ansprechzeit:

schnell 125 ms, langsam 1 s

Mikrofon:

Electred-Kondensator, ½ Zoll

Auflösung: 0,1 dB

Betriebsspannung: 9 V DC

Stromversorgung:

Batterie oder Netzadapter

Abmessungen: 80 x 280 x 50 mm

Masse: 350 g



46572

224,20 €

Funktionsgenerator



Der extern wobbelbare Funktionsgenerator mit Sweep-Funktionen und Leistungsverstärker Ausgang ist für den Einsatz in Schüler- und Praktikumsexperimenten konzipiert.

Seine Funktionen werden über Drucktaster angewählt, mit Einstellreglern eingestellt und über ein zweizeiliges, hintergrundbeleuchtetes Display angezeigt. Über eine BNC-Buchse werden Triggerimpulse ein- bzw. ausgegeben. Steuerspannungen und der Leistungsausgang liegen an 4-mm-Buchsen. CE-Zeichen.

Technische Daten:

Anzeige: 2-zeiliges, hintergrundbeleuchtetes Display
 Betriebsspannung: 12 V AC, 2 A, Steckernetzgerät
 Abmessungen: 170 x 105 x 40 mm
 Masse: 0,5 kg

Signale:

Frequenzbereich: 0,001 Hz bis 100 kHz
 Klirrfaktor: < 1 %
 Signalformen: Sinus, Dreieck, Rechteck
 Offset: 0 bis ± 5 V, in 0,1-V-Schritten einstellbar

Ausgang:

Amplitude: 0 bis 10 V, stufenlos einstellbar
 Leistung: 10 W permanent
 Strom: 1 A; (max. 2 A)

Sweep:

Modus: extern und intern kontinuierlich, intern einzeln
 Frequenzbereich: 1 Hz bis 100 kHz
 Frequenzverhältnis: max. 1000:1
 Zeitspanne: 0,04 bis 200 s
 Externer Sweep: Start durch Triggerimpuls oder Steuerspannung
 Interner Sweep: Start/ Stopp durch Taster, Ausgabe eines Triggerimpulses und einer proportionalen Spannung pro Durchlauf

46585

594,35 €

Resonanzapparat



Zum akustischen Nachweis stehender Schallwellen und zur Ermittlung der Wellenlänge in Luft. Bestehend aus einem Glasrohr mit Skala und drei Klemmspannen sowie einem Niveaugefäß mit Ringhalter, über einen Schlauch mit Schlauchklemme miteinander verbunden.

Das System wird mit Wasser gefüllt und eine Schallquelle an das offene Rohrende gehalten. Bei einer der Wellenlänge der Schallquelle entsprechenden Luftsäule werden Resonanzerscheinungen hörbar.

Glasrohr: 840 x 35 mm Ø
 Niveaugefäß: 500 ml

46200

132,45 €

Zum Aufbau erforderlich:
 Stativmaterial

Als Schallquelle empfehlenswert:

46580	Lautsprecher mit	78,30 €
46585	Funktionsgenerator oder	594,35 €
46587	Funktionsgenerator	398,65 €

Schüler-Funktionsgenerator

NEU



Der Schüler-Funktionsgenerator ist durch seine leichte Bedienung und ein ausgezeichnetes Preis-Leistungsverhältnis die optimale Lösung für Schülerversuche der Sekundarstufen I und II.

Mit dem neu konzipierten Frequenzregler lassen sich dank der dynamischen Drehcharakteristik mühelos Werte von 0,05 Hz bis 50 kHz einstellen. Dabei werden Art der Funktion und eingestellte Frequenz direkt auf einem Display angezeigt.

Die zwischen 0 und 7,5 V einstellbare Amplitude wird an einem Leistungsausgang mit Überlastschutz über 4-mm-Buchsen bereitgestellt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RISU). CE-Zeichen.

Allgemeine Daten:

Anzeige: 1-zeiliges hintergrundbeleuchtetes Display

Betriebsspannung: 12 V AC, 1,5 A, Steckernetzgerät

Abmessungen: 235 x 110 x 80 mm

Signale:

Frequenzbereich: 0,05 Hz bis 50 kHz

Klirrfaktor: < 1 %

Signalformen: Sinus, Dreieck, Rechteck

Ausgang:

Amplitude: 0 bis 7,5 V, stufenlos einstellbar

Leistung: 10 W permanent

Strom: 1 A (mit Überlastschutz)

46587

398,65 €

Hier spielt die Physik!

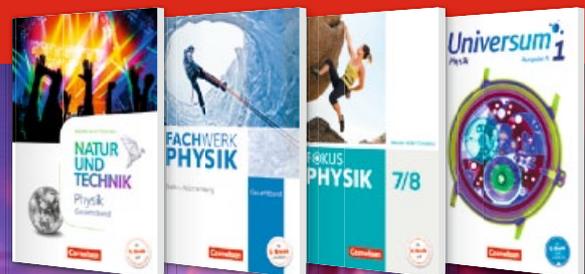
Cornelsen Physik – für jeden das Richtige

Sie lieben die Physik? Wir auch.

Darum finden Sie bei uns ein umfassendes Programm an Lehr- und Lernmaterialien für alle Schulformen.

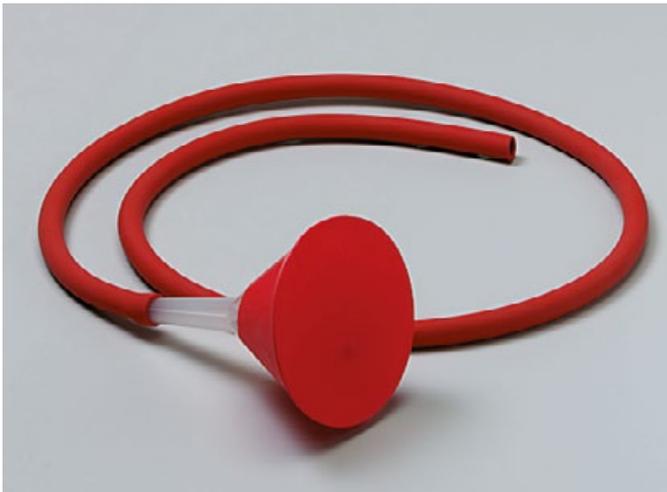
Für einen Physikunterricht, der jeden mitreißt.

cornelsen.de/naturwissenschaften



Cornelsen

Druckdose, einfach



Für Schülerübungen, bestehend aus Kunststofftrichter mit Gummimembrane und Schlauch.

44225 **9,40 €**

Zusätzlich erforderlich:

45296	U-Rohr-Manometer	31,00 €
44221	Glaswanne, rechteckig	47,30 €

U-Rohr-Manometer

Für relative Druckmessungen. U-Glasrohr mit Schlaucholive, beide Enden offen. Auf Kunststoffplatte mit Skala und Stab.

Skalenteilung: 100–0–100 mm
Höhe: 280 mm
Stab: 57 x 10 mm



45296 **31,00 €**

Aufbaubeispiel Manometer mit Druckdose



Schlauchwaage



Bestehend aus zwei Ausgleichgefäßen aus Kunststoff und transparentem Kunststoffschlauch.

Schlauchlänge: 650 mm

44000 **10,95 €**

Auftriebsapparat

Zur Darstellung und Messung des Auftriebs verschiedener Körper in Flüssigkeiten. Bestehend aus Umlenkrolle an Fuß und Kugeln mit Haken aus Holz, Styropor und Kunststoff, sowie Schnur.

Kugeldurchmesser: 80 mm

44235 **92,70 €**

Zusätzlich erforderlich:

41611 Kraftmesser, 2 N **12,85 €**

44221 Glaswanne, rechteckig **47,30 €**



Aufbaubeispiel Auftriebsapparat



Druckdose

Zur Demonstration der Isotropie des hydrostatischen Drucks und des Druckanstiegs mit zunehmender Wassertiefe. Drehbar gelagerte Druckdose mit Gummimembran an Metallrohr mit Manometer, Klemhalter und Haken zum Drehen der Druckdose im Wasser.

Dosendurchmesser: 44 mm
Gesamtlänge: 440 mm

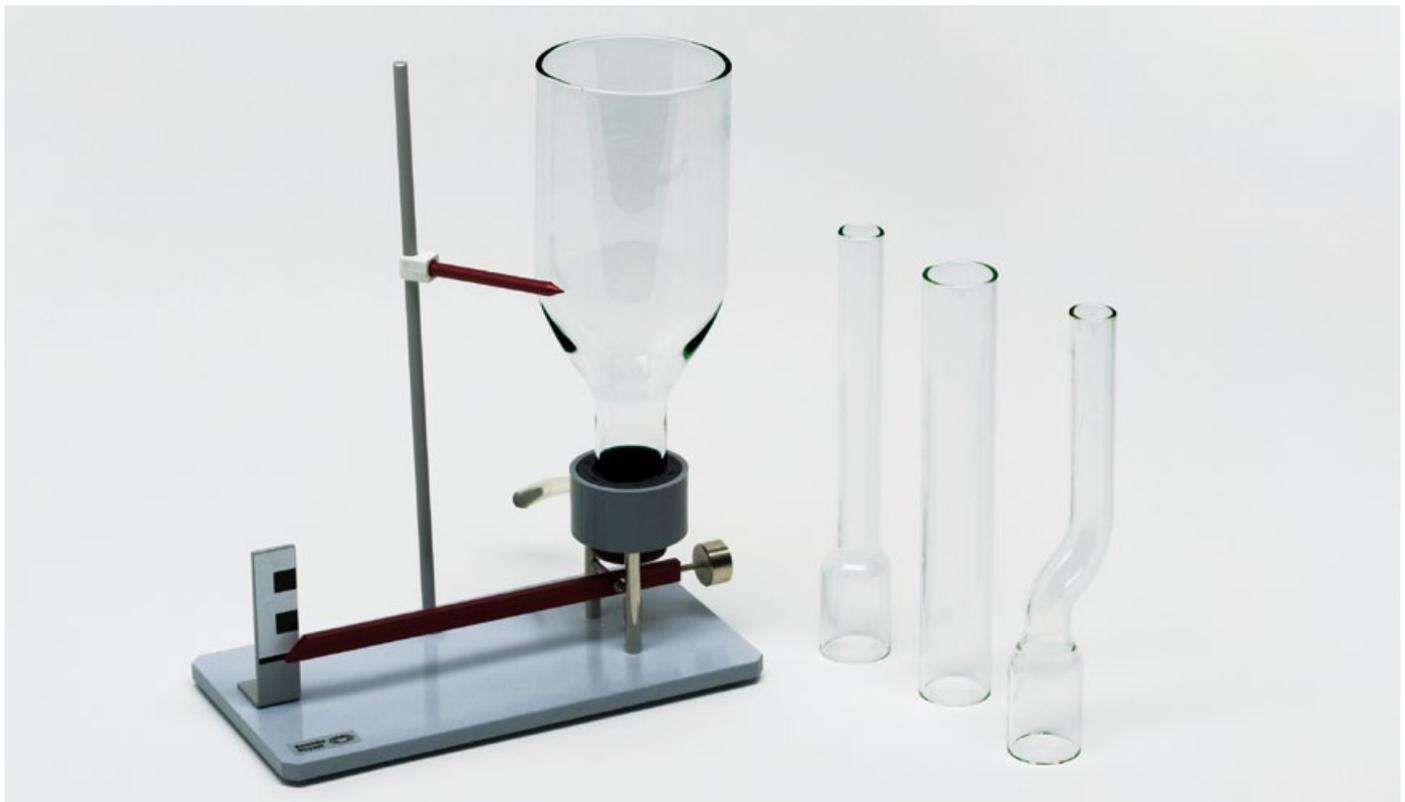


44220 **128,70 €**

Zusätzlich erforderlich:

44221 Glaswanne, rechteckig **47,30 €**

Bodendruckapparat



Zur Demonstration des hydrostatischen Paradoxons. Der Bodendruck wird über eine Gummimembrane auf einen justierbaren Zeiger übertragen. Mit Blockskala, Wasserstandsanzeiger und vier verschieden geformten Glasgefäßen zum Aufsetzen.

Gesamthöhe: 290 mm
Sockelabmessungen: 235 x 130 mm

44210

249,60 €

Hier spielt die Physik!

Cornelsen Physik – für jeden das Richtige

Sie lieben die Physik? Wir auch.

Darum finden Sie bei uns ein umfassendes Programm an Lehr- und Lernmaterialien für alle Schulformen.

Für einen Physikunterricht, der jeden mitreißt.

cornelsen.de/naturwissenschaften



Cornelsen

© Science Source/Mauritius Images

Gerätesatz Oberflächenspannung

Mit dem Gerätesatz kann die Kraft bestimmt werden, die notwendig ist, um den die Wasseroberfläche berührenden Ring von der Wasseroberfläche abzureißen.

Dazu wird der Pegelstand im Behälter mit dem Ring durch Absenken des anderen Behälters soweit verringert, bis der Ring von der Wasseroberfläche abreißt. Die dabei auftretende Kraftdifferenz kann am Kraftmesser abgelesen werden.

Lieferumfang:

- Stativfuß mit Muffe
- Stativstab, 500 mm
- Doppelmuffe mit Schlitz
- Stativstab, 100 mm
- Ring mit Haken
- Kraftmesser, 0,2 N
- Ring zur Messung der Oberflächenspannung
- 2 Überlaufgefäße
- Silikonschlauch, 50 cm
- Unterlegeklötze



44075

107,10 €

Ring zur Messung der Oberflächenspannung

Aluminiumring mit Schneide, an drei Fäden aufgehängt. Beim Herausziehen des Rings aus einer Flüssigkeit kann mithilfe eines Kraftmessers die Oberflächenspannung aus der Kraft bestimmt werden, die notwendig ist, um den Ring von der Flüssigkeitsoberfläche abzureißen.

Ringdurchmesser: 65 mm



44070

10,35 €

Zusätzlich erforderlich:

41609 Kraftmesser, 200 mN

12,85 €

44071 Glaswanne, zylindrisch

7,20 €

Druckfortpflanzungsapparat

Zum Nachweis der allseitig gleichmäßigen Druckfortpflanzung in Flüssigkeiten. An einem Glasrohr mit Kolben befindet sich eine Glaskugel mit Öffnungen nach allen Seiten.

Gesamtlänge: 300 mm



44010

56,35 €

Kommunizierende Röhren



Vier verschieden geformte, untereinander verbundene Glasröhren, auf Kunststoffsockel.

Höhe: 200 mm

44030

33,80 €

Kapillarröhrenapparat



Zur Demonstration der Kapillarkräfte in unterschiedlich weiten Kapillarröhren. Vier Glas-kapillaren und ein Glasrohr sind miteinander durch ein Glasrohr verbunden, auf Sockel.

Kapillarenweite: 1 mm, 1,5 mm, 2 mm und 3 mm

Höhe: 200 mm

44050

33,80 €

Cartesianische Taucher, 3 Stück

Zur Demonstration des Schwimmens, Schwebens, Sinkens und Steigens eines Körpers im Wasser. Kunststoffröhrchen, transparent, mit feiner Öffnung. Der Taucher schwimmt in einem mit Wasser gefüllten Glaszylinder und kann durch Druck auf den Verschlussstopfen nach unten und oben bewegt werden. Die Druckveränderung ist durch den sichtbaren Wasserstand im Röhrchen deutlich zu erkennen.



Taucherlänge: 40 mm

44320 10,95 €

Zusätzlich erforderlich:

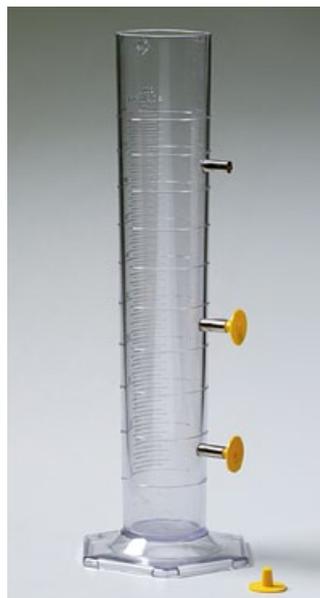
44324 Standzylinder, 220 ml 7,50 €
62114 Gummistopfen, 38/31 mm 1,19 €

Auslaufgefäß

Transparenter Kunststoffzylinder mit 3 Ausläufen in verschiedenen Höhen für Dichtebestimmungen, Druck- und Vakuumversuche sowie optische Experimente.

Die Auslaufrohre sind mit den beigefügten Stopfen einzeln verschließbar.

Abmessungen: 330 x 60 mm Ø



44660 43,20 €

Zum Verschließen des Auslaufgefäßes empfohlen:

62141 Gummistopfen, 60/50 mm 3,81 €

Glasplatte, klar

Für Oberflächenspannungs- und Verdunstungsversuche.

Abmessungen: 90 x 90 x 2 mm



47065 2,20 €

Hohl- und Vollzylinder

Zur Demonstration des Archimedes'schen Prinzips. Metallhohlzylinder mit Aufhänger und Haken, sowie genau eingepasster Kunststoffzylinder mit Haken.



Zylinderabmessungen:
85 x 28 mm

44310 37,90 €

Zusätzlich erforderlich:

41610 Kraftmesser, 1 N 12,85 €
44690 Überlaufgefäß 11,90 €

Aufbaubeispiel Demonstration des Archimedes'schen Prinzips

Wasserkraftwerk

Attraktives und anschauliches Modell, bestehend aus Freistrahlturbine und Generator 6 V, 3 W, mit transparenter Abschlussklappe, auf gemeinsamer Welle montiert.

Auf Grundbrett mit Schaltplan und je zwei 4-mm-Ausgangsbuchsen für Gleich- und Wechselfspannung zum Anschluss von Verbrauchern.

Eine Glühlampe und ein Elektromotor mit Propeller, jeweils auf Steckelement, können wahlweise als Verbraucher in die Ausgangsbuchsen gesteckt werden.

Für den Wasserzulauf und -ablauf liegt dem Gerät je ein passender Schlauch, 1 m lang, mit Schlauchschellen bei.

Erforderlicher Wasserdruck: min. 1,5 bar
4 bar werden für die volle Leistung des Generators benötigt.

Abmessungen: 240 x 175 x 200 mm

Hinweis: Das Wasserkraftwerk kann nur mit Wasser, nicht mit Wasserdampf, betrieben werden!



44631

214,20 €

Flügelräder, 2 Stück

Für Luft-, Wärme-, Wasser- und Dampfströme. Leichtmetall mit Buchse, je ein Rad für axialen und tangentialen Aufschlag.

Raddurchmesser: 55 mm



44583

22,25 €

Zusätzlich erforderlich:

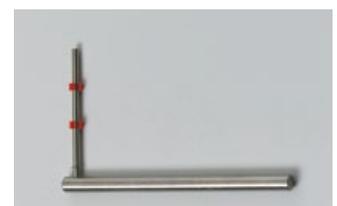
29057 Haltestab

7,20 €

Haltestab

Zum Halten und Aufbauen der Flügelräder 44583 mit Stativmaterial. Metallstab mit 4-mm-Achse und zwei Klemmbuchsen.

Stab: 150 x 10 mm



29057

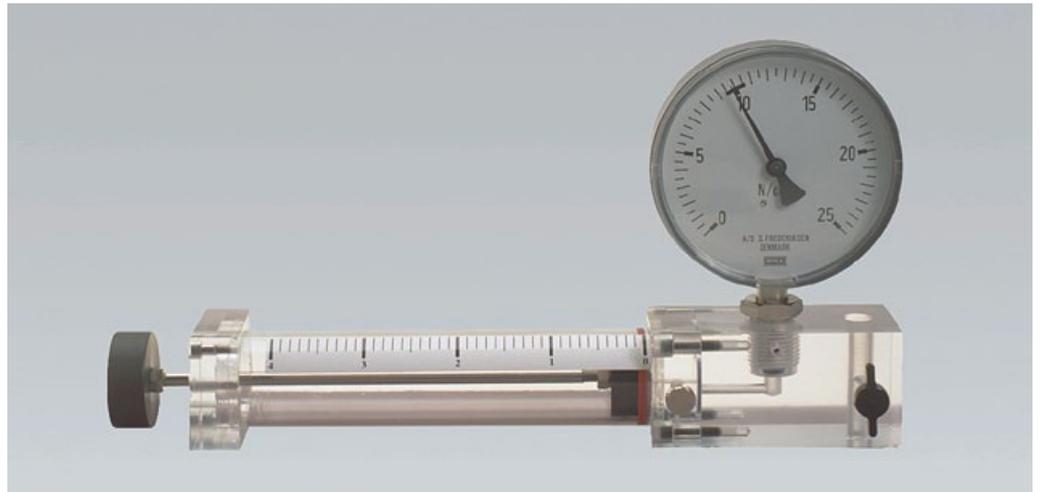
7,20 €

Boyle-Mariotte-Apparat

Zur Demonstration der Abhängigkeit von Volumen und Druck bei konstanter Temperatur.

Bestehend aus Plexiglaszylinder mit Kolben und Skala, Gummimembrane, Flüssigkeitsfüllung, Belüftungsschraube und großem Manometer, Kunststoff-Block mit Bohrung und Spanschraube zur Befestigung an Stativmaterial.

Manometer: 100 mm Ø
Skala: 0 bis 25 N/cm
Abmessungen:
350 x 50 x 170 mm



45270

284,94 €

Kolbenprober (Gasspritzen)



Glas, mit 8-mm-Schlauchstutzen.

Volumen: 100 ml
Skalenteilung: 1 ml

45120	mit Einweghahn	55,10 €
45121	ohne Hahn	41,35 €

Kunststoffspritzen



	Inhalt	Anzahl	für Schläuche mit Innen-Ø	
47695	10 ml	3 Stück	5 mm	3,15 €
16065	30 ml	1 Stück	5 mm	2,20 €
45116	50 ml	1 Stück	5 mm	2,50 €
16369	100 ml	1 Stück	5 und 7 mm	5,65 €

Zusätzlich empfohlen:

63693	Kunststoffschlauch, glasklar, 5 mm Ø	0,59 €
-------	--------------------------------------	--------

Blechkanister mit Schraubverschluss, 3 Stück

Für Luftdruckversuche.

In einem offenen Kanister wird eine kleine Wassermenge erhitzt, der Kanister zugeschraubt und abgekühlt. Dabei zieht sich die Luft im Inneren zusammen und der äußere Luftdruck drückt den Kanister zusammen. Bei darauffolgender Erwärmung wird der Kanister wieder ausgebeult.

Inhalt: je Kanister 1,5 Liter



45590

18,80 €

Vakuumpumpe



Eine sehr einfach zu bedienende und leicht zu wartende einstufige, ölgedichtete Drehschieber-Vakuumpumpe. Motor und Pumpe sind direkt gekoppelt und bilden eine leicht zu transportierende Einheit.

Kann für die folgenden Experimente verwendet werden:

- Bestimmung der Dichte von Luft
- Evakuieren der Magdeburger Halbkugeln
- Schallausbreitung
- Druckabhängigkeit des Siedepunktes

Saugvermögen: 5 m³/h

Enddruck ohne Gasballast: 0,06 mbar (50 Microns)

Anschlüsse:

Ansaug-Anschluss: 1/4"

Auslass-Anschluss: 3/4"

Ölkapazität: 220 ml

Leistung: 240 W

Netzanschluss: 220 V ~ 50 Hz

Abmessungen: 336 x 123 x 255 mm

Masse: 12,5 kg

45360

386,75 €

Vakuumpumpenteller mit Haltestiel



Das Gerät dient zur Untersuchung von Vorgängen im Grobvakuum. Es besteht aus einem sehr standsicheren Metallteller. Eine Gummiauflage dient als Dichtung zwischen Rezipient und Luftpumpenteller. Zwei elektrisch isolierte 4-mm-Durchführungen ermöglichen das Betreiben von elektrischen Geräten bei vermindertem Druck. Die Belüftung erfolgt über ein separates Entlüftungsventil.

Durchmesser: 215 mm

Schlaucholive: 8 bis 14 mm Ø

45365

235,50 €

Zusätzlich erforderlich:

45360 Vakuumpumpe

386,75 €

45312 Vakuumschlauch

6,25 €

45400 Vakuumglocke, Glas, mit Halteknauf *oder*

220,15 €

45391 Vakuumglocke, Kunststoff, transparent

72,00 €

Vakuumschlauch

Aus rotem Gummi.

Innendurchmesser: 7 mm

Wandstärke: 5 mm

Preis per laufendem Meter.



45312

6,25 €

Vakuumglocke, Glas, mit Halteknauf

Geschliffener Flansch.

Innendurchmesser: 160 mm

Innenhöhe: 250 mm



45400

220,15 €

Vakuumglocke, Kunststoff, transparent

Bruchfest, mit Ventil zum Belüften.

Flanschdurchmesser: 200 mm

Innenhöhe: 250 mm



Achtung:

Nicht für elektrisch betriebene Vakuumpumpen geeignet!

45391

72,00 €

Fallröhre

Zur Untersuchung des freien Falls verschiedener Körper im luftleeren Raum. Glasrohr, einseitig verschmolzen mit Gummistopfen und Hahn zum Evakuieren, Kunststoffkugel und Vogelfeder.

Rohr: 750 x 42 mm Ø



45450 89,85 €

Zur Vakuumherzeugung erforderlich:

45360 Vakuumpumpe 386,75 €
45312 Vakuumschlauch 6,25 €

Saughebelhaken, 2 Stück



Kunststoff, mit umklappbaren Haken, als „Magdeburger Halbkugeln“ für Schülerversuche.

Durchmesser: 45 mm

45435 5,95 €

Magdeburger Halbkugeln



Zur Demonstration des historischen Versuches von Otto von Guericke zum Nachweis des atmosphärischen Druckes.

Zwei Halbschalen aus verchromtem Messing mit Griffen, Belüftungsventil, Schlauchanschluss mit Rückschlagventil und Gummidichtungsring.

Kugeldurchmesser: 110 mm
Schlauchanschluss: 7 mm Ø

45432 243,95 €

Wasserstrahlpumpe



Polypropylen, zerlegbar, mit Rückschlagventil, für Versuche im Grobvakuumbereich.

Saugvermögen bei Wasserdruck 3,5 bar: 350 Liter/h
Enddruck bei 12 °C Wasser-temperatur: 15 mbar

Wasserverbrauch: 160 Liter/h

Wasseranschluss: über Schlaucholive 9 bis 12 mm Ø oder Gewinde mit Überwurfmutter R 1/2" und R 3/4"

45186 47,30 €

Venturi-Rohr mit 3 U-Rohren

Zur Demonstration der Druckänderung einer Luftströmung in verengtem Rohrquerschnitt. Glasrohr mit Verengung und 3 Ansätzen mit Schlauchkupplungen zum Anschluss der drei mitgelieferten U-Rohr-Manometer.



Abmessungen Venturi-Rohr:
185 x 30 mm
Länge U-Rohr: 130 mm

29090

62,95 €

Solar-Zeppelin

Zur Darstellung des statischen Auftriebs durch Erwärmung der Luft in einer Ballonhülle.



Schwarzer, dünner Spezial-Kunststoffschlauch, der an den Enden zu einer Zeppelin-Hülle zusammengebunden werden kann.

Abmessungen: 2000 x 600 mm

45651

9,10 €

Raketenmodell ROKIT

Bei Verwendung mit einer leeren PET-Flasche lässt sich das Prinzip eines Reaktionsmotors, wie er beim Raketenantrieb genutzt wird, demonstrieren. Die Reaktionsmasse ist Wasser, das durch komprimierte Luft aus der Rakete ausgestoßen wird. Der nötige Überdruck wird mithilfe einer Fahrradluftpumpe erzeugt.



Das Modell besteht aus drei Leitflügeln, Düsenansatz, Druckschlauch mit Düsenanschluss an einem Ende und Pumpenadapter am anderen Ende, Stab als Starthilfe.

Komplett mit Anleitung, ohne Flasche und ohne Pumpe.

Höhe der Leitflügel
ohne Flasche: 120 mm

29200

18,80 €

Zusätzlich erforderlich:

47628 Luftpumpe
0,5 Liter-PET-Flasche

4,70 €

Luftpumpe

Zerlegbar, mit transparentem Zylinder.



Länge: 300 mm

47628

4,70 €

Luftstromerzeuger

Zur Erzeugung eines wirbelarmen, gleichgerichteten Luftstroms für aerodynamische Versuche.

Radialgebläse in Metallgehäuse mit Ansaugöffnung und langem Luftgleichrichter. Auf Grundplatte mit Schalter und Netzanschlusskabel, für horizontalen und vertikalen Betrieb verwendbar, mit Abdeckscheibe vor der Luftansaugöffnung zur Regulierung der Windgeschwindigkeit.

Max. Strömungsgeschwindigkeit: ca. 14 m/s

Luftaustrittsöffnung:
90 x 90 mm

Höhe der Luftaustrittsöffnung
(Zentrum) über dem Boden:
230 mm

Betriebsspannung: 230 V AC
Leistungsaufnahme: 65 W

Abmessungen:
400 x 200 x 290 mm
Masse: 5,5 kg



29010

553,35 €

Heißluftballon

Aus schwer entflammbarer Spezialfolie zusammengeschnitten, Öffnung mit Metallverstärkungsring.

Abmessungen:
ca. 400 x 320 mm



47793 12,85 €

Zusätzlich empfohlen:

45623 Heizvorrichtung 26,00 €
47857 Trockenbrennstoff Esbit 4,05 €

Bei Verwendung eines Bunsen- oder Kartuschenbrenners:

45624 Schornstein mit Auflageteller 15,05 €
und
60810 Dreifuß 12,20 €

Aufbaubeispiele**Heißluftballon 47793**

Mit 45624, 60810 und 61192



Mit 45623 und 47857

Schornstein mit Auflageteller

Schornstein aus Chromblech, zum Einfedern in die Bohrung des Auflagetellers, zu verwenden mit dem Dreifuß 60810.

Teller: 150 mm Ø
Schornstein: 150 mm hoch



45624 15,05 €

Zusätzlich erforderlich:

60810 Dreifuß 12,20 €

Heizvorrichtung

Zum Erwärmen der Luft im Heißluftballon 47793. Bestehend aus Metallteller, vernickeltem Brenner, aufklappbar, Schornstein und 20 Trockenbrennstoff-Tabletten „Esbit“ für ca. 50 Ballonaufstiege.

Teller: 150 mm Ø
Schornstein: 150 mm hoch



45623 26,00 €

Trockenbrennstoff Esbit

Packung mit 20 Tabletten.

47857 4,05 €

Flügelräder, 2 Stück

Für Luft-, Wärme-, Wasser- und Dampfströme. Leichtmetall mit Buchse, je ein Rad für axialen und tangentialen Aufschlag.

Raddurchmesser: 55 mm



44583 22,25 €

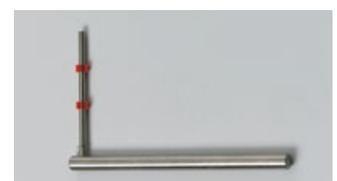
Zusätzlich erforderlich:

29057 Haltestab 7,20 €

Haltestab

Zum Halten und Aufbauen der Flügelräder 44583 mit Stativmaterial. Metallstab mit 4-mm-Achse und zwei Klemmbuchsen.

Stab: 150 x 10 mm



29057 7,20 €

Optikleuchte, magnethaftend



Bruchfestes, hitzebeständiges Kunststoffgestell mit 6 Neodyn-Magneten, herausnehmbare Kondensorlinse für paralleles Licht, Einspalt / Dreispalt-Blende sowie zwei Vollblenden zum Abblenden der seitlichen Lichtaustrittsöffnungen, leicht auswechselbare Niederdruck-Halogenlampe 12 V / 20 W, explosionsgeschützt, Anschlusskabel mit zwei 4-mm-Bananensteckern und zwei Kuppelbuchsen zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts. Versuche zur Farbmischung können mit dem Zubehörsatz durchgeführt werden.

Abmessungen: 160 x 90 x 50 mm

47278 **109,30 €**

Als Stromversorgung empfohlen:

55217 Stecker-Netzgerät, 12 V, getaktet **18,80 €**

Zusätzlich empfohlen:

47487 Zubehör für Farbmischung zur Optikleuchte 47278 **80,15 €**

Ersatzlampe:

47112 Halogen-Glühlampe GY 4 mit senkrechter Wendel **3,75 €**

Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W



Besonders helle Lichtquelle, universell einsetzbar für Versuche auf der Optischen Bank und für Projektionszwecke.

Mit eingebautem Reflexionsspiegel, asphärischem Kondensator, Stelltrieb verschiebbar und drehbar, zur seitlichen und axialen Lampenjustierung, 4-mm-Anschlussbuchsen, Gabelhalterung an Stab zum geeigneten Aufbau.

Kondensorbrennweite: 38,5 mm

Kondensordurchmesser: 50 mm

Lampensockel: GY 6,35

Brenndauer der Halogenlampe: ca. 2.000 Stunden

Gehäuse: 240 x 110 x 100 mm

Stab: 10 mm Ø

47110 **322,85 €**

Für Versuche mit parallelem Lichtbündel erforderlich:

47111 Kondensator **35,40 €**

Als Stromversorgung empfohlen:

55224 Transformator, 6 und 12 V / 5 A AC **110,85 €**

Ersatzlampe:

47107 Halogen-Glühlampe GY 6,35 **3,75 €**

Aufbaubeispiel

Farbmischungsgerät 47487 mit der Optikleuchte 47278



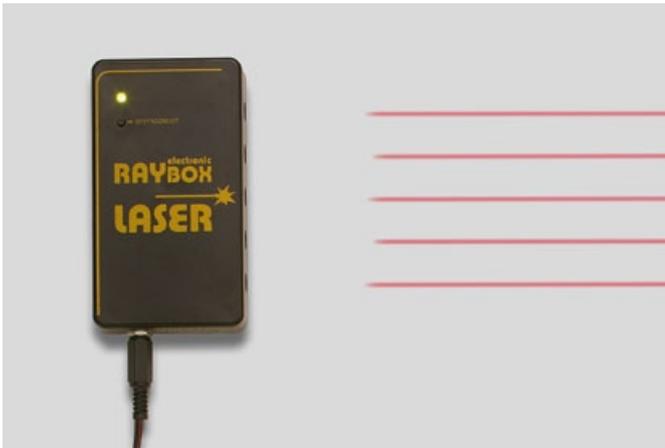
Kondensator

Zum Erzeugen eines parallelen Lichtbündels mit der Optikleuchte 47110. Einschließlich Halter für Blenden in Diaphragmen.

Kondensatorlinse:
 $f = 200 \text{ mm}$, 50 mm Ø
Rohrlänge: 130 mm



47111 **35,40 €**

Laser Ray Box, magnethaftend

Die Laser Ray Box besteht aus fünf untereinander angeordneten Laserdioden mit optischer Justierung zur Erzeugung von fünf parallelen Laser-Lichtbündeln zur Darstellung strahlenoptischer Vorgänge mit den Modellkörpern 47080 und 47262-47267.

Eine Magnetfolie an der Unterseite des Gehäuses erlaubt die Verwendung auf einer geeigneten Metalltafel 41621.

Die Stromversorgung erfolgt wahlweise über einen beiliegenden Batteriehalter für zwei R06-Zellen (Mignon) oder das beiliegende Stecker-Netzgerät mit Anschlusskabel und Niedervolt-Stecker.

Durch mehrmaliges Drücken des Ein / Ausschalters können verschiedene Strahlversionen gewählt werden: 1 Strahl, 3 Strahlen eng oder weit, 5 Strahlen.

Das Gerät genügt den sicherheitstechnischen Anforderungen für Laser der Klasse II, die im Unterricht eingesetzt werden dürfen.

Ohne Batteriezellen.

Laserdioden:

Leistung 1 mW, Klasse II, Wellenlänge 635 nm

Betriebsspannung: 3 V / 300 mA DC

Abmessungen: 60 x 110 x 22 mm

47128

223,60 €

Schülerlampe LED / LASER

Die Schülerlampe emittiert umschaltbar Licht einer weißen LED und eines roten Lasers. Beide Lichtquellen sind in der niedrigsten Schutzklasse ihrer Art zertifiziert, sodass die Schülerlampe nach DIN EN 62471 der Risikogruppe RG0 („freie Gruppe“) und nach DIN EN 60825 der Laserschutzklasse I zugeordnet ist.

Eine Gefährdungsbeurteilung gemäß der RiSU „Sicherheit und Gesundheit im Unterricht“ erlaubt den Einsatz der Schülerlampe im Unterricht.

Laserdiode: Klasse I, Strichlaser

Wellenlänge: 635 nm

LED: Neutral-Weiß

Lichtstrom: 80 lm

Betriebsspannung: 3 V / 300 mA DC

Abmessung 85 x 56 x 26 mm

47535

220,15 €

Zusätzlich empfohlen:

47536 Lampentisch zu 47535, auf Stab

25,05 €

Als Stromversorgung empfohlen:

68534 Stecker-Netzgerät, 3 V oder

18,80 €

475351 Batteriehalter zu 47535

7,50 €

UV-Lampe

Die Lampe emittiert ultraviolette Strahlung im Wellenlängenbereich von 350 bis 400 nm (UVA) sowie die Linien des Quecksilberspektrums.

Schwarzes Metallgehäuse mit großer Lichtaustrittsöffnung, Ein- / Ausschalter, Netzanschlusskabel mit Schuko-Stecker und Stab zur Befestigung an Stativmaterial.

Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC

Stab: 70 x 10 mm Ø

Abmessungen: 190 x 75 x 75 mm

Sicherheits-Hinweis: Die emittierte Strahlung im Maximum bei 370 nm stellt nur ein sehr geringes Risiko für die Schädigung von Augen und Haut dar und entwickelt kein Ozon.



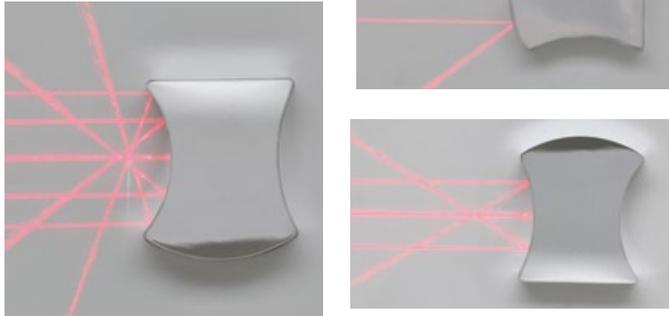
47124

195,40 €

Universalspiegel

Der Universalspiegel umfasst mit *plan*, *parabolisch konkav* sowie *sphärisch konvex* und *sphärisch konkav* alle vier relevanten Spiegelformen.

Abmessungen:
ca. 60x50x15 mm
Masse: ca 10 g



47094

13,15 €

Spiegel, plan, magnethaftend

Holzblock, schwarz lackiert, eine Fläche mit Glasspiegel, eine andere mit Magnetfolie versehen.

Spiegelfläche: 200x20 mm



47272

27,25 €

Spiegel, konvex-konkav, magnethaftend

Zum wahlweisen Aufbau eines Konvex- oder Konkavspiegels mit veränderbarer Brennweite. Flexibles Metallspiegelblech zwischen zwei Haftmagneten montiert.

Spiegelfläche: 140x20 mm



47273

27,55 €

Schirm- und Spiegelhalter

Mit zwei Klemmfedern zum Halten von Platten ab 90 mm Breite, auf Stab.

Stab: 57x10 mm Ø



47056

16,90 €

Schirme auf Stab



Abmessungen: 150x150 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

47059	Acrylglasschirm, durchscheinend	17,85 €
47060	Metallschirm, weiß / schwarz	33,20 €

Schirme und Spiegel



Abmessungen: 90x90 mm

47065	Glasplatte, klar	2,20 €
47066	Glasplatte, matt	5,95 €
13731	Kunststoffplatte, weiß	0,95 €
13723	Kunstglasscheibe, transparent	1,55 €
13839	Spiegel, Aluminium	3,39 €
47022	Spiegel, Glas	2,98 €

Zusätzlich empfohlen:

47056	Schirm- und Spiegelhalter	16,90 €
13707	Kreuzständer	0,95 €

Schirm mit Maßstab

Die Vorderseite des Schirms dient der reinen Beobachtung des Bildes. Für die Bestimmung von Längen in der Abbildung ist auf die Rückseite des Schirms ein Zentimetermaß gedruckt. Dies ermöglicht ein einfaches Vermessen von Interferenzmustern oder in Kombination mit dem Dia Maßstab 47410 ein direktes Ablesen des Abbildungsmaßstabs.



Abmessungen: 90x90x1 mm

13733		3,15 €
-------	--	--------

Linse



Material: Optisches Glas
 Linsendurchmesser: 50 mm
 Abmessungen: 90 x 90 mm
 Stab: 57 x 10 mm Ø

Brennweite

Sammellinsen, bikonvex

47014	50 mm	24,10 €
47015	100 mm	20,05 €
47016	200 mm	20,05 €
47017	500 mm	20,05 €

Zerstreuungslinsen, bikonkav

47018	100 mm	20,05 €
47019	200 mm	20,05 €

Geradsichtprisma nach Amici

Für Spektralversuche und Komplementärfarben. Aus drei Prismen zusammengesetzt, Seiten geschwärzt.

Abmessungen: 70 x 20 x 20 mm



47258 166,30 €

Zusätzlich erforderlich:

47259 Geradsichtprisma-Halter 33,50 €

Geradsichtprisma-Halter

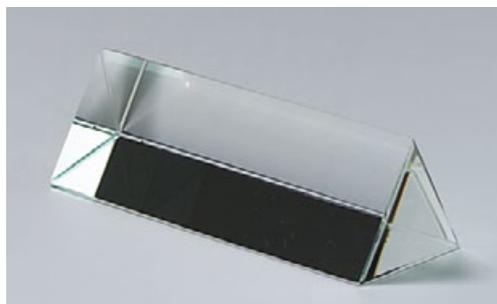
Die Öffnung des Halters ist so angeordnet, dass beim Aufbau auf der optischen Bank die Mitte der brechenden Fläche des Prismas mit der optischen Achse der Anordnung zusammenfällt. Auf Stab.

Abmessungen: 90 x 90 mm
 Stabdurchmesser: 10 mm



47259 33,50 €

Prismen



für einfache Spektralversuche.

	Ausführung	Seitenlänge	Höhe	
47240	gleichseitig, 3 x 60°	42 mm	32 mm	23,15 €
47241	gleichseitig, 3 x 60°	25 mm	25 mm	17,20 €
47250	rechtwinklig, 90°, 45°, 45°	42 mm (Hypotenuse)	42 mm	23,15 €
47220	gleichseitig, 3 x 60°	25 mm	75 mm	23,15 €

Prismenhalter



Zum Aufstellen von Prismen auf der optischen Bank. Runder Tisch mit verstellbarem Klemmstab, kunststoffüberzogen, auf Stab.

Tischdurchmesser: 65 mm
 Stabdurchmesser: 10 mm

47040 41,35 €

Spaltblende, verstellbar

Stufenlos, parallel öffnende Blende für Beugungs-, Interferenz- und Spektralversuche. In Kunststofffassung, auf Stab.

Spaltbreite: 0 bis 2 mm
Abmessungen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø



47020

45,70 €

Irisblende in Fassung

Kontinuierlich verstellbare Lochblende mit Hebel, in Kunststofffassung, auf Stab.

Lochdurchmesser: 1 bis 36 mm
Abmessungen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø



47041

71,40 €

Spaltblende, Einspalt / Dreispalt

Wechselseitig steckbar in Blenden- und Diahalter.

Spaltbreite: 1,5 mm
Abmessungen: 50 x 88 mm



47155

5,65 €

Blenden- und Diahalter

Zum Einlegen von Blenden und Dias 50 x 50 mm, auf Stab.

Projektionsöffnung: 50 mm Ø
Rahmenabmessung: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø



47139

9,10 €

Loch- und Spaltblenden in Diarahmen



Diarahmen: 50 x 50 mm

Lochblenden

47141	1 mm Ø	4,05 €
47142	2 mm Ø	4,05 €
47143	4 mm Ø	4,05 €
47145	20 mm Ø	4,05 €

Spaltblenden

47151	1 Spalt	4,05 €
47152	3 Spalte	4,05 €
47153	7 Spalte	4,05 €

Dia Maßstab

Mit Objektspfeil.

Zur direkten Beobachtung und Ermittlung des Abbildungsmaßstabs auf dem Schirm mit Maßstab (13733).



Diarahmen: 50 x 50 mm

47410

6,90 €

Perl-Eins-Blende

Objekt zur Darstellung der Abbildungsgesetze bei Linsen und Spiegeln. Glasperlen, in Form der Zahl 1 auf der Blende angeordnet.



Abmessungen: 50 x 50 mm

47161

5,18 €

Pfeil-Blende

Objekt zur Darstellung der Abbildungsgesetze bei Linsen und Spiegeln, in Diarahmen.



Diarahmen: 50 x 50 mm

47162

4,05 €

Korkplatte für Strahlengänge

Als Unterlage zum Markieren von Strahlengängen bei Brechung und Reflexion mit den Markierungsnadeln 47331.

Abmessungen: 230 x 230 x 12 mm

47330 5,65 €

Zusätzlich erforderlich:

47022 Spiegel, plan 2,98 €

13707 Kreuzständer 0,95 €

47331 Markierungsnadeln, 10 Stück 2,20 €

weißes Papier zum Aufzeichnen der Strahlengänge

Kreuzständer

Kunststoff, zum Aufstellen von Schirmen 90 x 90 mm.

Schlitzbreiten: 1 und 2 mm
Abmessungen: 40 x 40 mm



13707 0,95 €

Spiegel, plan

Glas

Abmessungen: 90 x 90 x 2 mm



47022 2,98 €

Zusätzlich empfohlen:

47056 Schirm- und Spiegelhalter 16,90 €

13707 Kreuzständer 0,95 €

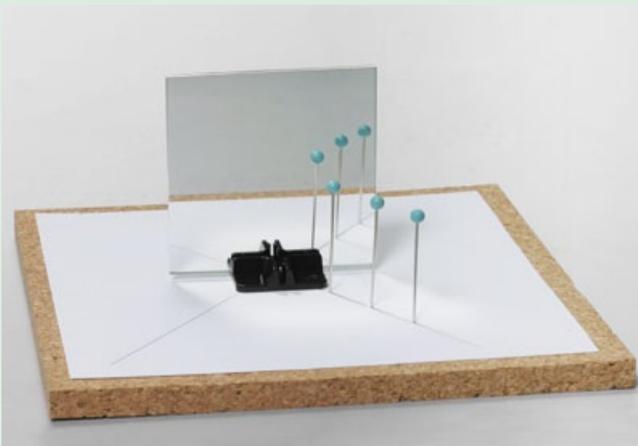
Markierungsnadeln, 10 Stück

Mit farbigen Köpfen, zum Markieren von Strahlengängen auf der Korkplatte 47330.

Länge: 60 mm



47331 2,20 €

Aufbaubeispiel Korkplatte 47330 mit Spiegel, Kreuzständer und Markierungsnadeln**Spitze auf Stab**

Stahlnadel mit Spitze als Abbildungsobjekt.

Nadellänge: 23 mm
Stabdurchmesser: 10 mm



47068 7,50 €

Spektroskop



Zur Untersuchung von Fraunhofer-Linien, Flammentests für chemische Analysen, Absorptionsspektren durch Flüssigkeiten und Emissionsspektren von Gasentladungsröhren.

Groß dimensioniertes Okular zur bequemen Betrachtung des besonders lichtstarken Spektrums, mit festem Spalt- und Prismensystem mit Gitter in Metallhülse.

Spaltbreite: 0,2 mm
Strichzahl des Gitters: 600/mm
Spektralumfang: 400 bis 730 nm
Abmessungen: 115 x 25 mm Ø

47392

83,30 €

Spektroskop für Schüler



Zur Beobachtung von Absorptions- und Emissionsspektren. Prismensystem mit Gitter in stabiler Metallhülse.

Spaltbreite: 0,2 mm
Strichzahl des Gitters: 600/mm
Spektralumfang: 400 bis 730 nm
Abmessungen: 50 x 12 mm Ø

47391

74,85 €

Gruppensatz Spektroskope



10 Faltspektroskope zur Beobachtung von Emissionsspektren sichtbarer Lichtquellen im Bereich von 400 bis 700 nm.

Gestanzte Pappschablone mit integriertem Gitter, innen geschwärzt.

Die Lichteintrittsöffnung kann mit verstellbaren Klappen justiert werden.

Abmessungen: 185 x 38 x 38 mm

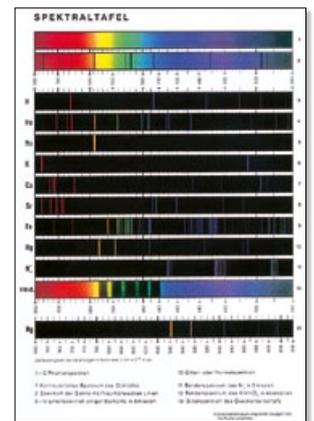
47385

29,75 €

Spektraltafel, Handblatt für Schüler

Kontinuierliches Spektrum, Linienspektrum, Banden- und Absorptionsspektrum.

Abmessungen: 21 x 29,7 cm

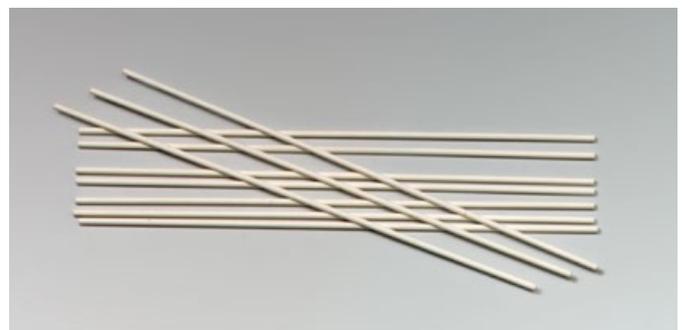


90106

Geb. Ladenpreis einschl. MwSt.

5,50 €

Magnesiastäbchen zum Flammenfärben, 10 Stück



Länge: 100 mm

47360

6,90 €

Gerätesatz *Flammenfärbung / Spektralfarben*

Einfache Zusammenstellung für eine Gruppe von zwei Schülern zur Durchführung grundlegender Versuche zur Flammenfärbung und Substanzuntersuchungen mit einem Handspektroskop.
Mit Anleitung.



Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

► **Anleitung mit 9 Versuchen:**

- Flammenfärbung
 - durch Natrium
 - durch organische Stoffe
 - durch Kalium
 - eines Natrium-Kaliumsalzgemisches
 - durch Strontium
- Spektralanalytische Untersuchungen:
 - Natriumchlorid
 - Kaliumnitrat
 - Calciumnitrat
 - Strontiumnitrat



Gasbrenner zusätzlich erforderlich, z. B.:

61201 Bunsenbrenner, Erdgas

33,80 €

90238

172,55 €

Kalkspat

Zur Darstellung der Doppelbrechung und Polarisation bei Kristallen.

Abmessungen:
ca. 25 x 10 x 10 mm



47405

19,10 €

Spalte und Gitter



Für Versuche zur Wellenoptik und in Verbindung mit einem Laser zu verwenden.

Bestehend aus sechs Dias mit 1 bis 6 Spalten und drei Dias mit Beugungsgittern, passend zu den Spalten. In Diarahmen mit zwei Glasschutzplatten montiert, in Aufbewahrungskasten.

Projektionsöffnung:
36 x 24 mm
Diarahmen: 50 x 50 mm

Spalte:
Spaltbreite: 0,06 mm
Spaltabstand: 0,2 mm

Gitter:
Gitter 1: Strichanzahl: 4 / mm
Strichbreite: 0,2 mm
Strichabstand: 0,06 mm
Gitter 2: Strichanzahl: 4 / mm
Strichbreite: 0,1 mm
Strichabstand: 0,15 mm
Gitter 3: Strichanzahl: 8 / mm
Strichbreite: 0,03 mm
Strichabstand: 0,1 mm

47280

148,75 €

Zusätzlich empfohlen:

47139 Blenden- und Diahalter

9,10 €

Blenden- und Diahalter

Zum Einlegen von Blenden und Dias 50 x 50 mm, auf Stab.

Projektionsöffnung: 50 mm Ø
Abmessungen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø



47139

9,10 €

Polarisationsfilter in Fassung, 2 Stück



Zur Erzeugung von polarisiertem Licht. Kunststoffrahmen mit Winkelskala, Polarisationsfolie mit Fassung und Hebel, drehbar, auf Stab.

Winkelskala: 0 bis 90°, 5°-Teilung
Foliendurchmesser: 50 mm
Abmessungen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

47044

83,30 €

Zusätzlich erforderlich:

47110 Optikleuchte mit Halogenlampe
12 V / 50 W

322,85 €

Doppelspalt mit Fenster

Für Beugungsversuche.

Diarahmen: 50 x 50 mm
Spaltbreite: 0,05 mm
Spaltabstand: 0,1 mm



47051

8,45 €

Strichgitter

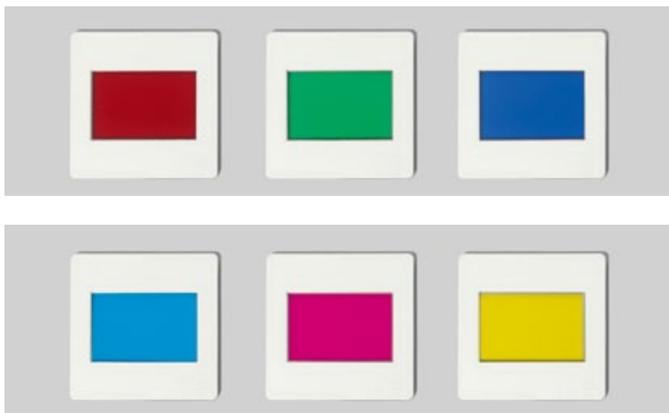
Für Versuche zur Beugung und Interferenz. Geeignet zur Auflösung der Na-D-Linie und zur Projektion von Spektren bei Farbversuchen.

Diarahmen: 50 x 50 mm



Strichanzahl

47285	80 / mm	23,80 €
47282	300 / mm	23,80 €
47283	600 / mm	32,55 €
47284	1200 / mm	32,55 €

Farbfilter in Diarahmen

Kunststofffolienfilter zur additiven und subtraktiven Farbmischung und für Körperfarben.

Diarahmen: 50x50 mm

47045	Primärfarben rot, grün, blau	15,35 €
47048	Sekundärfarben magenta, cyan, gelb	15,35 €

Farbmischung im Diarahmen

Drei Farbkreise mit den Primärfarben Rot, Blau und Grün überlappen sich im Zentrum zu Weiß und bilden an den Kreisgrenzen Überlappungen mit den Nachbarfarben zu den Sekundärfarben Gelb, Cyan und Magenta.

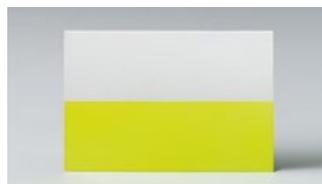


Diarahmen: 50x50 mm

47488	17,85 €
--------------	----------------

Leuchtschirm, ultraviolett

Leuchtstoffschirm zum Nachweis ultravioletter Strahlung durch Fluoreszenz. Eine Hälfte der Platte zum Vergleich unbeschichtet.



Abmessungen: 150x100 mm

47063	16,30 €
--------------	----------------

Leuchtschirm, infrarot

Zinksulfidschirm zum Nachweis infraroter Strahlung durch Veränderung zuvor erzeugter Phosphoreszenz.



Abmessungen: 150x100 mm

47064	10,00 €
--------------	----------------

Farbscheibe nach Newton

Zur Demonstration der additiven Farbmischung. Kunststoffscheibe mit drei Gruppen von sieben, zur Mitte hin keilförmig angeordneten Farbsektoren.

Scheibendurchmesser: 200 mm

43750	15,35 €
--------------	----------------

Zusätzlich erforderlich:

43760	Scheibenhalter <i>oder</i>	10,65 €
43565	Elektromotor mit Getriebe	151,55 €

Farbfilter, ultraviolett, in Diarahmen

Für Untersuchungen kurzwelliger Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektrums.



Durchlässigkeitsbereich:
ca. 300 bis 400 nm
Diarahmen: 50x50 mm

47053	36,30 €
--------------	----------------

Farbfilter, infrarot, in Diarahmen

Für Untersuchungen langwelliger Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektrums.



Durchlässigkeitsbereich:
ca. 900 bis 2600 nm
Diarahmen: 50x50 mm

47052	36,30 €
--------------	----------------

Zubehör für Farbmischung zur Optikleuchte 47278



Bestehend aus zwei Metallspiegeln auf Magnetfuß, je einem Folienfilter rot, blau und grün und einem magnethaftenden Schrägschirm aus weißem Kunststoff mit Haltefuß im Winkel von ca. 30°.

Abmessungen:

Spiegel und Filter: 50 x 50 mm

Schirm: 150 x 150 mm

Zusätzlich erforderlich:

47278 Optikleuchte, magnethaftend

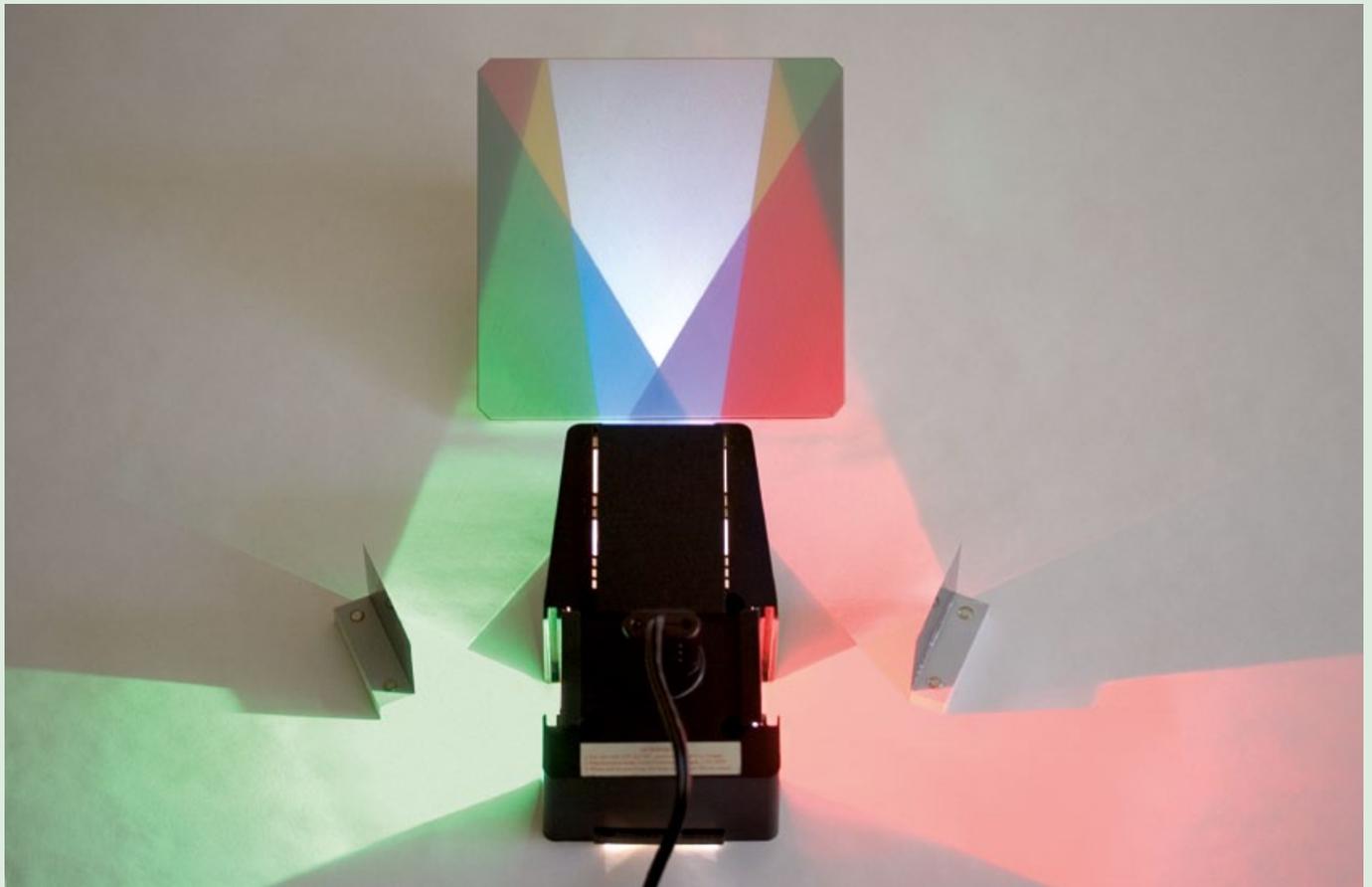
109,30 €

47487

80,15 €

Aufbaubeispiel

Farbmischungsgerät 47487 mit der Optikleuchte 47278



Farbmischungsgerät



Zur Projektion mit einem Overheadprojektor.

Bestehend aus:

Platte für additive Farbmischung mit 3 Farbfiltern rot, grün und blau; Platte für subtraktive Farbmischung mit drei sich überlappenden Farbfiltern cyan, magenta und gelb; Platte mit Spiegelsystem aus drei Planspiegeln, jeder Spiegel individuell justierbar, um die Farben einzeln einzublenden, mit Muffe auf der Rückseite zur Befestigung an Stativmaterial.

Die Platten sind mit vier Schraubstiften und Bohrungen versehen und können zur Aufbewahrung zu einem Paket zusammengeschaubt werden, um Spiegel und Farbfilter vor Bruch zu schützen.

Filterdurchmesser: 50 mm

Spiegeldurchmesser: 120 mm

Plattenabmessungen: 295 x 295 mm

47485

357,00 €

Zusätzlich erforderlich:

Stativmaterial, Overheadprojektor

Aufbaubeispiel Farbmischungsgerät



► **Batterieentsorgung:**

Für gebrauchte Batterien besteht Rücknahmepflicht. Bitte entsorgen Sie gebrauchte Batterien in Ihrer kommunalen Sammelstelle oder senden Sie sie an unsere Anschrift.

Batterien, Alkali



		Nennspannung	Baugröße IEC	
51912	Micro	1,5 V	LR03, Satz 4 Stück	2,20 €
51904	Mignon	1,5 V	LR6, Satz 4 Stück	2,20 €
39218	Baby	1,5 V	LR14	1,55 €
13359	Flach	4,5 V	3LR12	2,26 €
51915	Block	9,0 V	6LR61	3,15 €

Flachbatterie-Box

Kunststoffkasten für zwei Flachbatterien 4,5 V 13359. Drei 4-mm-Buchsen zur Abnahme von 4,5 V oder 9 V.

Ohne Batterien.

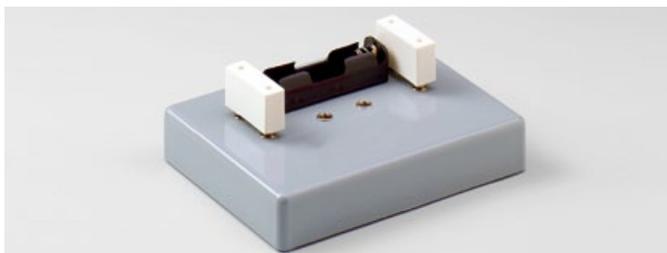
Abmessungen: 75 x 55 x 80 mm



13340

17,85 €

Mignonzellen-Halter, 1 Zelle



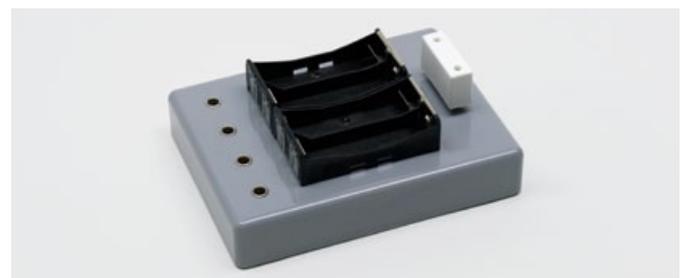
Auf Sockel, mit zwei Brückensteckern zum Aufbau von Schaltungen oder zum Laden einer Akkuzelle verwendbar. Ohne Batterie.

Abmessungen: 120 x 90 x 35 mm

51945

29,75 €

Mignonzellen-Halter, 4 Zellen, 1,5 bis 6 V



Für bis zu vier R6-Zellen 51904 oder NiMH-Akkus 51920. Auf Sockel, mit sechs 4-mm-Anschlussbuchsen und einem Brückenstecker zur wahlweisen Abnahme von 1,5 bis 6 V in 1,5-Volt-Schritten in Reihe.

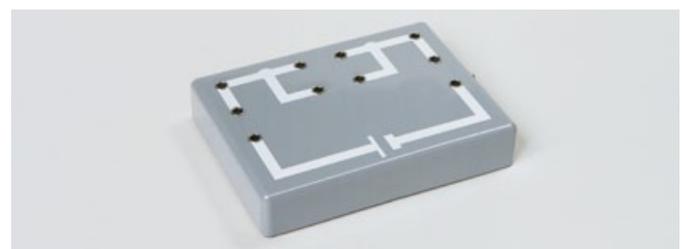
Ohne Batterien.

Abmessungen: 120 x 90 x 35 mm

51944

36,65 €

Stecksocket mit Mignonzellen-Halter, für 2 Zellen



Zum Aufbau einfacher elektrischer Schaltungen mithilfe von 19-mm-Steckelementen, die wahlweise von zwei Mignonzellen oder über die eingebaute Niedervolt-Buchse mit dem Stecker-Netzgerät 68534 versorgt werden können.

Mit aufgedrucktem Schaltplan und zehn 4-mm-Steckbuchsen. Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: max. 3 V DC

Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

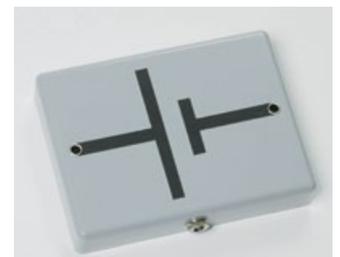
54516

33,20 €

Baustein Stromversorgung, magnethaftend

Auf Kunststoffsocket mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Symbolsymbol und Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt. Mit Batteriehalter für zwei Mignonzellen (R6) und Niedervolt-Steckbuchse zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts 68534.

Ohne Batterien.



Kann sowohl waagrecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: max. 3 V DC

Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

53609

29,45 €

Stromversorgungsgerät, 6 und 12 V / 5 A AC

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Wechselspannung, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlusschutz. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). CE-Zeichen.

Die Ausgangsspannung ist nicht stabilisiert.

Die eingestellten Spannungswerte werden bei einer Last von ca. 50 % erreicht. Bauartbedingt sind die Leerlaufspannungen an den Ausgängen höher als eingestellt.

Ausgänge: 6 / 12 V AC, belastbar mit 5 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 140 x 130 x 210 mm
Masse: 2,6 kg



55224

110,85 €

**Stromversorgungsgerät, 1,5 bis 15 V / 1,5 A DC**

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleichspannung, kontinuierlich regelbare Ausgangsspannung, stabilisiert und geglättet, Überhitzungs- und Kurzschlusschutz, Drehspul-Voltmeter. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). CE-Zeichen.

Ausgang: 1,5 bis 15 V, kontinuierlich regelbar
Belastung: 1,5 A
Restwelligkeit: 10 mV
Stabilisierung: 50 mV
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 110 x 80 x 150 mm
Masse: 2 kg



55223

105,20 €

Stecker-Netzgerät, 3 V

Mit Niedervoltstecker.

Ausgangsspannung: 3 V
Ausgangsstrom: 300 mA DC, getaktet
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm



68534

18,80 €

Stecker-Netzgerät, 6 V

Mit zwei 4-mm-Steckern.

Ausgangsspannung: 6 V
Ausgangsstrom: 1,5 A DC, getaktet
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm



68533

22,25 €

Stecker-Netzgerät, 12 V

Mit zwei 4-mm-Anschlusssteckern.

Ausgangsspannung: 12 V
Ausgangsstrom: 2 A DC, getaktet
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm



55217

18,80 €

Stromversorgungsgerät 1 bis 6 V / 2,5 A DC

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleichspannung, in sechs Stufen einstellbare Ausgangsspannung, geglättet, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlusschutz. Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). CE-Zeichen.

Die Ausgangsspannung ist nicht stabilisiert.

Die eingestellten Spannungswerte werden bei einer Last von ca. 50 % erreicht. Bauartbedingt sind die Leerlaufspannungen an den Ausgängen höher als eingestellt.

Ausgang: 1 bis 6 V DC, in 1-V-Stufen, belastbar bis 2,5 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 110 x 80 x 150 mm
Masse: 1,5 kg



55225

109,00 €

Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 3 A



Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein-/Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleich- bzw. Wechselspannung, in sechs Stufen einstellbare Ausgangsspannung, DC-Ausgang geglättet, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlusschutz. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). CE-Zeichen.

Die Ausgangsspannung ist nicht stabilisiert.

Die eingestellten Spannungswerte werden bei einer Last von ca. 50 % erreicht. Bauartbedingt sind die Leerlaufspannungen an den Ausgängen höher als eingestellt.

Ausgänge: 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 V AC bzw. DC, belastbar mit 3 A

Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC

Abmessungen: 140 x 130 x 210 mm

Masse: 3,5 kg



55222

157,85 €

Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 5 A



Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein-/Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleich- bzw. Wechselspannung, in sechs Stufen einstellbare Ausgangsspannung, DC-Ausgang geglättet, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlusschutz. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). CE-Zeichen.

Die Ausgangsspannung ist nicht stabilisiert.

Die eingestellten Spannungswerte werden bei einer Last von ca. 50 % erreicht. Bauartbedingt sind die Leerlaufspannungen an den Ausgängen höher als eingestellt.

Ausgänge: 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 V AC bzw. DC, belastbar mit 5 A

Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC

Abmessungen: 140 x 130 x 210 mm

Masse: 4,5 kg



55262

202,00 €

Stromversorgungsgerät, 24 V / 10 A

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Gummifüßen, Ein-/Aus-schalter mit Kontrolllampe, Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleich- und Wechselspannung, Wechselspannung in 2-Volt-Stufen über Drehschalter einstellbar, Gleichspannung kontinuierlich regelbar, Strombegrenzung kontinuierlich regelbar, Sicherungsautomat mit thermischer oder elektromagnetischer Auslösung, Erdungsbuchse.

Eingebaute Digitalanzeigen für Strom und Spannung, Gleichspannung geglättet und stabilisiert. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

Zugelassen für Schülerversuche gemäß der aktuellen Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). CE-Zeichen.

Ausgänge:

2 bis 24 V AC, in 2-V-Stufen, belastbar bis 6 A

0 bis 24 V DC, Strom und Spannung kontinuierlich regelbar, belastbar bis 10 A

Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC

Abmessungen: 360 x 140 x 230 mm

Masse: 13,5 kg



55267

594,70 €

Hochleistungs-Influenzmaschine (Wimshurst-Maschine)



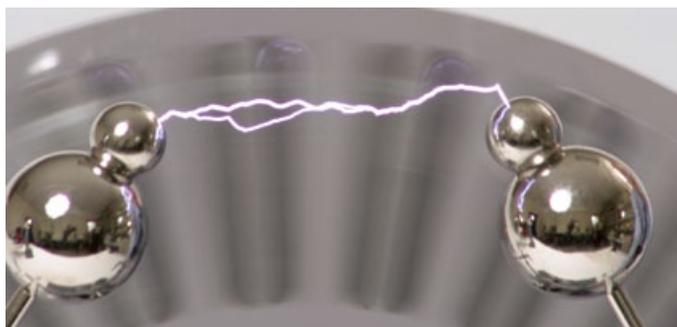
Zur Erzeugung hoher Gleichspannungen. Auf kunststoffüberzogenem Holzsockel, mit Handkurbel und Riemenantrieb, rauchfarbenen Plexiglasscheiben mit Metallfolienbelägen, zwei Leidener Flaschen und Funkenstrecke. Inklusive Staubschutzhaube. CE-Zeichen.

Spannung: ca. 120 kV
 Funkenlänge: ca. 100 mm bei geringer Luftfeuchtigkeit
 Scheibendurchmesser: 310 mm
 Abmessungen: 380 x 180 x 430 mm
 Masse: 3,4 kg

Zusätzlich empfohlen:

50332 Demo-Set *Elektrostatik*

410,55 €



50315

376,40 €

Hochleistungs-Bandgenerator

Zur Erzeugung hoher Gleichspannungen bei geringer Stromstärke für Versuche in der Elektrostatik.

Große vernickelte Edelstahlkugel mit 4-mm-Buchse zum Einstecken von Zubehör, Bandführung in transparentem Plexiglasrohr, auf Kunststoffsockel mit Erdungsbuchse, Motorantrieb, Halogenlampe zur Bandtrocknung, Anschlusskasten mit Ein/Ausschalter für Motor und Lampe, Stromversorgung über ein Netzteil mit CE-Zeichen.

Die Lieferung erfolgt fertig montiert.

Ausgangsspannung:

je nach Luftfeuchtigkeit 150 bis 200 kV

Funkenlänge: max. 12 cm

Kurzschlussstrom: ca. 6 μ A

Kugeldurchmesser: 270 mm

Betriebsspannung Netzteil: 230 V AC

Abmessungen: 720 x 325 x 225 mm

Masse: ca. 4 kg

Inklusive folgendem Zubehör:

Edelstahl-Kugel, vernickelt, 100 mm \varnothing an Stab, 300 x 12 mm \varnothing , mit Erdungskabel

Fadenbüschel mit 4-mm-Steckerstift

Spitzenrad mit Nadelhalter

Staubschutzhaube

Netzteil mit Anschlusskabeln

Zusätzlich empfohlen:

50332 Demo-Set Elektrostatik

410,55 €

50301 Ersatzband für den
Bandgenerator 50300

9,10 €



50300

410,55 €

Hochspannungsnetzgerät 6 kV

Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche, mit eingebauter Spannungsanzeige, zwei Hochspannungsausgangsbuchsen und einer Erdungsbuchse.

Ausgänge:

0 bis 6.000 V DC, stabilisiert, stufenlos regelbar, max. 2 mA Ausgangsstrom

6,3 V AC Festspannung, max. 3 A Ausgangsstrom

Betriebsspannung: 230 V/ 50-60 Hz

Abmessungen: 312 x 225 x 117 mm

Masse: 4,2 kg



55278

696,15 €

Schüler-Voltmeter, DC

Im schlagfesten Kunststoff-Pultgehäuse mit robustem Drehspulmesswerk Klasse 2,0, das kurzzeitige Überlastung ohne Schaden übersteht.

Mit Schutzdiode gegen Verpolung, Nullpunktkorrekturschraube, 4-mm-Anschlussbuchsen mit Klemmen für Drähte bis 1,5 mm.

Messbereiche:

0 bis 3 V / 15 V / 30 V

Skalenteilung: 0,1 V / 1 V / 1 V

Skalenlänge: 75 mm

Farbcodierung: blau

Abmessungen: 100 x 140 x 90 mm



54955

24,40 €

Schüler-Amperemeter, DC

Im schlagfesten Kunststoff-Pultgehäuse mit robustem Drehspulmesswerk Klasse 2,0, das kurzzeitige Überlastung ohne Schaden übersteht.

Mit Schutzdiode gegen Verpolung, Nullpunktkorrekturschraube, 4-mm-Anschlussbuchsen mit Klemmen für Drähte bis 1,5 mm.

Messbereiche:

0 bis 50 / 500 mA / 5 A

Skalenteilung: 1 / 10 / 100 mA

Skalenlänge: 75 mm

Farbcodierung: rot

Abmessungen: 100 x 140 x 90 mm



54956

24,40 €

Schüler-Galvanometer, DC

Im schlagfesten Kunststoff-Pultgehäuse mit robustem Drehspulmesswerk Klasse 2,0, das kurzzeitige Überlastung ohne Schaden übersteht.

Mit Schutzdiode gegen Verpolung, Nullpunktkorrekturschraube, 4-mm-Anschlussbuchsen mit Klemmen für Drähte bis 1,5 mm.

Messbereiche: -35 bis +35 mV

Zeigernullpunkt

in der Mitte der Skala

Skalenteilung: 1 mV

Skalenlänge: 75 mm

Farbcodierung: grau

Abmessungen: 100 x 140 x 90 mm



54957

24,40 €

Digital-Energiekostenmessgerät mit 0,1 W Auflösung

Hochpräzises Energiekostenmessgerät zum Erfassen des Energieverbrauchs elektrischer Geräte und zur Berechnung der Stromkosten eines Gerätes durch Eingabe des Strompreises.

Durch die integrierte Leistungsfaktorberechnung können alle modernen Verbraucher wie z. B. Schaltnetzteile, TV-Geräte, Leuchtstofflampen, LED-Anlagen und natürlich auch ohmsche Lasten wie z. B. Elektroheizungen und Kochfelder genauestens gemessen werden.

Zusätzlich können durch die sehr hohe Auflösung und das niedrige Ansprechverhalten auch sehr kleine oder Stand-By Verbraucher ab ca. 1 W gemessen werden.

Mit Bedienungsanleitung.

- Zur Messung von Energiekosten (€), Energieverbrauch (kWh), Netzspannung (V), Netzfrequenz (Hz), Verbraucherstrom (A) und dem Leistungsfaktor
- Anzeige des Maximalverbrauchs (W_{max}) mit Auslösezeit
- Anzeige von Uhrzeit, Wochentag und Verbrauchszeit
- Anzeige des Leistungsfaktors ab ca. 1 W
- Tag- und Nachttarif einstellbar
- Integrierte Überlastanzeige und Kindersicherung
- Reset-Taste zur Rückstellung aller Gerätefunktionen
- CO₂-Emissionsberechnung in CO₂/kg
- Integrierter Akku zur Speicherhaltung
- Hohe Auflösung von 0,005 A
- Hohe Grundgenauigkeit ± 0,5%
- Sicherheit: GS, EN 61010-1, CAT II 300 V

Nenn-Eingangsspannung: 240 V AC, 50 Hz

Spannungsmessung: 200 bis 276 V AC, 45 bis 65 Hz

Max. zulässige Last: 16 A, 3.680 W

Unterer Strombereich: 0,005 A

Eigenverbrauch: < 0,5 W

Stromanzeige: 0,005 A bis 16.000 A

Watt-Anzeigebereich: 0 bis 3680 W

Leistungsfaktorberechnung: 0,1 bis 1

Verbrauchsanzeige: 0 bis 9999,9 kWh

Genauigkeit: ± 0,5%

Abmessungen: 120 x 60 x 75 mm

Masse: 160 g

54373

19,40 €

Digital-Oszilloskop

Digital-Speicheroszilloskop mit hochauflösendem Farbdisplay, Hintergrundbeleuchtung, hoher Bandbreite und Messrate, großem internen Datenspeicher und USB-Anschluss.

Das beeindruckende Preis-/ Leistungsverhältnis und die moderne Technologie ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen in Schule und Ausbildung.

- Hochauflösendes 8"-TFT-Farbdisplay mit 800 x 600 Bildpunkten und 65536 Farben
- USB-Anschluss zur Echtzeit-Datenübertragung oder zum Auslesen des internen Speichers
- VGA-Ausgang zum Anschluss eines externen Monitors
- LAN-Anschluss zur Fernabfrage über das Netzwerk
- Speichern der Messwerte und Grafiken auch direkt auf einem USB-Stick möglich
- Autoset- und Autoscale-Funktion zur benutzerfreundlichen Bedienung
- Interner Speicher von 10.000 Punkten pro Kanal oder 15 Wellenformen
- 20 automatische Messmodi und FFT-Funktion
- PASS / FAIL Funktion
- Sicherheit: EN 61010-1; CAT II
- Zubehör: 2 St. BNC-Kabel, Pass / Fail-Adapter, USB-Kabel, Software-CD für Windows 2000 / XP / VISTA / 7, Netzkabel, 2 Tastköpfe und Bedienungsanleitung

Eingang:

Eingangskopplung: AC, DC, GND

Max. Eingangsspannung: 400 V DC oder ACss

Vertikalteil:

Vertikale Empfindlichkeit: 2 mV bis 10 V/Skt.

Anstiegszeit: ≤ 14 ns

DC-Genauigkeit: $\pm 3\%$

Horizontalteil:

Horizontale Skala: 5ns bis 100 s / Skt.

Abmessungen: 355 x 178 x 118 mm



Messfunktionen:

20 autom. Messungen: peak-peak, cycle RMS, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, overshoot, preshoot, rise time, fall time, +width, -width, +duty, -duty, delay A-B (rising), delay A-B (falling), frequency, period, min, max, FFT

Bandbreite: 30 MHz

Kanäle: 2

Speicher: 10.000 Punkte / Kanal

Schnittstellen: USB Device 2.0, USB Host 2.0, VGA, LAN

Betriebsspannung: 100 / 240 V AC; 50 / 60 Hz

Masse: 1,6 kg

55601

470,05 €

Analoges Galvanometer

Das robuste Schüler-Galvanometer misst Gleichstrom oder Gleichspannung nach dem Galvani-Prinzip und ist somit für Induktionsversuche und als Nullinstrument in Brückenschaltungen besonders geeignet. Der in der Mitte der analogen Spiegelskala liegende Zeigernullpunkt lässt sich sehr einfach mit der Korrekturschraube justieren. Das mit 4-mm-Anschlussbuchsen ausgestattete Gerät verfügt über drei Messbereiche und ist mit Schutzdioden und Feinsicherung gegen kurzzeitige Überlastung gesichert.

Mit Tasche, Prüflleitungen und Bedienungsanleitung.

Messbereiche:

Spannung DC: 100 mV, $\pm 3\%$

Strom DC: 50 μ A und 5 mA, $\pm 3\%$ arc

Stromversorgung: 2 x 1,5 V AA (Mignon)

Anzeige: analoge Spiegelskala

Sicherheit: EN-61010-1, CAT III 600 V

Abmessungen: 100 x 155 x 45 mm

Masse: 300 g



54975

71,10 €

Digital-Multimeter

Zur Messung von Gleichstrom, Gleich- und Wechselspannung sowie Widerstand.

Tragbares Vielfachmessinstrument mit LCD-Großanzeige mit blauer Hintergrundbeleuchtung und Messbereichs-Drehschalter.

Mit Batterietest, Durchgangsprüfung und Diodentestfunktion, in schlagfestem Kunststoffgehäuse mit Gummischutzrahmen, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüflleitungen, Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung.

**Messbereiche:**

Spannung DC: 200 mV, 2 / 20 / 200 / 600 V; 0,1 mV; $\pm 0,5\%$
 Spannung AC: 200 / 600 V; 0,1 V; $\pm 1,2\%$
 Strom DC: 2 / 20 / 200 mA und 10 A; $\pm 1\%$
 Widerstand: 200 Ω , 2 / 20 / 200 / 2000 k Ω ; $\pm 0,8\%$
 Batterietest: 1,5 und 9 V; 10 mV; $\pm 1\%$
 Stromversorgung: 9-V-Blockbatterie
 Anzeige: 3½-stellig, 27 mm hoch
 Sicherheit: IEC 1010-1; CAT III 600 V
 Abmessungen: 70 x 150 x 48 mm
 Masse: 260 g

54889

25,35 €

Mini-Digital-Multimeter

Zur Messung von Gleichstrom, Gleich- und Wechselspannung, Widerstand und Temperatur.

Tragbares Vielfachmessinstrument mit LCD-Anzeige und Messbereichs-Drehschalter.

Mit Durchgangsprüfung und Dioden- und Transistortestfunktion, manuelle Bereichswahl, im schlagfesten Kunststoffgehäuse, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüflleitungen, Typ-K-Temperaturfühler, Batterie und Bedienungsanleitung.

**Messbereiche:**

Spannung DC: 200 mV und 2 / 20 / 200 / 300 V; $\pm 0,5\%$
 Spannung AC: 200, 300 V; $\pm 1,2\%$
 Strom DC: 2, 20, 200 mA, 10 A; $\pm 1,2\%$
 Widerstand: 200, 2000 Ω , 20, 200, 2000 k Ω ; $\pm 1,0\%$
 Temperatur: 0 bis 1000 °C; $\pm 2,5\%$
 Stromversorgung: 9-V-Blockbatterie
 Anzeige: 3½-stellig, 13 mm hoch
 Sicherheit: IEC 1010-1; CAT II 300 V
 Abmessungen: 70 x 128 x 28 mm
 Masse: 140 g

54892

15,35 €

Analog-Multimeter

Analoges Multimeter mit Spiegelskala, spitzengelagertem Drehspulmesswerk und zentralem Messbereichs-Drehschalter.

- Zur Messung von Strom, Spannung und Widerstand
- 20 Messbereiche
- Durchgangsprüfung mit akustischem Signal
- Inklusive Zubehör: Tasche, Prüflleitungen, Batterien und Bedienungsanleitung

Messbereiche:

Spannung DC: 3/15/60/150/600 V; $\pm 3,0\%$
 Spannung AC: 15/60/150/600 V; $\pm 4,0\%$
 Strom DC: 100 μ A/10 mA/500 mA/10 A; $\pm 3,0\%$
 Strom AC: 10 mA/500 mA/10 A; $\pm 4,0\%$
 Widerstand: 200 Ω /2/20/200 k Ω /2 M Ω ; $\pm 5,0\%$
 Stromversorgung: 3 x 1,5 V AAA Batterien
 Anzeige: 75 mm Spiegelskala
 Sicherheit: EN 61010-1; CAT II 600 V
 Abmessungen: 110 x 175 x 45 mm
 Masse: 315 g



54870

37,60 €

Multimeter Escola 100

Schüler- und Praktikumsmessgerät zur Messung von Spannungen und Strömen bis 600 V bzw. 10 A und zur akustischen Durchgangsprüfung. Mit Schmelzsicherung zur Gewährleistung der Sicherheit bis zur CAT III. Die getrennten Anschlussbuchsen für Strom und Spannung erlauben einen Anschluss des Messgerätes, bei dem ohne Umstecken der Messleitungen nacheinander sowohl der Strom wie auch die Spannung gemessen werden kann. Beim Umschalten in den Strommessbereichen wird der Stromkreis nicht unterbrochen. Alle Strommessbereiche sind dauerhaft überlastfest bis 10 A. Die großzügige Absicherung aller Strommessbereiche mit zusätzlichem Halbleiterschutz beugt in vielen Fällen einem unbeabsichtigten Auslösen der Schmelzsicherung vor.

Messbereiche:

Spannung: 0,1 / 0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 / 100 / 300 / 600 V

Strom: 0,1 / 0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 / 100 / 300 mA und 1 / 3 / 10 A

Elektronischer Überlastschutz

Spannungsbereiche: Dauerlast in allen Bereichen

Strombereiche: 10-A-Dauerlast im 3- und 10-A-Bereich

Nullpunktverschiebung: elektronisch

Spannungsversorgung: 1 x 1,5 V AA IEC LR6

Messkategorie: CAT III 600 V

Abmessungen: 100 x 150 x 50 mm

Masse: ca. 300 g



54942

208,25 €

Multimeter Escola 30

Dauerhaft kurzschlussfestes Schülermessgerät zur Messung von Spannungen und Strömen im Schutzkleinspannungsbereich (SELV). Der elektronische Überlastschutz wird ohne Geräteschmelzsicherungen erreicht, somit entfällt lästiger Sicherheitswechsel und Ersatzteilbedarf. Dennoch arbeitet der Schutz ohne Hilfsenergie und ist auch mit entladener oder fehlender Batterie gewährleistet.

Messbereiche:

Spannung: 0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 V

Strom: 1 / 10 / 100 mA und 1 / 3 A

Elektronischer Überlastschutz:

reversible Sicherung bis ± 50 V AC/DC Spitzenwert und max. 40 A

Nullpunktverschiebung: elektronisch

Spannungsversorgung: 1 x 1,5 V AA IEC LR6

Messkategorie: CAT I 30 V

Abmessungen: 100 x 150 x 50 mm

Masse: ca. 300 g



54943

172,55 €

Profi-Digital-Multimeter



Zur Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Frequenz und Temperatur.

Tragbares Vielmessinstrument mit LCD-Großanzeige, blauer Hintergrundbeleuchtung, Balkengrafik und Messbereichs-Drehschalter. Mit Durchgangsprüfung und Diodentestfunktion, automatischer und manueller Bereichswahl, Abschaltautomatik und Min/Max sowie Holdfunktion.

Im schlagfesten Kunststoffgehäuse mit Gummischutzrahmen, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüflleitungen, Typ-K-Temperaturfühler, Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung.

Messbereiche:

Spannung DC: 40/400 mV und 4/40/400/600 V; 10 μ V; \pm 0,5 %

Spannung AC: 40/400 mV und 4/40/400/600 V; 10 μ V; \pm 0,8 %

Strom DC: 400 μ A, 4/40/400 mA und 20 A; 0,1 μ A; \pm 1,0 %

Strom AC: 400 μ A und 4/40/400 mA und 20 A; 1 μ A; \pm 1,5 %

Widerstand:

400 Ω und 4/40/400 k Ω und 4/40 M Ω ; 0,1 Ω ; \pm 0,8 %

Kapazität: 40/400 nF und 4/40/400 μ F; 10 pF; \pm 2,5 %

Frequenz:

100/1000 Hz und 1/10/100 kHz und 1/10 MHz; 0,1 Hz; \pm 0,5 %

Temperatur: -20 bis +1000 $^{\circ}$ C; 1 $^{\circ}$ C; \pm 1,0 %

Stromversorgung: 9-V-Blockbatterie

Anzeige: 3 $\frac{3}{4}$ -stellig, 23 mm hoch

Sicherheit: EN 61010-1; CAT III 600 V

Abmessungen: 95 x 190 x 45 mm

Masse: 400 g

54985

57,00 €

Demonstrations-Digital-Multimeter



Digital-Multimeter mit besonders großer 37-mm-LCD-Anzeige und Hintergrundbeleuchtung. Ideal als preisgünstige Alternative bei Demonstrationsversuchen.

Zur Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität und Temperatur. Mit akustischer Durchgangsprüfung und Diodentestfunktion. Manuelle Messbereichswahl, mit Abschalt- und Holdfunktion, sowie integriertem Schutzrahmen.

Lieferumfang: Tasche, Prüflleitungen, Typ-K-Temperaturfühler, Batterie und Bedienungsanleitung

Messbereiche:

Spannung DC: 200 mV/2/20/200/600 V; 100 μ V; \pm 0,5 %

Spannung AC: 2/20/200/600 V; 1 mV; \pm 1%,

Frequenzbereich: 40 bis 100 Hz

Strom DC: 2/20/200 mA/10 A, 1 μ A; \pm 1 %

Strom AC: 2/200 mA/10 A; 1 μ A; \pm 1,2 %

Frequenzbereich: 40 bis 100 Hz

Widerstand: 200 Ω /2/20/200 k Ω /2/20 M Ω ; 0,1 Ω ; \pm 1 %

Kapazität: 2/20/200 nF/2/200 μ F; 1 pF; \pm 4 %

Frequenz: 20 kHz bis 0,01 Hz; \pm 1,5 %

Temperatur: -20 $^{\circ}$ C bis +760 $^{\circ}$ C; 1 $^{\circ}$ C; \pm 3 %

Betriebsspannung: 9-V-Batterie

Sicherheit: EN 61010-1; CAT III 600 V

Abmessungen: 92 x 195 x 38 mm

Gewicht: 380 g

54970

47,30 €

Digitales Demonstrations-Multimeter



Universalinstrument zur Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur, Frequenz, Druck und pH-Werten.

- Anzeige mit 45 mm hohen, 4 digit LED-Ziffern.
- Zusätzliches Display mit 14 mm hohen 4 digit LED-Ziffern auf der Rückseite des Gehäuses.
- Die Messbereichswahl erfolgt über einen zentralen Drehschalter.
- 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen für die Bereiche Strom, Spannung, Widerstand und Frequenz.
- K-Typ-Anschlussbuchse für Temperaturfühler,
- BNC-Buchse für eine Standard ph-Elektrode
- DIN-Buchse für Drucksensoren.
- Mit serieller Schnittstelle RS-232.

Das Gerät ist elektronisch und mechanisch gegen Überlast geschützt und zusätzlich mit einer Schmelzsicherung versehen.

In Metallgehäuse mit Tragegriff und Netzanschlusskabel. CE-Zeichen.

Messgröße	Messbereich	Genauigkeit
Spannung DC	0 mV bis 500 V	±0,5% + 2d
Spannung AC	20 mV bis 500 V	±1% + 2d
Strom DC	0 bis 10 A	±0,5% + 2d
Strom AC	20 µA bis 10 A	±1% + 2d
Widerstand	0 bis 10 MΩ	
Frequenz	0 bis 100 kHz	
Temperatur	-200 bis +1.370 °C	±0,1% + 1d
pH-Wert	0 bis 14	±0,1% + 1d
Druck	0 bis 7000 hPa	

Eingangswiderstand: 10 MΩ
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 320 x 245 x 108 mm

54860

1.225,70 €

Zusätzlich empfohlen:

48315 Oberflächenfühler, -50 bis +450 °C

62,00 €

48316 Eintauchfühler, -65 bis +1.000 °C

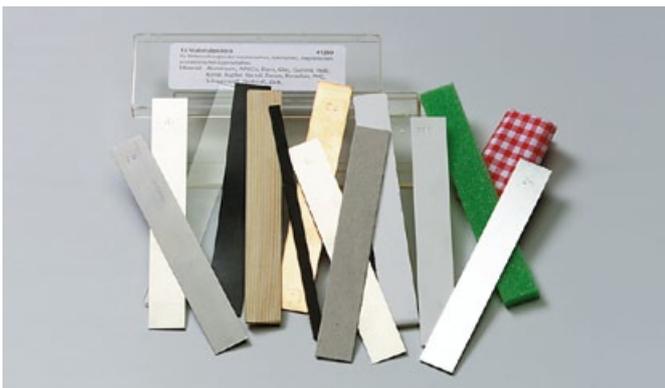
63,90 €

Drähte



	Material	Durchmesser	Länge	Querschnitt	Widerstand		
50801	Eisen	0,2 mm	100 m	0,03 mm ²	3,3 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	8,75 €
50802	Eisen	0,4 mm	50 m	0,12 mm ²	1,1 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	8,45 €
50805	Kupfer	0,2 mm	100 m	0,03 mm ²	0,6 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	10,00 €
50806	Kupfer	0,4 mm	50 m	0,12 mm ²	0,14 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	9,10 €
50810	Konstantan	0,2 mm	100 m	0,03 mm ²	15,4 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	11,60 €
50811	Konstantan	0,3 mm	100 m	0,07 mm ²	7,0 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	13,45 €
50812	Konstantan	0,4 mm	50 m	0,12 mm ²	4,0 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	14,40 €
50813	Konstantan	0,5 mm	50 m	0,20 mm ²	2,5 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	16,90 €
50815	Chromnickel	0,2 mm	100 m	0,03 mm ²	34,5 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	14,40 €
50816	Chromnickel	0,3 mm	100 m	0,07 mm ²	15,6 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	18,15 €
50817	Chromnickel	0,4 mm	50 m	0,12 mm ²	8,2 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	16,60 €
50818	Chromnickel	0,5 mm	50 m	0,20 mm ²	5,4 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	21,00 €
50822	Nickel	0,3 mm	50 m	0,07 mm ²	1,36 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	14,40 €
50824	Platin	0,3 mm	0,1 m	0,07 mm ²	1,4 Ω/m	in Kunststoffdose	77,94 €
13537	Kupferlackdraht	0,25 mm	60 m			auf Platte gewickelt	5,30 €
13545	Heizdraht, umspinnen	0,20 mm	20 m			auf Platte gewickelt	5,30 €
13529	Kupferdraht mit Isolierung	0,5 mm	20 m			auf Platte gewickelt	5,30 €
50827	Silber	0,5 mm	1 m	0,20 mm ²	0,08 Ω/m	auf Platte gewickelt	21,60 €

Materialproben



14 Proben für Untersuchungen der mechanischen, kalorischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften. In Aufbewahrungsschachtel.

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Gummi, Holz, Porzellan, Kupfer, Nickel, Pappe, Wollstoff, Kohle, Schaumstoff, Zink, Kunststoff.

Abmessungen je: 135 x 20 mm (Kohle: 135 x 5 mm Ø)

41250 31,65 €

Zusätzlich empfohlen:

51270 Prüfstrecke 17,20 €

Prüfstrecke



Zwei blanke Abgreifklemmen mit Querbuchsen und 4-mm-Steckern sind im Abstand von 10 cm auf einem Sockel einsteckbar. Zum Einspannen von Drähten und Materialproben 41250.

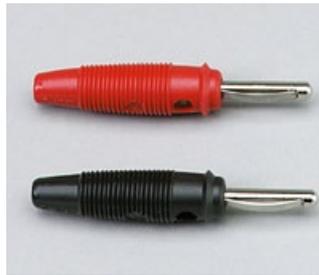
Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V DC / AC
Bausteinabmessungen: 120 x 90 x 23 mm

51270 17,20 €

Laborstecker, 4 mm, 6 Stück

Zur Herstellung von Experimentierkabeln, mit Querbuchse und Schraubanschluss für Drähte bis 2 mm Durchmesser.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V DC / AC



51085	rot	10,59 €
51086	schwarz	10,59 €

Kupplungsbuchsen, 6 Stück

Zur berührungssicheren Verbindung von zwei 4-mm-Steckern.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V DC / AC



51088	rot	6,54 €
51089	schwarz	6,54 €

Abgreifklemmen, blank, 10 Stück

Zum Anschluss von 4-mm-Steckern oder Drähten an blanke Drähte oder Bleche, mit Klemmschraube und 4-mm-Buchse.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V DC / AC



51095		4,70 €
-------	--	--------

Abgreifklemmen, isoliert, 6 Stück

Zum Anschluss von 4-mm-Steckern an blanke Drähte oder Bleche.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V DC / AC



51096	rot	10,59 €
51097	schwarz	10,59 €

Experimentierkabel



Kupferlitze mit farbiger, flexibler Kunststoff-Isolierung, zwei berührungssicheren 4-mm-Vollkontakt-Lamellensteckern und senkrechter Steckbuchse zur Aufnahme weiterer 4-mm-Stecker.

Leiterquerschnitt: 2,5 mm²

Belastbarkeit: max. 35 A

Zulässige Betriebsspannung: 12 V DC / AC

	Länge	Farbe	
51635	10 cm	rot	3,15 €
51636	10 cm	schwarz	3,15 €
51619	10 cm	blau	3,15 €
51613	25 cm	rot	3,45 €
51616	25 cm	schwarz	3,45 €
51620	25 cm	blau	3,45 €
51623	25 cm	gelb	3,45 €
51614	50 cm	rot	3,75 €
51617	50 cm	schwarz	3,75 €
51621	50 cm	blau	3,75 €
51624	50 cm	gelb	3,75 €
51615	100 cm	rot	4,58 €
51618	100 cm	schwarz	4,58 €
51622	100 cm	blau	4,58 €
51625	100 cm	gelb	4,58 €

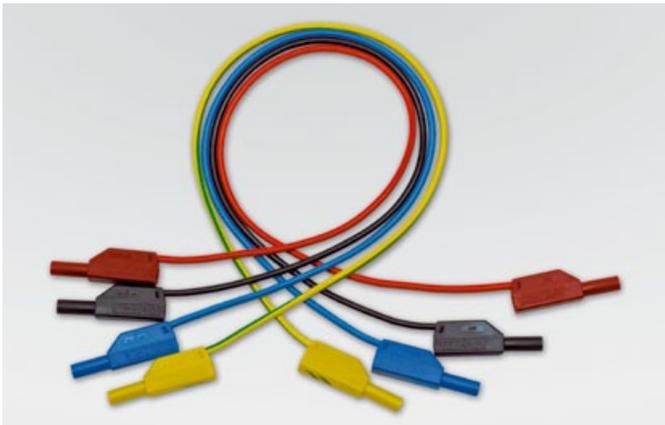
Aufhängerechen für Experimentierkabel



Zur übersichtlichen Aufbewahrung von bis zu 75 Experimentierkabeln. Mit Bohrungen zur Wandbefestigung, einschließlich Schrauben und Dübeln.

Abmessungen: 300 x 90 x 25 mm

51755	27,55 €
-------	---------

Sicherheits-Experimentierkabel

Zur Verwendung bei Versuchen mit Netzspannung. Kabel mit absolut berührungssicheren Steckern, deren 4-mm-Vollkontakt-Lamellenstifte mit einem Kunststoff-Isolierkopf versehen und durch eine starre Isolierhülse geschützt sind. Passend zu Geräten mit Sicherheitsanschlussbuchsen, die im Katalog entsprechend beschrieben sind.

Leiterquerschnitt: 2,5 mm²

Belastbarkeit: 32 A

Prüfspannung: 2000 V

	Länge	Farbe	
51652	50 cm	rot	6,07 €
51650	50 cm	schwarz	6,07 €
51657	50 cm	blau	6,07 €
51659	50 cm	gelb / grün	6,07 €
51653	100 cm	rot	6,90 €
51651	100 cm	schwarz	6,90 €

Netzanschlusskasten

Zum Anschluss eines Volt- und Amperemeters an Stromkreise, die direkt mit dem Netz verbunden sind. Mit Netzanschlusskabel und 3 Sicherheits-Brückensteckern.

Belastbarkeit: max. 10 A

Ausgänge: Schuko-Steckdose, sechs 4-mm-Sicherheitsbuchsen

Abmessungen: 112 x 55 x 68 mm

51364

57,30 €

Sicherheits-Steckdosenadapter

Zum Anschluss von Sicherheits-Experimentierkabeln an eine Schuko-Netzsteckdose.



51656

41,35 €

Experimentierkabel für Hochspannung

mit 4-mm-Steckern.

Spannungsfestigkeit: 30 kV

Belastbarkeit: 1 A

Querschnitt: 0,14 mm²

Länge: 100 cm



55276

22,25 €

Physik-Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges, methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!

Physikunterricht mit Aha-Effekt

Klasse 5–10

96 S., DIN A4, geheftet, € (D) 19,99

978-3-589-16212-3



Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos im Buchhandel oder unter cornelsen.de

Cornelsen

► **Hinweis zu EG Verordnung Nr. 244 / 2009
„Glühlampenverbot“:**

Nach Seite 1 Absatz (5) sind die Produkte auf dieser Katalogseite Speziallampen und nicht für die Raumbeleuchtung, sondern nur für wissenschaftliche Zwecke zu verwenden.

Glühlampen E 10 mit klaren Glaskolben, 10 Stück



	Spannung	Strom	Leistung	
53131	1,5 V	0,15 A	0,22 W	8,93 €
53226	2,5 V	0,1 A	0,25 W	8,93 €
13782	2,5 V	0,2 A	0,5 W	8,93 €
13430	3,5 V	0,2 A	0,7 W	8,93 €
53151	3,8 V	0,07 A	0,27 W	8,93 €
53221	4 V	1,0 A	4,0 W	8,93 €
53227	4 V	0,04 A	0,16 W	8,93 €
53165	6 V	0,05 A	0,3 W	8,93 €
53155	6 V	0,1 A	0,6 W	8,93 €
53171	6 V	0,3 A	1,8 W	8,93 €
53172	12 V	0,25 A	3,0 W	9,40 €

Glühlampen E 10 mit farbigen Glaskolben, 10 Stück



	Spannung	Strom	Leistung	Farbe	
53222	4 V	0,6 A	2,4 W	blau	10,95 €
53223	4 V	0,3 A	1,2 W	grün	10,95 €
53224	4 V	0,1 A	0,4 W	gelb	10,95 €
53225	4 V	0,04 A	0,16 W	rot	10,95 €

Glühlampe E14

Fassung: E14
Spannung: 6 V
Strom: 5 A
Leistung: 30 W



47101

9,40 €

Glühlampen E27



	Spannung	Strom	Leistung	
53086	230 V	0,27 A	60 W	3,45 €
53087	230 V	0,45 A	100 W	3,45 €

**Fassung E27, auf Stab,
mit Schalter, für Netzspannung**



Nur zur Demonstration. Lampenfassung auf Stativstab mit Netzanschlusskabel und zweipoligem Ein-/Aus-Schalter.

Nur für Demonstrations-Versuche.

Zulässige Betriebsspannung: 230 V
Abmessungen des Stabs: 150 x 10 mm Ø

52098

46,05 €

Infrarot-Glühlampe

Ersatzlampe für den Infrarot-Wärmestrahler 48120.

Fassung: E27
Spannung: 230 V
Strom: 0,68 A
Leistung: 150 W



48121

20,05 €

Glimmlampe, Sofitte

Ausschließlich zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Polarität. Sofitte mit Metallkontaktkappen, Neonfüllung und deutlich sichtbarem Glimmlicht an einer der Elektroden bei Annäherung an eine Ladung.

Zündspannung: 250 V
Länge der Elektrodendrähte: je 35 mm
Abmessungen: 100x13 mm Ø

53184**21,30 €****Glimmlampe, Sofitte, 5 Stück**

Zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Ladungsart. Sofitte mit Neonfüllung.

Fassung: Sofitte
Nennspannung: 70 V
Zündspannung: 90 V

**53181****19,40 €****Glimmlampe E10**

Ringförmige Elektrode ohne Widerstand.

Spannung: 110 V

**53182****4,70 €****Halogen-Glühlampe GY 4 mit senkrechter Wendel**

Explosionsgeschützte Niederdruck-Halogenlampe mit senkrechter Wendel.

Fassung: GY 4
Spannung: 12 V
Strom: 1,67 A
Leistung: 20 W

**47112****3,75 €**

Als Ersatzlampe geeignet für:

31115	Tellurium N	547,40 €
47260	Optikleuchte, magnethaftend	178,50 €
47278	Optikleuchte, magnethaftend	109,30 €

Halogen-Glühlampe GY 4 mit waagerechter Wendel

Explosionsgeschützte Niederdruck-Halogenlampe mit waagerechter Wendel.

Fassung: GY 4
Strom: 12 V
Strom: 1,67 A
Leistung: 20 W

**47113****3,75 €**

Als Ersatzlampe geeignet für:

47518	Lampe für Schülerversuche mit kurzem Stab	54,15 €
47519	Optikleuchte mit Niederdruck-Halogenlampe 12 V / 20 W, explosionsgeschützt	55,10 €

Halogen-Glühlampe GY 6,35

Fassung: GY 6,35
Spannung: 12 V
Strom: 4,16 A
Leistung: 50 W

**47107****3,75 €**

Als Ersatzlampe geeignet für:

47110	Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W	322,85 €
--------------	---	-----------------

Fassung E10, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung:
max. 12 V AC/DC
Abmessungen:
120 x 90 x 23 mm



52180 14,40 €

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab 6,25 €

Fassung E14, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung:
max. 12 V AC/DC
Abmessungen:
120 x 90 x 23 mm



52130 14,70 €

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab 6,25 €

Fassung E10, auf Sockel, mit Drahtanschluss

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen (Klemmbuchsen). An den Buchsen können auch Drähte angeklemt werden.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Abmessungen:
120 x 90 x 23 mm



52185 18,45 €

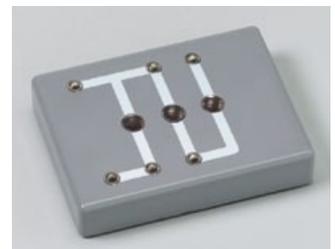
Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab 6,25 €

Fassung 3 x E10, auf Sockel

Drei Glühlampenfassungen, auf Kunststoffsockel, mit 4-mm-Anschlussbuchsen.

Mithilfe von zwei Brückensteckern 62791 oder Experimentierkabeln können die Glühlampenfassungen parallel oder in Reihe geschaltet werden.

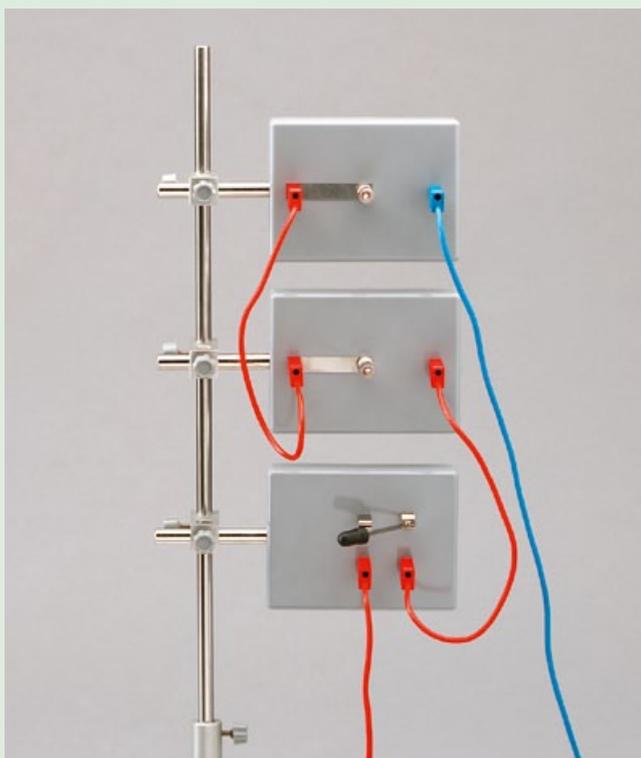
Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Abmessungen:
120 x 90 x 23 mm



52182 28,50 €

Zusätzlich empfohlen:
62791 Brückenstecker, 19 mm Abstand 4,70 €
40595 Sockel-Haltestab 6,25 €

Aufbaubeispiel Sockelbausteine mit Sockel-Haltestab 40595



Drucktaster (Schließer) auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Abmessungen:
120 x 90 x 30 mm



53386 21,00 €

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab 6,25 €

Sockel-Haltestab

Aus Stahl mit Mutter, zum Halten der Sockel 120 x 90 x 23 mm mit Bohrung.

Abmessungen: 80 x 10 mm Ø



40595 6,25 €

Hebel-Schalter, einpolig, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Abmessungen:
120 x 90 x 30 mm



53371 **10,95 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab **6,25 €**

Hebel-Umschalter, einpolig, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Abmessungen:
120 x 90 x 30 mm



53370 **11,90 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab **6,25 €**

Baustein Ein / Ausschalter, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltknopf und Zeiger, mit Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt.

Kann sowohl waagrecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm



53612 **38,20 €**

Baustein Glühlampenfassung E 10, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltsymbol und Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt.

Kann sowohl waagrecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm



53616 **27,85 €**

Baustein Prüfstrecke, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen im Abstand von ca. 6 cm und zwei blanken Abgreifklemmen mit 4-mm-Steckern zum Einspannen von Drähten oder Materialproben 41250.

Kann sowohl waagrecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Bausteinabmessungen: 120 x 90 x 23 mm



53606 **33,50 €**

Zusätzlich empfohlen:
41250 Materialproben **31,65 €**

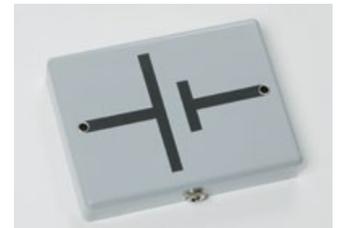
Baustein Stromversorgung, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltsymbol und Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt. Mit Batteriehalter für zwei Mignonzellen (R6) und Niedervolt-Steckbuchse zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts 68534.

Kann sowohl waagrecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: max. 3 V DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm



53609 **29,45 €**

Hebel-Umschalter, einpolig

Auf Kunststoffhalter mit Bohrungen zur Montage auf einer Unterlage. Die Anschlussdrähte werden mit Schrauben festgeklemmt.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V AC / DC
Belastbarkeit: max. 6 A
Länge: 100 mm

53360 **5,65 €**



► **Sicherheitshinweis:** Die folgenden Steckelemente sind ausschließlich auf Steckplatten im 19-mm-Raster 20402 oder mit den Stecksockeln 54506, 54510 und 54516 verwendbar.

Fassung E10

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



52188

11,25 €

Widerstände



Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

	Widerstand	Leistung	
62864	5,6 Ω	1 W	8,75 €
62872	10 Ω	1 W	8,75 €
62880	20 Ω	1 W	8,75 €
62901	47 Ω	1 W	8,75 €
62899	82 Ω	1 W	8,75 €
62902	100 Ω	1 W	8,75 €
62903	100 Ω	0,5 W	8,75 €
62910	220 Ω	1 W	8,75 €
62937	510 Ω	0,25 W	8,75 €
62619	1 kΩ	0,25 W	8,75 €
62945	2 kΩ	0,25 W	8,75 €
62627	4,7 kΩ	0,25 W	8,75 €
62953	5,1 kΩ	0,25 W	8,75 €
62635	10 kΩ	0,25 W	9,70 €
62961	51 kΩ	0,25 W	8,75 €
62660	100 kΩ	0,25 W	9,70 €

Fotowiderstand

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



62716

15,95 €

NTC-Widerstand

Heißeiter mit negativem
Temperaturkoeffizienten.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Bereich:
150 Ω bei Raumtemperatur.
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



62724

12,85 €

PTC-Widerstand

Kaltleiter mit positivem
Temperaturkoeffizienten.

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Bereich:
120 Ω bei Raumtemperatur.
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



62848

12,20 €

Stellwiderstände

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



	Widerstand	Leistung	
62730	100 Ω	0,25 W	18,45 €
62731	500 Ω	0,25 W	18,45 €
62759	50 kΩ	0,25 W	18,45 €
62767	500 kΩ	0,25 W	22,85 €
mit Spannungsteiler-Ausgang:			
62771	250 Ω	4 W	41,65 €
62733	1 kΩ	0,25 W	24,39 €
62741	10 kΩ	0,25 W	24,39 €

Taster-Schließer

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62813****14,40 €****Taster-Öffner**

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62805****16,60 €****Silizium-Diode**

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62988****8,75 €****Leuchtdioden**

Mit Vorwiderstand.
Diodendurchmesser: 5 mm
Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62710** rot **10,29 €****62711** grün **10,29 €****62712** gelb **10,29 €****62718** weiß **19,75 €****Piezo-Signalgeber**

Betriebsspannung:
1,5 V bis 24 V
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62715****28,50 €****Transistoren**

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**63614** Transistor pnp **17,85 €****63615** Transistor npn **17,85 €****63616** Transistor FET **18,45 €****Transistorfassung**

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62775****19,75 €****Goldcapkondensator auf Steckelement, 1 F**

Geeignet für Steckplatten mit
19-mm-Lochraster 20402 oder
für Stecksockel 54506.

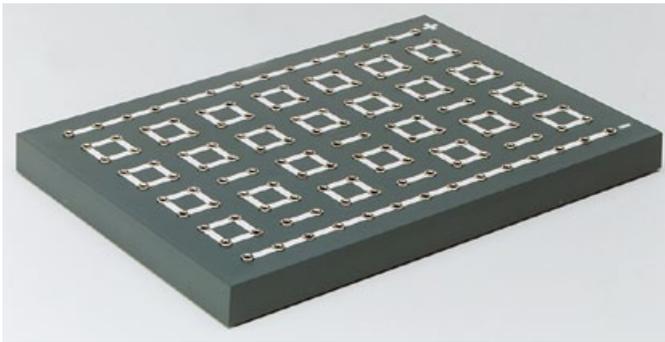
Kapazität: 1,0 F
Zulässige Betriebsspannung:
5,5 V DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

**62835****22,91 €****Kondensatoren**

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC/DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

*Kapazität***Kondensatoren:****62830** 2,2 nF **9,70 €****62996** 0,1 µF **16,30 €****Elektrolytkondensatoren:****62678** 2,2 µF **9,40 €****62680** 4,7 µF **10,35 €****62686** 10 µF **9,10 €****62694** 47 µF **9,10 €****62708** 470 µF **10,95 €****62709** 4700 µF **17,55 €**

Universal-Steckplatten



Zum Aufbau elektrischer und elektronischer Schaltungen mit Steckelementen. Durch eine besondere Anordnung der Buchsenverbindungen sind vielfältige Aufbauten mit Potenziometer- und Transistorschaltungen möglich.

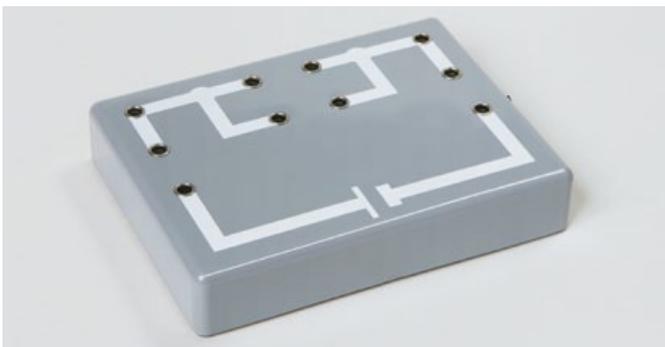
Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC/DC

Anzahl der Steckbuchsen: 140

Abmessungen: 310 x 220 x 25 mm

20402	einzel	60,45 €
20406	Set mit 6 Stück	325,00 €

Stecksockel mit Mignonzellen-Halter, 2 Zellen



Zum Aufbau einfacher elektrischer Schaltungen mithilfe von 19-mm-Steckelementen, die wahlweise von zwei Mignonzellen oder über die eingebaute Niedervolt-Buchse mit dem Stecker-Netzgerät 68534 versorgt werden können. Mit aufgedrucktem Schaltplan und zehn 4-mm-Steckbuchsen.

Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: 3 V DC

Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54516		33,20 €
-------	--	---------

Brückenstecker, 19 mm Abstand

Zum Aufbau von Schaltungen auf Steckplatten mit 19-mm-Buchsenraster. Kunststoffbügel mit zwei 4-mm-Steckern.

Zulässige Betriebsspannung:

12 V AC/DC

Steckerdurchmesser: 4 mm

Steckerabstand: 19 mm



62791		4,70 €
-------	--	--------

Stecksockel für 19-mm-Steckelemente



Mit 4-mm-Anschlussbuchsen und zwei 4-mm-Buchsen im Abstand von 19 mm. Sockel mit seitlicher Bohrung.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC/DC

Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54506		10,95 €
-------	--	---------

Zusätzlich empfohlen:

40595	Sockel-Haltestab	6,25 €
-------	------------------	--------

Stecksockel mit 6 Anschlussbuchsen



Kunststoffsockel mit sechs (2x3) 4-mm-Anschlussbuchsen im 19-mm-Abstand zur Aufnahme von Steckelementen mit dreipoligem Anschluss oder zur Verbindung der Strom- und Spannungssensoren mit Anschlusskabeln aus einem Versuchsaufbau.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC/DC

Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54510		20,05 €
-------	--	---------

Zusätzlich empfohlen:

40595	Sockel-Haltestab	6,25 €
-------	------------------	--------

Widerstandsbrett

Zur Untersuchung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstands von Länge, Durchmesser und Material verschiedener Widerstandsdrähte. Kunststoff-Pultplatte, mit sechs Drähten und 4-mm-Anschlussbuchsen.

Abmessungen: 1050x100x140 mm, Drahtlänge: je 1000 mm
Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC/DC

Material	Eisen	Konstantan	Konstantan	Konstantan	Kupfer	Kupfer
Durchmesser	0,4 mm	0,3 mm	0,4 mm	0,5 mm	0,4 mm	0,8 mm

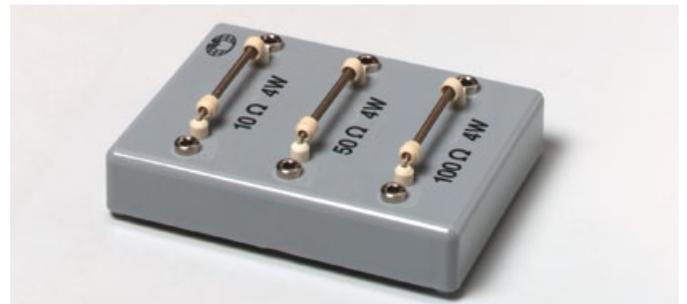
55070

172,25 €

Widerstände, 3 Stück

Wicklungen sichtbar, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen.

Widerstandswerte: 10, 50 und 100 Ω , 4 W
Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC/DC
Abmessungen: 120x90x23 mm



54535

56,35 €

Hier spielt die Physik!

Cornelsen Physik – für jeden das Richtige

Sie lieben die Physik? Wir auch.

Darum finden Sie bei uns ein umfassendes Programm an Lehr- und Lernmaterialien für alle Schulformen.

Für einen Physikunterricht, der jeden mitreißt.

cornelsen.de/naturwissenschaften



Cornelsen

Gerätesatz Magnete

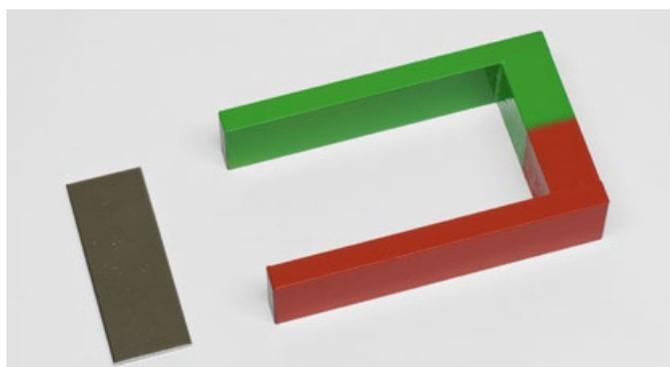


Kunststoffkoffer mit Formeinsatz und folgendem Inhalt:

- 1 Bügelmagnet mit hoher Tragkraft
- 2 AlNiCo Rundstabmagnete, 200x10 mm Ø
- 2 AlNiCo Rundstabmagnete, 23x10x8 mm
- 2 Flachstabmagnete mit Bohrung
- 1 Flachstabmagnet mit Lagerpfanne
- 1 Paar Scheibenmagnete mit Bohrung

49500 **229,25 €**

Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft



Je zur Hälfte rot und grün lackiert, mit Anker.

- Tragkraft: ca. 250 N
- Magnetische Induktion (Flussdichte) an den Polen: 0,5 T
- Schenkellänge: 130 mm
- Polabstand: 60 mm

49600 **86,10 €**

Zusätzlich empfohlen:

49601 Halter an Stab **22,25 €**

Halter an Stab

U-Profil mit Klemmschraube zum Befestigen von Magneten, Sensoren oder anderen Teilen mit rechtwinkligem Querschnitt für den Aufbau an Stativmaterial.



- U-Profil: 40x30 mm
- Spannweite: 25 bis 32 mm
- Stab: 80x10 mm Ø

49601 **22,25 €**

Geeignet für:

Smart Q Sensoren oder **49600** Bügelmagnet, AlNiCo **86,10 €**

Rundstabmagnet

Ohne Polmarkierungen.

Abmessungen: 75 x 10 mm Ø



23024 **10,00 €**

Magnete, AlNiCo

Abmessungen: 23 x 10 x 8 mm

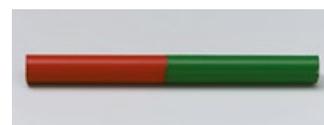


12450 Nordpol rot markiert **2,50 €**

14967 ohne Markierung **2,32 €**

Rundstabmagnete, AlNiCo

Je zur Hälfte rot und grün lackiert.



Abmessungen

49591 100x10 mm Ø **20,35 €**

12670 200x10 mm Ø **22,55 €**

Scheibenmagnet mit Bohrung, 2 Stück

Polmarkierung in rot und grün. Zur Verwendung als schwebende Magnete mit der Achse an Stab.



Durchmesser: 30 mm
Bohrung: 5 mm Ø

49635 **13,15 €**

Zusätzlich erforderlich:

40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen **7,85 €**

Scheibenmagnet

Keramikmagnet mit axialer Magnetisierung.

Durchmesser: 30 mm



12697

2,02 €

Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Bohrung

Je zur Hälfte rot und grün lackiert, Mittelbohrung zum Aufhängen.

Bohrung: 6,2 mm Ø

Abmessungen: 72 x 20 x 6 mm

49596

18,45 €

Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Lagerpfanne

Je zur Hälfte rot und grün lackiert, mit Pfanne zum Aufsetzen auf die Nadelstative 49700 oder 49702.

Abmessungen: 72 x 20 x 6 mm

49598

22,25 €

Zusätzlich empfohlen:

49700 Nadelstativ oder 11,54 €

49702 Nadelständer 8,45 €

Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe

Zur Demonstration der Anziehung und Abstoßung von Magneten oder geladenen Reibungsstäben. Messing vernickelt, für Magnete bis 15 mm Durchmesser oder Querschnitt.

Ohne Nadelstativ.



50040

8,15 €

Zusätzlich erforderlich (wie abgebildet):

49700 Nadelstativ oder 11,54 €

49701 Nadelhalter auf Stab 10,47 €

Materialproben zur magnetostatischen und elektromagnetischen Durchdringung

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Holz, Kupfer, Kunststoff

Abmessungen: 200 x 200 mm

49637

30,64 €

Materialproben

14 Proben für Untersuchungen der mechanischen, kalorischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften. In Aufbewahrungsschachtel.

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Gummi, Holz, Porzellan, Kupfer, Nickel, Pappe, Wollstoff, Kohle, Schaumstoff, Zink, Kunststoff.

Abmessungen je: 135 x 20 mm

Kohle: 135 x 5 mm Ø



41250

31,65 €

Zusätzlich empfohlen:

51270 Prüfstrecke 17,20 €

Stahlnadeln, 10 Stück

Länge: 210 mm



12620

2,92 €

Eisendrähte mit Brechkerben, 100 Stück

Zum Nachweis, dass auch Teile eines Magneten wieder je einen Nord- und Südpol besitzen.

Drahtlänge: 300 mm

Brechkerbenabstand: 17 mm



49644

9,40 €

Die folgenden Nadel-Aufnahmen sind geeignet für:

- 12638 Magnetnadel
- 49598 Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Lagerpfanne
- 49660 Magnetnadel
- 49680 Magnetnadel zur Demonstration
- 50040 Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe
- 50335 Spitzenrad

Nadelstativ

Auf Kunststoffsockel mit Stahlspitze und Schutzkappe.

Höhe: 100 mm
Sockel: 120 x 90 mm



49700 11,54 €

Nadelständer

Kunststofffuß mit höhenverstellbarem Nadelhalter und Schutzkappe.

Höhe: 100 bis 150 mm



49702 8,45 €

Nadelhalter auf Stab

Zum Aufsetzen von Magnetnadeln, Flachmagneten mit Lager und sonstigen Geräten mit Lagerpfanne an Stativmaterial. Mit Schutzkappe.

Höhe: 120 mm
Stab: 50 x 10 mm Ø



49701 10,47 €

Nadelhalter mit Steckerstift

Zum Aufsetzen von Magnetnadeln, Flachmagneten mit Lager und sonstigen Geräten mit Lagerpfanne auf Steckplatten oder -sockel mit 4-mm-Buchsen. Mit Schutzkappe.

Steckerstift: 4 mm Ø



50336 9,70 €

Magnetnadel zur Demonstration



Stahlblech, an den Enden abgewinkelt und mit rotem und grünem Markierungspunkt versehen. Lagerpfanne aus Messing.

Länge: 200 mm

49680 17,20 €

Magnetnadeln

Stahl, poliert, Nordpol blau angelassen.



Länge

12638	35 mm	mit Achat-Lagerpfanne	4,76 €
49660	75 mm		4,70 €

Schwimmkörper



Styropor, zum Aufbau eines Kompasses auf Wasser.

	Durchmesser	geeignet für	
43207	30 mm	Magnetnadel 12638	0,79 €
43215	60 mm	Stabmagnet 12450	0,92 €

Zusätzlich erforderlich:

12638	Magnetnadel bzw.	4,76 €
12450	Magnet, AlNiCo, Nordpol rot markiert	2,50 €

Aufbaubeispiel Schwimmkörper 43215 mit Stabmagnet 12450



Wanderkompass

Kunststoffgehäuse mit Metallspiegel im Deckel. Visiereinrichtung, Anlegekante mit Skala, drehbare Teilkreisscheibe mit Doppelskala 64° und 360° und Fluidfüllung. Mit transparenter Vorder- und Rückseite, zur Projektion geeignet.

Abmessungen: 60 x 60 x 20 mm

43223

16,60 €

Kompass zur Demonstration

Im transparenten Kunststoffgehäuse mit großer Kreisskala und Windrose, Magnetnadel mit Achatlager.

Nadellänge: 75 mm

Durchmesser: 125 mm

49810

15,05 €

Kompass

Magnetnadel mit Arretierung in Messinggehäuse.

Durchmesser: 45 mm



13057

7,62 €

Kompass, klein, 4 Stück

Zum Nachweis magnetischer Kraftlinien. Im transparenten Kunststoffgehäuse mit Skala.

Durchmesser: 25 mm



49805

11,90 €

Physik-Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges, methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!

Physikunterricht mit Aha-Effekt
Klasse 5–10
96 S., DIN A4, geheftet, € (D) 19,99
978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos im Buchhandel
oder unter cornelsen.de

**Cornelsen**

Magnetfeld-Demonstrationsplatte



Die Platte eignet sich anstelle von Eisenpulver zur Darstellung von flächigen oder räumlichen Magnetfeldern.

Kratzfeste, transparente Kunststoffplatte, in welche in regelmäßigen Abständen Metallstifte eingelegt sind, die sich bei Annäherung eines Magneten zu den typischen Magnetfeldbildern anordnen. Die verwendeten Weicheisenstifte haben gegenüber Magnetonadeln den Vorteil, dass sie aufgrund der Reibung die Ausdehnung eines Magnetfelds tatsächlich anzeigen und nicht durch einen starken Magneten ummagnetisiert werden können. Für die Overheadprojektion geeignet.

Anzahl der Stiffelder: 100
Länge der Stifte: 8 mm
Abmessungen: 177 x 177 x 8 mm

49985

79,85 €

Eisenpulver, grob

Zur Darstellung magnetischer Wirkung.



Inhalt

49950	Streuer mit Deckel	200 g	5,36 €
49975	Flasche mit Schraubverschluss	1.000 g	14,40 €

Eisenpulver, fein

Extrem feines, reduziertes Eisenpulver zur Darstellung magnetischer Feldlinien.

Inhalt: 100 g



91701

19,28 €

Globus zur Darstellung des Erdmagnetfelds



Kunststoffglobus mit Bohrungen an den Polen, durch die der Stabmagnet 12670 als Achse hindurchgesteckt werden kann. Die Lage des Erdmagnetfelds lässt sich mit der Magnetsonde „Magna Probe“ 49900 anschaulich darstellen. Auf Sockel mit Halter, 23° geneigt.

Globusdurchmesser: 150 mm

Zusätzlich erforderlich:

12670	Rundstabmagnet, AlNiCo	22,55 €
49900	Magnetsonde „Magna Probe“	57,95 €

49905

42,90 €

Magnetsonde „Magna Probe“



Mit der Magnetsonde lässt sich in anschaulicher Weise die räumliche Anordnung von Magnetfeldern (z. B. Erdmagnetfeld) demonstrieren. Die Sonde besteht aus einem stabförmigen kleinen Magneten in kardanischer Aufhängung mit präzisen Achatlagern.

Länge: 135 mm

49900

57,95 €

Reiblappen



Zur Erzeugung von Ladung mit Reibungsstäben.
Abmessungen: 300x200 mm

50050	Fell	11,60 €
50055	Wolle	2,50 €
50051	Seide	2,50 €
50053	Leder	5,00 €

Reibungsstäbe



Zur Erzeugung von Ladungen durch Reibung.
Abmessungen: 250x15 mm Ø

Material	geeignete Reiblappen	Ladungsart	
50010	Hartgummi	Fell, Wolle	- 4,82 €
50015	Kunststoff	Fell, Wolle	- 5,95 €
50020	Glas	Seide, Leder	+ 5,95 €
50025	Acrylglas	Seide, Leder	+ 10,35 €

Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe

Zur Demonstration der Anziehung und Abstoßung von Magneten oder geladenen Reibungsstäben. Messing vernickelt, für Magnete bis 15 mm Durchmesser oder Querschnitt. Ohne Nadelstativ.



50040		8,15 €
-------	--	--------

Zusätzlich erforderlich (wie abgebildet):

49700	Nadelstativ oder	11,54 €
49701	Nadelhalter auf Stab	10,47 €

Glimmlampe, Sofitte



Ausschließlich zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Polarität. Sofitte mit Metallkontaktkappen, Neonfüllung und deutlich sichtbarem Glimmlicht an einer der Elektroden bei Annäherung an eine Ladung.

Zündspannung: 250 V
Länge der Elektrodendrähte: je 35 mm
Abmessungen: 100 x 13 mm Ø

53184	21,30 €
-------	---------

Glimmlampe, Sofitte, 5 Stück

Zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Ladungsart. Sofitte mit Neonfüllung.



Fassung: Sofitte
Nennspannung: 70 V
Zündspannung: 90 V

53181	19,40 €
-------	---------

Holundermarkstangen, 10 Stück

Für elektrostatische Versuche.

Abmessungen:
ca. 100 x 10 mm Ø



50370	10,35 €
-------	---------

Kugel mit Steckerstift

Messing, vernickelt, zum Aufstecken auf das Elektroskop 50090 oder den Isolierstab 51256, sowie zur Verwendung als elektrostatische Löffel in Verbindung mit dem Plexiglas-Isoliergriff 50125.

Durchmesser: 30 mm
Steckerstift: 4 mm Ø



50120

21,90 €

Faraday-Becher mit Steckerstift

Aluminium, zum Aufstecken auf das Elektroskop 50090.

Abmessungen: 120x83 mm Ø
Stecker: 4 mm Ø



50112

23,50 €

Kunststoffplatten

Für elektrostatische Ladungsversuche.

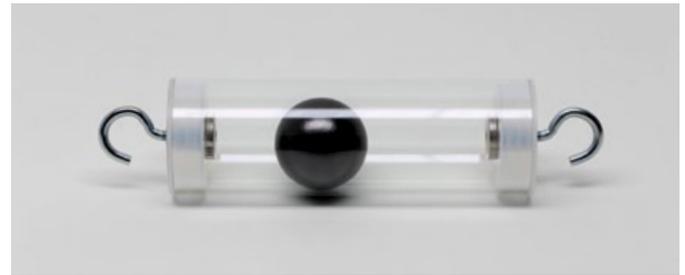
Abmessungen: 90x90 mm



13723 Kunstglas, transparent 1,55 €

13731 Kunststoff, weiß 0,95 €

Elektrostatischer Ball-Lauf



Zur Demonstration von Ladungsausgleichsvorgängen an hochohmigen Hochspannungsquellen.

Plexiglasrohr mit zwei Metallelektroden und einem Ball mit leitfähiger Oberfläche.

Beim Anschluss des Geräts an eine Hochspannungsquelle von mindestens 10 kV rollt der Ball zwischen den Elektroden hin und her.

50178

42,90 €

Kugel mit leitender Oberfläche

Für Ladungsversuche, an Faden zum Aufhängen.

Kugeldurchmesser: 38 mm
Fadenlänge: 100 cm



50131

14,70 €

Styroporkugeln

Für Ladungsversuche.
Ca. 50 Stück in Schachtel.



50360

14,40 €

Kunststoff-Fasern

Für elektrostatische Feldlinien und zum Nachweis elektrostatischer Ladung. Im Beutel.



50366

4,05 €

Doppelpendel, elektrostatisch



Als Anzeigergerät für Ladungen. Zwei Holundermarkzylinder an Fäden mit Hakenstativbügel und 4-mm-Stecker. Auch zum Einstecken in die Buchse der Kugel des Bandgenerators 50300 und Faraday-Käfigs 50182 geeignet. Isoliersockel mit 4-mm-Buchse.

Zylinderabmessungen: 10 x 10 mm Ø
Höhe: 150 mm

50080 **22,55 €**

Seidenpapierschirm an Stab

Der Schirm wird durch eine angelegte Ladung aufgespreizt. Zum Aufsetzen auf den Bandgenerator 50300 oder den Faraday-Käfig 50182.

Stabdurchmesser: 4 mm
Länge: 120 mm



50333 **14,40 €**

Spitzenrad

Bei Annäherung einer Ladung an eine Spitze beginnt das Rad sich zu drehen. Drei abgewinkelte Spitzen mit Lagerpfanne zum Aufsetzen auf einen Nadelfuß.

Durchmesser: 80 mm



50335 **20,05 €**

Zusätzlich erforderlich:

49700 Nadelstativ oder **11,54 €**
50336 Nadelhalter mit Steckerstift **9,70 €**

Elektroskop



Anzeigergerät für Versuche zur Elektrostatik.

Aluminiumhalter mit spitzengelagertem Zeiger, aufsteckbare Kondensatorplatte, isoliert an Metallring mit Stab und 4-mm-Erdungsbuchse.

Gesamtzeigerausschlag: ca. 10 kV
Ringdurchmesser: 200 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

50090 **98,95 €**

Zum Aufstellen empfohlen:

40040 Tonnenfuß **28,50 €**

Elektroskop für Schüler

Anzeigergerät für elektrostatische Ladungen. Aluminiumhalter mit Metallzeiger und Kondensatorplatte auf rundem Kunststoffsockel.

Höhe: 150 mm



50095 **30,05 €**

Faraday-Käfig

Zum Nachweis, dass in einem geschlossenen Käfig die Ladung nur über die Außenhaut abfließt.

An einer Seite geschlossener Drahtnetzzyylinder mit 4-mm-Anschlussbuchse und Metallscheibe als Unterlage.

Das Elektroskop 50095 kann im Inneren des Käfigs aufgestellt werden.

Durchmesser: 150 mm
Höhe: 185 mm



50182

53,55 €

Leidener Flasche

Glas, mit Metallfolienbelag und Konduktorkugel an Stab, zum Speichern von elektrostatischen Ladungen.

Kapazität: ca. 300 pF
Abmessungen: 260 x 80 mm Ø



50316

48,85 €

Isoliergummimatte



Abmessungen: 500 x 500 x 4 mm

50450

42,90 €

Isolierstiel



Kunststoffstab, an einem Ende Metallrohr mit je einer axialen und radialen 4-mm-Steckbuchse.

Abmessungen: 240 x 10 mm

40598

8,45 €

Isolierhalter



Mit drei Apparateklemmen zum Anschluss von Drähten und elektrischen Bauelementen in Versuchsaufbauten.

Für Drähte bis 2 mm Ø und 4-mm-Stecker.

Höhe: 120 mm
Stab: 55 x 10 mm Ø

51260

26,95 €

Isolierstab



Mit Kunststoff-Rillenisolator für Hochspannungen. Anschlussbuchsen spannungsseitig: zwei radiale und eine axiale 4-mm-Bohrung, mit Schlitz zum Spannen von Platten bis 4 mm und Klemmschraube; Anschlussbuchsen erdseitig: eine 4-mm-Bohrung.

Isolationsspannung: max. 25 kV
Abmessungen: 180 x 10 mm Ø

51256

20,05 €

Zum Aufstellen empfohlen:

40040 Tonnenfuß

28,50 €

Isoliergriff, Plexiglas

Mit 4-mm-Bohrung an einem Ende, zum Aufstecken der Kugeln 50120 bzw. 50122 oder der Kondensatorplatte 50124. Zur Verwendung als Löffel für den Transport elektrostatischer Ladungen.

Abmessungen: 150 x 15 mm Ø



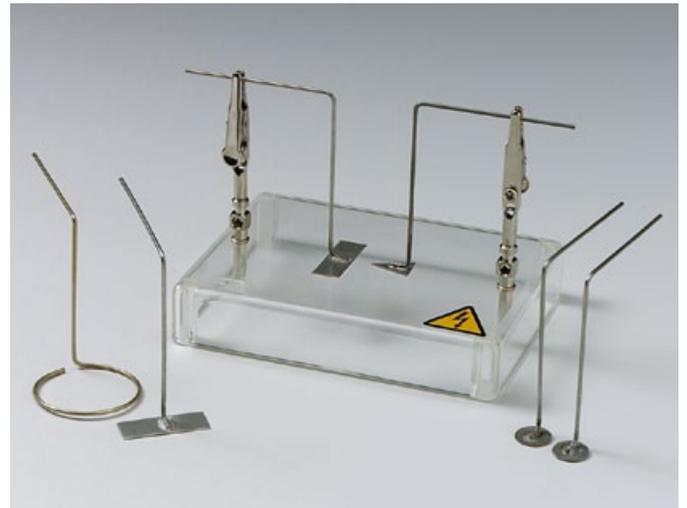
50125

9,40 €

Elektrisches Feldlinien-Gerät

Zur Darstellung elektrischer Feldlinien zwischen verschieden geformten Elektroden mittels Kunststoff-Fasern. Kunststoffsockel mit Anschlussklemmen, einschließlich Kunststofffasern. Zur Projektion mit dem Overheadprojektor geeignet.

Elektroden: kreisförmig (2x), gerade parallel (2x), dreieckig spitz, ringförmig



Zusätzlich erforderlich:

55278 Hochspannungsnetzgerät 6 kV

696,15 €

50400

60,09 €

Satz Kondensatorplatten

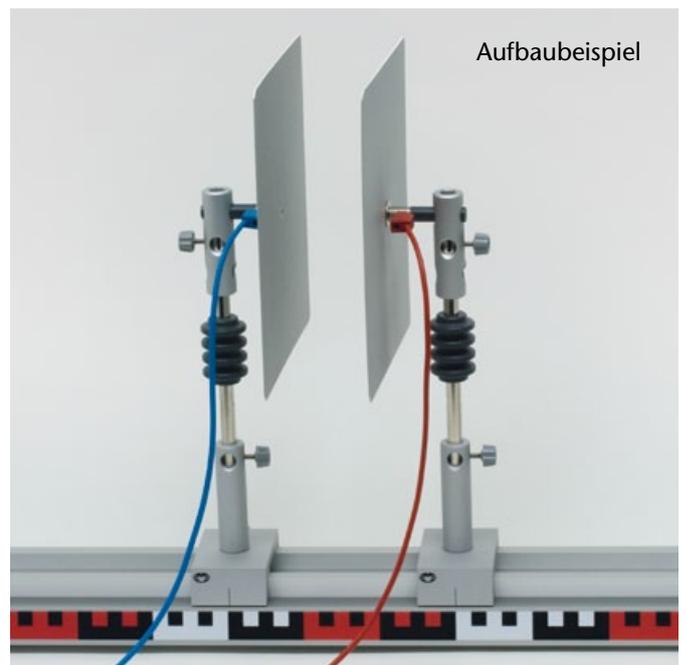
Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Ladung, Spannung und Kapazität sowie zur Messung der Dielektrizitätseigenschaften verschiedener Materialien.

Die Kondensatorplatten aus Aluminium sind je mit einem Haltestiel aus isolierendem Kunststoff versehen. Das Halten der Glas- oder Kunststoffscheibe zwischen den Metallplatten als Dielektrikum erfolgt durch einfaches Klemmen.

Einzelteile:

2 Paar Kondensatorplatten, Fläche je 200 cm² bzw. 400 cm²

Dielektrikum: Glas und Kunststoff, 200 x 200 mm



Aufbaubeispiel

Zusätzlich erforderlich:

Stativmaterial

50155

117,45 €

► **Hinweis zum Umgang mit Bleielektroden in der Elektrochemie:**

Bei *Schülerexperimenten* ist der Umgang mit Bleiverbindungen nach der Gefahrstoffverordnung verboten. Für *Demonstrationsversuche* können unter Einhaltung der jeweils aktuellen Erlasse zum Umgang mit Gefahrstoffen an Schulen weiterhin Bleielektroden verwendet werden.

Elektrolyse-Set



Für elektrochemische Versuche mit verschiedenen Metallen und Elektrolyten.

Bestehend aus: Elektrodenhalter, Becherglas, 2 Kohleelektroden mit Klemmblech, 2 Bleielektroden, Zinkelektrode, 2 Kupferelektroden, Eisenelektrode sowie Aluminiumelektrode.

51760 **57,60 €**

Zusätzlich erforderlich:
Stativmaterial und Experimentierkabel

Elektrodenplatten



Passend zum Elektrodenhalter 51770. Mit 4-mm-Bohrung zum wahlweisen Aufhängen mit anderen Haltern.

Abmessungen: 85 x 25 x 1 mm
Kohle: 85 x 25 x 2 mm

	Material	
51751	Blei	3,45 €
51749	Kohle mit Klemmblech	5,95 €
51753	Kupfer	3,33 €
51752	Zink	2,80 €
51754	Eisen	2,80 €
51758	Aluminium	2,68 €

**Aufbaubeispiel
Galvanisches Element**



Elektrodenhalter



Bestehend aus zwei Muffen und Isolierstab. In die Halteschlitz der Muffen passen die Elektrodenplatten 51749 bis 51758.

Stab: 200 x 8 mm

51770 **29,75 €**

Kohlestäbe, 20 Stück

Abmessungen: 100 x 6 mm Ø



47104 **40,70 €**

Zum Aufbau galvanischer Elemente



51810	Batterieglas, 160 x 100 mm Ø	23,15 €
51826	Deckel für galvanisches Element, 110 mm Ø, Kunststoff mit Schlitz und Mittelbohrung zum Aufsetzen auf das Batterieglas 51810	5,65 €
51830	Tonzylinder, 150 x 50 mm Ø	36,30 €
51821	Zink-Zylinderelektrode, 150 x 80 mm Ø, mit Anschlusslasche	21,00 €
51822	Kupfer-Zylinderelektrode, 140 x 50 mm Ø, mit Anschlussdraht	22,25 €
51823	Kohle-Stabelektrode, 190 x 17 mm Ø, mit Anschlussklemme und 4-mm-Bohrung	30,70 €
51825	Braunstein (Mangan-IV-oxid), 250 g	32,73 €

Bunsen-Element

Zerlegbar, bestehend aus:
Batterieglas, Deckel für galvanisches Element, Tonzylinder, Zink-Zylinderelektrode, Kohle-Stabelektrode und Krokodilklemme.

Ohne Füllung.



Spannung: bis ca. 2 V

Als Füllung dient Salpetersäure HNO_3 , ca. 65%ig, und Schwefelsäure H_2SO_4 , ca. 8%ig.

51880 98,65 €

Empfohlener Spannungsindikator:

54581 Elektromotor mit Propeller 30,70 €

Daniell-Element

Zerlegbar, bestehend aus:
Batterieglas, Tonzylinder, Zink-Zylinderelektrode, Kupfer-Zylinderelektrode und 2 Krokodilklemmen.

Ohne Füllung.



Spannung: bis ca. 1 V

Als Füllung dient Kupfersulfatlösung CuSO_4 , 10%ig, und Zinksulfatlösung ZnSO_4 , 10%ig.

51860 95,50 €

Empfohlener Spannungsindikator:

54581 Elektromotor mit Propeller 30,70 €

Leclanché-Element



Zerlegbar, bestehend aus:

Batterieglas, Deckel für galvanisches Element, Tonzylinder, Zink-Zylinderelektrode, Kohle-Stabelektrode, Krokodilklemme und Braunstein. Ohne Füllung.

Spannung: bis ca. 1,5 V

Als Füllung dient Ammoniumchloridlösung NH_4Cl , 20%ig.

51870

113,05 €

Empfohlener Spannungsindikator:

54581 Elektromotor mit Propeller

30,70 €

Elektromotor mit Propeller



Empfindlicher Gleichstrommotor zur Anzeige von geringen Spannungen und Stromstärken bei Solarzellen, galvanischen Elementen und Generatoren. Auf Stab mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Propeller.

Betriebsspannung: 0,5 bis 4,5 V

Anlaufspannung: 0,5 V

Anlaufstrom: 0,1 A

Kurzzeitbetrieb: max. 10 Min. bei Nennspannung

Stab: 70x10 mm Ø

54581

30,70 €

Methanol-Brennstoffzelle

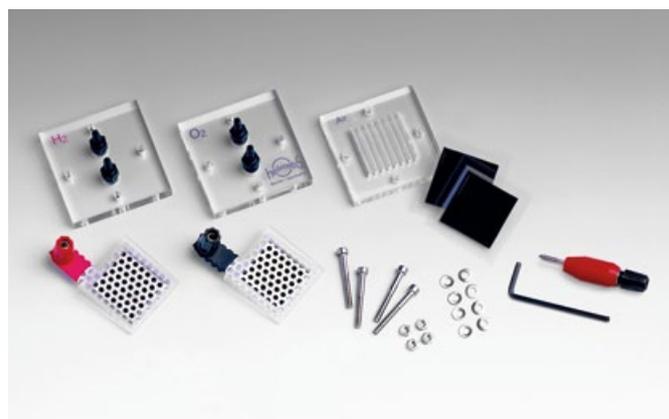


Diese Version der Brennstoffzelle könnte der Antrieb für Automobile der Zukunft sein. Die Zelle (Leistung 20 mW) wird gefahrlos mit 1 bis 3%iger Methanollösung betrieben. Einschließlich 3 Vorratsflaschen mit Tülle, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76357

117,81 €

Zerlegbare Brennstoffzelle



Die zerlegbare Brennstoffzelle erlaubt in ausgesuchten Experimenten detaillierte Einblicke in die Funktionsweise von Brennstoffzellen. Brennstoffzelle (Leistung 0,8 W) mit zwei verschiedenen Wasserstoff/Sauerstoff-Zuführungen, zwei Membranen mit unterschiedlicher Katalysatorbelegung, Einsteckwiderstand, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76353

185,64 €

Wasserzersetzungsapparat



Zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff, z. B. mithilfe von Solarzellen.
Säurebeständiges Kunststoffgefäß auf Sockel, mit Platin-Elektroden, 4-mm-Anschlussbuchsen und zwei Reagenzgläsern.

Abmessungen: 120 x 80 mm Ø

55098 **56,05 €**

Reagenzgläser zu 55098, 10 Stück

Abmessungen: 100 x 12 mm Ø

55099 **5,36 €**

Paar Elektroden zum Wasserzersetzungsapparat 55110



Einsteckbar in GL 18-Anschluss, mit 4-mm-Steckbuchsen zum direkten Anschluss von Experimentierkabeln.

Länge: 110 mm

Durchmesser: 8 mm

55111	Paar Kohleelektroden	14,10 €
55112	Paar Platinelektroden	81,75 €
55113	Paar Nickelektroden	18,80 €
55114	Paar Bleielektroden	17,85 €
55115	Paar Kupferelektroden	16,90 €

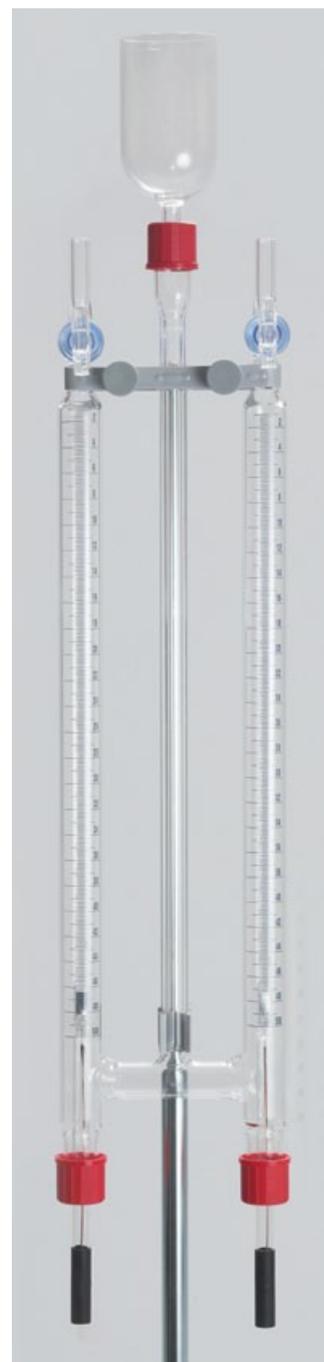
Wasserzersetzungsapparat GL 18 mit Halter

Für Elektrolyseuntersuchungen mit quantitativer Bestimmung der entstehenden Gaskomponenten.

Bestehend aus zwei graduierten Gas auffangröhren mit je einem Glashahn und GL-18-Anschlüssen für die einsteckbaren Elektroden, verbunden durch ein Glasrohr mit GL-18-Anschluss mit aufsteckbarem Ausgleichsgefäß. Mit Halter zur Befestigung an Stativmaterial.

Elektroden und Stativmaterial sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Graduierung:
0 bis 50 ml in 0,2 ml
Länge: 510 mm
Länge der Gas auffangröhren:
440 mm
Breite: 100 mm



55110 **103,65 €**

Elektroden zusätzlich erforderlich, z. B.:

55111 Paar Kohlelektroden GL 18 **14,10 €**

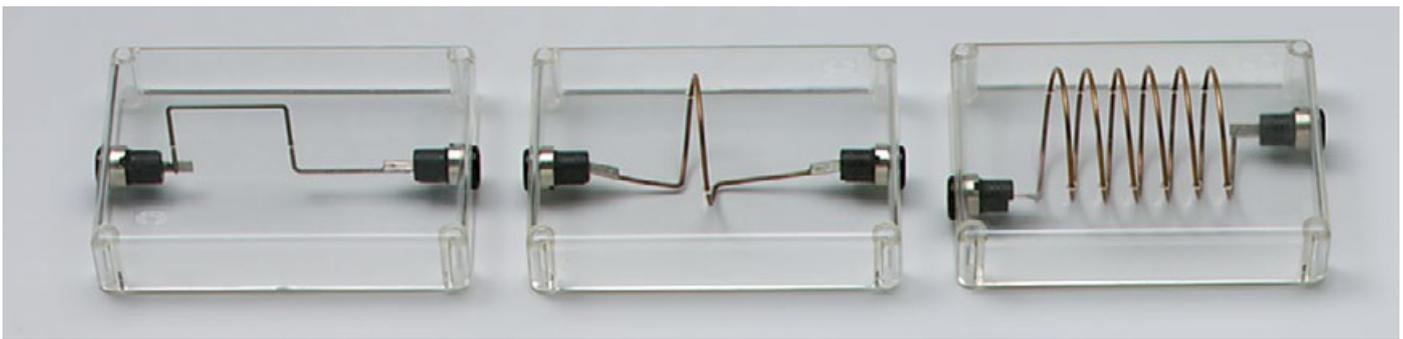
55112 Paar Platinelektroden GL 18 **81,75 €**

Stativmaterial zusätzlich erforderlich, z. B.:

40501 Stativplattenfuß, 210 x 130 mm **16,60 €**

40141 Stativstab mit Gewinde, 750 mm **9,22 €**

Elektromagnetische Feldlinien



Zur Verwendung auf dem Overheadprojektor mit den Kompassen 49805, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen
Stromaufnahme: ca. 8 A

54458	Gerader Leiter	20,65 €
54456	Leiterschleife (1 Windung)	23,80 €
54457	Spule mit 6 Windungen	26,95 €

Zusätzlich empfohlen:

55267	Stromversorgungsgerät, 24 V/10 A	594,70 €
49805	Kompass, klein, 4 Stück	11,90 €
91701	Eisenpulver, fein	19,28 €

Wirbelstrom-Rohre, 2 Stück



Zur Durchführung von Fallversuchen in verschiedenen Materialkombinationen zwischen Fallkörpern und Fallrohren mit denen gezeigt werden kann, dass ein starker Magnetkörper beim Fall durch ein Rohr aus elektrisch gut leitendem Material sehr stark abgebremst wird, obwohl das Rohrmaterial selbst keine magnetischen Eigenschaften besitzt.

Die Bremswirkung ist entsprechend der Lenz'schen Regel auf Wirbelströme zurückzuführen, die durch den fallenden Magneten im Rohr induziert werden.

Bestehend aus je einem Kunststoff- und Aluminiumrohr, Fallkörper aus Kupfer, Aluminium, Messing und Magnetmaterial sowie 4 Halteclips.

Ohne Stativmaterial.

Rohrabmessungen: 500 x 16 mm Ø

54416	36,30 €
-------	---------

Zusätzlich erforderlich:
Stativmaterial

Aufbaubeispiel Wirbelstromrohre



Leiterschaukel

Zur Demonstration der Ablenkung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld.
U-förmig gebogener Kupferdraht mit 4-mm-Steckern.

Länge: 200 mm



54825 **24,10 €**

Zusätzlich empfohlen:

49600 Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft **86,10 €**
51260 Isolierhalter **26,95 €**

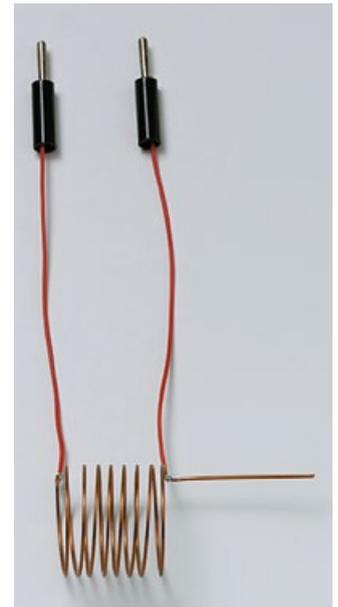
Drehspule

Zur Demonstration der Wirkungsweise eines Drehspul-Messinstruments.

Kupferdrahtspirale mit Zeiger an zwei Kupferdrähten mit 4-mm-Steckern.

Windungszahl: 8

Länge: 200 mm

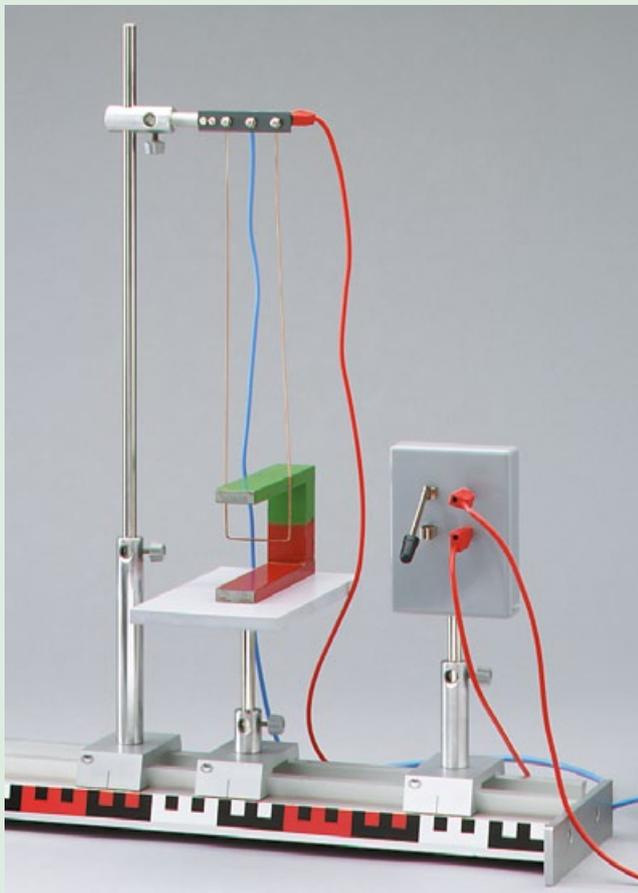


54826 **35,40 €**

Zusätzlich empfohlen:

49600 Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft **86,10 €**
51260 Isolierhalter **26,95 €**

Aufbaubeispiel Leiterschaukel



Elektrisches Pendel



Zur Demonstration der Ablenkung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld.

Bügelmagnet mit Polschuhen und Leiterschaukel mit 4-mm-Anschlussbuchsen, an Stab montiert.

Abmessungen: 100 x 160 x 270 mm

54828 **199,15 €**

U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung

Die Kerne sind aus verlustarmen Dynamoblechen zusammengenietet, die Auflageflächen plan geschliffen.

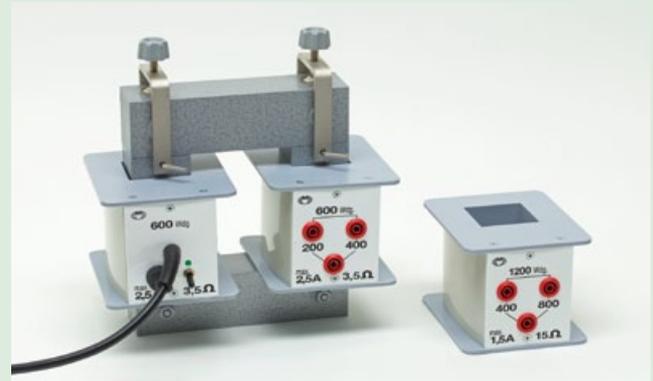
Mit Spannvorrichtung zum Befestigen des I-Kerns oder Polschuhen 54341 auf dem U-Kern.

Höhe: 170 mm
Breite: 150 mm
Eisenquerschnitt: 40x40 mm
Masse: 6,0 kg



Aufbaubeispiel

Demonstrations-Transformator



Demonstrations-Transformator mit Schmelzrinne 54220



54100 247,40 €

Zusätzlich empfohlenes Zubehör:

54110	Spule mit 600 Windungen	121,20 €
54115	Netzspule mit 600 Windungen	134,05 €
54120	Spule mit 72 Windungen	126,50 €
54160	Spule mit 1200 Windungen	127,15 €
54191	Spule mit 24.000 Windungen	188,85 €
54210	Spule mit 5 Windungen	107,10 €
54220	Schmelzrinne	28,50 €
54341	Paar Polschuhe	55,45 €
54355	Satz Pendel und Scheibe für Wirbelstromversuche	77,94 €
54418	Metallringe für Thomson'schen Ringversuch	42,90 €

Spulen zum Demonstrations-Transformator



Kupferdrahtwicklung auf Kunststoffkörper mit quadratischer Öffnung, passend auf den Kern 54100. Mit Frontplatte, auf der sich 4-mm-Sicherheitsbuchsen und die Angaben über Windungszahl, Belastbarkeit und Widerstand befinden.

	Abgriffe	Belastung	Widerstand	Draht-Ø			
54120	Spule mit 72 Windungen	6/12/24/24/6 Windungen	10 A	0,23 Ω	1,5 mm	Ausgangsspannung 28 V in 2-V-Schritten mit Primärspule 54115	126,50 €
54110	Spule mit 600 Windungen	200 und 400 Windungen	2,5 A	3,5 Ω	0,9 mm		121,20 €
54160	Spule mit 1200 Windungen	400 und 800 Windungen	1,5 A	15 Ω	0,6 mm		127,15 €
54191	Spule mit 24.000 Windungen		0,02 A	13 Ω	0,1 mm	Hochspannungsspule	188,85 €
54115	Netzspule mit 600 Windungen		2,5 A	3,5 Ω	0,9 mm	Primärspule mit Netzanschluss-schnur, zweipoligem Schalter und Sicherung	134,05 €

Spule mit 5 Windungen

Sekundärspule zur Erzeugung sehr starker Ströme für Punktschweiß- und Schmelzversuche an Blechstreifen. Dicker Kupferdraht mit Kontaktspitzen und Holzgriffen.

Stromstärke: ca. 360 A
Spulendurchmesser: 75 mm
Gesamtlänge: 260 mm

54210 **107,10 €**

Zusätzlich erforderlich:

54100	U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung	247,40 €
54115	Netzspule mit 600 Windungen	134,05 €
54240	Eisenblechstreifen, 10 Stück	8,45 €

Eisenblechstreifen, 10 Stück

Für Punktschweißversuche mit der Spule 54210.

Abmessungen: 100 x 10 mm



54240 **8,45 €**

Schmelzrinne

Sekundärspule mit einer Windung zur Demonstration des Induktionsschmelzens. Kreisrinne aus Metall mit Ausguss und Holzgriff.

Rinnendurchmesser: 90 mm
Länge: 230 mm



54220 **28,50 €**

Zusätzlich erforderlich:

54100	U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung	247,40 €
54115	Netzspule mit 600 Windungen	134,05 €

Schmelzring

Blei, zum Einlegen in die Schmelzrinne 54220.

Masse: 50 g



54250 **8,15 €**

Paar Polschuhe

Weicheisen massiv zum Aufsetzen auf den U-Kern 54100, mit Bohrungen zur Montage der Geräte aus dem Satz Pendel und Scheibe 54355.

Abmessungen: 75 x 40 x 40 mm
Masse: 1,9 kg

54341 **55,45 €**

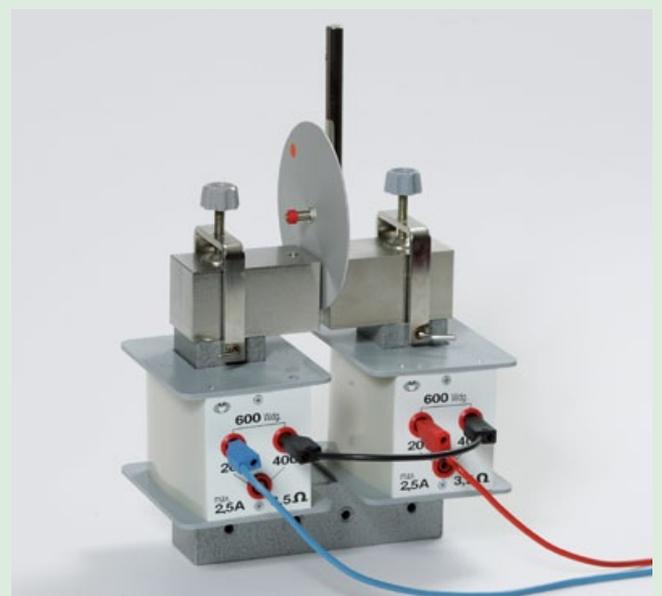
Satz Pendel und Scheibe für Wirbelstromversuche

Bestehend aus Waltenhofen-Pendel, Platte aus Aluminium, eine Seite geschlitzt, die andere massiv, sowie drehbar gelagerter Aluminiumscheibe zum Aufbau eines Wechselstromzählermodells. Haltestab mit Buchsen zum waagerechten oder senkrechten Einsetzen in die Bohrung der Polschuhe 54341.



Aluminiumpendel: 200 x 70 mm
Aluminiumscheibe: 106 mm Ø
Stab: 145 x 8 mm Ø

54355 **77,94 €**

Aufbaubeispiel Satz Pendel und Scheibe für Wirbelstromversuche

Metallringe für Thomson'schen Ringversuch



Zur Demonstration. Für den Thomson'schen Ringversuch und Wirbelstromversuche. Zwei Ringe, einer geschlitzt, der andere ohne Schlitz.

Abmessungen: 30 x 60 mm Ø



Aufbaubeispiel mit Zubehör

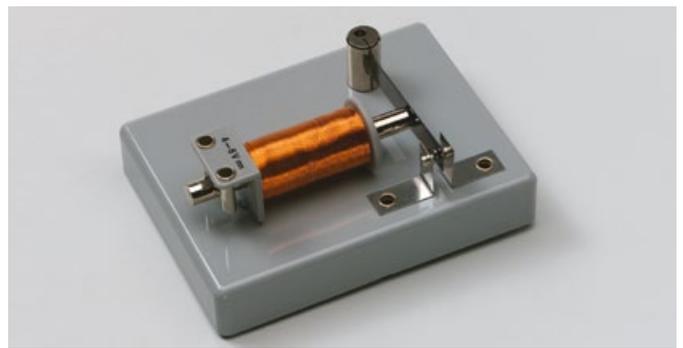
54418 42,90 €

Zusätzlich erforderlich:

54100 U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung 247,40 €

54115 Netzspule mit 600 Windungen 134,05 €

Relais



Bestehend aus Spule mit Anker, Federunterbrecher und Wolfram-Kontakten, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen.

Die Spule mit Kern ist abnehmbar und separat als Elektromagnet verwendbar.

Betriebsspannung: 4 bis 6 V DC

Sockel: 120 x 90 x 23 mm

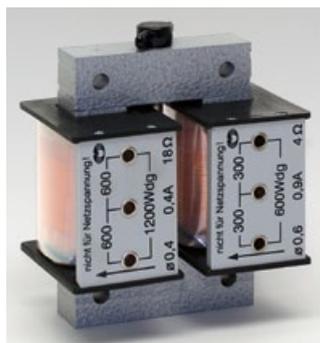
54070 70,75 €

Transformator für Schülerversuche

U- und I-Kern aus Eisen, laminiert, mit plan geschliffenen Auflageflächen.

Spulen aus schlagfestem Kunststoffkörper mit quadratischer Öffnung. Frontplatte mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen für Mittelabgriff und Angaben von Windungszahl, Belastbarkeit, Widerstand, Drahtdurchmesser und Wicklungsrichtung.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V



54090 Transformator für Schülerversuche, komplett 178,50 €

Bestehend aus:

54092 U-Kern mit I-Kern und Halteschraube 82,05 €

54096 Spule mit 600 Windungen 52,30 €

54093 Spule mit 1200 Windungen 52,30 €

U-Kern mit I-Kern und Halteschraube

Eisen, laminiert, mit plangeschliffenen Auflageflächen.

Höhe: 100 mm

Breite: 70 mm

Eisenquerschnitt: 20 x 20 mm



54092 82,05 €

Spule mit 600 Windungen

Schlagfester Kunststoffkörper mit quadratischer Öffnung, passend auf den Kern 54092. Frontplatte mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen für Mittelabgriff und Angaben von Windungszahl, Belastbarkeit, Widerstand, Drahtdurchmesser und Wicklungsrichtung.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V

Abgriff: 300 und 600 Windungen

Induktivität (300 Windungen): 1,2 mH

Induktivität (600 Windungen): 5,4 mH

Belastung: 0,9 A

Widerstand: 4 Ω

Drahtdurchmesser: 0,6 mm

54096 52,30 €

Spule mit 1200 Windungen

Schlagfester Kunststoffkörper mit quadratischer Öffnung, passend auf den Kern 54092. Frontplatte mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen für Mittelabgriff und Angaben von Windungszahl, Belastbarkeit, Widerstand, Drahtdurchmesser und Wicklungsrichtung.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V

Abgriff: 600 und 1200 Windungen

Induktivität (600 Windungen): 4,5 mH

Induktivität (1200 Windungen): 18,8 mH

Belastung: 0,4 A

Widerstand: 18 Ω

Drahtdurchmesser: 0,4 mm

54093 52,30 €

DynaMot, handgetriebener Generator



Um die besonderen Anforderungen der Versuche erfüllen zu können, verfügt das Gerät über folgende Ausstattung: Im Handbetrieb können Spannungen bis zu 8 V produziert werden. Bei einer von Schülern leicht erreichbaren Drehzahl der Handkurbel beträgt die Spannung 3 bis 4 V. Damit können die meisten im Unterricht üblichen Glühlampen betrieben werden, ohne durchzubrennen.

Der Generator ist kurzschlussfest. Generator, Getriebe und Kraftübertragung sind so ausgelegt, dass auch im Kurzschlussbetrieb keine mechanische Beschädigung des Geräts auftreten kann. Die maximal auftretende Strombelastung von ca. 10 A hält der Generator gut aus. Der Generator ermöglicht Energieumsätze, die physiologisch deutlich wahrnehmbare Antriebsleistungen im Bereich von 2 bis 60 W (Kurzschlussbetrieb) erfordern. Trotzdem ist die Reibung so gering, dass Änderungen des Energieumsatzes von 2 W beim Kurbeln spürbar sind. Das Gerät besteht aus einem Elektromotor mit angeflanschem, geräuschemem Getriebe im transparenten Plexiglasgehäuse mit 4-mm-Anschlussbuchsen, Handkurbel und Schnurrolle mit Schnur (austauschbar), auf Stativstab mit quadratischem Querschnitt montiert.

Technische Daten:

- Elektromotor:
- Nennspannung: 12 V
- Leerlaufdrehzahl: 15000 U / min.
- Leerlaufstrom: 0,7 A
- Nenndrehzahl: 13000 U / min
- Nennstrom: 4 A
- Nenndrehmoment: 2,5 Ncm
- Abgabeleistung max.: 67 W
- Getriebe: Übersetzung 1:33
- Stativstab: 180 x 10 x 10 mm

54850 295,00 €

Zusätzlich empfohlen:

40231 Tischklemme, schwere Ausführung 47,01 €

Treibriemen und Verbindungskabel

Zum Aufbau des Vergleichsversuchs mechanische / elektrische Energieübertragung über eine große Distanz.

Bestehend aus Gummibriemen und zwei Verbindungskabeln, je 250 cm lang, mit 4-mm-Steckern.



54856 43,85 €

Mechanische Transmission



Das Gerät wird zu Vergleichsversuchen bei der Darstellung der mechanischen und elektrischen Energieübertragung eingesetzt. Bestehend aus Riemenscheibe mit Handkurbel und Riemenscheibe mit Schnurrolle und Schnur, beide jeweils an einem Stab montiert, sowie einem Treibriemen.

Riemenscheibe: 100 mm
Treibriemen: ca. 50 cm lang

54855 82,05 €

Glühlampensatz DynaMot



Spannung	Strom	Farbe	Anzahl
6 V	5 A	weiß	1
6 V	0,1 A	weiß	1
4 V	0,6 A	blau	1
4 V	0,3 A	grün	1
4 V	0,1 A	gelb	1
4 V	0,04 A	rot	1
4 V	1 A	weiß	4
2,5 V	0,1 A	weiß	4

53230 32,25 €

Lehrerheft „DynaMot“

Gebrauchs- und Versuchsanleitung zu den Geräten „DynaMot, handgetriebener Generator“ und „Mechanische Transmission“ von Heinz Muckenfuß. 16 Seiten, DIN A4, mit Abbildungen.

548495 Geb. Ladenpreis einschl. MwSt. 8,90 €

Generator mit Handantrieb



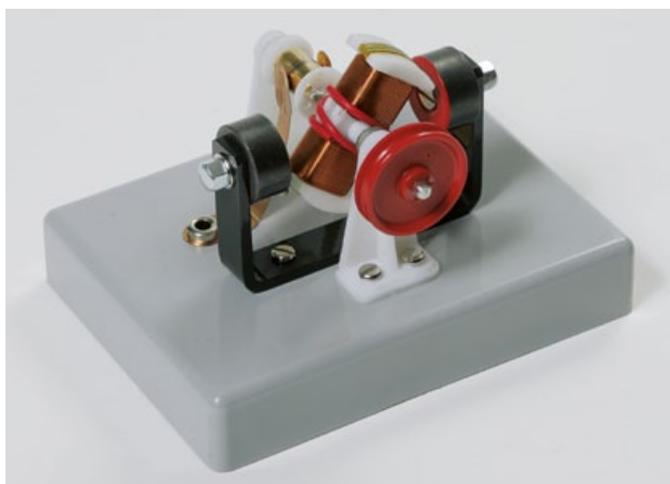
Dynamo mit transparenter Abschlusskappe, Magnetanker und Spule sichtbar, auf Sockel mit Riemenantrieb und je zwei 4-mm-Anschlussbuchsen zur Abnahme von Wechselspannung und Gleichspannung. Mit Glühlampe 2,5 V/0,2 A auf Steckelement.

Generatorleistung: max. 6 V/3 W
Sockel: 120 x 90 x 23 mm

54842

82,94 €

Elektromotor, magnethaftend



Zweipoliger Gleichstrommotor mit Permanentmagneterregung. Das Experimentiergerät ist in allen Elementen entsprechend den Darstellungen in Physiklehrbüchern aufgebaut. Alle Teile sind deutlich sichtbar und frei zugänglich.

Auf magnethaftendem Sockel, mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Riemenscheibe.

Betriebsspannung: 1,5 bis 6 V/DC
Drehzahlbereich: 100 bis 300 U/min
Abmessungen: 120 x 90 x 80 mm
Masse: 180 g

54833

52,00 €

Elektromotor mit Getriebe



Robuster Hochleistungs-Getriebemotor zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften von Elektromotoren sowie als Antriebsquelle für Versuche im naturwissenschaftlichen Unterricht. Im stabilen Metallgehäuse auf Stativstab. Abtrieb mit breiter Schnurrolle und 8-mm-Gewindebolzen mit Rändelmutter zur Aufnahme von Scheiben mit 8 mm Mittelbohrung und Ein-/Auswechsler für zwei Drehrichtungen. Anschluss über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen.

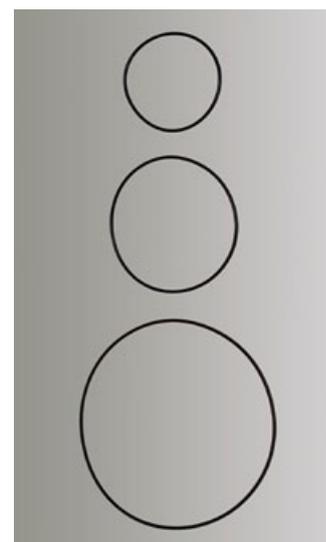
Getriebeübersetzung: 6:1
Drehzahl spannungsabhängig:
400 bis 3000 U/min, ca. 200 U/V linear
Betriebsspannung: 2 bis 15 V DC
Stromaufnahme: max. 2 A
Leistungsaufnahme: 4 bis 40 W
Gehäuseabmessungen: 150 x 50 x 82 mm
Stab: 70 x 10 mm Ø
Masse: 400 g

43565

151,55 €

Antriebsriemen

Material: Gummi
Materialstärke: 3 mm



Durchmesser

43561	88 mm	2,80 €
43562	120 mm	3,15 €
43563	200 mm	5,00 €

Exzentrerscheibe

Zum Aufsetzen auf das Gewinde des Elektromotors 43565.

Exzenterhub: 10 mm



43566

7,50 €

Elektromotor mit Riemenscheibe an Stab

Starker Antriebsmotor ohne Getriebe in einem Haltebügel auf Stab montiert, mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Betriebsspannung: 3 bis 9 V DC
Stromaufnahme: max. 3,2 A
Leerlauf-Drehzahl: 14.800 U/min
Stab: 100 x 10 mm Ø



54590

47,30 €

Elektromotor mit Propeller

Empfindlicher Gleichstrommotor zur Anzeige von geringen Spannungen und Stromstärken bei Solarzellen, galvanischen Elementen und Generatoren. Auf Stab mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Propeller.

Betriebsspannung: 0,5 bis 4,5 V
Anlaufspannung: 0,5 V
Anlaufstrom: 0,1 A
Kurzzeitbetrieb: max. 10 Minuten bei Nennspannung
Stab: 70 x 10 mm Ø



54581

30,70 €

Höchstempfindlicher Indikator-Motor



Höchstempfindlicher Elektromotor als Anzeigegerät für geringe Spannungen und Stromstärken.

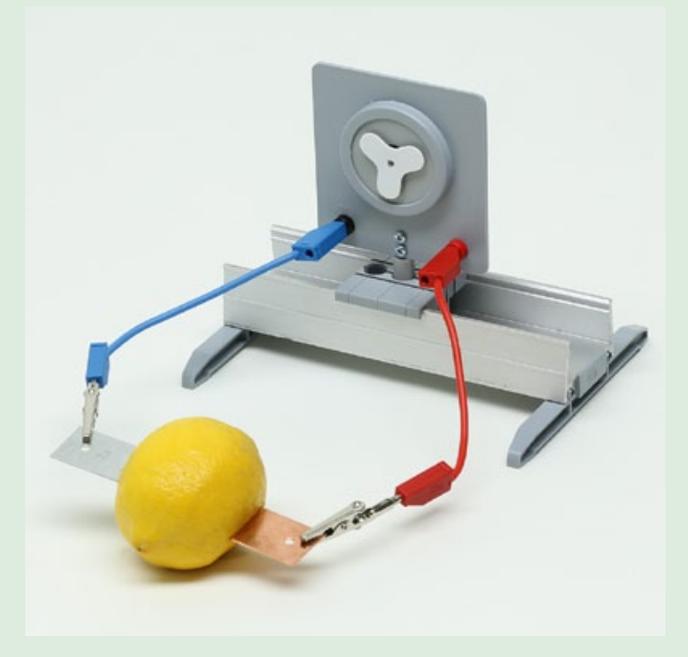
Im Halterahmen, auf Stab montiert, mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Betriebsspannung: max. 12 V DC
Anlaufspannung: ca. 250 mV DC
Anlaufstrom: ca. 10 mA
Stab: 22 x 10 mm Ø

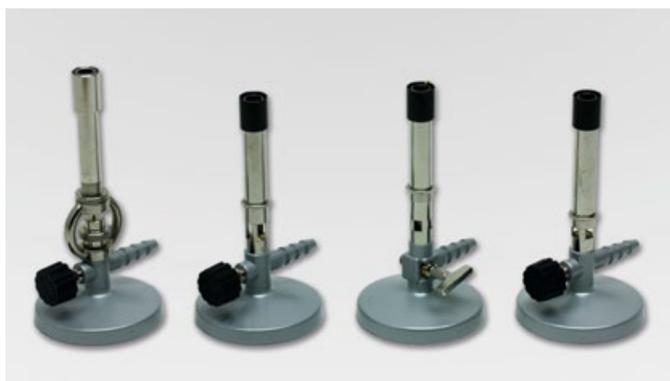
23003

85,80 €

Aufbaubeispiel Indikator-Motor



Bunsenbrenner



Mit Luftregulierung und Nadelventil, nach DIN 30665 geprüft.

61199	Allgasbrenner	46,35 €
61201	Erdgasbrenner	33,80 €
87807	Erdgasbrenner, mit Hahn und Sparflamme	43,14 €
61202	Propangasbrenner	33,80 €

Teclubrenner



Mit Luftregulierung, nach DIN 30665 geprüft.

87801	Allgasbrenner	34,81 €
87802	Erdgasbrenner, mit Nadelventil	39,98 €
87808	Erdgasbrenner, mit Hahn und Sparflamme	51,47 €

Spiritusbrenner, Metall

Vernickelt, mit Docht, Regulierschraube und Kappe an Kette. Geeignet zum Erwärmen kleinerer Flüssigkeitsmengen.

Inhalt: ca. 60 ml



64149		15,95 €
-------	--	---------

Zusätzlich empfohlen:

16313	Dreifuß	10,65 €
64148	Docht als Ersatz	1,25 €
64147	Sicherheitspaket zum Spiritusbrenner 64149	5,65 €

Sicherheitspaket zum Spiritusbrenner 64149



Zur Erhöhung der Standsicherheit in sensiblen Bereichen. Das Set besteht aus einem Metallteller und einem starken Neodym-Magnet mit Klebefolie. Der Magnet wird an die Unterseite des Spiritusbrenners geklebt, damit dieser sicher am Metallteller haftet.

Teller: 150 mm Ø

64147		5,65 €
-------	--	--------

Sicherheits-Gasschläuche mit Gummimuffen

für Gasbrenner nach DIN 30664, für Drücke bis 100 mbar, DVGW geprüft, geeignet für Propan- und Erdgas.

Innendurchmesser: 8 mm
Weitere Längen auf Anfrage.



Länge

63677	750 mm	41,65 €
63678	1000 mm	46,95 €
63679	1500 mm	57,00 €

Gasschlauch, DVGW-geprüft

Nach DIN 30664, für Drücke bis 100 mbar.

Innendurchmesser: 10 mm
Wandstärke: 2 mm



63674	Preis per laufendem Meter	8,75 €
-------	---------------------------	--------

Schlauchschelle, 12 bis 19 mm

Metall, für Gummi- und Kunststoffschläuche.



63400		1,13 €
-------	--	--------

Bunsenbrenner mit Ventil-Gaskartusche

Mit stufenloser Luftregulierung und Hahn (Nadelventil) sowie einer Ventil-Gaskartusche 61198.

Der Brenner ist DIN-DVGW registriert.

Flammentemperatur:
ca. 1500 °C

Höhe mit Kartusche: 160 mm

**61192****23,50 €**

Empfohlener Dreifuß:

60810 Dreifuß**12,20 €****Teclubrenner mit Ventil-Gaskartusche**

Mit stufenloser Luftregulierung und Hahn (Nadelventil) sowie einer Ventil-Kartusche 61198.

Der Brenner ist DIN-DVGW registriert.

Flammentemperatur:
ca. 1450 °C

Höhe mit Kartusche: 200 mm

**61197****49,80 €**

Empfohlener Dreifuß:

60811 Dreifuß**14,58 €****Mikrobrenner für Glasarbeiten mit Ventil-Gaskartusche**

*Wegen seiner waagerechten
Flammenführung besonders für
Glasarbeiten geeignet.*

Mit stufenloser Luftregulierung,
Hahn (Nadelventil) und Piezo-
zündung sowie einer Ventil-
Gaskartusche 61198.

Der Brenner ist DIN-DVGW
registriert.

Flammentemperatur:
ca. 1300 °C

Höhe mit Kartusche: 140 mm

**61191****49,80 €****Butangas-Ventilkartusche**

Butan-Propangasgemisch zu
verwenden mit den Gasbren-
nern 61191, 61192 und 61197.
Das eingebaute Sicherheits-
ventil erlaubt jederzeit ein
Trennen von Brenner und Kar-
tusche. Noch mit Gas gefüllte
Kartuschen werden mit dem
Abschrauben des Brenners
automatisch gasdicht ver-
schlossen.

Inhalt: 230 g (410 ml)

**61198****5,65 €****Gasanzünder**

Mit piezoelektrischem Dauer-
zünder.

**61182****8,93 €****Feuerfeste Arbeitsplatten**

Aus asbestfreier Keramikfaser
mit Metallfassung.

Abmessungen: 400 x 400 mm

**60181****43,55 €****Sicherheitsunterlegplatte**

Aluminium mit Rand zum
Auffangen von Flüssigkeiten.

Abmessungen: 400 x 400 mm

**60185****31,65 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner.

Ring-Ø: 140 mm
Höhe: 220 mm



60810

12,20 €

Dreifuß

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner, insbesondere für Teklubrenner 61197.

Ring-Ø: 120 mm
Höhe: 260 mm



60811

14,58 €

Dreifuß

Stahl, verzinkt. Passend zum Spiritusbrenner 64149.

Ring-Ø: 110 mm
Höhe: 80 mm



16313

10,65 €

Wärmeschutz-Drahtnetz

Mit asbestfreier Keramikeinlage



14025 96x96 mm

1,96 €

60153 150x150 mm

2,32 €

Tonröhrendreiecke

Rostfreies Drahtdreieck mit eingeflochtenen Tonröhren.



Schenkellänge

60154 40 mm

1,73 €

60155 50 mm

1,78 €

60156 60 mm

1,84 €

60158 80 mm

2,14 €

Tauchsieder



VDE, mit Netzanschlusschnur für 230 V AC.

Leistung

12891 300 Watt

16,90 €

48110 1000 Watt

19,75 €

Heizplatte, 1500 W

In emailliertem Metallgehäuse, mit Kontrolllampe, stufenlos regelbare Temperaturautomatik, mit Netzanschlusskabel für 230 V AC, VDE.

Leistungsaufnahme: 1500 W
Durchmesser der Heizplatte: 145 mm
Abmessungen: 240 x 240 x 75 mm
Masse: 2,4 kg

48105 75,15 €

Zusätzlich empfohlen:

48108 Topf mit Griff 11,90 €

Heizplatte, 500 W

Kleinkochplatte mit hochwertiger Gussheizplatte, Gehäuse aus Edelstahl auf bruchfestem Kunststofffuß mit Kabelaufwicklung, Temperatur stufenlos regelbar mit Abschalt-Automatik, Überhitzungsschutz, Netzanschlusskabel mit Schuko-Stecker.

Durchmesser der Heizplatte: 80 mm
Leistungsaufnahme: 500 W
Abmessungen: 65 x 140 mm Ø

48106 58,25 €

Zusätzlich empfohlen:

48115 Topf 17,85 €

Topf

Aluminium, teflonbeschichtet, mit Kunststoffgriff.

Bodendurchmesser: 80 mm
Inhalt: ca. 1,0 Liter



48115 17,85 €

Zusätzlich empfohlen:

48106 Heizplatte 58,25 €

Topf mit Griff

Edelstahl, zum Erwärmen von Flüssigkeiten mit Gasbrenner, Tauchsieder oder der Kochplatte 48105.

Inhalt: ca. 1,6 Liter
Bodendurchmesser: 140 mm



48108 11,90 €

Zusätzlich empfohlen:

48105 Kochplatte 75,15 €

Infrarot-Wärmestrahler

Kunststoffgehäuse mit kippbarem Fuß und Netzanschlusskabel, sicherheitsgeprüft, einschließlich Lampe.

Leistung: 150 W
Betriebsspannung: 230 V AC

48120 33,80 €

Ersatzlampe:

48121 Infrarot-Glühlampe 20,05 €

Digitales Demonstrations-Multimeter

Universalinstrument zur Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur, Frequenz, Druck und pH-Werten.

Anzeige mit 45 mm hohen, 4 digit LED-Ziffern und zusätzlichem Display, 14 mm hoch, auf der Rückseite des Gehäuses. Die Messbereichswahl erfolgt über einen zentralen Dreh- schalter. 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen für die Bereiche Strom, Spannung, Widerstand und Frequenz. K-Typ-Anschluss- buchse für Temperaturfühler, BNC-Buchse für eine Standard ph-Elektrode und DIN-Buchse für Drucksensoren. Mit serieller Schnittstelle RS-232.

Das Gerät ist elektronisch und mechanisch gegen Überlast ge- schützt und zusätzlich mit einer Schmelzsicherung versehen.

Im Metallgehäuse mit Tragegriff und Netzanschlusskabel. CE-Zeichen.

Betriebsspannung:
230 V / 50 Hz AC
Abmessungen:
320 x 245 x 108 mm

Messeinheiten

Spannung: 0 mV bis 500 V DC; 20 mV bis 500 V AC
Eingangswiderstand: 10 M Ω
Genauigkeit: $\pm 0,5\% + 2d$ DC; $\pm 1\% + 2d$ AC
Strom DC: 0 bis 10 A, AC: 20 μ A bis 10 A
Genauigkeit: $\pm 0,5\% + 2d$ DC; $\pm 1\% + 2d$ AC
Widerstand: 0 bis 10 M Ω
Frequenz: 0 bis 100 kHz
Temperatur: -200 bis 1370 °C, Genauigkeit: $\pm 0,1\% + 1d$
Eingang: KT-Normbuchse für K-Thermofühler
pH: 0 bis 14, Genauigkeit: $\pm 0,1\% + 1d$
Druck: 0 bis 7000 hPa

54860

1.225,70 €

Zusätzlich empfohlen:

48315 Oberflächenfühler

62,00 €

48316 Eintauchfühler

63,90 €



Aufbaubeispiel analoge und digitale Temperaturmessung



Eintauchfühler

Mit KT-Normstecker und Mess- kabel, 100 cm. Zum Anschluss an das Digital-Multimeter 54860.

Ansprechzeit:
5 s für 90% vom Endwert
Messbereich: -65 bis $+1.000$ °C
Abmessungen: 130 x 3 mm \varnothing



48316

63,90 €

Oberflächenfühler

Mit KT-Normstecker und Mess- kabel, 100 cm. Zum Anschluss an das Digital-Multimeter 54860.

Ansprechzeit:
6 s für 90% vom Endwert
Messbereich: -50 bis $+450$ °C
Abmessungen: 130 x 4 mm \varnothing



48315

62,00 €

Infrarot-Differenz-Thermometer

Infrarot-Thermometer mit Laserstrahl in neuester Technologie, die ein schnelles, einfaches und genaues Messen der Oberflächentemperatur ermöglicht.

Mit Laserstrahl-Markierung zur kontaktlosen, schnellen Temperaturmessung aus sicherer Distanz an heißen oder beweglichen Objekten bzw. an schwer zugänglichen Messstellen.

Mit diesem Infrarot-Thermometer ist es z. B. möglich, Undichtigkeiten oder Kältebrücken zu finden. Die automatische Farbwechsel-Funktion ermöglicht eine schnelle und intuitive Bewertung.

Inkl. Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung



- 3 1/2-stellige, 11 mm hohe LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und Messwerthaltefunktion
- max. Anzeige: 1999, Überlastanzeige mit Summer
- schnelle Temperaturdifferenzmessung mit LED-Anzeige (rote, blaue oder grüne LED)
- Messwertanzeige wahlweise in °C oder °F
- eingebauter Laserpointer zeigt den Zielbereich an
- Überbereichsanzeige
- Auto Data Hold, Abschaltautomatik
- Sicherheit: IEC-60825-1

Messbereich: -50 bis $+380$ °C
Genauigkeit: 2% vom Messwert oder ± 2 °C
Ansprechzeit: < 1 Sek.
Auflösung: $0,1$ °C / F
Entfernungs-/Messpunktverhältnis: 10:1
Festwertemission: fest bei 0,95

Laser-Klasse: II
Ausgang: < 1 mW
Wellenlänge: 630 bis 690 nm
Betriebsspannung: 9 V Batterie
Abmessungen: 50 x 200 x 124 mm
Masse: 220 g

47862

47,60 €

Infrarot-Thermometer

Zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur, klein, einfach zu bedienen, Messdauer: 0,5 s, Anzeige der aktuellen Temperatur, Höchst- und Tiefsttemperatur während der Messung, Hold- und Lock-Funktion, umschaltbar °C/°F, Verhältnis Messentfernung / Messfleckgröße 1:1, inkl. Batterie CR 2032 Knopfzelle.

Messbereich: -33 bis $+220$ °C
Genauigkeit: $\pm 1,5$ °C von 0 bis $+50$ °C, ansonsten $\pm 2,0$ °C oder 2% vom Messwert
Abmessungen: 68 x 37 x 18 mm
Masse: 75 g



47860

32,55 €

Thermometer, digital, -40 °C bis $+120$ °C

Batteriebetriebenes Gerät zum Messen in Luft, Flüssigkeiten, weichplastischen und an festen Stoffen. Kunststoffgehäuse mit 3 1/2-stelliger LCD-Anzeige, Schalter, Batteriekontrolle, Aufstellbügel und Aufhänger, Thermofühler an Kabel, einschließlich Batterie.

Messbereich: -40 °C bis $+120$ °C

Genauigkeit: $\pm 0,3$ °C

Auflösung: $0,1$ °C

Temperaturfühler: 30 x 3 mm \varnothing mit Kabel 370 mm

Gehäuse: 60 x 90 x 25 mm

Batterie: 9-V-Blockzelle

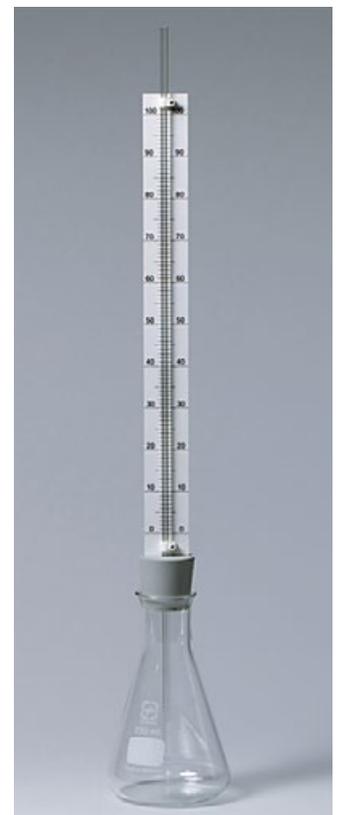
47885

62,00 €

Thermometer-Modell

Zur Demonstration der Funktion und Kalibrierung eines Thermometers. Bestehend aus Erlenmeyerkolben, 250 ml, und Skala mit Kapillarrohr und Gummistopfen.

Skalenteilung:
0 bis 100 Einheiten



48277

26,00 €

Demonstrations-Thermometer



Quecksilberfreie farbige Füllung, Papierskala, Metallkappe und Öse

Messbereich: -60 bis +160 °C, Teilung: 5 °C, Länge: 600 mm

48260

57,95 €

Stockthermometer



Stocklänge 150 mm, quecksilberfreie, rote Füllung

Messbereich: -10 bis +110 °C

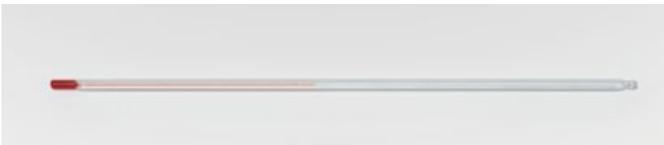
Teilung: 1,0 °C

Länge: 350 mm

48210

17,85 €

Thermometer ohne Graduierung



Kapillare weiß hinterlegt, quecksilberfreie, rote Füllung

Messbereich: 0 bis +100 °C

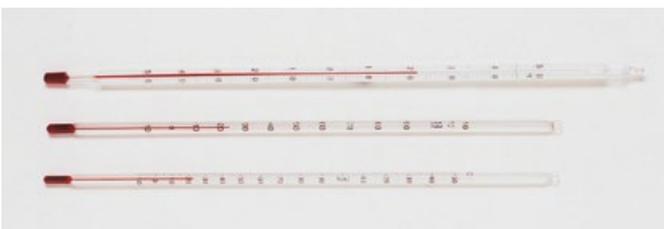
Teilung: keine

Länge: 260 mm

48150

4,17 €

Thermometer mit quecksilberfreier Füllung



Füllung: Alkohol, rot gefärbt

	Messbereich	Teilung	Länge	
48184	-50 bis +50 °C	1,0 °C	295 mm	28,50 €
48185	-10 bis +110 °C	1,0 °C	260 mm	4,46 €
48186	-10 bis +150 °C	1,0 °C	260 mm	4,64 €

Thermometer für Schüler

Schülerthermometer mit gewinkelter Metallskala, quecksilberfreie rote Füllung.

Länge: 145 mm



	Messbereich	Teilung	
13006	-25 °C bis +50 °C	1 °C	3,45 €
12735	-3 °C bis +103 °C	1 °C	3,52 €
12743	0 °C bis +100 °C	ohne Graduierung	3,45 €

Thermometer- und Glasrohrhalter mit Maßbandklemme



Kunststoffklemmhalter für bis zu vier Glasrohre mit 8 mm Ø und für ein Maßband 12 mm breit, zum senkrechten und waagerechten Ankleben an Stativstäbe mit 10 mm Ø.



87710

8,15 €

Kugel mit Ring

Zur Demonstration der Ausdehnung fester Körper bei Erwärmung. Die Kugel passt nach Erwärmung nicht mehr durch das Loch des Winkelstativs. Stahlkugel an Kette und Handgriff, einschließlich Winkelstativ mit exakt passender Bohrung.

Kugel: 25 mm Ø

48010

62,95 €

Bimetallschalter mit Wolframkontakten

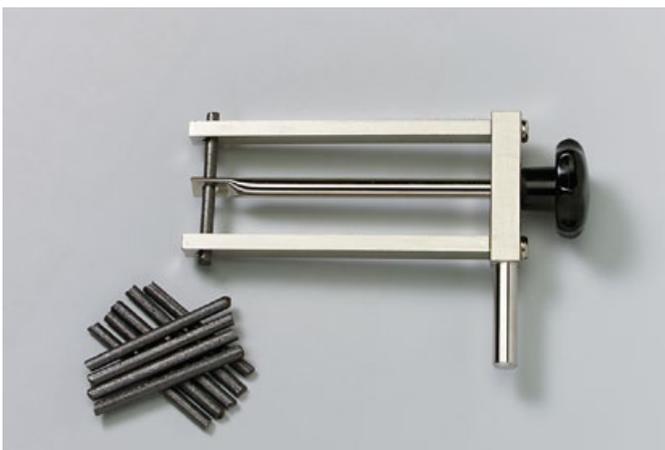
Bimetallstreifen, an drehbarem Haltestab mit 4-mm-Buchse und Kontaktstab mit 4-mm-Buchse auf Sockel.

Abmessungen:
120 x 90 x 80 mm



48046

51,35 €

Bolzensprenger

Zur Darstellung der bei Temperaturänderung in festen Körpern auftretenden Kräfte. Stahlrahmen, vernickelt, mit Stativstab, Spannröhre und Wärme isolierender Feststellschraube. Einschließlich Probestäbe 48021.

Länge des Rahmens: 160 mm
Stativstabdurchmesser: 10 mm

48020

71,40 €

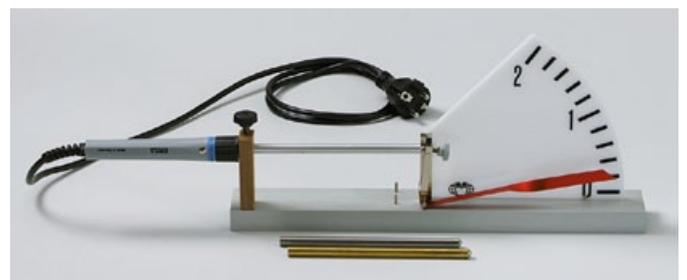
Längenausdehnungsgerät mit Teelichtern

Zum Vergleich der Längenausdehnung fester Körper bei Erwärmung. Grundplatte mit Probestablager und Feststellschraube, Zeiger, Skala und drei Probestäben aus Metall. Als Wärmequelle dienen 4 Teelichter. Einschließlich 10 Teelichtern.

Material der Probestäbe: Stahl, Messing, Aluminium
Stablänge: 200 mm
Abmessungen: 280 x 45 x 150 mm

48073

136,85 €

Längenausdehnungsgerät mit Heizstab

Zum Vergleich der Längenausdehnung verschiedener fester Körper bei Erwärmung. Grundplatte mit Spannhalter, Zeiger mit Gegenlager, Skala und drei Proberohren mit Kugelführung. Als Wärmequelle dient ein Heizstab mit Netzanschlusskabel. Die heißen Proberohre können mit dem Heizstab vom Gestell genommen und auf der Grundplatte abgelegt werden.

Material der Proberohre: Aluminium, Eisen, Messing
Rohrlänge: 150 mm
Betriebsspannung: 230 V AC
Abmessungen: 350 x 45 x 160 mm

48070

244,90 €

Bolzensprenger-Probestäbe, 10 Stück

Gusseisen, passend zum Bolzensprenger 48020.

Abmessungen: 75 x 6 mm Ø



48021

12,49 €

Wärmeleitungsstäbe, 6 Stück



Material: Aluminium, Eisen, Glas, Holz, Kupfer, Kunststoff
Abmessungen je Stab: 300 x 5 mm Ø

48460 14,40 €

Zusätzlich empfohlen:

43850 Stahlkugeln, 8 Stück 5,65 €
70261 Wachs 2,20 €

Stahlkugeln, 8 Stück

Mit Wachs an den Wärmeleitungsstäben 48460 zu befestigen. Die Kugeln fallen bei Erwärmung ab.

Durchmesser: 5 mm



43850 5,65 €

Zusätzlich empfohlen:

48460 Wärmeleitungsstäbe, 6 Stück 14,40 €
70261 Wachs 2,20 €

Wachs

Packung mit 20 g.



70261 2,20 €

Kupferdrahtnetz

Für Wärmeleitungsversuche mit einer Flamme.

Abmessungen: 150 x 150 mm



82425 6,13 €

Wärmeleitungsapparat



Zur Demonstration der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit von Metallen.

Ring mit Muffe und drei gewinkelten Metallplatten, die gleichzeitig erwärmt werden können. Aufgelegte Streichhölzer entzünden sich bei Erwärmung der Bleche in entsprechenden Abständen.

Ringdurchmesser: 130 mm
Material der Bleche: Eisen, Kupfer, Messing

49265 45,70 €

Zusätzlich erforderlich:

Streichhölzer; Gasbrenner; Stativmaterial

Wärmeleitungsgerät



Zur Demonstration der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit von Stoffen.

Transparente Kunststoffwanne mit vier seitlichen Bohrungen und vier Stäbe mit Gummistopfen, passend in die Bohrungen der Wanne. Die Wanne wird mit warmem Wasser gefüllt und die unterschiedliche Erwärmung der Stäbe mit der Hand gefühlt oder mithilfe von abschmelzenden Wachskügelchen dargestellt.

Material der Stäbe: Kupfer, Stahl, Holz, Kunststoff
Stablänge: 150 mm
Abmessungen der Wanne: 210 x 110 x 80 mm

49264 39,75 €

Zusätzlich empfohlen:

70261 Wachs 2,20 €

Wärmeströmungsrohr

Zur Demonstration der Wirkungsweise einer Warmwasserheizung. In sich geschlossenes, rechteckig gebogenes Glasrohr mit Einfülltrichter.

Abmessungen: 300 x 200 mm

48090

45,10 €

Zusätzlich empfohlen:

12921 Färbemittel, rot

7,20 €

Physik-Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges, methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!
Physikunterricht mit Aha-Effekt
Klasse 5–10
96 S., DIN A4, geheftet, € (D) 19,99
978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos im Buchhandel
oder unter cornelsen.de



Cornelsen

Wärmestrahlungsproben

Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Farbe der Oberfläche.

Bestehend aus zwei Erlenmeyer-kolben, je einer schwarz und weiß gefärbt, mit Thermometern, 0 bis +50 °C, auf Schraubkappe montiert.

Inklusive wärmeisolierender Korkplatte.

49311

76,10 €

Metallschirm, weiß / schwarz

Metall, eine Seite weiß, die andere schwarz lackiert, auf Stab.

Abmessungen: 150 x 150 mm
Stab: 10 mm Ø



47060

33,20 €

Gerät zur Untersuchung der Energiebilanz von Glühlampen



Mit diesem Gerät lässt sich der elektrische Energieeinsatz für die Umwandlung in Licht- und Wärmeenergie an einer Glühlampe 6 V/5 A untersuchen.

Kunststoffgefäß mit Deckel, in den eine Lampenfassung mit Glühlampe sowie ein Widerstand im Wert des Lampendrahts mit 4-mm-Anschlussbuchsen eingebaut ist.

Das Gefäß wird mit Wasser gefüllt und die Glühlampe eingeschaltet. Über eine kalorimetrische Messung lässt sich der Licht- und Wärmeenergieanteil ermitteln.

Abmessungen: 120 x 70 mm Ø



49330 **109,60 €**

Zusätzlich erforderlich:

Thermometer *oder* Thermofühler

55222 Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V/3 A **157,85 €**

Kalorimeter



Zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität fester und flüssiger Stoffe sowie des elektrischen Wärmeäquivalents und der Schmelz- und Verdampfungswärme.

Aluminium-Doppelgefäß mit Styropor-Isolierfüllung, transparenter Kunststoffdeckel mit Rührer, Bohrung für Thermometer und Gummistopfen mit Bohrung

5 mm Ø für Thermofühler, wahlweise einsetzbare Heizspirale mit Halter und zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Deckel-Verschlusskappe bei Nichtverwendung der Heizspirale.

Inhalt des inneren Gefäßes: max. 200 ml
Betriebsspannung der Heizspirale: 6 V DC
Widerstand der Heizspirale: 2 bis 3 Ω
Abmessungen: 105 mm Ø, 150 mm hoch

48911 **38,08 €**

Zusätzlich erforderlich:

48184 Thermometer, -50 bis +50 °C *oder* Thermofühler **28,50 €**

55222 Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V/3 A **157,85 €**

Thermogefäß



Hartplastikgehäuse mit stabilem Dewargefäß und auswechselbarem Kunststoffeinsatz, Zwischendeckel mit Gummidichtung und Schraubdeckel mit Henkel.

Inhalt: ca. 1 Liter

48880 **33,50 €**

Transparenter Stirling-Motor

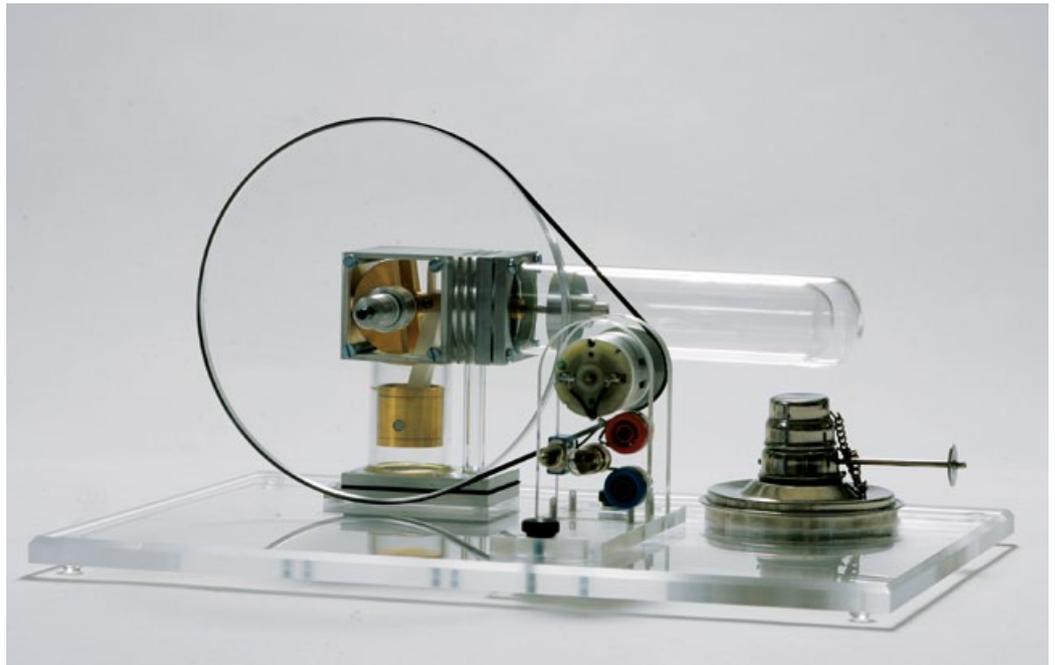
Zur Untersuchung thermodynamischer Kreisprozesse, von Energieumwandlung, Kraft-Wärme-Kopplung und Wirkungsgrad.

Betrieb als Wärmekraftmaschine mit Wärmequelle oder je nach Drehrichtung als Wärmepumpe bzw. Kältemaschine mit elektrischem Antrieb. Einfach wirkender Stirling-Motor mit Verdränger in Parallelanordnung, dauerlauffester, ruhiger Lauf mit mehr als 1000 U/min, Verdrängerkolben und -gehäuse aus hitzebeständigem Spezialglas, kugelgelagerte, verschleißfeste Kurbelwelle, Schwungrad mit Riemen und integriertem Generator/Motor (12 V) mit Glühlampe, auf transparentem Plexiglassockel mit Spiritusbrenner.

Leistung: ca. 1,5 W mechanisch

Abmessungen: 300x220x160 mm

Masse: 1,5 kg



49151

589,64 €

Dampfmaschine, Funktionsmodell

Messingkessel, vernickelt, mit Wasserstandsanzeiger, Kesselhaus mit zwei Laufstegen und Leiter. Doppelt wirkender Messingzylinder mit Schwungrad, Federsicherheitsventil, Dampfpeife mit Kettenzug, Dampf-
absperrentil und Zentrifugalregulator. Auf lackiertem Metallblechsockel. Beheizung mit Trockenbrennstoff Esbit 47857. Beim Betrieb wird Dampf in den Schornstein geleitet, der dort als Rauch austritt.

Kessel:

135 x 55 mm Ø,

320 ml Inhalt

Schwungrad: 80 mm Ø

Grundplatte: 250 x 310 mm

Höhe (mit Kamin): 280 mm



49185

258,35 €

Außen-Wetterstation



Wetterfeste Stahlblechplatte mit großen Instrumenten und Legende.

Messbereiche:

Barometer: 950 bis 1080 hPa, Teilung 1 hPa;
700 bis 790 mmHg, Teilung 1 mmHg

Thermometer: -30 bis +50 °C, Teilung 1 °C

Hygrometer: 0 bis 100 % rel. Feuchte

Skalen: 100 x 75 mm

Abmessungen: 400 x 200 x 30 mm

47891

77,35 €

Digitales Minimum-Maximum-Thermometer



Leicht zu bedienendes Minimum-Maximum-Thermometer. Werte leicht ablesbar. Durch Knopfdruck zwischen Fahrenheit- und Celsius-Skala umzustellen.

Messbereich:

-20 bis +70 °C und -4 bis +158 °F

Max. Messfehler: ±1 °C und ±1,8 °F

Auflösung: 0,1 °C und 0,1 °F

Abmessungen: 150 x 80 x 30 mm

30582

15,65 €

Regenmesser nach Hellmann

Metallzylinder mit trichterförmiger Öffnung zur Bestimmung der Niederschlagsmenge. Mit Messglas, Kunststoff.

Auffangfläche: 100 cm²

Kalibrierung des Messglases:

1 Skalenteil = 1 mm / cm² =
1 Liter / m²

Niederschlagshöhe:

max. 250 mm



47930

71,40 €

Zusätzlich empfohlen:

47931 Ersatzmessglas für den
Regenmesser 47930

10,35 €

Barometer, aneroid (Dosenbarometer)

Zur Luftdruckmessung. Im polierten Holzrahmen mit Aufhänger. Doppelskala mit Markierungszeiger.

Messbereiche: 940 bis 1060 hPa, Teilung 1 hPa
700 bis 800 mmHg, Teilung 1 mmHg
Skalendurchmesser: 100 mm

47810

31,65 €

Barometer, digital

Zur Messung des Luftdrucks der Atmosphäre. Im schlagfesten Kunststoffgehäuse mit 13-mm-LCD-Anzeige, 3½-stellig, mit integriertem, piezoresistivem Absolutdruck-Sensor, inkl. 9-V-Blockbatterie.



Messbereich: 0 bis 1300 mbar (Anzeigeumfang bis 1999 mbar)

Auflösung: 1 mbar

Genauigkeit: 1 mbar ± 1 digit

Arbeitstemperatur: 0 bis +50 °C

Abmessungen:
106 x 67 x 30 mm

Masse: 150 g

47802

110,55 €

Hygrometer

Zur Messung der Luftfeuchtigkeit. Im Metallgehäuse mit Aufhänger und Thermometer.

Messbereich Hygrometer:
0 bis 100 % relative Feuchte
Messbereich Thermometer:
-10 bis +50 °C
Gehäusedurchmesser:
100 mm



47900

23,80 €

Windmessgerät (Anemometer)

Zur Messung der Windgeschwindigkeit. Hochwertiges Kunststoffmaterial, Doppelskala, nachleuchtender roter Zeiger, mit Schutzhaube und Handgriff mit Schraubgewinde für Fotostativ.

Messbereiche: 0 bis 12 Beaufort, 0 bis 120 km/h

Höhe: 200 mm

Masse: 250 g

30458

218,25 €

Windmesser, elektronisch

Zur Messung der Windgeschwindigkeit in Beaufort, km/h, m/h, m/s oder Knoten. Anzeige der Höchst- und Durchschnittsgeschwindigkeit, Anzeige der Temperatur in °C oder °F sowie die gefühlte Temperatur (wind chill). Inkl. Batterie, Anleitung, Umhängeband und Neopren-tasche mit Clip.



Messbereiche:

Windgeschwindigkeit:
0,2 bis 30 m/s

Temperatur: -30 ° bis +60 °C

Abmessungen:
130 x 50 x 20 mm

Masse: 150 g

47941

51,05 €

Solarzelle 0,5 V



Auf Sockel mit Kippvorrichtung (bis zu 90°) und 4-mm-Anschlussbuchsen.

Spannung: 0,5 V
Strom: max. 300 mA
Abmessungen: 90 x 90 x 100 mm

54580

50,40 €

Solarmodul 1 V



Zwei in Reihe geschaltete Solarzellen von je 0,5 V sind auf einer Kippvorrichtung (bis zu 90°) mit 4-mm-Anschlussbuchsen montiert.

Spannung: 1 V
Stromstärke: max. 300 mA
Abmessungen: 90 x 90 x 100 mm

54582

60,45 €

Solarmodul 1,5 V



Drei in Reihe geschaltete Solarzellen von je 0,5 V sind als Modul auf einem Sockel mit Kippgelenk an Stab montiert. Die erzeugte Spannung kann über 4 mm-Buchsen entnommen werden.

Spannung: 1,5 V
Stromstärke: 300 mA
Stab: 60 x 10 mm Ø
Abmessungen: 120 x 90 x 30 mm

54579

70,15 €

Reflektorstrahler, Halogen



Zur Bestrahlung von Solarzellen als Ersatz für Sonnenlicht. In stabilem Metallgehäuse mit Spiegelreflektor, Haltebügel und Stab zum Aufbau mit Stativmaterial, Halogenlampe und Netzanschlusskabel.

Leistung: max. 150 W
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Abmessungen: 130 x 100 x 160 mm

47100

68,42 €

Zusätzlich empfohlen:

15670 Stativ-Dreifuß, 80 mm

20,41 €

Solar-Zeppelin



Zur Darstellung des statischen Auftriebs durch Erwärmung der Luft in einer Ballonhülle. Schwarzer, dünner Spezial-Kunststoffschlauch, der an den Enden zu einer Zeppelin-Hülle zusammengebunden werden kann.

Abmessungen: 2000 x 600 mm

45651

9,10 €

Elektromotor mit Propeller



Empfindlicher Gleichstrommotor zur Anzeige von geringen Spannungen und Stromstärken bei Solarzellen, galvanischen Elementen und Generatoren. Auf Stab mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Propeller.

Betriebsspannung: 0,5 bis 4,5 V

Anlaufspannung: 0,5 V

Anlaufstrom: 0,1 A

Kurzzeitbetrieb: max. 10 Minuten bei Nennspannung

Stab: 70 x 10 mm Ø

54581

30,70 €

Thermoelement



Zur Darstellung thermoelektrischer Energieerzeugung. Zwei Drähte aus Konstantan und Kupfer, gezwirnt und zusammengelötet. Auf Platte montiert, mit Stab und 4-mm-Anschlussbuchsen.

Abmessungen: 200 x 85 x 22 mm
(Stab: 10 mm Ø)

55085

66,05 €

Thermogenerator (Peltier-Element)



Zur Demonstration der Energieumwandlung von kalorischer Energie in elektrische Energie und umgekehrt auf der Grundlage des Peltier-Effekts.

Bestehend aus 72 in Serie geschalteten Halbleiterelementen zwischen zwei Keramikplatten, die zwischen zwei vernickelten, gewinkelten Kupferplatten als Wärmeleiter montiert sind. Mit 4-mm-Anschlussbuchsen zum Anschluss des Mikromotors 54595 oder einer Spannungsquelle (von oben und unten steckbar).

Nennspannung: 13,8 V DC

Stromstärke: max 4,5 A

Temperaturdifferenz: max. 58 K

Leistung: max. 41 W

Ausgangsspannung bei

Erwärmung: ca. 0,6 V

Schenkelabmessungen des Wärmeleiters: 100 x 40 mm

Gesamthöhe: 160 mm

54594

151,90 €

Wasserzersetzungsapparat



Zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff zum Beispiel mit Hilfe von Solarzellen.
Säurebeständiges Kunststoffgefäß auf Sockel, mit Platin-Elektroden, 4-mm-Anschlussbuchsen und zwei Reagenzgläsern.

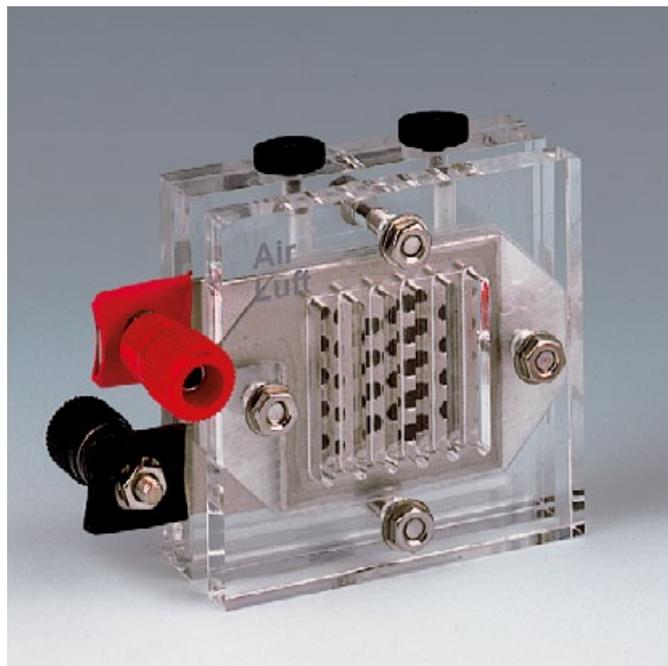
Abmessungen: 120 x 80 mm Ø

55098 **56,05 €**

Zusätzlich empfohlen:

55099 Reagenzgläser zu 55098, 10 Stück **5,36 €**

Methanol-Brennstoffzelle



Diese Version der Brennstoffzelle könnte der Antrieb für Automobile der Zukunft sein. Die Zelle (Leistung 20 mW) wird gefahrlos mit 1 bis 3%iger Methanollösung betrieben.

Einschließlich 3 Vorratsflaschen mit Tülle, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76357 **117,81 €**

Zerlegbare Brennstoffzelle



Die zerlegbare Brennstoffzelle erlaubt in ausgesuchten Experimenten detaillierte Einblicke in die Funktionsweise von Brennstoffzellen.

Brennstoffzelle (Leistung 0,8 W) mit zwei verschiedenen Wasserstoff / Sauerstoff-Zuführungen, zwei Membranen mit unterschiedlicher Katalysatorbelegung, Einsteckwiderstand, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76353 **185,64 €**

Wasserkraftwerk

Attraktives und anschauliches Modell, bestehend aus Freistrahlturbine und Generator 6 V, 3 W, mit transparenter Abschlussklappe, auf gemeinsamer Welle montiert.

Auf Grundbrett mit Schaltplan und je zwei 4-mm-Ausgangsbuchsen für Gleich- und Wechselspannung zum Anschluss von Verbrauchern.

Eine Glühlampe und ein Elektromotor mit Propeller, jeweils auf Steckelement, können wahlweise als Verbraucher in die Ausgangsbuchsen gesteckt werden.

Für den Wasserzulauf und -ablauf liegt dem Gerät je ein passender Schlauch, 1 m lang, mit Schlauchschellen bei.

Erforderlicher Wasserdruck: min. 1,5 bar
4 bar werden für die volle Leistung des Generators benötigt.

Abmessungen: 240 x 175 x 200 mm

Hinweis: Das Wasserkraftwerk kann nur mit Wasser, nicht mit Wasserdampf, betrieben werden!



44631

214,20 €

Flügelräder, 2 Stück

Für Luft-, Wärme-, Wasser- und Dampfströme. Leichtmetall mit Buchse, je ein Rad für axialen und tangentialen Aufschlag.

Raddurchmesser: 55 mm



44583

22,25 €

Zusätzlich erforderlich:

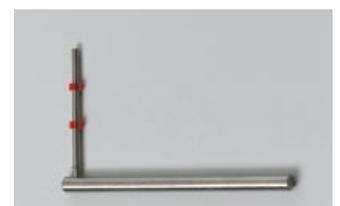
29057 Haltestab

7,20 €

Haltestab

Zum Halten und Aufbauen der Flügelräder 44583 mit Stativmaterial. Metallstab mit 4-mm-Achse und zwei Klemmbuchsen.

Stab: 150 x 10 mm



29057

7,20 €

Aufbewahrungsregal



Stabiles 25-mm-Vierkant-Stahlrohr mit stoßfester Pulverbeschichtung, patentierten Halteschlitzten für Wannens-Laufschienen und Bodenhalter.

Mit rückwärtigen Diagonal-Haltestreben und vier höhenverstellbaren Standfüßen.

Mit drei Segmenten für je 17 flache Wannens 75028 bzw. 9 hohe Wannens 75038 oder wahlweise die Einlegeböden 75042 oder 75044. Pro Aufbewahrungswanne ist zusätzlich ein Paar Laufschienen 75040 erforderlich.

Die Lieferung erfolgt im unmontierten Zustand ohne Aufbewahrungswannen, Laufschienen und Einlegeböden. Der Aufbau ist mit wenigen Schrauben mithilfe der beiliegenden Aufbauanleitung einfach durchzuführen.

Abmessungen: 1055 x 420 x 1850 mm

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

75010

565,25 €

Aufbewahrungswagen



Stabiles 25-mm-Vierkant-Stahlrohr mit stoßfester Pulverbeschichtung, patentierten Halteschlitzten für Wannens-Laufschienen und Bodenhalter.

Mit vier großen, gummibereiften und kugellagerten Laufrollen.

Mit drei Segmenten für je 6 flache Wannens 75028 bzw. 3 hohe Wannens 75038 oder wahlweise die Einlegeböden 75042 oder 75044. Pro Aufbewahrungswanne ist zusätzlich ein Paar Laufschienen 75040 erforderlich.

Die Lieferung erfolgt im unmontierten Zustand ohne Aufbewahrungswannen, Laufschienen und Einlegeböden. Der Aufbau ist mit wenigen Schrauben mithilfe der beiliegenden Aufbauanleitung einfach durchzuführen.

Abmessungen: 1055 x 420 x 850 mm

75015

464,10 €

Einlegeböden, lang, 2 Stück

Stahlblech, pulverbeschichtet, passend für die Breite von zwei Segmenten des Regals 75010 bzw. Wagens 75015, mit je vier Bodenträgern zum Einhängen.

Für diese Einlegeböden ist ein Paar der senkrechten Mittelstreben aus dem Regal oder Wagen zu entfernen.

Abmessungen: 722 x 361 mm

75044

145,00 €

Einlegeböden, kurz, 6 Stück

Stahlblech, pulverbeschichtet, passend in ein Segment des Regals 75010 bzw. Wagens 75015, mit je vier Bodenträgern zum Einhängen.

Abmessungen: 361 x 361 mm

75042

249,90 €

Wir verwenden ausschließlich original **Gratnells** Qualität!

Aufbewahrungswannen



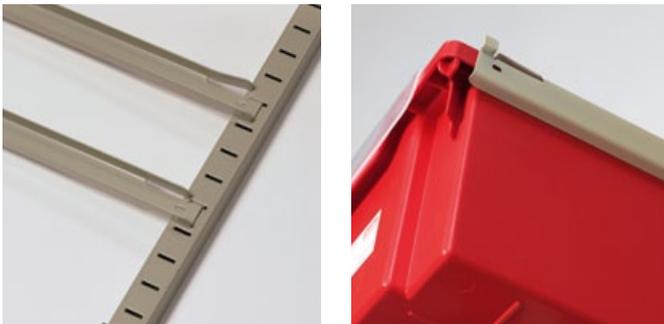
- Hunderttausendfach im täglichen Schuleinsatz bewährt
- Antistatisch und feuerhemmend ausgestattet
- Weitgehend chemikalienresistente Oberflächen
- Bis 108 °C temperaturbeständig
- Verstärkte, breite Griffänder
- Mit Fach-Einsätzen einzurichten
- Mit Klemmdeckel staubdicht zu verschließen
- Stapelbar

Farbe: rot

Abmessungen (Grundfläche): 312 x 427 mm

	Höhe	
75028	75 mm	9,40 €
75038	150 mm	14,88 €

Laufschiene für Aufbewahrungswannen, 2 Stück



Stahl, pulverbeschichtet, mit patentiertem Schutz gegen unbeabsichtigtes Herausfallen.

Pro Wanne sind zwei Laufschiene zum Einbau in das Regal 75010 bzw. den Wagen 75015 erforderlich.

75040 10,35 €

Klemmdeckel



Stabiler, transparenter Kunststoffdeckel mit Rastleisten als staubdichte Abdeckung für die Wannen 75028 oder 75038.

Die abgedeckten Wannen können ohne Versetzen aufeinander gestellt werden.

75041 5,95 €

Facheinsätze

Einsätze aus hellgrauem Kunststoff mit verschiedenen Facheinteilungen, passend für die Aufbewahrungswanne 75028.

	Fächer	Abmessungen pro Fach	
75053	3	340 x 70 x 40 mm	7,20 €
75054	4	155 x 115 x 40 mm	7,20 €
75056	6	155 x 70 x 40 mm	7,20 €
75058	8	120 x 70 x 40 mm	7,20 €



Cornelsen Experimenta®-Versuchsaufbau-System Grundausrüstung



Die Grundausrüstung beinhaltet alle Elemente, die für den Aufbau grundlegender Versuche in allen Bereichen der Naturwissenschaften erforderlich sind. Für den weiteren Ausbau empfiehlt sich die Anschaffung der Ergänzungsausrüstung 77105 oder weiterer Einzelelemente.

Bestandteile:

77002 Profilschiene, 200 mm (2 x)	40131 Stativstab, 100 mm (2 x)
77005 Profilschiene, 500 mm	40121 Stativstab, 250 mm (4 x)
47002 Universal-Profilschiene 500 mm	40111 Stativstab, 500 mm (2 x)
40132 Haltestab zum Schrägaufbau der Profilschienen 47001/2	40101 Stativstab, 750 mm
77015 Paar Schienenfüße, einfach (2 x)	40598 Isolierstiel
77019 Paar Schienenfüße, doppelt	40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen (2 x)
77020 Reiter mit Klemmrohr, 30 mm (2 x)	40155 Ringe mit Haken, 5 Stück
77022 Reiter mit Klemmrohr, 75 mm (4 x)	77035 Ring an Stab, 30 mm
77025 Reiter mit Klemmrohr, 150 mm (2 x)	77037 Ring an Stab, 75 mm
77027 Reiter mit Klemmrohr, 300 mm (2 x)	40190 Stativklemme
77030 Rundmuffe, zweifach (2 x)	43287 Kraftmesser- und Rohrhalter an Stab (2 x)
77032 Universal-Rundmuffe, dreifach (4 x)	40280 Tisch, klein

77100

1.011,50 €

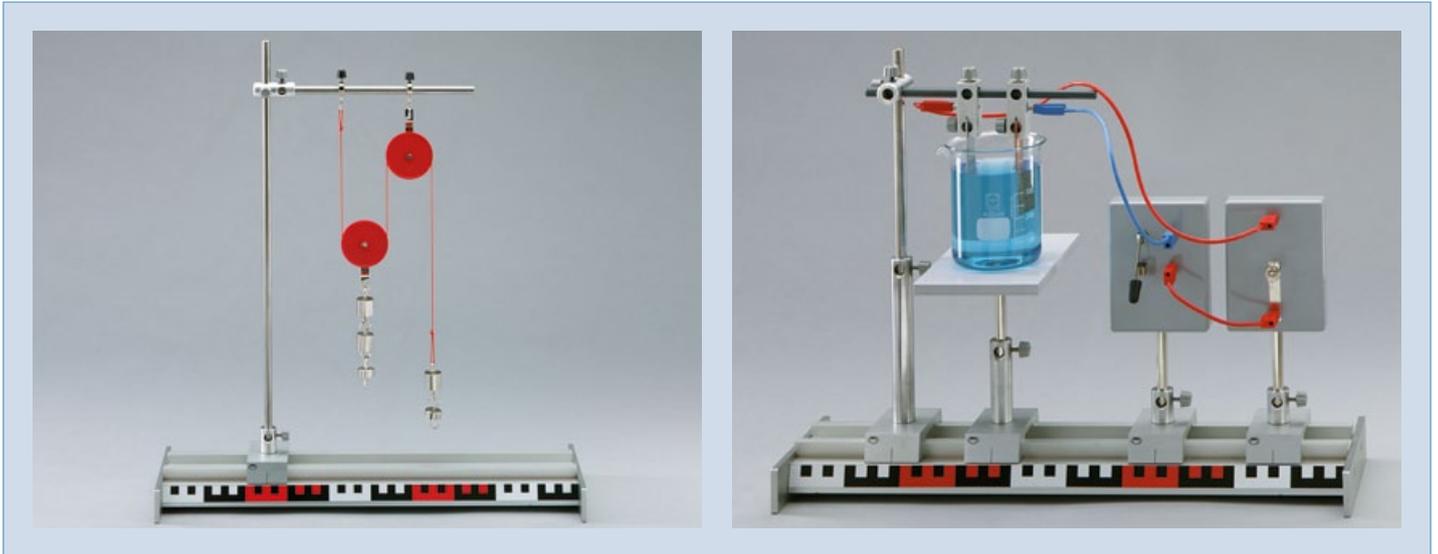
Mit den Elementen des Versuchsaufbau-Systems können Versuchsaufbauten in allen Bereichen der Naturwissenschaften schnell, stabil und zweckmäßig ausgeführt werden.

Grundlage des Systems sind spezielle Profilschienen aus Aluminium mit dazu passenden Reitern in verschiedenen Ausführungen.

Die Profilschienen dienen in einfacher Ausführung als Basiselement mit seitlich ansteckbaren Füßen. Als Universal-Profilschiene mit zwei Skalen (Blockskaala / metrische Skala) und einer Möglichkeit zur

Schrägstellung können sie sowohl als Basiselement als auch zum Aufbau optischer Bänke oder als Fahrbahn genutzt werden. Dazu stehen die seitlich ansteckbaren Füße auch mit Stellschrauben zur Höhenverstellung zur Verfügung.

Durch das Aufstecken der Profilschienen auf Doppelfüße können zwei hintereinander bzw. nebeneinander liegende Ebenen schnell und stabil realisiert werden. Die Rundmuffen ermöglichen die Verbindung aller Aufbauteile mit Stäben bis 10 mm Ø in drei Ebenen.



Cornelsen Experimenta®-Versuchsaufbau-System *Ergänzungsausstattung*



Ergänzungssatz zur Grundausrüstung 77100.

Bestandteile:

47001	Universal-Profilschiene, 1000 mm	40201	Drehlager
77017	Paar Schienenfüße, mit Justierschrauben	51260	Isolierhalter (2 x)
77040	Halteclip 25 mm an Stab (2 x)	40281	Tisch, groß
77042	Halteclip 30 mm an Stab (2 x)	40121	Stativstab, 250 mm (2 x)
77045	Halteclip 30 mm an Stab	49701	Nadelhalter auf Stab
77050	Kurbelrad an Stab	43760	Scheibenhalter
43563	Antriebsriemen, 200 mm Ø	40575	Plattenhalter

77105

446,25 €

Profilschienen



Spezielles Aluminiumprofil mit hoher Funktionalität, Stabilität und geringem Gewicht.

Querschnitt: 100x40 mm

77002	Länge 200 mm	23,80 €
77005	Länge 500 mm	29,75 €

Profilschienen mit Skalen



Spezielles Aluminiumprofil mit hoher Funktionalität, Stabilität und geringem Gewicht.

Auf einer Längsseite mit einer metrischen mm-Skala, auf der anderen Seite mit einer dreifarbigem cm-Blockskala versehen.

Querschnitt: 100x40 mm

47002	Länge 500 mm	57,60 €
47001	Länge 1000 mm	77,35 €

Schienenfüße, 2 Stück



Aluminiumplatten mit Steckstiften zum Aufstecken auf die Enden der Profilschienen.

	Ausführung	Abmessungen	
77015	einfach	150x40x10 mm	45,70 €
77017	justierbar, mit 2 Stellschrauben	150x55 bis 75x10 mm	62,00 €
77019	doppelt	340x40x10 mm	72,65 €

Klemmplatte für Schienenfüße, 2 Stück

Die Platte kann mit Schrauben unterhalb der Schiene eingesetzt werden, um Schienenfüße dauerhaft an der Schiene zu befestigen.



77016

16,30 €

Reiter mit Klemmrohr und Querbohrungen



Die Reiter werden auf die Profilschiene aufgesetzt und sind, dank einer eingeklebten Gleitfolie, leicht verschiebbar. Durch eine seitlich angebrachte Kunststoffschraube erfolgt die Feststellung an der gewählten Position. Das Klemmrohr dient zur senkrechten Aufnahme von Stativstäben mit 10 mm Durchmesser. Die Querbohrungen am Kopfende der Klemmrohre ermöglichen die waagerechte Befestigung von Stativstäben oder Aufbauteilen ohne zusätzliche Muffen.

Fußbreite: 50 mm

	Höhe Klemmrohr	Querbohrungen	
77020	30 mm	1	41,00 €
77022	75 mm	1	43,20 €
77023	70 mm Stab		35,40 €
77025	150 mm	2	55,10 €
77027	300 mm	2	56,35 €

Isolierstiel



Kunststoffstab, an einem Ende Metallrohr mit je einer axialen und radialen 4-mm-Steckbuchse.

Abmessungen: 240x10 mm

40598

8,45 €

Rundmuffe, zweifach



Zur universellen Befestigung von Stäben oder Aufbauteilen mit 10 mm Ø an Stativmaterial, mit zwei um 90° versetzten Querbohrungen und durchgehender Bohrung für Stäbe 10 mm Ø.

Abmessungen: 50 x 20 mm

77030

11,90 €

Universal-Rundmuffe, dreifach



Zur universellen Befestigung von Stäben oder Aufbauteilen mit 10 mm Ø an Stativmaterial. Der Schlitz an der Kopfseite ermöglicht die Befestigung von Platten bis zu 1 mm Stärke. Mit einer Querbohrung in der Mitte und zwei um 90° versetzten Querbohrungen sowie durchgehender Bohrung für Stäbe mit 10 mm Ø.

Abmessungen: 80 x 20 mm

77032

13,80 €

Stativstäbe



Länge Durchmesser

Stahl, verzinkt

40110	500 mm	12 mm	5,89 €
40100	750 mm	12 mm	8,15 €
40090	1000 mm	12 mm	9,22 €

Edelstahl, rostfrei

40131	100 mm	10 mm	3,15 €
40121	250 mm	10 mm	3,75 €
40120	250 mm	12 mm	7,14 €
40111	500 mm	10 mm	8,15 €
40101	750 mm	10 mm	8,45 €

Stahl, verzinkt, ein Ende mit Gewinde M10 versehen

40140	500 mm	12 mm	6,66 €
40141	750 mm	12 mm	9,22 €

Kunststoff

23115	200 mm	8 mm	3,75 €
-------	--------	------	--------

Ringe mit Haken, 5 Stück

Zum Aufhängen von Kraftmessern, Federn, Rollen oder Pendeln an Stativstäben. Mit Feststellschraube.

Ring-Innen-Ø: 14 mm
Länge mit Haken: 38 mm



40155

28,50 €

Kraftmesser- und Rohrhalter an Stab



Zur senkrechten und waagerechten Anordnung von Kraftmessern, Röhren u. Ä. in Versuchsaufbauten. Mit Feststellschraube.

Halterrohr, innen: 20 mm Ø
Stab: 30 x 10 mm Ø
Gesamtlänge: 65 mm

43287

21,00 €

Klemmrohr



Zur Höhenverstellung eines Stabs mit bis zu 10 mm Durchmesser, Stahl vernickelt, mit Klemmschraube.

Abmessungen: 150 x 12 mm Ø

40180

20,05 €

Halteclips an Stab 30 mm

Zum Klemmen von Aufbauteilen und zur Befestigung am Aufbausystem mithilfe von Muffen oder Reitern.
Stab: 30 x 10 mm Ø



Clip-Durchmesser Ausführung

43284	15 mm	Kunststoffclip	6,54 €
77048	16 mm	Metallfeder	10,95 €

Halteclips an 4-mm-Steckerstift

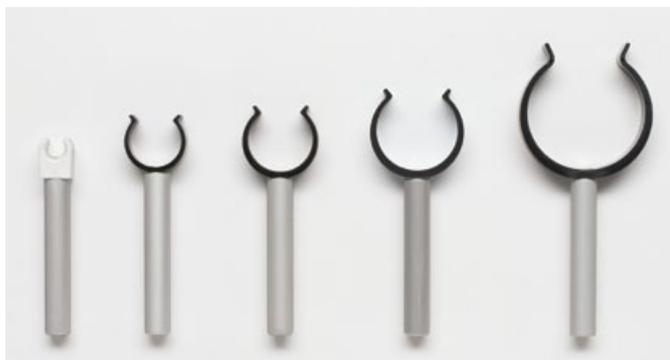
Kunststoffclips zum Klemmen von Aufbauteilen an 4-mm-Steckerstift.



Clip-Durchmesser

46720	25 mm	5,95 €
77047	30 mm	7,20 €

Halteclips an Stab 60 mm



Kunststoffclips zum Klemmen von Aufbauteilen und zur Befestigung am Aufbausystem mithilfe von Muffen oder Reitern.
Stab: 60 x 10 mm Ø

Clip-Durchmesser

77039	8 mm	10,95 €
77038	20 mm	10,65 €
77041	25 mm	10,95 €
77042	30 mm	10,95 €
77046	45 mm	12,49 €

Plattenhalter

Zum Halten von Platten bis zu 14 mm Dicke, an Stab.

Abmessungen:
80 x 25 x 25 mm
Stab: 100 x 10 mm Ø



40575

27,55 €

Scheibenhalter

Stab mit zwei Klemmscheiben und Rändelmutter zum Spannen von Scheiben mit einer Mittelbohrung von 8 mm.

Stab: 85 x 10 mm Ø



43760

10,65 €

Halteclips an Stab 100 mm

Kunststoffclips zum Klemmen von Aufbauteilen und zur Befestigung am Aufbausystem mithilfe von Muffen oder Reitern.
Stab: 100 x 10 mm Ø



Clip-Durchmesser

77040	25 mm	11,90 €
77045	30 mm	12,20 €

Profilschienen-Halter, verschiebbar



Zum Aufbau von Lichtschranken oder Bewegungssensoren mit den Profilschienen 47001/47002. Der Halter wird in einen Schlitz unterhalb der Schiene geschoben. In einer Muffe mit Klemmschraube können Aufbauteile oder Stativstäbe mit 10 mm Ø gehalten werden.

Abstand Schiene – Muffe: 75 mm

77034

40,70 €

Nadelhalter auf Stab

Zum Aufsetzen von Magnetonadeln, Flachmagneten mit Lager und sonstigen Geräten mit Lagerpfanne an Stativmaterial.

Mit Schutzkappe.

Höhe: 120 mm
 Stab: 50 x 10 mm Ø



49701

10,47 €

Drehlager

Doppelt kugelgelagerte Spannbuchse mit Klemmschraube und Nutrolle am Stab.

Spannbuchse:
 für Stäbe bis 10 mm Ø
 Nutrolle: 40 mm Ø
 Stab: 100 x 10 mm Ø

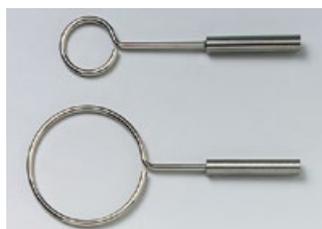


40201

74,85 €

Ringe an Stab

Stab: 60 x 10 mm Ø



Ringdurchmesser

77035 30 mm 10,65 €

77037 75 mm 11,60 €

Kurbelrad an Stab

Kurbelrad zum Aufbau von einfachen Riemen-Antrieben in Verbindung mit dem Drehlager 40201.

Rad: 105 mm Ø
 Stab: 50 x 10 mm Ø



77050

34,45 €

Stativklemmen

Runde Klemmbacken, mit Kork belegt, ineinander greifend. Dadurch lassen sich auch dünne Rohre oder Stäbe (z. B. Thermometer) gut halten. Leichte Ausführung aus Aluminium.

Spannweite: 0 bis 100 mm
 Gesamtlänge: 235 mm
 Stab: 10 mm Ø



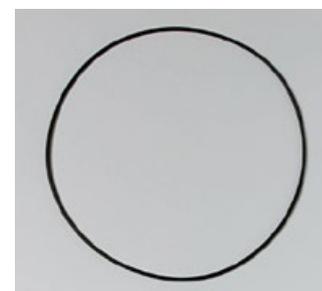
40190 12,67 €

40191 drehbar 22,61 €

Antriebsriemen, 200 mm Ø

Gummi, zu verwenden mit dem Elektromotor 43565 und dem Kurbelrad 77050.

Materialstärke: 3 mm



43563

5,00 €

Tisch, groß



Zum Aufstellen von größeren Geräten und Aufbauteilen im Versuchsaufbau. Mit zwei Muffen zur Verbindung mit Stativstäben 10 mm Ø. Zwei Stativstäbe 100 x 10 mm Ø sind im Lieferumfang enthalten.

Kunststoffplatte: 330 x 180 x 8 mm

40281

42,60 €

Tisch, klein

Zum Aufstellen von Geräten und Aufbauteilen im Versuchsaufbau.

Mit Muffe zur Verbindung mit Stativstäben 10 mm Ø.

Ein Stativstab 100 x 10 mm Ø ist im Lieferumfang enthalten.

Kunststoffplatte:
 180 x 110 x 8 mm



40280

29,75 €

Stativ-Dreifuß mit Gewinde M 10



Stahl, pulverbeschichtet grau, mit Gummifüßen, zum Einschrauben der Stativstäbe mit Gewinde 40140 und 40141.

Schenkellänge: 150 mm
Plattenstärke: 10 mm
Masse: 1300 g

40015

24,04 €

Stativfüße mit Muffe und Feststellschraube



Stahl, pulverbeschichtet grau, für Stäbe bis 13 mm Ø, Plattenstärke 10 mm, mit Gummifüßen.

	Schenkellänge	Masse	
15670	80 mm	800 g	20,41 €
40016	150 mm	1450 g	31,83 €

Tonnenfuß

Grauguss, pulverbeschichtet, Öffnung mit Längsnut, Klemmschraube zum Einspannen von runden und quadratischen Stäben sowie Maßstäben. Nut am Boden zum Aufsetzen auf einen Maßstab.

Spannbereiche:
rund bis 13 mm Ø
quadratisch bis 12 x 12 mm
Maßstäbe bis 22 x 13 mm
Bodennut: 25 x 12 mm
Abmessungen: 50 x 70 mm Ø
Masse: 900 g



40040

28,50 €

Stativ-Dreifuß mit zwei Muffen und Justierschrauben



Stahl, pulverbeschichtet grau, mit zwei Stellschrauben zur Höhenjustierung, mit Gummifüßen.

Spannbereich: bis 13 mm Ø
Muffenabstand: 135 mm
Schenkellänge: 185 mm
Plattenstärke: 10 mm
Masse: 1850 g

40017

54,50 €

Tischklemme, schwere Ausführung

Aluminiumguss, pulverbeschichtet, mit langem Schenkel, zum Aufstellen von Rund- und Rechteckprofilstäben oder -rohren an Tischkanten, mit Klemmschraube und Spannschraube mit großem Knebel.

Besonders geeignet zum stabilen Aufbau des handgetriebenen Generators DynaMot 54850.

Spannweite:
für Stäbe bis 28 x 28 mm
oder 30 mm Ø
für Tischplatten bis 50 mm Dicke



40231

47,01 €

Tischklemme

Aluminiumguss, pulverbeschichtet, zum Aufstellen von Stativstäben an Tischkanten, mit zwei Bohrungen und Klemmschrauben sowie Spannschraube.

Spannweite:
für Stäbe bis 13 mm Ø
für Tischplatten bis 60 mm



40230

28,56 €

Stativ-Plattenfüße

Stahl, pulverbeschichtet, grau, mit 4 Gummifüßen und Gewindebohrung M 10, zu verwenden mit den Stativstäben mit Gewinde 40140, 40141.

Abmessungen

40501	210x130 mm	16,60 €
40506	180x100 mm	14,22 €

Isolierstab

Mit Kunststoff-Rillenisolator für Hochspannungen. Anschlussbuchsen spannungsseitig: zwei radiale und eine axiale 4-mm-Bohrung, mit Schlitz zum Spannen von Platten bis 4 mm und Klemmschraube; Anschlussbuchsen erdseitig: eine 4-mm-Bohrung.

Isolationsspannung: max. 25 kV
Abmessungen: 180 x 10 mm Ø

51256	20,05 €
-------	---------

Zum Aufstellen empfohlen:

40040 Tonnenfuß	28,50 €
-----------------	---------

Isolierhalter

Mit drei Apparatklemmen zum Anschluss von Drähten und elektrischen Bauelementen in Versuchsaufbauten.

Für Drähte bis 2 mm Ø und 4-mm-Stecker.

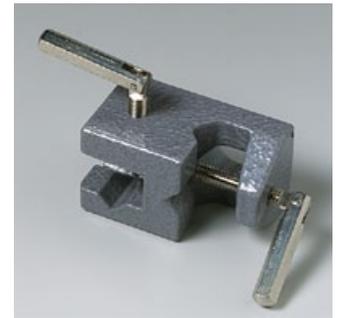
Höhe: 120 mm
Stab: 55 x 10 mm Ø

51260	26,95 €
-------	---------

Vierkantmuffe (Universalnuffe)

Zum senkrechten, waagerechten und parallelen Verbinden von Stäben und Platten, mit zwei Gelenkschrauben.

Spannbereich:
Stäbe bis 14 mm Ø,
Platten bis 12 mm Dicke



40170

16,54 €

Doppelmuffe

Zur rechtwinkligen Verbindung von Stäben, mit zwei Klemmschrauben.

Spannbereich:
Stäbe bis 16 mm Ø



40620

6,37 €

Doppelmuffe, drehbar

Zur drehbaren Verbindung von Stäben, mit zwei Klemmschrauben und einer Spannschraube für das Drehgelenk.

Spannbereich:
Stäbe bis 16 mm Ø



40625

12,79 €

Verbindungs-muffe

Zum Verbinden von Stäben in Längs- und Querrichtung, Rohr mit zwei Querbohrungen und Klemmschrauben.

Spannbereich:
Stäbe bis 12 mm Ø
Rohrabmessungen: 80x15 mm Ø



40650

17,20 €

Bürettenklemmen mit Muffe



für Büretten Ausführung

87650	1	3-Finger-Klemme	16,66 €
87653	2	Rollenhalter	34,03 €

Ring mit Muffe

Metallring mit Stab und Muffe zum Halten von Gefäßen über einem Brenner, in Verbindung mit Wärmeschutz-Drahtnetzen.

Spannbereich: bis 13 mm Ø
Ringdurchmesser: 130 mm



40683 **14,88 €**

Haken mit Muffe

Zum Aufhängen von Kraftmessern, Federn, Pendeln, Rollen und Flaschenzügen.

Spannbereich:
Stäbe bis 16 mm Ø
Stiellänge mit Haken: 70 mm



40580 **9,10 €**

Haftmagnet mit Muffe

Zum Halten von Geräten mit Stäben von 10 mm Durchmesser an einer Stahltafel.

Magnetteller: 10 mm Ø



40630 **17,55 €**

Hebetisch, Edelstahl



Höhenverstellbarer Tisch mit kontinuierlich verstellbarer Scherenmechanik. Mit Bohrung für Flexklemme.

Tisch und Bodenfläche:
200 x 200 mm
Höhenverstellbar: 60 bis 275 mm

40310 **148,75 €**

DreifüÙe



Stahl, verzinkt, mit GummifüÙen. Passend für Gas- und Elektrobrenner.

	Ring-Ø	Höhe	
60810	140 mm	220 mm	12,20 €
60811	120 mm	260 mm	14,58 €

DreifüÙ

Stahl, verzinkt. Passend zum Spiritusbrenner 64149.

Ring-Ø: 110 mm
Höhe: 80 mm



16313 **10,65 €**

Vierfüße für CERAN-Platten



Edelstahl, rostfrei.

87635	135 x 135 x 185 mm	26,95 €
87636	155 x 155 x 210 mm	28,20 €

Ceran-Laborschutzplatten



Abmessungen Passender Vierfuß

89025	135 x 135 mm	87635	18,45 €
89026	155 x 155 mm	87636	19,75 €

Unterlegklötze, 4 Stück

Mitteldichte Holzfaserverplatte.

Grundfläche: 100 x 100 mm
Höhen: 10, 20, 30 und 40 mm



40261	10,95 €
--------------	----------------

Metalltafel mit Stativ



Für Versuche mit magnethaftenden Aufbauteilen oder Saughaltern. Stahltafel mit kratzfest beschichteter, weißer Oberfläche, wasserlöslich beschriftbar, nass und trocken abwischbar, in Leichtmetallrahmen mit Aufbaustativ, waagrecht und senkrecht aufstellbar.

Abmessungen: 900 x 600 mm

41621	237,70 €
--------------	-----------------

Kolbenproberhalter



Mit fixierbarem Anschlag für den Kolben, Federspangen zum Halten von Kolbenprobern 50 ml und 100 ml.

Stativschacht: 10 mm Ø



87716	51,05 €
--------------	----------------

9688.....	153	29010.....	222	41602.....	193	43136.....	200	44690.....	195
9749.....	153	29057.....	218, 223, 297	41609.....	193	43137.....	200	45116.....	219
12450.....	258	29090.....	222	41610.....	193	43138.....	200	45120.....	195, 219
12620.....	259	29200.....	222	41611.....	193	43139.....	200	45121.....	195, 219
12638.....	260	30458.....	293	41612.....	193	43140.....	200	45186.....	221
12670.....	258	30582.....	292	41613.....	193	43141.....	200	45270.....	219
12697.....	259	31115.....	134	41614.....	193	43144.....	200	45296.....	212
12735.....	286	35010.....	90	41616.....	193	43145.....	200	45312.....	220
12743.....	286	35020.....	91	41617.....	193	43146.....	200	45360.....	220
12891.....	282	39218.....	236	41621.....	27, 309	43151.....	200	45365.....	220
13006.....	286	40015.....	306	41783.....	197	43157.....	201	45391.....	220
13057.....	261	40016.....	306	41798.....	197	43160.....	200	45400.....	220
13162.....	196	40017.....	306	41810.....	197	43190.....	192	45432.....	221
13340.....	236	40040.....	306	41905.....	199	43191.....	192	45435.....	221
13359.....	236	40090.....	303	41915.....	198	43207.....	260	45450.....	221
13430.....	250	40100.....	303	41916.....	198	43215.....	260	45517.....	146
13529.....	247	40101.....	303	42061.....	37, 190	43223.....	261	45544.....	147
13537.....	247	40110.....	303	42065.....	190	43273.....	200	45560.....	149
13545.....	247	40111.....	303	42068.....	189	43284.....	304	45570.....	151
13707.....	229	40120.....	303	42069.....	190	43287.....	303	45590.....	219
13723.....	226, 264	40121.....	303	42070.....	190	43296.....	203	45623.....	223
13731.....	226, 264	40131.....	303	42075.....	189	43302.....	17	45624.....	223
13733.....	226	40140.....	303	42130.....	191	43550.....	100	45651.....	222, 295
13782.....	250	40141.....	303	42132.....	188	43561.....	278	45740.....	104
13839.....	226	40155.....	303	42133.....	191	43562.....	278	46040.....	207
14025.....	282	40170.....	307	42150.....	191	43563.....	278, 305	46041.....	207
14967.....	258	40180.....	303	42275.....	192	43565.....	278	46100.....	206
15505.....	193, 202	40190.....	305	42276.....	192	43566.....	279	46120.....	206
15670.....	306	40191.....	305	42277.....	192	43750.....	233	46125.....	206
16005.....	132	40201.....	305	42278.....	192	43760.....	304	46140.....	207
16065.....	219	40230.....	306	42361.....	192, 205	43845.....	194	46160.....	206
16313.....	282, 308	40231.....	306	42362.....	192, 205	43846.....	194	46161.....	206
16369.....	219	40261.....	309	42363.....	192, 205	43850.....	288	46200.....	210
16500.....	130	40280.....	305	42371.....	192, 205	43851.....	194	46300.....	204
20402.....	33, 256	40281.....	305	42372.....	192, 205	43852.....	205	46301.....	204
20406.....	25, 256	40310.....	308	42373.....	192, 205	43853.....	194	46302.....	204
20410.....	34	40501.....	307	42375.....	192, 205	43854.....	205	46304.....	204
20415.....	34	40506.....	307	42377.....	192, 205	43855.....	194	46306.....	205
21600.....	29	40575.....	304	42378.....	192, 205	43856.....	205	46308.....	205
22005.....	52	40580.....	308	42381.....	192	43857.....	194	46309.....	205
22006.....	54	40591.....	201	42382.....	192	43861.....	205	46545.....	209
22009.....	56	40595.....	252	42384.....	192	44000.....	212	46546.....	209
22012.....	58	40598.....	266, 302	42473.....	203, 205	44010.....	216	46572.....	209
22014.....	60	40620.....	307	42475.....	203, 205	44030.....	216	46580.....	209
22018.....	62	40625.....	307	42476.....	203, 205	44050.....	216	46585.....	210
22021.....	64	40630.....	308	42477.....	203, 205	44070.....	216	46587.....	211
22024.....	66	40650.....	307	42995.....	98	44075.....	215	46720.....	304
23003.....	279	40683.....	308	43009.....	16	44075.....	215	46740.....	208
23024.....	258	41090.....	188	43010.....	12	44210.....	214	47001.....	302
23030.....	46	41091.....	188	43020.....	14	44220.....	213	47002.....	302
23060.....	47	41092.....	188	43022.....	15	44225.....	212	47014.....	227
23115.....	303	41093.....	188	43041.....	198	44235.....	213	47015.....	227
23200.....	30	41100.....	188	43044.....	199	44310.....	217	47016.....	227
23210.....	32	41221.....	194	43080.....	94	44320.....	217	47017.....	227
23220.....	33	41231.....	194	43085.....	96	44420.....	196	47018.....	227
23230.....	33	41235.....	194	43122.....	202	44424.....	196	47019.....	227
23410.....	24	41238.....	194	43127.....	202	44470.....	196	47020.....	228
26698.....	196	41240.....	194	43131.....	203	44583.....	218, 223, 297	47022.....	226, 229
27500.....	189	41250.....	247, 259	43132.....	202	44631.....	79, 218, 297	47030.....	110
29008.....	102	41600.....	193	43135.....	200	44640.....	120	47040.....	227
						44660.....	195, 217	47041.....	228

47044.....	232	47485.....	113,235	49355.....	124	50810.....	247	51860.....	269
47045.....	233	47487.....	112,234	49450.....	36	50811.....	247	51870.....	270
47048.....	233	47488.....	233	49500.....	258	50812.....	247	51880.....	269
47051.....	232	47530.....	18	49591.....	258	50813.....	247	51904.....	236
47052.....	233	47531.....	21	49596.....	259	50815.....	247	51912.....	236
47053.....	233	47535.....	20,225	49598.....	259	50816.....	247	51915.....	236
47056.....	226	47540.....	19,20	49600.....	258	50817.....	247	51944.....	236
47059.....	226	47545.....	22	49601.....	258	50818.....	247	51945.....	236
47060.....	226,289	47600.....	108	49635.....	258	50822.....	247	52098.....	250
47063.....	233	47605.....	109	49637.....	259	50824.....	247	52130.....	252
47064.....	233	47628.....	222	49644.....	259	50827.....	247	52180.....	252
47065.....	217,226	47695.....	219	49660.....	260	51085.....	248	52182.....	252
47066.....	226	47793.....	223	49680.....	260	51086.....	248	52185.....	252
47068.....	229	47802.....	293	49700.....	260	51088.....	248	52188.....	254
47080.....	106	47810.....	293	49701.....	260,305	51089.....	248	53086.....	250
47094.....	226	47857.....	223	49702.....	260	51095.....	248	53087.....	250
47095.....	107	47860.....	285	49805.....	261	51096.....	248	53131.....	250
47100.....	294	47862.....	285	49810.....	261	51097.....	248	53151.....	250
47101.....	250	47885.....	285	49900.....	262	51256.....	266,307	53155.....	250
47104.....	268	47891.....	292	49905.....	262	51260.....	266,307	53165.....	250
47107.....	251	47900.....	293	49950.....	262	51270.....	247	53171.....	250
47110.....	224	47930.....	292	49975.....	262	51364.....	249	53172.....	250
47111.....	224	47941.....	293	49985.....	262	51613.....	248	53181.....	251,263
47112.....	251	48010.....	287	50000.....	38	51614.....	248	53182.....	251
47113.....	251	48020.....	287	50010.....	263	51615.....	248	53184.....	251,263
47124.....	225	48021.....	287	50015.....	263	51616.....	248	53221.....	250
47128.....	225	48046.....	287	50020.....	263	51617.....	248	53222.....	250
47139.....	228,232	48070.....	287	50025.....	263	51618.....	248	53223.....	250
47141.....	228	48073.....	287	50040.....	259,263	51619.....	248	53224.....	250
47142.....	228	48090.....	289	50050.....	263	51620.....	248	53225.....	250
47143.....	228	48105.....	283	50051.....	263	51621.....	248	53226.....	250
47145.....	228	48106.....	283	50053.....	263	51622.....	248	53227.....	250
47151.....	228	48108.....	283	50055.....	263	51623.....	248	53230.....	277
47152.....	228	48110.....	282	50055.....	263	51623.....	248	53230.....	277
47153.....	228	48110.....	282	50080.....	265	51624.....	248	53360.....	253
47155.....	228	48115.....	283	50090.....	265	51625.....	248	53370.....	253
47155.....	228	48120.....	283	50095.....	265	51625.....	248	53371.....	253
47161.....	228	48121.....	250	50095.....	265	51635.....	248	53371.....	253
47162.....	228	48121.....	250	50112.....	264	51636.....	248	53386.....	252
47162.....	228	48150.....	286	50112.....	264	51636.....	248	53386.....	252
47220.....	227	48184.....	286	50120.....	264	51650.....	249	53550.....	26
47240.....	227	48184.....	286	50125.....	266	51651.....	249	53606.....	253
47241.....	227	48185.....	286	50131.....	264	51652.....	249	53609.....	236,253
47250.....	227	48186.....	286	50131.....	264	51652.....	249	53609.....	236,253
47258.....	227	48186.....	286	50155.....	267	51653.....	249	53612.....	253
47259.....	227	48187.....	201,204	50178.....	264	51656.....	249	53616.....	253
47272.....	226	48188.....	201,204	50182.....	266	51657.....	249	54000.....	116
47273.....	226	48210.....	286	50300.....	240	51659.....	249	54070.....	276
47278.....	112,224	48260.....	286	50301.....	240	51749.....	268	54090.....	276
47280.....	232	48277.....	285	50315.....	239	51751.....	268	54092.....	276
47282.....	232	48315.....	284	50316.....	266	51752.....	268	54093.....	276
47283.....	232	48316.....	284	50332.....	114	51753.....	268	54096.....	276
47284.....	232	48460.....	288	50333.....	265	51754.....	268	54100.....	274
47285.....	232	48500.....	40	50335.....	265	51755.....	248	54110.....	274
47288.....	232	48550.....	42	50336.....	260	51758.....	268	54115.....	274
47285.....	232	48880.....	290	50360.....	264	51760.....	268	54120.....	274
47330.....	229	48911.....	290	50366.....	264	51770.....	268	54160.....	274
47331.....	229	49151.....	78,291	50370.....	263	51810.....	269	54191.....	274
47360.....	230	49185.....	78,291	50400.....	267	51821.....	269	54210.....	275
47385.....	230	49264.....	288	50450.....	266	51822.....	269	54220.....	275
47391.....	230	49265.....	288	50801.....	247	51823.....	269	54240.....	275
47392.....	230	49311.....	289	50802.....	247	51825.....	269	54250.....	275
47405.....	232	49330.....	290	50805.....	247	51826.....	269	54341.....	275
47410.....	228	49346.....	126	50806.....	247	51830.....	269	54355.....	275

54373.....	241	55601.....	242	62953.....	254	77005.....	302	78230.....	182
54416.....	272	60153.....	282	62961.....	254	77015.....	302	78231.....	182
54418.....	276	60154.....	282	62988.....	255	77016.....	302	78235.....	183
54456.....	272	60155.....	282	62996.....	255	77017.....	302	78250.....	183
54457.....	272	60156.....	282	63033.....	195	77019.....	302	78251.....	184
54458.....	272	60158.....	282	63035.....	195	77020.....	302	78268.....	184
54506.....	256	60181.....	281	63040.....	195	77022.....	302	78270.....	185
54510.....	256	60185.....	281	63045.....	195	77023.....	302	82425.....	288
54516.....	236, 256	60810.....	282, 308	63050.....	195	77025.....	302	83100.....	13, 15
54535.....	257	60811.....	282, 308	63060.....	195	77027.....	302	86050.....	70
54579.....	294	61182.....	281	63070.....	195	77030.....	303	86100.....	72
54580.....	294	61191.....	281	63075.....	195	77032.....	303	86150.....	74
54581.....	270, 279, 295	61192.....	281	63400.....	280	77034.....	304	87635.....	309
54582.....	294	61197.....	281	63614.....	255	77035.....	305	87636.....	309
54590.....	279	61198.....	281	63615.....	255	77037.....	305	87650.....	308
54594.....	295	61199.....	280	63616.....	255	77038.....	304	87653.....	308
54620.....	122	61201.....	280	63674.....	280	77039.....	304	87710.....	286
54825.....	273	61202.....	280	63677.....	280	77040.....	304	87716.....	309
54826.....	273	62341.....	87	63678.....	280	77041.....	304	87801.....	280
54828.....	273	62619.....	254	63679.....	280	77042.....	304	87802.....	280
54833.....	278	62627.....	254	64147.....	280	77045.....	304	87807.....	280
54835.....	28	62635.....	254	64149.....	280	77046.....	304	87808.....	280
54842.....	278	62660.....	254	64433.....	76	77047.....	304	89025.....	309
54845.....	119	62678.....	255	65500.....	88	77048.....	304	89026.....	309
54850.....	277	62680.....	255	68533.....	237	77050.....	305	89905.....	59
54852.....	118	62686.....	255	68534.....	237	77100.....	300	90106.....	230
54853.....	44	62694.....	255	68544.....	76	77105.....	301	90238.....	231
54855.....	277	62708.....	255	70261.....	288	78000.....	170	91701.....	262
54856.....	277	62709.....	255	71500.....	159	78005.....	160	548495.....	277
54860.....	246, 284	62710.....	255	71521.....	158	78045.....	162	548704.....	82
54870.....	243	62711.....	255	71522.....	159	78046.....	163	548705.....	82
54889.....	243	62712.....	255	71523.....	159	78048.....	164	548706.....	83
54892.....	243	62715.....	255	71524.....	158	78049.....	166	548707.....	83
54942.....	244	62716.....	254	71525.....	159	78051.....	165	549786.....	80
54943.....	244	62718.....	255	71526.....	159	78053.....	165	549787.....	83
54955.....	241	62724.....	254	72074.....	86	78055.....	165	574151.....	85
54956.....	241	62730.....	254	72082.....	86	78061.....	167	781326.....	186
54957.....	241	62731.....	254	72090.....	87	78063.....	167	781851.....	187
54970.....	245	62733.....	254	72112.....	87	78066.....	166	2000700.....	153
54975.....	242	62741.....	254	75010.....	298	78100.....	173	2000701.....	153
54985.....	245	62759.....	254	75015.....	298	78105.....	173	2000702.....	153
55070.....	257	62767.....	254	75028.....	299	78124.....	174	2000704.....	153
55085.....	295	62771.....	254	75038.....	299	78130.....	174	2000705.....	153
55098.....	271, 296	62775.....	255	75040.....	299	78135.....	175	2000706.....	153
55099.....	271	62791.....	256	75041.....	299	78139.....	176	2000707.....	153
55110.....	271	62805.....	255	75042.....	298	78143.....	176	8022999.....	84
55111.....	271	62813.....	255	75044.....	298	78145.....	177		
55112.....	271	62830.....	255	75053.....	299	78152.....	177		
55113.....	271	62835.....	255	75054.....	299	78160.....	178		
55114.....	271	62848.....	254	75056.....	299	78162.....	179		
55115.....	271	62864.....	254	75058.....	299	78165.....	178		
55217.....	237	62872.....	254	76314.....	49	78170.....	179		
55222.....	238	62880.....	254	76350.....	48	78177.....	183		
55223.....	237	62899.....	254	76353.....	270, 296	78200.....	179		
55224.....	237	62901.....	254	76354.....	50	78210.....	180		
55225.....	237	62902.....	254	76357.....	270, 296	78211.....	180		
55262.....	238	62903.....	254	76392.....	128	78220.....	181		
55267.....	238	62910.....	254	76916.....	49	78223.....	181		
55276.....	249	62937.....	254	76927.....	49	78226.....	182		
55278.....	240	62945.....	254	77002.....	302	78229.....	175		

F Fortsetzung

Farbmischung,
Zubehör zur Optikleuchte..... 112, 234
Farbscheibe nach Newton 233
 Fassungen..... 250, 252, 254
 Federn 203, 205
 Federring 204
 Federstahlstreifen 203, 205
 Feldlinien, elektromagnetische 272
 Feldlinien-Gerät 267
 Feuchtigkeit (relative), Sensor 177
 Feuerfeste Arbeitsplatte 281
 fischergeometric 86, 87
 Flachbatterie-Box 236
 Flachstabmagnete 259
 Flammenfärbung/Spektroskopie,
 Gerätesatz 231
 Flaschenzüge 200, 201
 Flügelräder 218, 223, 297
 Flug und Fliegen, Demo-Set 102
 Fotovoltaik, Demo-Set 126
 Fotowiderstand 254
 Fühlen, Sehen und Hören,
 Schüler-Set 62
 Funktionsgenerator 210
 Funktionsgeneratoren 211
 Füße, Profilschienen- 302

G

Galvanische Elemente 269, 270
 Galvanometer 241, 242
 Gasanzünder 281
 Gasbrenner 280, 281
 Gaskartuschen 281
 Gasschläuche 280
 Gasspritzen 195, 219
 Generatoren 277, 278
 Geometrische Optik, Demo-Set 106
 Geradsichtprisma 227
 Geradsichtprisma-Halter 227
 Gerätesätze
 Elektrische Energiequellen 46
 Solarzelle 47
 Getriebemodelle 88
 Gewichte 191, 192, 205
 Gewichtssätze 191, 192
 Gewichtsträger für
 Scheibengewichte 192, 205
 Gitter 232
 Glasplatte 217, 226
 Glasrohrhalter 286
 Glimmlampen 251, 263
 Globus zur Darstellung des
 Erdmagnetfeldes 262
 Glühlampen 250, 251

G Fortsetzung

Glühlampenfassungen 250, 252–254
 Glühlampensatz DynaMot 277
 Goldcap-Kondensator 255
 Go!Link,
 Messwerterfassungssystem 163
 Go!Wireless Ladekabel 165
 Go!Wireless Ladestation 165
 Go!Wireless-Link-
 Messwerterfassungssystem 165
 Grundlagen der Physik, Demo-Set ... 130
 Gummiband 205

H

Haftmagnet mit Muffe 308
 Haken Gewichte 192
 Haken mit Muffe 308
 Halogen-Glühlampen 251
 Halogenstrahler 294
 Halteclips 304
 Halteplatte für
 Schwingungserreger 204
 Haltestäbe 188, 218, 223, 252, 297
 Hebel mit Hebelträger und Zeiger ... 202
 Hebelschalter 253
 Hebel-Umschalter 253
 Hebetisch 308
 Heißluftballon 223
 Heizdraht 247
 Heizplatten 283
 Heizvorrichtung 223
 heliocentris , Demo-Set 128
 Hellmann, Regenmesser nach 292
 Hewa-Konstruktionsbaukästen 90, 91
 Hochspannung,
 Experimentierkabel 249
 Hochspannungsnetzgerät 240
 Hohl- und Vollzylinder 217
 Holundermarkstangen 263
 Hygrometer 293

I

I-Kern 274, 276
 Indikator-Motoren 270, 279, 295
 Influenzmaschine 239
 Infrarot, Farbfilter 233
 Infrarot, Leuchtschirm 233
 Infrarot-Wärmestrahler 283
 Interface System, LabQuest 2 160
 Irisblende in Fassung 228
 Isoliergriff 266
 Isoliergummimatte 266
 Isolierhalter 266, 307
 Isolierstab 266, 307
 Isolierstiel 266, 302

K

Kabel 248, 249
 Kabel, Aufhängerechen 248
 Käfig, Faraday- 266
 Kalkspat 232
 Kalorik, Schüler-Set 40
 Kalorimeter 290
 Kamera-App eXperilyser® 158, 159
 Kanister 219
 Kapillarröhrenapparat 216
 Keramikdrahtnetze 282
 Klangplatten nach Chladni 204
 Klassensätze 14, 22, 24, 36, 76
 Klassensätze, Elektrik 2.0 24
 Klassensätze, Fahrzeuge 76
 Klassensätze, Magnetismus 36
 Klassensätze, Mechanik 2.0 14
 Klassensätze, Optik 2.0 22
 Klemmdeckel 299
 Klemmen 248
 Klemmplatte für Schienenfüße 302
 Klemmrohr 303
 Klick!-Experimentierkoffer 70, 72, 74
 Kohleelektroden 268, 269, 271
 Kohlendioxid-Sensor 177
 Kohlestäbe 268
 Kolbenprober 195, 219
 Kolbenproberhalter 309
 Kommunizierende Röhren 216
 Kompass 261
 Kondensatoren 255
 Kondensatorplatten 267
 Kondensator 224
 Konstantendraht 247
 Konstruktionsbaukästen 90, 91
 Konkav-Konvex-Spiegel 226
 Korkplatte für Strahlengänge 229
 Kräfte und Bewegungen,
 Schüler-Set 64
 Kraftmesser 193
 Kraftmesser, Aufbewahrungskoffer ... 193
 Kraftmesser- und Rohhalter 303
 Kraftsensor 176
 Kreuzständer 229
 Krokodilklemmen 248
 Kubikzentimeter 194
 Kugel mit leitender Oberfläche 264
 Kugel mit Ring 287
 Kugeln 194, 205, 264, 288
 Kugeln mit Steckerstift 264
 Kunststoff-Fasern 264
 Kupferdraht 247
 Kupferdraht mit Isolierung 247
 Kupferdrahtnetz 288

K Fortsetzung

Kupferelektroden 268, 269, 271
 Kupferlackdraht 247
 Kupplungsbuchsen 248
 Kurbelrad an Stab 305
 Kurzzeitmesser 198, 199

L

Laborstecker 248
 LabQuest 2, Interface System 160
 LabQuest Mini,
 Messwerterfassungssystem 162
 LabQuest Stream Wireless Interface . 164
 LabVIEW-Software 187
 Ladekabel, Go!Wireless 165
 Ladestation, Go!Wireless 165
 Ladungssensor 184
 Lampe, für Solarzellen 49
 Lampenfassungen 250, 252, 254
 Längenausdehnungsgeräte 287
 Laser 20, 225
 Laser Ray Box 225
 Laufschienen 299
 Lautsprecher 209
 Leclanché-Element 270
 LEGO® 146–153
 LEGO® Mindstorms®, NXT Adapter .. 167
 Leidener Flasche 266
 Leistungsverstärker 182
 Leiterschaukel 273
 Leitfähigkeitssensor 175
 Leuchtdioden 255
 Leuchtschirme 233
 Lichtenergie,
 Gerät zur Untersuchung 290
 Lichtschranken 183, 198, 199
 Lichtstärkesensor 174
 Linsen, optisch 227
 Lochblenden 228
 Luftpumpe 222
 Luftpumpenteller 220
 Luftstromerzeuger 222

M

Magdeburger Halbkugeln 221
 Magna Probe, Magnetsonde 262
 Magnesiastäbchen 230
 Magnete 258, 259
 Magnetfeld-Demonstrationsplatte ... 262
 Magnetfeldsensor 179
 Magnethalter an Stab 258
 Magnetismus, Klassensatz 36
 Magnetnadeln 260
 Magnetsonde Magna Probe 262

M Fortsetzung

Mangan-IV-oxid 269
 Manometer 212
 Markierungsnadeln 229
 Maßstab, Dia 228
 Maßstäbe 188
 Maßstab, Schirm 226
 Materialproben 247, 259
 Max-Min-Thermometer 292
 Mechanik, Demo-Sets 94, 96
 Mechanik, Klassensatz 14
 Mechanik, Schüler-Set 12
 Mechanische Transmission 277
 MecLab® – Komplettpaket 80
 MecLab® – Station Handling 83
 MecLab® – Station Stapelmagazin 82
 MecLab® – Station Transportband 82
 MecLab® – Steuerungspaket 83
 MecLab® – Verdichter 83
 Mein Körper, meine Gesundheit,
 Schüler-Set 60
 Menschliches Auge,
 Funktionsmodell 110
 Messbecher 196
 Messverstärker 181
 Messwerterfassungssysteme 162–166
 Messzylinder 195
 Metallringe 276
 Metalltafel 27, 309
 Metallzylinder 194
 Metermaßstab 188
 Mignonzellen-Halter 236
 Mikrobrenner 281
 Mikrofone 181, 209
 Mikroskop 59
 Mindstorms® Education 146–153
 Mindstorms®, NXT Adapter 167
 Modellauto, Schüler-Set 50
 Modell „Menschliches Auge“ 110
 Momentenscheibe 202
 Monochord 207
 Monochordsaiten 207
 Motoren 28, 270, 278, 279, 295
 Muffen 307, 308
 Multimeter 243–246, 284
 myDAQ 186
 myDAQ, Sensoradapter 167

N

Nadelhalter 260, 305
 Nadeln 229, 259
 Nadelständer 260
 Nadelstativ 260
 Netzanschlusskasten 249

N Fortsetzung

Netzgeräte 237, 238
 Newton, Farbscheibe nach 233
 Nickeldraht 247
 Nickelelektroden 271
 NI myDAQ 186
 NTC-Widerstand 254
 NXT Adapter, LEGO® Mindstorms® .. 167

O

Oberflächenfühler 284
 Oberflächenspannung, Gerätesatz ... 215
 Oberflächenspannung,
 Ring zur Messung der 216
 Öffner, Taster- 255
 Optik 2.0, Klassensatz 22
 Optik 2.0, Schüler-Set 18
 Optik 2.0, Schüler-Set, Upgrade 21
 Optik, Demo-Sets 106, 107
 Optikleuchten 112, 224
 Optik, Schüler-Set 19, 20
 Optische Bank, Demo-Sets 108, 109
 Optische Linsen 227
 Optische Modellkörper 106
 Oszilloskop 242

P

Peltier-Element 295
 Pendel, elektrisches 273
 Pendelkugeln 205
 Pendel und Scheibe 275
 Perl-Eins-Blende 228
 Pfeil-Blende 228
 Pflanzen, Tiere, Lebensraum,
 Schüler-Set 66
 pH-Sensor 184
 Piezo-Gasanzünder 281
 Piezo-Signalgeber 255
 Platindraht 247
 Platinelektroden 271
 Plattenfüße 307
 Plattenhalter 304
 Pneumatik 84
 Polarisationsfilter 232
 Polschuhe 275
 Prismen 227
 Prismenhalter 227
 Probestäbe für Bolzensprenger 287
 Profilschienen 302
 Profilschienenhalter 304
 Prüfstrecke 247, 253
 PTC-Widerstand 254
 Pumpen 221, 222
 Pumpenteller 220

Q

Quarzsand 13, 15

R

Raketenmodell ROCKIT 222
 Reagenzgläser 271
 Reflektorstrahler, Halogen 294
 Regal 298
 Regenmesser 292
 Reiblappen 263
 Reibungsapparat 203
 Reibungsstäbe 263
 Reiter 302
 Relais 276
 Relative Feuchtigkeit, Sensor 177
 Resonanzapparat 210
 Resonanzkästen, Stimmgabeln auf ... 207
 Ring an Stab 305
 Ringe mit Haken 303
 Ring mit Muffe 308
 Ring zur Messung der
 Oberflächenspannung 216
 ROCKIT, Raketenmodell 222
 Röhren, kommunizierende 216
 Rohr- und Kraftmesserhalter 303
 Rollen 200, 201
 Rollen, Ergänzungs-Set 15
 Rundmuffen 303

S

Sand 13, 15
 Sauerstoff-Sensor 174
 Saugnapfe 221
 Schalenanemoneter 293
 Schall-Druckwellen, Gerätesatz 208
 Schallpegelmesser 209
 Schalter 29, 253
 Scheibengewichte 192, 205
 Scheibengewichtssätze 192
 Scheibenhalter 304
 Scheibenmagnete 258, 259
 Schienenfüße 302
 Schienenfüße, Klemmplatte für 302
 Schirme 226, 265, 289
 Schirm- und Spiegelhalter 226
 Schläuche 220
 Schlauchschellen 280
 Schlauchwaage 212
 Schließer, Taster- 252, 255
 Schmelzring 275
 Schmelzrinne 275
 Schnellwaagen 189
 Schnur 201, 204
 Schornstein 223

S Fortsetzung

Schraubenfedern 203, 205
 Schülerlampe 20, 225
 Schüler-Sets
 Brennstoffzelle 48, 50
 Dynamik 2.0 16
 DynaMot 44
 Elektrik 30, 32, 33
 Elektrik 2.0 26
 Elektrizität und Magnetismus
 im Alltag 54
 Elektromotor 28
 Elektronik 34
 Elektrostatik 38
 Energieumwandlung 42
 Fühlen, Sehen, Hören 62
 Kräfte und Bewegungen
 in Natur und Technik 64
 Mechanik 2.0 12
 Mein Körper, meine Gesundheit 60
 Optik 2.0 18
 Optik 2.0 Upgrade 21
 Pflanzen, Tiere, Lebensraum 66
 Sonne, Wärme und Luft 56
 Stoffe im Alltag 52
 Wärmelehre 40
 Wege in die Welt des Kleinen 58
 Schwimmkörper 260
 Schwingungserreger 204
 Schwingungserreger-Halteplatte 204
 Seidenpapierschirm 265
 Sensoradapter, NI myDAQ 167
 Sensoren
 Beschleunigung 179
 Bewegung 185
 CO₂ 177
 Druck 176
 Energie 175
 Gasdruck 176
 Kraft 176
 Ladung 184
 Leitfähigkeit 175
 Lichtstärke 174
 Magnetfeld 179
 pH-Wert 184
 Relative Feuchtigkeit 177
 Sauerstoff 174
 Spannung 178, 179
 Strom 178
 Temperatur 153
 Sicherheits-Experimentierkabel 249
 Sicherheits-Gasschläuche 280
 Sicherheits-Steckdosenadapter 249
 Sicherheits-Unterlegplatten 281

S Fortsetzung

Silberdraht 247
 Silizium-Diode 255
 Skala 202
 Sockel-Haltestab 252
 Software 158, 159
 Software, LabVIEW 187
 Solarmodule 294
 Solarthermische Energie-
 umwandlung, Demo-Set 124
 Solar-Wasserstoff-Technologie,
 Schüler-Set 48
 Solarzelle, Gerätesatz 47
 Solarzellen 294
 Solar-Zeppelin 222, 295
 Sonnensystem Modell 134
 Sonne, Wärme, Luft, Schüler-Set 56
 Spaltblenden 228, 232
 Spannungssensoren 178, 179
 Speichenrad 183
 Spektraltafel 230
 Spektrometer 182
 Spektroskope 230
 Spiegel 226, 229
 Spiritusbrenner 280
 Spirometer 180
 Spirometeradapter 180
 Spitze auf Stab 229
 Spitzenrad 265
 Spritzen 219
 Spulen 272, 274, 275, 276
 Stahlkugeln 194, 288
 Stahlnadeln 259
 Standzylinder 196
 Stapelmagazin, MecLab® 82
 Station Handling, MecLab® – 83
 Station Transportband, MecLab® – 82
 Stativfüße 306
 Stativklammern 305
 Stativ-Plattenfüße 307
 Stativstäbe 303
 Steckdosenadapter 249
 Steckelemente,
 19-mm 33, 236, 254, 255, 256
 Stecker-Netzgeräte 237
 Steckplatte 25, 33, 256
 Stecksockel 236, 256
 Stellwiderstände 254
 Steuerungspaket, MecLab® – 83
 Stimmgabeln 206, 207
 Stimmgabeln, Anschlaghammer 206
 Stirling-Motor 78, 291
 Stockthermometer 286
 Stoffe im Alltag, Schüler-Set 52

S Fortsetzung

Stoppuhren 197
 Strichgitter 232
 Stromsensor 178
 Stromversorgungsgeräte..... 237, 238
 Stufenscheibe 203
 Styroporkugeln 264

T

Tafelwaage 188
 Taster..... 252, 255
 Taucher, cartesianische 217
 Tauchsieder 282
 Technisches Zeichnen 86, 87
 Teclubrenner 280, 281
 Tellurium 134
 Temperaturfühler 173
 Temperatur-Sensoren..... 153
 Thermoelement 173, 295
 Thermofühler..... 284
 Thermogefäß..... 290
 Thermogenerator 295
 Thermometer 285, 286, 292
 Thermometerhalter..... 286
 Thermometer-Modell..... 285
 Tische 305, 308
 Tischklemmen 306
 Tonnenfuß..... 306
 Tonröhrendreiecke..... 282
 Tonzylinder..... 269
 Töpfe 283
 Transformator, Demo-Set..... 116
 Transformatoren 237, 238, 274, 276
 Transistoren 255
 Transistorfassung 255
 Transmission, mechanische 277
 Treibriemen und Verbindungskabel.. 277
 Trockenbrennstoff Esbit..... 223

U

Überlaufgefäß..... 195
 U-Kern 274, 276
 Ultraviolett, Farbfilter 233
 Ultraviolett, Leuchtschirm 233
 Universalspiegel 226
 Universal-Steckplatte..... 25, 33, 256
 Unterlegklötze 309
 Unterlegplatten 281
 U-Rohr-Manometer..... 212
 UV-Lampe..... 225

V

Vakuulglocken 220
 Vakuumpumpe 220
 Vakuumpumpenteller 220
 Vakuumschlauch..... 220
 Venturi-Rohr 222
 Verbindungsmuffe 307
 Verdichter, Meclab® –..... 83
 Versuchsaufbau-System..... 300, 301
 Vibrator 204
 Vierfüße..... 309
 Vierkantmuffe 307
 Voltmeter..... 241

W

Waagen 37, 188, 189, 190
 Waagschale 193, 202
 Wachs..... 288
 Wagen 17
 Wanderkompass 261
 Wärmeleitungsapparat..... 288
 Wärmeleitungsgerät 288
 Wärmeleitungsstäbe 288
 Wärmestrahler 283
 Wärmestrahlungsproben..... 289
 Wärmeströmungsrohr..... 289

W Fortsetzung

Wasserkraft, Demo-Set..... 120
 Wasserkraftwerk 79, 218, 297
 Wasserkraftwerk, Demo-Set 120
 Wasserstrahlpumpe..... 221
 Wasserzersetzungsapparate..... 271, 296
 Wege in die Welt des Kleinen,
 Schüler-Set 58
 Wellenwanne 104
 Wellrad (Stufenscheibe) 203
 Weltraum-Expeditions-Bausatz 151
 Widerstände 254, 257
 Widerstandsbrett 257
 Wimshurstmaschine..... 239
 Windenergie, Demo-Set..... 122
 Windmesser..... 293
 Wirbelstrom-Rohre..... 272
 Wirbelstromversuche,
 Satz Pendel und Scheibe..... 275

Z

Zähler und Kurzzeitmesser 198, 199
 Zeiger..... 188
 Zeitmesser 197
 Zentripetalkraft, Demo-Set..... 100
 Zeppelin 222, 295
 Zinkelektroden..... 268, 269

(1) Allgemeines: Die nachstehenden Liefer- und Zahlungsbedingungen gelten für alle uns zugehenden Aufträge und werden vom Auftraggeber vorbehaltlos als für sich bindend anerkannt.

Auftragsbedingungen des Kunden heben unsere nachstehend festgesetzten Lieferbedingungen nicht auf, auch wenn kein Widerspruch erhoben wird. Mündliche Absprachen bedürfen für ihre Gültigkeit unserer schriftlichen Bestätigung.

Unsere Lieferungen, Leistungen und Angebote erfolgen ausschließlich auf der Grundlage dieser Bedingungen. Sie gelten damit auch für alle zukünftigen Geschäftsbeziehungen, auch wenn sie nicht nochmals ausdrücklich vereinbart werden.

Das Warenangebot richtet sich ausschließlich an Unternehmer im Sinne des § 14 Abs. 1 BGB. Zur Bestellung berechtigt sind insbesondere Schulen, Schulbehörden, Universitäten und Ausbildungsbetriebe sowie Händler, die Lehrmittel vertreiben. Verbraucher, also natürliche Personen, die den Vertrag zu Zwecken abschließen, die überwiegend weder ihrer gewerblichen noch ihrer selbstständigen beruflichen Tätigkeit zugerechnet werden können, sind von der Bestellung ausgeschlossen. Soweit ein Lehrender im Namen seiner Institution Bestellungen vornimmt, versichert er, hierzu von seiner Institution berechtigt worden zu sein.

Die derzeit gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen können sie auf der Website unter cornelsen-experimenta.de/agb abrufen und ausdrucken. Die Vertragssprache ist ausschließlich deutsch.

(2) Bestellungen über den Online-Shop: Die Warenpräsentation im Online-Shop stellt keinen verbindlichen Antrag auf den Abschluss eines Kaufvertrages dar. Es handelt sich um eine unverbindliche Aufforderung, im Online-Shop Waren zu bestellen.

Mit Bestätigung des Bestell-Buttons gibt der Kunde ein verbindliches Kaufangebot ab. Nach Eingang des Kaufangebots wird eine automatisch erzeugte E-Mail versandt mit der der Eingang der Bestellung bestätigt wird (Eingangsbestätigung).

Die Eingangsbestätigung stellt keine Annahme des Kaufangebots dar. Ein Kaufvertrag über die Waren kommt erst zustande, wenn die Annahme ausdrücklich erklärt oder die Ware ohne vorherige Erklärung an den Kunden versandt worden ist.

Eine Bestellung im Online-Shop kann als registrierter Nutzer erfolgen. Der Kunde hat dafür Sorge zu tragen, dass das von ihm angegebene E-Mail-Konto ab dem Zeitpunkt der Angabe erreichbar ist und nicht aufgrund von Weiterleitung, Stilllegung oder Überfüllung des E-Mail-Kontos ein Empfang von E-Mail-Nachrichten ausgeschlossen ist.

Der Kunde sorgt dafür, dass die Benutzerdaten sorgfältig aufbewahrt werden und nur berechtigte Personen Bestellungen aufgeben können. Bestellungen, die unter Verwendung der Nutzerdaten für den Kunden aufgegeben werden, binden den Kunden, wenn dieser nicht einen unverschuldeten Missbrauch der Nutzerdaten nachweist.

(3) Bestellungen über weitere Kanäle: Bestellungen, die auf anderem Wege (z. B. per Post, Telefon, Telefax, E-Mail) eingehen, stellen ein verbindliches Angebot des Kunden auf den Abschluss des Vertrages dar. Der Versand einer Auftragsbestätigung mit Angabe eines unverbindlichen Liefertermins erfolgt nur, wenn die Lieferung nicht innerhalb von 14 Tagen erfolgen kann oder eine Freigabe der Lieferung durch den Kunden wegen zu klärender Unstimmigkeiten erforderlich ist. Anderenfalls kommt der Vertrag mit der Lieferung zustande.

(4) Kunden können über sämtliche Bestell-Kanäle (online oder offline) einen unverbindlichen Kostenvoranschlag anfordern.

(5) Die Lieferung der bestellten Waren erfolgt grundsätzlich über uns bzw. durch von uns beauftragte Auslieferungsunternehmen. Soweit es sich bei den bestellten Waren um solche handelt, die in unserem Bestand nicht vorrätig sind oder aufgrund von

bestimmten gesetzlichen Vorgaben dort nicht gelagert werden können (z. B. bestimmte Chemikalien) erfolgt die Auslieferung solcher Waren an den Kunden direkt über unseren Lieferanten (Streckengeschäft). Wir bleiben auch in einem solchen Fall Vertragspartner.

(6) Teillieferungen sind zulässig, falls vom Kunden bestellte Produkte vorübergehend nicht lieferbar sind und die Teillieferung dem Kunden zumutbar ist.

Für den Fall von Betriebsstörungen, Streiks oder sonstige Lieferhindernissen, die unserem Einfluss entzogen sind, sind wir zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt. Soweit nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnete Liefertermine angegeben sind, sind wir nicht verpflichtet, bestimmte Termine einzuhalten.

Ab- und Umbestellungen lassen sich nur berücksichtigen, wenn sie vor Bearbeitung des ursprünglichen Auftrages bei uns eingehen.

(7) Preise: In unseren Katalogen, Preislisten und im Online-Shop werden Bruttopreise angegeben. Die Bruttopreise enthalten die zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Mehrwertsteuer und werden bei Änderung des Mehrwertsteuersatzes ungültig. Die Preise gelten ab Werk, zzgl. Versand- und Verpackungskosten. Preisänderungen aufgrund wirtschaftlicher Notwendigkeiten bleiben vorbehalten. Mit Erscheinen eines neuen Katalogs/Preisliste verlieren alle vorherigen Kataloge/Preislisten ihre Gültigkeit.

(8) Eigentumsvorbehalt: Die gelieferte Ware bleibt unser Eigentum bis zur Bezahlung sämtlicher, auch künftig entstehender Forderungen aus dem Geschäftsverkehr mit dem Kunden, insbesondere soweit der Kunde Lehrmittel-Fachhändler ist. Dies gilt auch dann, wenn der Kaufpreis für bestimmte Warenlieferungen bezahlt ist.

Der Kunde ist im Rahmen des ordnungsgemäßen Geschäftsverkehrs zur Weiterveräußerung unserer Ware berechtigt. Er tritt schon jetzt zur Sicherung unserer sämtlichen vorstehenden Ansprüche die Forderung aus dem Weiterverkauf unserer Vorbehaltsware mit allen Nebenrechten an uns ab. Der Kunde ist verpflichtet, auf unser Verlangen die aus dem Weiterverkauf der Vorbehaltsware entstandenen Forderungen unter Übersendung der Rechnungsunterlagen mitzuteilen. Bei Verbindung und Vermischung der Vorbehaltsware erwerben wir Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Rechnungswertes der Vorbehaltsware zu den anderen verarbeiteten Gegenständen zum Zeitpunkt der Verarbeitung. Wir verpflichten uns, die uns zustehenden Sicherheiten auf Verlangen insoweit freizugeben, als der realisierbare Wert unserer Sicherheiten die zu sichernden Forderungen um mehr als 10 % übersteigt. Die Auswahl der freizugebenden Sicherheiten obliegt uns. Im Übrigen gilt der erweiterte Eigentumsvorbehalt gemäß den zivilrechtlichen Vorschriften.

(9) Versand: Der Versand erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Empfängers. Für verloren gegangene oder beschädigte Sendungen leisten wir keinen Ersatz. Der Empfänger hat etwaige Ansprüche gegenüber dem Logistikdienstleister umgehend geltend zu machen und gegebenenfalls von dessen Beauftragten protokollieren zu lassen. Die Verpackungsmaterialien sind bis zur endgültigen Klärung aufzubewahren.

Pakete bis 31 kg werden per Paketdienst, Pakete ab 31 kg per Spedition befördert. Eilsendungen werden nur auf ausdrücklichen Wunsch des Empfängers und zu dessen Lasten durchgeführt. Endabnehmer im Inland: Die Lieferung erfolgt unfrei ab Berlin. Ab einem Auftragswert von 119 EUR (inkl. MwSt.) liefern wir frei Bestimmungsort, darunter berechnen wir 10 EUR (inkl. MwSt.) Versand- und Verpackungskosten.

Lieferung von Gefahrgut an Endabnehmer im Inland: Die Lieferung erfolgt immer getrennt von anderen Lieferungen unfrei ab Berlin. Ab einem Auftragswert von 208,25 EUR (inkl. MwSt.) liefern wir frei Bestimmungsort, darunter berechnen wir für jede

Gefahrenstofflieferung 10 EUR (inkl. MwSt.) Versand- und Verpackungskosten. Anfallende Zustellung oder Rollgeld sind vom Empfänger zu übernehmen.

Für den Lehrmittel-Fachhandel gelten ergänzend separate Bedingungen, die gesondert zur Verfügung gestellt werden.

(10) Mängelrügen und Gewährleistungsansprüche: Der Inhalt einer Sendung gilt als mit der Rechnung und dem Bestellauftrag übereinstimmend und frei von Mängeln, wenn nicht unverzüglich nach Eingang der Sendung durch den Empfänger Anzeige der Abweichung oder Mängelrüge in Textform erfolgt. Bei Beanstandungen sind Datum und Nummer der Rechnung anzugeben. Im Übrigen gelten für die Mängelrüge die Vorschriften des § 377 HGB. Die Gewährleistungsfrist beträgt 24 Monate. Bei frist- und formgerecht gerügten Mängeln leisten wir nach unserer Wahl Gewähr durch Nachbesserung oder Ersatzlieferung. Im Falle der Nachbesserung müssen wir nicht die erhöhten Kosten tragen, die durch die Verbringung der Ware an einen anderen Ort als den Erfüllungsort entstehen, sofern die Verbringung nicht dem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Ware entspricht. Schlägt die Nacherfüllung zweimal fehl, kann der Kunde nach seiner Wahl Minderung verlangen oder vom Vertrag zurücktreten.

(11) Haftung: Für durch uns, unsere gesetzlichen Vertreter, Mitarbeiter oder Erfüllungsgehilfen vorsätzlich verursachte Schäden haften wir unbeschränkt. Bei grober Fahrlässigkeit ist die Haftung dem Umfang nach beschränkt auf den typischerweise vorhersehbaren Schaden. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen, wobei die Haftung für die Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit und nach dem Produkthaftungsgesetz unberührt bleibt. Bei Nichtbeachtung unserer Anleitungen und Sicherheitshinweise entfällt gegebenenfalls die Produkthaftung.

(12) Rücksendungen: Rücksendung, Umtausch und Auftragsstornierung fest bestellter Ware bedürfen unserer vorherigen schriftlichen Bestätigung. Nicht genehmigte Rücksendungen können unfrei erneut zugestellt werden. Voraussetzung für die Rücknahme ist stets, dass die Ware in verkaufsfähigem Zustand bei uns eintrifft.

Rücksendungen gehen bis zum Eintreffen bei uns auf Kosten und Gefahr des Absenders. Rücksendung entbindet nicht von der Zahlungspflicht. Bei von uns akzeptierten Rücksendungen werden bis zu 10 % vom Nettopreis je Position für entstandene Kosten von der Gutschrift abgezogen.

(13) Zahlung, Zahlungsverzug und Vorauskasse: Für alle Lieferungen gewähren wir ein Zahlungsziel von 30 Tagen netto ab Rechnungsdatum. Bei Teillieferungen sind wir berechtigt, Teilrechnungen für den jeweiligen Lieferumfang auszustellen, für die jeweils die oben genannten Zahlungsbedingungen gelten. Eine abschließende Gesamtrechnung wird nicht erstellt.

Zahlungen können nur bei Angabe der Kundennummer (soweit vorhanden) und der Rechnungsnummer verbucht werden.

Bei bestehenden Forderungen, die nicht innerhalb der Fälligkeitstermine ausgeglichen wurden, wird der gesamte Saldo zur sofortigen Zahlung fällig. Die weitere Belieferung erfolgt nur gegen Vorauskasse. Bei Zahlungsverzug berechnen wir Mahngebühren und die gesetzlichen Verzugszinsen. Gutschriften und Abschlagszahlungen werden stets mit den ältesten fälligen Posten in der Reihenfolge des § 367 BGB verrechnet. Zahlungen sind spesenfrei und bis auf ausdrücklich gewährtes Skonto ohne Abzüge zu leisten.

Bei Neukunden behalten wir uns vor, Vorauskasse, Bankeinzugsermächtigung oder Bankgarantie zu verlangen. Bei Bestandskunden erfolgt die Belieferung nur gegen Vorauskasse, wenn nach Rechnungsstellung durch uns das Zahlungsziel vom Kunden nicht eingehalten wurde.

Für Vorausrechnungen gelten die oben genannten Zahlungsziele. Bei Nichtzahlung der Vorausrechnung erfolgt nach 30 Tagen die Stornierung des Kundenauftrags und der Rechnung. Ein Recht zur Aufrechnung steht Ihnen nur dann zu, wenn Ihre Gegenforderung rechtskräftig festgestellt worden ist oder von uns nicht bestritten wird. Sie können ein Zurückbehaltungsrecht nur ausüben, soweit Ihre Gegenforderung auf demselben Vertragsverhältnis beruht.

(14) Export: Gegenüber ausländischen Kunden werden lediglich die Netto-Preise in Euro berechnet, wenn uns der Kunde seine USt-Identifikationsnummer angibt.

(15) Verbindlichkeit der Produktbeschreibungen im Katalog und im Online-Shop: Unsere Produkte unterliegen ständiger Anpassung an pädagogische und technische Weiterentwicklungen. Artikelabbildungen und Beschreibungen in unseren Katalogen sind deshalb nicht in allen Teilen verbindlich. Änderungen in Konstruktion, Ausführung und Zusammenstellung bleiben vorbehalten.

(16) Lieferung von Chemikalien: Chemikalien können nur direkt an Schulen innerhalb der Bundesrepublik Deutschland abgegeben werden. Bei toxisch wirkenden Substanzen sowie bei gefährlichen Arbeitsstoffen, soweit sie nur im Rahmen behördlicher Vorschriften verwendet werden dürfen, gilt die Bestellung gleichzeitig als Erklärung, dass die Produkte aufgrund einer vorliegenden Genehmigung nur für einen erlaubten Zweck im Sinne dieser Vorschriften verwendet werden. Zusätzlich ist nach der Chemikalienverbotsverordnung bei bestimmten, in unseren Listen besonders gekennzeichneten Stoffen eine Endverbleibserklärung erforderlich.

(17) Elektrogeräte: Bitte lassen Sie die nach dem 13. August 2005 von uns an Sie gelieferten Elektrogeräte nach Ende ihrer Lebensdauer von uns bei Ihnen abholen. Wir werden diese Altgeräte fachgerecht und auf unsere Kosten entsorgen. (§19 Abs. 1 ElektroG2)

(18) Gerichtsstand, Erfüllungsort und anwendbares Recht: Gerichtsstand und Erfüllungsort für unsere Verbindlichkeiten ist Berlin. Wir sind auch berechtigt, Ansprüche am Sitz des Kunden geltend zu machen.

Für diese Liefer- und Zahlungsbedingungen sowie die gesamten Rechtsbeziehungen zwischen uns und dem Kunden gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss der Bestimmungen der *United Nations Convention on Contract for the International Sale of Goods* (CISG, „UN-Kaufrecht“).

(19) Wirksamkeit (Salvatorische Klausel): Sollte eine Bestimmung dieser Allgemeinen Geschäftsbedingungen unwirksam sein oder werden, so bleibt die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen hiervon unberührt.

Berlin, den 18.10.2017



Cornelsen Experimenta
GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Telefon: +49 (0)30 435 902-0
Fax: +49 (0)30 435 902-22
E-Mail: info@Cornelsen-Experimenta.de
Internet: www.Cornelsen-Experimenta.de

Stand der Preise: 01.02.2018

Bestellschein für Fax oder Post, bitte kopieren

Fax: 0800 435 90 22 (gebührenfrei)

Fax: +49 (0)30 435 902 22

E-Mail: info@Cornelsen-Experimenta.de

Lehrmittel für den MINT-Unterricht

Physik und Technik

2018

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Hiermit bestelle ich die unten aufgeführten Artikel.

Name: _____

Schule: _____

Anschrift: _____

Bestelldatum: _____

Unterschrift und Stempel des Auftraggebers

Bestellschein

Bestellnummer	Artikelbezeichnung	Menge	Betrag
Gesamtsumme			

Kataloganforderung

Sie wünschen weitere Kataloge?
Kein Problem.
Wir senden sie Ihnen gratis zu.

Bitte hier ankreuzen:

Chemie

Bitte hier ankreuzen:

Biologie

Tauchen Sie ein in die Welt der Experimente

Experimente. Ganz klar!

Die neue Generation 2.0 für die Sekundarstufe - dahinter verbirgt sich ein klares Konzept, das unseren **Schüler-Sets 2.0** zugrunde liegt. Im ständigen Austausch mit Lehrerinnen und Lehrern, sowie intensiver Erprobung in der Unterrichtspraxis ist jedes einzelne Set entstanden. Und thematisch passend sind die **Klassen-Sets 2.0** gleich mit entwickelt worden. Diese gibt es in dieser Form nur bei uns.



Neben der gewohnten Flexibilität beim Einsatz unabhängig vom Fachraum bietet jedes Set der Generation 2.0 klare Vorteile:

- klare Übersichtlichkeit und somit Überprüfbarkeit der Vollständigkeit auf einen Blick
- sinnvolle Reduktion der Anzahl der Versuche passend zum Rahmenlehrplan und der zeitlichen Umsetzbarkeit im Unterricht
- damit zusammenhängende deutliche Reduktion der Kosten für Sie

Passend dazu enthält jedes Set:

- Lehrerhandreichung mit fertigen Arbeitsblättern und klaren Arbeitsanweisungen für die Schülerinnen und Schüler
- Arbeitsblätter, die als editierbare Text-Dokumente kostenfrei zum Download bereitstehen

Wir haben unsere Webseite gründlich aufgeräumt und viele neue Angebote ergänzt.

Damit Sie uns auch unterwegs und auf allen mobilen Endgeräten besuchen können, passt sich die Webseite der Bildschirmgröße Ihres Smartphones und Tablets an.

Shop

- ✓ Angebotserstellung online
- ✓ 3% Rabatt auf jede Online-Bestellung
- ✓ Zu jedem Produkt: Liste der möglichen Versuche u. v. a.

**3%
Online-
Rabatt**

Kostenfreie Downloads

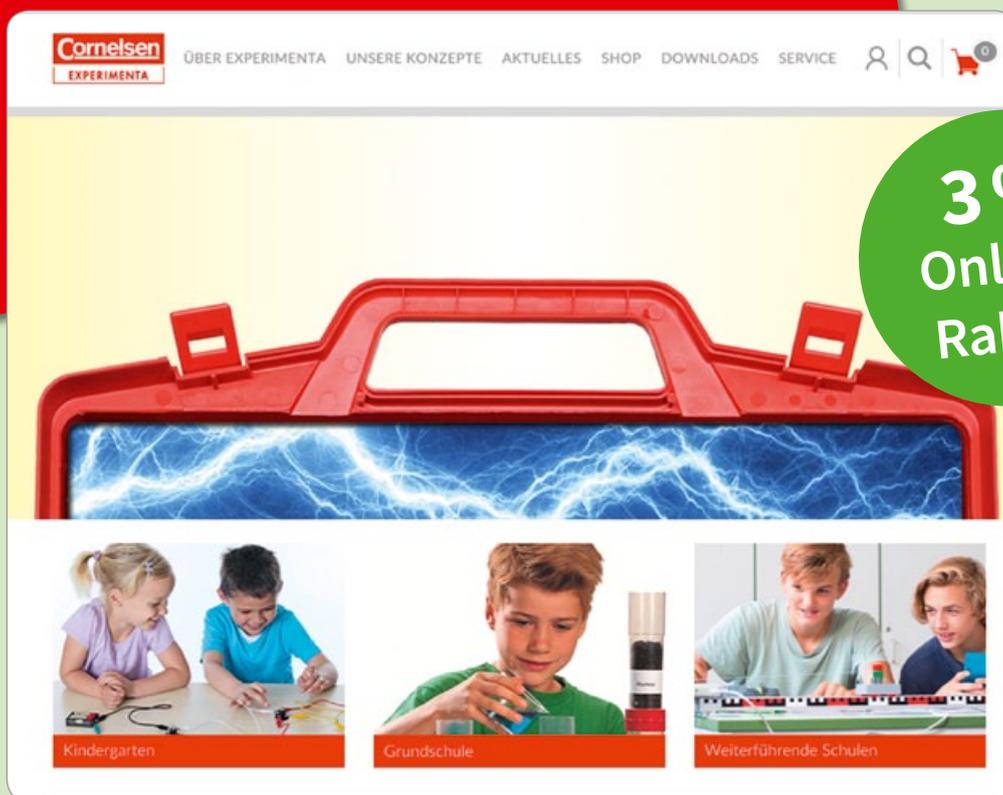
- ✓ Kostenfreie, editierbare Arbeitsblätter
- ✓ Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen
- ✓ QR-Code-Generator für die einfache und schnelle Binnendifferenzierung

Wir freuen uns auf Ihren Besuch: www.Cornelsen-Experimenta.de

Ihre Wünsche und Anregungen nehmen wir gerne entgegen und sind genauso dankbar für Lob wie für Kritik. Nutzen Sie einfach unser Kontaktformular oder schicken Sie uns eine Mail an Marketing@Cornelsen-Experimenta.de.

Besuchen Sie uns auch unter www.Cornelsen-Experimenta.de

- Optimierte Suchfunktion
- Transparenter Bestellablauf mit Kostenvoranschlag oder Angebot
- Zoomfunktion



3%
Online-
Rabatt

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

E-Mail:
info@Cornelsen-Experimenta.de

Für Bestellungen und Anfragen:

Service Tel.: 0800 435 90 20
Tel.: +49 (0)30 435 902-0

Mo.–Fr. von 09:00 bis 15:30 Uhr

Service Fax: 0800 435 90 22
Fax: +49 (0)30 435 902-22

Cornelsen Experimenta online
www.Cornelsen-Experimenta.de

79048 01.2018



Cornelsen Experimenta® hat ein umfangreiches Qualitätsmanagementsystem eingeführt, das kontinuierlich intern und extern auditiert wird.