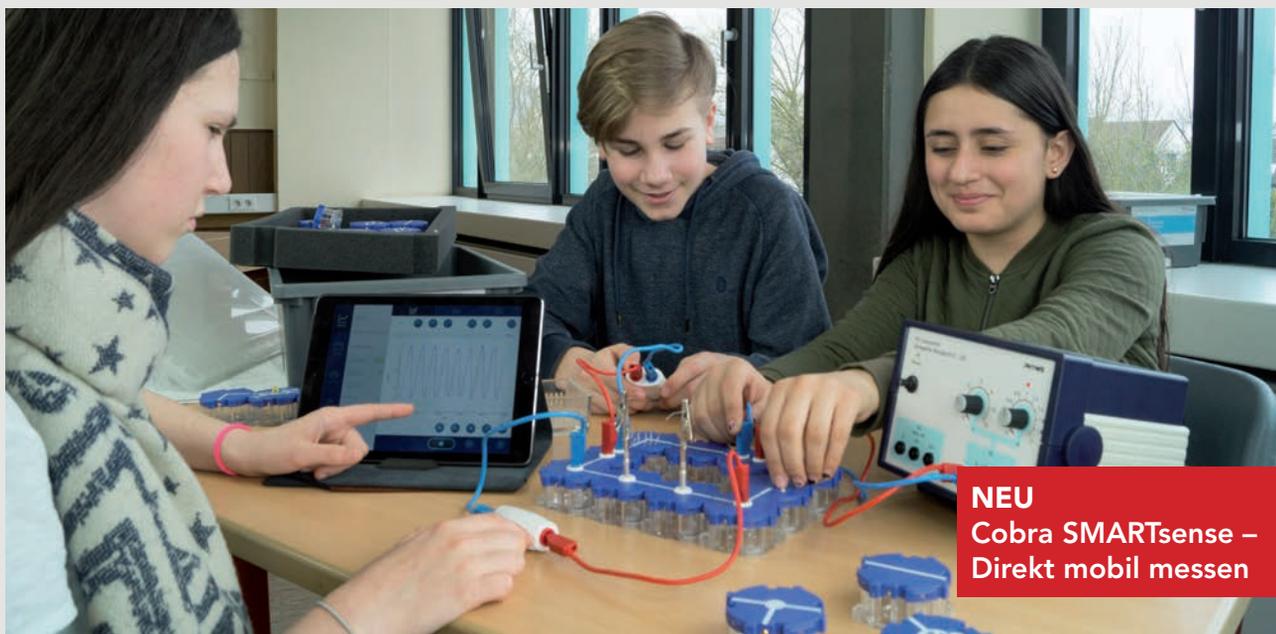


Gültig ab
Mai 2018

PHYWE

excellence in science



NEU
Cobra SMARTsense –
Direkt mobil messen



Digitaler Unterricht an Schulen

Naturwissenschaftliche Schüler- und Lehrerversuche

MINT

MINT

Physik

Phy

Chemie

Che

Biologie

Bio

PHYWE excellence in science

Unsere Beratung – Ihr Vorteil:

persönlich, kompetent und auf den Punkt!



Dr. Fabian Schnier
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33229
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 14806221
Email: Fabian.Schnier@phywe.de

PHYWE

excellence in science

Tel.: +49 (0) 551 604 - 14940
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Email: info@phywe.de



Dr. Reinhard Döbel
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33301
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 14806207
Email: Reinhard.Doebel@phywe.de



Adolf Peter Müller
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33305
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 14806249
Email: A-P.Mueller@phywe.de



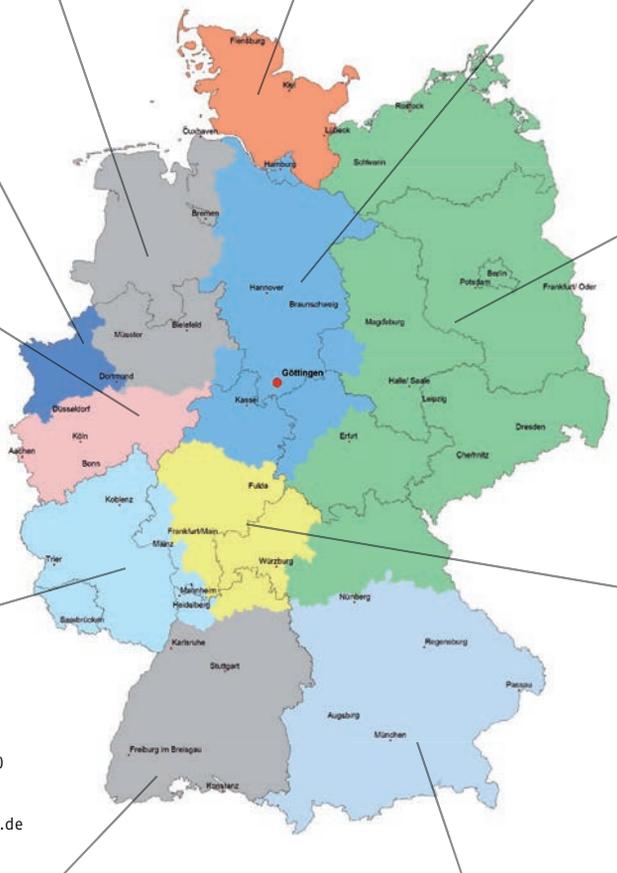
Heike Janka
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33311
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 65612543
Email: Heike.Janka@phywe.de



Klaus Röger
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33307
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 14806254
Email: Klaus.Roeger@phywe.de



Mario Kuca
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33308
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 14806216
Email: Mario.Kuca@phywe.de



Stephan Knoche
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33310
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 64930531
Email: Stephan.Knoche@phywe.de



Stefan Launer
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33309
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 64930530
Email: Stefan.Launer@phywe.de



Dr. Thomas Grünfelder
Tel.: +49 (0) 551 604 - 33304
Fax: +49 (0) 551 604 - 108
Mobil: +49 (0) 151 14806237
Email: Thomas.Gruensfelder@phywe.de

Überblick

Kapitel-Schnelleinstieg:		
1	Einleitung	1
2	Digitaler Unterricht mit curriculaLAB®	3
3	Digitale Messwerterfassung	9
4	TESS –Schülerversuche	27
5	Demo – Lehrerversuche	121
6	MINT	175
7	Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien	195
8	Bestellübersicht	227

So verwenden Sie den Katalog

Kapitel und Fachrichtung (4. TESS – Schülerversuche 4.2.2 Physik – Mechanik)

Produktname (Schülerversuche Mechanik 1 – digital und analog)

Produktbild (Main product image showing the kit components)

Piktogramme für den schnellen Überblick (Icons for digital, analog, and other features)

QR-Code mit direktem Link zum Webshop unter phywe.de (QR code for online purchase)

NEU: Im digitalen Set enthaltene Cobra SMARTsense-Sensoren (Callout for the digital set's sensors)

Vorteile des Sets (List of benefits: 21 Versuche, 17 Messwerte, etc.)

Mit dem Set durchführbare Versuche (List of experiments: Pendelversuch, Federpendel, etc.)

NEU: Auflistung der in digitalen Sets enthaltenen Cobra SMARTsense-Sensoren (List of sensors: Potentielle Energie, Leistung, etc.)

Artikel-Nummer und Preis des dargestellten Produkts (55275-888, 475,00€)

Klassisches Set ohne Cobra SMARTsense (55275-88, 348,00€)

Produkt-Piktogramme: Das Wichtigste auf einen Blick!

	NEU: Sets und Versuche mit digitaler Messwerterfassung über Cobra SMARTsense		Sets und Versuche mit digitaler Messwerterfassung über Cobra4		Sets und Versuche, für die ein PC nötig ist
	Für iOS kostenlos im App Store		Schülerversuche-Set (Trainings-Experimentier-System für Schüler)		Lehrerversuche-Set für Demonstrationen
	Sets und Versuche, bei denen die measureAPP zum Einsatz kommt		Basissatz, notwendig für aufbauende Ergänzungssätze		Ergänzungssatz, benötigt passenden Basissatz
	Für Android kostenlos im Play Store		Nobelpreisträger-Experiment		RiSU-konform (Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht)
	Weitere Informationen und direkte Bestellmöglichkeit im Online-Shop von PHYWE				

Die Zukunft ist digital, die Bildung ist es auch!

Digitaler Unterricht ist das heiÙe Thema in der deutschen Bildungslandschaft. Als Produktmanager für Digitales Lernen habe ich Kontakt zu unzähligen Schulen, die sich auf den Weg Richtung Digitalisierung gemacht haben. Viele Kommunen und Schulträger statten Ihre Schulen mit Tablets aus, vergessen dann aber leider oftmals, über digitale Inhalte zu sprechen. Mit unserem lehrplankonformen Konzept und innovativen Lösungssystem, haben wir alle PHYWE Schüler- und Lehrerversuche in die digitale Welt transferiert! Mit unseren brandneuen Cobra SMARTsense Sensoren bringen wir die digitale Messwerterfassung jetzt an jeden Schüler-Arbeitsplatz: Einfach, vernetzt, preiswert.

Ich stehe für Sie als Ansprechpartner für digitalen Unterricht zur Verfügung! Schreiben Sie mir einfach eine Mail: digitales-lernen@phywe.de



Alexander Goldmann
Produktmanager
Digitales Lernen



Dr. Jan-Gerrit Lonnemann
Produktmanager
Schule

Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Schule

Die Naturwissenschaften bilden die Basis für viele wichtige Berufszweige und Studiengänge. Als Produktmanager für die Schule bei der PHYWE erlebe ich immer wieder, dass der Stellenwert des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Teilen unterschätzt wird. Dabei lässt sich mit den PHYWE Lösungssystemen perfekter Experimentalunterricht vorbereiten, der Schüler begeistert und enorme Abwechslung zum normalen Unterricht bietet. Da alle PHYWE Lösungssysteme miteinander harmonieren, kann man klein anfangen und später darauf aufbauen.

Wenn Sie Fragen zu den Angeboten für Schulen von PHYWE haben, dann können Sie sich gerne an mich wenden: schule@phywe.de

Service bei PHYWE – Premiümlösungen und Geräte brauchen erstklassigen Service

Mein Team und ich denken jeden Tag darüber nach, wie wir Ihnen das Arbeiten mit unseren PHYWE Lösungen noch weiter erleichtern können. Dabei ist ein guter Reparaturservice für uns natürlich eine Selbstverständlichkeit. Aber darüber hinaus möchten wir mit einzigartigen Dienstleistungen unser Service-Portfolio noch deutlich erweitern. Kennen Sie schon unseren Einräum- oder Inventarisierungsservice, welche Ihnen ermöglichen, Ihre komplette Sammlung im Blick zu behalten? Im Zusammenspiel mit dem curriculaLAB®-SammlungsManager müssen Sie nie mehr ein Gerät aus Ihrer Sammlung suchen und wissen vor allem auf Knopfdruck, welche Versuche Sie mit Ihrer Sammlung durchführen können!

Wenn Sie Fragen zum Service bei PHYWE haben, dann können Sie sich gerne an mich wenden: service@phywe.de



Katinka Seever
Produktmanagerin
Service

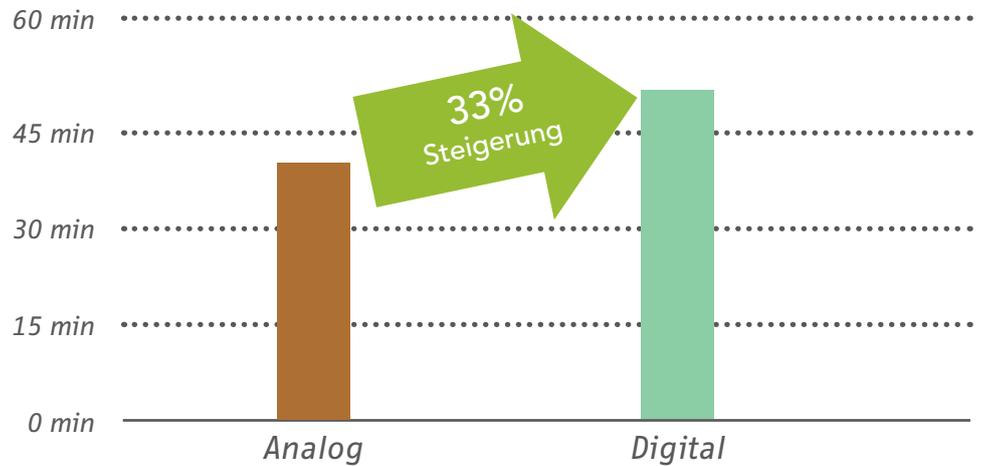
Kapitel	Thema / Fachbereich	Seite
1	Einleitung	1
2	Digitaler Unterricht mit curriculaLAB®	3
2.1	Informationen zum digitalen Unterricht	4
2.2	curriculaLAB® Module	6
3	Digitale Messwerterfassung	9
3.1	Cobra SMARTsense	9
3.2	Cobra4	19
4	TESS – Schülerversuche	27
4.1	Natur und Technik	28
4.2	Physik	43
4.3	Chemie	83
4.4	Biologie	103
5	Demo – Lehrerversuche	121
5.1	Demo Anzeigetechnik	122
5.2	Natur und Technik	124
5.3	Physik	125
5.4	Chemie	157
5.5	Biologie	167
6	MINT	175
6.1	Coding & EDV	176
6.2	Einführung in die Robotik	180
6.3	Anwendung der Mechanik und Statik	183
6.4	Industrielle Prozesse	184
6.5	Erneuerbare Energien	187
6.6	Mathematische Anwendungen	194
7	Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien	195
7.1	Netzgeräte	196
7.2	Waagen	199
7.3	Glaswaren	202
7.4	Laborgeräte	205
7.5	Laborhilfsmaterialien	208
7.6	Chemikalien	210

Besserer Unterricht –

Studien der OBS Gehrden zeigen Leistungssteigerungen

Verbesserte reine Lernzeiten

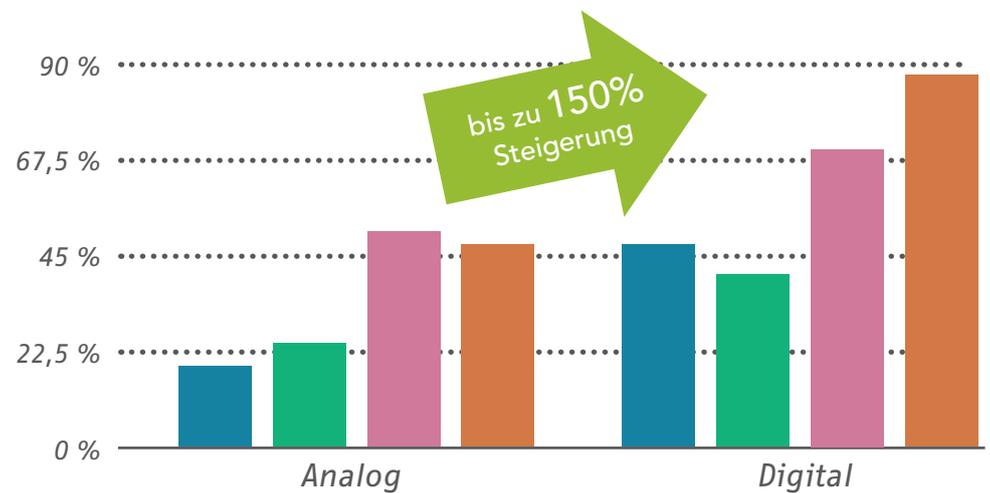
in einer 60 Minuten Unterrichtseinheit



Verbesserte Lernintensität

in einer 60 Minuten Unterrichtseinheit

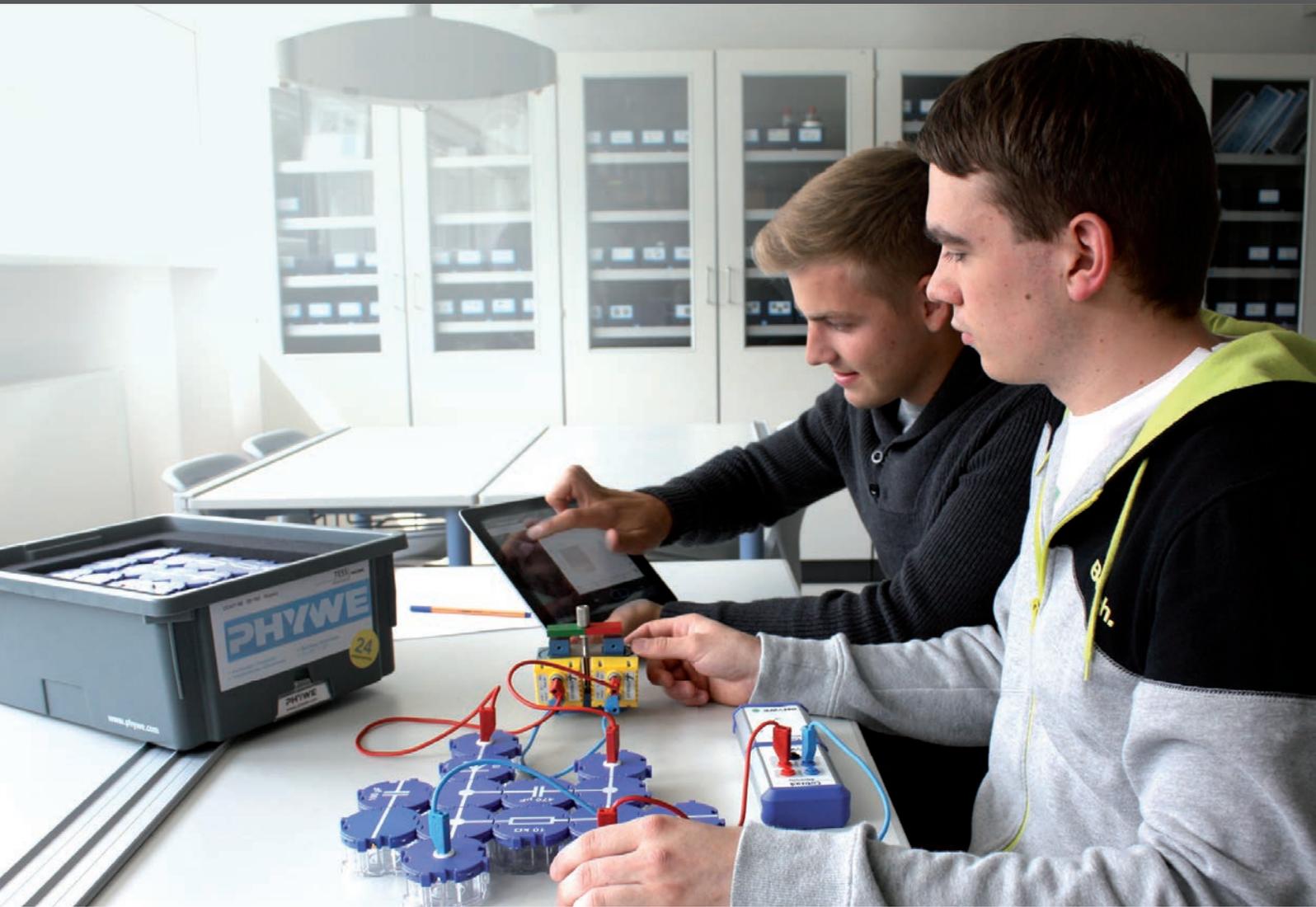
- Informieren
- Organisieren
- Dokumentieren
- Individuell



„Wir stellen seit 2011 unseren Unterricht konsequent auf digitale Lehrmittel und Medien um. Natürlich immer nur an den Punkten, wo es auch Sinn macht. Mittlerweile sind wir eine 1-zu-1 Tabletschule, an der jeder Schüler und Lehrer sein eigenes iPad hat. Die Ergebnisse der ersten Studien haben unsere positiven Erwartungen übertroffen.“

Marc Essenheimer
Administrator iPads, Fachleitung Informatik

www.oberschule-gehrden.de



2. Digitaler Unterricht mit curricuLAB®

2.1 Informationen zum digitalen Unterricht

2.2 curricuLAB® Module

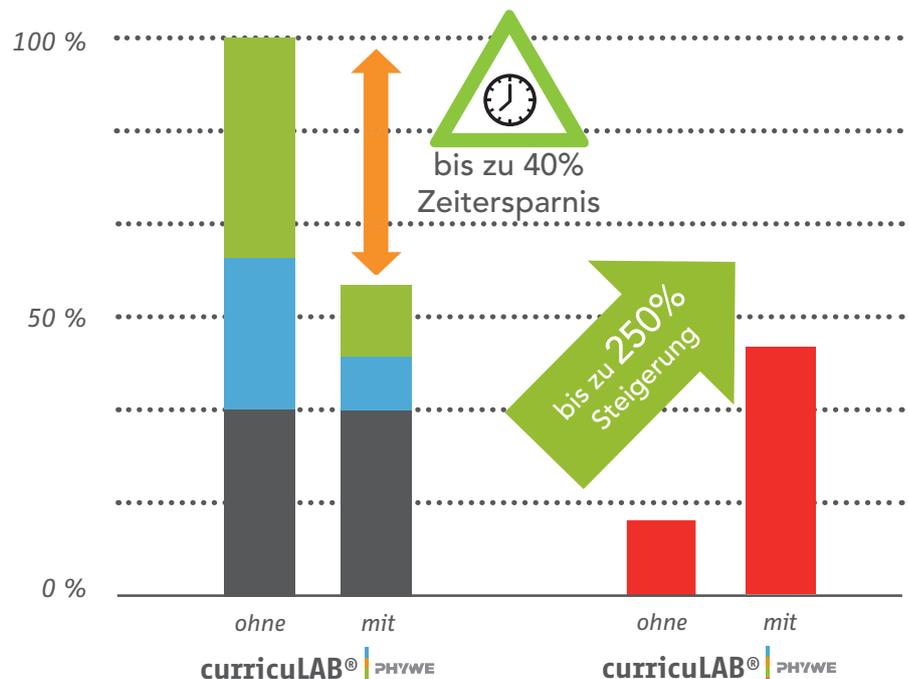
Digitaler Unterricht mit curricuLAB® – die digitale Lehr- und Lernplattform von PHYWE

Sparen Sie mit curricuLAB® bis zu 40% Ihrer kostbaren Zeit in der Planung, Vor- und Nachbereitung Ihres naturwissenschaftlichen Unterrichts. Nutzen Sie die **gewonnene Zeit** für einen nachhaltigen Unterricht mit höchster Qualität: Interessant, spannend und mit viel Spaß am Lehr- und Lernerfolg.

Zeitbedarf einer Lehrkraft

Steigerung der Medienkompetenz

- Unterrichten
- Vor- und Nachbereiten
- Organisation und Verwaltung
- Medienkompetenz



Ihre Vorteile durch curricuLAB®:

- Einfach. Vernetzt. Experimentieren.
- Erfüllung des Auftrags der Kultusministerien (Kompetenzen)
- Hohe Zeitersparnis insgesamt – damit höhere Qualität, Nachhaltigkeit, bessere Ergebnisse und größere Motivation
- Eine wesentlich einfachere und effizientere Organisation und Verwaltung – Stressreduktion für Lehrkräfte und Konzentration auf das Wesentliche – den Unterricht!
- Integration von Tablets in den Unterricht (Plug & Play) – Motivation für Schüler
- Mehr Spaß am Unterricht – schnellere Erreichung der Zielvorgaben
- Attraktivität der Schule steigt
- Investitionsschutz durch Nachhaltigkeit und Zukunftssicherheit
- Lehrplankonforme individuelle naturwissenschaftliche Inhalte (durch PHYWE curricuLAB®)
- Sicherheit durch RiSU 2016 Konformität

curricuLAB® PHYWE



Digitaler Unterricht – Thema: Physik / Elektrizität

curricuLAB® ist modular aufgebaut – perfekt anpassbar

PHYWE bietet mit der einzigartigen Lehr- und Lernplattform curricuLAB® erstmals ein ganzheitliches didaktisches Konzept für den vernetzten digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht.

curricuLAB® ist intuitiv bedienbar, steigert die Motivation und bietet digitale Inhalte für Physik, Chemie, Biologie und MINT. Egal ob Tablet oder Computer, egal ob Gruppenarbeit oder Frontalunterricht. Mit PHYWE curricuLAB® haben Sie die Basis für modernen, digitalen und zukunftssicheren Unterricht.

curricuLAB® PHYWE

Einfach. Vernetzt. Experimentieren. Die digitale Lehr- und Lernplattform für Naturwissenschaften!

<p>curricuLAB® PHYWE ExperimentierManagerPRO</p> <p>Einfach. Vernetzt. Unterrichten. In Echtzeit mit Schülern und Kollegen Kurse und Tests durchführen, Inhalte und Daten teilen.</p>	<p>curricuLAB® PHYWE ExperimentierManager</p> <p>Einfach. Komplett. Vorbereiten. Alle Lehrinhalte online editieren, zu jeder Zeit, von jedem Ort.</p>	<p>curricuLAB® PHYWE measureAPP</p> <p>Einfach. Mobil. Messen. Mit Tablets im Netzwerk oder Ad-Hoc.</p> <p>curricuLAB® PHYWE measureLAB</p> <p>Einfach. Präzise. Messen. Mit allen Computern im Netzwerk.</p>	<p>curricuLAB® PHYWE SammlungsManager</p> <p>Einfach. Organisiert. Zeitsparen. Alle Experimente und Geräte inventarisiert und geordnet.</p>	<p>curricuLAB® PHYWE RiSUManager</p> <p>Einfach. Sicher. Experimentieren. Alle gesetzlichen Bestimmungen im Griff.</p>
---	---	---	---	--

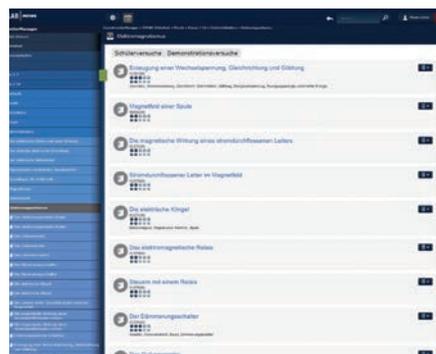


Weitere Informationen zu curricuLAB® und den einzelnen Modulen finden Sie unter: www.phywe.de/digitales-lernen
Bei Fragen senden Sie uns eine E-Mail an: digitales-lernen@phywe.de

curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz

Einfach. Perfekt. Vorbereiten.

- Nutzung von über 2.400 lehrplankonformen PHYWE-Versuchen mit allen dazugehörigen Informationen
- Didaktisch aufbereitete Anleitungen für Schüler- und Demonstrationsversuche
- Alle Versuche können editiert und mit eigenen multimedialen Inhalten (Kommentare, Dokumente, Videos, Bilder, etc.) ergänzt und kombiniert werden
- Erstellen Sie Unterrichtseinheiten für Ihren Unterricht und zum gemeinsamen Arbeiten mit Kollegen
- Hinterlegen Sie intuitiv und einfach Ihren Stoffverteilungsplan und verwalten Sie Ihren eigenen Kalender
- Nutzen Sie beliebige Endgeräte zur Unterrichtsgestaltung, insbesondere Tablets
- Lieferumfang: Login-Codes für 25 Lehrer
- Online-Plattform. Empfohlene Bandbreite des Internetzugangs mindestens 16 MBit/s



curricuLAB® PHYWE
ExperimentierManager



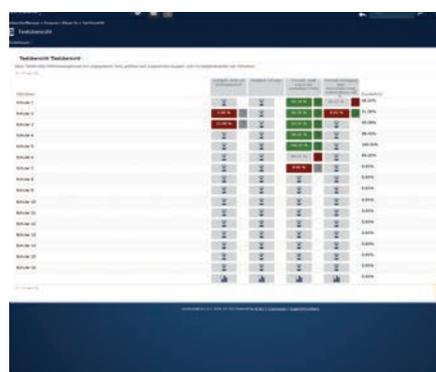
14575-62

1.295,00€

curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Server), Schullizenz

Einfach. Vernetzt. Unterrichten.

- Die ideale Lösung für den vernetzten naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets, aber auch mit Computern und Smartphones
- Enthält alle Funktionen des ExperimentierManager (online) und außerdem:
- Anlegen von Gruppen und Kursen für Ihren naturwissenschaftlichen Unterricht
- Zentrale Speicherung und Nutzung der Unterrichtsinhalte, auch zum gemeinsamen Arbeiten mit Kollegen
- Interaktive Versuchsbeschreibungen inklusive Protokollen auf dem Schülergerät
- Datenaustausch zwischen Schüler- und Lehrergeräten
- Einfaches Assessment: Auswertung und Bewertung aller relevanten Ergebnisse
- Testübersicht: Schneller Überblick über den Lernfortschritt der Schüler
- Alle sensiblen Schülerdaten können auf Ihrem Schulserver verbleiben
- Die Lieferung umfasst die Bereitstellung eines Installationspaketes für den ExperimentierManagerPRO inkl. des gesamten PHYWE Contents sowie der Datenbanklogik
- Nicht enthalten ist die Installation des Servers und/oder die Installation des ExperimentierManagerPRO auf dem Server
- Systemvoraussetzungen:
Mindestens XEON E5 (4 CPUs je 4 Kerne) oder vergleichbar, 20 GB RAM, 2 x 1 TB SSD RAID, Betriebssystem Ubuntu 16.04 oder vergleichbare Debian-basierte Linux-Derivate; Intranet 100 MBit/s; Internet 50 MBit/s (für Updates)



curricuLAB® PHYWE
ExperimentierManagerPRO



14570-62

2.490,00€

Notwendiges Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
14570-61	curricuLAB® ExperimentierManagerPRO, Wartungs- und Servicevertrag (für 1 Jahr pro Schule)	399,00€

curricuLAB® measureAPP

Einfach. Mobil. Messen.

- Exzellente Performance / Intuitive Bedienung – besonders geeignet für Schüler
- Modernes und attraktives Design
- Über den Wireless/USB-Link mit allen Cobra4 Sensoren nutzbar
- **NEU:** Per Bluetooth direkt mit allen Cobra SMARTsense Sensoren verbinden!



kostenlos





curricuLAB® PHYWE
measureLAB

curricuLAB® measureLAB

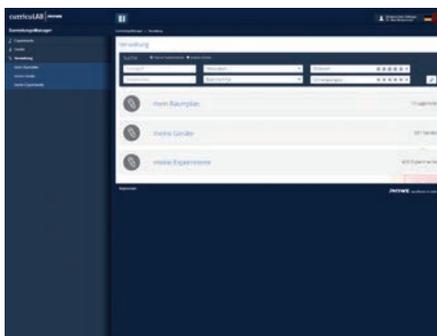
Einfach. Präzise. Messen.

measureLAB ist der nächste Evolutionsschritt von PHYWE measure:

- Experimente inkl. Voreinstellungen hinterlegt
- Automatische Sensoridentifikation
- Alle wichtigen Auswertefunktionen enthalten
- Oszilloskop-Funktion
- Modernstes Design
- Touch-optimierte und intuitive Bedienung: Übersichtliche und flache Menühierarchie
- Betriebssystemunabhängig: Nutzbar unter Windows und macOS
- Fernsteuerung unabhängig vom Endgerät möglich
- Datenübertragung per Knopfdruck - an andere PCs und iPads
- Minimale Systemanforderungen: Core 2 Duo 2GHz, 4GB RAM, Bildschirmauflösung von 1280 x 720 px

14580-61

399,00€



curricuLAB® PHYWE
SammlungsManager

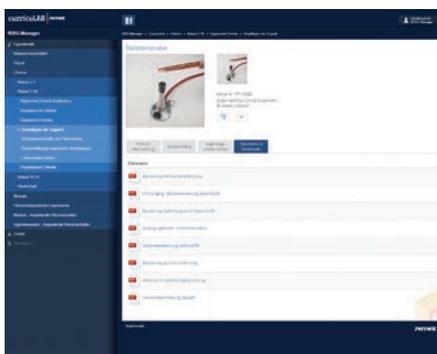
curricuLAB® SammlungsManager (online), Schullizenz

Einfach. Organisiert. Zeitsparen.

- Inventarisierung aller neuen und bereits bestehenden Geräte
- Lehrplankonforme Übersicht über mehr als 2.400 PHYWE-Versuche, inklusive aller Versuchsbeschreibungen als PDF-Download
- Verknüpfung von ca. 6.000 Geräten mit durchführbaren Versuchen - optimale Nutzung Ihrer Sammlung
- Alle Bedienungsanleitungen für jedes Gerät und jeden PHYWE-Versuch
- Kombinierbar mit dem PHYWE Einräum- und Inventarisierungsservice (optional, Art.-Nr.: 03333-05)
- Gefährdungsbeurteilungen und Sicherheitsdatenblätter hinterlegt
- Inventar- und Gefahrstoffverzeichnis auf Knopfdruck

14590-61

2.970,00€



curricuLAB® PHYWE
RiSUManager

curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz

Einfach. Sicher. Experimentieren.

- Lehrplankonforme Übersicht über 2.400 Versuche inkl. Materiallisten
- Sicherheitsdatenblätter für alle benötigten Chemikalien
- Bedienungsanleitungen für Geräte
- Gefährdungsbeurteilungen für Schülerversuche inkl. Erläuterung der zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen
- Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen und den Umgang mit elektrischer Energie

14592-61

249,00€

PHYWE Datalogging-Systeme im Vergleich – für alle Anwendungen, Endgeräte und Betriebssysteme



Cobra SMARTsense: mit 20 Mess-Sensoren direkt mobil messen

Cobra4 System mit über 50 Messgrößen (30 Mess-Sensoren mit >50 Messgrößen)



Cobra SMARTsense



Cobra4 Wireless/USB-Link



Cobra4 Mobile-Link 2



Cobra4 Xpert-Link

Besonders geeignet für:				
Schülerversuche	x		x	
Demo-Versuche	o ¹		x	x
Freiland-Versuche	x		x	
Praktikumsversuche			x	x
Besonders geeignet für folgende Endgeräte:				
iPad, iPhone	x		x	
Android Tablet, Smartphone	x		x	
macOS – Laptop/Desktop				x
Windows – Laptop/Desktop			x	x
ohne Endgerät nutzbar			x	
Verwendbar mit PHYWE Mess-Software:				
measureAPP (iOS, Android)	x		x	
measureLAB (macOS, Windows)				x
measure (Windows)			x	
ohne Software nutzbar (DataLogger)			x	
Empfohlen für folgende Klassenstufe:				
Grundschule	x		x	
Sekundarstufe 1	x		x	o
Sekundarstufe 2	x		o	x
Hochschule	o		o	x
Verbindung mit Endgerät über:				
USB			x	x
W-Lan			x	
Bluetooth 4.0	x			
Messgeschwindigkeiten (Messwerte pro Sekunde)				
bis 1.000 Hertz	x		x	x
bis 100.000 Hertz			x	x
über 100.000 Hertz				x
Präsentation Messergebnisse über:				
Beamer*	x			x
Bildschirm*	x			x
Digitale Großanzeige (07157-00)	x		x	
alle Cobra4-Sensoren verwendbar			x	x
als Datenspeicher verwendbar			x	
live DataSharing im Netzwerk möglich	x		x	x

Zusammengefasst:

SMARTsense ist das optimale System, um einfach, schnell und preiswert mit einem mobilen Endgerät Messdaten zu erfassen.

Cobra4 ist das flexible Datalogging-System, das für alle Klassenstufen, Bereiche, Anwendungen und Endgeräte optimale Interfaces und damit verwendbare Sensoren zur Verfügung stellt.

o = teilweise Erfüllung // x = 100 % Erfüllung

1) Aktuell 20 Messgrößen // * Verbindungsgeräte wie AppleTV oder ChromeCast werden benötigt

NEU



3. Digitale Messwerterfassung

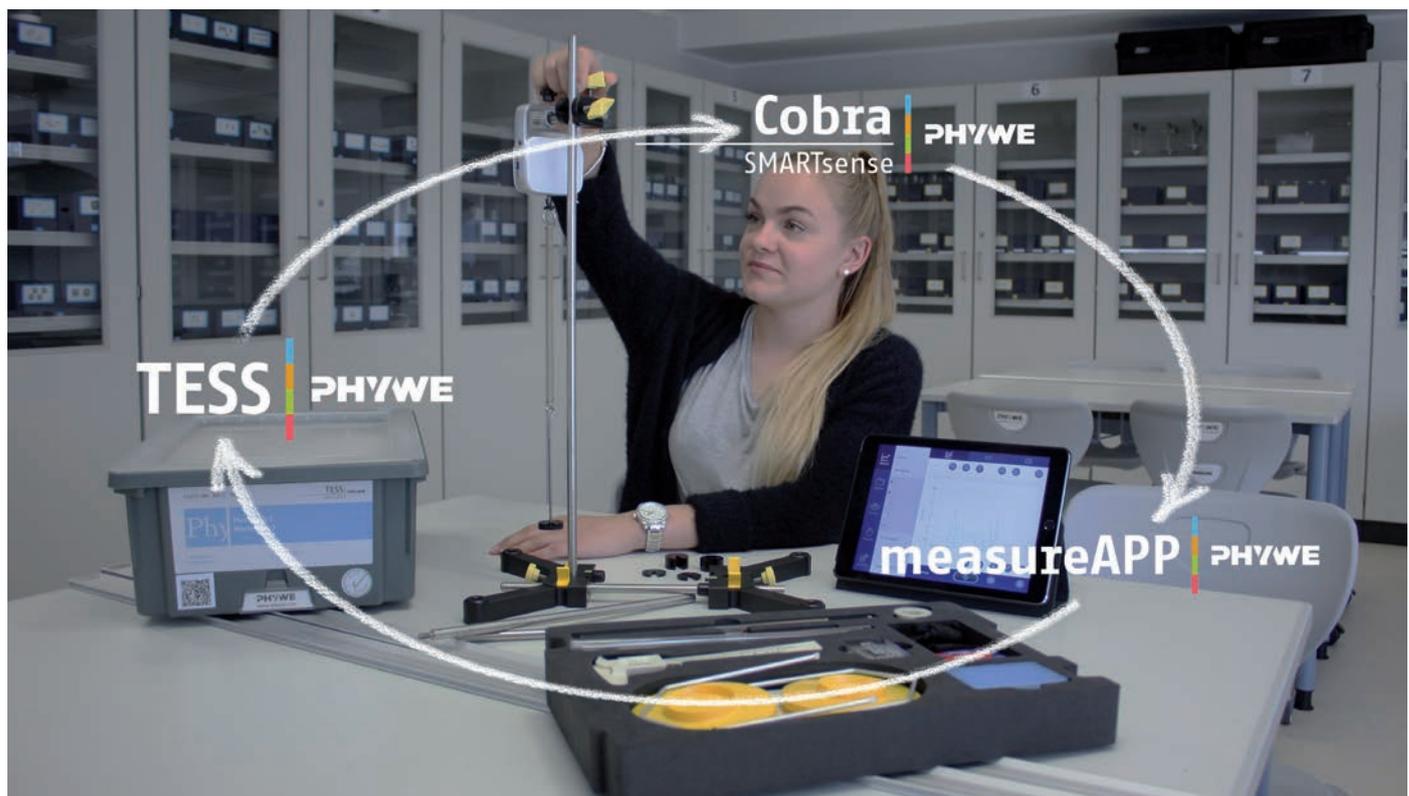
3.1 Cobra SMARTsense

3.1.1	Cobra SMARTsense für Schülerversuche mit der measureAPP	10
3.1.2	Cobra SMARTsense Sensorenübersicht	12
3.1.3	Cobra SMARTsense Sensoren Physik	14
3.1.4	Cobra SMARTsense Sensoren Chemie	16
3.1.5	Cobra SMARTsense Sensoren Biologie	17
3.1.6	Cobra SMARTsense Technische Spezifikationen	18

3.2 Cobra4

Cobra SMARTsense und curricuLAB® measureAPP – Schülerversuche in einer neuen Dimension

- Digitaler Unterricht ist in den Naturwissenschaften direkt mit digitaler Messwerterfassung verknüpft
- Bis zu 60% günstiger als herkömmliche Messsysteme mit Interface
- Gewinnbringender Einsatz von Tablets und Smartphones insbesondere im Schülerversuch
- Erhöhte Motivation durch Nutzung vertrauter Endgeräte
- Spielend leichtes Lernen naturwissenschaftlicher Zusammenhänge



Mehrwerte für Lehrer und Schüler

- All-in-One-Gerät / Kein Interface nötig
- Unschlagbares Preis-Leistungsverhältnis
- Einschalten und losmessen
- Neueste Technologie: Bluetooth 4
- Abgestimmt auf Schülerversuche TESS
- Vollautomatische Erkennung der Sensoren in der PHYWE measureAPP

*"SMARTsense einschalten,
die measureAPP starten und
drahtlos messen –
einfacher geht es nicht!"*

Uwe Spöring,
Leiter Softwareentwicklung



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche TESS und Cobra SMARTsense –

Lehrplankonforme Integration von digitalen Endgeräten
in den experimentellen Unterricht

Die ideale Kombination:



**Klassische Experimente
(Handlungskompetenz)**

+

**Digitale Messwerterfassung
(Medienkompetenz)**

- Individuelle Unterrichtsgestaltung: Sie entscheiden über die Wahl des Messgerätes - klassisch oder digital
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule von morgen vor
- Schnellerer und höherer Lernerfolg: Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht somit die Motivation von SchülerInnen
- Schon jetzt 110 PHYWE-Versuche aus allen Lehrbereichen:



Haben Sie weitere Fragen? Dann nehmen Sie doch einfach Kontakt auf.
Senden Sie eine Mail an digitales-lernen@phywe.de.

Cobra SMARTsense und measureAPP – einfach intuitiv messen



- Kommuniziert direkt über Bluetooth
- „multisensor mode“: bis zu fünf Messgrößen gleichzeitig erfassbar
- Kompatibel mit der kostenfreien PHYWE measureAPP für Tablets (iOS und Android) und Smartphones
- Insgesamt 23 Cobra SMARTsense-Sensoren
- Schon jetzt mehr als 110 PHYWE-Versuche durchführbar, Versuchsbeschreibungen für weitere 300 Versuche folgen
- Allumfassende Abdeckung des gesamten Lehrplans aller naturwissenschaftlichen Fachbereiche

Phy 57 Versuche in der Physik + 190 Versuche ab Q3 2018



Voltage
Spannung
12901-00



Current
Stromstärke
12902-00



Temperature
Temperatur
12903-00



Force
Kraft
12904-00



Pressure
Druck
12905-00

Bio 36 Versuche in der Biologie + 41 Versuche ab Q3 2018



Light
Helligkeit
12906-00



Humidity
Luftfeuchtigkeit
12931-00



CO₂
CO₂-Konzentration
12932-00



Oxygen
Sauerstoffkonzentration
12933-00



EKG
Spannung
12934-00

Chem 22 Versuche in der Chemie + 46 Versuche ab Q3 2018 + 8 Versuche ab Q1 2019



pH
pH
12921-00



Conductivity
Leitfähigkeit
12922-00



Dropcounter
Tropfenzahl
12923-00



Colorimeter
Transmission
12924-00



Thermocouple
Hohe Temperaturen
12939-00

measureAPP PHYWE

- Exzellente Performance
- Intuitive und schülergerechte Bedienung
- Modernes und attraktives Design
- Nutzbar mit allen Cobra SMARTsense-Sensoren
- Erstellen von digitalen Versuchsmappen aus Messungen und digitalen Medien
- Didaktische, auf den Lehrplan abgestimmte Versuchsbeschreibungen



+ 11 Versuche ab Q1 2019



Acceleration
Beschleunigung
12907-00



Motion
Abstand
12908-00



Photogate
Zeit
12909-00



Magnetic Field
Magnetische Flussdichte
12911-00



Radioactivity
Radioaktivität
12938-00

Phy + 8 Versuche ab Q4 2018



Heart Rate
Puls
12935-00



Spirometer
Volumenstrom
12936-00



LabCart
Kraft, Geschwindigkeit, Beschleunigung
12940-00



Das Cobra SMARTsense LabCart von PHYWE ist ideal für Schülerversuche im Bereich Mechanik. Mit mehreren integrierten Sensoren und einer kabellosen Anbindung können spielerisch die Gesetze der Kinematik und Dynamik kennengelernt werden.



Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die Spannung messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,02 V
- Maximale Abtastrate: 1000 Hz

12901-00

71,00€



Cobra SMARTsense - Magnetic field, ± 64 mT

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Magnetfelder messen im Schülerversuch.
- Auflösung: $\pm 0,04$ mT
- Maximale Abtastrate: 500 Hz

12911-00

66,00€



Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die Stromstärke messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,5 mA
- Maximale Abtastrate: 1000 Hz

12902-00

71,00€



Cobra SMARTsense - Force, ± 50 N

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Kräfte messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 30 mN
- Maximale Abtastrate: 1000 Hz

12904-00

109,00€



Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Temperatur messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,01 °C
- Maximale Abtastrate: 10 Hz

12903-00

52,00€



Cobra SMARTsense - Pressure, 20 ... 400 kPa

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Druck messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,1 kPa
- Maximale Abtastrate: 500 Hz

12905-00

91,00€

Cobra SMARTsense - Light, 1 ... 128 klx

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Helligkeit messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 1 lx
- Maximale Abtastrate: 10 Hz

12906-00 66,00€



Cobra SMARTsense - Acceleration, ± 8 g

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Beschleunigung messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,01 g
- Maximale Abtastrate: 100 Hz

12907-00 57,00€



Cobra SMARTsense - Motion, 0,2 ... 2 m

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Abstand messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 1 mm
- Maximale Abtastrate: 50 Hz

12908-00 91,00€



Cobra SMARTsense - Photogate, 0 ... ∞ s, Satz von 2 Stück

Vorteile

- Plug & Play: Einfach mit der Lichtschranke Zeiten stoppen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,01 ms
- Maximale Abtastrate: 1000 Hz

12909-00 121,00€



Einfach. Vernetzt. Experimentieren.

Die digitale Lehr- und Lernplattform für Naturwissenschaften.



curricuLAB® | PHYWE
measureLAB

curricuLAB® | PHYWE
ExperimentierManager

curricuLAB® | PHYWE
measureAPP

curricuLAB® | PHYWE
SammlungsManager

curricuLAB® | PHYWE
ExperimentierManagerPRO

curricuLAB® | PHYWE
RiSManager



Cobra SMARTsense - pH, 0 ... 14

Vorteile

- Plug & Play: Einfach den pH-Wert messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,01
- Maximale Abtastrate: 100 Hz

12921-00

85,00€



Cobra SMARTsense - Conductivity, 0 ... 20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 0 ... 100 °C

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die Leitfähigkeit messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 8 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 0,1 °C
- Maximale Abtastrate: 10 Hz

12922-00

105,00€



Cobra SMARTsense - Dropcounter, 0 ... ∞

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Titrationsexperimente durchführen.
- Auflösung: 30 Imp/s
- Maximale Abtastrate: 50 Hz

12923-00

168,00€



Cobra SMARTsense - Colorimeter, 0 ... 100 %

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die Transmission bei unterschiedlichen Wellenlängen messen.
- Auflösung: 0,01 %
- Maximale Abtastrate: 10 Hz

12924-00

183,00€



Webshop | PHYWE

■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert
(in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

Cobra SMARTsense - Humidity, 0 ... 100 %

Vorteile

- Plug & Play: Einfach Luftfeuchtigkeit messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,1 %
- Maximale Abtastrate: 10 Hz

12931-00 91,00€



Cobra SMARTsense - EKG, 0 ... 4,5 mV

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die elektrische Aktivität des Herzens messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 4,5 µV
- Maximale Abtastrate: 1000 Hz

12934-00 91,00€



Cobra SMARTsense - CO₂, 0 ... 100000 ppm

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die CO₂-Konzentration messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 2 ppm
- Maximale Abtastrate: 1 Hz

12932-00 237,00€



Cobra SMARTsense - Spirometer, ± 4 l/s

Vorteile

- Plug & Play: Einfach den Volumenstrom in und aus der Lunge messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,01 l/s
- Maximale Abtastrate: 1000 Hz

12936-00 183,00€



Cobra SMARTsense - Heart Rate, 30 ... 200 bpm

Vorteile

- Plug & Play: Einfach den Puls messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 1 bpm
- Maximale Abtastrate: 10 Hz

12935-00 85,00€



Cobra SMARTsense - Oxygen, 0 ... 20 mg/l

Vorteile

- Plug & Play: Einfach die O₂-Konzentration messen im Schülerversuch.
- Auflösung: 0,01 mg/l
- Maximale Abtastrate: 100 Hz

12933-00 311,00€

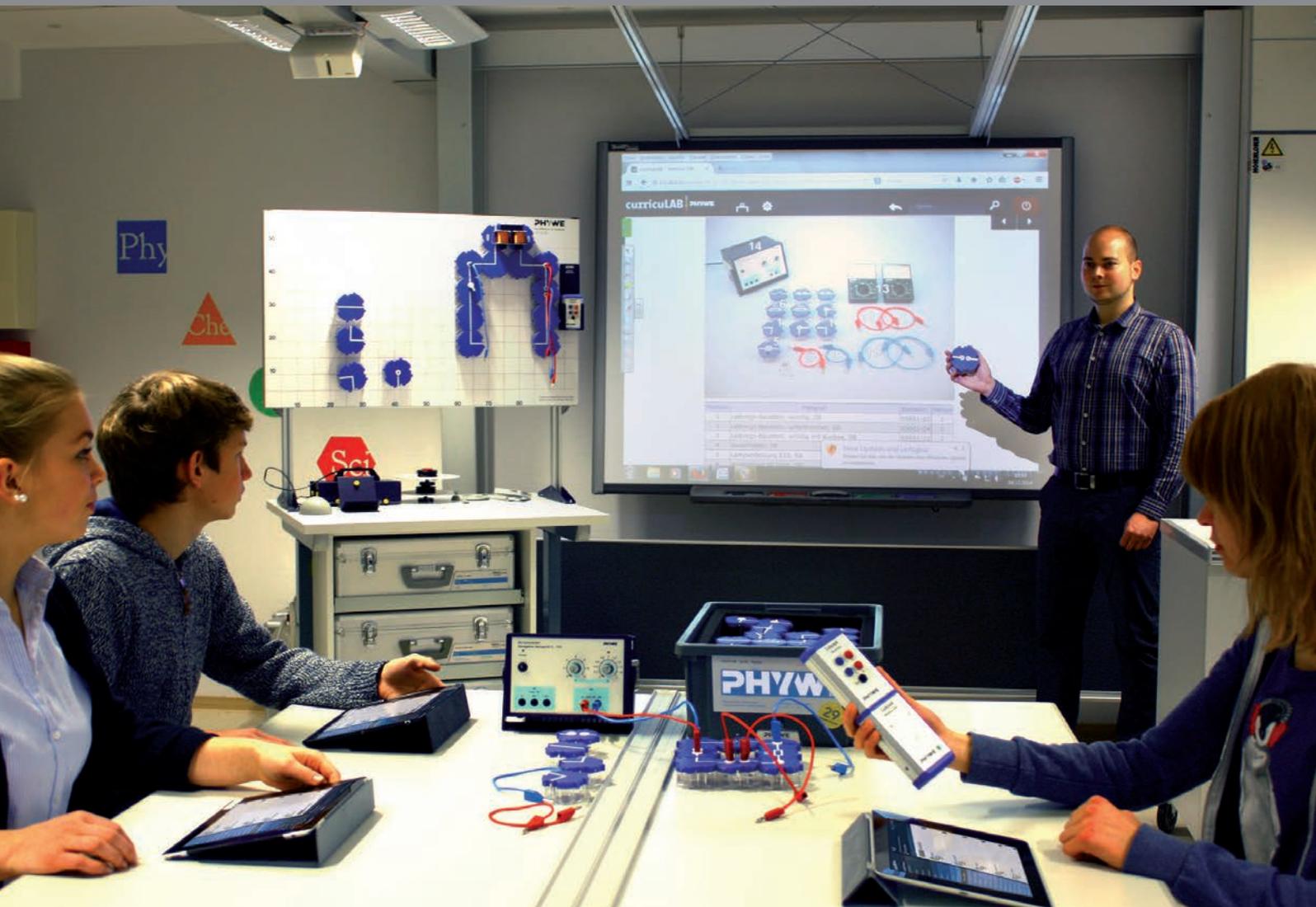


PHYWE Cobra SMARTsense – Technische Spezifikationen

Artikelnummer	Sensor	Messbereich	Auflösung	Frequenz	Wieder- aufladbar	Gewicht	Standby nach 5 min	Bluetooth 4.0	max. Reichweite 30 m
12901-00	Voltage	± 30 V	0,02 V	1000 Hz	✓	45 g	✓	✓	✓
12902-00	Current	± 1 A	0,5 mA	1000 Hz	✓	49 g	✓	✓	✓
12904-00	Force	± 50 N	30 mN	1000 Hz	✓	96 g	✓	✓	✓
12921-00	pH	0...14	0,01 pH	100 Hz	CR2032*	42 g	✓	✓	✓
12903-00	Temperature	- 40...120°C	0,01 °C	10 Hz	CR2032*	34 g	✓	✓	✓
12909-00	Photogate	0 ... ∞ s	0,01 ms	1000 Hz	✓	120 g	✓	✓	✓
12922-00	Conductivity	0...20000 µS/cm 0...100 °C	8 µS/cm 0,1 °C	10 Hz	CR2032*	60 g	✓	✓	✓
12905-00	Pressure	20...400 kPa	0,1 kPa	500 Hz	✓	35 g	✓	✓	✓
12906-00	Light	1...128 klx	1 lx	10 Hz	✓	22 g	✓	✓	✓
12931-00	Humidity	0...100 %	0,1 %	10 Hz	✓	29 g	✓	✓	✓
12907-00	Acceleration	± 8 g	0,01 g	100 Hz	✓	21 g	✓	✓	✓
12908-00	Motion	0,20...2m	1 mm	50 Hz	✓	40 g	✓	✓	✓
12911-00	Magnetic Field	± 64 mT	0,04 mT	500 Hz	✓	32 g	✓	✓	✓
12934-00	EKG	0...4,5 mV	4,5 µV	1000 Hz	✓	40 g	✓	✓	✓
12932-00	CO2	0...100.000 ppm	2 ppm	1 Hz	✓	56 g	✓	✓	✓
12923-00	Drop Counter	0...∞ Imp	30 Imp/s	50 Hz	✓	142 g	✓	✓	✓
12936-00	Spirometer	± 4 l/s	0,01 l/s	1000 Hz	✓	63 g	✓	✓	✓
12933-00	Oxygen	0...20 mg/l	0,01 mg/l	100 Hz	✓	40 g	✓	✓	✓
12924-00	Colorimeter	0...100 %	0,01 %	10 Hz	✓	150 g	✓	✓	✓
12935-00	Heart Rate	30...200 bpm	1 bpm	10 Hz	✓	36 g	✓	✓	✓



*Batterie-Lebensdauer gebrauchtsabhängig,
ca. ein halbes Jahr.



3.2 Cobra4

3.2.1	Cobra4 Interfaces	20
3.2.2	measureLAB Software	23
3.2.3	Cobra4 Sensorenübersicht	24

Cobra4 Wireless/USB-Link – für eine moderne Messwerterfassung

Den Cobra4 Wireless/USB-Link können Sie nutzen mit

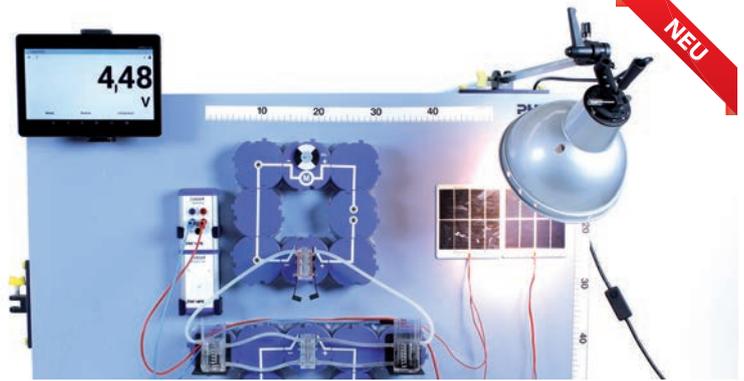
- der **measureAPP** auf **Smartphone** oder **Tablet**,
- der **neuen digitalen Großanzeige** im Feldexperiment oder im Klassenzimmer
- und weiterhin mit **measureLAB** auf ihrem PC.



Nutzung mit digitaler Großanzeige im Feldexperiment



Nutzung mit Tablet im Klassenzimmer



Nutzung mit digitaler Großanzeige als Demonstrationsexperiment im Klassenzimmer

NEU

Zukunftssicher – mit beliebigem Endgerät und Betriebssystem per WLAN-Verbindung kommunizieren.

Sensor-Unit
Wireless/USB-Link



- Kompatibel / nutzbar mit ALLEN Cobra4 Sensoren
- Robustes Tasten-Bedienfeld für intuitive Handhabung
- Integrierter Beschleunigungssensor - immer dabei



measureAPP | PHYWE



Ihr schneller Weg zu measureAPP...

Jetzt kostenlos erhältlich im App Store und Play Store

PHYWE'S FREE APP
measure | PHYWE



Cobra4 Wireless/USB-Link, inkl. USB-Kabel

- Kompatibel zu allen Cobra4 Sensoren
- Kabellose Messwertübertragung - unabhängig vom Endgerät (PC, Notebook, Tablet oder Smartphone)
- Zwei verschiedene Betriebsmodi: Im Access-Point-Modus nutzbar oder in ein vorhandenes Netzwerk integrierbar (Infrastruktur-Modus)
- Alternativ kann die Messung über die USB-Schnittstelle erfolgen
- Maximale Datenrate 125 kHz (Burst)
- Zukunftssicher - Nutzung mit jedem beliebigen Endgerät mittels der Software measureLAB oder der kostenlosen measureAPP
- Messung in Echtzeit
- Integrierte Taste zum Starten und Stoppen einer Messung, direkt am Gerät
- Integrierter Akku, kontinuierliche Messzeit bis zu 4 Stunden
- Das Laden des Akkus kann während des Betriebs erfolgen



Empfohlenes Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
	measureAPP auf iOS oder Android direkt im App Store	kostenlos
14580-61	Software measureLAB	399,00€
07932-99	USB-Ladegerät für Cobra4 Mobile-Link 2 und Wireless/USB-Link	10,00€



12601-10 **399,00€**

NEU

Der Cobra4 Wireless/USB-Link ist inkludiert im Paket der neuen **digitalen Großanzeige**, siehe Kapitel 5.1

Cobra4 Mobile-Link 2 inkl. Zubehör

- Maximale Datenrate: 1 kHz (Speicherung auf SD-Karte), 2 kHz (Live-Datenübertragung an den PC)
- Stromversorgung: Li-Ion Akku, 1950 mAh (bis zu 9 Stunden Laufzeit bei Dauermessung)
- Integrierter Beschleunigungssensor, Messbereiche: $\pm 2g$, $\pm 4g$, $\pm 8g$
- Grafik-Display, 2,4", 240 x 320 Pixel, 65.536 Farben
- Datenspeicher: SD/MMC Karten bis 32 GB
- Abmessungen (mm): 155 x 65 x 35
- Gewicht: 200 g
- Inklusive Akku, USB-Datenkabel, Steckerladegerät und SD-Speicherkarte
- kompatibel mit allen Cobra4-Sensoren



Empfohlenes Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
02161-10	Halter für Cobra4, magnetisch	29,90€
07157-93	Digitale Großanzeige	677,00€
12623-00	Cobra4 Display-Connect TX, Sender für die Benutzung des Cobra4 Mobile-Link mit Großanzeigen	202,00€
12623-01	Cobra4 Display-Connect RX, Empfänger für die Benutzung des Cobra4 Mobile-Link mit Großanzeigen	202,00€
14550-61	Software measure Cobra4, Mehrfachlizenz	399,00€
14580-61	Software measureLAB	399,00€



12620-10 **345,00€**

Cobra4 Xpert-Link, das Demo-Interface – professionelle Messwerterfassung in einem System

Strommessung auf 2 Kanälen

- Kanäle galvanisch getrennt
- 1 mA...10 A, 2 MHz
- Ideal zur Durchführung von Experimenten, die 2 Messkanäle benötigen, z. B. bei Induktionsversuchen

Oszilloskop-Funktion

- Eine spezielle Darstellung in der Software measureLAB ersetzt vollständig das Oszilloskop
- Messung von Spannungen, Strömen, Phasenverschiebung und TrueRMS möglich

Spannungsmessung auf 2 Kanälen

- Kanäle galvanisch getrennt
- 10 mV...30 V, 10 MHz
- Ideal zur Durchführung von Experimenten, die 2 Messkanäle benötigen
- TRMS

Anschlussmöglichkeit von Cobra4 Xpert-Connect und Sensoren

- Bis zu 2 Cobra4 Sensoren können gleichzeitig über den Xpert-Connect angeschlossen und angesteuert werden

USB-Anschluss

- USB Verbindung zum Computer

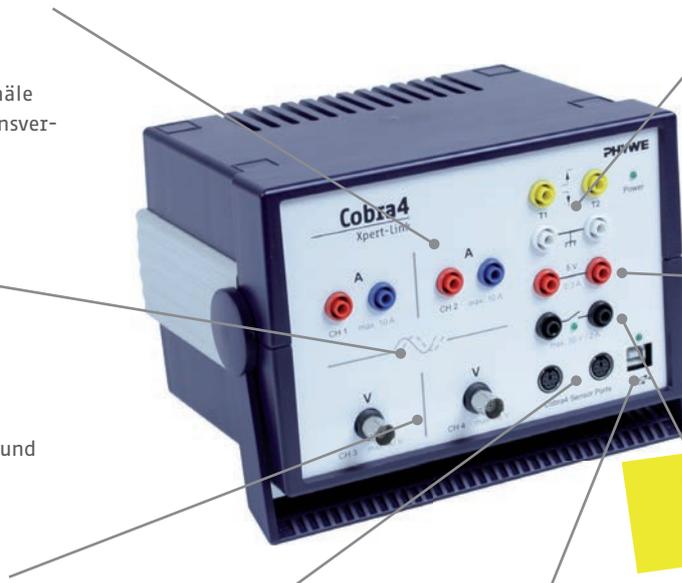
Anschlussmöglichkeit von Gabellichtschranken etc.

- Bis zu 2 Gabellichtschranken oder andere Geräte, die einen Trigger-Eingang / Ausgang (TTL-Pegel) besitzen, sind gleichzeitig steuerbar
- Spannungsversorgung der Gabellichtschranken erfolgt über separate Buchsen mit 5 V / 2 A
- Ideal für Experimente, die mehrere Gabellichtschranken benötigen, z. B. die Newtonschen Gesetze

Kompatibel mit allen Cobra4 Sensoren

Steuerbares Relais

- Relais sind einfach und sicher mit Hilfe der Software steuerbar
- Maximal 30 V / 2 A
- Ideal für Experimente wie den Freien Fall



Cobra4 Xpert-Connect



Cobra4 Xpert-Link

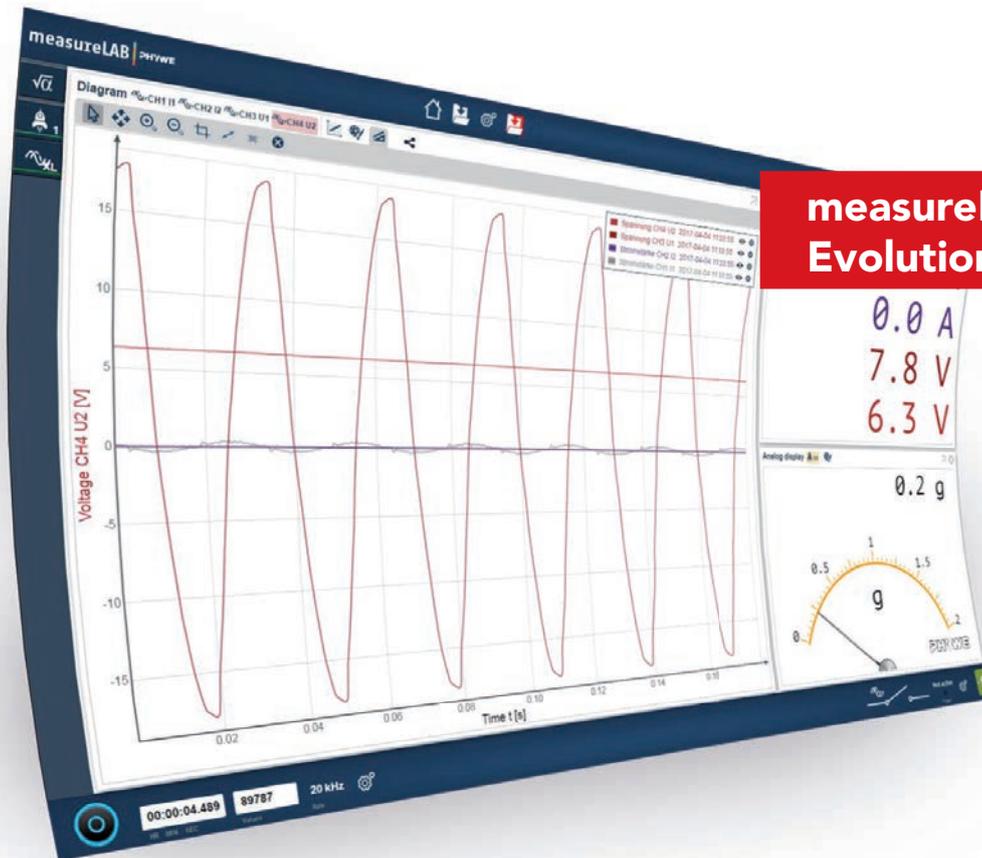
Der Cobra4 Xpert-Link ist das Universal-Interface für alle Anwendungen mit digitaler Messwerterfassung. Die Messsoftware measureLAB ist bereits im Lieferumfang enthalten.

Mit dem Cobra4 Xpert-Connect können bis zu zwei Cobra4 Sensoren gleichzeitig an den Cobra4 Xpert-Link angeschlossen werden.

Empfohlenes Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
07542-26	Adapter, BNC-Stecker/4 mm-Sicherheitsbuchsen	11,17€
12625-01	Cobra4 Xpert-Connect	99,00€
12625-99		999,00€

Cobra4 Xpert-Link & measureLAB – high-performance Messwerterfassung und -auswertung



**measureLAB ist die nächste
Evolutionstufe von measure**



Vorteile

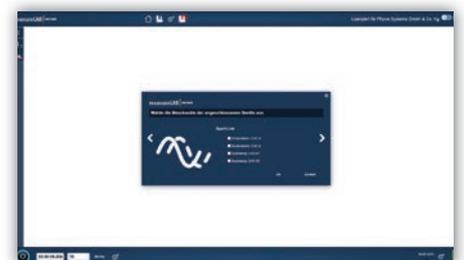
- Betriebssystemunabhängig, dadurch zukunftssicher: mit Windows und macOS verwendbar
- Versuche in der Software hinterlegt, inkl. vorkonfigurierter Einstellungen: für eine kurze Vorbereitungszeit
- Oszilloskopfunktion integriert
- Automatische Sensorerkennung
- Datasharing im Demoexperiment: Übertragung der Messdaten vom Lehrer-Computer (measureLAB) auf die Schülertablets (kostenlose measureAPP im iOS App Store und Google Play Store)
- Fernsteuerung des Versuchs über einen anderen Computer (z.B. Laptop eines Studenten im Praktikum)

Funktion und Verwendung

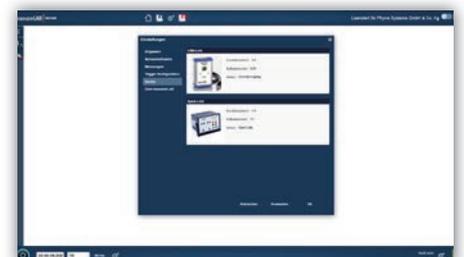
Die Mess-Software measureLAB unterstützt bei der Durchführung von Schüler-, Praktikums- und Demoversuchen im naturwissenschaftlichen Unterricht und im Praktikum sowie bei der detaillierten Auswertung. In Kombination mit dem Datalogger-System Cobra4 können Sie Messdaten aufnehmen, auswerten und ganz einfach teilen.

14580-61

399,00€



Voreinstellungen verfügbar



Automatische Sensorerkennung

Phy Sensoren Physik



Timer-Counter
Bewegung mit
Lichtschranken
12651-00



Acceleration
3D-Beschleunigung
12650-01



Electricity
Spannung, Strom
12644-00



Energy
Spannung, Strom,
Arbeit, Leistung
12656-00



Radioactivity
Radioaktivität
12665-00



2 x Temperature
Temperatur
(2 x NiCr-Ni)
12641-00



Temperature
Temperatur
(Halbleiter)
12640-00



Force 10 N
Kraft 10 N
12646-00



Forceplate
Kraft; Gewicht (500 Kg)
12661-00

Che Sensoren Chemie



pH
pH-Wert
12631-00



Chemistry
pH-Wert,
Temperatur
12630-00



Drop counter
Titrations
12636-00



Oxygen
Sauerstoff in Luft / gelöst
12676-00



CO₂
CO₂-Gehalt der Luft
12671-01

Med Sensoren Medizin



Electrophysiology
EKG, EMG, EOG
12673-00



Spirometry
Atemvolumen,
Windgeschwindigkeit
12675-00



Pulse
Puls
12672-00



Sound Level
Schallpegel, dBA, dBC
12669-00



Tesla
Magnetfeld
12652-00



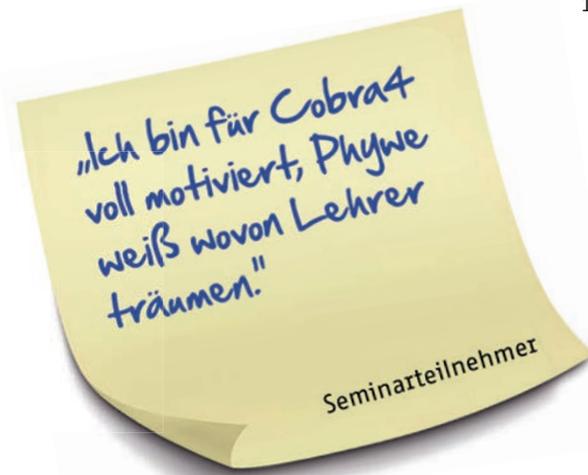
Pressure
Druck
12647-00



Thermodynamics
Druck, Temperatur
12638-01



Weather
Luftdruck, -temperatur,
-feuchte, Höhe, Helligkeit
12670-00



Colorimeter
Färbung von Flüssigkeit
12634-00



Thermodynamics
Druck, Temperatur
12638-01



Conductivity
Leitfähigkeit,
Temperatur
12633-00



Conductivity+
Leitfähigkeit,
Temperatur (Pt1000)
12632-00

Bio Sensoren Biologie



Oxygen
Sauerstoff in Luft / gelöst
12935-00



CO₂
CO₂-Gehalt der Luft
12671-01



Conductivity
Leitfähigkeit, Temperatur
12633-00



Weather
Luftdruck, -temperatur,
-feuchte, Höhe, Helligkeit
12670-00

Der PHYWE Webshop – mehr als einfach nur ein Webshop



Wissenswertes auf einen Klick unter www.phywe.de

- Lehrplan- und themenorientierte Übersicht – Curriculum konform
- Alle Informationen, Aktuelles zu unseren Angeboten, Lösungen, Lehrplanthemen und Geräten
- Bedienungsanleitungen und Versuchsbeschreibungen
- Aktuelle Softwareversionen und Updates zum kostenlosen Download
- Kostenloser Newsletter
- ... und vieles mehr

Schlau ist, wer online bestellt!

- 24 Std. verfügbar unter www.phywe.de
- Exklusive Preisvorteile
- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- **Wechselnde Aktionen und Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung
- **Schnelle und einfache Suche**

Schnell und sicher bestellen

- Mit unserem **Schnell-Bestellformular** können Sie direkt Artikelnummer und Menge eingeben. Der Rest wird automatisch ergänzt und in den Warenkorb übernommen.
- **Verfügbarkeit/Lieferzeit online direkt einsehbar**
- Direkte Eingabe von **Rabatt- und Aktionscodes**
- Sichere SSL-Verschlüsselung
- **Auftragsbestätigung** sofort per E-Mail



**3 % Rabatt auf alle
Webshop-Bestellungen.**

**Besuchen Sie unsere Website auf
www.phywe.de**

Alle im Katalog genannten Webshop-Aktionen beziehen sich auf den Webshop für Deutschland. Wir verweisen auf unsere AGB.



4. TESS – Schülerversuche Trainings-Experimentier-System für Schüler

4.1 Natur und Technik

4.2 Physik

4.3 Chemie

4.4 Biologie

Schülerversuche Stoffe im Alltag – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Leicht verständlich für junge Schüler, didaktisch aufbereitet auch für fachfremde Lehrer
- Unabhängig vom Fachraum, Unterrichten überall
- Durch direkte Visualisierung im Diagramm bietet die digitale Versuchsvariante einen didaktischen Mehrwert gegenüber dem klassischen Experiment.
- Zukunftsorientiert unterrichten: Einbindung in den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets
- Darstellung der abgedeckten prozessbezogenen sowie inhaltsbezogenen Kompetenzen direkt beim Versuch
- Lehrplankonform
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit

Digitales Set

- 14 Versuche:
- Wärmeausdehnung am Beispiel eines Bimetalls
 - Leitfähigkeit als Stoffeigenschaft
 - Magnetische und nichtmagnetische Materialien
 - Löslichkeit von Stoffen
 - Saurer oder basischer Charakter von Lösungen
 - Siedetemperatur als Stoffeigenschaft
 - Dichtebestimmung
 - Eigenschaften von Stoffgemischen
 - Stofftrennung durch Sieben und Filtrieren
 - Stofftrennung durch Magnetscheiden
 - Papierchromatographie
 - Chemische Vorgänge
 - Lösungsvorgang von Feststoffen
 - Wasserhärte

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15234-88D 270,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
Schülerversuche Stoffe im Alltag analog
15234-88 219,00€

„Das Schülerexperimentiersystem TESS lässt sich sehr gut handhaben. Unsere Schüler arbeiten gerne damit. Die Versuchsbeschreibungen sind gut durchdacht und sehr ausführlich, bieten zusätzlich viele Möglichkeiten eigene Experimentieranleitungen zu verfassen.“
Werner Feid, Lehrer
ERS-Wadern, Wadern



Notwendiges Zubehör

Schülerversuche "Stoffe im Alltag", notwendiges Zubehör
13430-88 132,11€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Elektrische und magnetische Geräte im Alltag – digital und analog



Vorteile

- Leicht verständlich für junge Schüler, didaktisch aufbereitet auch für fachfremde Lehrer
- Unabhängig vom Fachraum, Unterrichten überall
- 4 Versuche auch digital mit Mehrwert gegenüber der klassischen Variante durch direkte Visualisierung im Diagramm
- Zukunftsorientiert unterrichten: Einbindung in den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets
- Darstellung der abgedeckten prozessbezogenen sowie inhaltsbezogenen Kompetenzen direkt beim Versuch
- Lehrplankonform
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit

Digitales Set

- 15 Versuche:
- Influenz
 - Kraftwirkung geladener Körper
 - Der elektrische Stromkreis
 - Messungen im Stromkreis
 - Der Wechselschalter
 - Leitende und nichtleitende Materialien
 - Reihen- und Parallelschaltung von Glühlampen
 - Die Wärmewirkung des elektrischen Stroms
 - Magnetische und nichtmagnetische Materialien
 - Magnetische Kraftwirkung
 - Der Elektromagnet
 - Magnetisierung
 - Zerteilen von Magneten
 - Der Kompass
 - Betrachtung des magnetischen Feldes

- + 1 Cobra SMARTsense Voltage
- + 1 Cobra SMARTsense Current

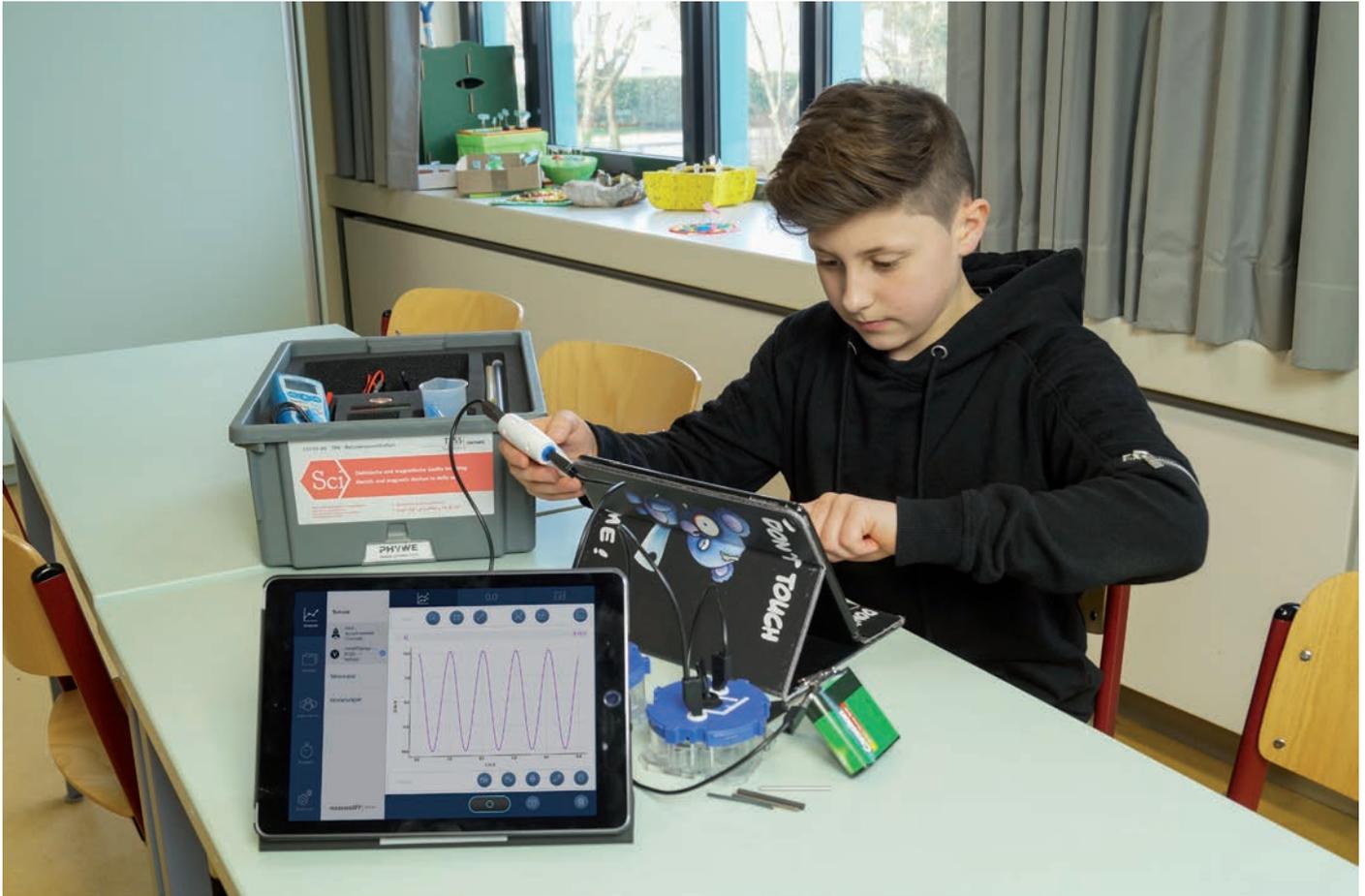
Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
Schülerversuche Elektrische und magnetische Geräte im Alltag analog

15238-88 317,00€

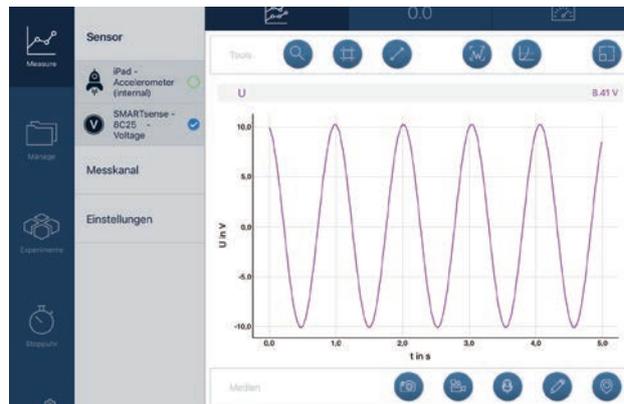
15238-88D

457,00€



Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Screenshot measureAPP



Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26 - 3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service | PHYWE

Schülerversuche Mechanische Geräte im Alltag – digital und analog



Vorteile

- Leicht verständlich für junge Schüler, didaktisch aufbereitet auch für fachfremde Lehrer
- Unabhängig vom Fachraum, Unterrichten überall
- 9 Versuche auch digital mit Mehrwert gegenüber der klassischen Variante durch direkte Visualisierung im Diagramm
- Zukunftsorientiert unterrichten: Einbindung in den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets
- Darstellung der abgedeckten prozessbezogenen sowie inhaltsbezogenen Kompetenzen direkt beim Versuch
- Lehrplankonform
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit

Digitales Set

- 12 Versuche:
- Gewichtskraft
 - Gewichtskraft messen
 - Kraft und Gegenkraft
 - Ziehen statt heben
 - Kraft sparen am zweiseitigen Hebel
 - Kraft sparen am einseitigen Hebel
 - Kraft umlenken
 - Kraftersparnis
 - Kraftersparnis und umlenken
 - Reibung bei Bewegung
 - Gleichförmige und beschleunigte Bewegung
 - Schnelle und langsame Bewegung

+ 1 Cobra SMARTsense Force

15239-88D 406,00€

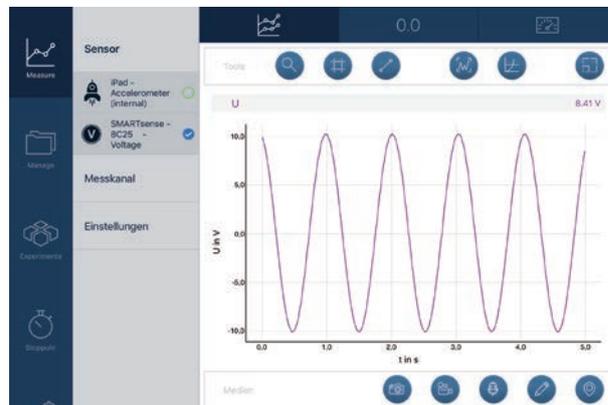
Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
 Schülerversuche Mechanische Geräte im Alltag analog
 15239-88 299,00€



Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Screenshot measureAPP



Entdecken Sie unseren YouTube-Kanal und erfahren Sie mehr über uns und unsere Produkte.
Einfach abonnieren und dabei sein.



Schülerversuche Licht, Luft, Erde



Vorteile

- Alle benötigten Materialien und Versuchsbeschreibungen in einer stabilen und übersichtlichen Aufbewahrung
- Fächerübergreifende Experimente mit altersgerechten Beschreibungen - selbstständiges Experimentieren lernen
- alle Versuchsbeschreibungen auf beiliegender DVD als PDF- und editierbare Text-Dateien
- Lehrerset für Demonstrationsversuche erhältlich
- Ausführliche Handbücher in Farbe mit ergänzenden Hinweisen für den Lehrer erhältlich

Analoges Set

- 18 Versuche:**
- Licht und Schatten
 - Schattenmuster
 - Gespiegelte Schatten
 - Spiegelspiele
 - Der Löffelspiegel
 - Die verborgene Münze
 - Die Wasserlupe
 - Der Zauberstab
 - Ballon im Glas
 - Der Trick mit der Postkarte
 - Warme und kalte Luft
 - Frische und verbrauchte Luft
 - Die durstige Kerze
 - Kleine Gärtnerei
 - Bloß Schmutz
 - Belüftung im Boden
 - Schnelldurchlauf
 - Unterirdische Kräfte

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP	
für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz	
vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€
Lehrerversuche Licht, Luft, Erde, Gerätesatz	
Demo beginner Naturwissenschaften	
13244-88	439,35€

15243-88

153,00€

Schülerversuche Optik - Licht im Blick



Vorteile

- Alle benötigten Materialien und Versuchsbeschreibungen in einer stabilen und übersichtlichen Aufbewahrung
- Fächerübergreifende Experimente mit altersgerechten Beschreibungen - selbstständiges Experimentieren lernen
- alle Versuchsbeschreibungen auf beiliegender DVD

Analoges Set

- 5 Versuche:
- Das Spiegelbuch
 - Der Biegespiegel
 - Der Blick in die Unendlichkeit
 - Das Lichtlabyrinth
 - Die Regenbogen-CD

15237-88 **132,00€**

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



- **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Webshop | PHYWE

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert
(in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

Schülerversuche Sinne



Vorteile

- Alle benötigten Materialien und Versuchsbeschreibungen in einer stabilen und übersichtlichen Aufbewahrungsbox
- Fächerübergreifende Experimente mit altersgerechten Beschreibungen - selbstständiges Experimentieren lernen
- alle Versuchsbeschreibungen auf beiliegender DVD als PDF- und editierbare Text-Dateien
- Lehrersets für Demonstrationsversuche erhältlich
- Ausführliche Handbücher in Farbe mit ergänzenden Hinweisen für den Lehrer erhältlich

Analoges Set

- 14 Versuche:**
- Die Zunge im Spiegel
 - Teamarbeit
 - Geschmackssache
 - Hautnah
 - Fingerspitzengefühl
 - Warm oder kalt
 - Schallwellen
 - Musik
 - Orientierung
 - Ein Blick auf das Auge
 - Nah und fern
 - Kerze auf dem Kopf
 - Der blinde Fleck
 - Zwei Augen sehen mehr als eins
 - Ausgetrickst

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP	
für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz	
vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€
Handbuch Schüler- und Demonstrationsversuche Sinne, TESS beginner Naturwissenschaften	
13242-01	30,60€

15241-88

149,00€

Abonnieren Sie unseren Kanal!



Entdecken Sie unseren
YouTube-Kanal und erfahren
Sie mehr über uns und
unsere Produkte

youtube.com/phywe



Wie werde ich zur Tablet-Schule?

Die Digitalisierung schreitet voran und dringt in immer mehr Lebensbereiche vor. Mit etwas Verzögerung erreicht sie nun auch die Klassen- und Lehrzimmer – und es werden immer mehr. Der Wechsel zu einem auf digitalen Medien basierenden Lehrkonzept bedarf weit mehr als ein stabiles WLAN und eine Handvoll Tablets. Die Fragen die am Anfang dieses Wandels stehen, sind oft so komplex wie das Thema selbst. Die folgenden Punkte sollen Ihnen als Hilfestellung dienen, um das Projekt Tablet-Schule und Digitaler Unterricht erfolgreich zu meistern.



Auf unserem Blog finden Sie
Wissenwertes rund um den
naturwissenschaftlichen
Unterricht von morgen.

phywe.net/category/blog-de/



Schülerversuche Wasser – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- 3 Versuche auch digital messbar auf Smartphone oder Tablet
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Alle benötigten Materialien und Versuchsbeschreibungen in einer stabilen und übersichtlichen Aufbewahrung
- Fächerübergreifende Experimente mit altersgerechten Beschreibungen - selbstständiges Experimentieren lernen
- Passende Lehrersets für Demonstrationsversuche erhältlich

Digitales Set

- 13 Versuche:
- Wasser und Eis
 - Süße und salzige Lösungen
 - Das Ei im Wasser
 - Der Kühlschrank im Glas
 - Kälter als Eis
 - Weiches und hartes Wasser
 - Seifenschaum
 - Wasser und Öl - getrennt und vereint
 - Der Wasserberg
 - Die sinkende Büroklammer
 - Das Seifenschiffchen
 - Der Wassertropfen
 - Wasserreinigung

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15233-88D

204,00€

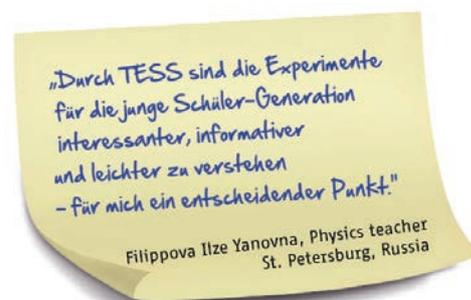
Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich

Schülerversuche Wasser analog

15233-88

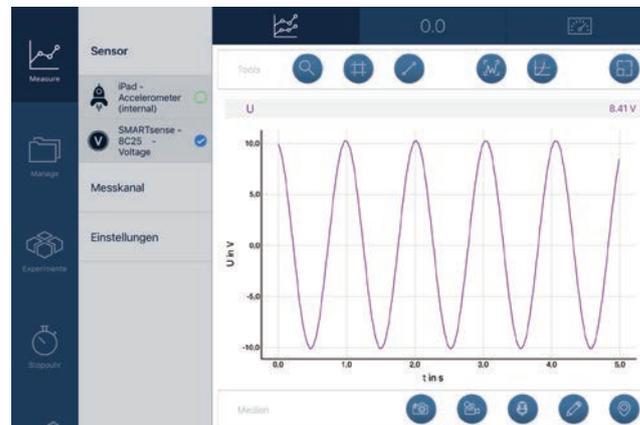
153,00€





Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Screenshot measureAPP



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Wärme – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- 9 Versuche auch digital messbar auf Smartphone oder Tablet
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Alle benötigten Materialien und Versuchsbeschreibungen in einer stabilen und übersichtlichen Aufbewahrung
- Fächerübergreifende Experimente mit altersgerechten Beschreibungen - selbstständiges Experimentieren lernen
- Passende Lehrersets für Demonstrationsversuche erhältlich

Digitales Set

- 13 Versuche:
- Temperaturempfinden der Haut
 - Wärmeausdehnung von Luft und Wasser
 - Wärmeausdehnung von Wasser und Spiritus
 - Kalibrieren eines Thermometers
 - Temperaturmessung
 - Mischungstemperatur
 - Wärmeisolierung durch Wolle
 - Wärmeisolierung durch Luft (Federn)
 - Wärmedämmung
 - Verdunstungswärme von Wasser
 - Verdunsten von Spiritus
 - Erniedrigung des Schmelzpunktes durch Salz
 - Eis schwimmt

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15235-88D 183,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich

Schülerversuche Wärme analog

15235-88 132,00€

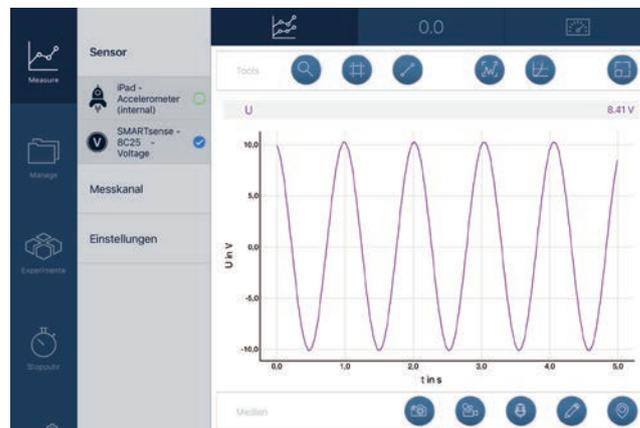


Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

Passendes Demo Set

Lehrerversuche Wärme	
13236-88	406,18€



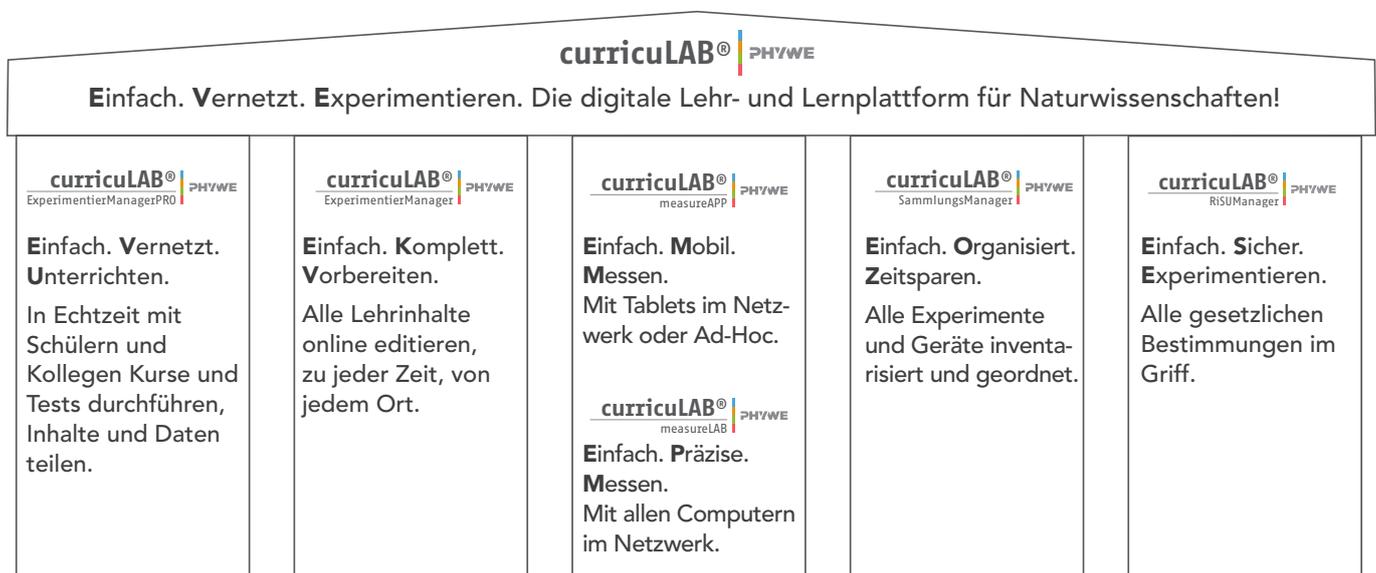
Screenshot measureAPP



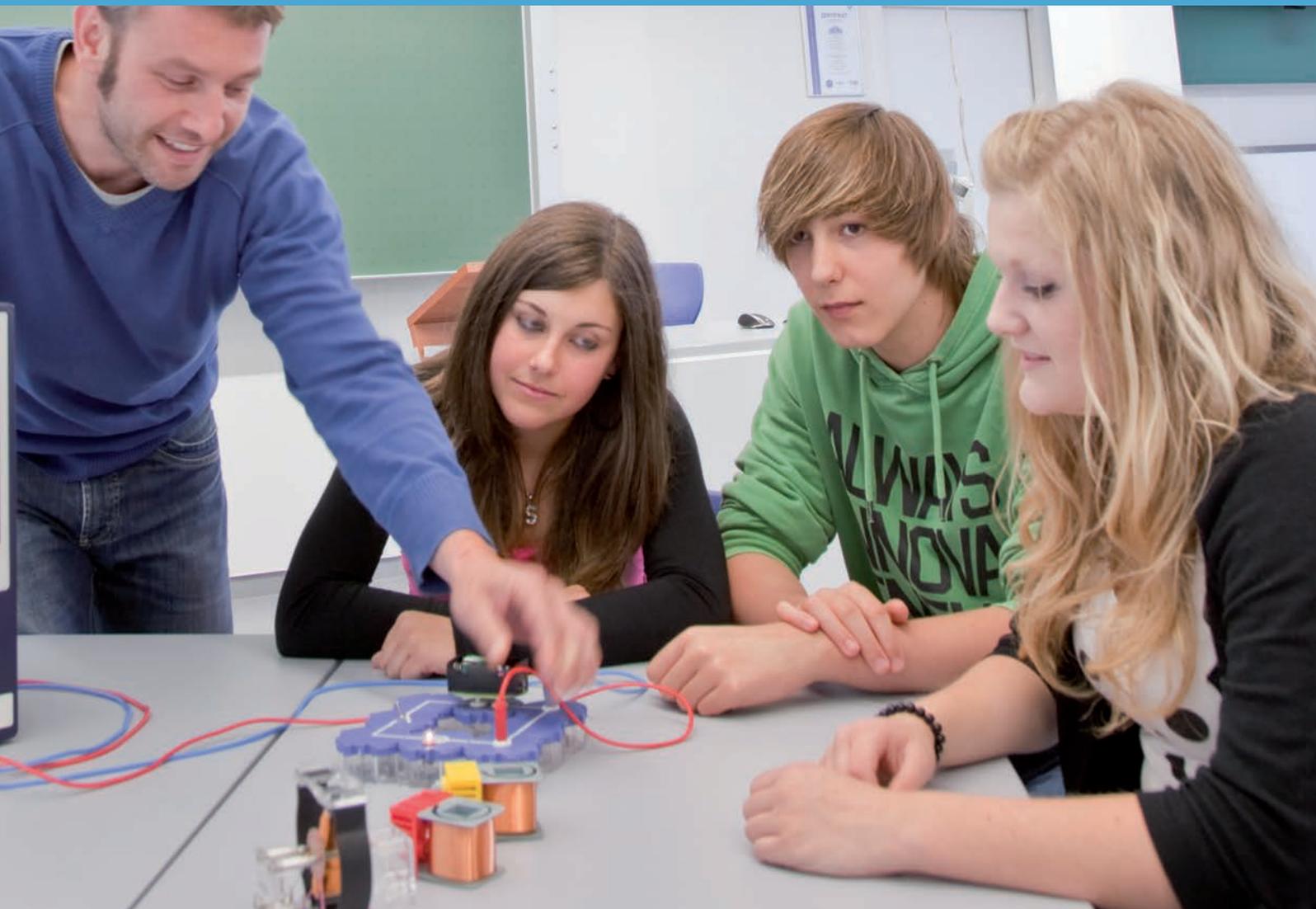
PHYWE curricuLAB® – Einfach. Vernetzt. Experimentieren.

PHYWE bietet mit der einzigartigen Lehr- und Lernplattform curricuLAB® erstmals ein **ganzheitliches didaktisches Konzept** für den **vernetzten digitalen** naturwissenschaftlichen Unterricht.

curricuLAB® ist intuitiv bedienbar, steigert die Motivation und bietet digitale Inhalte für Physik, Chemie, Biologie und MINT. Egal ob Tablet oder Computer, egal ob Gruppenarbeit oder Frontalunterricht. PHYWE curricuLAB® ist die Basis für modernen, digitalen und zukunftssicheren Unterricht.



curricuLAB® Module	Artikelnummer
curricuLAB® SammlungsManager	
■ Schullizenz (online)	14590-61
curricuLAB® ExperimentierManager	
■ Schullizenz (online), für Lehrer	14575-62
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO	
■ Schullizenz (Serverinstallation), vernetzte Version für Lehrer & Schüler	14570-62
curricuLAB® RiSUManager	
■ Schullizenz (online)	14592-61
curricuLAB® measureLAB	
■ Schullizenz	14580-61



4. TESS – Schülerversuche Trainings-Experimentier-System für Schüler

4.2 Physik

4.2.1	Lehrplanübersicht	44
4.2.2	Mechanik	46
4.2.3	Akustik	52
4.2.4	Wärmelehre	54
4.2.5	Erneuerbare Energie	58
4.2.6	Elektrizitätslehre	62
4.2.7	Optik	74
4.2.8	Radioaktivität	82

Komplette Lehrplanabdeckung in der Physik –

Mit dem TESS und Demo System von PHYWE decken Sie die Anforderungen der Bildungspläne für den modernen naturwissenschaftlichen Unterricht ab

Sets oder Versuchssammlungen Thema	Mechanik 1-3	Zentripetal-kraft/Zentri-fugalkraft	Wellen-phänomene	Akustik 1-2	Wärme 1-2	Erneuerbare Energie 1-3	Elektrik / Elektronik 1-3
	TESS / Demo	Demo	Demo	TESS	TESS / Demo	TESS / Demo	TESS / Demo
	 				 	 	 
MECHANIK							
Kräfte, einfache Maschinen	✓						
Mechanik der Flüssigkeiten und Gase	✓						
Schwingungen und Wellen	✓		✓				
Lineare Bewegung	✓						
Kreisbewegung		✓					
AKUSTIK							
Schallerzeugung, -ausbreitung und Wahrn.				✓			
Schwingungen und Wellen				✓			
WÄRMELEHRE							
Temperaturmessung					✓		
Wärmeausdehnung					✓		
Wärmetransport und Wärmedämmung					✓		
Wärmeenergie					✓	✓	
Aggregatzustände					✓		
ENERGIE							
Energieformen, -umwandlung und -erhaltung	✓				✓	✓	✓
Nutzung und Anwendung erneuerbarer Energien						✓	
Energiespeicherung						✓	
Wind, Wasser, Solar, Geothermie, Brennstoffz.						✓	✓
ELEKTRIZITÄTSLEHRE							
Stromkreis							✓
Elektrische Bauelemente							✓
Magnetismus							
Elektrostatik							
Elektromagnetismus							✓
Elektrische Energie und Leistung							✓
Elektrisches Feld							
Elektromagnetische Induktion							✓
Elektromagnetische Wellen							
OPTIK							
Geradlinige Ausbreitung des Lichts							
Reflexion und Brechung							
Farben							
Interferenz und Beugung							
RADIOAKTIVITÄT							
Natürliche Radioaktivität							
Strahlenarten und ihre Eigenschaften							
AUFBAU DER MATERIE							
Röntgenphysik							
Atom- und Kernphysik							
Bewegung gel. Teilchen im elektr./mag. Feld							

Schülerversuche Mechanik 1 – digital und analog



Vorteile

- Besonders stabiles Stativmaterial für den sicheren Aufbau von Schülerexperimenten in der Mechanik
- 17 Versuche können auch digital durchgeführt werden, darüber hinaus bieten 2 von diesen einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Schülergerechte Anleitungen inklusive Protokollfragen

Digitales Set

- 32 Versuche:
- Längenmessung
 - Zeitmessung
 - Massenbestimmung fester und flüssiger Körper
 - Dichtebestimmung fester Körper
 - Dichtebestimmung flüssiger Körper
 - Kraftmessung
 - Kraft und Gegenkraft
 - Gewichtskraft
 - Das Hookesche Gesetz
 - Kräfte gleicher und entgegengesetzter Richtung
 - Zusammensetzung von Kräften; Kräfteparallelogramm
 - Kräfte an der Halterung einer Rolle
 - Schwerpunktbestimmung
 - Auflagekräfte beim unbelasteten Balken
 - Auflagekräfte beim belasteten Balken
 - Balkenwaage
 - Zweiseitiger Hebel
 - Einseitiger Hebel
 - Kräfte und Wege an der festen Rolle
 - Kräfte und Wege an der losen Rolle
 - Flaschenzug aus einer losen und einer festen Rolle
 - Flaschenzug mit 4 Rollen

- Potentielle Energie und Spannenergie
- Leistung
- Dichtebestimmung fester Körper durch Auftriebsmessung
- Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten mit dem Aräometer
- Schraubenfederpendel
- Fadenpendel (Mathematisches Pendel)
- Dämpfung
- Erzwungene Schwingung und Resonanz
- Reversionspendel (Physikalisches Pendel)
- Gekoppelte Pendel

+ 1 Cobra SMARTsense Force

15271-88D

475,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Mechanik 1 analog

15271-88

368,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Mechanik ME 1	
Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13450-88	21,32€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



Download on the
App Store



ANDROID APP ON
Google play



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Mechanik 2



Vorteile

- Aufbauend auf dem TESS Set Mechanik (15271-88) können mit diesem Set 19 weitere Versuche zur Mechanik durchgeführt werden.
- In Verbindung mit dem digitalen TESS Set Mechanik 1 (15271-88D) können 10 Versuche auch digital durchgeführt werden, darüber hinaus bieten 3 von diesen einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante.
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

- 19 Versuche:**
- Volumenbestimmung regelmäßiger und unregelmäßiger Körper
 - Dichtebestimmung von Luft
 - Biegung einer Blattfeder
 - Kalibrieren eines Kraftmessers
 - Standfestigkeit
 - Rückstellkraft am ausgelenkten Pendel
 - Reibung
 - Reibungszahl
 - Kräfte und Wege am Stufenrad
 - Zahnradgetriebe und Riementrieb
 - Verbundene Gefäße
 - Hydrostatischer Druck
 - Auftrieb und Schwimmen
 - Archimedisches Prinzip
 - Dichtebestimmung bei nicht mischbaren Flüssigkeiten
 - Kapillarität
 - Das Boyle-Mariottesche Gesetz
 - Pumpen und Heber
 - Schwingung einer Blattfeder
 - Weg-Zeit-Aufzeichnung

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Mechanik 1, Gerätesatz TESS advanced Physik ME-1	
15271-88	368,00€
TESS advanced Mechanik ME 1 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13450-88	21,32€
TESS advanced Mechanik ME 2 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13451-88	16,30€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Mechanik 1-5, TESS advanced Physik	
01158-01	70,70€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€

15272-88 245,00€

Abonnieren Sie unseren Kanal!



Entdecken Sie unseren
YouTube-Kanal und erfahren
Sie mehr über uns und
unsere Produkte

youtube.com/phywe



Wie werde ich zur Tablet-Schule?

Die Digitalisierung schreitet voran und dringt in immer mehr Lebensbereiche vor. Mit etwas Verzögerung erreicht sie nun auch die Klassen- und Lehrzimmer – und es werden immer mehr. Der Wechsel zu einem auf digitalen Medien basierenden Lehrkonzept bedarf weit mehr als ein stabiles WLAN und eine Handvoll Tablets. Die Fragen die am Anfang dieses Wandels stehen, sind oft so komplex wie das Thema selbst. Die folgenden Punkte sollen Ihnen als Hilfestellung dienen, um das Projekt Tablet-Schule und Digitaler Unterricht erfolgreich zu meistern



Auf unserem Blog finden Sie
Wissenwertes rund um den
naturwissenschaftlichen
Unterricht von morgen.

phywe.net/category/blog-de/



Schülerversuche Lineare Bewegung – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Besonders moderne Abdeckung des Lehrplanthemas „Bewegung“ im Schülerversuch
- Genaue und reproduzierbare Messergebnisse durch Einsatz von Gabellichtschranken
- Alle Versuche können auch digital durchgeführt werden, darüber hinaus bieten 3 von diesen einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante.
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

- 10 Versuche:
- Gleichförmig geradlinige Bewegung
 - Vergleich von gleich- und ungleichförmiger Bewegung
 - Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit
 - Bewegungsgesetze der geradlinig gleichförmigen Bewegung
 - Bewegungsgesetze der gleichmäßig beschleunigten Bewegung
 - Potentielle und kinetische Energie
 - Der Freie Fall
 - Newtonsche Grundgleichung: Beschleunigung als Funktion der Kraft
 - Newtonsche Grundgleichung: Beschleunigung als Funktion der Masse
 - Der Impuls

- + 1 Cobra SMARTsense Motion
- + 2 Cobra SMARTsense Photogate

15283-88D 792,00€

Klassische Sets

Das Set ist weiterhin in zwei klassischen Varianten erhältlich

Schülerversuche Lineare Bewegung mit Timer 2-1

15283-88 584,00€

Schülerversuche Lineare Bewegung mit Cobra4 Mobile-Link

15284-88 1.099,00€



Empfohlenes Zubehör

TESS advanced Mechanik optionales Zubehör für 1 Gruppe: Messwagen mit Antrieb

13453-88 288,38€

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android kostenlos

curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer

14575-62 1.295,00€

curricuLAB® ExperimentierManagerPRO

(Serverinstallation), Schullizenz

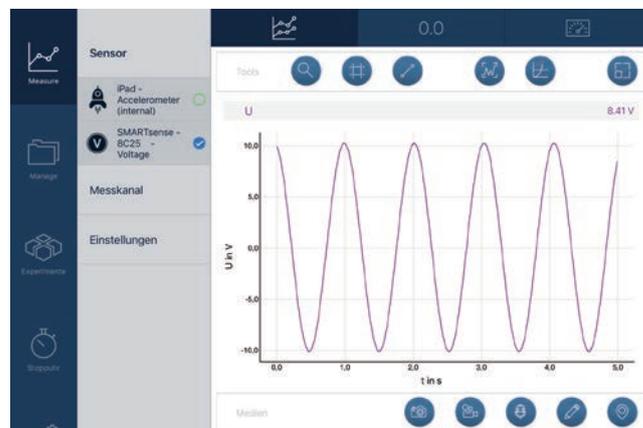
vernetzte Version für Lehrer & Schüler

14570-62 2.490,00€

curricuLAB® RiSUManager (online),

Schullizenz

14592-61 249,00€



Screenshot measureAPP



Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26 - 3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service PHYWE

Schülerversuche Akustik 1



Vorteile

- Leistungsfähige didaktische Software zur Erzeugung und Analyse von Schallsignalen
- Fächerübergreifende Behandlung des Themas Akustik: Physik, Biologie und Musik
- Einfache Durchführung der Experimente
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

- 14 Versuche:**
- Schallerzeugung
 - Schallausbreitung in Luft
 - Schallausbreitung in Festkörpern
 - Schallausbreitung in Wasser
 - Ton als Sinuswelle
 - Klänge und Geräusche
 - Untere und obere Hörgrenze
 - Richtungshören
 - Schwebung
 - Bestimmung der Schallgeschwindigkeit
 - Knochenleitung
 - Lärmampel
 - Tonleitern und Intervalle
 - Grundton, Oberton und Klangfarbe

Notwendiges Zubehör

TESS Akustik AE-1 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe
15289-77 63,75€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Akustik, TESS advanced Physik
13289-01 51,10€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz
14575-62 1.295,00€

15289-88 312,00€

Schülerversuche Akustik 2



Vorteile

- In Kombination mit dem TESS Set Akustik 1 (15289-88) können 8 zusätzliche Versuche zum fächerübergreifenden Thema Akustik durchgeführt werden.
- Einfache Durchführung der Experimente
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt
- Fächerübergreifende Behandlung des Themas Akustik: Physik, Biologie und Musik
- Mehr als 20 dokumentierte Versuche, überwiegend software-basiert
- Leistungsfähige didaktische Software zur Erzeugung und Analyse von Schallsignalen

Analoges Set

- 8 Versuche:**
- Harmonische Schwingungen
 - Die Schreibstimmgabel
 - Reflexion und Echo
 - Stehende Wellen
 - Resonanz
 - Frequenzbestimmung durch Schwebung
 - Schalldämmung und Schalldämpfung
 - Akustischer Doppler-Effekt

15321-88

259,00€

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Akustik 1, Gerätesatz TESS advanced Physik AE-1	
15289-88	312,00€
TESS Akustik AE-1 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
15289-77	63,75€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Akustik, TESS advanced Physik	
13289-01	51,10€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€

Schülerversuche Wärme 1 – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Einfache Durchführung von 21 Schülerexperimenten zum Thema Wärme
- 18 Versuche können auch digital durchgeführt werden, darüber hinaus bieten 6 von diesen einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante.
- Echtes Stativmaterial für besonders stabilen und damit sicheren Aufbau
- Eigener Aufbau eines Kalorimeters vertieft das Verständnis
- Schülergerechte Anleitungen inklusive Protokollfragen
- RiSU-konformer Bunsenbrenner im Zubehör erhältlich
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

- 21 Versuche:
- Wärmeempfinden der Haut
 - Herstellen eines Temperaturgleichgewichts
 - Kalibrieren eines Thermometers (Thermometermodell)
 - Ausdehnung von Flüssigkeiten und Gasen
 - Ausdehnungskoeffizient von Flüssigkeiten
 - Ausdehnung von Luft bei konstantem Druck
 - Ausdehnung von Luft bei konstantem Volumen
 - Wärmeströmung in Flüssigkeiten und Gasen
 - Wärmedämmung
 - Erwärmen verschiedener Wassermengen
 - Erwärmen verschiedener Flüssigkeiten
 - Mischungstemperatur
 - Wärmekapazität des Kalorimeters
 - Volumenänderung beim Schmelzen von Eis
 - Spezifische Schmelzwärme von Eis
 - Verdampfungswärme von Wasser
 - Kondensationswärme von Wasser
 - Verdunsten
 - Lösungswärme

- Gefrierpunktniedrigung (Kältemischung)
- Siedepunkterhöhung

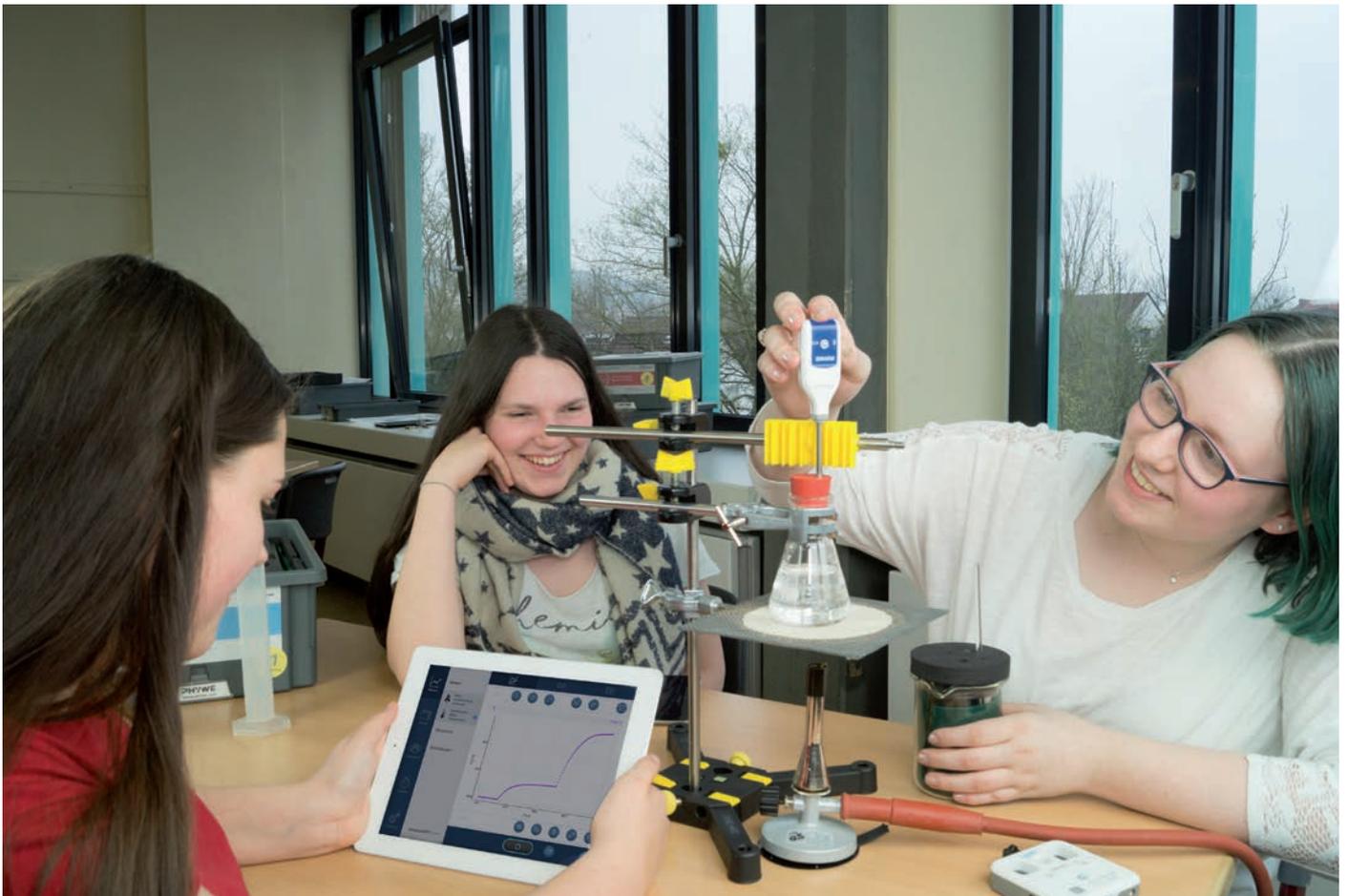
+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15274-88D 337,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Wärme 1 analog
15274-88 286,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Wärme WE 1 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13455-88	264,90€
TESS advanced Wärme WE 1 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13456-88	66,11€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Wärme 2



Vorteile

- Aufbauend auf dem TESS Set Wärme 1 (15274-88) können mit diesem Set 13 zusätzliche Versuche zum Thema Wärme durchgeführt werden.
- In Verbindung mit dem digitalen TESS Set Wärme 1 (15274-88D) können 8 Versuche auch digital durchgeführt werden, darüber hinaus bieten 5 von diesen einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante.
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

13 Versuche:

- Temperaturmessung mit einem Thermoelement
- Längeausdehnung von Metallen
- Bimetall
- Wärmeleitung in festen Körpern
- Wärmeleitkoeffizient von Metallen
- Wärmeleitung in Flüssigkeiten
- Absorption von Wärmestrahlung
- Spezifische Wärmekapazität von Wasser
- Spezifische Wärmekapazität fester Körper
- Kalorimetrische Temperaturmessung
- Umwandlung von mechanischer Energie in innere Energie
- Schmelz- und Erstarrungskurve von Natriumthiosulfat
- Destillation

15275-88

214,00€

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Wärme 1, Gerätesatz TESS advanced Physik WE-1

15274-88 286,00€

TESS advanced Wärme WE 2 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe

13457-88 108,00€

TESS advanced Wärme WE 2 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen

13458-88 18,25€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Wärme, TESS advanced Physik

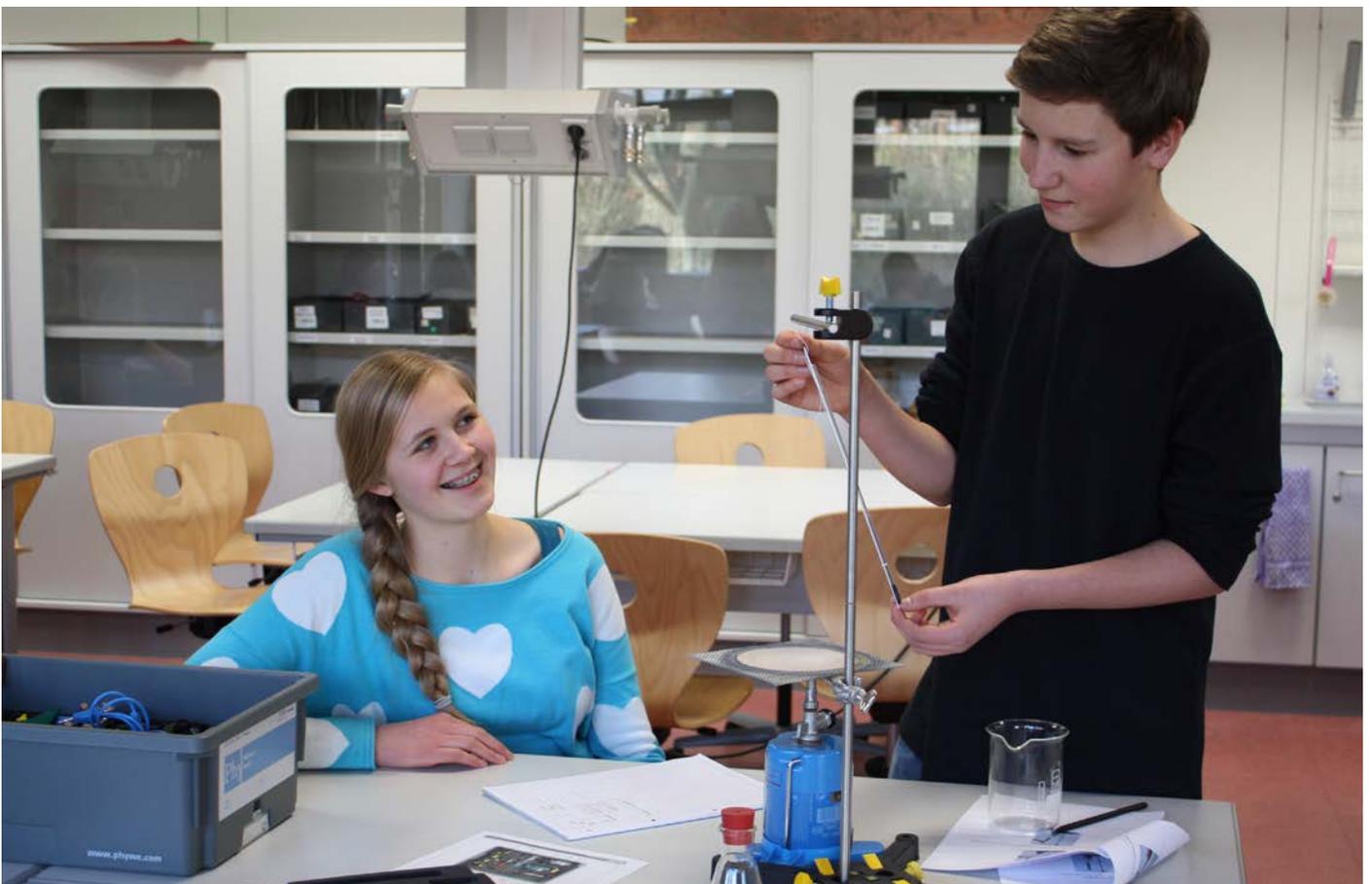
01160-01 29,70€

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz

14575-62 1.295,00€

Cobra4 Erweiterungsset zu TESS advanced Wärme

15285-88 692,37€



Schülerversuche Erneuerbare Energie 1 – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Behandlung von wichtigen und interdisziplinären Schlüsseltechnologien
- Zusammen mit den beiden Ergänzungssets können mehr als 30 weitere Versuche zum Thema durchgeführt werden
- 13 Versuche können auch digital durchgeführt werden
- DIE ideale Kombination aus klassischen experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwertaufzeichnung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

- 17 Versuche:**
- Umwandlung von Licht in Bewegung mit einer Solarzelle
 - Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie
 - Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie
 - Umwandlung von Wärmeenergie in Bewegung
 - Antrieb eines Wasserrades
 - Wärmeleitung
 - Einfluss der Oberfläche auf die Absorption von Solarenergie
 - Einfluss von Wärmedämmung auf die Absorption von
 - Nutzung des Treibhaus-Effektes bei einem Sonnenkollektor
 - Erwärmen von Wasser in einem Sonnenkollektor
 - Wärmedämmung eines Hauses und Thermografie
 - Wärmestrahlung und Treibhaus-Effekt
 - Erzeugen elektrischer Energie mit einem Thermogenerator
 - Thermospannung und Temperatur
 - Peltier-Effekt: Kältemaschine

- Peltier-Effekt: Wärmepumpe
- Modellversuch zur Nutzung von Umgebungswärme mit der Peltier

- + 1 Cobra SMARTsense Temperature
- + 1 Cobra SMARTsense Voltage
- + 1 Cobra SMARTsense Current

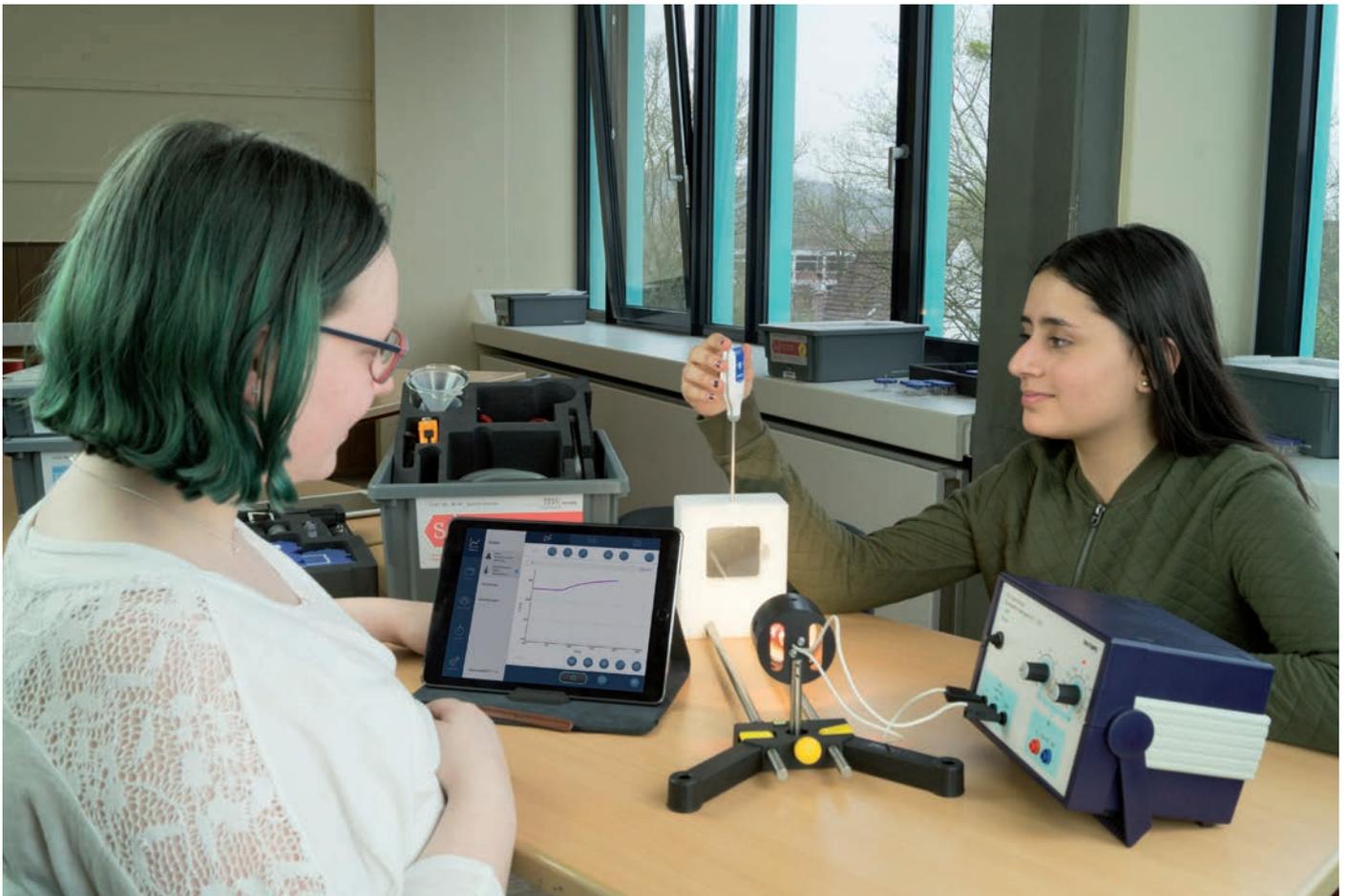
15287-88D 724,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Erneuerbare Energie 1 analog

15287-88 533,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Erneuerbare Energie Basic Set
notwendiges Zubehör für 1 Gruppe
13480-88 326,20€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



Entdecken Sie unseren YouTube-Kanal und erfahren Sie mehr über uns und unsere Produkte.
Einfach abonnieren und dabei sein.



Schülerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft



Vorteile

- Aufbauend auf dem TESS Set Erneuerbare Energie (15287-88) können mit diesem Set 26 zusätzliche Versuche zum interdisziplinären Thema erneuerbare Energien durchgeführt werden.
- In Verbindung mit dem digitalen TESS Set Erneuerbare Energie (15287-88D) können 19 Versuche auch digital durchgeführt werden.
- Umfassende Behandlung des Themas Energie, deren Umwandlung und Speicherung und der Nutzung regenerativer Energiequellen

- Spannung und Stromstärke einer Solarzelle in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke (Aufnahme von Diagrammen)
- Speicherung elektrischer Energie einer Solarzelle mit einem Akku
- Die Dunkelkennlinie einer Solarzelle
- Strom-Spannungs-Kennlinie einer Solarzelle
- Speichern der elektrischen Energie einer Solarzelle mit einem Kondensator
- Elektrische Energie aus Windenergie
- Einfluss der Windgeschwindigkeit
- Einfluss der Windrichtung
- Beobachtung eines Windrades bei Belastung
- Einfluss der Anzahl der Rotorblätter
- Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Akku
- Speichern der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Kondensator
- Strom-Spannungs-Kennlinie eines Windrades
- Pumpen von Wasser mit Solarenergie
- Pumpen von Wasser mit Windenergie
- Wirkungsgrad der Pumpe bei der Umwandlung von elektrischer Energie in potentielle Energie
- Fließendes Wasser treibt einen Generator an

- Erwärmen von Wasser mit einer Parabolrinne
- Einfluss der Position des Absorbers in der Parabolrinne auf die Erwärmung
- Modell eines Parabolrinnen-Feldes

15288-88 511,00€

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Erneuerbare Energie 1, Gerätesatz Grundlagen und Wärmeenergie TESS advanced Physik EN-BS

15287-88	533,00€
TESS advanced Erneuerbare Energie Basic Set notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13480-88	326,20€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz

14575-62	1.295,00€
TESS advanced Erneuerbare Energie EN-BS optionales Zubehör für 1 Gruppen	
13481-88	108,57€

Analoges Set

26 Versuche:

- Einfluss der Beleuchtung auf Spannung und Stromstärke einer Solarzelle
- Einfluss der Fläche einer Solarzelle auf Spannung und Stromstärke
- Spannung und Stromstärke bei der Reihenschaltung von Solarzellen
- Spannung und Stromstärke bei der Parallelschaltung von Solarzellen
- Betrieb einer LED mit Solarenergie
- Die Solarzelle als Diode

Schülerversuche Erneuerbare Energie 3, Ergänzungssatz Brennstoffzellen- technologie



Vorteile

- Umfassende Behandlung des Themas Energie, deren Umwandlung und Speicherung und die Nutzung regenerativer Energiequellen in Kombination mit Set Erneuerbare Energie 1 in über 20 Versuchen
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt
- Lehrerset zur quantitative Behandlung weiterer relevanter Schlüsseltechnologien verfügbar

Analoges Set

10 Versuche:

- Erzeugen von Wasserstoff und Sauerstoff mit einem PEM Elektrolyseur
- Erzeugung elektrischer Energie mit einer PEM Brennstoffzelle
- Solar-Wasserstoff-Anlage
- Wind-Wasserstoff-Anlage
- Kennlinie eines PEM Elektrolyseurs
- Faradayscher und energetischer Wirkungsgrad eines PEM Elektrolyseurs
- Strom-Spannungs-Kennlinie einer PEM Brennstoffzelle
- Faradayscher und energetischer Wirkungsgrad einer PEM Brennstoffzelle
- Der Wirkungsgrad einer Elektrolyseur-Brennstoffzellen-Anlage
- Strom-Spannungs-Kennlinie einer luft-atmenden Brennstoffzelle

15286-88

323,00€

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Erneuerbare Energie 1, Gerätesatz Grundlagen und Wärmeenergie TESS advanced Physik EN-BS

15287-88 533,00€

TESS advanced Erneuerbare Energie Basic Set notwendiges Zubehör für 1 Gruppe

13480-88 326,20€

Empfohlenes Zubehör

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft, Demo advanced Physik ENT-SW

15581-88 1.240,00€

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz

14575-62 1.295,00€

Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1 – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Keine zusätzlichen Kabelverbindungen zwischen den Bausteinen nötig - übersichtlicher und schneller Aufbau
- Kontaktsicherheit durch puzzleartig verzahnbare Bausteine
- Kartvergoldete, korrosionsbeständige Kontakte
- Doppelter Lernerfolg: Elektrischer Schaltplan auf der Ober- und reele Bauteile auf der Unterseite sichtbar
- 25 Versuche können auch digital durchgeführt werden, darüber hinaus bieten 7 von diesen einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante.
- Die ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

- 28 Versuche:**
- Der einfache Stromkreis
 - Messen der Spannung
 - Messen der Stromstärke
 - Leiter und Nichtleiter
 - Umschalter und Wechselschalter
 - Reihen- und Parallelschaltung von Spannungsquellen
 - Die Schmelzsicherung
 - Der Bimetallschalter
 - Das Ohmsche Gesetz
 - Der Widerstand von Drähten - Abhängigkeit von Länge und Querschnitt
 - Der spezifische Widerstand von Drähten
 - Stromstärke und Widerstand bei der Parallelschaltung
 - Stromstärke und Widerstand bei der Reihenschaltung
 - Die Spannung bei der Reihenschaltung
 - Das Potentiometer
 - Der Innenwiderstand einer Spannungsquelle
 - Die elektrische Leistung und Arbeit
 - Umwandlung von elektrischer Energie in thermische Energie
 - Die Leitfähigkeit wässriger Lösungen von Elektrolyten

- Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke bei Leitungsvorgängen in Flüssigkeiten
- Die Elektrolyse
- Das Galvanisieren
- Galvanische Elemente
- Der Blei-Akkumulator
- Erdung des Stromversorgungsnetzes
- Das Schutzleitersystem
- Der NTC-Widerstand
- Der PTC-Widerstand

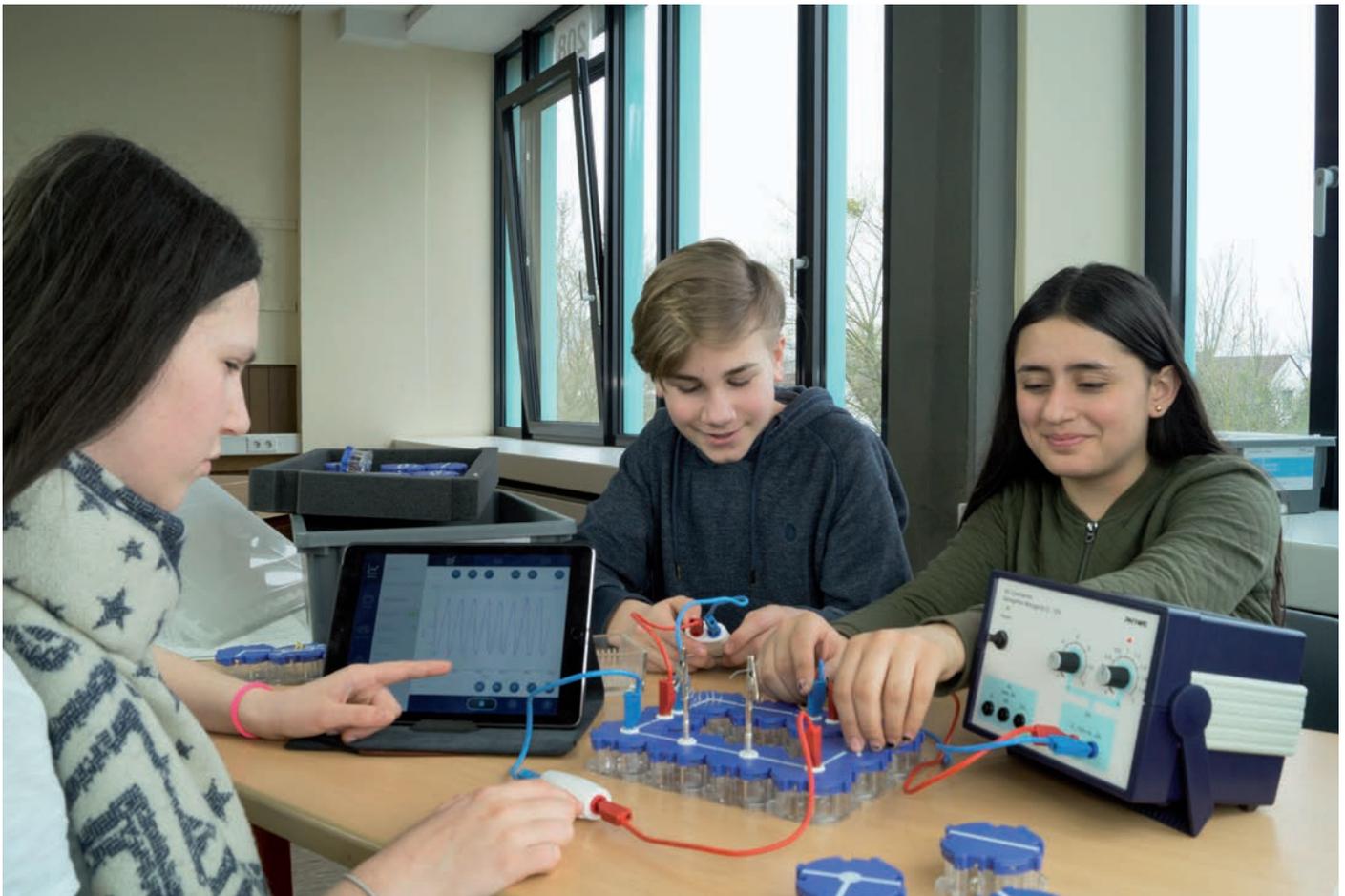
+ 1 Cobra SMARTsense Voltage
+ 1 Cobra SMARTsense Current

15264-88D 674,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1 analog
15264-88 520,00€



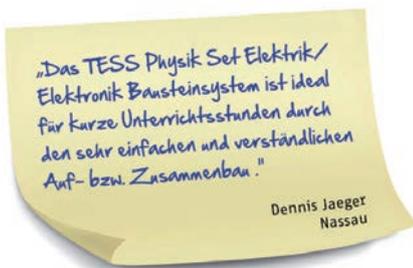
Notwendiges Zubehör

TESS advanced Elektronik EB-BS notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13470-88	328,26€
TESS advanced Elektronik EB-BS Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13471-88	152,93€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android		kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer		
14575-62		1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler		
14570-62		2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz		
14592-61		249,00€

measureAPP | PHYWE



Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26-3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service | PHYWE

Schülerversuche Elektrik/Elektronik- Baustein-System 2, Ergänzungssatz Elektromagnetismus und Induktion



Vorteile

- Mit dem digitalen TESS Set Elektrik 1 (15264-88D) können 10 dieser Versuche auch digital durchgeführt werden.
- Stabile Puzzle-Bausteine mit kontrastreichem Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Der kontaktsichere Schaltungsaufbau erfolgt direkt auf der Tischplatte durch puzzleartig verzahnbare Bausteine mit hartvergoldeten, korrosionsfesten Kontakten ohne Zuhilfenahme einer Aufbauplatte
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

18 Versuche:

- Die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen Leiters
- Stromführender Leiter im Magnetfeld
- Die elektrische Klingel
- Das elektromagnetische Relais
- Steuern mit einem Relais
- Das Galvanometer
- Der Permanentmagnet-Gleichstrommotor
- Der Hauptschlussmotor
- Der Nebenschlussmotor
- Erzeugen einer Induktionsspannung mit Dauermagneten
- Erzeugen einer Induktionsspannung mit Elektromagneten
- Der Wechselstromgenerator
- Spannungstransformation
- Stromtransformation
- Die Selbstinduktion beim Einschaltvorgang
- Die Selbstinduktion beim Ausschaltvorgang
- Die Spule im Wechselstromkreis
- Der Schutz-Trenntransformator

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1, Gerätesatz TESS advanced Physik EB-BS	
15264-88	520,00€
TESS advanced Elektronik EB-BS notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13470-88	328,26€
TESS advanced Elektronik EB-BS Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13471-88	152,93€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Elektrik/Elektronik Baustein-System 1 und 2, TESS advanced Physik	
01006-01	50,20€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizen	
14575-62	1.295,00€
Cobra4 Erweiterungsset zu TESS advanced Elektrik	
15268-88	616,00€

15266-88 533,00€

Schülerversuche Elektrik/Elektronik- Baustein-System 3, Ergänzungssatz Elektronik



Vorteile

- Mit dem digitalen TESS Set Elektrik 1 (15264-88D) können 21 Versuche auch digital durchgeführt werden.
- Der kontaktsichere Schaltungsaufbau erfolgt direkt auf der Tischplatte durch puzzleartig verzahnbare Bausteine mit hartvergoldeten, korrosionsfesten Kontakten ohne Zuhilfenahme einer Aufbauplatte
- Stabile Puzzle-Bausteine mit kontrastreichem Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

23 Versuche:

- Der Kondensator im Gleichstromkreis
- Laden und Entladen eines Kondensators
- Der Kondensator im Wechselstromkreis
- Die Diode als elektrisches Ventil

- Die Diode als Gleichrichter
- Die Kennlinie einer Siliziumdiode
- Eigenschaften einer Solarzelle - Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke
- Strom-Spannungs-Kennlinie einer Solarzelle
- Der npn-Transistor
- Der Transistor als Gleichstromverstärker
- Strom-Spannungs-Kennlinie eines npn-Transistors
- Der Transistor als Schalter
- Der Transistor-Zeitschalter
- Die Kennlinie der Z-Diode
- Die Z-Diode als Spannungsstabilisator
- Die Leuchtdiode
- Die Fotodiode
- Der Brückengleichrichter
- Die Siebkette
- Der Transistor als Spannungsverstärker
- Die Arbeitspunktstabilisierung
- Temperatursteuerung eines Transistors
- Ungedämpfte elektromagnetische Schwingungen

15267-88

358,00€

Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1, Gerätesatz TESS advanced Physik EB-BS

15264-88 520,00€

TESS advanced Elektronik EB-BS

Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen

13471-88 152,93€

TESS advanced Elektronik EB-BS notwendiges Zubehör für 1 Gruppe

13470-88 328,26€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Elektrik/Elektronik Baustein-System 1 und 2, TESS advanced Physik

01006-01 50,20€

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz

14575-62 1.295,00€

Cobra4 Erweiterungsset zu TESS advanced Elektrik

15268-88 616,00€

Schülerversuche Magnetismus – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Magnetismus zum Anfassen - einfache schülergerechte Versuche zum qualitativen Verständnis magnetischer Phänomene
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

13 Versuche:

- Magnetische und nichtmagnetische Stoffe
- Magnetpole und ihre Unterscheidung
- Magnetische Anziehungskraft (Fernwirkung)
- Magnetisieren und Entmagnetisieren
- Zerlegung von Magneten (Elementarmagnete)
- Zusammensetzung von Magneten
- Darstellung der Feldlinien eines Stabmagneten
- Richtung der Feldlinien eines Stabmagneten
- Feldlinien von zwei gleichartigen Polen
- Feldlinien von zwei entgegengesetzten Polen
- Das Magnetfeld der Erde
- Der Elektromagnet
- Das Magnetfeld einer Spule

+1 Cobra SMARTsense Magnetic Field

15230-88D

166,00€

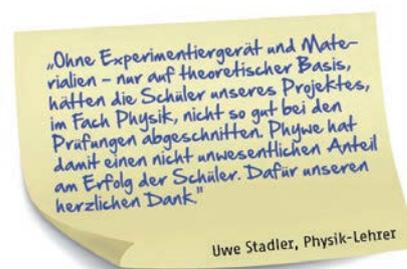
Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Magnetismus analog

15230-88

101,00€





Notwendiges Zubehör

TESS advanced Magnetismus MAG
Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen
13409-88 54,15€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Magnetismus,
TESS advanced Physik
01162-01 12,30€
curricuLAB ExperimentierManager (online),
Schullizenz
14575-62 1.295,00€
curricuLAB® measureAPP
für iOS und Android kostenlos

measureAPP | PHYWE



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Elektrostatik



Vorteile

- Die einfach und didaktisch aufgebauten Experimente ermöglichen einen schnellen Aufbau und erleichtern den Schülern den Einstieg in die Thematik
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

- 16 Versuche:**
- Nachweis von Ladungsarten an Reibstäben
 - Nachweis von Ladungsarten an Folien und Platten
 - Kräfte zwischen geladenen Körpern
 - Modell eines Elektroskops
 - Funktionsweise eines Elektroskops
 - Influenz bei Leitern und Nichtleitern
 - Kraftwirkung bei Influenz (Bildladung)
 - Influenzerscheinungen am Elektroskop
 - Leiter als Ladungsspeicher
 - Ladungsverteilung im Faraday-Becher
 - Speicherung von positiven und negativen Ladungen
 - Ladungstransport durch ein Pendel
 - Beweglichkeit von Ladungen in Isolatoren und Leitern
 - Prüfen der Leitfähigkeit mit dem Elektroskop
 - Entladung durch Ionisation
 - Entladung durch Spitzen

15240-88

108,00€

Notwendiges Zubehör

TESS advanced Elektrostatik EST
Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen
13410-88 20,40€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Elektrostatik,
TESS advanced Physik
01163-01 19,48€
curricuLAB ExperimentierManager (online),
Schullizenz
14575-62 1.295,00€



Abonnieren Sie unseren Kanal!



YouTube

Entdecken Sie unseren
YouTube-Kanal und erfahren
Sie mehr über uns und
unsere Produkte

youtube.com/phywe



Schülerversuche Elektromotor/Generator – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Vollständige Lehrplanabdeckung: verschiedenste Gleich- und Wechselstrommotoren und -generatoren und einführende Experimente zum Elektromagnetismus und der Umwandlung von elektrischer Energie in Bewegungsenergie inkl. benötigtem Zubehör
- Von den Basics des Elektromagnetismus bis zur Anwendung in Motoren, Generatoren und Transformatoren
- Kompaktes All-in-one-Gerät: Ein Aufbau statt vieler Einzelgeräte, leicht verständlich durch wiederkehrende Komponenten in allen aufbaubaren Geräten, übersichtliche Grundplatte auf das Nötige reduziert
- Abgestimmtes Stecksystem für schnellen Auf- und Umbau, wenige Module statt vieler Einzelkomponenten
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones

Digitales Set

- 10 Versuche:
- Magnetfeld einer Spule
 - Umwandlung von elektrischer Energie in Bewegungsenergie
 - Stromwender
 - Gleichstrommotor
 - Synchronmotor
 - Haupt- und Nebenschlussmotor
 - Elektromagnetische Induktion
 - Der stromerzeugende Generator
 - Technische Generatoren
 - Transformator

+ 1 SMARTsense Current
+ 1 SMARTsense Voltage

15221-88D 452,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Elektromotor/Generator analog

15221-88 312,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Elektromotor / Generator EMG notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13412-88	355,50€
TESS advanced Elektromotor / Generator EMG Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13413-88	6,87€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® SammlungsManager (online), Schullizenz	
14590-61	2.970,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Webshop | PHYWE

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

Schülerversuche Äquipotentiallinien und elektrisches Feld – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Direkte Messung der Potentiale mit einem hochohmigen Voltmeter
- Übertragung der Messpunkte auf ein weißes Blatt Papier während der Messung
- Kein Elektrolyt erforderlich
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

- 5 Versuche:
- Elektrisches Feld
 - Elektrische Feldstärke
 - Inhomogenes elektrisches Feld (Dipolfeld)
 - Der elektrische Leiter als Äquipotentialfläche
 - Elektrostatischer Spitzeneffekt

+ Cobra SMARTsense Voltage

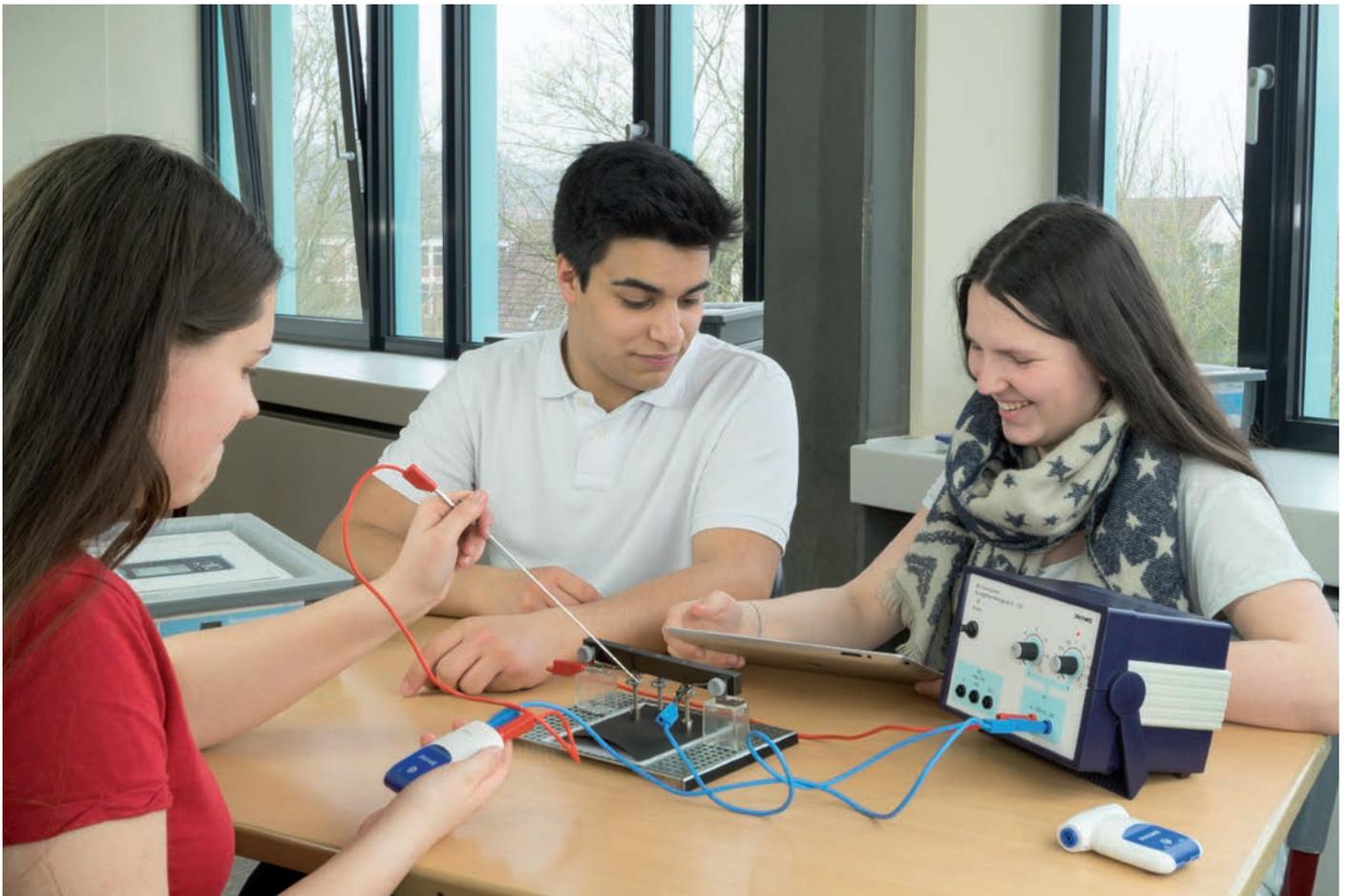
15250-88D 274,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Äquipotentiallinien und elektrisches Feld analog

15250-88 204,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Äquipotentiallinien ÄQU notwendiges Zubehör für 1 Gruppe

13411-88	291,10€
----------	---------

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



Entdecken Sie unseren YouTube-Kanal und erfahren Sie mehr über uns und unsere Produkte.

Einfach abonnieren und dabei sein.



Schülerversuche Optik 1 inkl. Leuchtbox



Vorteile

- Einfachste Durchführung der Experimente: ohne jegliches Stativmaterial und ohne optische Bank
- Die einzelnen Komponenten der Versuchsaufbauten werden einfach auf die Tischoberfläche gelegt; dadurch schnelles und unkompliziertes Experimentieren
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Analoges Set

40 Versuche:

- Optische Täuschungen
- Geradlinige Ausbreitung des Lichts
- Durchsichtige und undurchsichtige Stoffe
- Schatten (Kern- und Halbschatten)
- Mond- und Sonnenfinsternis (mit der Leuchtbox)
- Reflexion des Lichts
- Reflexion am Planspiegel
- Bilder am Planspiegel
- Reflexion am Hohlspiegel
- Bildkonstruktion am Hohlspiegel
- Reflexion am Wölbspiegel
- Bildkonstruktion am Wölbspiegel
- Brechung beim Übergang Luft zu Glas
- Bestimmung der Brechzahl von Glas
- Brechung beim Übergang Luft zu Wasser
- Brechung an der Grenze von zwei Flüssigkeiten
- Brechung beim Übergang Glas zu Luft
- Totalreflexion und Grenzwinkel
- Lichtdurchgang durch eine planparallele Platte
- Brechung an einem Prisma
- Umlenkprisma
- Umkehrprisma
- Strahlengang und Brennweite bei einer Konvexlinse
- Bildkonstruktion an Konvexlinsen
- Strahlengang und Brennweite bei einer Konkavlinse
- Bildkonstruktion an Konkavlinsen
- Strahlengang bei Linsenkombinationen
- Brennweite von Linsenkombinationen
- Sphärische Linsenfehler
- Chromatische Linsenfehler
- Farberlegung mit einem Prisma
- Vereinigung von Spektralfarben
- Komplementärfarben
- Additive Farbmischung
- Subtraktive Farbmischung
- Körperfarben
- Funktionsweise des menschlichen Auges (Normalsichtigkeit)
- Kurzsichtigkeit und ihre Korrektur
- Weitsichtigkeit und ihre Korrektur
- Alterssichtigkeit und ihre Korrektur

15276-88

159,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Optik OE 1 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13460-88	230,05€
TESS advanced Optik OE 1 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13461-88	16,30€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Optik, TESS advanced Physik	
01164-01	56,40€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
Schülerversuche Farbmischung, Ergänzungs- satz zu TESS Set Optik 1, TESS advanced Physik	
13250-77	50,90€

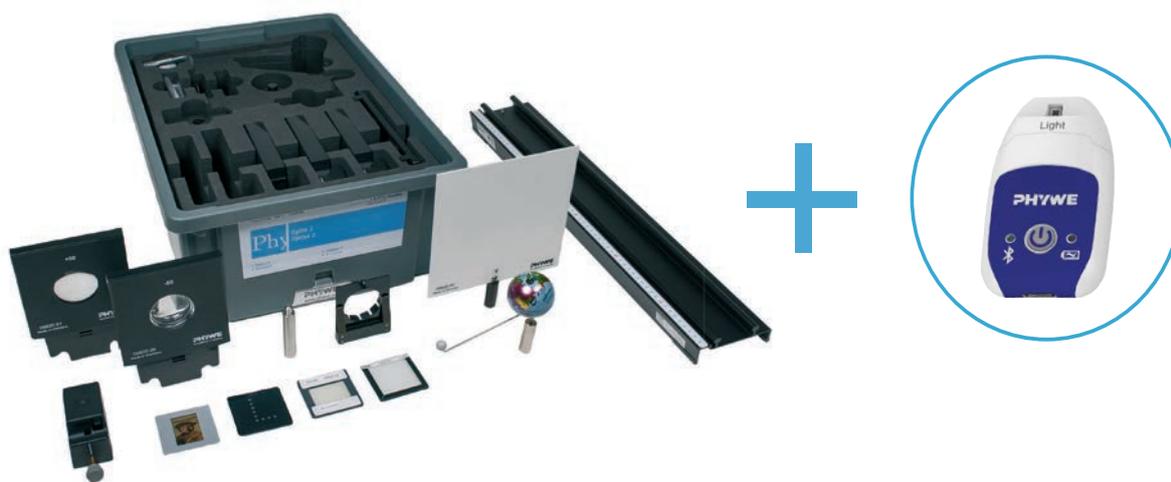
„Weiterempfehlen kann
ich den Grundgerätesatz
für das Gebiet Optik.
Er ist übersichtlich,
klar und ordentlich.“

Günter Krepp, Lehrer
Friedrich-Ebert-Schule,
Mühlheim

Schülerversuche Optik 2 – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Multifunktionale Schülerleuchte - All-in-one: Nutzbar für Grundlagen der geometrischen Optik auf dem Tisch, Farbmischung und auf der optischen Bank
- Erweiterung mit Aufbausets jederzeit möglich und keine zusätzlichen Leuchten erforderlich, dadurch Wiedererkennungswert für den Schüler
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

30 Versuche:

- Tag und Nacht
- Die Jahreszeiten
- Die Mondphasen
- Sonnen- und Mondfinsternis (mit Erd-Mond-Modell)
- Die Lochkamera
- Die Lichtstärke (Photometer)
- Die Beleuchtungsstärke (Abstandsgesetz)
- Abbildungen mit einem Hohlspiegel
- Das Abbildungsgesetz für einen Hohlspiegel
- Der Abbildungsmaßstab am Hohlspiegel
- Bilder am Wölbspiegel
- Abbildungen mit einer Konvexlinse
- Bestimmung der Brennweite einer Konvexlinse
- Das Abbildungsgesetz für eine Konvexlinse
- Der Abbildungsmaßstab an einer Konvexlinse
- Bilder bei einer Konkavlinse
- Kissen- und tonnenförmige Verzeichnungen
- Die Lupe
- Das Mikroskop
- Bestimmung der Vergrößerung eines Mikroskops
- Das astronomische Fernrohr
- Das holländische Fernrohr

- Bestimmung der Vergrößerung eines Fernrohres
- Der Fotoapparat
- Die Schärfentiefe eines Fotoapparates
- Der Diaprojektor
- Beugung am Gitter
- Bestimmung der Wellenlänge durch Beugung am Gitter
- Polarisation mit Filtern
- Drehung der Polarisationsebene durch Zuckerlösung

+ 1 Cobra SMARTsense Light

15277-88D

412,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Optik 2 analog

15277-88

347,00€



Notwendiges Zubehör

Schülerversuche Farbmischung, Ergänzungssatz zu TESS Set Optik 1, TESS advanced Physik	
13250-77	50,90€
TESS advanced Optik OE 1 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13460-88	230,05€
TESS advanced Optik OE 1 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13461-88	16,30€
TESS advanced Optik OE-2 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	
13462-88	2,97€
Schülerversuche Optik 1, Gerätesatz TESS advanced Physik OE 1, inkl. Leuchtbbox	
15276-88	159,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Optik, TESS advanced Physik	
01164-01	56,40€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€
curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos

measureAPP | PHYWE



Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26 - 3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service | PHYWE

Schülerversuche Optik 3



Vorteile

- Durch den Einsatz einer stabilen optischen Bank aus Metallsichere und exakte Versuchsaufbauten
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereicheabgedeckt

Analoges Set

29 Versuche:

- Fresnelscher Doppelspiegelversuch
- Fresnelscher Biprismaversuch
- Youngscher Doppelspaltversuch
- Newtonsche Ringe
- Beugung an einer Kante
- Beugung am Spalt
- Beugung am schmalen Hindernis (Steg) - das Babinetsche Theorem
- Beugung am Doppelspalt

- Beugung an Mehrfachspalten
- Beugung am Gitter
- Bestimmung der Wellenlänge durch Beugung am Gitter
- Kohärenzbedingung
- Beugung an einem Kreuzgitter
- Beugung an Kreisöffnungen
- Beugung an einem System von kreisförmigen Öffnungen gleichen Durchmessers
- Auflösungsvermögen optischer Geräte
- Auflösungsvermögen des Mikroskops
- Spektrales Auflösungsvermögen bei einem Gitter
- Polarisation durch Filter
- Polarisation durch Spannungsdoppelbrechung
- Chromatische Polarisation
- Polarisation durch Reflexion
- Polarisation durch Brechung
- Polarisation durch Streuung
- Malussches Gesetz
- Doppelbrechung am Kalkspat
- Brewstersches Gesetz
- Drehung der Polarisationsebene in Zuckerlösung
- Elliptische und zirkulare Polarisation

Notwendiges Zubehör

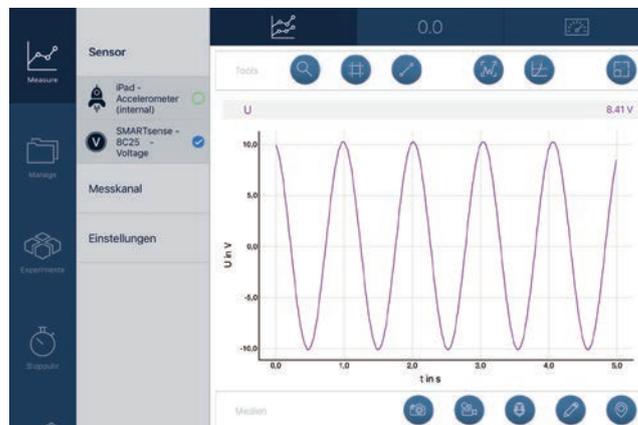
Schülerversuche Optik 1, Gerätesatz TESS advanced Physik OE 1, inkl. Leuchtbbox	15276-88	159,00€
Schülerversuche Farbmischung, Ergänzungssatz zu TESS Set Optik 1, TESS advanced Physik	13250-77	50,90€
Schülerversuche Optik 2, Ergänzungssatz TESS advanced Physik OE-2	15277-88	347,00€
TESS advanced Optik OE 1 notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	13460-88	230,05€
TESS advanced Optik OE 1 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	13461-88	16,30€
TESS advanced Optik OE-2 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	13462-88	2,97€
TESS advanced Optik OE 3 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen	13463-88	4,00€

15280-88 322,00€



Empfohlenes Zubehör

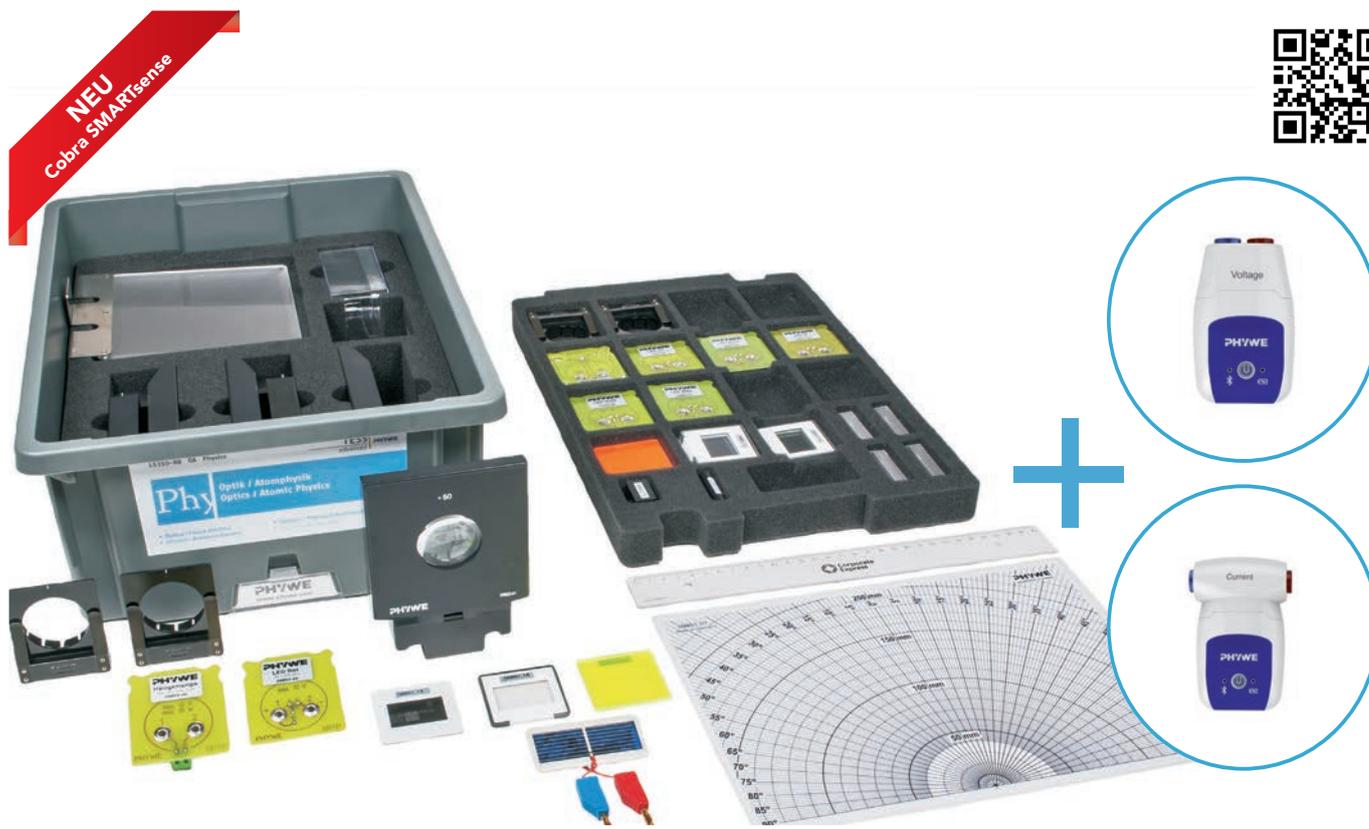
curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Screenshot measureAPP



Schülerversuche Optik/Atomphysik – digital und analog



Vorteile

- Speziell auf die Anforderungen des experimentellen Teils des Abiturs zugeschnitten
- Abgestimmt auf die Bildungspläne der Oberstufe
- Quanten- und/oder Wellenoptik im Schülerversuch
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen

Digitales Set

16 Versuche:

- Warum ist der Himmel blau?
- Wie sieht das Spektrum einer Leuchtdiode (LED) aus?
- Wie sieht das LED-Spektrum beim Transmissionsgitter aus?
- Welchen Rillenabstand hat eine CD?
- Was kann man aus Beugungsbildern lernen?
- Wie wird Licht beim Durchgang durch Stoffe geschwächt?
- Wann fluoresziert ein Stoff?
- Wie wird Licht durch Flüssigkeit geschwächt?
- Wie hängen Energie und Farbe von Licht zusammen?
- Wann ist eine Leuchtdiode ein Empfänger?
- Wie nimmt die Helligkeit des Lichts mit dem Abstand ab?
- Wovon hängt der Fotostrom einer Solarzelle ab?
- Bei welcher Wellenlänge leuchtet eine LED?
- Wie sieht die UI-Kennlinie einer LED aus?
- Wie schwingt Licht?
- Wie lässt sich Licht "verdrehen"?

- + 1 Cobra SMARTsense Voltage
- + 1 Cobra SMARTsense Current

15350-88D 607,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Optik/Atomphysik analog
15350-88 467,00€

Zentralabitur Niedersachsen

Das Set liegt in einer zertifizierten Variante vor, zugelassen für die praktischen Abiturprüfungen in Niedersachsen:
Schülerversuche Optik/Atomphysik analog,
Zentralabitur Niedersachsen
13286-88 501,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Optik / Atomphysik OA
notwendiges Zubehör für 1 Gruppe
13466-88 346,20€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Webshop | PHYWE

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert
(in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

Schülerversuche Radioaktivität mit Cobra4



Vorteile

- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt
- Versuche zu den Grundlagen der Radioaktivität unter Verwendung allgemein zugänglicher natürlicher radioaktiver Quellen
- Radioaktiver Strahler nur für 4 weiterführende Versuche erforderlich
- Zählrohr mit großem Durchmesser zur Steigerung der Empfindlichkeit ist Bestandteil des Sets
- Messungen erfolgen mit dem im Set enthaltenen Cobra4-Mobile-Link mit der Möglichkeit Daten zu speichern (Data-logger) oder an den PC (Interface) zu übertragen

Cobra4 Set

11 Versuche

- Nulleffekt
- Statistische Schwankungen der Zählraten
- Untersuchung an Salzen
- Einfluss der Menge auf die Strahlungsintensität
- Radioaktives Mineral als Quelle verschiedener Strahlungsarten
- Einfluss des Abstandes auf die Strahlungsintensität
- Reichweite und Abschirmung von Alpha-Strahlen
- Abschirmung von Beta-Strahlen
- Ablenkung von Beta-Strahlen im Magnetfeld
- Verhalten von Gamma-Strahlen im Magnetfeld
- Rückstreuung von Beta-Strahlen

Notwendiges Zubehör

Radioaktivität RE
Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen
13469-88 29,42€

15261-88

1010,00€



4. TESS – Schülerversuche Trainings-Experimentier-System für Schüler

4.3 Chemie

4.3.1	Lehrplanübersicht	84
4.3.2	Allgemeine Chemie	86
4.3.3	Anorganische Chemie	88
4.3.4	Organische Chemie	94
4.3.5	Physikalische Chemie	100

Komplette Lehrplanabdeckung in der Chemie –

Mit dem TESS und Demo System von PHYWE decken Sie die Anforderungen der Bildungspläne für den modernen naturwissenschaftlichen Unterricht ab

Thema	Sets oder Versuchssammlungen	Allgemeine Chemie	Umwelt und Freiland	Anorganische Chemie	Säuren, Basen, Salze	Titration
		TESS / Demo	TESS / Cobra4	TESS / Demo	TESS / Demo	Demo
			 			
ALLGEMEINE CHEMIE						
Stoff- und Materialeigenschaften		✓				
Stoffgemische und Stofftrennung		✓				
Aggregatzustände und Lösungsvorgang (Teilchenmodell)		✓		✓		
Grundlagen der chemischen Reaktion (Stoff- und Energieumsatz, ...)		✓				
Nachweisreaktionen, Ionennachweise		✓		✓		
Chemische Bindung (polar, unpolar, ionisch, kovalent)		✓			✓	
Periodizität und chemische Eigenschaften		✓		✓		
Chemie und Umwelt			✓	✓		
ANORGANISCHE CHEMIE						
Luft und Verbrennungen			✓	✓		
Wasser		✓	✓	✓		
Metalle und Legierungen				✓		
Nichtmetalle, Gase und Halbmetalle				✓		
Säuren und Basen, Protonenübergänge				✓	✓	✓
Quantitative Analyse: Titrations						✓
Salze				✓	✓	
Redox-Reaktionen, Elektronenübergang		✓		✓		
Spezialthemen: Brandbekämpfung, Großf. Verfahren, Explosivstoffe, ...				✓		
ORGANISCHE CHEMIE						
Grundlagen der Organik						
Kohlenwasserstoffe und Petrochemie						
Sauerstoffhaltige organische Verbindungen						
Polymerchemie						
Lebensmittelchemie: Fette, Kohlenhydrate, Aminosäuren/Proteine, ...						
Aromatische Kohlenwasserstoffe						
Spezialthemen: Waschmittel, Arzneimittel, Duft-/Aromastoffe, ...						
PHYSIKALISCHE CHEMIE						
Energieumsatz bei chemischen Reaktionen						
Gasgesetze						
Kalorimetrie, Energetik chemische Reaktionen						
Kinetik chemischer Reaktionen						
Elektrochemie - Potenziale, Leitfähigkeit, Elektrolyse						
Chemische Gleichgewichte		✓				
Spektroskopie und Photometrie						



Analytische Chemie	Organische Chemie	Polymerchemie	Lebensmittelchemie	Gasgesetze, Thermochemie, Kinetik	Elektrochemie	Colorimetrie
TESS	TESS / Demo	TESS	TESS / Demo	Demo	TESS / Demo	TESS
✓						
✓	✓					
✓						
✓						
					✓	
	✓					
	✓					
	✓					
		✓				
			✓			
	✓					
	✓					
					✓	
					✓	
					✓	
					✓	
					✓	
						✓

Schülerversuche Allgemeine Chemie – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die allgemeine Chemie
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Digitales Set

- 25 Versuche:
- Härte, Farbe, Magnetisierbarkeit, Wasserlöslichkeit
 - Brennbarkeit, Schmelztemperatur
 - Siedetemperatur
 - Sublimation
 - Dichtebestimmung
 - Eigenschaften von Stoffgemischen
 - Flüssigkeitsstoffgemische
 - Eindampfen
 - Filtrieren, Magnetscheidung
 - Extraktion
 - Chromatographie
 - Vergleich von physikalischem Vorgang und chemischer Reaktion
 - Reaktion von Kupfer und Schwefel
 - Nachweis von Sauerstoff
 - Nachweis von Wasserstoff
 - Nachweis von Stickstoff
 - Volumenkontraktion von Flüssigkeiten
 - Lösungsvorgänge in Flüssigkeiten
 - Lösung von Salzen
 - Kristallisation
 - Nachweis der Ionenwanderung durch Indikatorpapier

- Periodensystem: ähnliche Eigenschaften der Elemente einer Hauptgruppe am Beispiel von Gruppe 2
- Dipoleigenschaften
- Schmelzpunktserniedrigung / Siedepunkterhöhung
- Das Verhalten von Salzen gegenüber unterschiedlich polaren Lösungsmitteln

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15300-88D 479,00 €

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
Schülerversuche Anorganische Chemie analog

15300-88 429,00 €



Notwendiges Zubehör

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Allgemeine Chemie CH-1, Chemikalien für 10 Gruppen	
13300-10	414,45€
TESS advanced Allgemeine Chemie CH-1, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13431-88	40,90€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android		kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer		
14575-62		1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler		
14570-62		2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz		
14592-61		249,00€

measureAPP | PHYWE



■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Webshop | PHYWE

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert
(in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

Schülerversuche Anorganische Chemie – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die anorganische Chemie
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Überbergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Digitales Set

35 Versuche:

- Oxidation von Metallen
- Abhängigkeit des Reaktionsverhaltens von Metallen
- Sauerstoff, Verursacher von Oxidationen
- Die Bedeutung der Luft für Verbrennungsvorgänge
- Luft, ein Stoffgemisch
- Eigenschaften von Sauerstoff
- Reaktionen in reinem Sauerstoff
- Quantitative Untersuchung von Oxiden
- Stickstoff, Darstellung und Eigenschaften
- Kohlenstoffdioxid, Darstellung und Eigenschaften
- Modell eines Feuerlöschers
- Aufbau und Funktion eines Bunsenbrenners
- Die Kerzenflamme
- Rosten - eine "stille Verbrennung"
- Reduktion von Kupferoxid
- Wassergehalt von Naturstoffen
- Gelöste Bestandteile verschiedener Wässer
- Löslichkeit von Gasen in Wasser
- Lösungen, Kolloide, Suspensionen
- Löslichkeit von Salzen in Wasser - Vergleich mit der Löslichkeit von Gasen
- Wirkungsweise eines Belüftungsbeckens (Kläranlage)

- Wasseraufbereitung in Kläranlagen
- Wasserhärte
- Wassernachweis
- Wasser, ein Oxid
- Zerlegung von Wasser durch Reduktionsmittel
- Wassersynthese
- Gipsherstellung
- Gipsformen
- Mineralische Bestandteile von Pflanzen
- Mineralstoffaufnahme von Pflanzen
- Ammoniakdünger
- Ammoniaknachweis und gebrannter Kalk und seine Verwendung als Düngemittel
- Kalknatrionglasperlen

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15301-88D

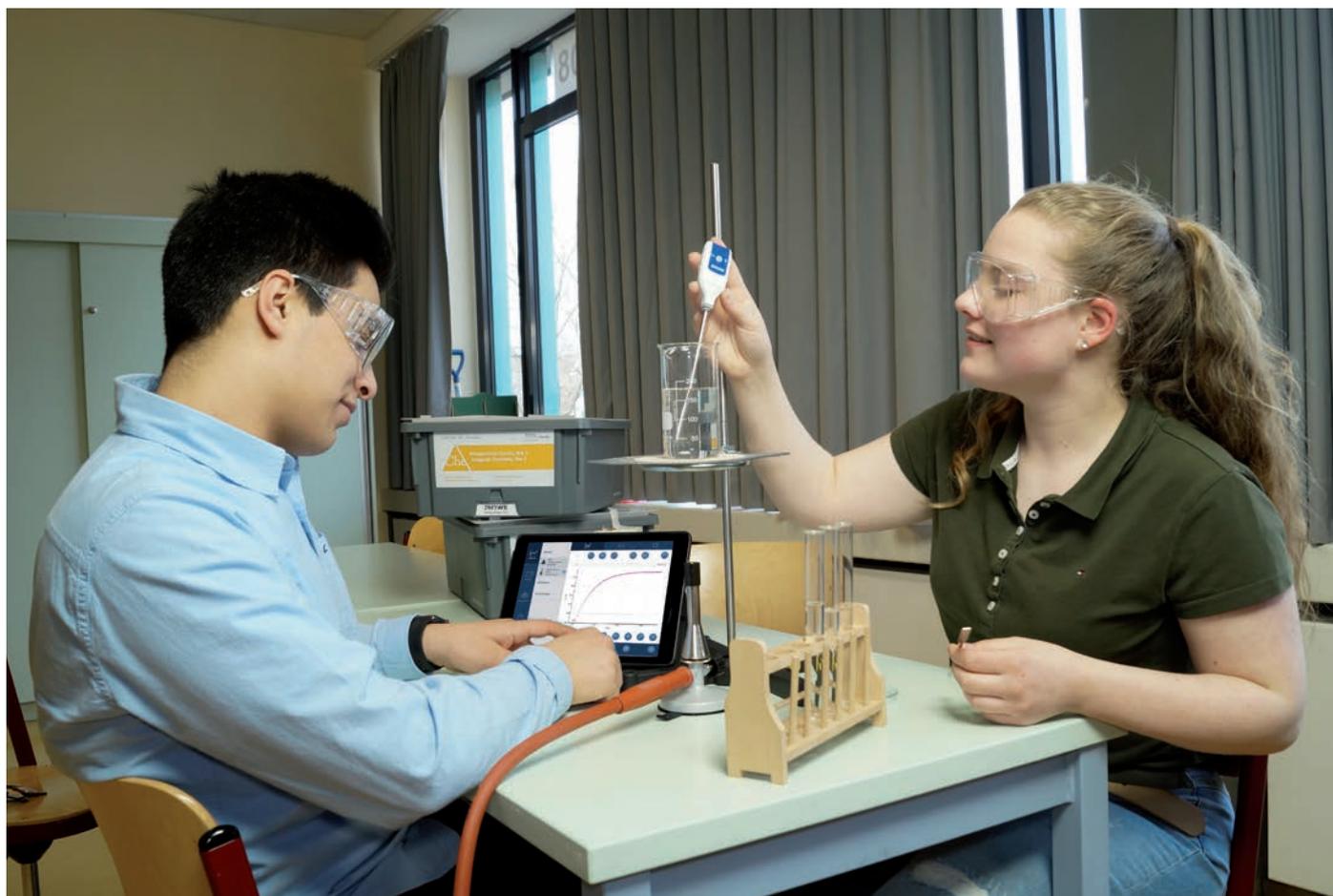
549,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
Schülerversuche Anorganische Chemie, Gerätesatz TESS advanced Chemie CH 2

15301-88

499,00€



Notwendiges Zubehör

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Anorganische Chemie CH-2, Chemikalien für 10 Gruppen	
13301-10	628,32€
TESS advanced Anorganische Chemie CH 2, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13433-88	95,95€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Säuren, Basen, Salze – digital und analog



Vorteile

- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwertaufzeichnung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Darstellung und Eigenschaften von Salzsäure
- Darstellung und Eigenschaften von schwefliger Säure
- PVC - potentieller Salzsäurebildner
- Schweflige Säure - Umweltgefährdung durch Verbrennung fossiler Brennstoffe - saurer Regen
- Oxidation von schwefliger Säure
- Darstellung und Eigenschaften von Schwefelsäure
- Darstellung und Eigenschaften von Kohlensäure
- Brönsted-Säuren: Vergleich der Leitfähigkeit von Oxalsäureschmelze und -lösung
- Brönsted-Säuren: Aciditätsvergleich einer wässrigen und einer acetonischen Citronensäurelösung
- Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Laugen
- Laugen, Bestandteil von Haushaltsreinigern
- Löslichkeit von Ammoniak in Wasser
- Herstellung und Eigenschaften von Kalkwasser / Magnesiumhydroxidlösung
- Herstellung und Eigenschaften von Natronlauge
- Laugenbildung durch Reaktion von unedlen Metallen mit Wasser
- Laugenbildung durch Reaktion von Metalloxiden mit Wasser
- Reaktion von Laugen mit Aluminium - Laugenstärke
- Salzbildung durch Reaktion von Säuren mit Laugen
- Salzbildung durch Reaktion von Säuren mit Metalloxiden
- Salzbildung aus den Elementen
- Salzbildung durch Fällungsreaktion
- Hydrolyse von Salzen
- Thermische Zersetzung von Salzen
- Osmose: "Chemischer Garten"

Digitales Set

31 Versuche:

- Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Säuren
- Gefährlichkeit von konzentrierter Schwefelsäure
- Pflanzenfarbstoffe als Indikatoren
- Wirkung von Säuren auf Indikatoren
- Wirkung von Säuren und Laugen auf natürliche und technische Indikatoren
- Wirkung von Säuren auf Metalle
- Säurestärke

- + 1 Cobra SMARTsense pH
- + 1 Cobra SMARTsense Temperature

15302-88D 653,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
 Schülerversuche Säuren, Basen, Salze analog
 15302-88 513,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Chemie Säuren, Basen, Salze, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13435-88	89,00€
Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Säuren, Basen, Salze CH-3, Chemikalien für 10 Gruppen	
13436-88	989,26€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP | PHYWE



Entdecken Sie unseren YouTube-Kanal und erfahren Sie mehr über uns und unsere Produkte.
Einfach abonnieren und dabei sein.



Schülerversuche Analytische Chemie – digital und analog



Vorteile

- 7 Versuche können auch digital durchgeführt werden
- Zusätzlich zu den klassischen Versuchen lassen sich mit SMARTsense 2 weitere Versuche durchführen
- DIE ideale Kombination aus klassische Experimente (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets (iOS und Android) und Smartphones (Android)
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt
- •Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die analytische Chemie

Analoges Set

14 Versuche:

- Die Wirkung von Säuren auf Indikatoren
- Wirkung von Säuren und Laugen auf natürliche und technische Indikatoren
- Puffernachweis mit Indikatoren
- Die Wirkung unterschiedlicher Salzlösungen auf technische Indikatoren
- Manuelle Titration einer starken Säure mit einer starken Base (Bomthylmolblau)
- Titration einer starken Säure mit einer starken Base unter Verwendung verschiedener Indikatoren
- Titration einer schwachen Säure mit einer starken Base mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Titration einer schwachen Base mit einer starken Säure mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Titration einer schwachen Säure mit einer schwachen Base mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Titration einer mehrwertigen Säure mit einer starken Base mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Bestimmung des pKs-Wertes einer schwachen Säure durch Halbtitration
- Kationennachweis durch Flammenfärbung
- Anionen-Nachweis durch Fällungsreaktionen

- Quantitative Bestimmung von Chlorid nach Fajans

15303-88D 272,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich

Schülerversuche Analytische Chemie analog
15303-88 189,00€

Notwendiges Zubehör

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Analytische Chemie für 10 Gruppen
13439-88 376,93€

Schülerversuche Analytische Chemie notwendiges Zubehör für 1 Gruppe
13440-88 193,36€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz
14575-62 1.295,00€



Schülerversuche Analytische Chemie mit Mobile-Link



Vorteile

- Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die analytische Chemie
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Klassisches Set

21 Versuche:

- Titration einer schwachen Säure gegen eine starke Base mit Cobra4
- Titration einer schwachen Säure gegen eine schwache Base mit Cobra4
- Titration einer mehrwertigen Säure gegen eine starke Base mit Cobra4
- Titration einer starken Säure mit einer starken Base mit Cobra4
- Titration einer Pufferlösung gegen eine starke Base mit Cobra4
- Experimentelle Bestätigung: Hender-

son-Hasselbalch mit Cobra4

- Titration eines säurehaltigen Erfrischungsgetränkes gegen eine starke Base mit Cobra4
- Die Wirkung von Säuren auf Indikatoren
- Wirkung von Säuren und Laugen auf natürliche und technische Indikatoren
- Puffernachweis mit Indikatoren
- Die Wirkung unterschiedlicher Salzlösungen auf technische Indikatoren
- Manuelle Titration einer starken Säure mit einer starken Base (Bromthymolblau)
- Titration einer starken Säure mit einer starken Base unter Verwendung verschiedener Indikatoren
- Titration einer schwachen Säure mit einer starken Base mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Titration einer schwachen Base mit einer starken Säure mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Titration einer schwachen Säure mit einer schwachen Base mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Titration einer mehrwertigen Säure mit einer starken Base mit Hilfe eines geeigneten Indikators
- Bestimmung des pKs-Wertes einer schwa-

chen Säure durch Halbtitration

- Kationennachweis durch Flammenfärbung
- Anionen-Nachweis durch Fällungsreaktionen
- Quantitative Bestimmung von Chlorid nach Fajans

15303-77

499,00€

Notwendiges Zubehör

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Analytische Chemie für 10 Gruppen	
13439-88	376,93€
Schülerversuche Analytische Chemie notwendiges Zubehör für 1 Gruppe	
13440-88	193,36€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€

Schülerversuche Organische Chemie – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die organische Chemie
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwertaufzeichnung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit

Digitales Set

- 36 Versuche:**
- Zersetzung organischer Stoffe
 - Kohlenstoffnachweis durch Kalkwasser
 - Kohlenstoffnachweis durch Oxidation von Nichtmetallen
 - Sauerstoffnachweis
 - Stickstoffnachweis
 - Schwefelnachweis
 - Beilsteinprobe
 - Methandarstellung
 - Homologe Reihe der Alkane
 - Reaktivität der Alkane
 - Ethendarstellung
 - Ethindarstellung
 - Erdöllagerstätten
 - Cracken von Erdöl
 - Entparaffinierung durch Extraktion
 - Entparaffinierung durch Harnstoff
 - Alkoholische Gärung
 - Herstellung von Methanol "Holzgeist"
 - Alco-Test-Röhrchen
 - Borax-Probe
 - Iodoform-Probe
 - Eigenschaften der homologen Reihe der Alkohole
 - Mehrwertige Alkanole

- Oxidation von Alkanolen
- Schiffsche und Fehlingsche Probe
- Darstellung von Aceton
- Verwendung von Ameisensäure
- Darstellung von Essigsäure ("Holzessig")
- Säurecharakter der Alkansäuren
- Eisenchloridprobe/Grünspanbildung
- Ester der Essigsäure
- Ester verschiedener Alkansäuren
- Esterspaltung
- Seifenherstellung
- Eigenschaften von Seifen
- Seifenwirkung

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15304-88D

625,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich

Schülerversuche Organische Chemie analog
15304-88 574,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Chemie Organische Chemie, notwendiges Zubehör für 1 Gruppemit Butan-Kartusche	
13437-88	89,00€
Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Organische Chemie CH-4, Chemikalien für 10 Gruppen	
13438-88	1.086,87€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android		kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer		
14575-62		1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler		
14570-62		2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz		
14592-61		249,00€

measureAPP | PHYWE



Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26-3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service | PHYWE

Schülerversuche Polymerchemie – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die Chemie der Polymere und Kunststoffe.
- Idealer experimenteller Einstieg in die Thematik der Polymere mit Bezügen zum alltäglichen Leben
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Digitales Set

18 Versuche:

- Polymerbestandteile (1): Thermische Zersetzung von Polymeren
- Polymerbestandteile (2): Nachweis von Polymerbestandteilen
- Abbau natürlich vorkommender Polymere: Stärkeabbau
- Kunststoffeigenschaften (1): Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen
- Kunststoffeigenschaften (2): Ermittlung der Dichte von Kunststoffen
- Kunststoffeigenschaften (3): Brennbarkeit von Kunststoffen
- Kunststoffeigenschaften (4): Verformbarkeit beim Erwärmen
- Kunststoffeigenschaften (5): Bestimmung des Schmelzbereichs
- Vorversuche zur Kunststoffsynthese (1): Monomereigenschaften
- Polymerisationsreaktionen (1): Polystyrolbildung
- Polykondensation (1): Polyamidbildung
- Polykondensation (2): Nylonherstellung
- Polyaddition (1): Aldol-Addition
- Polyaddition (2): Polyurethanbildung
- Kunststoffmodifizierung (5): Herstellung von Styroporschäum

- Identifizierung von Kunststoffen (1): Thermoplaste - Duroplaste
- Identifizierung von Kunststoffen (2): Identifizierungsschema für Thermoplaste
- Recycling (1): Umschmelzen

+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15305-88D

479,00€

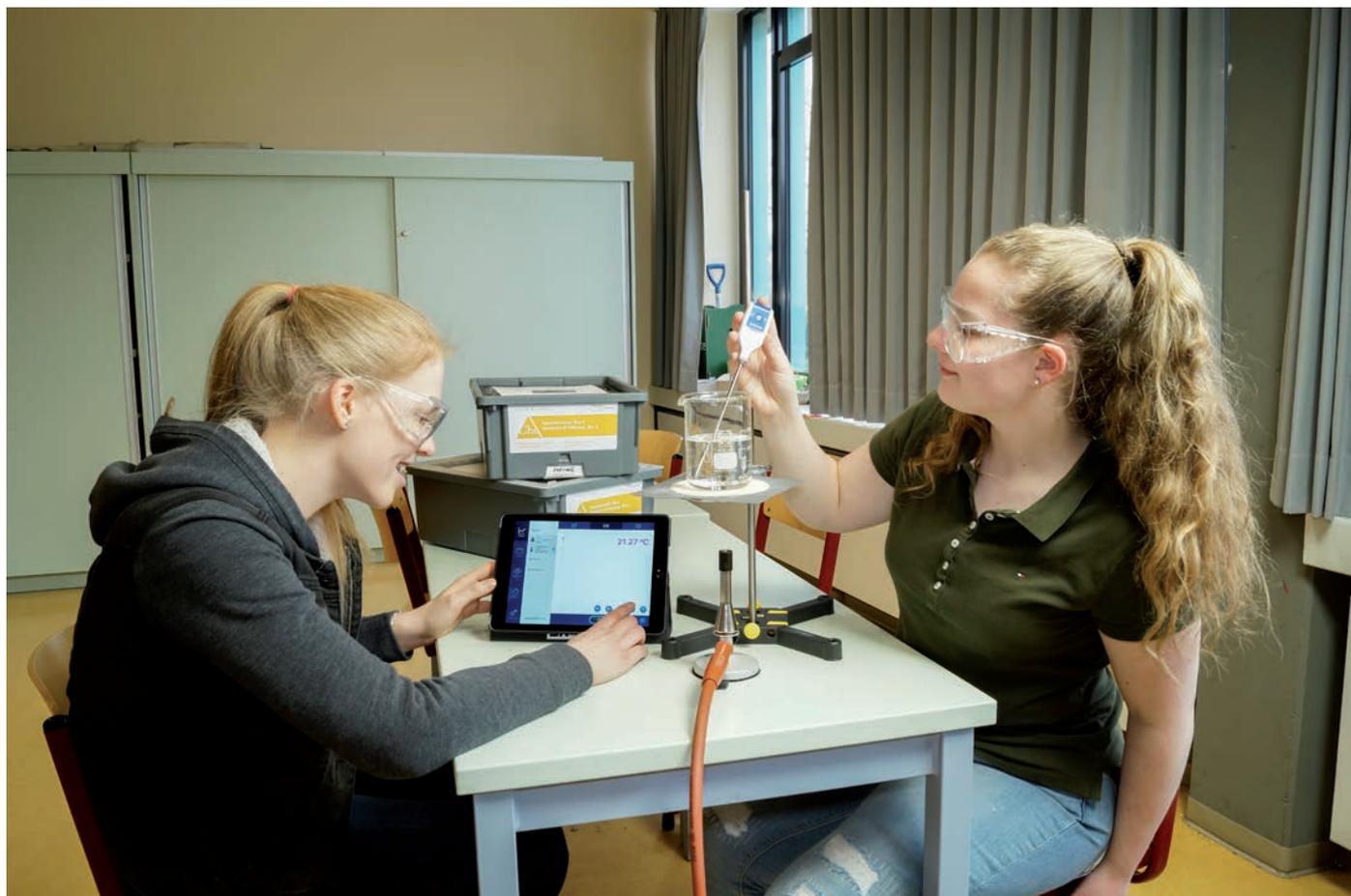
Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich

Schülerversuche Polymerchemie analog

15305-88

429,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Polymerchemie, notwendiges
Zubehör für 1 Gruppe

13482-88 119,60€

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche

Polymerchemie PCH, Chemikalien für 10
Gruppen

13483-88 1.116,88€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP
für iOS und Android kostenlos

curricuLAB® ExperimentierManager (online),
Schullizenz, für Lehrer

14575-62 1.295,00€

curricuLAB® ExperimentierManagerPRO
(Serverinstallation), Schullizenz
vernetzte Version für Lehrer & Schüler

14570-62 2.490,00€

curricuLAB® RiSUManager (online),
Schullizenz

14592-61 249,00€

measureAPP | PHYWE



Download on the
App Store



ANDROID APP ON
Google play



Schülerversuche Lebensmittelchemie – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwerterfassung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones

Digitales Set

39 Versuche:

- Aufbau und Zusammensetzung von Eiweißstoffen
- Gerinnung von Eiklar verändert seine Zusammensetzung
- Verfahren zur Quarkherstellung
- Löslichkeit von Fetten
- Ölgewinnung
- Herstellung von Seife
- Zusammensetzung von Fetten
- Wasserbestimmung in Fetterzeugnissen
- Margarineherstellung
- Fettnachweis mit Farbstoffen
- Fettfleckentfernung
- Frisches und gebrauchtes Frittierfett
- Nachweis von Methanol
- Gerbstoffe im Tee
- Koffein in Lebensmitteln
- Wie kann der Stoff, der Pfeffer die Schärfe gibt, nachgewiesen werden?
- Aus welchen Elementen sind Kohlenhydrate aufgebaut?
- Löslichkeit von Kohlenhydraten
- Glucosenachweis mit Fehlingscher Lösung
- Reduzierende Wirkung der Glucose
- Fructose
- Milchzucker
- Stärkenachweis
- Kartoffelstärke und Kleister

- Zusammensetzung von Stärke
- Weizenkleber
- Pektine
- Stärkespaltung bei der Verdauung
- Nachweis von Vitamin C
- Trinkwasseraufbereitung
- Kohlendioxid
- Ammonium in Lakritz
- Phosphat in Fleischerzeugnissen
- Nitritnachweis in Fleischerzeugnissen
- Enzymatische Bräunung
- Backpulver
- Emulgatoren
- Enzymatischer Eiweißabbau
- Katalase

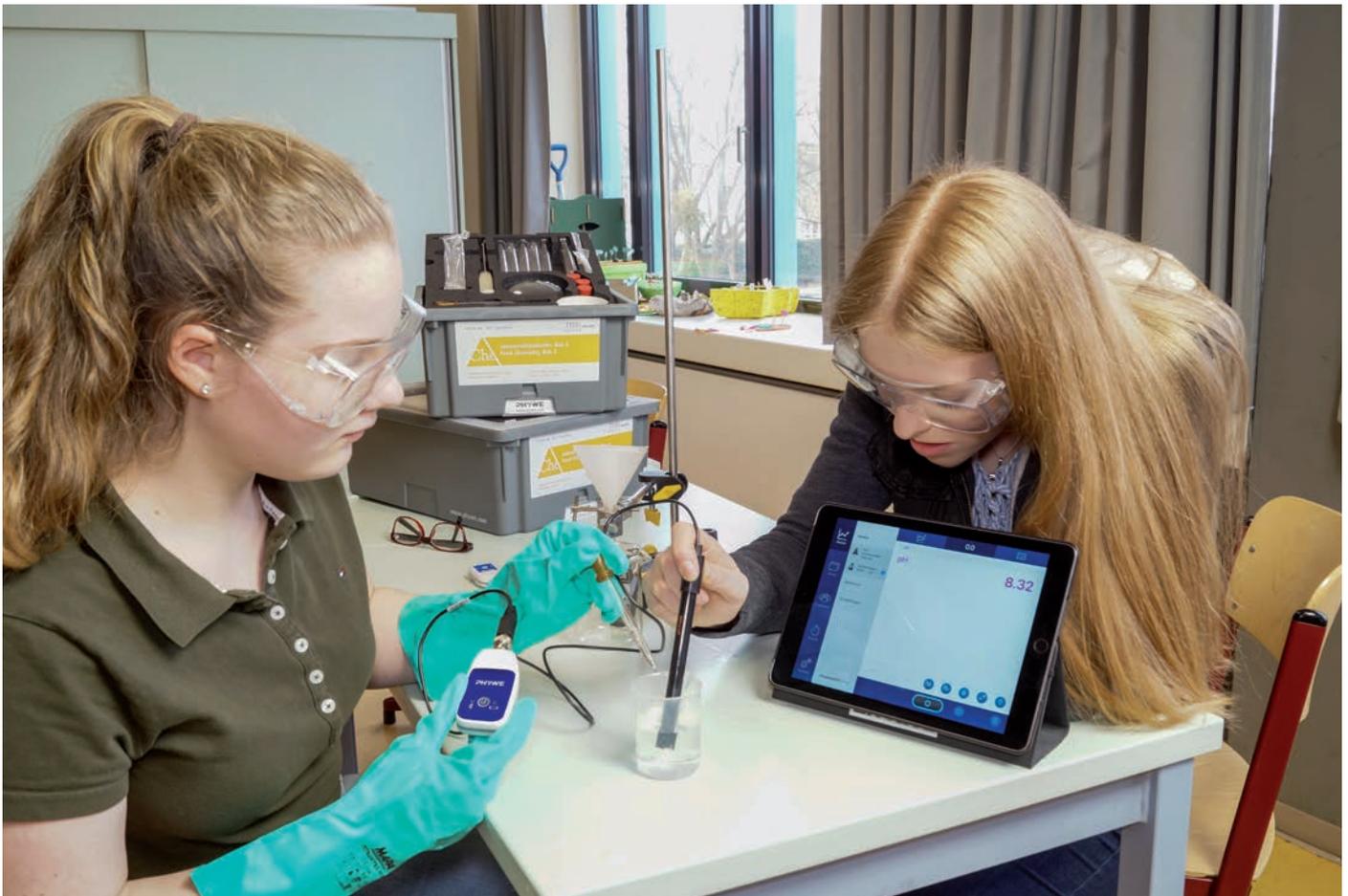
+ 1 Cobra SMARTsense Temperature

15306-88D

399,00€

Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich
Schülerversuche Lebensmittelchemie analog
15306-88 349,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Lebensmittelchemie, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe
13484-88 322,90€
TESS advanced Lebensmittelchemie, Verbrauchsmaterial und Chemikalien für 10 Gruppen
13485-88 1.038,24€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer
14575-62 1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler
14570-62 2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz
14592-61 249,00€

measureAPP | PHYWE



Entdecken Sie unseren YouTube-Kanal und erfahren Sie mehr über uns und unsere Produkte.
Einfach abonnieren und dabei sein.



Schülerversuche Elektrochemie-Messplatz – digital



NEU
Cobra SMARTsense



Vorteile

- 21 Versuche können auch digital durchgeführt werden
- Von Pädagogen entwickeltes Set zur Einführung in die Elektrochemie
- DIE ideale Kombination aus klassischen Experimenten (Handlungskompetenz) und digitaler Messwertaufzeichnung (Medienkompetenz)
- Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: Alle Themenbereiche abgedeckt

Digitales Set

23 Versuche:

- Eine merkwürdige elektrische Spannungsquelle
- Elektrische Spannung aus einer Salzlösung
- Der Lösungsdruck
- Die Kupfer/Zink-Zelle (Daniell-Element)
- Reihenschaltung und Parallelschaltung von Daniell-Elementen
- Messung und Vergleich der Spannungen zwischen verschiedenen Halbzellen führen zu einer "elektrochemischen Spannungsreihe"
- Das Volta-Element
- Herstellung einer vereinfachten Standard-Wasserstoff elektrode und Messung einiger Standardpotenziale
- Galvanische Zellen aus Nichtmetallen
- Die Silber/Silberchloridelektrode als Bezugslektrode
- Bestimmung von Standardpotenzialen mit einer Silber/Silberchloridelektrode als Bezugslektrode
- Messung des Standardpotenzials des Redoxpaares Fe^{3+}/Fe^{2+}
- Galvanische Zellen aus Konzentrationsketten, ihre Potenziale und ihre Berechnung

- Aufbau von Konzentrationsketten aus Kaliumchloridlösungen und Silber/Silberchloridelektroden
- Galvanische Zellen aus unterschiedlichen Redoxpaaren/ Konzentrationen und die Berechnung ihrer Potenziale mittels der Nernst-Gleichung
- Veränderung der Spannung einer Konzentrationskette durch Fällung oder Komplexierung
- Das Löslichkeitsprodukt der Silberhalogenide
- Korrosion von Metallen, Lokalelemente, kathodischer Korrosionsschutz
- Warum ist das unedle Aluminium so korrosionsfest?
- Korrosionsschutz durch Passivierung
- Galvanische Verzinkung
- Energiespeicherung durch Akkus (reversible galvanische Zellen)
- Die Zink/Sauerstoff Zelle

+ 1 Cobra SMARTsense Current
+ 1 Cobra SMARTsense Voltage

30505-88D

417,00€



Klassisches Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich

Schülerversuche Elektrochemie-Messplatz
30505-88 276,66€

Notwendiges Zubehör

TESS advanced Chemie Elektrochemie-Messplatz EC notwendiges Zubehör für 1 Gruppe
13422-88 224,00€
Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Elektrochemie-Messplatz EC, Chemikalien für 10 Gruppen
30505-10 446,31€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

measureAPP PHYWE



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Der PHYWE Webshop – mehr als einfach nur ein Webshop



Wissenswertes auf einen Klick unter www.phywe.de

- Lehrplan- und themenorientierte Übersicht – Curriculum konform
- Alle Informationen, Aktuelles zu unseren Angeboten, Lösungen, Lehrplanthemen und Geräten
- Bedienungsanleitungen und Versuchsbeschreibungen
- Aktuelle Softwareversionen und Updates zum kostenlosen Download
- Kostenloser Newsletter
- ... und vieles mehr

Schlau ist, wer online bestellt!

- 24 Std. verfügbar unter www.phywe.de
- Exklusive Preisvorteile
- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- **Wechselnde Aktionen und Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung
- **Schnelle und einfache Suche**

Schnell und sicher bestellen

- Mit unserem **Schnell-Bestellformular** können Sie direkt Artikelnummer und Menge eingeben. Der Rest wird automatisch ergänzt und in den Warenkorb übernommen.
- **Verfügbarkeit/Lieferzeit online direkt einsehbar**
- Direkte Eingabe von **Rabatt- und Aktionscodes**
- Sichere SSL-Verschlüsselung
- **Auftragsbestätigung** sofort per E-Mail



**3 % Rabatt auf alle
Webshop-Bestellungen.**

**Besuchen Sie unsere Website auf
www.phywe.de**

Alle im Katalog genannten Webshop-Aktionen beziehen sich auf den Webshop für Deutschland. Wir verweisen auf unsere AGB.



4. TESS – Schülerversuche Trainings-Experimentier-System für Schüler

4.4 Biologie

4.4.1	Lehrplanübersicht	104
4.4.2	Mikroskopie	106
4.4.3	Allgemeine Biologie: Pflanzen, Ernährung und Verdauung, Sinne, Verhalten	110
4.4.4	Ökologie	114
4.4.5	Humanphysiologie	118
4.4.6	Genetik	120

Komplette Lehrplanabdeckung in der Biologie –

Mit dem TESS und Demo System von PHYWE decken sie die Anforderungen der Bildungspläne für den modernen naturwissenschaftlichen Unterricht ab

Thema	Sets oder Versuchssammlungen	Mikroskopie	Allgemeine Biologie	Pflanzenphysiologie und Biochemie	Umwelt und Freiland
		TESS	TESS / Demo	TESS / Demo	TESS
				 	 
ZELLEN UND MIKROBIOLOGIE					
Grundlagen der Mikroskopie und Arbeitstechniken		✓			
Pflanzliche und tierische Zellen		✓			
Spezialisierte Zellen, Gewebe und Organe		✓			
Samenpflanzen, Farne, Pilze		✓			
Wirbeltiere und andere Tiere		✓			
Zellaufbau und Stofftransport		✓			
Zellorganellen - elektronenmikroskopisch, erkennbare Strukturen		✓			
Methoden der Zellforschung					
TIERE					
Wirbeltiere: Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische		✓	✓		
Wirbellose Tiere: Insekten und Spinnen		✓			
PFLANZEN					
Anatomie und Physiologie der Samenpflanzen, Farne		✓	✓		
Photosynthese und Zellatmung			✓	✓	
Fortpflanzung bei Blütenpflanzen		✓	✓		
Keimung und Wachstum			✓		
ÖKOLOGIE					
Aufbau und Merkmale von Ökosystemen			✓		✓
Aquatische Ökosysteme: See, Fluss					✓
Land-Öko-Systeme, Bodenuntersuchung			✓		
Bedeutung / Gefährdung von Ökosystemen (Artenschutz, Nachhaltigkeit, Renaturierung)			✓		✓
DER MENSCH					
Anatomie: Knochen und Skelett, Gelenke, Muskeln, innere Organe		✓	✓		
Physiologie: Atmung, Herz und Blutkreislauf			✓		
SINNESORGANE					
Lichtsinn und Schweresinn			✓		
Gehörsinn			✓		
Geschmackssinn und Geruchssinn			✓		
ERNÄHRUNG UND VERDAUUNG					
Nährstoffe			✓		
Verdauung und Exkretion		✓	✓		
KOMMUNIKATION UND REGULATION					
Nervensystem, Neurobiologie					
STOFFWECHSEL					
Fotosynthese und Zellatmung / Dissimilation und Assimilation				✓	
Stoffkreislauf: Produzenten, Konsumenten, Destruenten			✓	✓	
Enzyme				✓	
Zellstoffwechsel, Gärung, Citratzyklus, Chemosynthese, Biotechnologie				✓	
GENETIK					
Molekulargenetik					
Gentechnik					
VERHALTEN					
Verhalten bei Mensch und Tier			✓		

Schülerversuche Mikroskopie



Vorteile

- Umfassendes Geräteset zur einfachen Durchführung der Experimente, die alle Lehrplanthemen im Bereich Mikroskopie repräsentativ abdecken
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: minimale Vorbereitungszeit
- Abgestimmt auf die Lehrpläne: Alle Themenbereiche abgedeckt
- CD-ROM erhältlich mit: Farbigen hochauflösenden Präsentationsvorlagen zu 47 Mikroskopierthemen zur detaillierten Darstellung im Unterricht zum Herstellen von Transparenten oder zum direkten Anzeigen über einen Videobeamer, Versuchsliteratur zu über 50 Mikroskopierversuchen
- Mit Druckvorlagen der Schülerarbeitsblätter (mit einfarbigen Zeichnungen) und Lehrerbegleitblätter (in Farbe mit mehreren hundert Bildern)

Analoges Set

50 Versuche:

- Aufbau des Mikroskops
- Arbeiten mit dem Mikroskop
- Vergrößerung des Mikroskops
- Herstellung von mikroskopischen Frischpräparaten
- Handschnitttechnik
- Färbung lebender Organismen
- Schnellfärbung
- Fixieren und Färben
- Einschluss in Kanadabalsam
- Herstellung von Reagenzien für die Mikroskopie
- Die Zellwand der Zwiebel
- Die Zellmembran einer tierischen Zelle
- Chloroplasten in Moosblättchen
- Chromoplasten
- Zellkern und Chromosomen
- Vakuole
- Plasmolyse und Deplasmolyse
- Plasmaströmungen in der Wasserpest
- Obere Epidermis des Laubblattes
- Untere Epidermis mit Schließzellen
- Laubblatt im Querschnitt
- Nadelblatt im Querschnitt
- Sprossachse der zweikeimblättrigen Pflanze
- Sprossachse der einkeimblättrigen Pflanze

- Wurzel mit Wurzelhaarzellen
- Fruchtknoten im Querschnitt
- Stärke als pflanzlicher Reservestoff
- Schwungfeder von Vögeln
- Vergleich von Rohmilch mit homogener Milch
- Fischschuppen im Vergleich
- Skelettmuskel
- Blutzellen
- Niere
- Leberzellen
- Fischkiemen
- Flügel von Insekten
- Mundwerkzeuge von Insekten
- Planarien
- Nematoden
- Salinenkrebse
- Wasserfloh
- Flimmerepithel in Muscheln
- Sporenkapseln am Farn
- Schimmelpilze auf Lebensmitteln
- Wimperntiere im Heuaufguss
- Koloniebildende Ciliaten im Aquarium
- Volvox
- Kieselalgen im Moorwasser
- Rädertierchen
- Bakterien

15290-88

204,00€



Notwendiges Zubehör

TESS advanced Mikroskopie, notwendiges
Zubehör inkl. Mikroskop BioBlue BB.4250
für 1 Gruppe

13443-88 409,42€

TESS advanced Mikroskopie Verbrauchsmate-
rial für 10 Gruppen

13444-88 226,65€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schüler- und Demonstrationsver-
suche Mikroskopie, Sekundarstufe I und II,
inkl. CD-ROM, TESS advanced Biologie

13290-01 76,90€

curricuLAB ExperimentierManager (online),
Schullizenz

14575-62 1.295,00€

CD-ROM zu TESS Mikroskopie

13290-12 61,50€



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülermikroskop für Grundschule und 5. + 6. Klasse



MOTIC Schülermikroskop „FunScope“

- Monokulartubus, 45° Einblickwinkel, 360° drehbar
- Gesichertes Weitfeld Okular WF10X/16 mm
- 3-fach Objektiv-Revolver mit Einrastvorrichtung
- Achromatische Objektive EA 4X, 10X, 40X (Feder)
- Einstellbarer Grobtrieb
- Tisch mit Präparateklappen
- Lochblendenrad mit 6 Lochgrößen
- Stufenlos regelbare LED-Durchlicht- und Auflichtbeleuchtung
- Netzteil 100 V-240 V (CE)
- Inkl. Staubschutzhülle, Linsenreinigungstuch, 3 AA-Batterien, 0,9 mm-Inbusschlüssel
- Größe: 190 x 125 x 330 mm
- Gewicht: 1 kg

Motic

MOT-FUNSCOPE

59,00€

Schülermikroskop für Sek. I



Euromex MicroBlue MB.1001 Durchlichtmikroskop


euromex
microscopes holland

Einsteiger-Mikroskop ideal für die Einführung in die Mikroskopie mit ausgezeichnetem Preis-/Leistungsverhältnis.

- Okular: gesichertes Weitfeldokular WF 10x/18 mm mit festem Zeiger
- Tubus: Monokulartubus, 45° Neigung, 360° drehbar, Tubuslänge 160 mm
- Revolver: für 3 Objektive, kugelgelagerter Mechanismus und Click-Stops
- Objektive: achromatische 4x N.A. 0.10, 10x N.A. 0.25 und S40x N.A. 0.65 35 mm Parafokal-Objektive. Das S40x Objektiv ist gefedert
- Tisch: quadratischer Tisch 105 x 105 mm mit zwei Objektivenklappen
- Stativ: koaxialer Grob- und Feintrieb beidseitig mit 0,002 mm Teilung
- Focus-Steuerung ist einstellbar
- Kondensator: feste Linse N.A. 0.65 Kondensator mit Iris-Diaphragma und Filterhalter
- Beleuchtung: 1 Watt LED Beleuchtung, regelbar mit Akku und externes Netzteil / Ladegerät
- Lieferung mit Staubschutzhülle und Bedienungsanleitung
- Anschlussspannung: 230 V~ / 50...60 Hz
- Maße: 35 (H) x 15 (B) x 20 (L) cm
- Gewicht 2,5 kg

EUR-MB-1001

154,00€

Schülermikroskope für Sek. II



MOTIC Kursmikroskop 2820 LED Cordless, binokular, mit Kreuztisch

Motic

- Ganzmetallstativ, Kreuztisch, 45°-Schrägeinblick
- Abbe-Kondensator: N.A.1,25, Irisblende und Filterhalter
- Weitfeldokulare WF 10x / 18 mm
- 4-fach Objektivrevolver mit achromatisch vergüteten Objektiven: 4x N.A. 0,10, 10x N.A. 0,25, 40x N.A. 0,65
- Vergrößerung ausbaufähig bis 1000-fach
- LED-Beleuchtung 20 mA, 3,5V, 70 mW mit stufenloser Helligkeitsregulierung
- Für Akkubetrieb, mit Ladegerät, inkl. Staubschutzhülle

62197-93

442,00€

Euromex MicroBlue MB.1051-LCD
Durchlichtmikroskop
mit 5,6 Zoll-LCD-Bildschirm



- 5,6 Zoll-LCD-Bildschirm mit 640 x 480 Pixel mit eingebauter SD-Speicherkarte zum Speichern der Bilder im JPG-Format
- Videoauflösung 640 x 480 Pixel, Speichern im AVI-Format
- Revolver: für 4 Objektive, kugelgelagerter Mechanismus und Click-Stops
- Objektive: achromatische Objektive 4x N.A. 0.10, 10x N.A. 0.25 und S40x N.A. 0.65, 35 mm parfokal. Das S40x-Objektiv ist gefedert
- Tisch: quadratischer Tisch 115 x 100 mm mit integriertem X-Y-Kreuztisch

EUR-MB-1051-LCD

432,00€



Unser beliebtestes Stereomikroskop

MOTIC Stereomikroskop ST-30C 6LED Cordless

Motic

- Binokularer Schrägeinblick 45°
- Stabiler Stativfuß mit Objektscheibe sowie Präparateklappen
- Höhenverstellbarer binokularer Einblick
- Scharfstellung über beidseitige Triebknöpfe mit Rutschkupplung
- 1 Paar austauschbare Weitfeld-Okulare WF10x/20 mit Augenmuscheln
- Drehbarer Objektivrevolver mit 2 abgeglichenen Objektivpaaren 2x/4x für raschen Vergrößerungswechsel
- Vergrößerung 20x/40x
- 5 LEDs für Auflicht und 1 LED für Durchlicht
- Akkubetrieb kann netzunabhängig verwendet werden
- Lieferung komplett mit Objektscheibe schwarz/weiß, Mattglasscheibe, Staubschutzhülle und Ladegerät

62466-93

191,00€



Unsere beliebteste Mikroskopkamera für den digitalen Unterricht

MOTIC Moticam 1

Motic

- 800 x 600 Pixel mit 1/4"-CMOS-Chip und USB-Interface
- 2 größenanpassbare Okularadapter für alle Mikroskope
- Kalibrier-Maßstab zur genauen Festlegung des Größenmaßstabes in der Software; dadurch können die aufgenommenen Bilder am Bildschirm genau vermessen werden
- Fokussierbare 8 mm Makrolinse für Webcam-Verwendung
- Makrotubus zum Betrachten von Objekten (z.B. Insekten, Mineralien)
- Software „Motic ImagesPlus 3.0“, für Windows und macOS

63300-00

192,00€



Jetzt im Webshop weiterstöbern: über 100 Mikroskope!

<https://www.phywe.de/mikroskope>

Webshop | PHYWE



- **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

4. TESS – Schülerversuche

4.4.3 Biologie – Allgemeine Biologie: Pflanzen, Ernährung und Verdauung, Sinne, Verhalten

Schülerversuche Allgemeine Biologie – digital und analog



NEU
Cobra SMARTsense

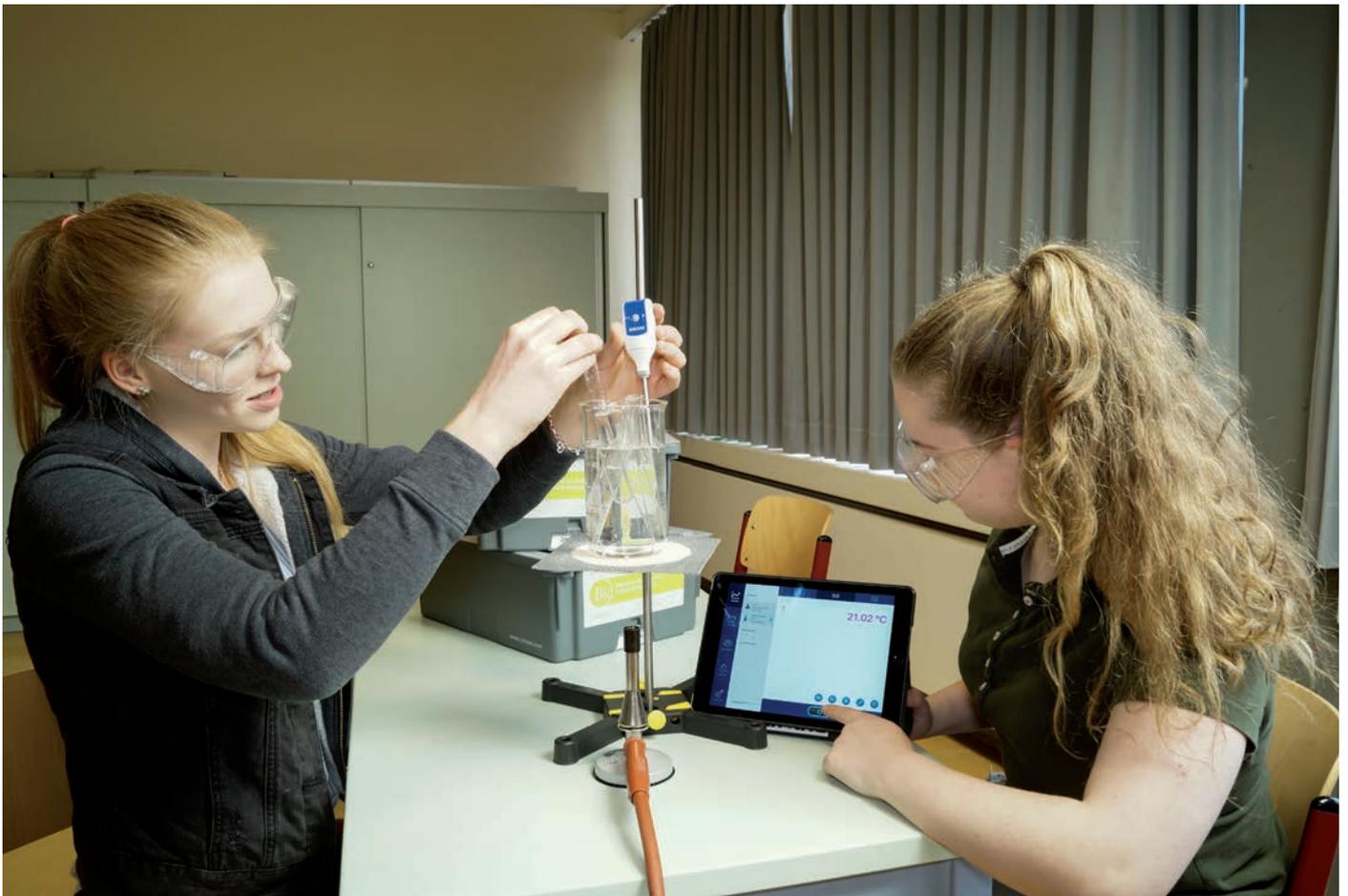


Vorteile

- Biologie-Laborgrundausstattung für Schüler
 - Inklusive hochwertigem Stativmaterial
 - Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)
 - Individuelle Unterrichtsgestaltung möglich: Sie entscheiden über die Wahl des Messgeräts (klassisch oder digital)
 - Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
 - Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
 - Experimentieren zu vielen Themen des Lehrplans
 - Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
 - Einfaches Lehren und effizientes Lernen mit interTESS
 - Was sind einhäusige und zweihäusige Pflanzen?
 - Vom Bau und der Festigkeit der Knochen
 - Die Körperwärme
 - Vom Samen zur Pflanze
 - Was brauchen Samen zur Keimung?
 - Die Quellung
 - Warum geht in überschwemmten Feldern die Saat nicht auf?
 - Warum werden Möhren und Erbsen schon im März gesät, Bohnen
 - Keimung und Licht
 - Warum keimen Samen nicht schon in den Früchten?
 - Welche Aufgabe haben Keimblätter?
 - Woraus besteht der Samen einer Pflanze?
 - Warum welken Schnittblumen, wenn sie nicht in Wasser gestellt werden und Topfpflanzen, wenn wir sie nicht gießen?
 - Verdunstungsschutz
 - Warum wachsen Gemüsepflanzen nicht gut an, wenn sie schlecht entwickelte Wurzeln haben?
 - Warum können alle Teile einer Pflanze rasch mit Wasser versorgt werden?
 - Was braucht eine Pflanze zur Stärkebildung? Fotosynthese, Kohlenstoffkreislauf
 - Welche Bedeutung hat der grüne Blattfarbstoff? Fotosynthese
 - Die Korngröße des Bodens
 - Der Kalkgehalt des Bodens
 - Nahrungsmittel und Nährstoffe
 - Welche Nahrungsmittel enthalten Stärke?
 - Welche Nahrungsmittel enthalten Zucker?
 - Welche Nahrungsmittel enthalten Fett?
 - Die Eiweiße
 - Die Verdauung im Mund
 - Die Verdauung im Magen
 - Leicht verdauliches und schwer verdauliches Eiweiß
 - Was bewirkt der Gallensaft?
 - Die Verdauung im Darm
 - Leicht verdauliche und schwer verdauliche Fette
 - Nachweis von CO₂ in der Ausatemluft
 - Unser Geruchssinn
 - Warum schmecken fast alle Speisen sehr ähnlich und lasch, wenn wir einen Schnupfen haben?
 - Können wir mit der ganzen Zunge schmecken?
 - Der blinde Fleck
 - Optische Täuschungen
 - Das Verhalten von Algen zum Licht
 - Verbreitung von Samen
- + 1 Cobra SMARTsense Temperature

15296-88D

429,00€



Analoges Set

Das Set ist weiterhin als klassische Variante erhältlich:

Schülerversuche Allgemeine Biologie analog
15296-88 378,00€

Notwendiges Zubehör

TESS advanced Biologie BIO notwendiges
Zubehör für 1 Gruppe
13486-88 110,60€
TESS advanced Biologie BIO Verbrauchs-
material für 10 Gruppen
13487-88 391,20€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Schülerversuche Biologie, TESS
advanced Biologie
01845-01 46,10€
curricuLAB ExperimentierManager (online),
Schullizenz
14575-62 1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO
(Serverinstallation), Schullizenz
vernetzte Version für Lehrer & Schüler
14570-62 2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online),
Schullizenz
14592-61 249,00€
curricuLAB® measureAPP
für iOS und Android kostenlos

measureAPP | PHYWE



Schülerversuche Biochemie und Pflanzenphysiologie – digital



Vorteile

- Alle 10 Versuche können auch digital durchgeführt werden und bieten darüber hinaus einen didaktischen Mehrwert gegenüber der klassischen Variante
- Untersuchung bereits während des Experiments dank leicht verständlicher Visualisierung im Diagramm
- Einfachste Bedienbarkeit mit der measureAPP, daher auch für Sek. I geeignet
- Zukunftssicher: Bereiten Sie schon heute den Übergang zur digitalen Schule vor; verwendbar auch im Studentenpraktikum
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler und Studenten
- Durchführbar auf einem Tablet mit der kostenlosen measureAPP
- Kompakte, leicht transportierbare Versuchsaufbauten
- Sichere und reproduzierbare Ergebnisse
- Alle Versuchskomponenten in einem Paket

Digitales Set

- 10 Schülerversuchen zu den Themen:
- Photosynthese (2 Methoden)
 - Transpiration von Blättern
 - Atmung (CO₂- und O₂-Messung)
 - Glykolyse (2 Methoden)
 - Bestimmung der Michaeliskonstante
 - Enzymhemmung
 - Substrathemmung von Enzymen
 - Enzymaktivität von Katalase

- + 1 Cobra SMARTsense pH
- + 1 Cobra SMARTsense Light
- + 1 Cobra SMARTsense Pressure
- + 1 Cobra SMARTsense Temperature
- + 1 Cobra SMARTsense Conductivity
- + 1 Cobra SMARTsense CO₂
- + 1 Cobra SMARTsense Oxygen

15620-88D 1445,00€

Das Set ist ab Q3 2018 verfügbar.

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	14575-62 1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	14570-62 2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	14592-61 249,00€

Passendes Demo Set

Basis-Set Cobra4 Biochemie und Pflanzenphysiologie für PC und Tablet	15620-88 406,18€
--	------------------



Abonnieren Sie unseren Kanal!



YouTube

**Besuchen Sie unseren
YouTube-Kanal und
schauen Sie sich unsere
neuesten Produktvideos an!**

youtube.com/phywe



Schülerversuche Umwelt und Freiland – digital



Vorteile

- In allen 14 Versuchen werden die Cobra SMARTsense Sensoren Temperature, Light, Humidity, pH und Conductivity in Kombination mit Tablets (iOS und Android) und Smartphones (Android) eingesetzt
- Bis zu 4 Arbeitsgruppen können parallel interessante Themengebiete erarbeiten und untersuchen
- Gleichermaßen im Klassenzimmer, im Freiland oder bei Projekttagen einsetzbar
- Die Auswertung kann z.B. zu Hause als Hausaufgabe erfolgen
- Die Auswerte-Software "measure" ist GRATIS dabei und darf selbstverständlich auch von jedem Schüler privat genutzt werden
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- In diesem robusten Aluminiumkoffer finden Sie immer die richtigen Geräte, um ein faszinierendes Experimentieren mit Schülergruppen umzusetzen

Digitales Set

- 14 Versuche:**
- Wasserqualität - Schwermetallbelastung
 - Wir untersuchen unser Trinkwasser
 - Höhenmessung auf einem Weg
 - Wetterbeobachtung mit dem Cobra4 Mobile-Link
 - Geländekartierung
 - Veränderung der Lichtverhältnisse in einem Laubwald
 - Veränderung pH-Wert eines Fließgewässers
 - Vergleich der Boden- und Lufttemperatur im Verlauf eines Tages
 - Der pH-Wert verschiedener Böden
 - Salzgehalt von Böden und Pflanzsubstraten
 - Hochmoor und Niedermoor
 - Veränderung des Salzgehalts in einem Fließgewässer
 - Stationenlernen mit dem Umwelt- und Freiland-Koffer
 - Wir besuchen ein Klärwerk

- + 1 Cobra SMARTsense Humidity
- + 1 Cobra SMARTsense pH
- + 1 Cobra SMARTsense Conductivity
- + 1 Cobra SMARTsense Temperature
- + 1 Cobra SMARTsense Light

12626-88D 619,00€

Klassisches Set mit Cobra4

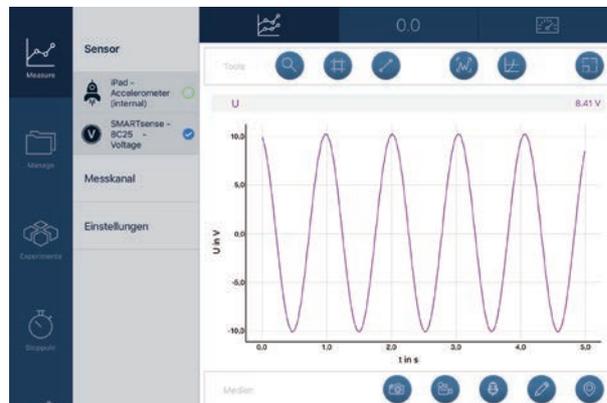
Das Set ist weiterhin mit Cobra4-Handmessgeräten und -Sensoren erhältlich:

Schülerversuche Umwelt und Freiland mit Cobra4, Gerätesatz für 4 Arbeitsgruppen
12626-88 2.430,00€



Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Screenshot measureAPP



■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Webshop | PHYWE

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

Schülerversuche Bodenuntersuchung (Bodenkoffer)



Vorteile

- Einfache Durchführung der Analysen durch Schnelltest-Indikator-Stäbchen,
- Problemorientierte Untersuchungsverfahren zur Ermittlung z. B. der Bodenversauerung, Kalkbedarf, Stickstoffvorrat, Bodenverdichtung
- Eignung für den Biologie-, Geographie- und Chemieunterricht sowie den fächerübergreifenden Projektunterricht in der Umwelterziehung
- Der Koffer kann von 6 parallel arbeitenden Schülergruppen genutzt werden
- Eine ausführliche Bedienungsanleitung (65 S.) ist enthalten.

Analoges Set

18 Mess-Parameter:

- Bodenprofil (Gründigkeit, Bodenhorizonte, -zustandsstufe, -typ)
- Mineralkörper (Steingehalt, Feinerdeanteil, Bodenart)
- Humuskörper (Gehalt und Form)
- Wasserhaushalt (Bodenfeuchte, Wasserkapazität)
- Durchlässigkeit
- Bodengefüge (Dichte, Stabilität)
- Acidität (pH-Wert, Kalkgehalt)
- Bodennährstoffe (Nitratgehalt)
- Bodenleben (Bodenfauna)

30836-88

364,00€

Notwendiges Zubehör

TESS advanced Bodenuntersuchungen ASE 1
Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen
30836-10 24,67€

Empfohlenes Zubehör

Bohrstock
64221-01 122,00€

Schülerversuche Biologische Gewässergütebestimmung



Vorteile

- Die Zusammensetzung der Organismengesellschaft nach Art und Anzahl kann von 6 Arbeitsgruppen gleichzeitig untersucht werden, da alle wichtigen Geräte 6-fach vorhanden sind
- Das beiliegende Handbuch (56 S.) mit Tabellen und Auswertungsbögen erlaubt eine Zuordnung zu den Gewässergüteklassen I...IV

Analoges Set

Versuche aus folgenden Bereichen:

- Makroskopisch-biologische Untersuchungen von Fließgewässern und des Uferbereichs von Stillgewässern
- Bestimmung und Vorstellung der Tierformen mit Indikatorfunktion
- Untersuchungsverfahren und Bestimmungsschlüssel nach Xylander/Naglschmid, Wassmann/Xylander und D. Meyer

30834-88

259,00€

Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26 - 3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service | PHYWE

Schülerversuche Human- und Elektrophysiologie – digital



Vorteile

- Für Messwertaufnahme mit mobilen Endgeräten
- Perfekt abgestimmt auf den digitalen naturwissenschaftlichen Unterricht mit Tablets und Smartphones
- Schnellerer & höherer Lernerfolg: Die Nutzung von digitalen Endgeräten steigert die Identifikation und erhöht damit die Motivation der Schüler/innen
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Einfachste Bedienbarkeit mit der measureAPP, daher auch für Sek. I geeignet

Digitales Set

- 9 Versuche:
- Blutdruckmessung
 - Wir untersuchen unseren Herzschlag - Elektrokardiographie
 - Wir bestimmen unsere Herzfrequenz
 - Wir untersuchen unsere körperliche Fitness - das Herz unter Belastung
 - Ruhe- und Belastungspuls
 - Wieviel Luft kann unsere Lunge aufnehmen? (Spirometrie)
 - Direkte Bestimmung des Lungenvolumens mithilfe eines Spirogramms
 - Ist das Lungenvolumen von der Körpergröße abhängig?
 - Mit welcher Methode können Lungenerkrankungen diagnostiziert werden?

- + 1 Cobra SMARTsense EKG
- + 1 Cobra SMARTsense Spirometer
- + 1 Cobra SMARTsense Heart Rate
- + 1 Cobra SMARTsense Temperature

15674-88D 549,00€

Klassische Sets mit Cobra4

Alternativ sind weiterhin zwei Sets mit Cobra4-Sensoren erhältlich:

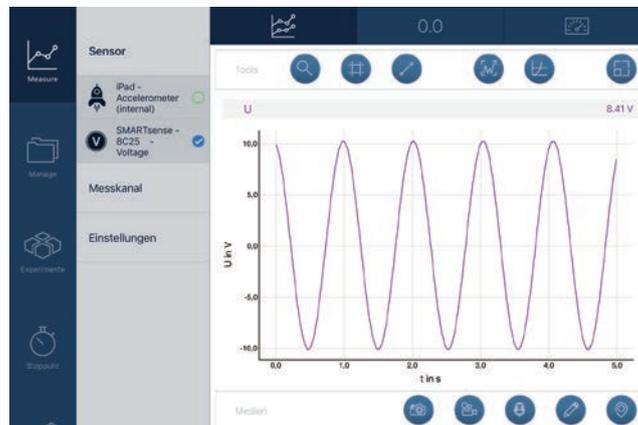
Schülerversuche Elektrophysiologie für Tablets und PCs
15674-88 923,00€

Schülerversuche Humanphysiologie für Tablets und PCs
15678-88 1527,00€



Empfohlenes Zubehör

curricuLAB® measureAPP für iOS und Android	kostenlos
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€



Screenshot measureAPP



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Schülerversuche Molekularbiologie



Vorteile

- Idealer experimenteller Einstieg in die Thematik der Molekularbiologie
- Elektrophoresekammer mit UV-durchlässigem Boden
- Gele werden in der Kammer gegossen - einfach, schnell in der Handhabung
- Stabile Aufbewahrung: Langlebig, gut zu lagern (stapelbar), schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit (Schaumstoffeinsatz)

Basic-Set

Geräteset zur Verwendung mit den separat erhältlichen TESS Molekularbiologie Versuchskits:

- Bakterielle Plasmid-DNA in der Gel-Elektrophorese
- Elektrophorese von Lambda-DNA
- Genetischer Fingerabdruck
- Vaterschaftsanalyse

15310-88 543,00€

Notwendiges Zubehör

TESS advanced Biologie Set Molekularbiologie notwendiges Zubehör für 5 Gruppen	13448-88	1.085,09€
Elektrophorese-Netzgerät, Stromversorgungsgerät 100 V/200 V	65966-93	207,00€
TESS Molekularbiologie Versuchskit: Bakterielle Plasmid-DNA in der Gel-Elektrophorese	KLA-530-100	103,00€
TESS Molekularbiologie Versuchskit: Elektrophorese von Lambda-DNA	KLA-530-110	103,00€
TESS Molekularbiologie Versuchskit: Genetischer Fingerabdruck (DNA Fingerprint), Elektrophorese	KLA-530-120	103,00€
TESS Molekularbiologie Versuchskit: Vaterschaftsanalyse über DNA-Profile, Elektrophorese	KLA-530-130	103,00€



5. Demo – Lehrerversuche

5.1 Demo Anzeigetechnik

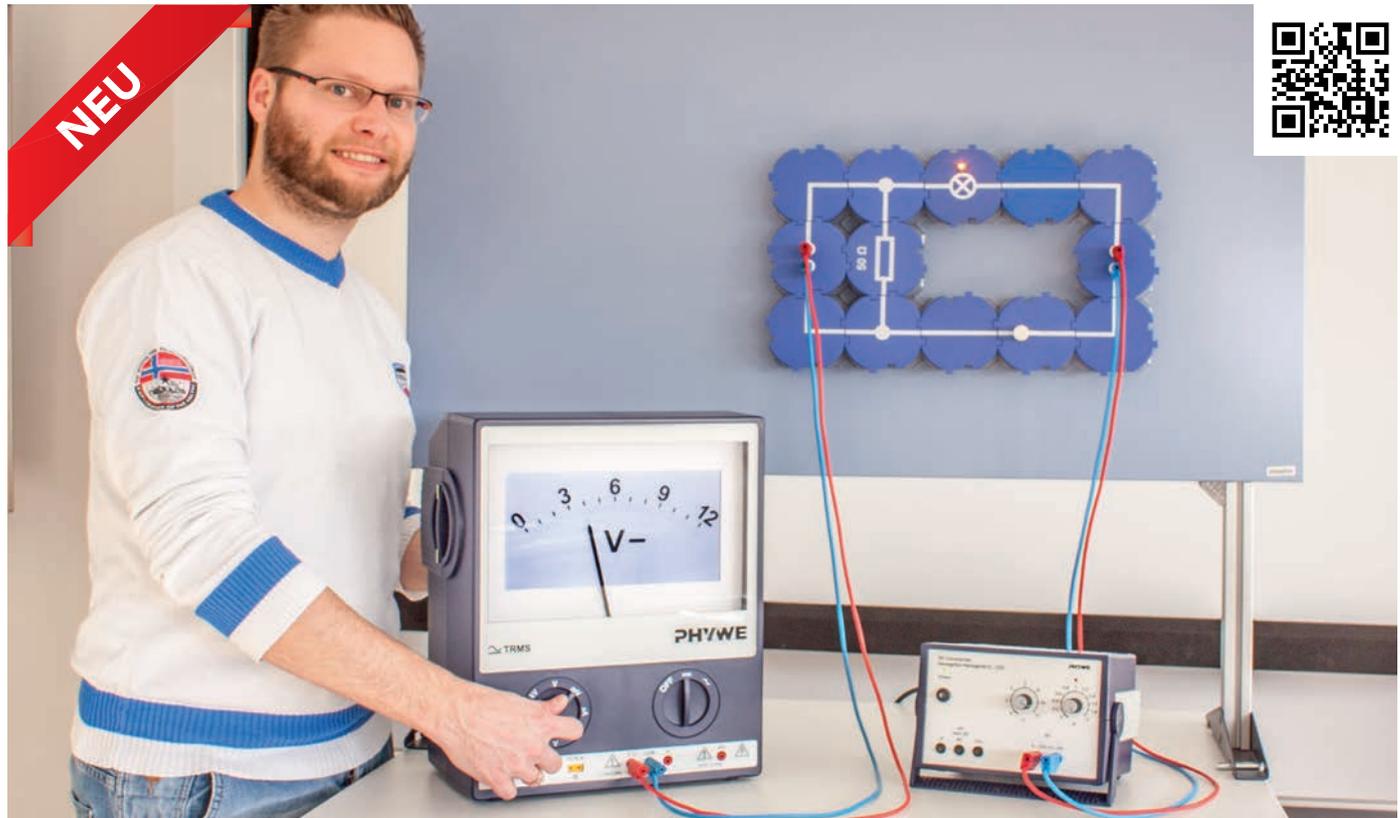
5.2 Natur und Technik

5.3 Physik

5.4 Chemie

5.5 Biologie

PHYWE Demo-Multimeter ADM 3 Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur



Vorteile

Das universelle Demo-Messgerät für alle Naturwissenschaften:

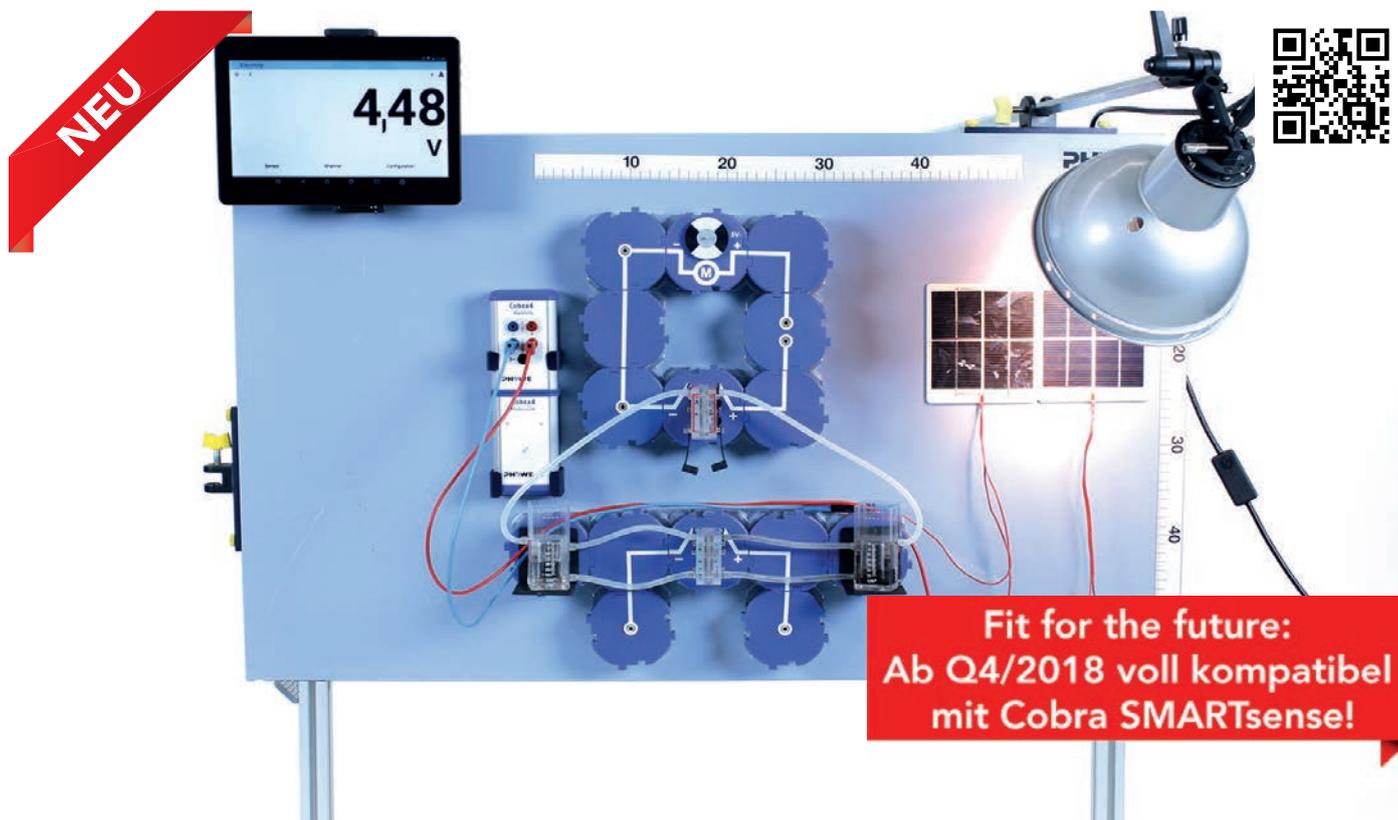
- NEU: Multimeter analog und digital
- NEU: Anzeige von Strom, Spannung, Widerstand und Temperatur
- NEU: Direkte Messung von Temperatur mit NiCr-Ni-Temperaturfühlern
- NEU: 12-V-Skala passend zur Versorgungsspannung vieler Versuche
- NEU: 76 Messbereiche mit schneller Auswahl der Darstellung auf Tastendruck
- NEU: Hoher Kontrast, großer beleuchteter Bildschirm ablesbar im ganzen Raum
- NEU: Verwendung als kabellose Großanzeige für alle Cobra4-Sensoren
- Praktisch für Lehrkräfte durch Bedienelemente und Display auch auf der Rückseite
- Elektronischer Überlastschutz in allen Messbereichen
- Kontinuierlicher Betrieb von bis zu 10 h durch großen Akku
- RiSU-konform auch zum Experimentieren durch Schüler
- Zukunftssicher dank Möglichkeit zur Aktualisierung der Geräte-Firmware

Das ADM 3 erhalten Sie in zwei Varianten:



	PHYWE ADM 3	PHYWE ADM 3 light
Darstellung / Artikel-Nr.	13840-00	13830-00
Messbereiche		
Anzahl Messbereiche	76	33
Gleich- / Wechselstrom	1 μ A...10 A	1 mA...10 A
Gleich- / Wechselspannung	1 mV...10 kV	1 V...300 V
Widerstand	0...10 M Ω	-
Temperatur	-200 $^{\circ}$ C...1200 $^{\circ}$ C	-
Sonstiges		
rückseitiges Display	✓	-
rückseitige Bedienelemente	✓	-
Verbindung externer Sensoren	✓	-
Umfassender Überlastschutz	✓	✓
4-mm-Sicherheitsbuchsen	✓	✓
schlagfestes Kunststoffgehäuse	✓	✓
Artikelnummer	13840-00	13830-00
Preis EUR	999,00 €	799,00 €

PHYWE DGA1 - Digitale Großanzeige



Funktion und Verwendung

Großanzeige für Lehrerversuche zur demonstrativen Darstellung von Messwerten, die mit dem Cobra4 Wireless/USB-Link gemessen werden. Die Großanzeige ist auf Stativ (im Lieferumfang) oder der Hafttafel montierbar und ermöglicht so eine große Vielfalt an Versuchsaufbauten. Die digitale Großanzeige erkennt alle Cobra4 Sensor-Units automatisch, so dass Demonstrationsversuche flexibel erweiterbar sind.

Ausstattung und technische Daten

- Großanzeige (25 cm Bilddiagonale) zur digitalen Darstellung von Messwerten
- Stativsystem inkl. stabilem Stativfuß
- Mobiler Datalogger (Cobra4 Wireless/USB-Link) zur Aufnahme und Übertragung von Messwerten
- Lieferung in stabilem Metallkoffer

Vorteile

- Große digitale Anzeige aller Meßwerte auf 10-Zoll-Display

- Kontrastreiche Anzeige, Messwerte selbst aus der letzten Reihe sichtbar
- Datenübertragung über WLAN - kein zusätzlicher Sender oder Empfänger notwendig
- Anschalten und messen - keine Konfiguration oder Installation einer Software notwendig
- Versuchsdurchführung netzunabhängig möglich aufgrund des Akkubetriebes

07157-00 949,00€

Empfohlenes Zubehör

Hafttafel mit Gestell, Demo Physik
02150-00 399,00€

SMARTsense

Ab Q4 auch als SMARTsense-Variante erhältlich (DGA-SCM) mit beiliegenden SMARTsense-Sensoren Temperature und Voltage:
DGA-SCM Digitale Großanzeige Cobra SMARTsense
07157-00D auf Anfrage

Mit stabilem Stativ und Koffer



Lehrerversuche Licht, Luft, Erde



Set für Demonstrationsversuche, ergänzend zum TESS-Set Schülerversuche Licht, Luft, Erde (15243-88). Speziell auf das Fach Naturwissenschaften (ab Klasse 5) zugeschnitten.

Zur Durchführung von 5 Demonstrationsversuchen:

- Tag und Nacht
- Licht und Schatten
- Was eine Lupe alles kann
- Luft ist nicht Nichts
- Luftverschmutzung
- Bestimmung der Bodenhorizonte

Vorteile

- Fächerübergreifende Experimente mit altersgerechten Beschreibungen - selbständiges Experimentieren lernen
- Ausführliche Handbücher in Farbe mit ergänzenden Hinweisen für den Lehrer erhältlich
- Alle benötigten Materialien und Versuchsbeschreibungen in einer stabilen und übersichtlichen Aufbewahrungsbox

13244-88

439,35€

Lehrerversuche Wasser



Set für Demonstrationsversuche, ergänzend zum TESS-Set Schülerversuche Wasser (15233-88). Speziell auf das Fach Naturwissenschaften (ab Klasse 5) zugeschnitten.

Zur Durchführung von 5 Demonstrationsversuchen:

- Die Aggregatzustände des Wassers
- Wasserhärte
- Uferfiltration
- Destillation
- Leitfähigkeit von Wasser

Vorteile

- Spielend leicht die vielfältigen Eigenschaften von Wasser erlernen
- Speziell an die Bedürfnisse junger Schüler angepasst
- Einfache Durchführung mit leicht verständlicher Beschreibung
- Ausführliche Handbücher in Farbe mit ergänzenden Hinweisen für den Lehrer erhältlich
- Alles an einem Ort: Geräte und Materialien zusammen in transportabler Aufbewahrung

13234-88

516,28€

Lehrerversuche Wärme



Set für Demonstrationsversuche, ergänzend zum TESS-Set Schülerversuche Wärme (15235-88). Speziell auf das Fach Naturwissenschaften (ab Klasse 5) zugeschnitten.

Zur Durchführung von 5 Demonstrationsversuchen:

- Absorption von Wärmestrahlung (Licht)
- Wärmeströmung in Wasser
- Wärmeleitung in Glas und Metall
- Wärmeleitung in Wasser
- Eis schwimmt - Dichtemaximum des Wassers bei 4 °C

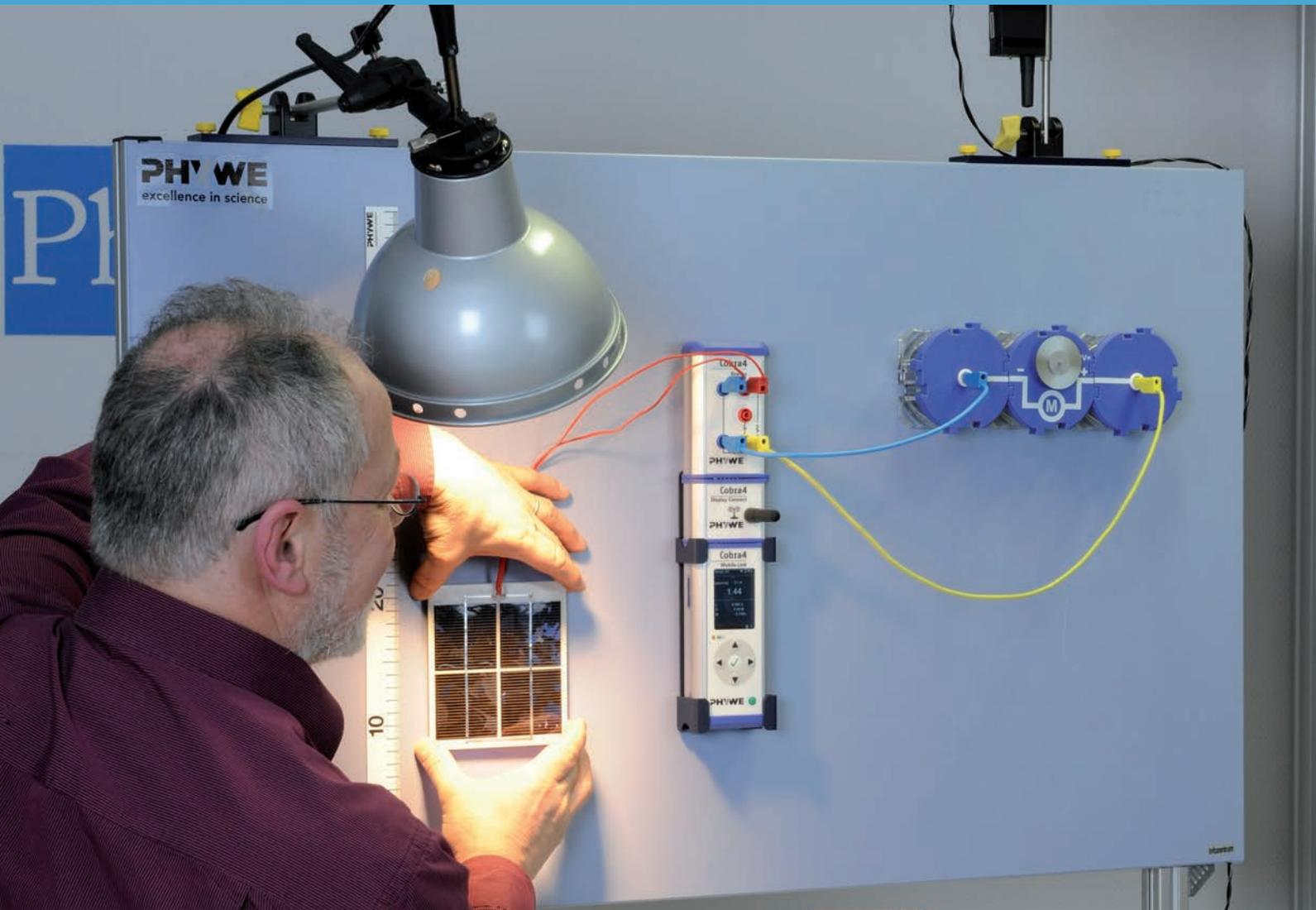
Vorteile

- Abgestimmt auf die Schülerexperimente, ideal für das Fach Naturwissenschaften
- Ausführliche Handbücher in Farbe mit ergänzenden Hinweisen für den Lehrer erhältlich
- Alles in einer Box - Materialien und Versuchsbeschreibungen immer zur Hand.

13236-88

406,18€





5. Demo – Lehrerversuche

5.3 Physik

5.3.1	Mechanik	126
5.3.2	Wärmelehre	136
5.3.3	Erneuerbare Energie	138
5.3.4	Elektrizitätslehre	144
5.3.5	Optik	152
5.3.6	Radioaktivität	154
5.3.7	Aufbau der Materie	155

Die Lehrplanübersicht Physik finden Sie auf **Seite 43**
in Kapitel **4.2 TESS Schülerversuche - Physik**

Lehrerversuche Mechanik 1



Vorteile

- Demonstrative Messung von Kräften mit großen magnetisch haftenden Torsionskraftmessern mit kugelgelagerter Umlenkrolle und zwei Schnurrillen für zwei Messbereiche
- Einfaches Lehren durch Einsatz der Demo-Tafel Physik
- Magnetisch haftende Komponenten gewährleisten einfachste Handhabung und beliebiges Positionieren
- Sichere Halterung durch Magnete mit einer Haftkraft von mindestens 10 N
- Die Experimente lassen sich mit wenigen Handgriffen verändern
- Farbige Pfeile unterstützen die Beobachtungen und Erklärungen
- magnetisch haftende Winkelskale und Maßstab erleichtern Messungen
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

- Magnetisch haftende Winkelskale und Maßstab erleichtern Messungen

Im Set sind 24 Versuche

- Masse und Gewichtskraft
- Dehnung eines Gummibandes und einer Schraubenfeder
- Hookesches Gesetz
- Kraft und Gegenkraft
- Zusammensetzung von Kräften mit gleicher Wirkungslinie
- Zusammensetzung nicht paralleler Kräfte
- Zerlegung einer Kraft in zwei nicht parallele Kräfte
- Kräftezerlegung an der geneigten Ebene
- Kräftezerlegung an einem Kran
- Bestimmung des Schwerpunktes einer Scheibe
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Zweiseitiger Hebel und mehr als zwei Kräfte
- Auflagerkräfte

- Drehmoment
- Balkenwaage
- Feste Rolle
- Lose Rolle
- Flaschenzug
- Fadenpendel
- Federpendel
- Physikalisches Pendel (Reversionspendel)
- Spannenergie
- Dichtebestimmung durch Messung des Auftriebs

15510-88

728,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Mechanik, notwendiges

Zubehör für Gerätesatz MT-1

15510-01	100,22€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Mechanik auf der Tafel 1, DEMO advanced Physik (MT1)

01152-01	29,70€
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

„Durch die Demo Physik-Tafel wird alles gut sichtbar für die Schüler.“

Renate Sanden,
Physiklehrerin

Lehrerversuche Mechanik 2



Vorteile

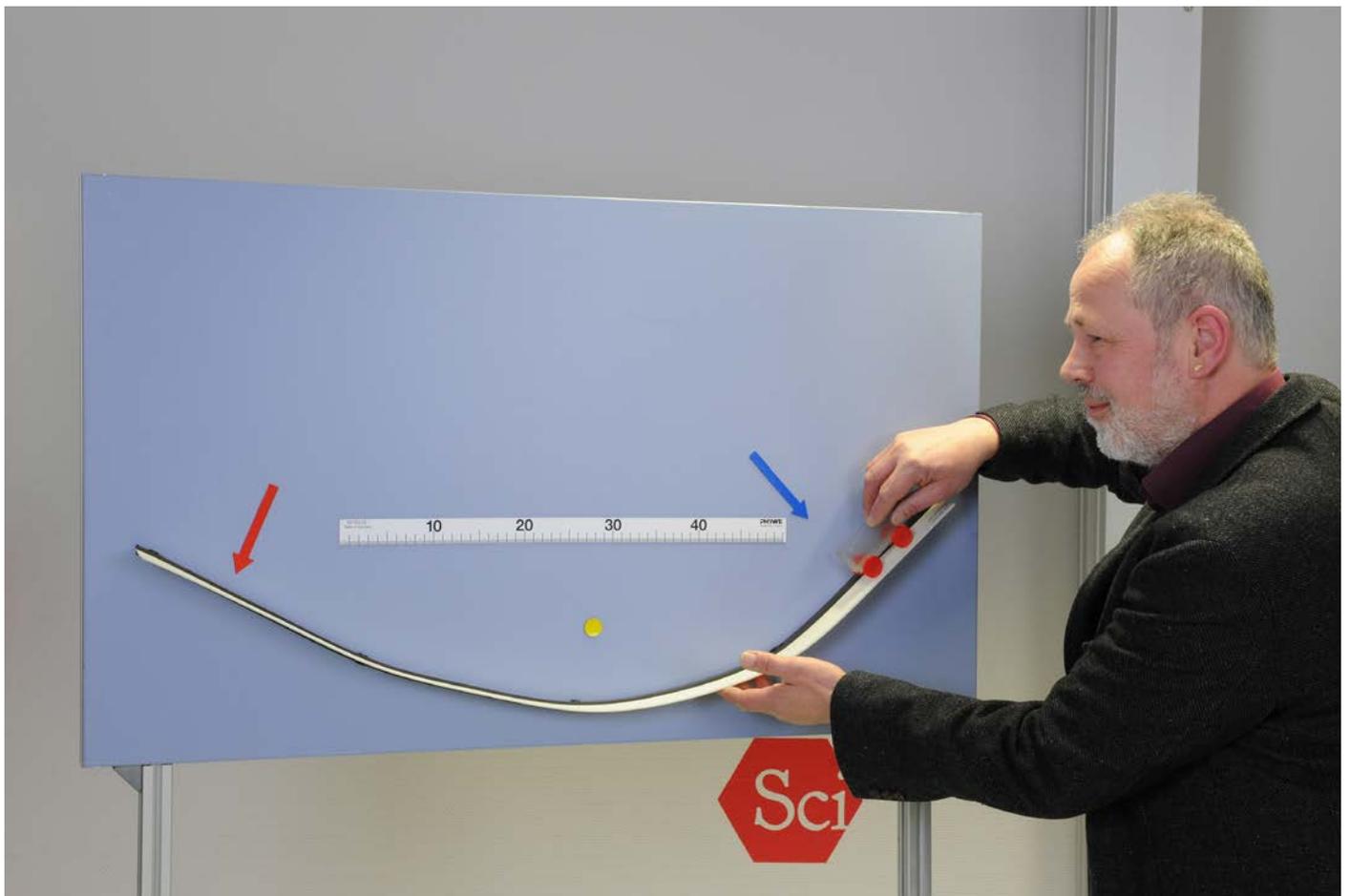
- Magnetisch haftende flexible Fahrbahn mit einer verstärkter Vorderkante, mit der sich selbst unkonventionelle Bahnformen realisieren lassen für Experimente zum Energieerhaltungssatz in der Mechanik
- Auf dem einfarbigen Hintergrund der Tafel lassen sich Flüssigkeitsoberflächen gut erkennen
- Einfaches Lehren durch Einsatz der Demo-Tafel Physik
- Magnetisch haftende Komponenten gewährleisten einfachste Handhabung und beliebiges Positionieren
- Sichere Halterung durch Magnete mit einer Haftkraft von mindestens 10 N
- Die Experimente lassen sich mit wenigen Handgriffen verändern
- Einfache Markierung von Bewegungen mit Hilfe von farbigen Pfeilen und Punkten
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 19 Versuche

- Herstellung und Kalibrierung eines Kraftmessers
- Biegung einer Blattfeder
- Rückstellkraft am ausgelenkten Pendel
- Reibungskraft
- Bestimmung der Reibungszahl mit der geneigten Ebene
- Laufgewichtswaage
- Wellrad
- Zahnradgetriebe
- Riemengetriebe
- Energieumwandlungen bei der Berg- und Talfahrt
- U-Rohr-Manometer
- Hydrostatischer Druck
- Kommunizierende Gefäße
- Hydraulische Presse
- Artesischer Brunnen
- Archimedisches Prinzip
- Auslaufgeschwindigkeit bei einem Gefäß
- Druck in Gasen
- Boyle-Mariottesches Gesetz

15511-88

779,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Mechanik 1, Gerätesatz Demo advanced Physik MT-1	
15510-88	728,00€
Lehrerversuche Mechanik, notwendiges Zubehör für Gerätesatz MT-1	
15510-01	100,22€
Lehrerversuche Mechanik, notwendiges Zubehör für Gerätesatz MT-2	
15511-01	38,36€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Mechanik auf der Tafel 2, DEMO advanced Physik (MT2)	
01153-01	25,60€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Lehrerversuche Lineare Bewegung



Vorteile

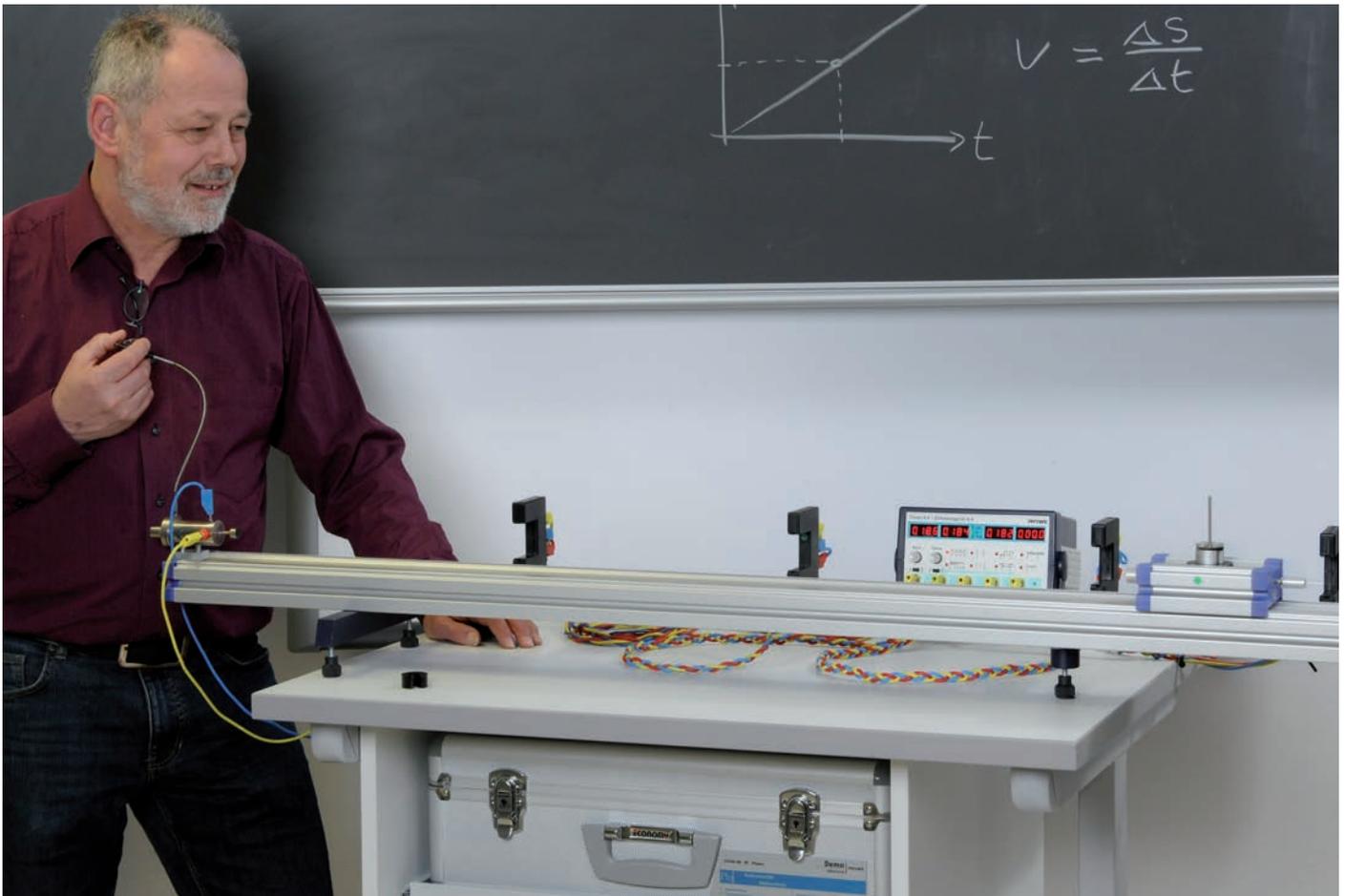
- Extrem robuste Rollenfahrbahn mit einer Länge von 1,5 m enthalten
- In der Fahrbahn eingelassener Maßstab mit mm-Teilung
- Über die gesamte Fahrbahnlänge verstellbare Standfüße für eine sehr einfache Ausrichtung der Rollenfahrbahn auch auf kleinen Tischen
- Messwagen für Rollenfahrbahnen mit reibungsminimierter Achslagerung auf Saphir
- Überlastsicherung der Lager der Messwagen durch eine federnde Bodenplatte und Wegrollschutz auf ebener Unterlage durch Seitenüberhöhung
- Inklusive Zeitmessgerät mit 4 Messeingängen sowie 1 Triggereingang und 4 vierstelligen Digitalanzeigen
- Zeitmessgerät in 6 verschiedenen Betriebsarten nutzbar als Timer für lineare Bewegungen, zur Messung von Momentangeschwindigkeiten, für Zeitmessungen bei Stoßversuchen und Registrierung von Drehbewegungen, für Periodenbestimmungen bei Pendelversuchen und für Kurz- oder Langzeitmessungen mit zwei 8-stelligen Anzeige durch Zusammen-
- schalten von je 2 Timern (Anzeigebereich 9999,9999 Sekunden) Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt
- Die gleichmäßig verzögerte Bewegung mit der Rollenfahrbahn
- Das Trägheitsgesetz (1. Newtonsches Axiom) mit der Rollenfahrbahn
- Das Newtonsche Grundgesetz (2. Newtonsches Axiom) mit der Rollenfahrbahn
- Das Wechselwirkungsgesetz (actio = reactio, 3. Newtonsches Axiom)
- Äquivalenz von träger und schwerer Masse mit der Rollenfahrbahn
- Impulserhaltung beim zentralen elastischen Stoß mit der Rollenfahrbahn
- Impulserhaltung beim zentralen unelastischen Stoß mit der Rollenfahrbahn
- Impulserhaltung beim zentralen elastischen Mehrfachstoß mit der Rollenfahrbahn
- Impulserhaltung beim zentralen unelastischen Mehrfachstoß

Im Set sind 13 Versuche

- Geschwindigkeitsunabhängige und geschwindigkeitsabhängige Reibung
- Geradlinig gleichförmige Bewegung mit der Rollenfahrbahn
- Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit der Rollenfahrbahn
- Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung auf der geneigten Bahn

15514-88

2.153,00€



Empfohlenes Zubehör

DEMO advanced Mechanik optionales Zubehör MT-DYN	
15515-88	240,41€
curricuLAB ExperimentierManager Schullizenz (online)	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

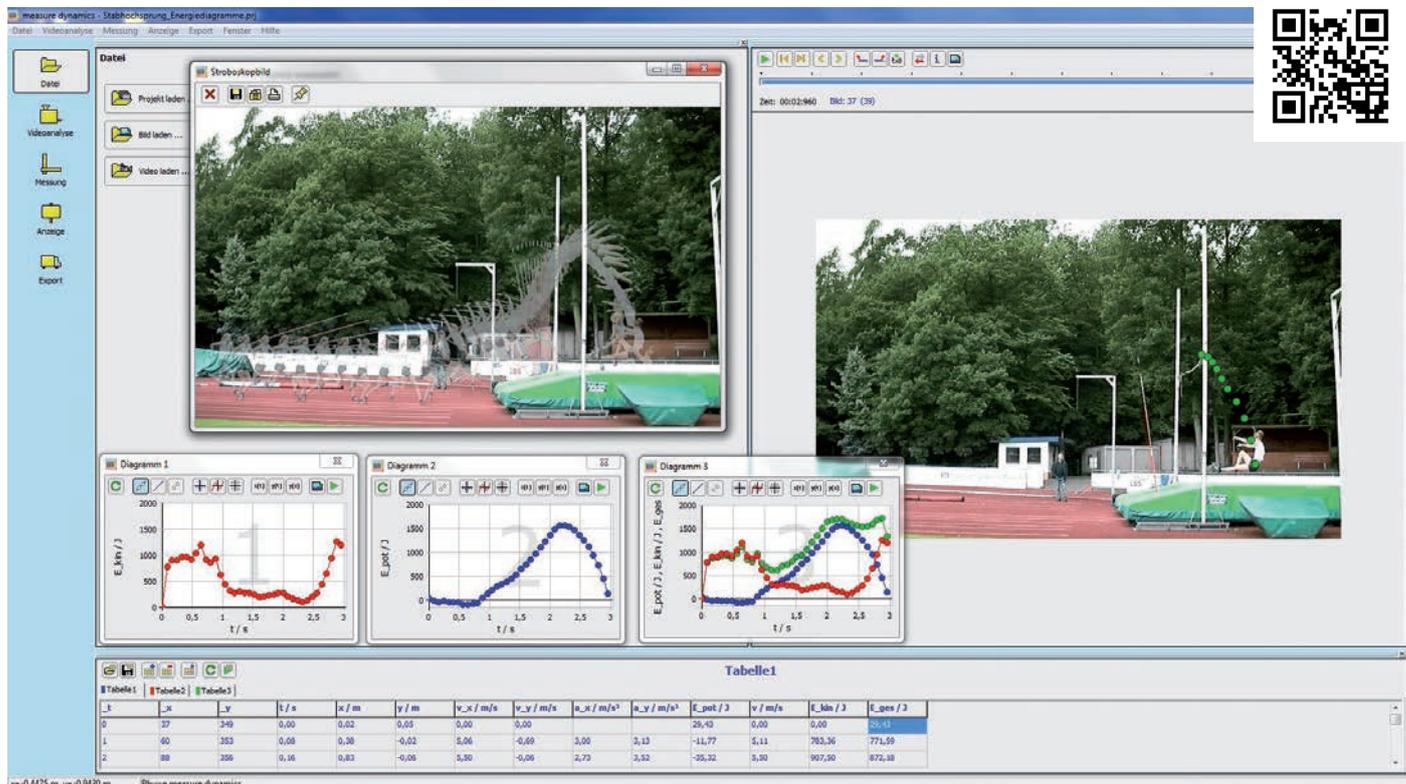
curricuLAB® PHYWE SammlungsManager

Ergreifen Sie Ihre Chance und organisieren Sie Ihre Sammlung neu. Wir helfen Ihnen dabei!

Senden Sie uns Ihre Anfrage an:
curriculab@phywe.de



Software „measure Dynamics“, Mehrfachlizenz



Vorteile

- Automatische Objekterkennung und Objektverfolgung. Auch möglich bei mehreren Objekten im Film gleichzeitig, dies ist interessant z.B. beim gekoppelten Pendel
- Dialog-gestützte Erstellung von Trajektorien sowie Bewegungs- (s-t-), Geschwindigkeits- (v-t-) und Beschleunigungs- (a-t-) Diagrammen
- Stroboskop-Effekt für Bewegungsabläufe (Visualisierung der gesamten Bewegungsbahn im Bild)
- Einfacher Datentransfer aller Messwerte nach MS Excel®, PHYWE measure oder an andere Anwendungen
- Video-Bearbeitung inkl. Schnitt, Komprimierung etc.
- Software-gestützte Modellbildung für den didaktischen Transfer (Übersetzung der Mess-Kurve mit manuell eingebaren Funktionen, auch als Hausaufgabe)
- Kompatibel mit allen Windows Versionen ab Windows 7

Funktion und Verwendung

Die Mess-Software "measure Dynamics" bietet eine kostengünstige Möglichkeit, Bewegungen zu analysieren und in Diagrammen darzustellen. Alles was Sie dazu benötigen, ist eine digitale Videokamera, wobei moderne Web-Cams, Handy-Cams oder normale Digitalkameras mit Filmmodus in der Regel ausreichen. Auf der CD-ROM sind bereits einige Beispieldemos inkl. Analysen und Auswertungen vorinstalliert. Die Schullizenz ermöglicht die Installation auf allen Rechnern einer Schule, inkl. der Privatrechner der Schüler und Lehrer (z.B. für Hausaufgaben).

Anwendungsmöglichkeiten im Unterricht

Demo- und Schülerexperimente im Klassenzimmer, z.B. eindimensionale und zweidimensionale Bewegungen aller Art (Kinematik, Dynamik, Schwingungen)

"Freiland-Versuche", wie z. B. Darstellung der Bewegungsabläufe beim Kugelstoßen, Basketballwurf, Trampolinspringen, Hochsprung u. v. m.

14440-62 **415,00€**

Zentripetalkraft/Zentrifugalkraft mit Cobra4



Vorteile

- Kabellose Messwernerfassung mit dem Cobra4 Wireless/USB-Link ermöglichte eine präzise Messwernerfassung
- Automatische Sensorerkennung sowie Laden von Voreinstellung über die Software measureLAB
- Hohe Genauigkeit der Messung ermöglicht auch die Bestimmung der Rotationsfrequenz
- Variable Einstellung der Rotationsgeschwindigkeit
- Aufbau ermöglicht auch die klassische Messung mit einem analogen Kraftmesser

Prinzip

Die Untersuchung der Abhängigkeiten der Zentripetalkraft ist ein klassisches Experiment der Mechanik. Hierbei und bei Experimenten mit Drehbewegungen im Allgemeinen bietet die Funkübertragung große Vorteile. Konventionelle Versuchsaufbauten zur Messung der Zentripetalkraft führen die Kraft meist mittels eines Fadens zu feststehenden Messgeräten außerhalb. Wird zur Messwertaufnahme ein Federkraftmesser verwendet, kommt es aufgrund der zunehmenden Ausdehnung der Feder bei größeren Geschwindigkeitsbeträgen auch zu einem vergrößerten Bahnradius. Daher ist eine Untersuchung der Zentripetalkraft bei Veränderung des Radius oder der Winkelgeschwindigkeit bei gleichzeitigem Festhalten der anderen Größe nur umständlich möglich. Durch den Cobra4-Kraftsensor mit Dehnungsmessstreifen vereinfacht sich daher die Durchführung.

Des Weiteren vereinfacht sich durch die Funkübertragung der Versuchsaufbau, da auf eine äußere Fixierung des Sensors verzichtet werden kann. So lassen sich leicht die Abhängigkeiten der Zentripetalkraft von Winkelgeschwindigkeit, Radius und Masse untersuchen.

P6000660

2.950,01€

PHYWE Wasserwellengerät mit LED-Lichtquelle, komplett



Vorteile

- Reflexionsfreie Wellenwanne auf justierbaren Stellfüßen
- 3-Punkt-Justage
- Amplituden- und frequenzvariables Erregersystem
- Stroboskop zur synchronen oder "slow-motion"-Darstellung der Wellen
- Nahezu geräuschloser Betrieb
- Gleichzeitige LED-Anzeige von: Frequenz, Amplitude, Phasenverschiebung und Beleuchtungsart
- Die Steuerung aller Parameter findet über das auf der Oberseite befindliche Tastenfeld statt
- Projektion auf transparenten Arbeitstisch zur verzerrungsfreien Abbildung des Wellenbildes
- Grüne Hochleistungs-LED für brillante Bildwiedergabe
- Einfache Auswertung des Wellenbildes im Praktikum auch durch einfaches Auflegen eines Blattes auf den Tisch möglich

Im Set sind 12 Versuche

- Erzeugung von Wellen
- Reflexion an verschiedenen Hindernissen
- Zusammenhang zwischen Frequenz und Wellenlänge
- Der Dopplereffekt
- Abhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit von der
- Brechung an einer planparallelen Platte / einem Prisma
- Brechung an einer Sammellinse / einer Zerstreuungslinse
- Interferenz gegenläufiger Wasserwellen
- Einfluss der Phasendifferenz auf das Interferenzmuster
- Das Interferenzmuster mehrerer punktförmiger Erreger
- Beugung an Hindernissen und Spalten
- Beugung und Interferenz am Doppelspalt

11260-88

1.322,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche PHYWE Wasserwellengerät, DEMO advanced Physik

16040-01 30,60€

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz

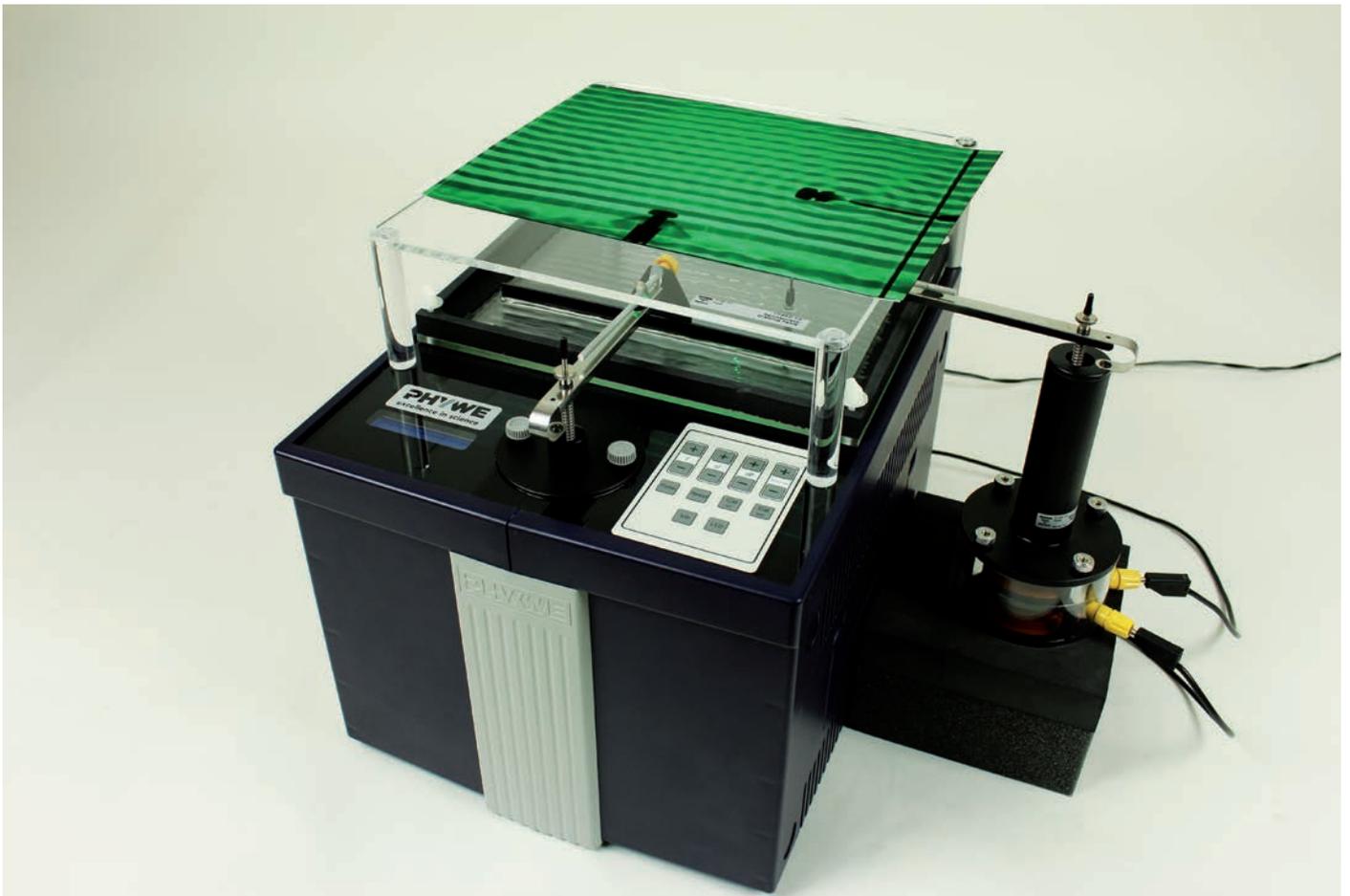
14575-62 1.295,00€

Demo-Spiegel für PHYWE Wasserwellengerät

11260-30 56,40€

Externer Vibrationsgenerator zum PHYWE Wasserwellengerät

11260-10 270,00€



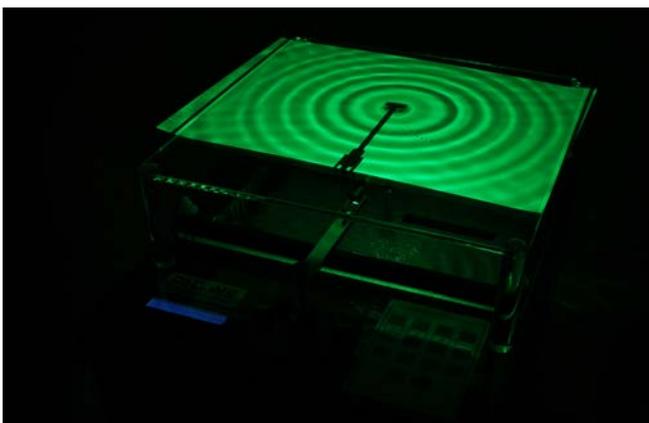
PHYWE Wasserwellengerät mit externem Vibrationsgenerator



Das PHYWE Wasserwellengerät jetzt im Produktvideo auf YouTube ansehen:

https://youtu.be/5wLj_mtr03s

Entdecken Sie unseren YouTube-Kanal und erfahren Sie in vielen Videos mehr über uns und unsere Produkte: youtube.com/phywe



Lehrerversuche Wärme



Vorteile

- Optimiert für Demonstrationsversuche: Mit der Demotafel von der Horizontalen in die Senkrechte gebracht
- Demonstrative Anzeige der Messwerte kabellos auf der digitalen Großanzeige
- Sicherer Halt für Brenner und heiße Gefäße
- Glasgeräte, Flüssigkeitsoberflächen und -strömungen sind vor dem einfarbigen Hintergrund der Tafel gut erkennbar
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 15 Versuche

- Volumenausdehnung von Flüssigkeiten
- Herstellen einer Thermometerskala
- Längenausdehnung fester Körper
- Volumenausdehnung von Gasen bei konstantem Druck
- Druckerhöhung bei Erwärmen von Gasen mit konstantem Volumen
- Wärmeströmung in Flüssigkeiten und Gasen
- Wärmeleitung in festen Körpern
- Die Anomalie des Wassers
- Absorption von Wärmestrahlung durch schwarze
- Schmelzen von Eis
- Destillation
- Wärmeenergie und erwärmte Masse
- Messung der Mischungstemperatur
- Spezifische Wärmekapazität von festen Körpern
- Wärmeleitung in Wasser

Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Wärme, notwendiges Zubehör für Gerätesatz WT

15530-02	1.471,19€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

15530-88

830,00€



Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Wärme auf der Tafel, DEMO advanced Physik (WT)

01154-01 19,48€

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz

14575-62 1.295,00€

curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation)

vernetzte Version für Lehrer & Schüler

14570-62 2.490,00 €

curricuLAB® SammlungsManager

Schullizenz (online)

14590-61 2.970,00 €

curricuLAB® RiSU-Manager

Schullizenz (online)

14592-61 249,00 €

curricuLAB® PHYWE
SammlungsManager

Ergreifen Sie Ihre Chance und organisieren Sie Ihre Sammlung neu. Wir helfen Ihnen dabei!

Senden Sie uns Ihre Anfrage an:
curriculab@phywe.de



Lehrerversuche Erneuerbare Energie 1, Grundlagen und Wärmeenergie



Vorteile

- Behandlung von wichtigen und interdisziplinären Schlüsseltechnologien
- Stabile magnetisch haftende Puzzle-Bausteine mit kontrastreichem Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Schaltbild der Versuche komplett darstellbar
- Kontaktsicherer Schaltungsaufbau durch puzzleartig verzahnbare Bausteine mit hartvergoldeten, korrosionsfesten Kontakten
- Korrespondenz zu den Schülerversuchen TESS advanced Erneuerbare Energie
- Erweiterbar durch Erneuerbare Energie 1 und 2
- Einfaches Lehren durch Einsatz der Demo-Tafel Physik
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei

- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

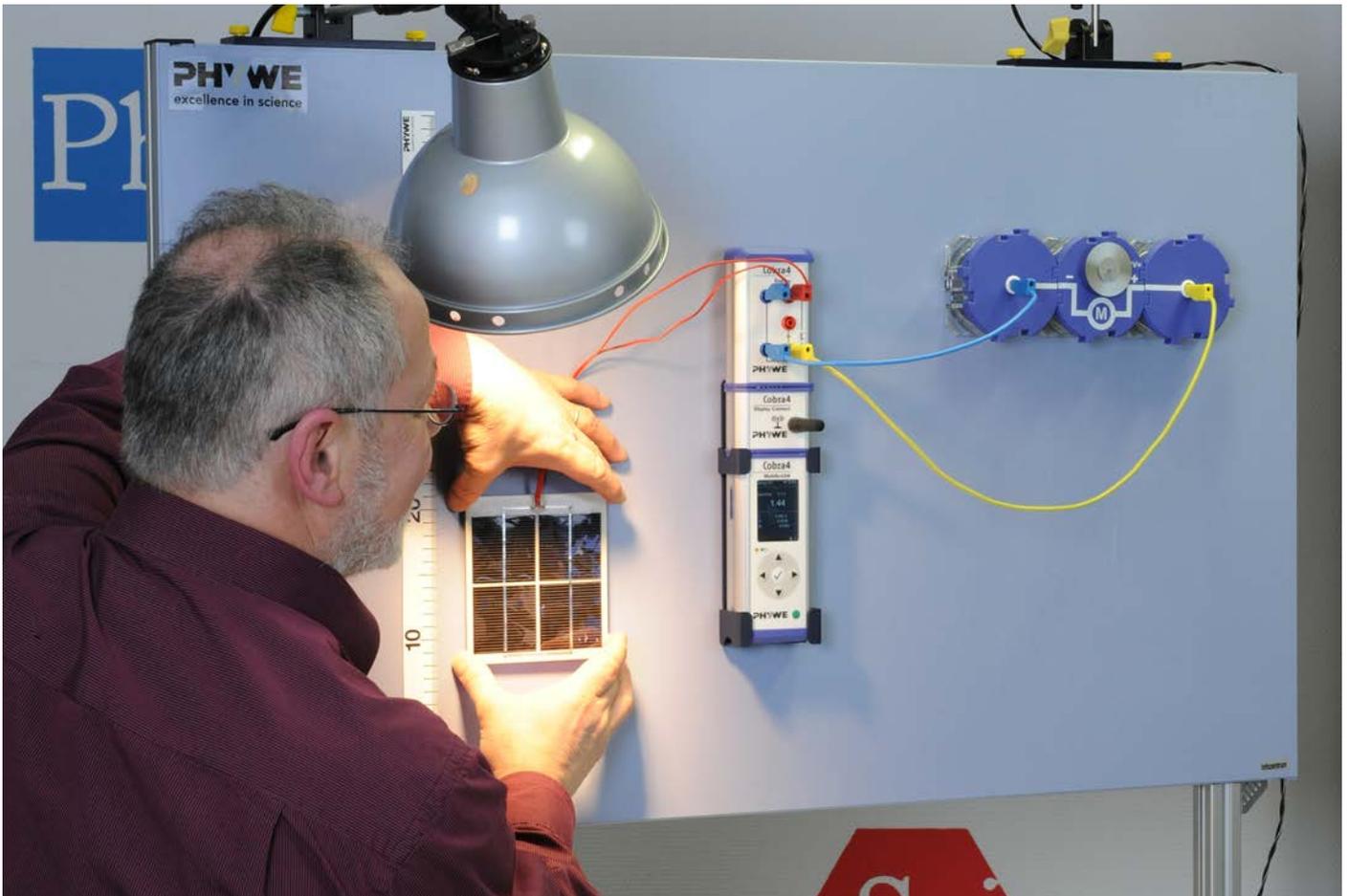
Im Set sind 10 Versuche

- Umwandlung von Licht in Bewegung mit einer Solarzelle
- Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie und Bewegung
- Umwandlung von elektrischer Energie in Wärmeenergie
- Umwandlung elektrischer Energie in mechanische Energie und umgekehrt
- Einfluss der Oberfläche auf die Absorption von Solarenergie
- Der Treibhauseffekt
- Erwärmen von Wasser in einem Sonnekollektor
- Der Peltier-Effekt
- Die Peltier-Wärmepumpe
- Modellversuch zur Nutzung von Umgebungswärme mit der Peltier-Wärmepumpe

Notwendiges Zubehör

Cobra4 Ergänzungsset zur Erneuerbaren Energie: Elektrische Kenngrößen, Temperatur	
15608-88	1.866,60€
Lehrerversuche Erneuerbare Energie, notwendiges Zubehör für Basis-Gerätesatz ENT-BS	
15580-01	718,92€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

15580-88 1.035,00€



Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Erneuerbare
Energie auf der Tafel, inkl. CD ROM, DEMO
advanced Physik (ENT)

01157-01 81,00€

curricuLAB ExperimentierManager (online),
Schullizenz

14575-62 1.295,00€

curricuLAB® ExperimentierManagerPRO
Schullizenz (Serverinstallation)

vernetzte Version für Lehrer & Schüler

14570-62 2.490,00 €

curricuLAB® SammlungsManager
Schullizenz (online)

14590-61 2.970,00 €

curricuLAB® RiSU-Manager
Schullizenz (online)

14592-61 249,00 €

„Phywe ist eine kompetente Firma für den Kauf von Geräten im naturwissenschaftlichen Unterricht.“

Werner Blumeyer,
Kolleg Braunschweig

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft



Vorteile

- Demonstrative Geräte für Experimente zur Photovoltaik, Umwandlung von Windenergie und Wasserkraft in elektrische Energie
- Behandlung von wichtigen und interdisziplinären Schlüsseltechnologien
- Schaltbild der Versuche vollständig dargestellt
- Realitätsnahe Ausführung der Komponenten
- Korrespondenz zu den Schülerversuchen TESS advanced Erneuerbare Energie
- Vollständiges Geräteset ergänzend zu Erneuerbare Energie 1
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 17 Versuche

- Spannung und Stromstärke einer Solarzelle - Einfluss von Fläche und Beleuchtungsstärke
- Spannung und Stromstärke bei Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen
- Betrieb einer LED mit Solarenergie
- Die Solarzelle als Diode
- Speicherung der elektrischen Energie einer Solarzelle mit einem Akku
- Speicherung der elektrischen Energie einer Solarzelle mit einem Kondensator
- Strom-Spannungs-Kennlinie und Leistung einer Solarzelle
- Elektrische Energie aus Windenergie - Einfluss von Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Belastung
- Einfluss der Anzahl der Rotorblätter
- Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Akku
- Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Kondensator
- Strom-Spannungs-Kennlinie und Leistung eines Windrades
- Pumpen von Wasser mit Solarenergie
- Pumpen von Wasser mit Windenergie
- Fließendes Wasser treibt einen Generator
- an - Bestimmung der Leistung
- Erwärmen von Wasser mit einer Parabolrinne
- Modell eines Parabolrinnen-Feldes

15581-88

1.240,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 1, Basis-Gerätesatz Grundlagen und Wärmeenergie, Demo advanced Physik ENT-BS	
15580-88	1.035,00€
Cobra4 Ergänzungssatz zur Erneuerbaren Energie: Elektrische Kenngrößen, Temperatur	
15608-88	1.866,60€
Lehrerversuche Erneuerbare Energie, notwendiges Zubehör für Basis-Gerätesatz ENT-BS	
15580-01	717,42€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 3, Ergänzungssatz Brennstoffzellentechnologie, Demo advanced Physik ENT-FC	
15582-88	1.087,00€
Handbuch Lehrerversuche Erneuerbare Energie auf der Tafel, inkl. CD ROM, DEMO advanced Physik (ENT)	
01157-01	81,00€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

curricuLAB® | PHYWE SammlungsManager

Ergreifen Sie Ihre Chance und organisieren Sie Ihre Sammlung neu. Wir helfen Ihnen dabei!
Senden Sie uns Ihre Anfrage an:
curriculab@phywe.de



Lehrerversuche Erneuerbare Energie 3, Brennstoffzellentechnologie



Vorteile

- Für viele qualitative und quantitative Experimente zur Wasserstofftechnologie ist die Quelle für die elektrische Nutzenergie stets die Brennstoffzelle.
- Dieses Set enthält die wichtigen Bausteine zum Aufbau einer Brennstoffzelle.
- Der Aufbau von Brennstoffzelle und Elektrolyseur auf den Demo-Bausteinen des Elektrik/Elektronik-Systems ermöglicht einen demonstrativen, übersichtlichen Aufbau an der Tafel.
- Die PEM-Vierfach-Brennstoffzelle kann eine Ausgangsspannung von ca. 3,5 V liefern und damit auch größere Glühlämpchen und Motoren betreiben. Elektrolyseur mit hoher Gasproduktion zur Versorgung der Vierfach-Brennstoffzelle
- Betrieb der Brennstoffzelle auch mit Luft zur Darstellung realistischer Anwendungen der Wasserstoff-Technologie, wie z. B. in Autos oder für Netzgeräte.
- Korrespondenz zu den Schülerversuchen TESS advanced Erneuerbare Energie
- Vollständiges Geräteset ergänzend zu Erneuerbare Energie 1
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 7 Versuche

- Erzeugen von H_2 und O_2 und Kennlinie eines PEM Elektrolyseurs
- Faradayscher und energetischer Wirkungsgrad eines PEM Elektrolyseurs
- Erzeugen elektrischer Energie mit einer PEM Brennstoffzelle
- Solar-Wasserstoff-Anlage
- Wind-Wasserstoff-Anlage
- Strom-Spannungs-Kennlinie und Leistung einer PEM Brennstoffzelle
- Faradayscher und energetischer Wirkungsgrad einer PEM Brennstoffzelle
- Wirkungsgrad einer Elektrolyseur-Brennstoffzellen-Anlage

15582-88

1.087,00€

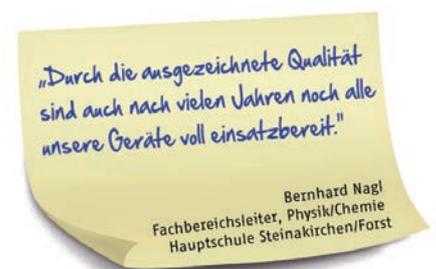


Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 1, Basis-Gerätesatz Grundlagen und Wärmeenergie, Demo advanced Physik ENT-BS	
15580-88	1.035,00€
Cobra4 Ergänzungssatz zur Erneuerbaren Energie: Elektrische Kenngrößen, Temperatur	
15608-88	1.866,60€
Lehrerversuche Erneuerbare Energie, notwendiges Zubehör für Basis-Gerätesatz ENT-BS	
15580-01	717,42€
Lehrerversuche Brennstoffzellentechnologie, notwendiges Zubehör für Ergänzungssatz Brennstoffzellentechnologie ENT-FC	
15582-01	8,10€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft, Demo advanced Physik ENT-SW	
15581-88	1.240,00€
Handbuch Lehrerversuche Erneuerbare Energie auf der Tafel, inkl. CD ROM, DEMO advanced Physik (ENT)	
01157-01	81,00€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €



Lehrerversuche

Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1



Vorteile

- Viele Experimente zur qualitativen und quantitativen Einführung in die Elektrik
- Vermittlung von grundlegendem Verständnis zahlreicher elektrischer Bauelemente
- Schaltbild der Versuche komplett darstellbar
- 100-prozentige Vergleichbarkeit von Demo- und Schülerbausteinen
- Stabile magnetisch haftende Puzzle-Bausteine mit kontrastreichem Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Leichtes Herausnehmen der Bausteine aus Versuchsaufbauten durch Griffwülste
- Kontaktsicherer Schaltungsaufbau durch puzzleartig verzahnbare Bausteine mit hartvergoldeten, korrosionsfesten Kontakten
- Einfaches Lehren durch Einsatz der Demo-Tafel Physik
- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets

- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

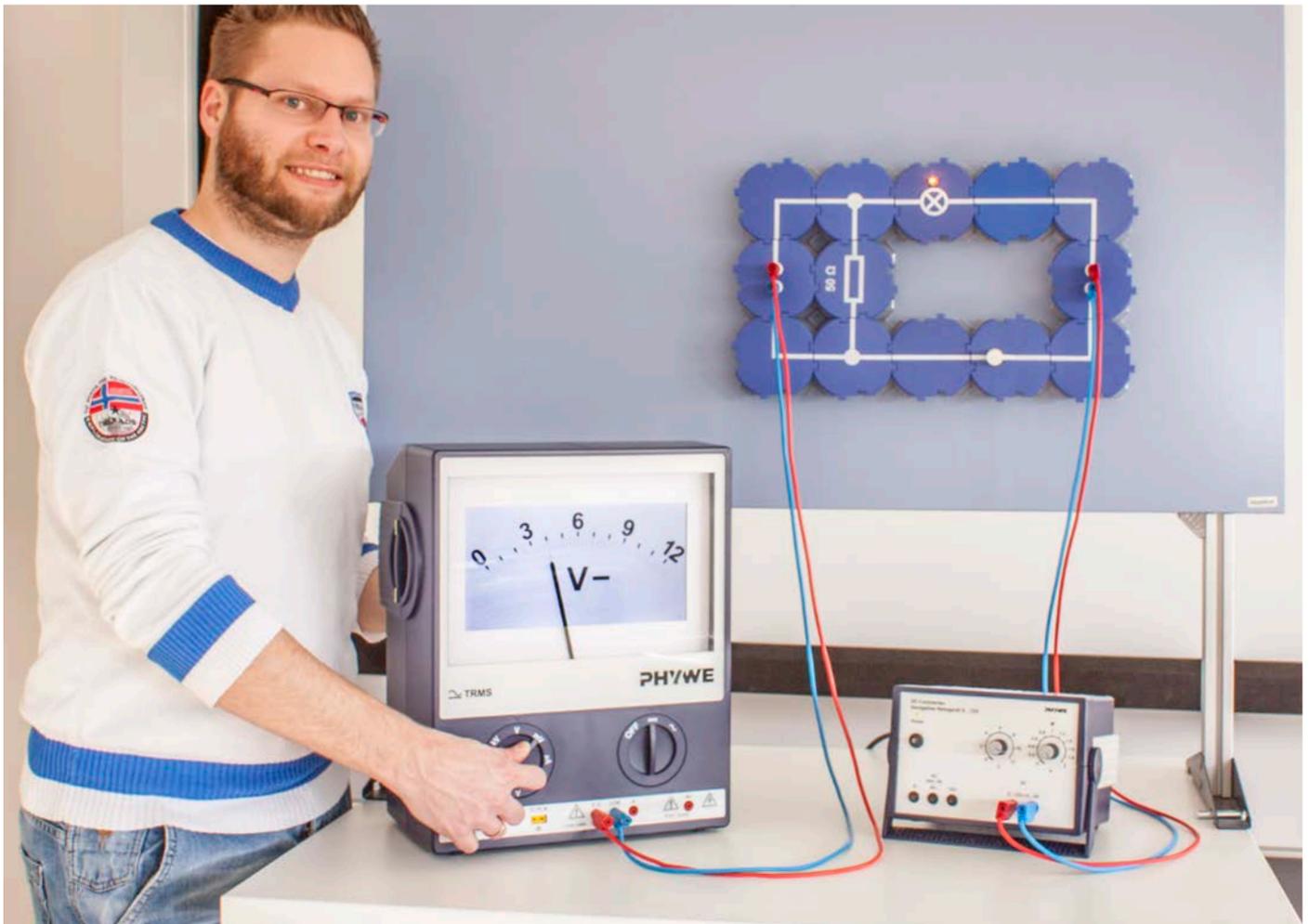
Im Set sind 30 Versuche

- Der einfache Stromkreis
- Messen der Spannung
- Messen der Stromstärke
- Leiter und Nichtleiter
- Umschalter und Wechselschalter
- Reihen- und Parallelschaltung von Spannungsquellen
- Die Schmelzsicherung
- Der Bimetallschalter
- Die UND- und die ODER-Schaltung
- Das ohmsche Gesetz
- Der Widerstand von Drähten - Abhängigkeit von Länge und Querschnitt
- Der Widerstand von Drähten - Abhängigkeit von Material und Temperatur
- Der spezifische Widerstand von Drähten
- Die Stromstärke und der Widerstand bei der Parallelschaltung

- Die Stromstärke und der Widerstand bei der Reihenschaltung
- Die Spannung bei der Reihenschaltung
- Das Potentiometer
- Der Innenwiderstand einer Spannungsquelle
- Die Leistung und die Arbeit des elektrischen Stromes
- Umwandlung elektrischer Energie in thermische Energie
- Die Leitfähigkeit wässriger Lösungen von Elektrolyten
- Der Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung bei bei Leitungsvorgängen in Flüssigkeiten
- Die Elektrolyse
- Das Galvanisieren
- Galvanische Elemente
- Der Blei-Akkumulator
- Erdung des Stromversorgungsnetzes
- Das Schutzleitersystem
- Der NTC-Widerstand
- Der PTC-Widerstand

15569-88

1.460,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Elektrik, notwendiges
Zubehör für Gerätesatz ET-BS

15570-01	2.897,09€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Elektrik/Elektronik
auf der Tafel, DEMO advanced Physik (ET)

01005-01	101,00€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

curricuLAB® PHYWE SammlungsManager

Ergreifen Sie Ihre Chance und
organisieren Sie Ihre Sammlung neu.
Wir helfen Ihnen dabei!

**Senden Sie uns Ihre Anfrage an:
curriculab@phywe.de**



Lehrerversuche

Elektrik/Elektronik-Baustein-System 2



Vorteile

- Fortführende Experimente aus der Elektrizitätslehre zu den Themen Elektromagnetismus und Induktion
- Didaktisches Motormodell mit Doppel-T-Anker, Statorpolschuhen und Auflagefläche für Stator magnet
- Schaltbild der Versuche komplett darstellbar
- Stabile magnetisch haftende Puzzle-Bausteine mit kontrastreichem Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Leichtes Herausnehmen der Bausteine aus Versuchsaufbauten durch Griffwülste
- Kontaktsichere Schaltungsaufbau durch puzzleartig verzahnbare Bausteine mit hartvergoldeten, korrosionsfesten Kontakten
- 100-prozentige Vergleichbarkeit von Demo- und Schülerbausteinen
- Vollständiges Geräteset ergänzend zu Elektrik/Elektronik 1
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets

- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 24 Versuche

- Umwandlung elektrischer Energie in mechanische und umgekehrt
- Die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen Leiters
- Die Lorentz-Kraft: Stromführender Leiter im Magnetfeld
- Die elektrische Klingel
- Das elektromagnetische Relais
- Steuern mit einem Relais
- Das Galvanometer
- Der Permanentmagnet-Motor
- Der Hauptschlussmotor
- Der Nebenschlussmotor
- Der Synchronmotor
- Erzeugung von Induktionsspannungen mit einem Dauermagneten
- Erzeugung von Induktionsspannungen mit einem Elektromagneten

- Der Wechselstromgenerator
- Der Gleichstromgenerator
- Das Lenzsche Gesetz
- Das Verhalten eines Gleichstromgenerators bei Belastung
- Spannungstransformation
- Stromtransformation
- Kräfte zwischen Primär- und Sekundärspule eines Transformators
- Die Selbstinduktion beim Einschaltvorgang
- Die Selbstinduktion beim Ausschaltvorgang
- Die Spule im Wechselstromkreis
- Der Schutz-Trenntransformator

15571-88

1.138,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1, Basis-Gerätesatz, Demo advanced Physik ET-BS	
15569-88	1.460,00€
Lehrerversuche Elektrik, notwendiges Zubehör für Gerätesatz ET-BS	
15570-01	2.898,00€
Lehrerversuche Elektromagnetismus und Induktion, notwendiges Zubehör für Gerätesatz ET-IND	
15571-01	1.398,00€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Elektrik/Elektronik auf der Tafel, DEMO advanced Physik (ET)	
01005-01	101,00€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

„Die Hafttafel für Demo-Versuche kann ich nur weiterempfehlen.“

H. Schweins,
Schulleiterin/Physik
Stadtlonn

Lehrerversuche

Elektrik/Elektronik-Baustein-System 3



Vorteile

- Fortführende Experimente aus der Elektrik zu dem Thema Elektronik
- Einblick in die Halbleitertechnik und tiefgehendes Verständnis der Funktionsweise von Kondensator, Diode und Transistor
- 100-prozentige Vergleichbarkeit von Demo- und Schülerbausteinen
- Schaltbild der Versuche komplett darstellbar
- Stabile magnetisch haftende Puzzle-Bausteine mit kontrastreichem Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Leichtes Herausnehmen der Bausteine aus Versuchsaufbauten durch Griffwülste
- Kontaktsicherer Schaltungsaufbau durch puzzleartig verzahnbare Bausteine mit hartvergoldeten, korrosionsfesten Kontakten
- Vollständiges Geräteset ergänzend zu Elektrik/Elektronik 1
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 27 Versuche

- Der Kondensator im Gleichstromkreis
- Laden und Entladen eines Kondensators
- Der Kondensator im Wechselstromkreis
- Die Diode als elektrisches Ventil
- Die Kennlinie einer Siliziumdiode
- Eigenschaften einer Solarzelle - Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke
- Die Strom-Spannungs-Kennlinie einer Solarzelle
- Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen - Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke
- Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen - Strom-Spannungskennlinien und Leistung
- Der npn-Transistor
- Der Transistor als Gleichstromverstärker
- Die Strom-Spannungs-Kennlinie eines Transistors
- Der Transistor als Schalter
- Der Transistor-Zeitschalter
- Der pnp-Transistor
- Die Kennlinie einer Z-Diode
- Die Z-Diode als Spannungsstabilisator
- Die Leuchtdiode
- Die Fotodiode
- Der Brückengleichrichter
- Wechsellspannungsverstärkung durch einen Transistor
- Arbeitspunktstabilisierung einer Transistor-Verstärkerstufe
- Temperatursteuerung eines Transistors
- Ungedämpfte elektromagnetische Schwingungen
- Die Darlingtonschaltung
- Der zweistufige Transistorverstärker
- Informationsübertragung durch einen Lichtleiter

15572-88

1.138,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1, Basis-Gerätesatz, Demo advanced Physik ET-BS	
15569-88	1.460,00€
Lehrerversuche Elektrik, notwendiges Zubehör für Gerätesatz ET-BS	
15570-01	2.898,00€
Lehrerversuche Elektronik, notwendiges Zubehör für Gerätesatz ET-TRO	
15572-01	1.640,22€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

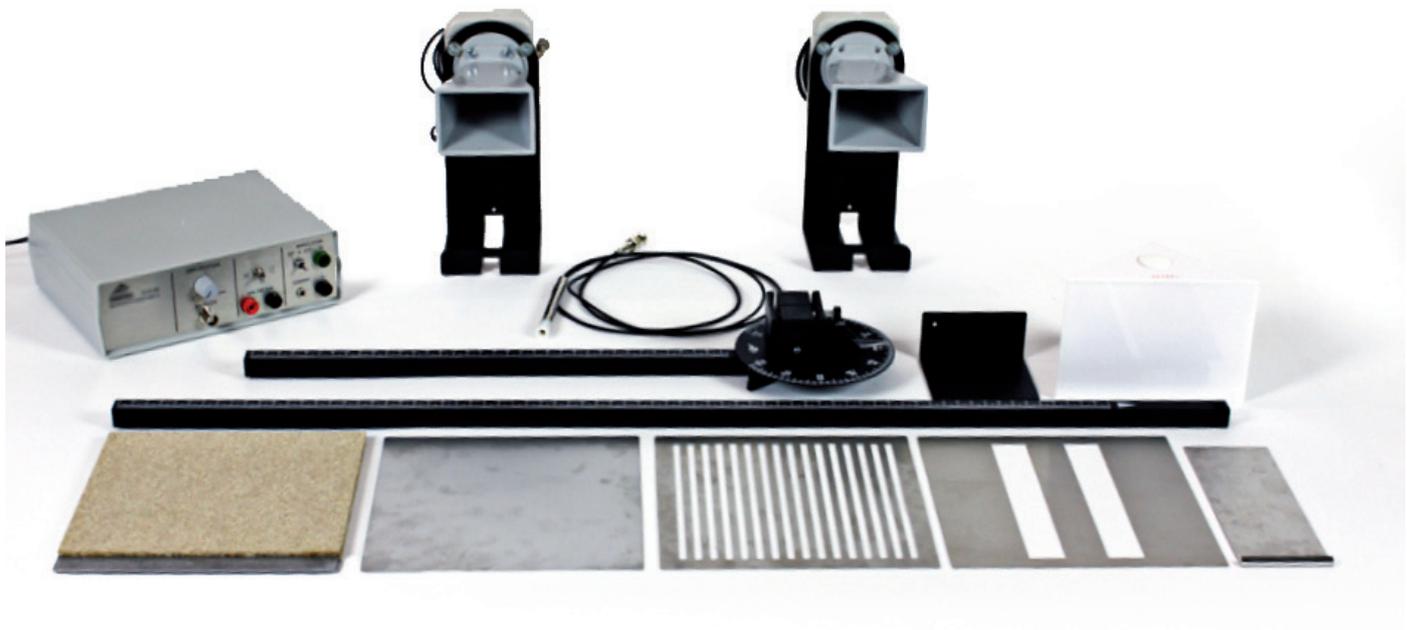
Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Elektrik/Elektronik auf der Tafel, DEMO advanced Physik (ET)	
01005-01	101,00€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

„Weiterempfehlen kann ich das Elektrik/Elektronik Bausteinsystem. Es ist praktisch, anschaulich, haltbar und übersichtlich lagerbar.“

Joachim Meyer,
Lehrer, Königslutter

Mikrowellensatz



Funktion und Verwendung

Mit dem Gerätesatz können Mikrowellen erzeugt und empfangen werden. Mit den enthaltenen Komponenten und Geräten sind vielfältige Experimente möglich, die sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen ermöglichen. Das vom Sender ausgesandte und eng begrenzte Bündel elektromagnetischer Wellen im cm-Bereich kann mit der Hornantenne oder der Sonde empfangen werden. Die Modulation des Empfängersignals kann über den internen Lautsprecher hörbar gemacht werden, wobei die Intensität des akustischen Signals mit der Stärke des empfangenen Signals zu- oder abnimmt.

Versuche

- Geradlinige Ausbreitung von Mikrowellen
- Reflexion, Absorption und Transmission
- Abschirmung von Mikrowellen
- Polarisation
- Brechung
- Beugung und Interferenz
- Übertragung von Informationen
- Wellenlänge stehender Wellen
- Huygenssches Prinzip

11742-93

1.536,00€

Notwendiges Zubehör

Analog-Demo-Multimeter ADM 3, Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	
13840-00	999,00€
Sicherheitsverbindungsleitung, 32 A, 100 cm, rot	
07337-01	5,02€
Sicherheitsverbindungsleitung, 32 A, 100 cm, schwarz	
07337-05	5,02€

Der PHYWE Webshop – mehr als einfach nur ein Webshop



Wissenswertes auf einen Klick unter www.phywe.de

- Lehrplan- und themenorientierte Übersicht – Curriculum konform
- Alle Informationen, Aktuelles zu unseren Angeboten, Lösungen, Lehrplanthemen und Geräten
- Bedienungsanleitungen und Versuchsbeschreibungen
- Aktuelle Softwareversionen und Updates zum kostenlosen Download
- Kostenloser Newsletter
- ... und vieles mehr

Schlau ist, wer online bestellt!

- 24 Std. verfügbar unter www.phywe.de
- Exklusive Preisvorteile
- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- **Wechselnde Aktionen und Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung
- **Schnelle und einfache Suche**

Schnell und sicher bestellen

- Mit unserem **Schnell-Bestellformular** können Sie direkt Artikelnummer und Menge eingeben. Der Rest wird automatisch ergänzt und in den Warenkorb übernommen.
- **Verfügbarkeit/Lieferzeit online direkt einsehbar**
- Direkte Eingabe von **Rabatt- und Aktionscodes**
- Sichere SSL-Verschlüsselung
- **Auftragsbestätigung** sofort per E-Mail



**3 % Rabatt auf alle
Webshop-Bestellungen.**

**Besuchen Sie unsere Website auf
www.phywe.de**

Lehrerversuche Optik



Vorteile

- Ideale Ergänzung zu analogen Schülerversuchen durch direkt vergleichbare Geräte
 - Einfaches Lehren durch Einsatz der Demo-Tafel Physik
 - Lichtstarke Halogenleuchte
 - Demonstrative Modellkörper von Linsen
 - Minimale Vorbereitungszeit
 - Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
 - Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
 - Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
 - DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
 - Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt
- Kern- und Halbschatten bei ausgedehnter Lichtquelle
 - Schattenlänge
 - Sonnen- und Mondfinsternis mit punktförmiger Lichtquelle
 - Sonnen- und Mondfinsternis mit ausgedehnter Lichtquelle
 - Reflexion des Lichtes
 - Das Reflexionsgesetz
 - Entstehung eines Bildpunktes am ebenen Spiegel
 - Bildentstehung am ebenen Spiegel
 - Anwendungen der Reflexion an ebenen Spiegeln
 - Reflexion des Lichtes am Hohlspiegel
 - Eigenschaften des Hohlspiegels
 - Reelle Bilder am Hohlspiegel
 - Abbildungsgesetz und Abbildungsmaßstab für den Hohlspiegel
 - Virtuelle Bilder am Hohlspiegel
 - Abbildungsfehler am Hohlspiegel (Katakastik)
 - Reflexion des Lichtes am Wölbspiegel
 - Eigenschaften des Wölbspiegels
 - Bildentstehung am Wölbspiegel
 - Abbildungsgesetz und Abbildungsmaßstab für den Wölbspiegel
- Reflexion des Lichtes am Parabolspiegel
 - Brechung des Lichtes beim Übergang Luft-Glas
 - Brechung des Lichtes beim Übergang Luft-Wasser
 - Das Brechungsgesetz (quantitativ)
 - Totalreflexion des Lichtes beim Übergang Glas-Luft
 - Totalreflexion des Lichtes beim Übergang Wasser-Luft
 - Lichtdurchgang durch eine planparallele Platte
 - Brechung des Lichtes an einem Prisma
 - Strahlenverlauf durch ein Umkehrprisma
 - Strahlenverläufe durch ein Umlenkprisma
 - Lichtleitung durch Totalreflexion
 - Brechung des Lichtes an einer Sammellinse
 - Eigenschaften einer Sammellinse
 - Reelle Bilder an einer Sammellinse
 - Abbildungsgesetz und Abbildungsmaßstab für die Sammellinse

Im Set sind 60 Versuche

- Geradlinige Ausbreitung des Lichtes
- Schattenbildung bei punktförmiger Lichtquelle
- Kern- und Halbschatten bei zweipunkt-förmigen Lichtquellen

15550-88

1.035,00€



Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Optik, notwendiges Zubehör	
15550-01	580,00€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

curricuLAB® PHYWE SammlungsManager

Ergreifen Sie Ihre Chance und organisieren Sie Ihre Sammlung neu. Wir helfen Ihnen dabei!
Senden Sie uns Ihre Anfrage an:
curriculab@phywe.de



Nutzen Sie Ihre Chance und sparen Sie Zeit!

"Mit der Demo Physik Haftoptik hat man hervorragende Demonstrationmöglichkeiten."
Kurt Moths
Theodor-Heuss-Schule, Delde

Lehrerversuche Radioaktivität



Vorteile

- Vollständiges Geräteset: Einfache Durchführung der Experimente
- Demonstrative Befestigung des Geiger-Müller-Zählers auf der Oberkante der Tafel
- Einfaches Lehren durch Einsatz der Demo-Tafel Physik
- Magnetisch haftende Komponenten für einfachen und übersichtlichen Aufbau
- Aufgrund gleicher Halterungen paralleles Arbeiten im Schüler- und Demonstrationsversuch möglich
- Aufbewahrung in einem stabilen Aluminiumkoffer mit abnehmbarem Deckel
- Schaumstoffeinsatz für eine schnelle Kontrolle auf Vollständigkeit und einen sicheren Transport des Sets
- DVD mit der Experimentierliteratur zu allen Demoversuchen in Form von PDF-Dokumenten liegt dem Set bei
- Abgestimmt auf die Bildungspläne: alle Themenbereiche werden abgedeckt

Im Set sind 15 Versuche

- Bestimmung von Zählraten mit dem Geiger-Müller-Zählrohr
- Nulleffekt
- Statistische Schwankungen und Häufigkeitsverteilung von Zählraten
- Radioaktivität von Mineralien
- Radioaktivität von Kalium
- Reichweite von alpha-Teilchen
- Schwächung von β -Strahlen
- Ablenkung von β^- -Teilchen (Elektronen) im Magnetfeld
- Ablenkung von β^+ -Teilchen (Positronen) im Magnetfeld
- Schwächung von Gamma-Strahlung
- Das Verhalten von Gammastrahlen im Magnetfeld
- Quadratisches Abstandsgesetz für Gammastrahlen
- Halbwertszeitbestimmung
- Füllstandskontrolle
- Schichtdickenbestimmung

15590-88 882,00€

Notwendiges Zubehör

Lehrerversuche Radioaktivität, notwendiges Zubehör

15590-01	5.025,54€
Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	
02150-00	399,00€

Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Radioaktivität auf der Tafel, DEMO advanced Physik (RT)

01156-01	22,60€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation) vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	
14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	
14592-61	249,00 €

XRES 4.0 X-ray expert Schulausstattung Röntgengerät



Funktion und Verwendung

Komplettset zur Durchführung von 8 Versuchen gemäß Lehrplan zum Thema Röntgenphysik und Bildgebung mit Röntgenstrahlen.

Schulröntgengerät, das vom Bundesamt für Strahlenschutz (Bfs) nach der Röntgenverordnung (Fassung 4. Oktober 2011) mit der Nr. BfS02/12 eine Bauartzulassung erhalten hat.

Im Set sind 8 Versuche

- Zählrohrcharakteristik
- Radiographische Untersuchung von Objekten
- Qualitative Untersuchung der Absorption von Röntgenstrahlung
- Quantitative Untersuchung der Absorption
- Charakteristische Röntgenstrahlung von Kupfer
- Bremsstrahlung
- Bragg-Gleichung
- Monochromatisierung von Röntgenstrahlung

09117-88 12.990,00€

Empfohlenes Zubehör

XRC 4.0 Charakterisierung Erweiterungsset (Strahlenspektren der Anodenmaterialien, Moseley-Gesetze, Rydberg-Konstante, Duane-Hunt-Gesetz)	09130-88	7.600,00€
XRD 4.0 X-ray Dosimetrie Erweiterungsset (Dosimetrie, Degradation, Schädigung, Ionisierung der Luft)	09170-88	2.630,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO Schullizenz (Serverinstallation)	14570-62	2.490,00 €
curricuLAB® SammlungsManager Schullizenz (online)	14590-61	2.970,00 €
curricuLAB® RiSU-Manager Schullizenz (online)	14592-61	249,00 €

„Mit dem Röntgengerät lassen sich trotz relativ einfacher Handhabung [...] viele eindrucksvolle Versuche in der Atom- und Kernphysik durchführen.“

Rolf Stach, Lehrer
Städt. Ratsgymnasium Gladbeck

Spezifische Ladung des Elektrons - e/m



Elektronen werden im elektrischen Feld im Fadenstrahlrohr beschleunigt und treten in ein zur Flugrichtung senkrecht homogenes magnetisches Feld eines Helmholtz-Spulenpaares ein. Aus der Beschleunigungsspannung, der magnetischen Feldstärke und dem Bahnradius der Elektronen wird die spezifische Ladung des Elektrons bestimmt.

Lernziele

- Kathodenstrahlen
- Lorentz-Kraft
- Elektronen in gekreuzten Feldern
- Masse des Elektrons
- Elektronenladung

Vorteile

- Mit Neongas gefülltes Fadenstrahlrohr zur optimalen Sichtbarkeit des Elektronenstrahls
- Die fluoreszierende eingebaute Leiterkonstruktion macht hochgenaue Messungen leicht möglich
- Für Praktikums- und Demoversuche nutzbar
- Große Helmholtzspulen zur Erzeugung eines großvolumigen homogenen magnetischen Feldes können auch in anderen Versuchen genutzt werden
- Die Beobachtungskammer macht experimentieren bei Tageslicht möglich

Franck-Hertz-Experiment mit der Ne-Röhre



In einer mit Ne-Gas gefüllten Röhre werden Elektronen beschleunigt. Aus dem Abstand der äquidistanten Minima der Elektronenstromstärke in einem variablen elektrischen Gegenfeld wird die Anregungsenergie des Neons bestimmt.

Lernziele

- Quantenenergie
- Quantensprung
- Elektronen Kollision
- Anregungsenergie

Vorteile

- Faszination Nobelpreisexperiment (Franck-Hertz 1925)
- Nutzbar als Praktikums- und Demonstrationsversuch
- Mit kompakter Neonröhre im stabilen Gehäuse - kein langwieriges Aufheizen notwendig
- Betriebsgerät für Ne- und Hg-Röhre verwendbar
- Einfach zu bedienende Software zur Steuerung und Auswertung mit PC

Elementarladung und Millikan-Versuch



Geladene Öltröpfchen, die zwischen den Platten eines Kondensators einem elektrischen Feld und der Erdbeschleunigung unterworfen sind, werden durch Anlegen einer Spannung beschleunigt. Aus den Geschwindigkeiten in Richtung der Erdbeschleunigung und entgegengesetzt dazu wird die Elementarladung bestimmt.

Lernziele:

- Elektrisches Feld
- Viskosität
- Stokes Gesetz
- Droplet-Methode
- Elektronenladung

Vorteile

- Faszinierendes Nobelpreisexperiment (Millikan 1923)
- Genaue Bestimmung der Elementarladung
- Kompakter Aufbau

P2510200

4.008,02€

P2510315

2.612,39€

P2510100

2.655,30€





5. Demo – Lehrerversuche

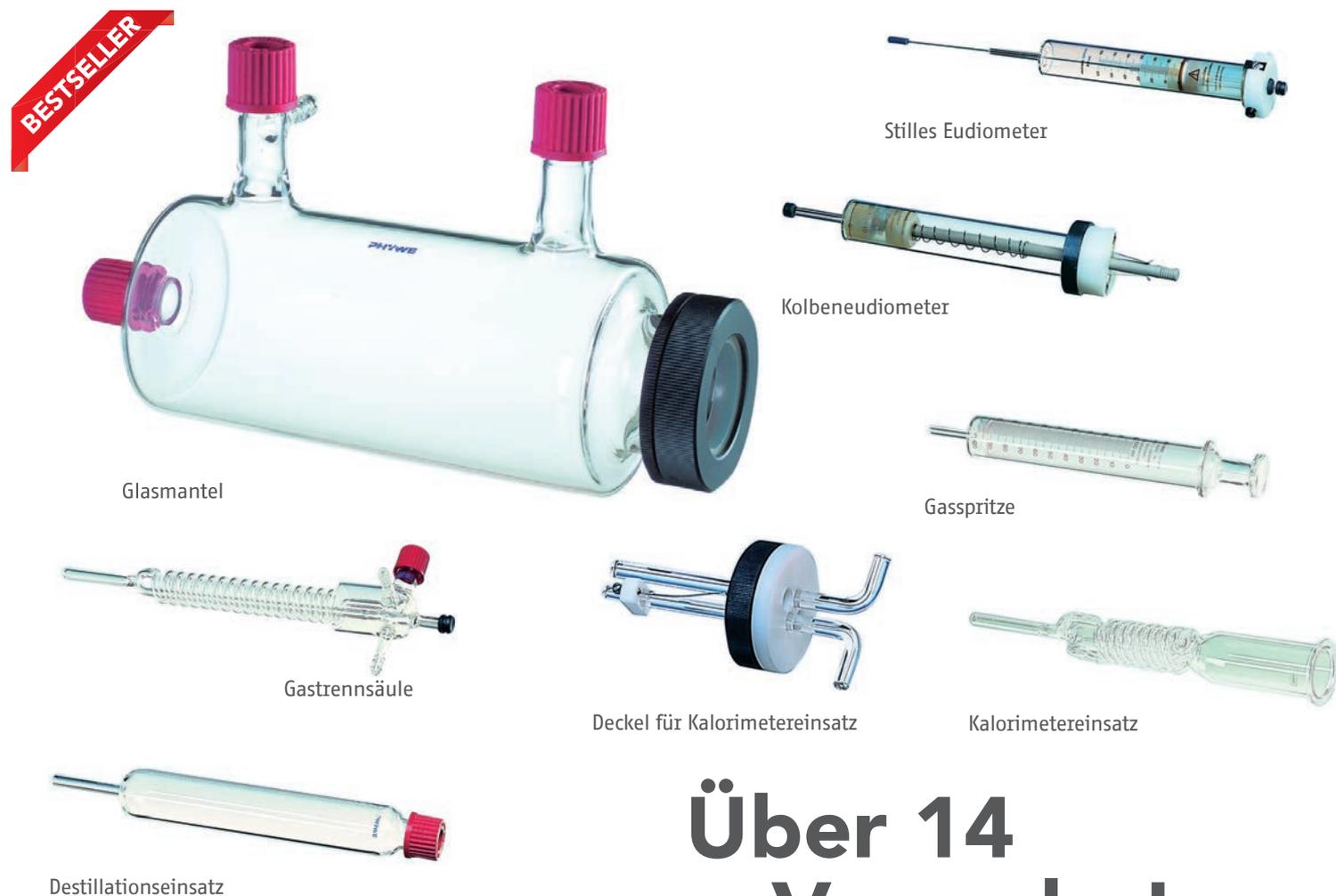
5.4 Chemie

5.4.1	Glasmantelsystem	158
5.4.2	Allgemeine Chemie	160
5.4.3	Anorganische Chemie	161
5.4.4	Organische Chemie und Umweltchemie	163
5.4.5	Physikalische Chemie	164
5.4.6	Molekülmodelle	166

Die Lehrplanübersicht Chemie finden Sie auf **Seite 83**
in Kapitel **4.3 TESS Schülerversuche - Chemie**

Glasmantelsystem – demonstrativ, durchsichtig und didaktisch anschaulich

Das Gerätesystem Glasmantel wurde vor allem für das Experimentieren mit Gasen entwickelt und kann fächerübergreifend im Chemie-, Physik- und Biologieunterricht eingesetzt werden. In der Chemie dient es zum Erarbeiten der Gasgesetze, der Bestimmung molarer Massen, der Messung von Verbrennungsenthalpien u.v.a.m. Das System besteht aus dem Glasmantel und speziellen Einsätzen und Zubehör.



Über 14 Versuche!

Die Vorteile auf einen Blick

- demonstrativ und durchsichtig
- vielseitiges modulares System, leicht zu montieren
- ideal zum Arbeiten mit Gasen
- Handbuch mit ausführlichen Versuchsbeschreibungen
- unkompliziertes, schnelles Experimentieren
- genaue Ergebnisse
- vollständig zusammengebaut aufbewahrbar

Der perfekte Einstieg:

Set Gasgesetze mit Glasmantel

Mit diesem Geräteset können Experimente zu folgenden Themen durchgeführt werden:

- Gasgesetz von Boyle-Mariotte
- Gasgesetz von Gay-Lussac
- Gasgesetz von Amontou
- Ermittlung molarer Massen nach der Dampfdichtemethode

43003-88

554,00€



Energieumsatz bei Gasreaktionen (z. B. Bildungswärme des Wassers, P3021501)



Gasreaktionen (z. B. Gesetz von Avogadro, P3111000)



Gasreaktionen (z. B. Summenformel von Methan, P3110900)



Molmassenbestimmung (P3010501)



Gaschromatographie (P3031760)



Kalorimetrie
(z. B. Heizwert von Kohle, P3021601)



Zustandsgleichung idealer Gase mit Cobra4 (Gasgesetze: Gay-Lussac, Amontons, Boyle) (P2320162)

Digitales Set

Set Gasgesetze mit Glasmantel und Cobra4 Mobile-Link 2

Vollständige Gerätezusammenstellung um komfortabel mit der Cobra4 Sensor-Unit Thermodynamics und dem Glasmantelsystem die Gasgesetze experimentell zu erarbeiten.

- Durch das Aufzeichnen der Messwerte mittels eines PCs können diese sehr einfach und schnell analysiert und graphisch dargestellt werden
- Optional verwendbar mit digitaler Großanzeige: Messwerte im Demoversuch direkt sichtbar machen

43021-00

1.600,00€

Siedepunktserhöhung - Raoult'sches Gesetz



Der Siedepunkt einer Lösung ist stets höher als der des reinen Lösungsmittels. Die Abhängigkeit dieser Temperaturdifferenz (Siedepunktserhöhung) von der Konzentration des gelösten Stoffes wird mit einer geeigneten Apparatur bestimmt.

Vorteile

- Einfache Darstellung und Durchführung durch Temperaturmessgerät 4-2
- Gleichzeitige Darstellung von aktueller Temperatur und Temperaturdifferenz
- Kompakter, leicht transportierbarer Versuchsaufbau

Lernziele

- Raoult'sches Gesetz
- Henrysches Gesetz
- Ebullioskopische Konstanten
- Chemisches Potential
- Gibbs-Helmholtz-Gleichung
- Konzentrationsmaße
- Dissoziationsgrad

Wasserdampfdestillation



Eine elegante und einfache Apparatur zur Durchführung von Wasserdampfdestillationen: Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass ein separater Dampferzeuger entfällt, so dass es möglich ist, mit einer einzigen Wärmequelle zu arbeiten (andere Aufbauten erfordern zwei). Der Dampf wird in der äußeren Kammer erzeugt und tritt dann durch die innere Kammer hindurch. Durch die strukturelle Anordnung wird die innere Kammer direkt durch den in der äußeren Kammer erzeugten Dampf erwärmt. Dadurch entfällt auch die Möglichkeit einer Überhitzung der zu extrahierenden Substanzen.

Pflanzenteile, die für die Extraktion von ätherischen Ölen geeignet sind, sind beispielsweise Orangenhaut und Nelken.

Vorteile

- Glasmantelsystem einfach erweiterbar
- Kein separater Dampferzeuger notwendig
- Nur eine Wärmequelle benötigt

Lernziele

- Destillation
- Wasserdampfdestillation
- Ätherische Öle
- Geschmack



P3021001

1.991,35€

P3031251

1.001,72€

Schwefeltrioxid - Schwefelsäure-Kontaktverfahren



Das Kontaktverfahren wird derzeit in der chemischen Industrie zur Herstellung von Schwefelsäure in hohen Konzentrationen für industrielle Prozesse eingesetzt. In diesem Modellversuch werden Platin-Palladium-Aluminiumoxid-Perlen als Katalysator für die Reaktion eingesetzt.

Vorteile

- Stabiler und sicherer Aufbau durch solides Stativmaterial
- Sichere Verbindung der Einzelteile durch GL-Verschraubungen

Lernziele

- Schwefeltrioxid
- Schwefelsäure
- Kontaktverfahren
- Oxidation
- Redox Reaktion

P3110400

1.395,43€

Luft - ein Gemisch aus den Gasen Sauerstoff und Stickstoff



Kupfer wird in einem definierten Luftvolumen erhitzt und an der Oberfläche zu Kupfer(II)oxid oxidiert. Das Luftvolumen verringert sich durch die Reaktion um den Anteil an Sauerstoff, der in der Luft enthalten ist: Nur etwa ein Fünftel des Gasgemisches Luft reagiert mit Kupfer. Das Restgas reagiert nicht mit Kupfer. Es besteht fast ausschließlich aus Stickstoff.

Vorteile

- Einsatz als fachübergreifender Versuch möglich
- Experimentierliteratur für Schüler und Lehrer erhältlich: Minimale Vorbereitungszeit
- Gefährdungsbeurteilung für Schüler und Lehrer erhältlich
- Einfaches Lehren und effizientes Lernen beim Einsatz der verfügbaren interaktiven Experimentier-Literatur

Lernziele

- Gase
- Gasgemisch
- Gasometer
- Gay-Lussacm
- Gesetzes von der Erhaltung der Masse
- Luftzusammensetzung
- Oxid
- Oxidation
- Sauerstoff
- Stickstoff
- Verbrennung

P1133400

1.610,57€

Chemische Springbrunnen



Einige Gase wie Chlorwasserstoff lösen sich sehr gut in Wasser. So löst 1 Liter Wasser bei 20°C ca. 443 Liter Chlorwasserstoff. In einem geschlossenen Kolben bildet sich bei Kontakt des Gases mit etwas Wasser rasch ein Unterdruck, da sich das Gas im Wasser löst und weiteres Wasser in den Kolben gesaugt wird.

Darauf beruht die Funktion des chemischen Springbrunnens, eine spannende Art, die Löslichkeit von Gasen in Wasser zu demonstrieren.

In der hier gezeigten Variante wird in ein und derselben Apparatur der Chlorwasserstoff erzeugt, der Kolben des Springbrunnens damit gefüllt und der Brunnen zum Sprudeln gebracht.

Vorteile

- Anschaulicher Versuch, der die extreme Löslichkeit von Chlorwasserstoff in Wasser verdeutlicht und zugleich eindrucksvoll das Entstehen von Unterdruck (Prinzip chemischer Springbrunnen) zeigt
- Schnelle und einfache Versuchsvorbereitung (Versuchsanleitung und Gefährdungsbeurteilung verfügbar)

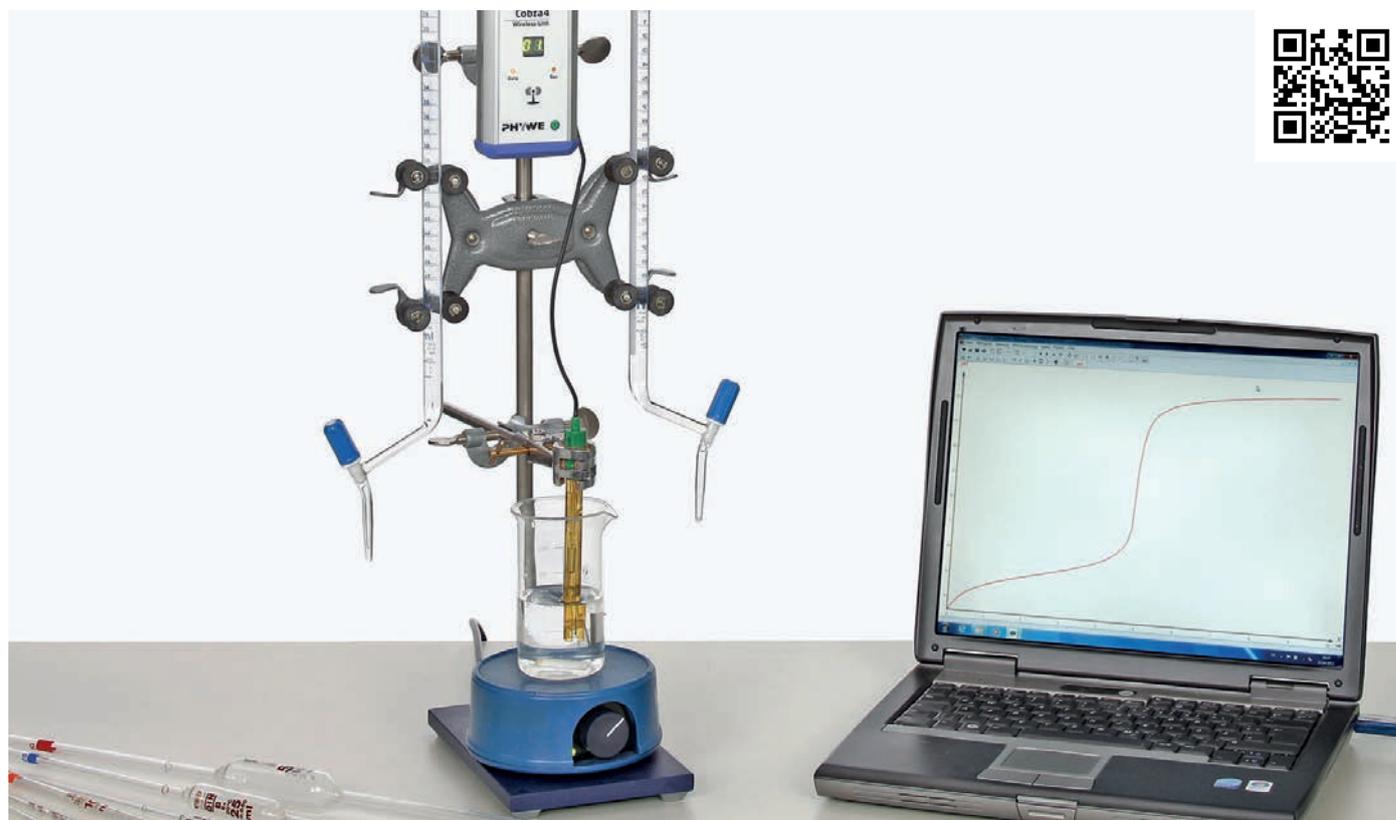
Lernziele

- Unterschiedliche Löslichkeit von Gasen in Wasser
- Einführung in die Säure-Base-Reaktion
- Entstehung eines Unterdrucks

P1310100

753,43€

Lehrerversuche pH-Titration mit Cobra4 Gerätesatz Demo advanced Chemie



Laptop nicht im Lieferumfang enthalten

Vorteile

- Alles was Sie für pH-Titrationen brauchen
- Computergestützt: Titrationskurven live zeigen
- Kompakte, leicht transportierbare Versuchsaufbauten
- Sichere und reproduzierbare Ergebnisse
- Alle Versuchskomponenten in einem Paket
- Für Demoversuche und Praktikumsversuche gleichermaßen geeignet

Im Set sind 8 Versuche

- Messung des pH-Wertes und Kalibrierung der pH-Elektrode - Grundprinzipien der pH-Messung
- Manuelle pH-Titration mit Cobra4
- Titrationskurven und Pufferkapazität mit Cobra4
- Potentiometrische pH-Titration (Phosphorsäure in Softdrinks)
- Titration einer mehrwertigen Säure mit einer starken Base
- Titration einer schwachen organischen Säure mit Natronlauge
- Titration einer schwachen Base (Ammoniak) mit einer starken Säure
- Titration einer schwachen Base (Ammoniak) mit einer schwachen Säure (Essigsäure)

Notwendiges Zubehör

Standardlaborgeräte-Set für Set pH-Titration Cobra4	
12627-01	2.252,14€
Chemikalien und Verbrauchsmaterial für Set pH-Titration Cobra4	
12627-10	203,96€
Demo advanced Chemie Handbuch pH Titration mit Cobra4	
01858-01	95,00€

12627-88

2.016,70€

Modellversuch zur fraktionierten Erdöldestillation



Prinzip

Erdöl, immer noch eine der wichtigsten Rohstoffe der Welt, liegt als Gemisch vieler Kohlenwasserstoff vor. Da das Rohöl ein Gemisch von Stoffen mit unterschiedlichen Siedetemperaturen ist, lassen sich einzelne Stoffe mit verschiedenen Siedebereichen in Fraktionen destillativ abtrennen. In diesem Versuch wird modellhaft „Erdöl“ destilliert. Dazu wird das Gemisch soweit erhitzt, so dass die einzelnen Bestandteile verdampfen. Diese Dämpfe gelangen so in die Glockenbodenkolonne und in diesen Glockenböden sammeln sich die Dämpfe bzw. Destillate der einzelnen Fraktionen. Die Glockenbodenkolonne „arbeitet“ dabei nach dem Prinzip des Gegenstroms.

Vorteile

- Baut man den Modellversuch zur Erdöldestillation mit dem System „Komplettversuche Chemie/Biotechnologie“ auf, heben sich die Glasgeräte deutlich vom dunklen Hintergrund der großformatigen Trägerplatte ab. Durch den großen Kontrast zwischen diesem ruhigen Hintergrund und den Glasgeräten können die Betrachter den Versuchsaufbau gut erkennen und nachvollziehen.
- Schnelle und einfache Versuchsvorbereitung (Versuchsanleitung und Gefährdungsbeurteilung verfügbar)

P1308600

3.736,66€

Elektrostatische Rauchgasreinigung



Prinzip

In diesem Versuch wird das Modell einer elektrostatischen Rauchgasreinigung nachgebildet. Dabei werden die Staubpartikel mit Hilfe elektrostatischer Methoden entfernt. Durch die Wirkung eines elektrischen Feldes scheiden sich die elektrostatisch aufgeladenen Staubteilchen an einer Elektrode ab. Nach dem Reinigungsvorgang können die Elektroden gereinigt werden.

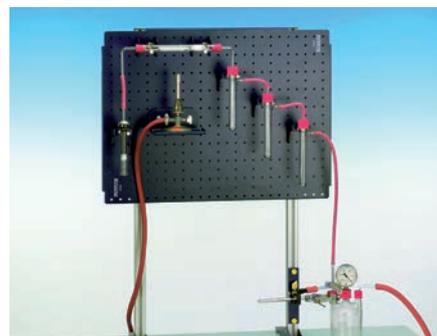
Vorteile

- Didaktisch anschauliches Modell einer elektrostatischen Rauchgasreinigung
- Der Modellversuch zur prinzipiellen Funktion eines elektrostatischen Filters lässt sich auch auf bequeme Art als Komplettversuch auf der Platte für Komplettversuche aufbauen
- Schnelle und einfache Versuchsvorbereitung (Versuchsanleitung und Gefährdungsbeurteilung verfügbar)

P1309200

1.653,78€

Modellversuch zur Rauchgasentschwefelung



Prinzip

Deutsche Steinkohle enthält durchschnittlich eine Tonne Schwefel pro 100 Tonnen Kohle. Daraus bilden sich bei der Verbrennung etwa zwei Tonnen Schwefeldioxid. Ein Großkraftwerk von 700 Megawatt Leistung, das pro Stunde etwa 200 Tonnen Steinkohle verbrennt, produziert somit täglich etwa 100 Tonnen Schwefeldioxid. Es ist klar, dass derartig große Mengen eines Schadstoffes in der heutigen Zeit nicht mehr einfach in die Luft geblasen werden können, diese Abgase müssen entschwefelt werden. Dieser Modellversuch zeigt in vereinfachter Weise die chemischen Prozesse der Rauchgasentschwefelung, wie sie heute in Kraftwerken abläuft. Der klare, kompakte Aufbau und die gegenüber dem großtechnischen Ablauf der Entschwefelung vorgenommenen Vereinfachungen machen es leicht, das Verfahren nachzuvollziehen.

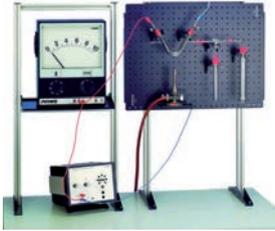
Vorteile

- Einfaches, aber didaktisch anschauliches Modell einer Rauchgasentschwefelungsanlage
- Schnelle und einfache Versuchsvorbereitung (Versuchsanleitung und Gefährdungsbeurteilung verfügbar)

P1310000

1.167,29€

Schmelzflusselektrolyse



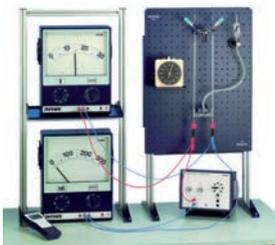
Die Schmelzflusselektrolyse von Natriumchlorid zur Gewinnung von Chlor und Natrium, das zu Natronlauge weiterverarbeitet wird, ist ein wichtiges großtechnisches Verfahren.

Mit dem hier gezeigten Experiment kann man die bei diesem Verfahren wichtigen Schritte in einfacher Weise demonstrieren.

P1310500

2.767,76€

Faradaysche Gesetze



Leitet man elektrischen Strom durch eine Lösung, so kann es dabei zu Stoffumwandlungen kommen. Der Strom ist dabei die treibende Kraft der ablaufenden Redoxreaktionen. Elektrolysiert man Wasser, das durch den Zusatz von Ionen leitend gemacht wurde, erhält man an der Kathode Wasserstoff und an der Anode Sauerstoff. Fängt man diese beiden Gase getrennt auf, wie etwa mit einem Wasserersetzer nach Hofmann, kann man die Reaktion quantitativ verfolgen und so die beiden Faradayschen Gesetze ableiten.

Vorteile

- Anschauliche Anwendung der Faradayschen Gesetze
- Fachübergreifender Einsatz möglich
- Schnelle und einfache Versuchsvorbereitung (Versuchsanleitung und Gefährdungsbeurteilung verfügbar)

P1309500

3.769,85€

Wasseranalytik-Koffer mit Filterphotometer



- Reagenzien zur Bestimmung von: Ammonium, pH-Wert, Eisen, Phosphat, Gesamt- und Carbonathärte, Nitrat und Nitrit
- Filterphotometer PF-12 inkl. Handbuch und 4 Batterien mit Filter für folgende Wellenlängen:
345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 / 690 nm

Vorteile

- kompaktes Wasserlabor für den mobilen Einsatz mit Photometer, Reagenzien und Zubehör im stabilen Koffer mit hochwertiger Schaumstoffeinlage
- erhöhte Genauigkeit und Reproduzierbarkeit durch photometrische Auswertung kolorimetrischer Tests
- kostengünstige Reagenziensätze mit bis zu 200 Bestimmungen pro Parameter
- für Exkursionen geeignet

30839-01

1.630,00€

Spektralphotometer, 340 - 1000 nm



Dieses Spektralphotometer ist ein einfach zu bedienendes Gerät mit gut lesbarer LCD-Digitalanzeige zur Messung von Absorptions- bzw. Transmissionswerten flüssiger Proben im sichtbaren Bereich (335...1000 nm).

Vorteile

- Die Einstellung der Wellenlängen erfolgt mit einem leicht drehbaren Stellrad
- Das Gerät besitzt einen von außen bedienbaren Schieberegler für 4 Küvetten
- Das Gerät verfügt über eine Schnittstelle zum Anschluss an einen Computer bzw. Drucker
- Mit der im Lieferumfang enthaltenen Software können die Messwerte an einen PC übertragen werden und lassen sich dort darstellen und abspeichern

35668-93

1.099,00€

UV-VIS-Spektralphotometer mit Monitor 190 - 1100 nm



Vorteile

- Integrierter hintergrundbeleuchteter LCD-Bildschirm in platzsparendem und kompaktem Design zur digitalen und graphischen Darstellung der Messwerte und Messkurven
- Die Bedienung erfolgt über eine klar gegliederte spritzwassergeschützte Folientastatur im Bildschirmdialog mit englischer Menüführung.
- Die Ausstattung ermöglicht u. a. die automatische Registrierung und grafische Darstellung von Spektren mit automatischer Null-Linienkorrektur und Banden-/Talerkennung
- Aktuelle Wellenlängen und Messwerte können in Großdarstellung angezeigt werden
- Alternativ können alle Messwerte auch graphisch oder tabellarisch auf dem hintergrundbeleuchteten LCD-Bildschirm dargestellt werden
- Eine lichtstarke, leistungsfähige Optik ermöglicht Absorptions- und Transmissionsmessungen im gesamten Wellenlängenbereich von 190 bis 1100 nm mit automatischer Umschaltung zwischen den beiden Lichtquellen
- Ein Hochgeschwindigkeitsscanner minimiert die Fehleranfälligkeit während eines Wellenlängenwechsels und erlaubt somit eine sehr präzise Messung

35655-99

4.305,00€

Röntgen im Schulunterricht – mit einem Set komplett ausgestattet

Mit dem Komplettsset speziell für die Schule können 8 Versuche durchgeführt werden. Das Lehrplanthema Röntgenphysik und Bildgebung mit Röntgenstrahlen wird somit komplett abgedeckt.

Das Set kann mit verschiedenen Upgrade-Sets für weitere spezifische Anwendungen und Themenfelder erweitert werden.



Ihre Vorteile

- **Komplettsset:** alle benötigten Materialien sind im Set enthalten
- speziell für den Schulbetrieb geeignet und auf den **Lehrplan abgestimmt**
- **8 Versuche** zu folgenden Themen sind durchführbar:
 - Charakteristische Röntgenstrahlen von Kupfer
 - Bremsstrahlung
 - Bragg-Gleichung
 - qualitative Untersuchung der Absorption
 - quantitative Untersuchung der Absorption
 - Zählrohrcharakteristik
 - radiographische Untersuchung von Objekten
 - Monochromatisierung von Röntgenstrahlen
- **Erweiterungssets** für spezielle Anwendungen und Themenfelder sind verfügbar

Komplettsset		Preis EUR
09117-88	XRES 4.0 X-ray expert Schulausstattung Röntgengerät	12.990,00 €
Erweiterungssets für den Chemieunterricht		
09140-88	XRS 4.0 X-ray Strukturanalyse Erweiterungsset	5.570,00 €
09160-88	XRM 4.0 X-ray Materialanalyse Erweiterungsset	7.600,00 €

XRE 4.0 X-ray expert Röntgengerät, Basisset mit W-Röntgenröhre

Komplettsset zur Durchführung von 8 Versuchen gemäß Lehrplan zum Thema Röntgenphysik und Bildgebung mit Röntgenstrahlen: charakteristische Röntgenstrahlen von Kupfer, Bremsstrahlung, Bragg-Gleichung, qualitative und quantitative Absorption, Zählrohrcharakteristik, radiographische Untersuchung von Objekten und Monochromatisierung von Röntgenstrahlen.

Schulröntgengerät das vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) nach der Röntgenverordnung (Fassung 4. Oktober 2011) mit der Nr. BfS02/12 eine Bauartzulassung erhalten hat.



09117-88

12.990,00€



Molekülbaukästen Organik

Drei Molekülbaukästen zur Demonstration verschiedener Verbindungen der Organik.

Vorteile

- Sehr großer Durchmesser der Atomzentren (5 cm), daher ideal für die Demonstration
- Moleküle schnell aufgebaut und verändert
- Große Vielfalt an Molekülen möglich

Molekülbaukästen Basisversion Organik



Dieser Molekülbaukasten zur Demonstration ist ideal für den Einstieg in die Grundlagen der organischen Chemie und deren häufigste Moleküle. Es können sehr schnell und einfach sowohl einfache als auch komplexe organische Verbindungen damit erstellt werden und unterstützen damit das Verständnis für diesen wichtigen Zweig der Chemie. Wegen der praktischen Verbindungsstücke der Atomzentren können die chemischen Strukturen schnell aufgebaut und verändert werden. Der Baukasten besteht aus 32 Atomzentren mit einem Durchmesser von 5 cm, 66 Verbindungselementen und einem bebilderten Anwenderhandbuch.

MOL-19-V500

199,00€

Molekülbaukasten Organik und Anorganik



Erstellen Sie tausende organischer und anorganischer Moleküle mit diesem Demonstrations-Molekülbaukasten. Wegen der praktischen Verbindungsstücke der Atomzentren können die chemischen Strukturen schnell aufgebaut und verändert werden. Der Baukasten besteht aus 50 Atomzentren mit einem Durchmesser von 5 cm, 112 Verbindungselementen und einem bebilderten Anwenderhandbuch.

MOL-19-V512

325,00€

Molekülbaukasten Vollausstattung Organik



Mit diesem Molekülbaukasten für Demonstrationszwecke können Sie auch sehr komplexe organische Verbindungen erstellen. Daher ist dieser Kasten das perfekte Demonstrationslehrmittel sowohl für die Einführung als auch Vertiefung in die organische Chemie. Wegen der praktischen Verbindungsstücke der Atomzentren können die chemischen Strukturen schnell aufgebaut und verändert werden. Der Baukasten besteht aus 64 Atomzentren mit einem Durchmesser von 5 cm, 132 Verbindungselementen und einem bebilderten Anwenderhandbuch.

MOL-19-V525

455,00€

Molekülbaukasten VSEPR

Zum Unterrichten von Modell- und Elektronenpaargeometrien nach der VSEPR-Theorie (Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßung)

Vorteile

- Sehr großer Durchmesser der Atomzentren und Orbitale (7,5 cm bzw. 5 cm), daher ideal für die Demonstration
- Molekülgeometrien schnell auf- und umgebaut
- Sehr unkompliziert, da Verbindungselemente nicht benötigt werden



Mit diesem Molekülbaukasten können 13 durch die VSEPR-Theorie vorhergesagte Modellgeometrien in Demonstrationsgröße erstellt werden, um die Elektronenpaarabstoßung zu zeigen. Die folgenden Modellgeometrien und Varianten sind möglich (bis zu 6 Modellgeometrien gleichzeitig): linear, trigonal planar, gewinkelt, tetraedrisch, trigonal pyramidal, gewinkelt (2 freie Elektronenpaare) trigonal bipyramidal, T-förmig, linear (3 freie Elektronenpaare), oktaedrisch, quadratisch pyramidal, quadratisch planar. Dank der in die Atomzentren integrierten Verbinder kann schnell zu anderen Strukturen gewechselt werden. Wegen der Größe der Atomzentren - mit einem Durchmesser von 7,5 cm bzw. 5 cm - sind die Modellgeometrien auch von den hinteren Sitzplätzen aus sichtbar.

MOL-20-S650

199,00€



5. Demo – Lehrerversuche

5.5 Biologie

5.5.1	Mikroskopie	168
5.5.2	Allgemeine Biologie: Pflanzen, Ernährung und Verdauung, Sinne, Verhalten	169
5.5.3	Fotosynthese, Glykose und Enzyme	171
5.5.4	Nervensystem	172
5.5.5	Modelle	173

Die Lehrplanübersicht Biologie finden Sie auf **Seite 103**
in Kapitel **4.4 TESS Schülerversuche - Biologie**

ZEISS Mikroskop Primo Star Full Köhler HD mit integrierter Kamera für den digitalen Unterricht



Ein iPad ist nicht Teil des Lieferumfangs.

Funktion und Verwendung

Dieses ZEISS Primo Star Mikroskop inklusive netzwerkfähiger 5 Megapixel-Kamera, voreingestellt als Full-Köhler Variante, wurde speziell für den Einsatz in Schulen und Hochschulen, z.B. im Hörsaal entwickelt. Dieses Kurs- und Lehrermikroskop ist dabei auf dauerhaften Einsatz und große Strapazierfähigkeit ausgelegt. Das Mikroskop eignet sich hervorragend für den Einsatz im vernetzten Klassenzimmer und für den Tabletunterricht. Die Bilder können beispielsweise live auf die iPads der Schüler übertragen werden.

Ausstattung und technische Daten

- Halogen-Beleuchtung mit 6 V 30 W Halogenlampe und LED warm-light, 3200 K
- Objektivrevolver 4-fach, nach hinten geneigt
- Kreuztisch 75x30 Trieb rechts und Objekthalter mit Federhebel links
- Tubus 30°/20 mit integrierter netzwerkfähiger HD IP Kamera 5 MP
- Okulare 10x/20 Br. foc.
- Objektive Plan-Achromat 4x, 10x, 40x und 100x Öl
- Kondensator 0,9/ 1,25
- Externes Netzteil 100...240 VAC/50...60 Hz/30 VA mit länderspezifischen Adaptern
- Staubschutzhülle
- Öler mit 5ml Immersionsöl
- Farbfiltersatz blau, grün, gelb
- Halogenlampe 6 V 30 W (alternativ zur LED-Beleuchtung verwendbar)
- Sensorgröße: 5,7 x 4,28 mm, entspricht 1/2,5" (Diagonale 7,1 mm)
- Schnittstellen: 1x SD-Karteneinschub (SD und SDHC), 1x USB 2.0 (Anschlusskabel enthalten), 1x DVI-D (HDMI), 1x Ethernet RJ45 100 Mbit, 1x IR Sensor
- Spektralbereich: ca. 400 bis 700 nm, IR-Filter
- Netzanschluss: externes Netzteil USB 2.0 5V/1A
- 100...240VAC/50...60Hz mit länderspezifischen Adaptern
- Bedienknöpfe: Bild-/Videoerfassung, Weißabgleich, Kontrast, Helligkeit, Menü
- Unterstützte Betriebssysteme: iOS für iPad/iPhone und Windows
- Die Kamera kann mit einem Router mit der ZEISS iPad/iPhone/Windows App Labscope verwendet werden und eignet sich daher auch für iPad/iPhone-Klassen.

Spezifikation der integrierten Kamera:

- Sensor: Micron MT9P031, 5 Megapixel, color, CMOS
- Ruckelfreies Live-Bild mit Full HD: 1920 x 1080 pixel, 30 fps
- Pixelgröße des Sensors: 2,2 µm x 2,2 µm

62271-99

3.381,00€

Fehlsichtigkeit (Modellversuch)



Bei Kurzsichtigkeit ist der Augapfel, gemessen von der Linsenmitte bis zum Augenhintergrund, zu lang. Erst nach Vorsatz einer Zerstreuungslinse wird das Objekt scharf wahrgenommen. Bei Weitsichtigkeit ist der Augapfel zu kurz: einfallende Lichtstrahlen vereinigen sich hinter der Netzhaut. Die Korrektur muss durch eine Sammellinse erfolgen.

In diesem Versuch wird das Phänomen der Fehlsichtigkeit an einem Modell untersucht.

Vorteile

- Anschaulicher Demonstrationsversuch
- Darstellung der wichtigsten Sehfehler und deren Korrektur
- Einfach vorzuführen
- Sofort verständlich

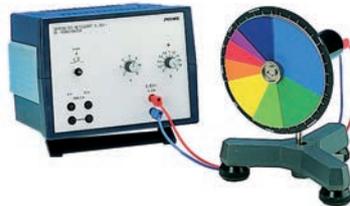
Lernziele

- Normalsichtigkeit
- Kurzsichtigkeit
- Weitsichtigkeit
- Korrektur der Sehfehler
- Netzhaut

P1054300

259,00€

Subjektive Farbmischung mit der Farbscheibe



Wird eine in farbige Sektoren aufgeteilte Kreisscheibe von einem Motor so rasch gedreht, dass das Auge die einzelnen Farben nicht mehr auflösen kann, so entsteht die Empfindung einer Mischfarbe. Durch Variieren der Zusammensetzung und Größe der Sektoren kann jeder beliebige Farbeindruck erzeugt werden. Mit Hilfe des Farbdreiecks lässt sich vorherhersagen, welcher Farbeindruck jeweils entsteht.

Vorteile

- Drehgeschwindigkeit der Farbscheibe variierbar
- Anteil der einzelnen Farben der Farbscheibe beliebig veränderbar

Lernziele

- Auflösungsvermögen
- Farbzeptoren
- Farbmischung
- Farbeindruck

P0872500

717,00€

Mechanismus der Zwerchfell-Atmung



Mit Hilfe des Gummituches können die Gummiblasen in der Glocke durch herabziehen oder nach oben Drücken jeweils aufgebläht werden oder zusammenfallen.

Die Zwerchfell-Atmung erfolgt nach dem gleichen Prinzip.

Vorteile

- Anschaulicher Demonstrationsversuch
- Einfach vorzuführen
- Sofort verständlich

Lernziele

- Lunge
- Atmung
- Zwerchfell
- Zwerchfellmuskulatur
- Brustkorb

P1049300

96,00€

Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.
www.facebook.com/phywe



Zeitliches Auflösungsvermögen des menschlichen Auges



Bestimmung der Blinkfrequenz einer LED, die bloß den Eindruck eines kontinuierlichen Lichts macht. Änderung der Einfallrichtung des Lichts mithilfe eines Perimeters. Bestimmung der Blinklichtschwelle des linken und rechten Auges im Verhältnis zur Einfallrichtung des Lichtreizes und dem Anpassungszustand der Augen.

Vorteile

- Funktion des Perimeters ist semidiagnostisch, daher für Ausbildung in der vorklinischen Phase besonders geeignet

Lernziele

- Perimeter
- Zeitliche Auflösung
- Flimmererschmelzungsfrequenz
- Helles/dunkles angepasstes Auge

Osmose - Abhängigkeit des osmotischen Drucks von der Konzentration



In diesem Aufbau mit sieben Kammern kann die Abhängigkeit des osmotischen Druckes von der Konzentration der verwendeten Lösung sehr anschaulich demonstriert werden. Dazu füllt man die zweite, vierte und sechste Kammer mit einer 5%igen bzw. 10%igen und 15%igen Zuckerlösung und die anderen Segmente mit Wasser. Zwischen den einzelnen Segmenten wird eine Cellophanfolie als semipermeable Membran gespannt. Die Abhängigkeit des osmotischen Vorgangs von den verwendeten Konzentrationen kann an den Veränderungen der Flüssigkeitssäulen in den Kapillaren auf einfache Weise verfolgt werden.

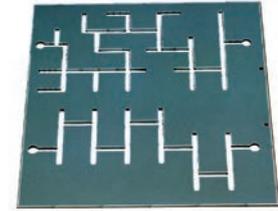
Vorteile

- Quantitative Bestimmung verschiedener Vorgänge bei der Osmose
- Multiple Messpunkte erlauben eine detaillierte Analyse
- Skalierbarer Versuch: die Anzahl der Messpunkte kann beliebig verändert werden

Lernziele

- Osmose
- Osmotischer Druck
- Konzentration

Lernleistung beim Menschen



Die Testperson, deren Augen verbunden sind, muss den Weg zum Ziel mit einem Filzstift in den Schlitzen eines Fingerlabirynths finden. Erfolge und Fehler werden kontrolliert, indem ein Blatt Papier darunter gelegt wird.

Vorteile

- Spannender Schülerversuch
- Einfacher, aber wirkungsvoller Versuch für die Thematisierung von Kurzzeit- und mittelfristigem Gedächtnis

Lernziele

- Fingerlabirynth
- Lernverhalten
- Lernkurve
- Kurzzeitgedächtnis
- Mittelfristiges Gedächtnis

P4070300

1.440,99€

P1135700

2.048,53€

P4080300

89,00€

Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch im Webshop unter www.phywe.de. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Fachberater oder kontaktieren Sie unsere Hotline:

0800 56 71 26 - 3

Free Call
- nur in Deutschland -

Service | PHYWE

Basis-Set Cobra4 Biochemie und Pflanzenphysiologie für PC und Tablet



Laptop nicht im Lieferumfang enthalten

Vorteile

- Einheitliches Computerinterface mit Cobra4
- Auch durchführbar auf einem Tablet mit der kostenlosen measureAPP
- Kompakte, leicht transportierbare Versuchsaufbauten
- Sichere und reproduzierbare Ergebnisse
- Alle Versuchskomponenten in einem Paket
- Für Demoversuche und Praktikumsversuche gleichermaßen geeignet

Im Set sind 10 Versuche

- Photosynthese (Blasenzählmethode)
- Photosynthese (Messung des Sauerstoffdruckes)
- Transpiration von Blättern
- Glykolyse (Druckmessung)
- Glykolyse (Temperaturmessung)
- Ionenpermeabilität der Zellmembran
- Bestimmung der Michaeliskonstanten
- Substrathemmung von Enzymen
- Enzymhemmung (Vergiftung von Enzymen)
- Enzymaktivität von Katalase

15620-88

1.970,00€

Notwendiges Zubehör

Notwendiges Zubehör für Basis-Set Biochemie und Pflanzenphysiologie	
65980-77	893,75€
Chemikalien-Set Biochemie und Pflanzenphysiologie	
65980-10	275,65€

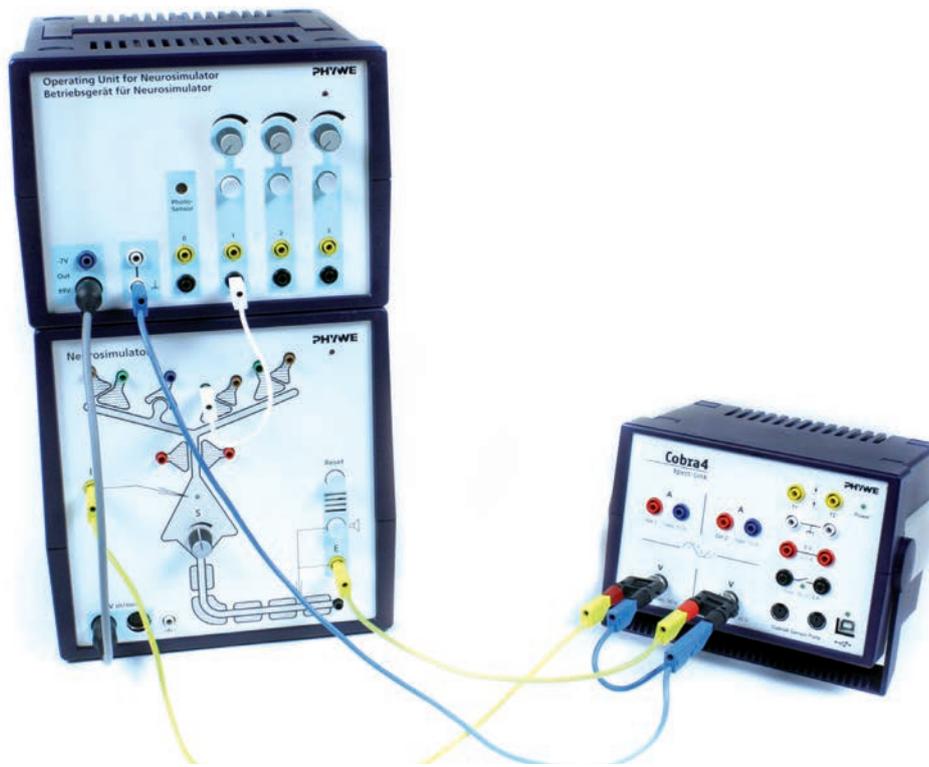
Empfohlenes Zubehör

Handbuch Lehrerversuche Cobra4 Biochemie und Pflanzenphysiologie, DEMO advanced Biologie	
01331-01	29,00€
curricuLAB ExperimentierManager (online), Schullizenz	
14575-62	1.295,00€

Cobra4 Set Neurobiologie mit einer Nervenzelle



EXKLUSIV



Vorteile

- Mit dem Gerätesatz können zahlreiche Versuche zum Thema „Nervenzelle“ durchgeführt werden
- Aufrüstbar zur Durchführung von zusätzlichen Versuchen zu Nervenzellen, Interaktionen und neuronalen Netzen
- Kompletter Gerätesatz bestehend aus Neuronenbaustein, Betriebsgerät zur Erzeugung von „Muskel- und Sinnesreizen“ und zur Stromversorgung, Computerinterface, „measureLAB“-Software, Datenanzeige und -auswertung, verschiedene Kabel, Versuchshandbuch.
- Der Neuronenbaustein simuliert eine Nervenzelle mit einem apikalen Dendriten, einem Zellkörper und einer Nervenfasern
- Signaleingänge, exzitatorische Synapsen, Hebbische Synapse, inhibitorische Synapsen, Veto-Synapsen als präsynaptische stille Inhibitoren
- Signalausgänge für Membranpotenzial und für Aktionspotenziale
- Akustische Wiedergabe der Aktionspotenziale
- Einstellung der Feuerschwelle

Versuche

Versuche mit einer Nervenzelle:

- Membranpotenzial und Aktionspotenzial
- Membranzeitkonstante
- Synapsentypen (erregende Synapse, Hebbische Synapse, hemmende Synapse, Veto-Synapse)

Mit zusätzlichen Nervenzellen (Neurosimulatoren) können weitere Versuche durchgeführt werden:

- Mit zwei Nervenzellen: Renshaw-Hemmung und neuronale Prinzipien der Konditionierung
- Mit drei Nervenzellen: transiente Antworten, neuronaler Oszillator, Kurzzeitgedächtnis, spezielle anatomische Schaltkreise
- Mit vier Nervenzellen: unilaterale Hemmung, Selbstkalibrierung paariger sensorischer Kanäle

65964-11 2.155,00€

Empfohlenes Zubehör

Das System lässt sich leicht mit zusätzlichen Nervenzellen (Neurosimulatoren) aufrüsten, um die beschriebenen weiteren Versuche durchzuführen:

Neurosimulator 65963-00	574,00€
curricuLAB® ExperimentierManager (online), Schullizenz, für Lehrer	
14575-62	1.295,00€
curricuLAB® ExperimentierManagerPRO (Serverinstallation), Schullizenz vernetzte Version für Lehrer & Schüler	
14570-62	2.490,00€
curricuLAB® RiSUManager (online), Schullizenz	
14592-61	249,00€

Zellteilung, 8 Modelle der verschiedenen Phasen



SOM-Z05-57

384,00€

Künstlicher Homo-Schädel, Dach abnehmbar, in 3 Teile zerlegbar



SOM-QS-7/E

75,00€

Modell einer Synapse, vielfach vergrößert



SOM-BS-35/3

219,00€

Klassik-Herz, 2-teilig



3BS-1017800

41,00€

Auge, 3-fache Größe, 6-teilig



3BS-1000259

72,00€

Modell der weiblichen Sexualorgane



SOM-MS-5/2

579,00€

AIDS-Virus



87085-00

58,40€

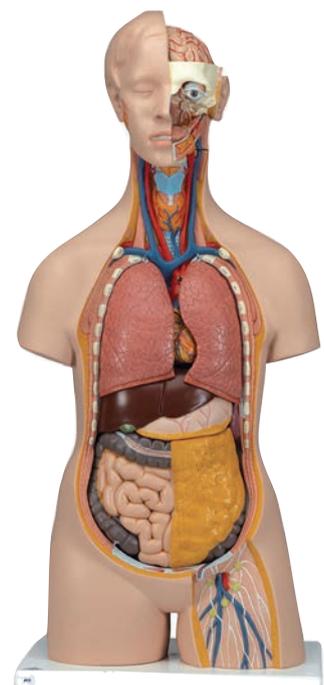
Skelett Stan A10 auf Metallstativ mit 5 Rollen



3BS-1020171

245,00€

Geschlechtsloser Klassik Torso, 14-teilig



3BS-1000190

399,00€

Steinpilz, Herrenpilz



SOM-BOS-31 64,00€

Apfelblüte



SOM-BOS-1 269,00€

Ganzpräparat
Eichhörnchen



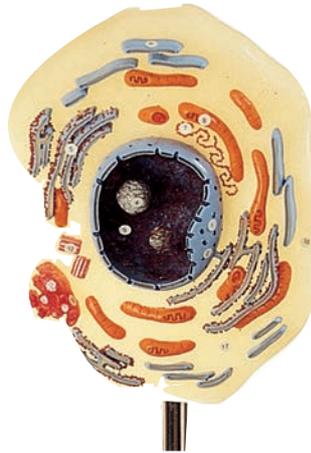
KLA-215-103 287,50€

Pflanzenzelle, 3.000-fach
vergrößert



SOM-BOS-16 94,00€

Tierische Zelle, 10.000-
fach vergrößert



SOM-ZOS-110/1 191,00€

Das Leben im Bienen-
stock



KLA-220-100 598,00€

Jetzt im Webshop weiterstöbern: 1.900 Modelle verfügbar!



<https://www.phywe.de/modelle>

Webshop | PHYWE



■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert
(in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche



6. MINT

6.1 Coding & EDV

6.2 Einführung in die Robotik

6.3 Anwendungen der Mechanik und Statik

6.4 Industrielle Prozesse und
Automatisierung

6.5 Erneuerbare Energien

6.6 Mathematische Anwendungen

6. MINT

6.1.1 Coding & EDV - Programmierung, Arduino, Internet of Things



NEU

Roboter „mBot“, Bluetooth/PC

Der Roboter „mBot“ ist eine „all-in-one“ Lösung, um die ersten praktischen Erfahrungen in Elektronik, Robotik und Programmierung zu sammeln und daher bestens für den MINT-Unterricht geeignet. Die Programmierung kann mit der ganz einfachen Programmierumgebung Scratch oder mBlock realisiert werden. Der Roboter lässt sich sehr einfach zusammenbauen und ist daher perfekt für Schüler geeignet. Der Roboter wird über Bluetooth gesteuert (sowohl für mobile Endgeräte als auch für PC/Mac/Linux), kann aber auch per USB mit dem PC/Mac/Linux-Computer verbunden werden.

- Bedenkenlos geeignet schon ab Klasse 5
- Für Einsteiger auch ohne Programmierung verwendbar
- Programmierung sowohl auf mobilen Endgeräten also auch auf dem PC/Mac/Linux möglich
- Einfachster Einstieg in Programmierung dank grafischem Softwaretool mBlock (drag & drop)
- Einfacher Upgrade-Pfad von mBlock zur Arduino-Benutzeroberfläche (für PC/Mac/Linux)
- In mBlock per drag & drop erstellte Programme können im Arduino IDE weiterentwickelt werden (für PC/Mac/Linux)
- Programmierung auch ausschließlich mit Arduino IDE möglich

Empfohlenes Zubehör:

MAK-MBOT-HB – Lehrbuch für Roboter „mBot“ 19,80€

MAK-MBOT

89,00€



Arduino Coding Set, Brick'R'knowledge

Das Brick'R'knowledge Arduino Coding Set erweitert die Experimente hin zur Digitalelektronik mit der Einführung in die Mikrocontroller-Programmierung am Beispiel des Arduino Nanos. Neben Bausteinen für analoge Schaltungen enthält das Set auch Bausteine für digitale Anwendungen wie 7-Segment-Anzeigen, ein OLED Display, einen D/A Umsetzer, einen I2C Adapter zur Pin-Erweiterung des Arduino Nanos und vieles mehr.

- Verwendung des Arduino Web Editors oder der Arduino IDE möglich
- Einfach zu bedienendes Stecksystem, das nicht vom Programmieren des Mikrocontrollers und der Peripheriebauteile abhängt
- Hohe Bedienungssicherheit und Robustheit
- Steckkontakte der Bausteine ermöglichen den einfachen und kontaktsicheren Aufbau von Stromkreisen
- Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Auch einfache Aufbauten kniffliger Stromkreise leicht realisierbar, da Stromkreise einfach geschlossen werden können
- Spezieller Massebaustein hilft bei der Minimierung der benötigten Bausteine pro Schaltkreis
- Kein zusätzliches Material notwendig
- Mit Bedienungsanleitung

BRK-125697

167,23€



Internet of Things Set, Brick'R'knowledge

Mit dem Internet of Things Set ist es möglich, Bausteine via Internet zu kontrollieren. Mit dem IoT Baustein, der Teil des Lieferumfangs ist, kann man lernen, die erste eigene Website zu bauen und I/O Pins mit dem Smartphone zu steuern. Außerdem enthält das Set einen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor. Um die 7-Segment-Anzeige anzusteuern, wird der sogenannte I2C Bus genutzt. Mit diesem Set kann das erste „Smart Home“-Projekt realisiert werden. Außerdem können damit Daten aus dem Internet abgefragt und auf dem Display angezeigt werden. Mit Bedienungsanleitung.

BRK-138090

108,40€

Grundlagen der Elektronik

Dieses Set deckt das Themengebiet Grundlagen der Elektronik ab. Themenschwerpunkte sind dabei elektrische Schaltungen, serielle, parallele und 3-Wege/4-Wege-Schaltungen. Darüber hinaus werden auch Elektronikbauteile und Schaltungen behandelt.

Die Grundlagen der Elektronik werden dabei anhand einfacher Stromkreise, Reihen- und Parallelschaltung, elektronische Schaltungen mit Transistoren, Kondensatoren, Widerständen und LEDs anschaulich vermittelt. Modelle wie eine Taschenlampe, eine Schiffschaukel, ein Wechselblinker und ein regelbarer Ventilator lassen sich mit diesem Set aufbauen.

Bedienungsanleitung inklusive.



FIS-533029

150,00€

Elektronik Basic Set, Brick'R'knowledge

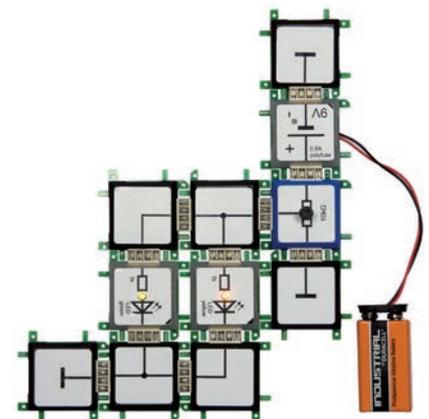
Mit dem Elektronik Basic Set lernt man die wichtigsten Größen und Funktionsweisen elektronischer Schaltungen kennen. Die 19 enthaltenen Bausteine dienen zur effektiven Anreicherung an Elektronikwissen, das auf spielerische Weise an die jüngere Generation weitergegeben werden kann. Wer sich längerfristig mit der Elektronik beschäftigen möchte, findet im Basic Set den passenden Einstieg.

- Hohe Bedienungssicherheit und Robustheit
- Steckkontakte der Bausteine ermöglichen den einfachen und kontaktsicheren Aufbau von Stromkreisen
- Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Auch einfache Aufbauten kniffliger Stromkreise leicht realisierbar, da Stromkreise einfach geschlossen werden können
- Spezieller Massebaustein hilft bei der Minimierung der benötigten Bausteine pro Schaltkreis
- Spezieller Kontaktbaustein ermöglicht schnellen Einbau anderer Bauelemente
- Kein zusätzliches Material notwendig
- Mit Bedienungsanleitung

Folgende Versuche können durchgeführt werden: Stromkreis, Parallelschaltung, Serienschaltung, LED, der Widerstand, das Potentiometer, Schwellspannung, LDR, der Kondensator, der Transistor. Zahlreiche Versuchsvarianten sind ausführlich beschrieben.

BRK-115589

49,58€



Weitere Elektronik-Versuche finden Sie im Kapitel
4.2.6 TESS - Physik - Elektrizitätslehre

und im Webshop unter www.phywe.de



Webshop **PHYWE**

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

6. MINT

6.1.2 Coding & EDV - Grundlagen der Elektronik



Elektronik Advanced Set, Brick'R'knowledge

Das Elektronik Advanced Set soll Nutzern die Möglichkeit geben, Grundsaltungen der modernen Elektronik nachzubauen und weiterzuentwickeln. Das enthaltene Handbuch beinhaltet Beschreibungen zu den 111 unterschiedlichen Bausteine und erklärt die Versuchsaufbauten in einfachen Schritten. Das Set beinhaltet, neben einer Vielzahl an Schaltern und Transistoren, auch Antennen- und Audioelemente und Spezialmodule wie den Timer 555.

- Hohe Bedienungssicherheit und Robustheit
- Steckkontakte der Bausteine ermöglichen den einfachen und kontaktsicheren Aufbau von Stromkreisen
- Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Auch einfache Aufbauten kniffliger Stromkreise leicht realisierbar, da Stromkreise einfach geschlossen werden können
- Spezieller Massebaustein hilft bei der Minimierung der benötigten Bausteine pro Schaltkreis
- Kein zusätzliches Material notwendig
- Mit Bedienungsanleitung



Folgende Versuche können durchgeführt werden:

Versuche zum Stromkreis (8 Versuche), digitale Logik mit Tastern (4 Versuche), Widerstand (6 Versuche), Kondensator (3 Versuche), Induktivität (4 Versuche), Transistoren (13 Versuche) sowie JFET, MOSFET (3 Versuche), Spezial-Halbleiter (programmierbarer Unijunction-Transistor und Thyristor), Timer 555 (6 Versuche), Logikschaltungen (6 Versuche), Oszillatoren (4 Versuche), Operationsverstärker (9 Versuche), Audioverstärker mit LM386 (9 Versuche), Relaischaltungen (16 Versuche).

Außerdem weitere Projekte: Reed Relais, verschiedene Alarmschaltungen, Lichtschranke, Thermoelemente.

BRK-118704

276,47€



DIY Set, Brick'R'knowledge

Das DIY Set von Brick'R'knowledge ermöglicht Tüftlern und Entwicklern ihre eigenen Bausteine, in Ergänzung zu den bereits vorhandenen, selbst zu bauen. Mit LötKolben und Lötzinn können die Tüftler die Standard-Bausteine nachbauen oder eigene Bausteine für individuelle Spezialanwendungen herstellen und somit sogar eigene Sets entwickeln.

BRK-124343

41,18€



Measurement Set One, Brick'R'knowledge

Das Measurement Set One ermöglicht es, mit Standardmessgeräten in Brick'R'knowledge-Schaltungen Spannung, Stromstärke und andere Messgrößen einfach zu ermitteln. Das Set enthält eine Messadapter-Buchse (3 x 2mm), einen Messadapter (4 mm Closed End GND) mit zusätzlicher Kabelklemme und zwei weitere Messadapter (4 mm Endpoint und 4 mm Inline rot). Dadurch können beispielsweise Messgeräte der Cobra4-Familie angeschlossen werden, z.B. der Cobra4 Xpert-Link oder der Wireless/USB-Link zusammen mit der Sensor-Unit Electricity.

BRK-136818

11,76€



Measurement Set Two, Brick'R'knowledge

Das Measurement Set Two beinhaltet die folgenden 6 Messadapter-Bausteine: 2x schwarze Messadapter (4 mm Closed End GND), 2x rote Messadapter (4 mm Inline) und 2x schwarze Messadapter (4 mm Open End GND). Das Set ermöglicht es, mit Standardmessgeräten in Brick'R'knowledge-Schaltungen Spannung, Stromstärke und andere Messgrößen einfach zu ermitteln. Dadurch können beispielsweise Messgeräte der Cobra4-Familie angeschlossen werden.

BRK-136820

16,80€

Logic Set, Brick'R'knowledge

Das Logic Set eignet sich ideal für den schnellen Einstieg in das Thema digitale Schaltungen. Anhand des Begleithefts mit didaktisch aufeinander aufbauenden Beispielen können sich Lernende die wichtigsten Digitalschaltungen wie Addierer, Schieberegister und Zähler schnell erarbeiten. Aber auch Lehrende erhalten mit dem umfassend ausgestatteten Set eine praxisorientierte Basis für den täglichen Lehrbetrieb. Der Lieferumfang des Logic Sets reicht von einfachen Logik-Bricks (AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, NOT) über verschiedene Flipflops (D, RS und JK), einen Taktgeber, bis hin zu einem BCD-Counter mit integrierter 7-Segment-Anzeige.

Folgende Versuche können durchgeführt werden:

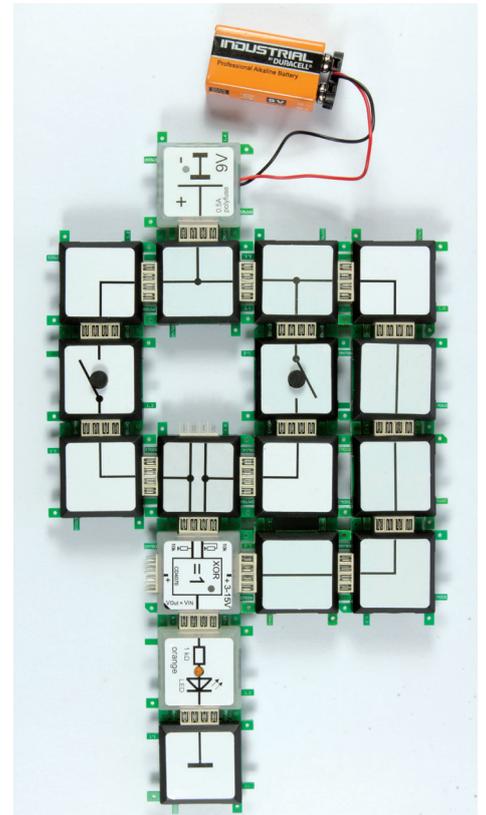
- Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik (Logikpegel, Schaltnetz, Schaltwerk, Glitches)
- Programmierbare Logikbausteine (PAL, GAL, CPLD, FPGA)
- Grundsaltungen (Inverter, Gatter: AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR)
- Entprellschaltung, digitales Rechenwerk (1-bit-Halb- und Volladdierer, 4-bit-Volladdierer)
- Flipfloptypen
- Schieberegister
- Zähler (Binar, BCD, 3-bit, 4-bit)

Zahlreiche Versuchsvarianten sind ausführlich beschrieben.

Die stabile Aufbewahrung enthält folgende einfach zusammensteckbare Bausteine:

AND-Gatter, OR-Gatter, Inverter, NAND-Gatter, NOR-Gatter, XOR-Gatter, XNOR-Gatter, JK-Flipflop, D-Flipflop, D-Flipflop mit Set und Reset, BCD-Counter, Taktgeber, Taster entprellt, Taster einfach, Doppeltaster, Dual-LEDs (rot/gelb und grün/orange) LEDs (rot, gelb, grün, blau), Massebaustein zum einfachen Aufbau geschlossener Schaltkreise und um die Anzahl der benötigten Kontakte zu minimieren, verschiedene Leitungsbausteine, kurzschlussgesicherter Netzteiladapter (9 V).

Das 60-seitige Versuchshandbuch ist Teil des Lieferumfangs, ist aber auch als PDF verfügbar und kann von der Website geladen werden.



BRK-135006

419,33€

Empfohlenes Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
BRK-124343	DIY Set, Brick'R'knowledge	41,18€

MINT-SET - Elektronik, Steuerung und Sensorik

Dieses MINT-Set deckt alle wichtigen Versuche zu folgenden Lehrplanthemen ab:

- Einfache Maschinen
- Mechanische Systeme
- Pneumatik
- Potentielle und kinetische Energie
- Energieerhaltung, Energieumwandlung und -speicherung
- Elektrizität und Elektronik
- Optik
- Digitale Kommunikation und Steuerungsprogrammierung

Bedienungsanleitung inklusive



FIS-STEM-PHYSICS

700,00€

6. MINT

6.2.1 Einführung in die Robotik - Einfache Roboter



NEU



Mini Bots

Dieses Set ist der ideale Einstieg in das Thema „Robotik“. Mit Hilfe von Aktoren und Sensoren können fünf Fahrroboter konstruiert werden. Die Robotermodelle können Linien folgen und Hindernissen ausweichen. Eine Parcours-Vorlage ermöglicht den direkten Test der Modelle. Die Programme der Roboter sind auf dem ROBOTICS-Modul (im Lieferumfang enthalten) fest gespeichert und können über DIP-Schalter ausgewählt werden. Die Auswahl der eingestellten Programme macht es einfach, die Welt der Robotik zu entdecken. Bedienungsanleitung inklusive.

FIS-533923

130,00€



NEU



Roboter „mBot“, Bluetooth/PC

Der „Roboter“ mBot ist eine „all-in-one“ Lösung, um die ersten praktischen Erfahrungen in Elektronik, Robotik und Programmierung zu sammeln und ist daher bestens für den MINT-Unterricht geeignet. Die Programmierung kann mit der ganz einfachen Programmierumgebung Scratch realisiert werden. Der Roboter lässt sich sehr einfach zusammenbauen und ist perfekt für Schüler geeignet.

Empfohlenes Zubehör: MAK-MBOT-HB – Lehrbuch für Roboter „mBot“ 19,80€

MAK-MBOT

89,00€



NEU



Robokit (Starter-Kit)

Das Starter Robot Kit ist ideal für das Erlernen von Robotik, Elektronik und der Arduino-Programmierung. Mit den enthaltenen mechanischen Teilen und elektronischen Baugruppen können Schüler aller Altersstufen die Roboter-Welt erkunden und einen kettengetriebenen oder dreirädrigen Roboter bauen. Die Elektronikmodule sind auch für Anfänger einfach zu bedienen.

MAK-ROBOKIT

139,00€



NEU



Roboter „mBot“ - Professional

Dieses Roboter-Set „mBot-Professional“ ist ein Kit, aus welchem sich mehrere Roboter bauen lassen.

Version 1: Der Offroad Champion - Land Raider. Der Offroad-Roboter Land Raider kann eine größere Vielfalt an Terrain bewältigen als die meisten anderen Roboter-Fahrzeuge oder Roboter-Autos. Er ist schnell und überwindet mit seinem mehrfach gelagertem Kettenantrieb schwerste Hindernisse.

Version 2: Der Laufvogel - Raptor. Der Raptor oder Velociraptor war ein zweibeiniger, sehr schnell laufender Fleischfresser. Der Roboter kommt seinem Urahn sehr nahe, was Geschwindigkeit und Wendigkeit angeht. Für Rennen und Wettkämpfe ist er sehr gut geeignet.

Version 3: Der nervöse Vogel - Nervous Bird. Der kleine Roboter hat seinen Namen redlich verdient! Durch seine self-balance Funktion balanciert er sich ständig aus, und versucht ständig das Gleichgewicht zu finden. Stillstand ist für ihn ein Fremdwort. Lustig anzuschauen, aber dennoch ein tolles Spielzeug mit toller Technik.

MAK-MBOT-PRO

169,00€

Anwendungen von Sensoren in der Robotik

Dieses Set deckt alle wichtigen Bereiche zu den Themen „Zusammenspiel von Hard- und Software“ und „Zusammenspiel von Aktoren und Sensoren“ ab. Aus über 380 Bauteilen und mit Hilfe der Sensoren (Fototransistoren, Taster) und der Aktoren (Motoren, Lichtschranken) können Schüler 12 Modelle wie Händetrockner, Karussell, Schranke, Förderband mit Stanzmaschine oder auch mobile Raupenmodelle konstruieren. Das in dem Set enthaltene Steuerungsmodul mit 4 Eingängen für Sensoren und 2 Ausgängen für Motoren oder Lampen verfügt über eine USB-Schnittstelle und eine Bluetooth 4.0 Schnittstelle. Die Software »ROBO Pro Light« (zum Download) ermöglicht eine schnelle, anschauliche und leicht verständliche Programmierung der Modelle. Zusätzlich gibt es auch die Möglichkeit die Modelle mit dem Tablet (Android) über eine App zu programmieren. Bedienungsanleitung inklusive.



FIS-540587

190,00€

Steuer- und Regeltechnik in der Robotik

Dieses Set dient zum professionellen Einstieg in die Robotik und enthält über 300 Bauteile, den leistungsstarken ROBOTICS Controller, die grafische Programmiersoftware ROBO Pro zur Steuerung von mobilen und stationären Robotermodellen und eine Kamera für Bildübertragung per USB oder WLAN, Farberkennung, Linienverfolgung und Bewegungserkennung.

Die beiliegenden didaktischen Begleitinformationen unterstützen Lehrer und Schüler beim Konstruieren und Programmieren. Einsteiger können dabei auf fertige Programmabauweise zurückgreifen.

Die in dem Set enthaltenen Sensoren und Aktoren wie Encoder-Motoren, XS-Motor, Taster, NTC-Widerstand, Fototransistor und LEDs ermöglichen den Bau eines mobilen Erkundungsroboters, eines Fußballroboters und einer Temperaturregelung.

Der Controller verfügt über folgende Features: Dual-Prozessor ARM Cortex A8 (32bit/600MHz) + Cortex M3, farbiges 2,4" Touch-Display, kombiniertes W-LAN/Bluetooth-Modul, Micro SD-Karten-Slot zur Speichererweiterung, IR Empfängerdiode, integrierter Lautsprecher, 4 Motorausgänge, 8 digitale/analoge Eingänge für Sensoren und 4 schnelle Zählgänge.

Bedienungsanleitung inklusive.



FIS-533018

450,00€

Notwendiges Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
FIS-34969	Akku-Set 220 V	55,00€

6. MINT

6.2.3 Einführung in die Robotik - Anwendungen



Robotik in der Industrie

Mit diesem Set werden alle wichtigen Lehrplanthemen aus dem Bereich „Messen, Steuern und Regeln“ abgedeckt. In den Versuchen spielt das Zusammenspiel von Hard- und Software und der Einsatz von Aktoren und Sensoren eine wichtige Rolle, um (industrielle) Prozesse nachzubilden.

Dieses Set bietet daher einen idealen Einstieg in die Programmierung von realitätsnahen Industrieanwendungen. Dabei können vier voll funktionsfähige Industrieroboter aufgebaut werden: Hochregallager, 3-Achs-Roboter und zwei weitere Greifarmroboter. Bedienungsanleitung inklusive.

FIS-533020

230,00€

Notwendiges Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
FIS-522429	TXT Controller	300,00€
FIS-93298	Robo Pro Software	100,00€



MINT-SET - Steuerung, Automatisierung und Grundlagen der Robotik

Dieses Set deckt einen weiten Bereich der Technik im MINT-Lehrplan ab: Mechatronik / Kybernetik, mechanische Systeme, Steuerungssysteme, Sensorsysteme, Motoren und andere Aktoren, Automatisierung sowie Grundlagen der Robotik.

Bedienungsanleitung inklusive.

FIS-STEM-ENG

800,00€



Roboterarm (Greifen, Saugen, 3D-Druck) mit WLAN und Joystick

Mit diesem Roboterarm können verschiedene industrielle Prozesse wie Greifen, Lasern, Saugen, 3D-Druck, Malen und vieles mehr durchgeführt werden. Zur Bedienung des Roboterarms werden keine Programmierkenntnisse benötigt. Der Roboterarm wird mit einer größtenteils intuitiv zu bedienenden Software geliefert, die auch komplexe Abläufe ermöglicht. Unterstützt graphisches Programmieren und 20 geläufige Programmiersprachen wie C++, JAVA, Python, Labview, Matlab.

ALL-146573

1599,00€



Drohne

Bei diesem Produkt handelt es sich um eine modulare und programmierbare Drohne, die speziell für die MINT-Ausbildung angefertigt wurde. Durch den leichten und sehr robusten Aufbau ist die Drohne sehr widerstandsfähig und eignet sich auch perfekt für das Klassenzimmer. Die Verletzungsgefahr ist sehr gering und daher ist die Drohne auch für jüngere Schüler geeignet. Die Drohne lässt sich zusätzlich in wenigen, einfachen Schritten in ein Luftkissenfahrzeug umwandeln.

- Grafische Programmierung über APP für iOS und Android. Die Drohne verwendet eine einfache visuelle Programmierung, eine Programmiersprache, die grafische Elemente anstelle von Text verwendet. Durch die visuelle Programmierung können Kinder aller Altersstufen ihre eigenen „Bewegungsvorgänge“ leicht erstellen!
- Der Wechsel von einer Drohne zu einem Luftkissenfahrzeug ist mit nur wenigen, einfachen Modifikationen möglich.
- Durch die Verwendung von magnetischen Steckverbindern dauert der Aufbau der Drohne nur Sekunden. Die Magnete sind stark genug, um das Flugobjekt zusammenzuhalten, es fliegt oder schwebt in der Luft ohne die Notwendigkeit von Schrauben oder Schnallen.

MAK-DROHNE

179,00€

Einfache Maschinen

Dieses Set dient zur Einführung in die Technik des Alltags. Themenschwerpunkte sind dabei Getriebe, Flaschenzug, Lenkung und Seilwinde. Mit diesem Set lässt sich eine Vielzahl an technischen Modellen aus dem Alltag wie zum Beispiel Fahrzeuge mit Lenkung, Bulldozer mit Raupenketten, Kran mit Seilwinde, Windrad mit Untersetzungsgetriebe aufbauen und ermöglichen den Schülern einen faszinierenden Einblick in die Welt der Technik. Die große Anzahl an Teilen (Zahnräder, Statikteile, Bausteine, Bauplatten u.v.m.) lässt viel Platz für Kreativität.

Bedienungsanleitung inklusive.



NEU



FIS-533506

100,00€

Grundlagen der Antriebstechnik

Dieses Set vermittelt die Grundlagen der Antriebstechnik. Dabei wird beispielsweise untersucht, wie ein Rückstoß-Antrieb funktioniert und was der Unterschied zwischen einem Rückzugsmotor- und einem Gummimotor-Antrieb ist.

Neben allen notwendigen Konstruktionsteilen enthält das Set didaktisches Begleitmaterial auf CD. Es unterstützt mit Hintergrundinformationen, Aufgabenstellungen und gewährt Einblicke in die Funktionsweise verschiedener Antriebsarten.

Bedienungsanleitung inklusive.



NEU



FIS-533028

90,00€

Grundlagen der Mechanik und Statik

Dieses Set vermittelt die Grundlagen der Mechanik und Statik und zeigt anhand von realitätsnahen Modellen die Funktionsweise und die Wirkung von Kräften auf Körper und Gegenstände. Anhand von 30 verschiedenen Modellen werden elementare Fragen aus den Themenbereichen Mechanik und Statik beantwortet, beispielsweise wie man eine stabile Brücke baut.

Bedienungsanleitung inklusive.



NEU



FIS-538423

130,00€

Einführung in Pneumatik

Dieses Set vermittelt die Grundlagen der Pneumatik und zeigt anhand von realitätsnahen Modellen die Funktionsweise von Pneumatikventilen und -zylindern. Die Luft wird manuell in einen Luftspeicher gepumpt. Durch das Betätigen der Handventile gelangt die Druckluft über die Schläuche in die Pneumatikzylinder.

Bedienungsanleitung inklusive.



NEU



FIS-540946

75,00€

Weitere Mechanik-Versuche finden Sie im Kapitel
4.2.2 TESS - Physik - Mechanik

und im Webshop unter www.phywe.de



Webshop | PHYWE

- Versandkostenfrei ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf Rechnung ist möglich
- Ständige neue Aktionen und Sonderangebote
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

6. MINT

6.4.1 Industrielle Prozesse und Automatisierung - 3D-Drucker und XY-Plotter

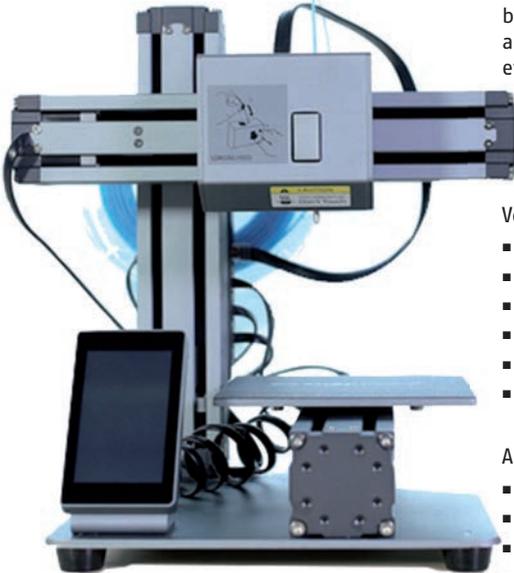
NEU



3D-Drucker (2-in-1): 3D-Druck und CNC-Fräse Typ Snapmaker

Mit diesem multifunktionalen 3D-Drucker in höchster Qualität zu einem sensationell attraktiven Preis treffen Sie garantiert die richtige Kaufentscheidung.

Die Ideallösung für den MINT-Unterricht an Schulen und den Technik-Unterricht an Berufsschulen (lehrplankonform und fachübergreifend). Neben dem hochpräzisen 3D-Drucker verfügt das Gerät über eine CNC-Fräse, mit der vielfältige Werkstoffe wie Holz und Acryl bearbeitet werden können. Die 2-in-1-Lösung bietet hierbei eine einfache und didaktisch anschauliche Möglichkeit, Ihre Schüler in moderne Fertigungsprozesse der Industrie 4.0 einzuführen.



Vorteile:

- 3D-Drucker und CNC-Fräse in einem Gerät (2-in-1)
- Fantastisch hohe Präzision: bis 50 Mikrometer minimale Schichthöhe
- Software intuitiv und kompatibel mit Cura, Simplify 3D und Slic3r
- Gehäuse robust und stabil aus hochwertigem Aluminium
- Enorme Zeitersparnis durch modularen einfachen Aufbau
- Steuerung über benutzerfreundlichen Touchscreen

Ausstattung und technische Daten:

- Robustes Gehäuse aus Aluminium - stabil und langlebig
- Deutschsprachiger Quickstart-Guide
- Datenspeicher und Datentransfer: MicroSD Card, USB-Kabel
- Betriebssystem Windows, macOS Steuerung über abnehmbaren 3" Touchscreen
- Eine 500 g-Spule PLA-Filament im Lieferumfang enthalten
- Maße: 29 cm x 29 cm x 29 cm
- Gewicht: 4,5 kg

SNP-3D

649,00 €

NEU



3D-Drucker (3-in-1): 3D-Druck, Lasergravur und CNC-Fräse Typ Snapmaker

Der Snapmaker 3-in-1 verfügt neben 3D-Drucker und CNC-Fräse zusätzlich auch über ein Laser-Gravurmodul.

Funktion Laser-Gravur:

- Objekte mit einer Größe bis zu 125 x 125 mm bearbeitbar
- 500 mW-Laser (Klasse 3B-Laser)
- Verwendbare Materialien: Holz, Leder, Acrylwerkstoffe und Papier
- Unterstützte Dateiformate: SVG, JPEG, PNG, PDF, CDR

Funktion 3D-Drucker (gilt auch für 2-in-1):

- Druck-Objekte mit einer Größe bis zu 12,5 x 12,5 x 12,5 cm
- Minimale Schichtdicke: 50 Mikrometer
- Unterstützte Dateiformate: STL und OBJ kompatibel mit Cura, Simplify 3D oder Slic3r

Funktion CNC-Fräse (gilt auch für 2-in-1):

- Hohe Qualität - bis zu 16.000 RPM
- Objekte mit einer Größe bis zu 90 x 90 x 50 mm bearbeitbar
- Verwendbare Materialien: Holz, Acrylwerkstoffe und Carbonfasern
- Unterstützte Dateiformate: SVG, STEP, IGES, DWG, DXF



SNP-3D3

749,00 €

3D-Drucker Panospace ONE


NEU

Der 3D-Drucker Panospace ONE ist der perfekte 3D-Desktop-Drucker für Schulen, für den Heimgebrauch und Büros. Mit seiner hohen Druckeffizienz und dem benutzerfreundlichen Betriebssystem ist Panospace ONE der perfekte 3D-Drucker für jedermann. Er wird komplett montiert geliefert und wird mit einem vornivellierten Bett geliefert, einfach einstecken und bedrucken.

Vorteile

- Unkomplizierte Handhabung
- Ergebnisse in kurzer Zeit erzielen
- Komplett montiert geliefert
- Sofort loslegen: einfach einstecken und losdrucken, da Heizbett bereits vornivelliert

Ausstattung und technische Daten

- Volumen : 150 x 150 x 150 mm
- Drucken mit einem Klick
- Interface: SD-Karte und USB
- Hochgeschwindigkeitsdruck: bis zu 150 mm/s Filamentdurchsatz
- 15 µm X- und Y-Positioniergenauigkeit
- Filament: PLA 1,75 mm
- Auflösung der Schichten: 0,25 mm
- Düsendurchmesser: 0,4 mm
- Weites Sichtfenster
- Größe: 407 mm x 288 mm x 333 mm
- Gewicht: 7,8 kg
- Inklusive: 1 Filamentrolle, Abstreifer, Klebestift & Verstell Schlüssel



ALL-147271

614,00€

PLA-Filamente in vielen Farben

Das qualitativ hochwertige, biologisch abbaubare Filament (PLA, Ø 1,75 mm) in verschiedenen Farben für maßgenaue und präzise Druckerergebnisse. Schadstoff- und schwermetallfreier Biokunststoff auf 500 g Spule.

**PLA-Filamente
für alle 3D-Drucker!**

Ausstattung und technische Daten

- Farben: schwarz, grün, blau, weiß, silber, transparent, rot, gelb
- Material: PLA (Polylaktat), synthetisches Polymer, biologisch abbaubar
- Durchmesser: 1,75 mm
- Filament auf einer Spule gewickelt



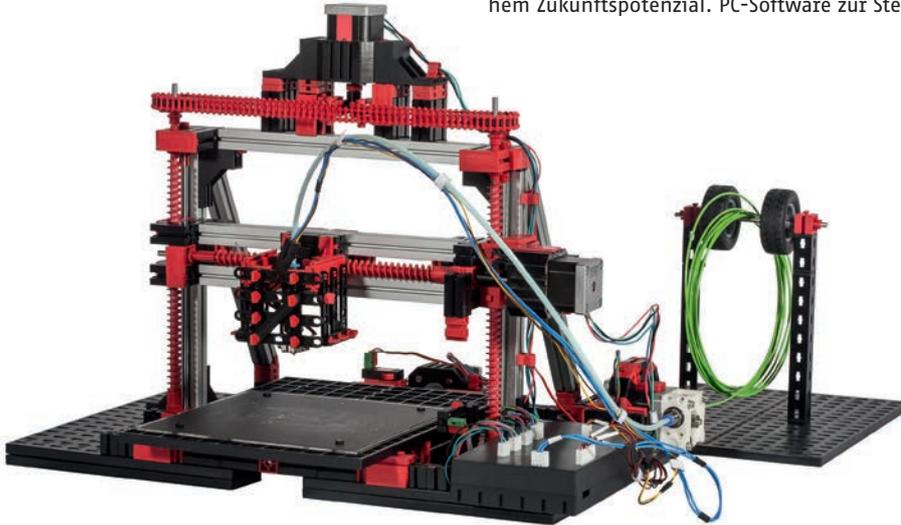
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
FIS-539138	Filament (schwarz) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539136	Filament (grün) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539137	Filament (blau) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539139	Filament (weiß) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539141	Filament (silber) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539142	Filament (transp.) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539143	Filament (rot) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€
FIS-539144	Filament (gelb) für 3D-Druck, Material: PLA, 1,75 mm, 500 g	35,00€

NEU



3D-Drucker

Mit diesem Selbstbausatz erhalten Schüler einen einfachen Zugang zu der zukunftsweisenden und faszinierenden Technologie des 3D-Drucks. Jederzeit Teile selbst drucken - ganz individuell, ganz einfach, ganz flexibel. Ob mit Hilfe der mitgelieferten Druckbeispiele oder durch selbst erstellte Druckdaten. Der einfach zu bauende und stabile 3D Printer ermöglicht den Druck von unterschiedlichen Teilen. Anwender erlernen Grundkenntnisse des 3D-Drucks und erhalten Einblicke in diese revolutionäre Technik mit hohem Zukunftspotenzial. PC-Software zur Steuerung des Druckers über USB-Schnittstelle.



- Inkl. Steuerungsboard im fischertechnik-Gehäuse mit Atmel Microcontroller, USB-Schnittstelle für PC (USB-Buchse Micro B, inkl. Schnittstellenkabel), 4 Schrittmotortreibern (für X-, Y-, Z-Achse sowie Extruder), ein Leistungsausgang (MOS-FET) für Düse des Extruders (Hotend), Anschlüsse für 3 Endschalter sowie einen Temperatursensor, DC-Buchse für Spannungsversorgung 19 V, 5 A, Abmessungen: 150 x 90 x 25 mm.
- Inkl. 3D-Printer-Software auf CD, mit Slicer und Druckersteuerung, speziell auf fischertechnik 3D-Drucker abgestimmt (Windows 7, 8, 10). Zahlreiche fertige Druckbeispiele als G-Codes enthalten.
- Inkl. 4 drehmomentstarken Schrittmotoren (X-/Y-/Z-Achse, Extruder), 3 Minitaster (als Endschalter für X-, Y-, Z-Achse), beheizte Düse (für Filament \varnothing 1,75 mm) mit Temperaturüberwachung, Druckbett mit abnehmbarer Druckplatte.
- Bedienungsanleitung inklusive.

FIS-536624

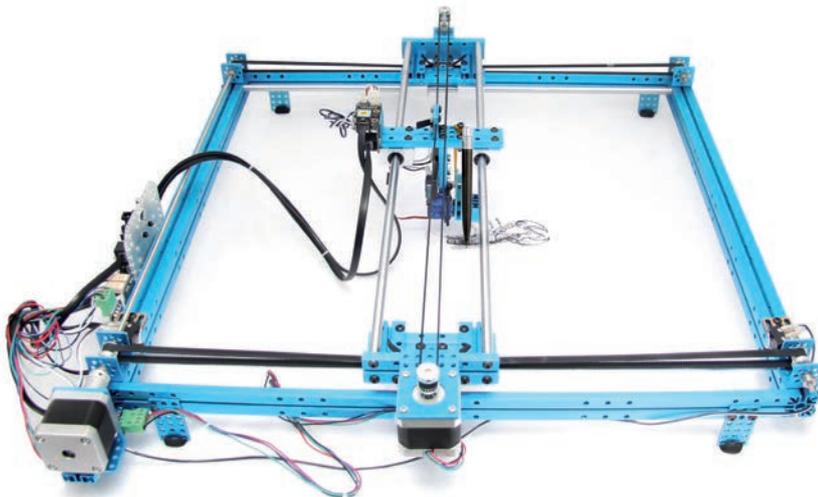
700,00€

NEU



XY-Plotter

Der XY Plotter ist ein Zeichenroboter, der einen Stift oder ein anderes Instrument bewegen kann, um digitale Grafik auf einer flachen Oberfläche zu zeichnen. Das Set enthält auch eine speziell entwickelte Software, um den Plotter-Roboter zu steuern.



Technische Daten:

- Rahmen: eloxiertes Aluminium
- Größe (mm): 620 x 620 x 140
- Arbeitsbereich (mm): 310 mm x 390 mm
- XY Abweichung: 0,1 mm
- Max Arbeitsgeschwindigkeit: 50 mm/s
- Stromversorgung: 100-240 V~50 / 60 Hz AC / DC Power adapter, 12 V / 3,0 A
- Main Controller: Arduino UNO compatible
- Software: mDraw & Benbox
- Unterstützte Dateitypen: SVG, BMP, JPG, PNG, DXF
- Gewicht: 4,3 kg
- Für Windows und Mac

MAK-XY-PLOTTER

299,00€

Wasserstofftechnologie-Geräteset, leXsolar

Das Geräteset bietet die gesamte Bandbreite aktueller Brennstoffzellentechnologie für Unterricht und Lehre. Mit Solarmodul, Elektrolyseur und Brennstoffzelle kann ein Solar-Wasserstoff-Kreislauf aufgebaut und untersucht werden. Funktionsweise, Wirkungsgrad und Kennlinie von Elektrolyseur und Brennstoffzelle, beziehungsweise Brennstoffzellen-Stacks sind dabei nur einige Themen. Neben den PEM-Brennstoffzellen ist außerdem eine Ethanol-Brennstoffzelle enthalten, so dass verschiedene Technologien miteinander verglichen werden können. Wasserstoff kann erzeugt und gespeichert werden.




- Ideal zur Vertiefung des Themas „Erneuerbarer Energien“ für Sek. 2, Berufsschule und Grundlagenpraktika an technischen Universitäten
- Schnelle Montage durch Stecksystem
- Unterschiedliche Brennstoffzellentypen
- Komplettsset, keine weitere Laborausstattung erforderlich
- Überall einsetzbar, da alle Versuchskomponenten in einem Transportkoffer geliefert werden
- Handbuch auf DVD inklusive

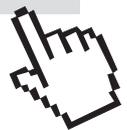
Im Transportkoffer (Maße 64 x 37 x 17 cm) wird das komplette Set zur Durchführung folgender Versuche geliefert, so dass kein weiteres Zubehör erforderlich ist:

- Aufbau des Elektrolyseurs und der verschiedenen Brennstoffzellen
- Eigenschaften des Elektrolyseurs, einer PEM-Brennstoffzelle und einer Ethanol-Brennstoffzelle
- Kennlinie des Elektrolyseurs, der PEM-Brennstoffzelle und der Ethanol-Brennstoffzelle
- Wasserstofferzeugung und Wasserstoffspeicherung
- Faraday- und Energiewirkungsgrad des Elektrolyseurs und der PEM-Brennstoffzelle
- Parallel- und Reihenschaltung von PEM-Brennstoffzellen

06765-00

2.999,00€

Weitere Versuche zu erneuerbaren Energien finden Sie im Kapitel **4.2.5 TESS - Physik - Erneuerbare Energie** und im Webshop unter **phywe.de**



4. TESS – Schülerversuche
4.2.5 Physik – Erneuerbare Energie

Schülerversuche Erneuerbare Energie 1 – digital und analog

NEU
Complettsystem

4. TESS – Schülerversuche
4.2.5 Physik – Erneuerbare Energie

Schülerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft

4. TESS – Schülerversuche
4.2.5 Physik – Erneuerbare Energie

Schülerversuche Erneuerbare Energie 3, Ergänzungssatz Brennstoffzellentechnologie

6. MINT

6.5.2 Erneuerbare Energien - Solar- und Bioenergie

NEU



Grundlagen Erneuerbare Energien

Set zu zum Lehrplanthema „Grundlagen der regenerativen Energien“. Mit diesem Set werden die Themen Gewinnung, Speicherung und Nutzung von elektrischem Strom aus Wasser, Wind und Sonne sowie die Brennstoffzelle lehrplankonform behandelt.

In allen Versuchen steht die Frage im Vordergrund, wie man umweltfreundlich Strom erzeugen kann. Die Gewinnung, Speicherung und Nutzung von Strom aus den natürlichen Energieträgern Wasser, Wind und Sonne wird anhand verschiedener Modelle und zahlreicher Versuche anschaulich erklärt. Mit Hilfe der Brennstoffzelle wird gezeigt, wie Wasser in die beiden Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird.

Bedienungsanleitung inklusive.



FIS-533022

200,00€

NEU



Grundlagen Solartechnik

Dieses Set vermittelt eindrucksvoll die Grundlagen der Solartechnik. Mit Hilfe des Solarmoduls und des Solarmotors können ein Solarfahrzeug, ein Ventilator und zwei schwimmfähige Schiffsmodelle („Solarkatamaran“ und „Raddampfer“) konstruiert werden.

Bedienungsanleitung inklusive.



FIS-540947

75,00€

NEU



Solar Set, Brick'R'knowledge

Das Solar Set von Brick'R'knowledge garantiert Experimentierspaß für Schüler und bringt erneuerbare Energien auf spielerische Art und Weise näher. Wie funktioniert eine Solarzelle? Wie speichert ein Akku Strom? Wie baut man ein Nachtlicht mit einem Bewegungsmelder? Auf diese und weitere Fragen gibt das Solar Set Antworten.

- Selbst Strom erzeugen und speichern für die Versuche mit den Brick'R'knowledge Sets
- Viel Zubehör für zahlreiche realitätsnahe Anwendungen, z.B. Laden des eigenen Handys, einen Ventilator mit Strom versorgen
- Hohe Bedienungssicherheit und Robustheit
- Steckkontakte der Bausteine ermöglichen den einfachen und kontaktsicheren Aufbau von Stromkreisen
- Aufdruck der elektrischen Symbole auf der Oberseite
- Kein zusätzliches Material notwendig

Folgende Projekte können durchgeführt werden, dabei sind zahlreiche Versuchsvarianten möglich und ausführlich beschrieben:

- LEDs mit Strom versorgen
- Einen Ventilator betreiben
- Bewegungsmelder, Summer und Alarmanlage
- Morseschaltung
- Laden und Verwendung eines vielseitig einsetzbaren Akkus für den mobilen Betrieb



BRK-133574

125,21€

Photovoltaik-Geräteset, leXsolar

Photovoltaik ist ein wichtiges Element der dezentralen Energieversorgung. Mit diesem Komplettsset können Ihre Schüler und Studenten alle Aspekte einer Solarzelle studieren - von einfachen Versuchen zur Demonstration der Solarenergie mit Motor und anderen Verbrauchern bis zu physikalischen Grundlagenversuchen wie der Kennlinie oder der Temperaturabhängigkeit der Solarzelle. Handbuch auf DVD inklusive.



06761-00

799,00€

leXsolar-PV Large

Die Verbindung der Schulphysik mit den Anwendungen der Photovoltaik ist das besondere an leXsolar-PV Large. Mit den Experimenten bleiben keine Fragen zu den physikalischen Grundlagen der Photovoltaik-Technologie offen. Die meisten Versuche können bei normaler Zimmerbeleuchtung durchgeführt werden.



LEX-1103

330,00€

leXsolar-PV Basic

Was ist eine Solarzelle und was ist ein Solarmodul? Wodurch wird die Solarzelle angetrieben? Wie muss man die Solarzelle zur Sonne ausrichten? Diese und viele weitere Fragen beantwortet leXsolar-PV Basic in Form qualitativer und quantitativer Experimente, die speziell an die Anforderungen der Grundschule und Sekundarstufe 1 angepasst sind.



LEX-1130

109,00€

Solarthermie-Geräteset, leXsolar

Dieses Experimentiersystem zum topaktuellen Thema solarthermische Energieumwandlungen ermöglicht quantitative Versuche mit verschiedenen Kollektorsystemen, wobei ein flexibler und ortsunabhängiger Einsatz möglich ist. Handbuch auf DVD inklusive.

Im Transportkoffer (Maße 64 x 37 x 17 cm) wird das komplette Set zur Durchführung folgender Versuche geliefert, so dass kein weiteres Zubehör erforderlich ist:

- Absorptions- und Reflexionsvermögen unterschiedlicher Materialien
- Konzentration von Licht mit Fresnel-Linse
- Wärmeströmung und Wärmeschichtung, Wärmeleitung, Wärmedämmung
- Solarkollektor mit Pumpenumlauf und mit Thermosiphonumlauf
- Variation der Durchflussgeschwindigkeit
- Kollektorumlauf mit Wärmetauscher und mit Paraffinwärmespeicher
- Parabolrinnenkollektor mit Pumpenumlauf
- Defokussierung
- Funktionsweise eines Peltierelements
- Untersuchung des thermoelektrischen Generators
- Quantitative Bestimmung der elektrischen Leistung



06758-00

1.449,00€

6. MINT

6.5.2 Erneuerbare Energien - Solar- und Bioenergie



Biokraftstoff-Geräteset, leXsolar

Der gesamte Prozess der Biokraftstoffgewinnung wird mit diesem Komplettsset fächerübergreifend veranschaulicht. Der Koffer ist mit allen erforderlichen Komponenten ausgestattet und erlaubt ein ortsunabhängiges Experimentieren: Gewinnung von Bioethanol mittels biotechnologischer Prozesse, Biodieselherstellung, alkoholische Gärung, Destillation. Außerdem ist es mit diesem Gerätesatz möglich, mittels der Ethanolbrennstoffzelle aus dem gewonnenen Bioethanol elektrische Energie zu gewinnen. Handbuch auf DVD inklusive.



66012-00

921,00€

Notwendiges Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
66012-88	Biokraftstoff-Geräteset, notwendiges Zubehör / Chemikalien	492,22€



leXsolar-BioFuel Large

Der gesamte Prozess der Biokraftstoffgewinnung kann mit diesem Schülerset veranschaulicht werden: am Anfang steht der biologische Teilschritt der Rohstoffauswahl und -vergärung, danach wird die gewonnene Maische destilliert und der gewonnene Ethanol charakterisiert. Der letzte Schritt ist die Umsetzung des erzeugten Biokraftstoffs in nutzbare Energie. Auch Biodiesel kann durch Umesterung von Fetten erzeugt werden.



LEX-1702

499,00€

Weitere Versuche zu erneuerbaren Energien finden Sie im Kapitel **4.2.5 TESS - Physik - Erneuerbare Energie** und im Webshop unter phywe.de

4. TESS - Schülerversuche
4.2.5 Physik - Erneuerbare Energie

Schülerversuche Erneuerbare Energie 1 - digital und analog

4. TESS - Schülerversuche
4.2.5 Physik - Erneuerbare Energie

Schülerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft

4. TESS - Schülerversuche
4.2.5 Physik - Erneuerbare Energie

Schülerversuche Erneuerbare Energie 3, Ergänzungssatz Brennstoffzellentechnologie

Hydropower-Geräteset, leXsolar

Ein hoher Anteil erneuerbarer Energien stammt aus Wasserkraft. Dieser Experimentierkoffer bietet neben qualitativen Versuchen zur Einführung in das Thema Wasserkraftnutzung vor allem fundierte quantitative Experimente zur Physik von Wasserturbinen. Dabei werden verschiedene Turbinenarten vom herkömmlichen einfachen Wasserrad bis zur modernen hocheffizienten Pelton-turbine untersucht. Handbuch auf DVD inklusive.

Ideal für Sek. 2, Berufsschule und Grundlagenpraktikum an technischen Universitäten zur Vertiefung erneuerbarer Energien.



05755-00

1.699,00€

leXsolar-Hydropower Basic

leXsolar-Hydropower Basic ist das ideale Einsteigerpaket zum Thema Wasserkraft. Anhand spielerischer Versuche lernen die Schüler die grundlegenden Eigenschaften eines Wasserkraftwerks kennen.

LEX-1930

159,00€



Windenergie-Geräteset, leXsolar

Windenergie ist mittlerweile neben der Wasserkraft die wichtigste Energieform im Bereich erneuerbarer Energien. Der Experimentierkoffer macht Windkrafttechnologie verständlich und deckt alle Themen von den physikalischen Grundlagen bis zu den Anwendungen ab. Zahlreiche Versuche sind möglich, so dass alle Erfordernisse an ein Windenergie-Versuchsset bis hin zur Wirkungsgradberechnung und Untersuchungen des Anstellwinkels der Rotorblätter abgedeckt werden können. Handbuch auf DVD inklusive.

05754-00

999,00€



leXsolar-Wind Large

leXsolar-Wind Large vermittelt ein Verständnis für die Funktionsweise von Windkraftanlagen. Für die Klassenstufe 5 - 7 können die Versuche phänomenologisch anhand einfacher Verbraucher wie Glühlampe oder Hupe durchgeführt werden, für den Physikunterricht bis Klasse 13 auch vollständig quantitativ.

LEX-1404

400,00€



leXsolar-Wind Basic

leXsolar-Wind Basic ist das ideale Einsteigerpaket zum Thema Windenergie. Auch bei kleinem Preis ermöglicht es die wichtigsten Grundlagenversuche zum Thema Windenergie. Das Schüler-set vermittelt auf spielerische Art und Weise ein Verständnis für die Funktionsweise von Windkraftanlagen.

LEX-1430

199,00€





E-Mobility-Geräteset, leXsolar

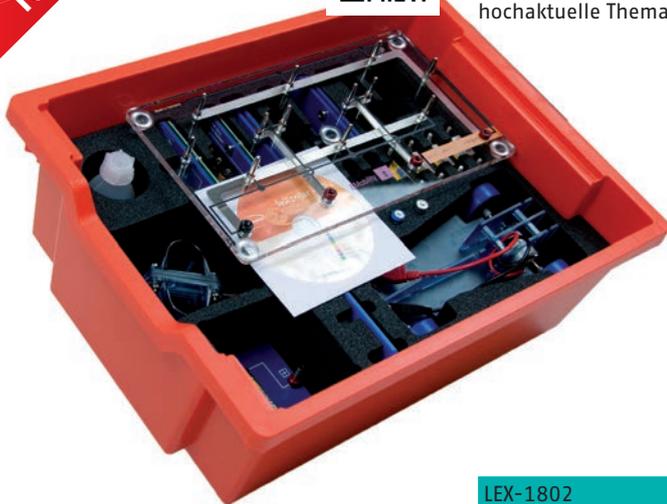
Die Zukunft des Straßenverkehrs gehört den akkubetriebenen Elektrofahrzeugen, die gerade dabei sind, sich gegen andere zukunftsweisende Alternativen wie Brennstoffzellen-betriebene Autos durchzusetzen. Der E-Mobility-Gerätesatz lässt keine Wünsche offen für das Experimentieren mit Batterie- und Speichertechnologien in Elektroautos: mit 8 verschiedenen Akkutypen wie Lithium-Polymer-Akku, Kondensator oder Brennstoffzelle können Eigenschaften wie Lebensdauer oder Ladeverfahren im Labormaßstab untersucht werden. Anhand qualitativer und quantitativer Experimente werden die Charakteristika verschiedener Batterietypen analysiert. Das zugehörige Elektroauto kann mit allen beigefügten Speichertypen betrieben werden. Mit dem enthaltenen Lademodul bleiben alle Akkus jederzeit einsatzfähig und es können zahlreiche Versuche zum Thema Ladeverfahren durchgeführt werden. Handbuch auf DVD inklusive.

Folgende Versuche können durchgeführt werden:

- Grundlagen: das Ohmsche Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung von ohmschen Widerständen, Nennspannung und Kapazität von Spannungsquellen, Vierpunkt-Messung, Innenwiderstand und Reihenschaltung von Spannungsquellen
- Die Speicherkapazität und der Energiegehalt eines Akku-Moduls
- Der Ri-Wirkungsgrad eines Akkumoduls, der Gesamtwirkungsgrad einer Batterie
- Temperaturverhalten der Lithium-Polymerzelle
- Das Lade- und Entladeverhalten des Kondensators
- U-I-Kennlinien: einfacher NiMH-Akkumodul, NiZn-Akku, LiFePo-Akku, Blei-Akku, Lithium-Polymer-Akku, dreifacher NiMH-Akku
- Ladeverfahren: NiMH-Akku, NiZn-Akku, LiFePo-Akku, Blei-Akku, LiPo-Akku
- Die Wasserstoffproduktion der reversiblen Brennstoffzelle
- Wasserstoffverbrauch einer Brennstoffzelle
- Kennlinie und Wirkungsgrad der Brennstoffzelle
- Betrieb des Elektroautos mit verschiedenen Akkumodulen und einer Brennstoffzelle

07491-00

1.199,00€



leXsolar-E-Mobility Large

Mit diesem Produkt lernen die Schüler physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen zu verschiedenen Batterietechnologien kennen. Mithilfe eines Elektromodellautos wird das hochaktuelle Thema Elektromobilität anwendungsnah untersucht.

LEX-1802

499,00€



leXsolar-E-Mobility Basic

Mit dem leXsolar-E-Mobility Basic erleben Schüler die Elektromobilität hautnah. Das Schüler-set vereint Speichertechnologien und Elektroauto in einem Experimentierkit und vermittelt anhand anschaulicher Versuche das Grundlagenwissen zu diesen Themen.

LEX-1830

189,00€

Intelligente Stromnetze-Geräteset (Smart Grid), leXsolar

Das Komplettsset erlaubt den Aufbau eines intelligenten Stromnetzes (Smart Grid) mit verschiedenen erneuerbaren Energiequellen im Labormaßstab. Ein zentrales Thema ist die Stabilität der Stromnetze. In praxisorientierten Versuchen werden Herausforderungen bei der Integration von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen im Netz aufgezeigt. Gleichzeitig lernt man die Möglichkeiten zur Stabilisierung des Netzes kennen. Die diversen zur Verfügung stehenden Energiespeicher und Verbraucher erlauben den Betrieb eines komplexen Smart Grid und die Untersuchung zahlreicher Szenarien. Die Energieflüsse im Smart Grid können direkt abgelesen werden, womit eine Netzleitstelle simuliert wird. Die im Lieferumfang enthaltenen Komponenten zu den Themen Windenergie, Solarenergie, Brennstoffzellen, Speichertechnologien und E-Mobility ermöglichen ein weites Anwendungsspektrum. Handbuch auf DVD inklusive.

- Umfangreiches Experimentiersystem zum Thema Smart Grid
- Alle notwendigen Komponenten zum Messen und Steuern sind bereits enthalten
- Verknüpfung verschiedener erneuerbarer Energien, Speichertechnologien und Verbrauchern
- Grundlagenversuche zu Photovoltaik, Windenergie, Brennstoffzelle, E-mobility und Speichertechnologien
- Kein zusätzliches Zubehör benötigt



NEU



04376-00

1.799,00€

leXsolar-Esave Ready-to-go

In diesem Schüler-Gerätesatz geht es um das Thema Energiesparen. Die Schüler befassen sich zunächst mit dem weltweiten Energieverbrauch, dem Klimawandel und dem Energieverbrauch im Haushalt. Anschließend messen sie je nach Themenstellung Raumtemperatur und -klima, Wasser- und Energieverbrauch der eigenen Schule und erkennen eigenständig Verbesserungs- bzw. Einsparpotenziale. Handbuch auf DVD inklusive.

Folgende Projekte können mit dem Gerätesatz durchgeführt werden:

- Energien verstehen
 - Primär- und Sekundärenergie, Ressourcen und Reserven
 - Einheiten und Umrechnungen, wichtige Größen
 - Elektrizitätserzeugung, Vergleich von Kraftwerksarten
 - Weltweiter Energieverbrauch, Klimawandel und CO₂
 - Wieso Energiesparen?
 - Energieverbrauch an der Schule (Welche Energieträger, Standorte, Kosten)
 - Temperaturen im Klassenzimmer, Wärmeverluste von Gebäuden
 - Luft: Luftqualität, Heizen und Lüften: Richtiges Verhalten, Luftfeuchtigkeit
 - Wasser: Trinkwasser, Brauchwasser, Jahresverbrauch, Kosten, Warmwasseraufbereitung
 - Elektrische Verbraucher: Energieversorger, Verbrauch, Kosten, Stromfresser, versteckte Verluste
- Beleuchtung: Vergleich verschiedener Lichtquellen, Helligkeiten untersuchen



NEU

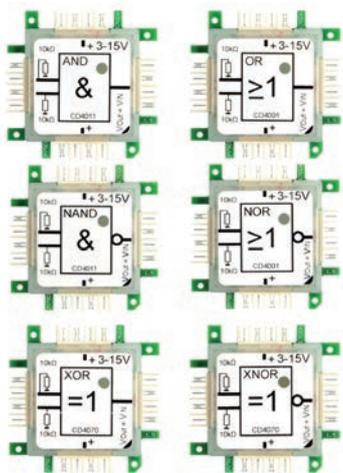


LEX-1502

849,00€

6. MINT

6.6 Mathematische Anwendungen - Binärsystem, Algorithmen und Datenstrukturen



Logic Set, Brick'R'knowledge

Das Logic Set eignet sich ideal für den schnellen Einstieg in das Thema digitale Schaltungen. Anhand des Begleithefts mit didaktisch aufeinander aufbauenden Beispielen können sich Lernende die wichtigsten Digitalschaltungen wie Addierer, Schieberegister und Zähler schnell erarbeiten. Aber auch Lehrende erhalten mit dem umfassend ausgestatteten Set eine praxisorientierte Basis für den täglichen Lehrbetrieb. Der Lieferumfang des Logic Sets reicht von einfachen Logik-Baustein (AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, NOT) über verschiedene Flipflops (D, RS und JK), einen Taktgeber, bis hin zu einem BCD-Counter mit integrierter 7-Segment-Anzeige.

Folgende Versuche können durchgeführt werden:

- Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik (Logikpegel, Schaltnetz, Schaltwerk, Glitches)
- Programmierbare Logikbausteine (PAL, GAL, CPLD, FPGA)
- Grundsaltungen (Inverter, Gatter: AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR)
- Entprellschaltung, digitales Rechenwerk (1-bit-Halb- und Volladdierer, 4-bit-Volladdierer)
- Flipfloptypen
- Schieberegister
- Zähler (Binar, BCD, 3-bit, 4-bit)

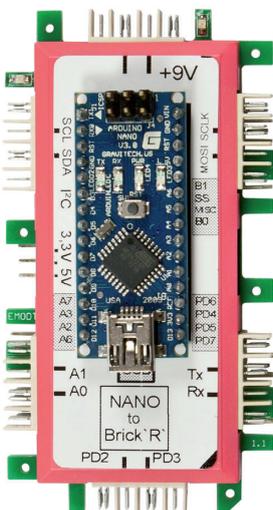
Zahlreiche Versuchsvarianten sind im beigegeführten deutschsprachigen Handbuch ausführlich beschrieben.

BRK-135006

419,33€

Empfohlenes Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
BRK-124343	DIY Set, Brick'R'knowledge	41,18€



Arduino Coding Set, Brick'R'knowledge

Das Brick'R'knowledge Arduino Coding Set erweitert die Experimente hin zur Digitalelektronik mit der Einführung in die Mikrocontroller-Programmierung am Beispiel des Arduino Nanos. Neben Bausteinen für analoge Schaltungen enthält das Set auch Bausteine für digitale Anwendungen wie 7-Segment-Anzeigen, ein OLED Display, einen D/A Umsetzer, einen I²C Adapter zur Pin-Erweiterung des Arduino Nanos und vieles mehr. Inklusive Handbuch.

Folgende Programmiermöglichkeiten sind mit dem Baukasten möglich:

- Einführung in die Programmierung eines Mikrocontrollers mit LEDs und Tasten
- Analog-Digital Umsetzer und Digital-Analog Umsetzer
- I²C-Bus
- Tasten und Prellen
- Relais
- Rotationsgeber
- OLED-Display
- Anwendungen: Entladekurve messen, Diodenkennlinien ermitteln, OLED und Transistor in Emitterschaltung, Schalten von Lasten

BRK-125697

167,23€

Empfohlenes Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Preis
BRK-124343	DIY Set, Brick'R'knowledge	41,18€



7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.1 Netzgeräte

7.2 Waagen

7.3 Glaswaren

7.4 Laborgeräte

7.5 Laborhilfsmaterialien

7.6 Chemikalien

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.1 Netzgeräte

Die PHYWE Netzgeräte – alle Informationen auf einen Blick

Eigenschaften	Standardnetzgeräte			Geregelte und Spezialnetzgeräte	
---------------	--------------------	--	--	---------------------------------	--



Artikelbezeichnung	PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform	PHYWE Netzgerät, universal (ohne Anzeige), RiSU-2016-konform	PHYWE Netzgerät, universal mit Analog-Anzeige, RiSU-2016-konform	PHYWE Stelltrafo mit Digitalanzeige, RiSU-2016-konform	PHYWE Stelltrafo mit Gleichrichter, RiSU-2016-konform
--------------------	------------------------------------	--	--	--	---

TECHN. DATEN

Gleichspannung (DC):	0 ... 12 V / 0 ... 2 A, max. 24 W, Restwertigkeit max. 1 mV	0...18 V, 0...5 A, stufenlos einstellbar	0...18 V, 0...5 A, stufenlos einstellbar	0...20 V / 12 A	0 ... 12 V / 5 A
Wechselspannung (AC):	6 V / 12 V, 5 A, Serienschaltung möglich	2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	0...25 V / 12 A; 6 V und 12 V je 6 A	0 ... 15 V / 5 A; 6 V / 6 A
Ausgänge gleichzeitig belastbar:	✓	✓	✓	✓	✓
Kurzschlussfest:	✓	✓	✓	✓	✓
Anzeige:	-	-	✓	✓	-
Ausgangsspannung geglättet:	✓	✓	✓	-	-
Leistungsaufnahme:	68 VA	295 VA	295 VA	375 VA	ca. 190 VA
Maße (mm):	206 x 130 x 160	230 x 236 x 168	230 x 236 x 168	230 x 236 x 168	230 x 236 x 168
Gewicht (kg):	3,2	7,8	7,9	8,5	7,5

BESONDERHEITEN

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung: Thermo-sicherung (keine Ersatz-sicherung nötig) ■ Ausgänge überlastungs-/kurzschlussfest, fremdspannungssicher, erd- /massefrei ■ Strombegrenzung einstellbar ■ Ideal für Schüler-versuche 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vielseitiges, leistungsstarkes Netzgerät für Gleich- und Wechselspannung ■ Auch als Konstantstromquelle einsetzbar ■ Ausgänge galvanisch getrennt 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vielseitiges, leistungsstarkes Netzgerät für Gleich- und Wechselspannung ■ Auch als Konstantstromquelle einsetzbar ■ Ausgänge galvanisch getrennt 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stufenlos stellbare Gleich- und Wechselspannungen ■ 2 Festspannungen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stufenlos stellbare Gleich- und Wechselspannungen ■ 2 Festspannungen
	13506-93	13504-93	13503-93	13542-93	13540-93
PREIS*	224,00 €	580,00 €	690,00 €	840,00 €	399,00 €



Alle hier gelisteten Geräte sind RiSU-konform.

Weitere Netzgeräte finden Sie auf phywe.de und im großen Bestellkatalog.

PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform

**perfekt für
Schülerversuche**



- Geregelte Konstantstromquelle mit stellbarer Strombegrenzung: 0 ... 12 V; 0 ... 2 A / max. 24 W
- Restwelligkeit: max. 1 mVss
- Wechselspannung: 6 V/12 V auch in Serienschaltung möglich
- Wechselstrom: 5 A / max. 60 VA
- Ausgänge überlastungs- und kurzschlussfest, fremdspannungssicher, erd- und massefrei
- 4 mm-Sicherheitsbuchsen
- Thermosicherung (keine Ersatzsicherung notwendig)
- Leistungsaufnahme: 68 VA
- Anschlussspannung: 230 V~
- Schlagfestes, stapelbares Kunststoffgehäuse mit Tragegriff und Aufstellfuß
- Maße (mm): 194 x 140 x 130

Vorteile

- Durch die sichere Trennung und den Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 (gemäß BG/GUV-SI 8040 „Sicher experimentieren mit elektrischer Energie in Schulen“ bzw. SI 8070 „Richtlinien für Sicherheit im Unterricht“) ist dieses Netzgerät besonders geeignet für Schülerversuche für alle Altersstufen („RiSU-2016-konform“)
- Keine Ersatzsicherungen notwendig

13506-93

224,00€

PHYWE Netzgerät, universal, RiSU-2016-konform



- Stabilisierte, geregelte Ausgangsgleichspannung, stufenlos einstellbar von 0 ... 18 V
- Strombegrenzung einstellbar von 0 ... 5 A
- Welligkeit: < 5 mV
- Dauerkurzschlussfest, fremdspannungssicher
- LED-Anzeige für Konstantstrombetrieb
- Wechselspannung: Stufentrafo 2 ... 15 V, Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt
- Spannungseinstellung an Buchsenkranz um zentrale Buchse mit unverlierbarem Steckschalter
- Voll belastbar (5 A), auch bei gleichzeitiger Gleichstromentnahme
- Kurzschlusschutz durch Überstromschutzschalter
- Sicherungsautomat: 10 A
- Alle Ausgänge erd- und massefrei
- 4 mm-Sicherheitsbuchsen
- Leistungsaufnahme: 295 VA
- Anschlussspannung: 230 V~
- Netzschalter
- Netzkontrollleuchte
- Schlagfestes, stapelbares Kunststoffgehäuse mit Traggriff und Aufstellfuß
- Maße (mm): 230 x 236 x 168

13504-93

580,00€

PHYWE Netzgerät, universal mit Analog- Anzeige, RiSU-2016-konform



- Mit einem analogen Anzeigeinstrument mit dem Messbereichen 0...18 V und 0...5 A sowie einem Umschalter für Spannung- und Strommessung
- Stabilisierte, geregelte Ausgangsgleichspannung, stufenlos einstellbar von 0...18 V
- Strombegrenzung einstellbar von 0...5 A
- Welligkeit: < 5 mV
- Dauerkurzschlussfest, fremdspannungssicher
- LED-Anzeige für Konstantstrombetrieb
- Wechselspannung: Stufentrafo 2...15 V, Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt
- Spannungseinstellung an Buchsenkranz um zentrale Buchse mit unverlierbarem Steckschalter
- Voll belastbar (5 A), auch bei gleichzeitiger Gleichstromentnahme
- Kurzschlusschutz durch Überstromschutzschalter
- Sicherungsautomat: 10 A
- Alle Ausgänge erd- und massefrei
- 4 mm-Sicherheitsbuchsen
- Leistungsaufnahme: 295 VA
- Anschlussspannung: 230 V~
- Netzschalter
- Netzkontrollleuchte
- Schlagfestes, stapelbares Kunststoffgehäuse mit Traggriff und Aufstellfuß
- Maße (mm): 230 x 236 x 168

13503-93

690,00€

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.1 Netzgeräte

PHYWE Stelltrafo mit Digitalanzeige, RiSU-2016-konform



- Gleichspannung: 0...20 V / 12 A
- Wechselspannungen: 0...25 V / 12 A; 6 V und 12 V je 6A
- Belastbarkeit: max. 375 VA
- 3 Sicherungsautomaten 10 A/10 A/13 A
- 2 Analogmessinstrumente für Spannung und Strom
- Ausgänge erd- und massefrei, fremdspannungssicher
- 4 mm-Sicherheitsbuchsen
- Netzschalter / Netzkontrollleuchte
- Anschlussspannung: 230 V~
- Primärseitig abgesichert
- Schlagfestes, stapelbares Kunststoffgehäuse mit Traggriff und Aufstellfuß
- Maße (mm): 230 x 236 x 234

13542-93

840,00€

PHYWE Stelltrafo mit Gleichrichter, RiSU-2016-konform



Stufenlos stellbare Gleich- und Wechselspannungen, zusätzlich zwei Festspannungen.

- Gleichspannung: 0 ... 12 V / 5 A
- Wechselspannungen: 0 ... 15 V / 5 A; 6 V / 6 A
- Kurzfristig: 0...12 V- / 15 V~ / 6 A
- Kurzfristig: 6/12 V~ / 10 A
- 3 Sicherungsautomaten 6A / 10A / 10A
- Ausgänge erd- und massefrei, fremdspannungssicher
- 4 mm-Sicherheitsbuchsen
- Netzschalter / Netzkontrollleuchte
- Schlagfestes, stapelbares Kunststoffgehäuse mit Traggriff und Aufstellfuß
- Primärseitig abgesichert
- Anschlussspannung: 230 V~
- Maße (mm): 230 x 236 x 168

13540-93

399,00€

PHYWE Netzgerät, geregelt



Netzgerät mit 5 Ausgangsspannungen, speziell geeignet für Röhrenversuche, Fadenstrahlrohr

- Ausgang 1: 0...12 V-/0,5 A
- Stabilität: < 0,1 %
- Restwelligkeit: < 5 mV
- Ausgang 2: 0...50 V-/50 mA
- Stabilität: < 0,01 %
- Restwelligkeit: < 5 mV
- Ausgänge 3/4: 300 V-/0...300 V-/50 mA
- Stabilität: < 0,01 %
- Restwelligkeit: < 20 mV
- Ausgang 5: 6,3 V~/2 A
- Leistungsaufnahme: ca. 100 VA
- Anschlussspannung: 230 V~
- schlagfestes, stapelbares Kunststoffgehäuse mit Traggriff und Aufstellfuß
- Maße (mm): 230 x 236 x 168

13672-93

738,00€

Noch mehr Netzgeräte im PHYWE Webshop:



<https://www.phywe.de/netzgeraete>



Webshop | PHYWE

- **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen** (in Deutschland)

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche



Taschenwaage, OHAUS YA 302, 300 g / 0,05 g

Taschenwaage mit großer Leistung und einem stilvollen und funktionellen Design. Die ganze Waage mit der Wägeplattform und den Bedienknöpfen wird durch einen stabilen Deckel geschützt. Das ermöglicht einen einfachen und sicheren Transport der Waage. Die Energieversorgung erfolgt über 2 Batterien vom Typ Micro (AAA), die im Lieferumfang enthalten sind.

49213-00

25,30€

**Tragbare Kompaktwaage, 1000 g / 0,1 g Typ CB 1001**

Moderne, portable und preisgünstige Kompaktwaage, speziell entwickelt für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht (5 - 7. Klasse). Der wahlweise Netz- oder Batteriebetrieb ermöglicht den Einsatz sowohl drinnen wie draußen.

ADA-CB-1001

55,00€

**Tragbare Präzisionswaage, 600 g / 0,01 g Typ HCB 602H**

Erschwingliche und belastbare tragbare Präzisionswaage mit stapelbarem modernen Design. Für alle Ausbildungsstufen geeignet. Kann sowohl über den Adapter als auch den internen Akku betrieben werden. Mit praktischem Unterflurwägehaken zur Dichtebestimmung. Das interne ShockProtect® schützt die Wägezelle, so dass die Waage auch bei versehentlicher Überlastung geschützt ist. Interne HandiCal® -Funktion für eine schnelle und einfache Kalibrierung und Justierung. Der abnehmbare Windschutz verringert Schwankungen durch Windzug.

Vorteile

- Können zum Platzsparen sicher aufeinander gestapelt werden
- Drei-Punkte ShockProtect® verhindert Schaden an internen Teilen durch Überlastung
- Abnehmbarer Windschutz zur Vermeidung vom Fehlern durch Luftzug
- USB und RS-232 Schnittstellen erlauben schnellen Datenaustausch mit Computern und Druckern
- Aufladbarer Akku inklusive ermöglicht Betrieb praktisch überall
- Interne Kalibrierung, dadurch kein externes Gewichtsset nötig

ADA-HCB-602H

295,00€

**Analysenwaage, Sartorius ENTRIS124-1S, 120 g / 0,1 mg**

Die Waagen der Sartorius ENTRIS®-Serie zeichnen sich durch Zuverlässigkeit und Qualität aus. Sie wurden speziell für die effektive und zuverlässige Bewältigung tagtäglicher Wägaufgaben entwickelt.

Vorteile

- Einfache Bedienoberfläche mit logischer Tastenbelegung
- Einstellbare Wägeanwendungen: Wägen, Dichtebestimmung, Prozentwägen, Zählen, Tierwägung, Umrechnen
- Heller Vollglaswindschutz mit leichtgängigen Türen, leichte Reinigung: alle Scheiben können einzeln gereinigt oder ausgewechselt werden
- Befestigungsöse für Kette oder Kabel schützen vor unbefugten Standortveränderung oder Diebstahl
- Langlebige, chemisch beständige Gehäuseoberfläche macht die Reinigung zu einer Leichtigkeit
- Unterflurverwägung zur Dichtebestimmung oder zur Bestimmung des spezifischen Gewichts

49291-99

1.399,00€



7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.2 Waagen

Waagen – für jeden Einsatz etwas dabei

Waagenübersicht - aufsteigend sortiert nach Wägebereich					
Wägebereich g	Ablesbarkeit g	Art.-Nr.	Artikelname	Typ	Preis €
100	0,01	49212-00	Taschenwaage, OHAUS YA 102, 100 g : 0,01 g	T	29,60 €
120	0,1	48895-00	Taschenwaage, OHAUS JE120	T	69,70 €
	0,0001	49291-99	Analysenwaage, Sartorius ENTRIS124-1S, 120 g : 0,1 mg	A	1.399,00 €
150	0,01	49240-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 152, 150 g : 0,01 g	K	236,00 €
200	0,1	48910-00	Kompaktwaage, OHAUS CS200E, 200 g : 0,1 g	K	48,10 €
	0,1	48916-93	Kompaktwaage, OHAUS CS200 inklusive Netzgerät	K	71,80 €
	0,1	49200-00	Kompaktwaage, OHAUS CL201J, 200 g : 0,1 g	K	48,10 €
210	0,001	49281-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX213-1S, 210 g : 0,001 g	P	2.121,00 €
220	0,0001	49292-99	Analysenwaage, Sartorius ENTRIS224-1S, 220 g : 0,1 mg	A	1.507,00 €
	0,0001	49280-99	Analysenwaage, Sartorius QUINTIX224-1S, 220 g : 0,1 mg	A	3.251,00 €
240	0,001	KER-KB-240-3N	Kern Präzisionswaage 240 g : 0,001 g	P	280,00 €
250	0,1	48896-00	Taschenwaage, OHAUS JE250	T	82,00 €
300	0,01	49241-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 302, 300 g : 0,01 g	K	282,00 €
	0,05	49213-00	Taschenwaage, OHAUS YA 302, 300 g : 0,05 g	T	23,50 €
	0,1	49242-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 301, 300 g : 0,1 g	K	144,00 €
	0,1	49260-93	Kompaktwaage, OHAUS Valor V31XW301, 300 g : 0,1 g	K	272,00 €
310	0,1	11081-01	Laufgewichtswaage OHAUS 310 mit Stiel	M	364,00 €
311	0,01	44007-31	Laufgewichtswaage, OHAUS, 0... 311 g	M	200,00 €
320	0,001	49293-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS323-1S, 320 g : 0,001 g	P	915,00 €
500	0,025	44011-50	Präzisionswaage, 2-schalig, 500 g	M	337,00 €
	0,1	ADA-CB-501	Tragbare Kompaktwaage, 500g : 0.1g	K	45,00 €
	0,1	49243-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 501, 500 g : 0,1 g	K	154,00 €
	0,1	48897-00	Taschenwaage, OHAUS JE500	T	98,40 €
	0,1	49214-00	Taschenwaage, OHAUS YA 501, 500 g : 0,1 g	T	23,50 €
	1	03052-00	Briefwaage, 500 g	M	16,30 €
510	0,001	49282-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX513-1S, 510 g : 0,001 g	P	2.718,00 €
600	0,001	KER-PNS-600-3	Kern Präzisionswaage 620 g : 0,001 g	P	590,00 €
610	0,01	49283-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX612-1S, 610 g : 0,01 g	P	1.686,00 €
600	0,01	ADA-HCB-602H	Präzisionswaage AE ADEM HCB602H, 600g : 0.01g	P	295,00 €
620	0,001	49294-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS623-1S, 620 g : 0,001 g	P	1.184,00 €
820	0,01	49295-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS822-1S, 820 g : 0,01 g	P	808,00 €
820	0,01	KER-EW-820-2NM	Kern Präzisionswaage 820 g : 0,01 g	P	540,00 €
1.000	0,1	ADA-CB-1001	Kompaktwaage, AE ADAM CB1001, 1000g : 0.1g	K	55,00 €
	0,01	ADA-HCB-1002	Präzisionswaage, AE ADAM HCB 1002, 1000 g : 0.01 g	P	325,00 €
1.500	0,1	49244-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 1501, 1.500 g : 0,1 g	K	226,00 €
1.600	0,01	ADA-NBL-1602E	Präzisionswaage, AE ADAM NBL 1602e, 1600g : 0.01g	P	520,00 €
2.000	1	48911-00	Kompaktwaage, OHAUS CS2000E, 2.000 g : 1 g	K	41,90 €
	1	48917-93	Kompaktwaage, OHAUS CS2000 inklusive Netzgerät	K	71,80 €
	1	49201-00	Kompaktwaage, OHAUS CL2000J, 2.000 g : 1 g	K	41,90 €
	0,01	KER-KB-2000-2N	Kern Präzisionswaage 2000 g : 0,01 g	P	270,00 €
2.200	0,01	KER-EW-2200-2NM	Kern Präzisionswaage 2200 g : 0,01 g	P	660,00 €
	0,01	49296-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS2202-1S, 2200 g : 0,01 g	P	915,00 €
3.000	0,1	ADA-HCB-3001	Präzisionswaage, AE ADAM HCB-3001, 3.000g : 0.1g	P	270,00 €
	0,1	49245-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 3001, 3.000 g : 0,1 g	P	277,00 €
	1	ADA-CB-3000	Kompaktwaage, AE ADAM CB3000, 3000g : 1g	K	45,00 €
5.000	1	49246-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 5000, 5.000 g : 1 g	K	164,00 €
	1	48912-00	Kompaktwaage, OHAUS CS5000E, 5.000 g : 1 g	K	48,10 €
	1	48918-93	Kompaktwaage, OHAUS CS5000 inklusive Netzgerät	K	84,10 €
	1	49202-00	Kompaktwaage, OHAUS CL5000J, 5.000 g : 1 g	K	48,10 €
5.100	0,1	49286-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX5101-1S, 5.100 g : 0,1 g	P	1.954,00 €
	0,01	49285-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX5102-1S, 5.100 g : 0,01 g	P	2.882,00 €
5.200	0,1	49298-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS5201-1S, 5200 g : 0,1 g	P	839,00 €
6.200	0,01	49297-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS6202-1S, 6200 g : 0,01 g	P	1.292,00 €

Erläuterungen:

Typ:	A	elektronische Analysenwaagen
	P	elektronische Präzisionswaagen
	K	elektronische Kompaktwaagen
	T	elektronische Taschenwaagen
	M	mechanische Waagen

Waagenübersicht - aufsteigend sortiert nach Ablesbarkeit					
Ablesbarkeit g	Wägebereich g	Art.-Nr.	Artikelname	Typ	Preis €
0,0001	120	49291-99	Analysenwaage, Sartorius ENTRIS124-1S, 120 g : 0,1 mg	A	1.399,00 €
	220	49292-99	Analysenwaage, Sartorius ENTRIS224-1S, 220 g : 0,1 mg	A	1.507,00 €
	220	49280-99	Analysenwaage, Sartorius QUINTIX224-1S, 220 g : 0,1 mg	A	3.251,00 €
0,001	210	49281-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX213-1S, 210 g : 0,001 g	P	2.121,00 €
	240	KER-KB-240-3N	Kern Präzisionswaage 240 g : 0,001 g	P	280,00 €
	320	49293-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS323-1S, 320 g : 0,001 g	P	915,00 €
	510	49282-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX513-1S, 510 g : 0,001 g	P	2.718,00 €
	600	KER-PNS-600-3	Kern Präzisionswaage 620 g : 0,001 g	P	590,00 €
	620	49294-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS623-1S, 620 g : 0,001 g	P	1.184,00 €
0,01	100	49212-00	Taschenwaage, OHAUS YA 102, 100 g : 0,01 g	T	29,60 €
	150	49240-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 152, 150 g : 0,01 g	K	236,00 €
	300	49241-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 302, 300 g : 0,01 g	K	282,00 €
	311	44007-31	Laufgewichtswaage, OHAUS, 0... 311 g	M	200,00 €
	610	49283-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX612-1S, 610 g : 0,01 g	P	1.686,00 €
	600	ADA-HCB-602H	Präzisionswaage AE ADEM HCB602H, 600g : 0,01g	P	295,00 €
	820	49295-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS822-1S, 820 g : 0,01 g	P	808,00 €
	820	KER-EW-820-2NM	Kern Präzisionswaage 820 g : 0,01 g	P	540,00 €
	1000	ADA-HCB-1002	Präzisionswaage, AE ADAM HCB 1002, 1000 g : 0,01 g	P	325,00 €
	1600	ADA-NBL-1602E	Präzisionswaage, AE ADAM NBL 1602e, 1600g : 0,01g	P	520,00 €
	2000	KER-KB-2000-2N	Kern Präzisionswaage 2000 g : 0,01 g	P	270,00 €
	2200	KER-EW-2200-2NM	Kern Präzisionswaage 2200 g : 0,01 g	P	660,00 €
	2200	49296-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS2202-1S, 2200 g : 0,01 g	P	915,00 €
	5100	49285-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX5102-1S, 5.100 g : 0,01 g	P	2.882,00 €
	6200	49297-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS6202-1S, 6200 g : 0,01 g	P	1.292,00 €
	0,025	500	44011-50	Präzisionswaage, 2-schalig, 500 g	M
0,05	300	49213-00	Taschenwaage, OHAUS YA 302, 300 g : 0,05 g	T	23,50 €
0,1	120	48895-00	Taschenwaage, OHAUS JE120	T	69,70 €
	200	48910-00	Kompaktwaage, OHAUS CS200E, 200 g : 0,1 g	K	48,10 €
	200	48916-93	Kompaktwaage, OHAUS CS200 inklusive Netzgerät	K	71,80 €
	200	49200-00	Kompaktwaage, OHAUS CL201J, 200 g : 0,1 g	K	48,10 €
	250	48896-00	Taschenwaage, OHAUS JE250	T	82,00 €
	300	49242-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 301, 300 g : 0,1 g	K	144,00 €
	300	49260-93	Kompaktwaage, OHAUS Valor V31XW301, 300 g : 0,1 g	K	272,00 €
	310	11081-01	Laufgewichtswaage OHAUS 310 mit Stiel	M	364,00 €
	500	ADA-CB-501	Tragbare Kompaktwaage, 500g : 0,1g	K	45,00 €
	500	49243-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 501, 500 g : 0,1 g	K	154,00 €
	500	48897-00	Taschenwaage, OHAUS JE500	T	98,40 €
	500	49214-00	Taschenwaage, OHAUS YA 501, 500 g : 0,1 g	T	23,50 €
	1000	ADA-CB-1001	Kompaktwaage, AE ADAM CB1001, 1000g : 0,1g	K	55,00 €
	1500	49244-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 1501, 1.500 g : 0,1 g	K	226,00 €
	3000	ADA-HCB-3001	Präzisionswaage, AE ADAM HCB-3001, 3.000g : 0,1g	P	270,00 €
	3000	49245-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 3001, 3.000 g : 0,1 g	P	277,00 €
	5100	49286-99	Präzisionswaage, Sartorius QUINTIX5101-1S, 5.100 g : 0,1 g	P	1.954,00 €
	5200	49298-99	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS5201-1S, 5200 g : 0,1 g	P	839,00 €
	1	500	03052-00	Briefwaage, 500 g	M
2000		48911-00	Kompaktwaage, OHAUS CS2000E, 2.000 g : 1 g	K	41,90 €
2000		48917-93	Kompaktwaage, OHAUS CS2000 inklusive Netzgerät	K	71,80 €
2000		49201-00	Kompaktwaage, OHAUS CL2000J, 2.000 g : 1 g	K	41,90 €
3000		ADA-CB-3000	Kompaktwaage, AE ADAM CB3000, 3000g : 1g	K	45,00 €
5000		49246-93	Kompaktwaage, OHAUS TA 5000, 5.000 g : 1 g	K	164,00 €
5000		48912-00	Kompaktwaage, OHAUS CS5000E, 5.000 g : 1 g	K	48,10 €
5000		48918-93	Kompaktwaage, OHAUS CS5000 inklusive Netzgerät	K	84,10 €
5000		49202-00	Kompaktwaage, OHAUS CL5000J, 5.000 g : 1 g	K	48,10 €

Erläuterungen:

Typ:	A	elektronische Analysenwaagen
	P	elektronische Präzisionswaagen
	K	elektronische Kompaktwaagen
	T	elektronische Taschenwaagen
	M	mechanische Waagen

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.3 Glaswaren



Reagenzgläser

Auswahl von Reagenzgläsern verschiedener Durchmesser, Längen und Funktionen

Artikel-Nr.	Artikelname	Preis EUR
36293-00	Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, DURAN, SB 19	5,02€
37655-00	Reagenzgläser, d = 12 mm, l = 10 cm, Laborglas, 100 Stück	8,10€
36331-00	Reagenzglas, d = 30 mm, l = 200 mm, SB 29, Ansatzstutzen	13,22€
36307-10	Reagenzgläser, d = 12 mm, l = 100 mm, FIOLAX®, 100 Stück	17,32€
36301-10	Reagenzgläser, d = 16 mm, l = 160 mm, DURAN®, 100 Stück	54,30€



Bechergläser DURAN®, niedrige Form

Niedrige Bechergläser mit Teilung und Ausguss aus DURAN®, was ihnen extreme Hitzebeständigkeit, hohe Temperaturwechselbeständigkeit, mechanische Festigkeit und ausgezeichnete chemische Resistenz verleiht. Quality made in Germany. Die besten Bechergläser, die sie für ihr Geld bekommen können.

Artikel-Nr.	Artikelname	Preis EUR
35998-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 25 ml	4,00€
35999-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 50 ml	4,00€
36000-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 100 ml	4,00€
36012-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 150 ml	4,00€
36013-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 250 ml	4,00€
36014-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 400 ml	4,00€
36015-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 600 ml	5,02€
36017-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 1000 ml	8,10€
36018-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 2000 ml	16,30€
36272-00	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 5000 ml	47,00€



Bechergläser, niedrige Form

Niedrige Bechergläser mit Teilung und Ausguss aus Borosilikatglas 3.3. Das optimale Produkt für kleine Budgets. Die Bechergläser bieten eine sehr gute Qualität bei einem günstigen Preis.

Artikel-Nr.	Artikelname	Preis EUR
46052-00	Becherglas, 50 ml, niedrige Form	1,54€
46053-00	Becherglas, 100 ml, niedrige Form	1,54€
46054-00	Becherglas, 250 ml, niedrige Form	1,64€
46055-00	Becherglas, 400 ml, niedrige Form	1,95€
46056-00	Becherglas, 600 ml, niedrige Form	2,97€
46057-00	Becherglas, 1000 ml, niedrige Form	4,00€



Erlenmeyerkolben, Enghals

Enghals Erlenmeyerkolben mit Bödelrand aus Borosilikatglas 3.3.

Artikel-Nr.	Artikelname	Preis EUR
46140-00	Erlenmeyerkolben, Enghals, 50 ml	2,97€
46141-00	Erlenmeyerkolben, Enghals, 100 ml	2,05€
46142-00	Erlenmeyerkolben, Enghals, 250 ml	2,97€
46143-00	Erlenmeyerkolben, Enghals, 500 ml	2,97€



Rundkolben DURAN®, Enghals

Rundkolben mit Bödelrand aus DURAN®.

Artikel-Nr.	Artikelname	Preis EUR
36046-00	Rundkolben DURAN®, Enghals, 100 ml	5,02€
36047-00	Rundkolben DURAN®, Enghals, 250 ml	6,05€
36048-00	Rundkolben DURAN®, Enghals, 500 ml	8,10€
36050-00	Rundkolben DURAN®, Enghals, 1000 ml	12,20€

Unser gesamtes Glaswarensortiment finden Sie im PHYWE Webshop auf phywe.de



Standzylinder 250 ml, d = 40 mm, h = 20 cm

Standzylinder mit plangeschliffenem Rand.

- Umgelegter, plangeschliffener Rand und breiter Fuß
- Außendurchmesser: 40 mm
- Höhe: 200 mm, Inhalt: 250 ml
- Material: DURAN®

34213-00

13,22€

**Liebigkühler, mit Aufsatz, GL 18/8**

Destillierbrücke mit zwei Anschlussrohren für GL-Verbindungen, Aufsatz mit Schraubverbindungskappe GL, angeschmolzenem Liebigkühler und abgewinkeltem Vakuumvorstoß mit Abtropfspritze.

- Außendurchmesser der Anschlussrohre: 12 mm
- Aufsatz mit Schraubverbindungskappe GL 18/8 zur Halterung von Thermometern mit einem Außendurchmesser von 8 mm
- Mantellänge des Liebigkühlers: 220 mm
- Durchmesser der Oliven: 8 mm

35795-15

88,20€

**Kühlmantel, GL 25/8**

DURAN®-Glasrohr mit Endverbindungskappen und 2 Ansätzen mit Oliven zum Aufbau eines Kühlers mit zwei Schraubverbindung GL 25/8.

34880-01

40,90€

**Rundkolben, 100 ml, 2-Hals, GL 25/12, GL 18/8**

Rundkolben mit 2 Glasgewindeverschraubungen

- Schraubverbindung zentraler Hals: GL 25/12
- Schraubverbindung Seitenhals: GL 18/8
- Material: DURAN®
- Inhalt: 100 ml

35842-15

40,90€

**Kolben, rund, 100 ml, 3 x GL 25**

Dreihalskolben für die Destillation (aus DURAN®)

- Schraubverbindung zentraler Hals: GL 25/12
- Schraubverbindung Seitenhäse: GL 25/12

35677-15

68,70€

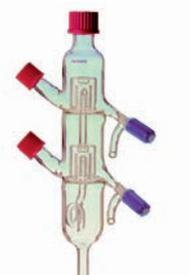
**Glockenbodenkolonne -Modell- mit 2 Böden**

Zur Demonstration einer fraktionierenden Gegenstromdestillation.

- Kontinuierliche oder portionsweise Kondensatabnahme an zwei Glockenböden durch Teflon Spindelhähne
- Thermometerstutzen mit GL 18 Verschraubung zur Bestimmung der Kondensattemperatur
- Durch Kondensatrücklauf innerhalb der Kolonne gute Trennleistung

35914-15

467,00€



7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.3 Glaswaren



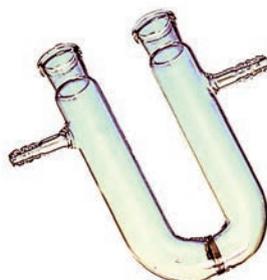
Osmose- und Elektrochemie-Kammer

Zur Demonstration und Beobachtung osmotischer Vorgänge.

Die Kammer lässt sich problemlos aufbauen und reinigen. Zwischen zwei Dichtungen können beliebige semipermeable Membranen eingespannt werden. Dank der großen Grenzfläche unterschiedlich konzentrierter Lösungen wird sehr schnell ein messbarer Anstieg im Kapillarrohr erreicht. Zum Ablesen der Steighöhe kann das Kapillarrohr mit einer Skale versehen werden.

35821-00

124,00€



U-Rohr mit Fritte und 2 seitlichen Ansätzen, SB 19

U-Rohr mit zwei Stopfenbetten und zwei seitlichen Ansatzstutzen mit Glasoliven sowie einer in der Mitte des unteren Bogens eingeschmolzenen Glasfilterplatte (Fritte) zur Trennung der beiden Schenkelräume.

- Aus DURAN®

44454-00

33,70€



Bürette mit seitlichem PTFE-Spindelhahn, Schellbachstreifen, 25 ml, Teilung 0,05 ml

Bürette mit Graduierung, Schellbachstreifen und seitlich angesetztem Ventilhahn mit PTFE-Spindel.

36506-01

38,80€



Bürette mit seitlichem PTFE-Spindelhahn, Schellbachstreifen, 50 ml, Teilung 0,1 ml

Bürette mit Graduierung, Schellbachstreifen und seitlich angesetztem Ventilhahn mit PTFE-Spindel.

- Sehr leichtgängig und dennoch dicht und zwar ohne Einfetten, keine Analysefehler durch Fett in der Bürette.

36513-01

45,00€



Gärröhrchen auf Fuß

Gärröhrchen auf Fuß mit Graduierung auf dem nach oben hin abgeschlossenen senkrechten Glasrohr.

- Höhe, gesamt: ca. 175 mm
- Graduierung für 6 ml
- Teilung der Graduierung: 0,1 ml

64494-00

17,32€



Tropftrichter 100 ml, birnenförmig, NS 19

- Form: birnenförmig
- Ohne Graduierung
- Mit Stopfen NS 19/26 aus Polyethylen
- Mit massivem NS-Hahnküken aus Glas inkl. Hahnsicherung
- Inhalt: 100 ml
- Außendurchmesser des Anschlussrohres: 8 mm

36883-00

23,50€

Digital-Schülermultimeter AmpSafe, elektronischer Überlastschutz

- Messbereiche: Spannung: 0 ... 600 V-; Spannung: 0 ... 600 V~; Strom: 0 ... 200 mA-; Strom: 0 ... 200 mA~; Widerstand: 0 ... 20 MΩm
- 3 1/2-stellige LCD-Anzeige mit Maximalanzeigewert 2000 / Autorange-Data-Hold Funktion
- Enthaltene Zubehör: 2x 1,5 V Batterien AAA, 1 Paar Messspitzen, Anleitung
- Maße (mm): 120 x 55 x 40; Gewicht: 160 g
- Erfüllt Sicherheitsnormen: IEC-1010-1, CAT III 1000 V



07127-00

37,80€

Digitalmultimeter 2005

- Zahlreiche Messfunktionen: V und A (AC und DC), R, C, L, f, T
- Sehr gut ablesbare und große Anzeige
- Messbereich 600V, 10 A (AC und DC), Auflösung bis 1 µA (AC und DC)
- Schnelle Durchgangsprüfung, Diodentest mit Summer, Überspannungsschutz
- Inkl. Temperaturdrahtfühler für Temperaturmessung im Bereich -20...+1000°C



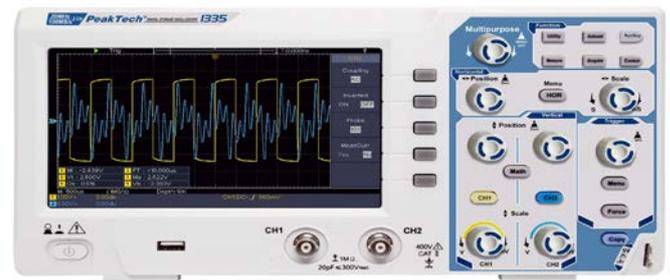
07129-00

49,90€

Digital-Speicheroszilloskop, 20 MHz, 2 Kanäle, 100 MS/s

2-Kanal-Digital-Speicheroszilloskop der neuesten Generation für den Ausbildungs- und Profi-Bereich mit hochauflösendem TFT-Farbdisplay und umfassenden Zusatzfunktionen. Das beeindruckende Preis-/Leistungsverhältnis und die moderne Technologie ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen bei einfacher Bedienung für jeden Anwender aus Hobby, Schule und Beruf.

- Bandbreite: 20 MHz
- 2 Kanäle mit 100 MS/s Abtastrate pro Kanal
- Messbereich: 0,5 S/s bis 100 MS/s
- Vertikale Empfindlichkeit: 5 mV - 5 V/Skt.
- Vertikale Auflösung: 8 Bits (beide Kanäle gleichzeitig)
- Triggermodus: Auto, Normal, Single, Triggerart: Edge/Video
- Speicher: 10.000 Punkte/Kanal
- Hochauflösendes TFT-Farbdisplay mit 800 x 480 Bildpunkten
- 17.5 cm (7") TFT-Farbdisplay
- USB-Device Anschluss zur Echtzeit-Datenübertragung
- USB-Host Anschluss für externe USB-Datenträger
- Handliches und flaches Gehäusedesign mit Tragegriff



NEU

EAK-P-1335

299,00€

Magnetrührer ohne Heizung für 3 Liter, 230 V

- Magnetrührer ohne Heizung, Rührmenge: max. 3 l Wasser
- Drehzahlbereich: 100...1500 U/min
- Drehzahlgenauigkeit: +/- 5%
- Durchmesser der Stellplatte: 135 mm
- Anschlussspannung: 100-240 V - 50/60 Hz
- Maße (mm): 155 x 215 x 75



35761-99

103,00€

Magnetrührer, digital, Kunststoffoberfläche, 100-1500 rpm

Preiswerter Magnetrührer für den Einsatz in Schülerversuchen. Viele Features eines Standardgerätes wie die Steuerung der Parameter über ein LED-Display, die integrierte Temperaturregelung sowie die geschlossene Bauform (IP42) gehören zur Standardausstattung dieser interessanten Baureihe.



FHO-RSM10B

150,00€

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.4 Laborgeräte



Taschenspektroskop mit Spaltbreite 0,02 mm

Einfaches Spektroskop mit fester Spaltbreite, Objektiv und Gradsichtprisma ohne Wellenlängenskala. Zur freihändigen Beobachtung von Spektren, z. B. zur Beobachtung der „Fraunhoferlinien“ des Sonnenspektrums, Linienspektren von Leuchtstoffröhren („Neonröhren“), Emissionsspektren von Metallsalzen in Flammen (Flammenfärbung).

35580-00

122,00€



Temperaturmessgerät 4-2

- Messbereich: -50 ... +300 °C; Auflösung: 0,1°C (-50 ... +300 °C); 0,01 °C (bei Funktion: ΔT und set 0,00)
- Sondenanschlüsse: 4 Diodenbuchsen, 5-polig; Sondentyp: Pt100, Vierleitertechnologie
- Schreiber Ausgang: 0,1 K/mV (-50 ... +300 °C)
- Anschlussspannung: 230 V~ / 50 ... 60 Hz
- Maße (mm): 270 x 236 x 168 / Gewicht ca. 3 kg

13617-93

892,00€



Leitfähigkeitsmessgerät mit Batterien und Zubehör im Tragekoffer

- Großes LCD-Display
- Messbereich 0...2000 μS und 0...20 mS
- Messgenauigkeit +/-1% im gesamten Messbereich
- Kalibrierpunkte: 1 bis 2
- Erkennung des Elektrodenzustands
- IP 67 wasserdicht

FH0-EC10COND

80,00€



pH-Leitfähigkeit-Temperatur-Messgerät mit Batterien und Zubehör im Tragekoffer

- Tester mit Batterien und Zubehör im Tragekoffer, kombinierte Messung pH und Leitfähigkeit
- Automatische Kalibrierfunktion inkl. Stabilitätsanzeige
 - Große LCD-Anzeige
 - Mehrfarbige Hintergrundbeleuchtung (Messen - Kalibrieren - Alarm)

FH0-EC15MULTI

165,00€



pH-Taschenmessgerät mit Batterien und Zubehör im Tragekoffer

- pH Messbereich 0...14 / pH Messgenauigkeit 0,01
- Kalibrierpunkte 1...3 / Erkennung Elektrodenzustand Ja
- Stabilitätsanzeige: Ja / mV Messbereich ± 1000 / mV Messgenauigkeit 0,1/1
- Temperaturbereich °C 0...50 / Temperaturgenauigkeit °C 0,1
- Abmessungen (\varnothing x L) 35 x 175 mm / Gewicht (g) 130

FH0-EC15PH

123,00€



Kompakt-Infrarot-Thermometer, digital

Infrarot-Thermometer mit Laserstrahl in neuester Technologie, die ein schnelles, einfaches und genaues Messen der Oberflächentemperatur bieten. Mit Laserstrahl-Markierung zur kontaktlosen, schnellen Temperaturmessung aus sicherer Distanz an heißen oder beweglichen Objekten bzw. an schwer zugänglichen Messstellen.

04163-01

37,80€

Wasservollentsalzer DI 425, drucklos, 230 Volt

Druckloses Mischbett-Wasservollentsalzungs-Gerät in Kunststoffausführung zur Herstellung von entmineralisiertem Wasser über Einweg-Austauschpatronen mit Spezialharzfüllung.

- Mit einem analogen Leitfähigkeitsmessgerät zur Kontrolle der Wasserqualität
- Wassereinlass über einen Schlauch mit $\frac{3}{4}$ Zoll-Verschraubung
- Durchflussleistung: 50 l/h



35275-93

236,00€

Wasserbad WNB 7 mit Schrägdeckel, Edelstahl, 230 V

Elektrisch beheiztes Wasserbad mit thermostatischer Regelung.

- Der Mikroprozessor-PID-Temperaturregler garantiert minimale Temperaturschwankungen ($\pm 0,1$ °C), kurze Anheizzeiten und geringstmögliches Überspringen der gewählten Temperatur.
- Die Temperatursollwertvorgabe erfolgt digital und lässt sich gegen irrtümliches Verstellen arretieren.



46880-93

579,00€

Bunsenbrenner nach DIN, Erdgas

- Brennerrohr aus vernickeltem Messing
- Fuß aus lackiertem Grauguss
- Kopfdurchmesser: 17 mm
- Höhe: 145 mm
- Luftregulierung



32165-05

17,32€

Bunsenbrenner mit Hahn, für Erdgas, Standard

- Brennerrohr aus vernickeltem Messing
- Fuß aus lackiertem Grauguss
- Kopfdurchmesser: 17 mm
- Höhe: 150 mm
- Luft- und Gasregulierung, mit Sparflamme



32167-05

27,60€

Teclubrenner mit Nadelventil, für Erdgas, Standard

- Brennerrohr aus vernickeltem Messing
- Fuß aus lackiertem Grauguss
- Kopfdurchmesser: 17 mm
- Höhe: 165 mm
- Luftregulierung



32170-05

25,50€

Butanbrenner mit Kartusche, 220 g

Teclu-Brenner (DIN-Ausführung) für Butanschraubkartuschen mit einer Flammtemperatur von 1400°C. Die Gaseinstellung erfolgt über ein Kegelventil mit Rändelschraube, die Luftzufuhr erfolgt durch eine drehbare Metallscheibe.

- Einfach zu handhabender Brenner, der unabhängig von einer fest installierten Gasversorgung betrieben werden kann.
- Sicherer Betrieb durch Verwendung von Gaskartuschen mit Absperrventil: Brenneraufsatz kann jederzeit von der Kartusche abgeschraubt werden.

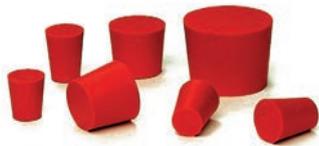


32180-00

40,90€

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.5 Laborhilfsmaterialien



Gummistopfen, Satz von 40 Stück

Satz Gummistopfen nach DIN 12871. Satz besteht u.a. aus:

- 10x Gummistopfen 5/9, ohne Bohrung
- 3x Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung
- 2x Gummistopfen 17/22 mit Bohrung 1 x 7mm
- 1x Gummistopfen 18/24 mit Bohrung 1 x 7mm

39240-88

51,10€



Aufbewahrungsschale, 413 x 120 x 100 mm

Polystyrol-Schale zur übersichtlichen Aufbewahrung von Geräten und Aufbauteilen.

- 3-fach unterteilbar
- Maße (mm): 413 x 120 x 100

47325-01

6,05€



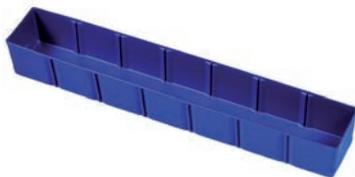
Aufbewahrungsschale, 413 x 240 x 100 mm

Polystyrol-Schale zur übersichtlichen Aufbewahrung von Geräten und Aufbauteilen

- 3-fach unterteilbar
- Maße (mm): 413 x 240 x 100

47325-02

11,17€



Aufbewahrungsschale, 720 x 120 x 100 mm

Polystyrol-Schale zur übersichtlichen Aufbewahrung von Geräten und Aufbauteilen

- 6-fach unterteilbar
- Maße (mm): 720 x 120 x 100

47325-03

23,50€



Periodensystem, Poster, DIN A2

Das Poster-PSE im DIN A2-Format stellt in ansprechendem und übersichtlichem Design die wichtigsten Daten zu jedem Element dar. Die neu benannten Elemente 113 Nihonium (Nh), 115 Moscovium (Mc), 117 Tennessine (Ts) und 118 Oganesson (Og), und auch die aktuellen, von der IUPAC empfohlenen Integrale für die relativen Standard-Atommassen sind enthalten.

BLU-PSDINA2

8,00€



Periodensystem, Schülerversion A Satz von 30 Stück

Das Periodensystem in der Schülerversion A zeigt die wichtigsten Daten zu jedem Element in einem übersichtlichen und ansprechenden Design. In der aktuellen Version sind die neu benannten Elemente 113 Nihonium (Nh), 115 Moscovium (Mc), 117 Tennessine (Ts) und 118 Oganesson (Og) enthalten.

BLU-PSESCHA

58,50€

Der PHYWE Webshop – mehr als einfach nur ein Webshop



Wissenswertes auf einen Klick unter www.phywe.de

- Lehrplan- und themenorientierte Übersicht – Curriculum konform
- Alle Informationen, Aktuelles zu unseren Angeboten, Lösungen, Lehrplanthemen und Geräten
- Bedienungsanleitungen und Versuchsbeschreibungen
- Aktuelle Softwareversionen und Updates zum kostenlosen Download
- Kostenloser Newsletter
- ... und vieles mehr

Schlau ist, wer online bestellt!

- 24 Std. verfügbar unter www.phywe.de
- Exklusive Preisvorteile
- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- **Wechselnde Aktionen und Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung
- **Schnelle und einfache Suche**

Schnell und sicher bestellen

- Mit unserem **Schnell-Bestellformular** können Sie direkt Artikelnummer und Menge eingeben. Der Rest wird automatisch ergänzt und in den Warenkorb übernommen.
- **Verfügbarkeit/Lieferzeit online direkt einsehbar**
- Direkte Eingabe von **Rabatt- und Aktionscodes**
- Sichere SSL-Verschlüsselung
- **Auftragsbestätigung** sofort per E-Mail



**3 % Rabatt auf alle
Webshop-Bestellungen.**

**Besuchen Sie unsere Website auf
www.phywe.de**

Alle im Katalog genannten Webshop-Aktionen beziehen sich auf den Webshop für Deutschland. Wir verweisen auf unsere AGB.

Der Umgang mit Chemikalien – Gefahrsymbole und -klassen, Gefahren- und Sicherheitshinweise

Mit den nachfolgend abgebildeten Gefahrensymbolen und -bezeichnungen auf Basis des Global harmonisierten Systems zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (kurz GHS) sind die Stoffe gemäß Gefahrstoffverordnung bzw. EG-Richtlinie 1272/2008 (auch CLP-Verordnung genannt) gekennzeichnet.

GHS-Kennzeichnung	Piktogramm	Gefahrenklasse	Sicherheit
Explosierende Bombe GHS01		Explodieren durch Feuer, Schlag, Reibung, Erwärmung; Gefahr durch Feuer, Luftdruck, Splitter.	Nicht reiben oder stoßen, Feuer, Funken und jede Wärmeentwicklung vermeiden.
Flamme GHS02		Sind entzündbar; Flüssigkeiten bilden mit Luft explosionsfähige Mischungen; erzeugen mit Wasser entzündbare Gase oder sind selbstentzündbar.	Von offenen Flammen und Wärmequellen fernhalten; Gefäße dicht schließen; brand-sicher aufbewahren.
Flamme über Kreis GHS03		Wirken oxidierend und verstärken Brände. Bei Mischung mit brennbaren Stoffen entstehen explosionsgefährliche Gemische.	Von brennbaren Stoffen fernhalten und nicht mit diesen mischen; sauber aufbewahren.
Gasflasche GHS04		Gasflaschen unter Druck können beim Erhitzen explodieren, tiefkalte Gase erzeugen Kälteverbrennungen.	Nicht erhitzen; bei tiefkalten Gasen Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
Ätzwirkung GHS05		Zerstören Metalle und verätzen Körpergewebe; schwere Augenschäden sind möglich.	Kontakt vermeiden; Schutzbrille und Handschuhe tragen. Bei Kontakt Augen und Haut mit Wasser spülen.
Totenkopf mit Knochen GHS06		Führen in kleineren Mengen sofort zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tode.	Nicht einatmen, berühren, verschlucken. Arbeitsschutz tragen. Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen. Stabile Seitenlage.
Ausrufezeichen GHS07		Führen zu gesundheitlichen Schäden, reizen Augen, Haut oder Atemwegsorgane. Führen in größeren Mengen zum Tode.	Wie oben; bei Hautreizungen oder Augenkontakt mit Wasser oder geeignetem Mittel spülen.
Gesundheitsgefahr GHS08		Wirken allergieauslösend, krebserzeugend (carcinogen), erbgutverändernd (mutagen), fortpflanzungsgefährdend und fruchtschädigend (reprotoxisch) oder organschädigend.	Vor der Arbeit mit solchen Stoffen muss man sich gut informieren; Schutzkleidung und Handschuhe, Augen- und Mundschutz oder Atemschutz tragen.
Umwelt GHS09		Sind für Wasserorganismen schädlich, giftig oder sehr giftig, akut oder mit Langzeitwirkung.	Nur im Sondermüll entsorgen, keinesfalls in die Umwelt gelangen lassen.

Gefahrenhinweise (H-Sätze)

H200-Reihe: Physikalische Gefahren

H200 Instabil, explosiv
 H201 Explosiv, Gefahr der Massenexplosion.
 H202 Explosiv; große Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
 H203 Explosiv; Gefahr durch Feuer, Luftdruck oder Splitter, Spreng- u. Wurfstücke.
 H204 Gefahr durch Feuer oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
 H205 Gefahr Massenexplosion bei Feuer.
 H220 Extrem entzündbares Gas.
 H221 Entzündbares Gas.
 H222 Extrem entzündbares Aerosol.
 H223 Entzündbares Aerosol.
 H224 Flüssigkeit/Dampf extrem entzündbar
 H225 Flüssigkeit/Dampf leicht entzündbar.
 H226 Flüssigkeit/Dampf entzündbar.
 H228 Entzündbarer Feststoff.
 H240 Erwärmung kann Explosion verursachen.
 H241 Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.
 H242 Erwärmung kann Brand verursachen.
 H250 Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.
 H251 Selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.
 H252 In großen Mengen selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.
 H260 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.
 H261 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.
 H270 Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.
 H271 Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.
 H272 Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.
 H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
 H281 Enthält tiefgekühltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder Kälteverletzungen verursachen
 H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H300-Reihe: Gesundheitsgefahren

H300 Lebensgefahr bei Verschlucken.
 H301 Giftig bei Verschlucken.
 H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
 H304 Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
 H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt.
 H311 Giftig bei Hautkontakt.
 H312 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
 H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
 H315 Verursacht Hautreizungen.
 H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
 H318 Verursacht schwere Augenschäden.
 H319 Verursacht schwere Augenreizung.
 H330 Lebensgefahr bei Einatmen.
 H331 Giftig bei Einatmen.
 H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
 H334 Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
 H335 Kann die Atemwege reizen.
 H336 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
 H340 Kann genetische Defekte verursachen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H341 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H350 Kann Krebs erzeugen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H350i Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.
 H351 Kann vermutlich Krebs erzeugen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H360 Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H360F Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
 H360D Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
 H360FD Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
 H360Fd Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
 H360Df Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
 H361 Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>

H361f Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
 H361d Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
 H361fd Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
 Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
 H362 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.
 H370 Schädigt die Organe <oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H371 Kann die Organe schädigen <oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H372 Schädigt die Organe <alle betroffenen Organe nennen> bei längerer oder wiederholter Exposition <Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
 H373 Kann die Organe schädigen <alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> bei längerer oder wiederholter Exposition <Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.

H400-Reihe: Umweltgefahren

H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.
 H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
 H411 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
 H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
 H413 Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Ergänzende Gefahrenmerkmale / Kennzeichnungselemente (EUH-Sätze)

EUH 001 In trockenem Zustand explosiv.
 EUH 006 Mit und ohne Luft explosionsfähig.
 EUH 014 Reagiert heftig mit Wasser.
 EUH 018 Kann bei Verwendung explosionsfähige / entzündbare Dampf /Luft-Gemische bilden.
 EUH 019 Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
 EUH 044 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.
 EUH 029 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.
 EUH 031 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.
 EUH 032 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.
 EUH 066 Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.
 EUH 070 Giftig bei Berührung mit den Augen.
 EUH 071 Wirkt ätzend auf die Atemwege.
 EUH 059 Die Ozonschicht schädigend.
 EUH 201/ Enthält Blei. Nicht für den Anstrich von Gegenständen verwenden, die von Kindern gekaut oder gelutscht werden könnten.
 201 A Achtung! Enthält Blei.
 EUH 202 Cyanacrylat. Gefahr. Klebt innerhalb von Sekunden Haut und Augenlider zusammen. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
 EUH 203 Enthält Chrom(VI). Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
 EUH 204 Enthält Isocyanate. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
 EUH 205 Enthält epoxidhaltige Verbindungen. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
 EUH 206 Achtung! Nicht zusammen mit anderen Produkten verwenden, da gefährliche Gase (Chlor) freigesetzt werden können.
 EUH 207 Achtung! Enthält Cadmium. Bei der Verwendung entstehen gefährliche Dämpfe. Hinweise des Herstellers beachten. Sicherheitsanweisungen einhalten.
 EUH 208 Enthält <Name des sensibilisierenden Stoffes>. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
 EUH 209/ Kann bei Verwendung leicht entzündbar werden.
 209 A Kann bei Verwendung entzündbar werden.
 EUH 210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.
 EUH 401 Zur Vermeidung von Risiken für Mensch und Umwelt die Gebrauchsanleitung einhalten.

Sicherheitshinweise (P-Sätze)

P 100-Reihe: Allgemeines

- P101 Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten.
 P102 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
 P103 Vor Gebrauch Kennzeichnungsetikett lesen.

P 200-Reihe: Prävention

- P201 Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
 P202 Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.
 P210 Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
 P211 Nicht gegen offene Flamme oder andere Zündquelle sprühen.
 P220 Von Kleidung /.../ brennbaren Materialien fernhalten/entfernt aufbewahren.
 P222 Kontakt mit Luft nicht zulassen.
 P223 Kontakt mit Wasser wegen heftiger Reaktion und möglichem Aufflammen unbedingt verhindern.
 P230 Feucht halten mit ...
 P231 Unter inertem Gas handhaben.
 P232 Vor Feuchtigkeit schützen.
 P233 Behälter dicht verschlossen halten.
 P234 Nur im Originalbehälter aufbewahren.
 P235 Kühl halten.
 P240 Behälter und zu befüllende Anlage erden.
 P241 Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel / Lüftungsanlagen / Beleuchtung /... verwenden.
 P242 Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.
 P243 Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.
 P244 Druckminderer frei von Fett und Öl halten.
 P250 Nicht schleifen / stoßen /.../ reiben.
 P251 Behälter steht unter Druck: Nicht durchstechen oder verbrennen, auch nicht nach der Verwendung.
 P260 Staub / Rauch / Gas / Nebel / Dampf / Aerosol nicht einatmen.
 P261 Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden.
 P262 Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen.
 P263 Kontakt während der Schwangerschaft / und der Stillzeit vermeiden.
 P264 Nach Gebrauch ... gründlich waschen.
 P270 Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.
 P271 Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.
 P272 Kontaminierte Arbeitskleidung nicht außerhalb des Arbeitsplatzes tragen.
 P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
 P280 Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen.
 P282 Schutzhandschuhe / Gesichtsschild / Augenschutz mit Kälteisolierung tragen.
 P283 Schwer entflammbare / flammhemmende Kleidung tragen.
 P284 Atemschutz tragen.
 P231 + P232 Unter inertem Gas handhaben. Vor Feuchtigkeit schützen.

P 300-Reihe: Reaktion

- P301 BEI VERSCHLUCKEN:
 P302 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT:
 P303 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar):
 P304 BEI EINATMEN:
 P305 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:
 P306 BEI KONTAMINIERTER KLEIDUNG:
 P307 BEI EXPOSITION:
 P308 BEI EXPOSITION ODER FALLS BETROFFEN:
 P309 BEI EXPOSITION ODER UNWOHLSEIN:
 P310 Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P311 GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P312 Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P313 Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P314 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P315 Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P320 Besondere Behandlung dringend erforderlich (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).
 P321 Besondere Behandlung (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).
 P330 Mund ausspülen.
 P331 KEIN Erbrechen herbeiführen.
 P332 Bei Hautreizung:
 P333 Bei Hautreizung oder -ausschlag:
 P334 In kaltes Wasser tauchen / nassen Verband anlegen.
 P335 Lose Partikel von der Haut abbürsten.
 P336 Vereiste Bereiche mit lauwarmem Wasser auftauen. Betroffenen Bereich nicht reiben.

- P337 Bei anhaltender Augenreizung:
 P338 Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
 P340 Die betroffene Person an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
 P342 Bei Symptomen der Atemwege:
 P351 Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen.
 P352 Mit viel Wasser und Seife waschen.
 P353 Haut mit Wasser abwaschen / duschen.
 P360 Kontaminierte Kleidung und Haut sofort mit viel Wasser abwaschen und danach Kleidung ausziehen.
 P361 Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen.
 P362 Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
 P363 Kontaminierte Kleidung vor erneutem Tragen waschen.
 P370 Bei Brand:
 P371 Bei Großbrand und großen Mengen:
 P372 Explosionsgefahr bei Brand.
 P373 KEINE Brandbekämpfung, wenn das Feuer explosive Stoffe / Gemische / Erzeugnisse erreicht.
 P375 Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.
 P376 Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich.
 P377 Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.
 P378 ... zum Löschen verwenden.
 P380 Umgebung räumen.
 P381 Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.
 P390 Verschüttete Mengen aufnehmen, um Materialschäden zu vermeiden.
 P391 Verschüttete Mengen aufnehmen.

- P301 + P310 BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P301 + P312 BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P301 + P330 + P331 BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
 P302 + P334 BEI KONTAKT MIT DER HAUT: In kaltes Wasser tauchen / nassen Verband anlegen.
 P302 + P352 BEI KONTAKT MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
 P303 + P361 + P353 BEI KONTAKT MIT DER HAUT (oder dem Haar):
 Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
 P304 + P340 BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
 P305 + P351 + P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
 P306 + P360 BEI KONTAKT MIT DER KLEIDUNG: Kontaminierte Kleidung und Haut sofort mit viel Wasser abwaschen und danach Kleidung ausziehen.
 P307 + P311 Bei Exposition: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P308 + P313 Bei Exposition oder falls betroffen : Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P309 + P311 Bei Exposition oder Unwohlsein: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P332 + P313 Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P333 + P313 Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P337 + P313 Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
 P342 + P311 Bei Symptomen der Atemwege: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P370 + P376 Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich.
 P370 + P378 Bei Brand: ... zum Löschen verwenden.
 P370 + P380 + P375 Bei Brand: Umgebung räumen. Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.
 P371 + P380 + P375 Bei Großbrand und großen Mengen: Umgebung räumen. Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.

Sicherheitshinweise (P-Sätze)

P 400-Reihe: Aufbewahrung

- P401 ... aufbewahren.
 P402 An einem trockenen Ort aufbewahren.
 P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
 P404 In einem geschlossenen Behälter aufbewahren.
 P405 Unter Verschluss aufbewahren.
 P406 In korrosionsbeständigem /... Behälter mit korrosionsbeständiger Auskleidung aufbewahren.
 P407 Luftspalt zwischen Stapeln / Paletten lassen.
 P410 Vor Sonnenbestrahlung schützen.
 P411 Bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C / ... aufbewahren.
 P412 Nicht Temperaturen von mehr als 50 °C aussetzen.
 P413 Schüttgut in Mengen von mehr als ... kg bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C aufbewahren
 P420 Von anderen Materialien entfernt aufbewahren.
 P422 Inhalt in / unter ... aufbewahren
 P402 + P404 In einem geschlossenen Behälter an einem trockenen Ort aufbewahren.
 P403 + P233 Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
 P403 + P235 Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
 P410 + P403 Vor Sonnenbestrahlung geschützt an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
 P410 + P412 Vor Sonnenbestrahlung schützen und nicht Temperaturen von mehr als 50 °C aussetzen.
 P411 + P235 Kühl und bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C aufbewahren.

P 500-Reihe: Entsorgung

- P501 Inhalt / Behälter ... zuführen.

Anwendung der Gefahrstoffverordnung und der TRGS mit dem Inkrafttreten der GHS-Verordnung:

In der Gefahrstoff-Verordnung werden die Bezüge zur Einstufung nach den Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EWG, die zum 01.06.2015 außer Kraft treten, übergangsweise beibehalten. Das heißt, das Schutzniveau bleibt zunächst unverändert. Dies gilt auch für die Technischen Regeln, die zunächst unverändert Anwendung finden. (Bekanntmachung des BMAS vom 15.12.2008 - IIIb3-35122 -; GMBI Nr.1 S.13; 22.01.2009):
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/Bekanntmachung-BMAS.html>

CLP-Verordnung (EG) Nr.1272/2008 und weiteres:

www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Einstufung-und-Kennzeichnung/Einstufung-und-Kennzeichnung.html

H-Sätze: Anhang III (inkl. Anh. VI, 1.1.2.1.2) der CLP-Verordnung

P-Sätze: Anhang IV, Teil 2, der CLP-Verordnung

Mehr Infos zum Umgang mit Chemikalien finden Sie auf unserer Website unter

www.phywe.de 

WEB @ PHYWE 

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.6 Chemikalien

Bezeichnung	Artikel Nr.	Menge	Preis	Signalwort	GHS Bezeichnung
A					
Aceton	30004-25	250ml	5,90 €	Gefahr	GHS02 GHS07
Aceton	30004-50	500ml	8,90 €	Gefahr	GHS02 GHS07
Aceton	30004-70	1000ml	10,50 €	Gefahr	GHS02 GHS07
Aktivkohle, Pulver	30911-25	250g	10,40 €		
Aktivkohle, gekörnt	30011-25	250g	11,95 €		
Aktivkohle, gekörnt	30011-50	500g	17,60 €		
Aluminium, Pulver	30918-25	250g	14,20 €	Gefahr	GHS02
Ameisensäure, 75%	30021-25	250ml	9,50 €	Gefahr	GHS02 GHS05
Ammoniak-Lösung, 25%	30933-25	250ml	5,10 €	Gefahr	GHS05 GHS07 GHS09
Ammoniak-Lösung, 25%	30933-70	1000ml	8,10 €	Gefahr	GHS05 GHS07 GHS09
Ammoniumchlorid	30024-25	250g	8,60 €	Achtung	GHS07
Ammoniumsulfat	30027-25	250g	6,15 €		
B					
Bariumchlorid	30033-25	250g	8,70 €	Gefahr	GHS06
Bariumhydroxid	30034-25	250g	9,40 €	Gefahr	GHS05 GHS07
Benzin, 100-140 °C	30037-50	500ml	8,40 €	Gefahr	GHS02 GHS07 GHS08
Benzin, 100-140 °C	30037-70	1000ml	10,80 €	Gefahr	GHS02 GHS07 GHS08
Benzin, FAM-Normalbenzin, 65-95 °C	31311-70	1000ml	53,60 €	Gefahr	GHS02 GHS08
n-Buttersäure	30047-10	100ml	10,20 €	Gefahr	GHS05 GHS07
C					
Calcium, gekörnt	30049-05	50g	28,30 €	Gefahr	GHS02
Calcium, gekörnt	30049-10	100g	33,80 €	Gefahr	GHS02
Calciumcarbonat, Pulver	30052-50	500g	9,40 €		
Calciumchlorid, Hexahydrat	48020-25	250g	6,40 €	Achtung	GHS07
Calciumchlorid, Hexahydrat	48020-70	1000g	17,80 €	Achtung	GHS07
Calciumchlorid, wasserfrei, gekörnt	48021-25	250g	8,50 €	Achtung	GHS07
Calciumhydroxid	30054-50	500g	9,70 €	Gefahr	GHS05 GHS07
Calciumhydroxidlösung	31458-70	1000ml	15,25 €		
Calciumoxid, Pulver	30055-50	500g	9,30 €	Gefahr	GHS05
Calciumoxid, kleine Stücke	30254-70	1000g	36,10 €	Gefahr	GHS05
Calciumsulfat, Dihydrat	31182-10	100g	9,95 €		
Cäsiumchlorid	31172-02	5g	12,00 €	Achtung	GHS08
Citronensäure, Monohydrat	30063-25	250g	9,10 €	Achtung	GHS07
Citronensäure, Monohydrat	30063-50	500g	10,80 €	Achtung	GHS07
D					
Diamantbruch, a 1 Karat	31249-01	1Pck	26,20 €		
Diethylether	30007-25	250ml	11,80 €	Gefahr	GHS02 GHS07
Diethylether	30007-70	1000ml	27,20 €	Gefahr	GHS02 GHS07
E					
Eisen, grobes Pulver	30067-50	500g	13,80 €		
Eisen, feines Pulver	30068-25	250g	15,25 €	Gefahr	GHS02
Eisen, feines Pulver	30068-70	1000g	26,20 €	Gefahr	GHS02
Eisen-III-chlorid, 6-Hydrat	30069-25	250g	7,70 €	Gefahr	GHS05 GHS07

H-Sätze						Artikel Nr.
H225	H319	H336				30004-25
H225	H319	H336				30004-50
H225	H319	H336				30004-70
						30911-25
						30011-25
						30011-50
H228	H261					30918-25
H226	H314	H290				30021-25
H314	H335	H400				30933-25
H314	H335	H400				30933-70
H302	H319					30024-25
						30027-25
H301	H332					30033-25
H302	H314	H332				30034-25
H225	H304	H315	H336	H411		30037-50
H225	H304	H315	H336	H411		30037-70
H225	H304	H350	H361	H373	H412	31311-70
H302	H314					30047-10
H261						30049-05
H261						30049-10
						30052-50
H319						48020-25
H319						48020-70
H319						48021-25
H315	H318	H335				30054-50
						31458-70
H318						30055-50
H318						30254-70
						31182-10
H361						31172-02
H319						30063-25
H319						30063-50
						31249-01
H224	H302	H336				30007-25
H224	H302	H336				30007-70
						30067-50
H228						30068-25
H228						30068-70
H302	H315	H318				30069-25

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.6 Chemikalien

Eisen-III-chlorid, 6-Hydrat	30069-50	500g	12,90 €	Gefahr	GHS05	GHS07
Eisendisulfid (Pyrit)	30272-50	500g	15,90 €			
Eisen(III)-oxid, rot	48114-50	500g	12,25 €	Achtung	GHS07	
Eisen(II)-sulfat, Heptahydrat	30072-25	250g	8,60 €	Achtung	GHS07	
Eisen(II)-sulfat, Heptahydrat	30072-50	500g	11,95 €	Achtung	GHS07	
Eisen(III)-sulfat, Hydrat	31291-50	500g	38,20 €	Gefahr	GHS05	GHS07
Eosin für Mikroskopie	31296-04	25g	12,90 €	Achtung	GHS07	
Essigsäure, 99-100%	31301-50	500ml	9,80 €	Gefahr	GHS02	GHS05
Essigsäure, 99-100%	31301-70	1000ml	13,70 €	Gefahr	GHS02	GHS05
Essigsäure-Lösung, 0,1 mol/l	48126-70	1000ml	14,90 €			
Essigsäure-Lösung, 1,0 mol/l	48127-70	1000ml	17,20 €			
Essigsäureethylester	30075-25	250ml	6,70 €	Gefahr	GHS02	GHS07
Essigsäureethylester	30075-50	500ml	12,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07
Ethanol, absolut	30008-25	250ml	13,80 €	Gefahr	GHS02	GHS07
Ethanol, absolut	30008-50	500ml	37,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07
Ethanol, absolut	30008-70	1000ml	60,40 €	Gefahr	GHS02	GHS07
Ethanol (Brennspiritus)	31150-70	1000ml	9,70 €	Gefahr	GHS02	GHS07
Ethylenglycol	30085-25	250ml	8,45 €	Achtung	GHS07	GHS08

F

Fehlingsche Lösung I	30079-25	250ml	6,85 €	Achtung	GHS09	
Fehlingsche Lösung I	30079-50	500ml	10,20 €	Achtung	GHS09	
Fehlingsche Lösung I	30079-70	1000ml	12,90 €	Achtung	GHS09	
Fehlingsche Lösung II	30080-25	250ml	9,90 €	Gefahr	GHS05	
Fehlingsche Lösung II	30080-50	500ml	16,40 €	Gefahr	GHS05	
Fehlingsche Lösung II	30080-70	1000ml	24,40 €	Gefahr	GHS05	
D(-)-Fructose	30128-04	25g	6,15 €			
D(-)-Fructose	30128-25	250g	12,90 €			

G

Gips	48273-25	250g	16,20 €			
Glaswolle	48154-10	100g	12,90 €	Achtung	GHS07	GHS08
D(+)-Glucose	30237-25	250g	6,90 €			
D(+)-Glucose	30237-70	1000g	13,50 €			
Glycerin	30084-10	100ml	7,50 €			
Glycerin	30084-25	250ml	13,30 €			
Glycerin	30084-50	500ml	29,50 €			
Glycerin, ca.86%, technisch	31340-70	1000ml	14,70 €			
Glycin (Glykokoll)	31341-10	100g	8,90 €			
Graphit, fein gepulvert	31344-05	50g	13,90 €	Achtung	GHS07	

H

Harnstoff	30086-25	250g	6,30 €					
n-Heptan	31366-25	250ml	11,70 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
n-Heptan	31366-70	1000ml	29,70 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
n-Hexan	31369-10	100ml	9,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
n-Hexan	31369-25	250ml	10,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
n-Hexan	31369-70	1000ml	26,75 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
1-Hexanol	48173-10	100ml	10,80 €	Achtung	GHS02	GHS07		
1-Hexen	31371-25	250ml	18,70 €	Gefahr	GHS02	GHS08		
Holzkohle, kleine Stücke	30088-30	300g	8,60 €					

H302	H315	H318					30069-50
							30272-50
H315	H319	H335					48114-50
H302	H315	H319					30072-25
H302	H315	H319					30072-50
H302	H315	H318					31291-50
H319							31296-04
H226	H290	H314					31301-50
H226	H290	H314					31301-70
							48126-70
							48127-70
H225	H319	H336					30075-25
H225	H319	H336					30075-50
H225	H319						30008-25
H225	H319						30008-50
H225	H319						30008-70
H225	H319						31150-70
H302	H373						30085-25
H410							30079-25
H410							30079-50
H410							30079-70
H290	H314						30080-25
H290	H314						30080-50
H290	H314						30080-70
							30128-04
							30128-25
							48273-25
H315	H319	H335	H351				48154-10
							30237-25
							30237-70
							30084-10
							30084-25
							30084-50
							31340-70
							31341-10
H319	H335						31344-05
							30086-25
H225	H304	H315	H336	H410			31366-25
H225	H304	H315	H336	H410			31366-70
H225	H304	H315	H336	H361	H373	H411	31369-10
H225	H304	H315	H336	H361	H373	H411	31369-25
H225	H304	H315	H336	H361	H373	H411	31369-70
H226	H302	H312	H319				48173-10
H225	H304						31371-25
							30088-30

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.6 Chemikalien

I

Iod, doppelt sublimiert	30093-04	25g	8,70 €	Gefahr	GHS07	GHS08	GHS09
Iod, doppelt sublimiert	30093-10	100g	21,50 €	Gefahr	GHS07	GHS08	GHS09
Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung)	30094-10	100ml	6,60 €				
Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung)	30094-25	250ml	9,30 €				

K

Kaliumaluminiumsulfat	30018-25	250g	6,60 €				
Kaliumaluminiumsulfat	30018-70	1000g	17,40 €				
Kaliumbromid	30258-10	100g	8,60 €	Achtung	GHS07		
Kaliumcarbonat	30096-25	250g	8,35 €	Achtung	GHS07		
Kaliumchlorat	30097-25	250g	10,90 €	Gefahr	GHS03	GHS07	GHS09
Kaliumchlorat	30097-50	500g	17,90 €	Gefahr	GHS03	GHS07	GHS09
Kaliumchlorid	30098-25	250g	9,70 €				
Kaliumhexacyanoferrat(II)	30101-25	250g	10,80 €				
Kaliumhexacyanoferrat(III)	30100-10	100g	10,80 €				
Kaliumhexacyanoferrat(III)	30100-25	250g	17,40 €				
Kaliumhydrogensulfat	31439-25	250g	18,60 €	Gefahr	GHS05	GHS07	
Kaliumhydroxid, Plättchen	30103-50	500g	9,70 €	Gefahr	GHS05	GHS07	
Kaliumhydroxid-Lösung, 20%	07490-70	1000ml	14,15 €	Gefahr	GHS05	GHS07	
Kaliumhydroxid-Lösung, 30%	48209-50	500ml	11,95 €	Gefahr	GHS05	GHS07	
Kaliumiodat	31443-10	100g	22,30 €	Gefahr	GHS03	GHS07	
Kaliumiodid	30104-05	50g	12,90 €				
Kaliumiodid	30104-10	100g	21,20 €				
Kaliumnitrat	30106-25	250g	7,40 €	Achtung	GHS03		
Kaliumnitrat	30106-50	500g	16,30 €	Achtung	GHS03		
Kaliumpermanganat	30108-25	250g	9,70 €	Gefahr	GHS03	GHS05	GHS07 GHS09
Kaliumpermanganat	30108-50	500g	17,60 €	Gefahr	GHS03	GHS05	GHS07 GHS09
Kaliumthiocyanat	30110-10	100g	9,20 €	Achtung	GHS07		
Kupfer, Pulver	30119-10	100g	10,20 €	Gefahr	GHS02	GHS09	
Kupfer, Pulver	30119-25	250g	18,70 €	Gefahr	GHS02	GHS09	
Kupferblech, d= 0,1 mm	30117-10	100g	18,50 €				
Kupfer(I)-oxid, rot	31494-25	250g	17,90 €	Achtung	GHS07	GHS09	
Kupfer(II)-oxid, Pulver	30125-10	100g	10,90 €	Achtung	GHS07	GHS09	
Kupfer(II)-oxid, Pulver	30125-25	250g	21,60 €	Achtung	GHS07	GHS09	
Kupfer(II)-sulfat, 5-hydrat	30126-25	250g	9,90 €	Achtung	GHS07	GHS09	
Kupfer(II)-sulfat, 5-hydrat	30126-70	1000g	21,90 €	Achtung	GHS07	GHS09	
Kupfer(II)-sulfat, wasserfrei	31495-25	250g	17,80 €	Gefahr	GHS05	GHS07	GHS09

L

D(+)-Lactose (Milchzucker)	31577-10	100g	7,90 €				
Lithium, Stangen	31523-03	25g	46,90 €	Gefahr	GHS02	GHS05	
Lithiumchlorid	31526-10	100g	15,90 €	Achtung	GHS07		

M

Magnesium, Pulver	30133-10	100g	14,50 €	Gefahr	GHS02		
Magnesium, Pulver	30133-25	250g	24,80 €	Gefahr	GHS02		
Magnesium, Band (Rolle)	30132-00	25g	36,90 €	Achtung	GHS02		
Magnesiumchlorid, 6-hydrat	31540-50	500g	8,40 €				
Magnesiumoxid	31546-10	100g	10,40 €				
Magnesiumsulfat, 7-hydrat	30136-50	500g	8,70 €				
Malonsäure	31551-10	100g	25,15 €	Achtung	GHS05	GHS07	
D(+)-Maltose (Malzucker)	31553-10	100g	19,90 €				

H312	H315	H319	H332	H335	H372	H400	30093-04
H312	H315	H319	H332	H335	H372	H400	30093-10
							30094-10
							30094-25
							30018-25
							30018-70
H319							30258-10
H315	H319	H335					30096-25
H271	H302	H332	H411				30097-25
H271	H302	H332	H411				30097-50
							30098-25
H412							30101-25
							30100-10
							30100-25
H314	H335						31439-25
H290	H302	H314					30103-50
H290	H302	H314					07490-70
H290	H302	H314					48209-50
H272	H315	H319	H335				31443-10
							30104-05
							30104-10
H272							30106-25
H272							30106-50
H272	H302	H314	H410				30108-25
H272	H302	H314	H410				30108-50
H302	H312	H332	H412				30110-10
H228	H400						30119-10
H228	H400						30119-25
							30117-10
H302	H318	H332	H410				31494-25
H302	H410						30125-10
H302	H410						30125-25
H302	H315	H319	H410				30126-25
H302	H315	H319	H410				30126-70
H302	H315	H318	H410				31495-25
							31577-10
H260	H314						31523-03
H302	H315	H319					31526-10
							30133-10
H250	H260						30133-25
H228							30132-00
							31540-50
							31546-10
							30136-50
H302	H318						31551-10
							31553-10

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.6 Chemikalien

Mangan(II)-chlorid	31556-25	250g	12,80 €	Achtung	GHS07		
Mangan(IV)-oxid, Pulver	30138-50	500g	15,90 €	Achtung	GHS07	GHS08	
Mangan(II)-sulfat	31559-25	250g	11,70 €	Achtung	GHS08	GHS09	
Marmor, Stücke	30140-70	1000g	8,50 €				
Methanol	30142-50	500ml	14,20 €	Gefahr	GHS02	GHS06	GHS08
Methanol	30142-70	1000ml	18,50 €	Gefahr	GHS02	GHS06	GHS08
Milchsäure	30264-10	100ml	11,45 €	Gefahr	GHS05		

N

Natrium, Stücke	48306-10	100g	29,50 €	Gefahr	GHS02	GHS05	
Natrium, Stücke	48306-25	250g	42,90 €	Gefahr	GHS02	GHS05	
Natriumacetat, 3-hydrat	30149-25	250g	7,50 €				
Natriumacetat, wasserfrei	31612-25	250g	10,65 €				
Natriumbromid	30153-10	100g	8,35 €				
Natriumcarbonat, 10-hydrat	48309-50	500g	9,30 €	Achtung	GHS07		
Natriumcarbonat, wasserfrei	30154-25	250g	5,90 €	Achtung	GHS07		
Natriumcarbonat, wasserfrei	30154-70	1000g	17,40 €	Achtung	GHS07		
Natriumchlorid	30155-25	250g	5,35 €				
Natriumchlorid	30155-50	500g	6,90 €				
Natriumchlorid	30155-70	1000g	9,80 €				
Natriumhydrogencarbonat	30151-25	250g	6,40 €				
Natriumhydrogencarbonat	30151-50	500g	6,90 €				
Natriumhydrogencarbonat	30151-70	1000g	7,50 €				
Natriumhydrogensulfat	30265-25	250g	8,20 €	Gefahr	GHS05		
Natriumhydroxid, Perlen	30157-50	500g	9,70 €	Gefahr	GHS05		
Natriumhydroxid, Perlen	30157-70	1000g	14,15 €	Gefahr	GHS05		
Natriumhydroxid-Lösung, 10%	31630-50	500ml	8,90 €	Gefahr	GHS05		
Natriumhydroxid-Lösung, 10%	31630-70	1000ml	9,50 €	Gefahr	GHS05		
Natriumhydroxid-Lösung, 32%	30266-70	1000ml	11,40 €	Gefahr	GHS05		
Natriumhydroxid-Lösung, 40%	48327-50	500ml	9,20 €	Gefahr	GHS05		
Natriumiodid	31634-05	50g	14,55 €	Achtung	GHS09		
Natriumnitrat	30160-25	250g	8,60 €	Achtung	GHS03	GHS07	
Natriumnitrit	30161-25	250g	15,25 €	Gefahr	GHS03	GHS06	GHS09
Natriumsulfat, 10-hydrat	30166-50	500g	10,80 €				
Natriumsulfat, getrocknet	48344-25	250g	6,40 €				
Natriumsulfid, Schuppen	31645-25	250g	14,15 €	Gefahr	GHS05	GHS06	GHS09
Natriumsulfit	30167-25	250g	8,60 €				
Natriumthiosulfat, 5-hydrat	30169-25	250g	9,70 €				
Natriumthiosulfat, 5-hydrat	30169-50	500g	14,10 €				
Natriumthiosulfat-Lösung, 0,1 mol/l	48345-70	1000ml	18,50 €				
Natronwasserglaslösung	31653-50	500ml	5,60 €				
Normensand I, fein	31825-79	2500g	20,70 €				
Normensand II, grob	31826-79	2500g	20,70 €				

O

n-Octan	31681-25	250ml	17,30 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
Oxalsäure, 2-hydrat	30268-10	100g	6,90 €	Achtung	GHS05	GHS07		

P

Paraffin, dickflüssig	30180-25	250ml	7,60 €				
Paraffin, dickflüssig	30180-70	1000ml	13,80 €				
Paraffin, Ep- 45 - 50°C	30179-50	500g	14,15 €				
Paraffin, Ep- 45 - 50°C	31704-70	1000g	21,80 €				

H302					31556-25
H302	H332	H373			30138-50
H373	H411				31559-25
					30140-70
H225	H301	H311	H331	H370	30142-50
H225	H301	H311	H331	H370	30142-70
H315	H318				30264-10
H260	H314				48306-10
H260	H314				48306-25
					30149-25
					31612-25
					30153-10
H319					48309-50
H319					30154-25
H319					30154-70
					30155-25
					30155-50
					30155-70
					30151-25
					30151-50
					30151-70
H318					30265-25
H290	H314				30157-50
H290	H314				30157-70
H290	H314				31630-50
H290	H314				31630-70
H290	H314				30266-70
H290	H314				48327-50
H400					31634-05
H272	H319				30160-25
H272	H301	H319	H400		30161-25
					30166-50
					48344-25
H290	H301	H311	H314	H400	31645-25
					30167-25
					30169-25
					30169-50
					48345-70
					31653-50
					31825-79
					31826-79
H225	H304	H315	H336	H410	31681-25
H302	H312	H318			30268-10
					30180-25
					30180-70
					30179-50
					31704-70

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.6 Chemikalien

n-Pentan	31707-25	250ml	8,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
n-Pentan	31707-70	1000ml	24,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
Perlkatalysator	31761-50	500g	25,90 €					
Petroleumbenzin, 40-60 °C	30184-25	250ml	6,60 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
Petroleumbenzin, 40-60 °C	30184-50	500ml	8,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
Petroleumbenzin, 40-60 °C	30184-70	1000ml	13,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
Phenolphthaleinlösung, 0,5% in Ethanol	31715-10	100ml	6,40 €	Gefahr	GHS02	GHS07		
Phenolphthaleinlösung, 0,5% in Ethanol	31715-50	500ml	16,30 €	Gefahr	GHS02	GHS07		
ortho-Phosphorsäure, 85%	30190-25	250ml	8,90 €	Gefahr	GHS05			
Platindraht, d = 0,3 mm, l = 100 mm	31739-03	100mm	26,20 €					
Platin-Palladium-Aluminiumoxid-Kugeln	31763-03	10g	64,40 €					
1-Propanol	31754-25	250ml	8,70 €	Gefahr	GHS02	GHS05	GHS07	
2-Propanol	30092-25	250ml	7,50 €	Gefahr	GHS02	GHS07		
2-Propanol	30092-70	1000ml	9,90 €	Gefahr	GHS02	GHS07		
Propionsäure	31753-50	500ml	13,90 €	Gefahr	GHS02	GHS05	GHS07	
Q								
Quarzglaswolle	31773-03	10g	26,90 €	Achtung	GHS07			
R								
Roherdöl, synthetisch	31808-50	500ml	39,90 €	Gefahr	GHS03	GHS08	GHS09	
Roherdöl, synthetisch	31808-70	1000ml	47,20 €	Gefahr	GHS03	GHS08	GHS09	
S								
D(+)-Saccharose	30210-10	100g	5,60 €					
D(+)-Saccharose	30210-25	250g	7,90 €					
Salicylsäure	30212-10	100g	7,50 €	Gefahr	GHS05	GHS07		
Salpetersäure, 10%, technisch	31817-70	1000ml	12,90 €	Gefahr	GHS05			
Salpetersäure, 65%	30213-50	500ml	13,90 €	Gefahr	GHS03	GHS05	GHS06	
Salpetersäure, 65%	30213-70	1000ml	18,90 €	Gefahr	GHS03	GHS05	GHS06	
Salzsäure, 5 %	30315-25	250ml	5,60 €					
Salzsäure, 10%	31821-70	1000ml	7,30 €	Achtung	GHS05	GHS07		
Salzsäure, 25%	31822-70	1000ml	7,80 €	Gefahr	GHS05	GHS07		
Salzsäure, 30%	48451-50	500ml	8,60 €	Gefahr	GHS05	GHS07		
Schwefel	30216-50	500g	8,90 €	Achtung	GHS07			
Schwefel	30216-70	1000g	14,45 €	Achtung	GHS07			
Schwefel, Stücke	30277-50	500g	14,15 €	Achtung	GHS07			
Schwefelsäure, 10%	31828-70	1000ml	10,40 €	Achtung	GHS05			
Schwefelsäure, 95-98%	30219-50	500ml	12,90 €	Gefahr	GHS05			
Schwefelsäure, 95-98%	30219-70	1000ml	14,20 €	Gefahr	GHS05			
Schwefelsäure, 1 mol/l	48464-50	500ml	8,45 €	Achtung	GHS05			
Sebacinsäuredichlorid	31833-04	25ml	45,90 €	Gefahr	GHS05	GHS07		
Siedesteinchen	36937-20	200g	10,86 €					
Silberdraht, d = 0,5 mm, l = 250 mm	31841-04	250mm	14,15 €					
Silberblech, 150 x 150 x 0,1 mm	31839-04	1St-	43,70 €					
Silbernitrat	30222-00	15g	39,90 €	Gefahr	GHS03	GHS05	GHS09	
Silbernitrat	30222-04	25g	47,90 €	Gefahr	GHS03	GHS05	GHS09	
Silbernitrat-Lösung, 5%	30223-10	100ml	14,90 €	Gefahr	GHS05	GHS09		
Silbernitrat-Lösung, 0,1 mol/l	30223-25	250ml	17,80 €	Achtung	GHS07	GHS09		
Silicagel, orange, gekörnt	30224-50	500g	22,90 €					
Stärke, löslich	30227-10	100g	9,50 €					
Stärke, löslich	30227-25	250g	13,90 €					
Stahlwolle (Eisen), fein	31999-20	200g	7,50 €					
Styropor P, Granulat	48492-25	250g	12,90 €					

H225	H304	H336	H411	31707-25	
H225	H304	H336	H411	31707-70	
				31761-50	
H224	H304	H315	H336	H411	30184-25
H224	H304	H315	H336	H411	30184-50
H224	H304	H315	H336	H411	30184-70
H225	H319				31715-10
H225	H319				31715-50
H290	H314				30190-25
					31739-03
					31763-03
H225	H318	H336			31754-25
H225	H319	H336			30092-25
H225	H319	H336			30092-70
H226	H314	H335			31753-50
H332	H335				31773-03
H225	H304	H351	H411		31808-50
H225	H304	H351	H411		31808-70
					30210-10
					30210-25
H302	H318				30212-10
H314					31817-70
H272	H290	H314	H331		30213-50
H272	H290	H314	H331		30213-70
					30315-25
H290	H315	H319	H335		31821-70
H290	H314	H335			31822-70
H290	H314	H335			48451-50
H315					30216-50
H315					30216-70
H315					30277-50
H290	H315	H319			31828-70
H290	H314				30219-50
H290	H314				30219-70
H290	H315	H319			48464-50
H302	H314	H335			31833-04
					36937-20
					31841-04
					31839-04
H272	H290	H314	H410		30222-00
H272	H290	H314	H410		30222-04
H315	H319	H410			30223-10
H315	H319	H410			30223-25
					30224-50
					30227-10
					30227-25
					31999-20
					48492-25

7. Laborgeräte und Verbrauchsmaterialien

7.6 Chemikalien

T

Thermitgemisch	31920-50	500g	10,30 €		
Zündstäbchen für Thermitgemisch, 50 Stück	31921-05	50Stk	38,30 €	Achtung	GHS07
Toluol	30236-25	250ml	6,85 €	Gefahr	GHS02 GHS07 GHS08

U

Universalindikator, flüssig, pH 1 - 13	47014-02	100ml	23,90 €	Gefahr	GHS02
Universalindikator, flüssig, pH 4 - 10	47014-01	100ml	23,90 €	Gefahr	GHS02

V

Vaseline, weiß	30238-10	100g	7,50 €		
Vitamin C (Ascorbinsäure)	31067-10	100g	7,60 €		

W

Wasser, destilliert	31246-81	5000ml	6,90 €		
Wasserstoffperoxid, 30%	31710-25	250ml	8,70 €	Gefahr	GHS05 GHS07
Wasserstoffperoxid, 30%, technisch	31942-70	1000ml	15,25 €	Gefahr	GHS05 GHS07
Watte, weiß	31944-10	200g	4,20 €		
L(+)-Weinsäure	30240-10	100g	9,70 €	Achtung	GHS07

Z

Zink, Pulver	31978-10	100g	6,30 €	Achtung	GHS09
Zink, Pulver	31978-25	250g	9,95 €	Achtung	GHS09
Zink, Pulver	31979-50	500g	15,80 €	Achtung	GHS09
Zink, Granulat	31998-50	500g	12,90 €		
Zinkblech, 250 x 125 mm	30245-20	200g	10,80 €		
Zinkchlorid	31983-25	250g	11,45 €	Gefahr	GHS05 GHS07 GHS09
Zinkiodid	31997-04	25g	29,85 €	Gefahr	GHS05 GHS09
Zinknitrat, 6-hydrat	31986-50	500g	33,90 €	Gefahr	GHS03 GHS07
Zinksulfat, 7-hydrat	30249-25	250g	7,50 €	Gefahr	GHS05 GHS07 GHS09
Zinn, gekörnt	30250-10	100g	23,80 €		
Zinn(II)-chlorid	31991-25	250g	65,80 €	Gefahr	GHS05 GHS07

Jetzt einfach Chemikalien im Webshop bestellen:

- per Schnellbestellformular unter <https://www.phywe.de/de/top/schnellbestellformular/>
- in der Kategorie stöbern unter <https://www.phywe.de/chemikalien/>
- direkt Produktnummern oder Namen suchen

Webshop **PHYWE**



■ **3% Rabatt auf alle Webshop-Bestellungen**
(in Deutschland)

Nutzen Sie die vielen Vorteile

- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert
(in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- Ständige neue Aktionen und **Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung rund um die Uhr
- Schnelle und einfache Suche

						31920-50
H302	H332					31921-05
H225	H304	H315	H336	H361d	H373	30236-25
H225						47014-02
H225						47014-01
						30238-10
						31067-10
						31246-81
H302	H318					31710-25
H302	H318					31942-70
						31944-10
H319						30240-10
H410						31978-10
H410						31978-25
H410						31979-50
						31998-50
						30245-20
H302	H314	H410				31983-25
H314	H410					31997-04
H272	H302	H315	H319	H335		31986-50
H302	H318	H400	H410			30249-25
						30250-10
H302	H314	H317				31991-25



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



Cobra SMARTsense und measureAPP – Digitale Messwerterfassung für alle Themen des Lehrplans



Cobra | PHYWE
SMARTsense

measureAPP | PHYWE

- Plug & Play – Messen mit SMARTsense Sensoren und der PHYWE measureAPP ist einfach und intuitiv
- measureAPP erkennt SMARTsense Sensoren vollautomatisch
- Unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis – SMARTsense Sensoren sind um bis zu 60% günstiger als Standard-Interface Systeme

Lade Dir die kostenlose measureAPP gleich runter und probier sie aus!



Kostenloser Download:





Schülerversuche Stoffe im Alltag – digital und analog (15234-88D)

1 Leiter und Nichtleiter, l = 50 mm	06107-01
4 Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700
1 Magnet, d = 8 mm, l = 60 mm, Pole farbig	06317-00
2 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Messzylinder 25 ml, PP transparent	36635-00
5 Reag.Gl.D16,L160 1St.aus 37656.10	167704
5 Gummistopfen 12,5/16,5 mm, ohne Bohrung	39249-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
1 Löffelspatel, Stahl, l = 210 mm	40874-00
1 Pipetten mit Gummikappe, l = 80 mm, 10 Stück	47131-01
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 230 mm	38005-10
2 Uhrglasschale, d = 100 mm	34574-00
1 Trichter, d = 40 mm, PP	36888-00
1 Bimetallstreifen	05913-00
1 Tiegellzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00
1 Taschenwaage, OHAUS YA 302, 300 g / 0,05 g	49213-00
1 Messer	33476-00
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1 Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Filzschreiber, wasserlöslich, 3 St., schwarz, blau, rot	38710-03
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
4 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz	07360-05
1 Lampenfassung E10 mit Buchsen für NaWi	09390-06
1 Aluminiumsäule	03903-00
1 Eisensäule, vernickelt	03913-00
1 Glühlampe 4 V/0,04 A, E10	06154-00
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1 Sieb engmaschig, d = 60 mm	40968-00
1 Einlage für 15234-88	173091
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Klebeschild f. 15234-88	173093
1 Aufbewahrungsübersicht f. 15234-88	173096
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Beileger NaWi Stoffe im Alltag	177097
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00

1 pH Teststäbchen, pH 0-14, 100 Stück	30301-08
1 Rundfilter, qualitativ, d = 70 mm, 100 Stück	32977-02
1 Chromatographie-Papier, 100 Streifen	32972-00
1 Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01
1 Eisen, grobes Pulver, 500 g	30067-50
1 Seesand, gereinigt, 1 kg	30220-67



Schülerversuche Elektrische und magnetische Geräte im Alltag – digital und analog (15238-88D)

2 Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09
1 Acrylglasstab, l = 175 mm, d = 8 mm	13027-08
1 Klammer für Rundstäbe, mit Schnur	13027-16
1 Neonröhrchen	06656-00
1 Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01
6 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz	07360-05
4 Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700
2 Lampenfassung E10 mit Buchsen für NaWi	09390-06
2 Glühlampe 4 V/0,04 A, E10	06154-00
1 Glühlampe 4 V/0,1 A, E10	06151-00
1 Ein-/Ausshalter für NaWi	09390-07
1 Wechselschalter für NaWi	09390-08
1 Digital-Schülermultimeter AmpSafe, elektronischer Äoßerlastschutz	07127-00
1 Leiter und Nichtleiter, l = 50 mm	06107-01
1 Laborbecher (PP), niedrig, 50 ml	46273-01
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 230 mm	38005-10
1 Konstantdraht, 15,6 Ohm/m, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00
1 Schaltdraht 0,5 sw, 1m	330790
2 Magnet, d = 8 mm, l = 60 mm, Pole farbig	06317-00
1 Eisendraht, 5 Stangen	326875
1 Zeichenkompass, 1 Stück	06350-03
1 Einlage für 15238-88	173092
1 Klebeschild f. 15238-88	173095
1 Aufbewahrungsübersicht f. 15238-88	173098
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Beileger NaWi Elektrische und magnetische Geräte im Alltag	177098
1 Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V	12901-00
1 Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A	12902-00



Schülerversuche Mechanische Geräte im Alltag – digital und analog (15239-88D)

1 Kraftmesser, transparent, 1 N	03065-02
1 Kraftmesser, transparent, 2 N	03065-03
1 Schraubenfeder, 3 N/m	02220-00
1 Gewichtsteller für Schlitzgewichte	02204-00
9 Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g	02205-01
1 Maßband, l = 2 m	09936-00
1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 600 mm, d = 10 mm, zweigeteilt, verschraubt	02035-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Hebel	03960-00
1 Haltebolzen	03949-00
1 Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00
1 Stiel für Rolle	02263-00
1 Rolle, lose, d = 65 mm, mit Lasthaken	02262-00
1 Rolle, lose, d = 40 mm, mit Lasthaken	03970-00
1 Reibungsklotz	02240-01
1 Magnetrollbahn	11066-00
1 Podest für Magnetrollbahn	11066-01
1 Magnetrolle, Ersatz	11065-01
1 Magnet, d = 8 mm, l = 60 mm, Pole farbig	06317-00
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1 Einlage für 15239-88	173090
1 Klebeschild f. 15239-88	173094
1 Aufbewahrungsübersicht f. 15239-88	173097
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Beileger NaWi Mechanische Geräte im Alltag	177099
1 Cobra SMARTsense - Force, ± 50 N	12904-00



Schülerversuche „Stoffe im Alltag“, notwendiges Zubehör (13430-88)

1 Natriumchlorid, 250 g	30155-25
1 D(+)-Saccharose, 100 g	30210-10
1 Stearinsäure, 250 g	30228-25
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Olivenöl, 100 ml	30177-10
1 AQUADUR-Teststäbchen Wasserhärte, 100 Teststäbchen	47020-01

Schülerversuche Licht, Luft, Erde (15243-88)

2 Teelicht, d = 3,6cm, 1 Stück	13241-31
1 Gummistopfen 26/32, ohne Bohrung	39258-00
1 Bindfaden, Polyester, auf Röllchen, l = 200 m	02412-00
1 Tesa-Film 19 mm, matt	170455
1 Schere, l = 125 mm, spitz-stumpf	46970-00
1 Lineal, l = 200 mm, Kunststoff	09937-01
2 Spiegel 80 x 50 mm	08209-01

1 Plastilina, 1 Stck.	167707
1 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
2 Laborbecher (PP), niedrig, 250 ml	36013-01
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
3 Petrischalen, Kunststoff, d = 60, 1 Stück	64710-01
1 Erlenmeyerkolben 100 ml, Enghals, SB 19	36418-00
1 Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01
1 GLASRÖHRCHEN, L 80MM	322298
1 PVC-Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	03985-00
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1 Messzylinder 50 ml, PP transparent	36628-01
1 Kunststofflupe, 5x, d = 35 mm	88002-01
1 Trichter, Oben-d = 50 mm, PP	36890-00
1 Rundfilter, qualitativ, d = 90 mm, 100 Stück	32977-03
1 Weißer Schirm, 12 x 12 cm	13243-04
1 Kressesamen	13243-03
1 Büroklammer, 25 mm, verkupfert, 100 Stück	13231-30
1 Gummiblasen, 10 Stück	02620-03
1 Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00
1 Aufstelllecke	02066-00
1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen	331585
1 Aufbewahrungsübersicht für 15243-88	171622
1 Schaumstoffeinsatz für 15243-88	171521
1 Klebeschild f. 15243-88 TBL TESS beginner Applied Sciences Set Licht, Luft, Erde	171542
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673



Schülerversuche Optik - Licht im Blick (15237-88)

1 Spielwürfel, transparent, rot	170577
1 Spielwürfel, transparent, grün	170578
1 Spielwürfel, transparent, gelb	170579
1 Taschenlampe mit Batterien	170580
1 Kaleidoskop l=150mm, d=45mm	170581
1 Esslöffel	170582
2 CD-Rohling CD-R 80, 700 MB, in Slimcase	170583
2 Papier, PlanoPlus, DIN A4, weiß, 250 g/m ²	170584
1 Klebeband, Textil, ws, B=19 mm	171589
3 Spiegelfliese 150 mm x 150 mm, Polyacryl	330633
1 Spiegelfliese 150 mm x 150 mm mit Loch D = 10 mm	330634
1 Spiegelfacetten-Matte, 320 mm x 320 mm	330635
1 Spiegelfolie, 250 mm x 200 mm	330636
5 Planspiegel auf Träger, 50 mm x 20 mm	08318-00
1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen	331585
1 Schaumstoffeinsatz für 15237-88	171500
1 Klebeschild f. 15237-88 TBO TESS beginner Applied Sciences Optik - Licht im Blick	171537
1 TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Aufbewahrungsübersicht für 15237-88	171620
1 Faltkarton 430 x 310 x 85mm	171672



Schülerversuche Sinne (15241-88)

1 Filzschreiber, wasserlöslich, 3 St., schwarz, blau, rot	38710-03
1 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1 Bindfaden, Polyester, auf Röllchen, l = 200 m	02412-00
1 Wattestäbchen, 100 Stück	13241-10
5 Uhrglasschale, d = 100 mm	34574-00
1 PVC-Schlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	47527-00
1 Stimmgabel 440 Hz	03424-00
1 Lineal, l = 200 mm, Kunststoff	09937-01
1 Messer	33476-00
1 Schere, l = 125 mm, spitz-stumpf	46970-00
1 Handpresse	64154-00
1 Tastborste	64928-00
1 Stricknadeln, d = 2 mm, l = 200 mm, 2 Stück	13241-40
1 Spiegel 80 x 50 mm	08209-01
1 Kunststofflupe, 5x, d = 35 mm	88002-01
1 Kartensatz, Physiologisches Sehen (Blinder Fleck etc.)	13241-20
1 Teelicht, d = 3,6cm, 1 Stück	13241-31
1 Aufstelllecke	02066-00
1 Aufbewahrungsübersicht für 15241-88	171621
1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen	331585
1 Schaumstoffeinsatz für 15241-88	171520
1 Klebeschild f. 15241-88 TBS TESS beginner Applied Sciences Set Sinne	171541
1 TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Faltkarton 430 x 310 x 85mm	171672



Schülerversuche Wasser – digital und analog (15233-88D)

2 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1 Laborbecher (PP), niedrig, 250 ml	36013-01
1 Messzylinder 50 ml, PP transparent	36628-01
1 Trichter, Oben-d = 50 mm, PP	36890-00
1 Rundfilter, qualitativ, d = 90 mm, 100 Stück	32977-03
1 Erlenmeyerkolben 100 ml, Weithals, SB 29	36428-00
1 Schale 200 mm x 150 mm, h = 20 mm, Kunststoff, weiß	85110-00
2 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
3 Schraubglas, klar, 30 ml, 72 x 27,5 mm	46216-00
3 Schraubkappe G24 für Gewindeflasche	162421
1 Pipette m.Gi-Kappe, 1x aus47131.01	168736
2 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 180 mm	38005-02
1 Löffelspatel, Stahl, l = 120 mm	46949-00
1 Doppelspatel, Stahl, l = 150 mm	33460-00
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Korkmehl 20 ml, in Schraubglas, klar, 57 x 27,5 mm	46217-01
1 Waschpulver 20 ml, in Schraubglas, klar, 57 x 27,5 mm	46217-02
1 Spülmittel 10 ml, in Pipettenflasche DIN 18, rund, klar	64785-01
1 Öl 10 ml, in Pipettenflasche DIN 18, rund, klar	64785-02
1 Gummistopfen 26/32, 1 Bohrung 7 mm, 1 Bohrung 12 mm	39258-19
1 Schaumstoffeinsatz für 15233-88	171518
1 Klebeschild f. 15233-88 TBW TESS beginner Applied Sciences Set Wasser	171539
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen	331585
1 Aufbewahrungsübersicht für 15233-88	171618
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00



Schülerversuche Wärme – digital und analog (15235-88D)

2	Laborthermometer, -10...+100°C	38056-00
1	Rührthermometer, ungraduiert	38003-00
1	Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
2	Kapillarrohr, di = 1,7 mm, l = 250 mm	36709-00
2	Schraubglas 40 ml	170462
2	Verbindungskappe, ohne Dichtung, GL 25	162407
2	Dichtung für GL 25- 8, Stulpe	162405
3	Filzplatte, 100 x 100 mm	04404-20
1	Tesa-Handabroller	170454
1	Tesa-Film 19 mm, matt	170455
1	Gummiringe, 50 Stück	03920-00
1	Trichter, Oben-d = 50 mm, PP	36890-00
1	Isolierschaum für Schraubglas 40 ml	04410-00
1	Klebeschild f. 15235-88 TBH TESS beginner Applied Sciences Set Wärme	171540
1	Schaumstoffeinsatz für 15235-88	171519
1	TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1	Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1	TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen	331585
1	Aufbewahrungsübersicht für 15235-88	171619
1	Faltkarton 430 x 310 x 85mm	171672
1	Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00



Schülerversuche Mechanik 1 – digital und analog (15271-88D)

1	Stativfuß, variabel	02001-00
1	Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
2	Stativstange Edelstahl mit Bohrung, l = 100 mm	02036-01
2	Doppelmuffe	02043-00
1	Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00
2	Gewichtsteller für Schlitzgewichte	02204-00
4	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g	02205-01
3	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01
1	Schraubenfeder, 3 N/m	02220-00
1	Schraubenfeder, 20 N/m	02222-00
1	Rolle, lose, d = 65 mm, mit Lasthaken	02262-00
1	Stiel für Rolle	02263-00
1	Kraftmesser, transparent, 1 N	03065-02

1	Kraftmesser, transparent, 2 N	03065-03
2	Kraftmesserhalter	03065-20
1	Aluminiumsäule	03903-00
1	Eisensäule, verzinkt	03913-00
1	Haltebolzen	03949-00
2	Waagschale, Kunststoff	03951-00
1	Hebel	03960-00
1	Zeiger für Hebel	03961-00
1	Platte mit Skale	03962-00
1	Rolle, lose, d = 40 mm, mit Lasthaken	03970-00
1	Schrotkugeln, d = 2 mm, 120 g	03990-00
1	Holzsäule	05938-00
1	Glasrohrhalter mit Maßbandklemme	05961-00
1	Maßband, l = 2 m	09936-00
2	Doppelrolle mit Lasthaken	02266-00
1	Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1	Laborbecher (PP), niedrig, 250 ml	36013-01
1	Messzylinder 50 ml, PP transparent	36628-01
2	GLASRÖHRCHEN, L 250MM	322289
1	Präzisionsgewichtsatz 1 g...50 g, in Etui	44017-00
1	Pipette mit Gummikappe	64701-00
1	Messschieber (Schieblehre), Kunststoff	03011-00
1	Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1	Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1	TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1	Schaumstoffeinsatz für 15271-88	171573
1	Klebeschild f. 15271-88 TESS Physik Set Mechanik ME1	171642
1	Aufbewahrungsübersicht für 15271-88	171649
1	Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
3	Stativstange 300 mit Außengewinde M6	331590
3	Stativstange 300 mit Gewindebohrung M6	331591
1	Reag.Gl.D16,L160 1St.aus 37656.10	167704
1	Cobra SMARTsense - Force, ± 50 N	12904-00

Mechanik Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13450-88)

1	Natriumchlorid, 500 g	30155-50
1	Petroleumbenzin, 40-60 °C, 500 ml	30184-50



Schülerversuche Mechanik 2 (15272-88)

1	Blattfeder, 300 x 15 x 0,5 mm	02228-00
1	Schreiberaufsatz für Blattfeder	02228-05
1	Reibungsklotz	02240-01
1	Zahnrad, Z = 20, m = 2	02350-13
1	Zahnrad, Z = 40, m = 2	02351-03
2	Welle, d = 12 mm, l = 45 mm	02353-00
1	Stufenrad	02360-00
1	Spritze 20ml	167705
5	Blindtülle (Gummikappe) 1 Stück	167706
1	Sonden für hydrostatischen Druck	02634-00
1	Kraftmesser, transp., Unskaliert 2 N	03065-09
2	Glasglocke mit Rohr, SB 29	03917-00

2	Gummikugel, d = 15 mm	03921-00
2	Plastilina, 1 Stck.	167707
1	Becherglas, 600 ml, niedrige Form	46056-00
1	GLASRÖHRCHEN, HAKENFÖRMIG, L 160+30	322299
1	GLASRÖHRCHEN, L 80MM	322298
1	Schlauch-Verbinde, T-f, di = 8-9 mm	47519-03
1	Gummistopfen 5/9, ohne Bohrung	39250-00
2	Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm	39258-01
1	Gummistopfen 26/32, 2 x Bohrung 7 mm	39258-02
1	Gummischlauch, Innen-d = 3 mm, lfd. m	39279-00
1	Kapillarrohrchen, di = 0,4-1,2 mm, 4 Stück	40581-00
1	Äußerlaufgefäß, 250 ml	02212-00
3	Silikonschlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	39296-00
2	GLASRÖHRCHEN, L 250MM	322289
1	TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1	Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1	Schaumstoffeinsatz für 15272-88	171574
1	Klebeschild f. 15272-88 TESS Physik Set Mechanik ME2	171643
1	Aufbewahrungsübersicht für 15272-88	171650
1	Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673

Mechanik Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13451-88)

1	Glycerin, 250 ml	30084-25
---	------------------	----------



Schülerversuche Lineare Bewegung – digital und analog (15283-88D)

1	Cobra SMARTsense - Photogate, 0 ... 2 s, Satz von 2 Stück	12909-00
1	Cobra SMARTsense - Motion, 0,2 ... 2 m	12908-00
1	Stativfuß, variabel	02001-00
1	Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
1	Stativstange Edelstahl mit Bohrung, l = 100 mm	02036-01
2	Doppelmuffe	02043-00
4	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g	02205-01
3	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01
1	Rolle, lose, d = 65 mm, mit Lasthaken	02262-00
1	Stiel für Rolle	02263-00
1	Gewichtsteller, silberbronziert, 1 g	02407-00
1	Bindfaden, Polyester, auf Röllchen, l = 200 m	02412-00
1	Stahlkugel, d = 19 mm	02502-01
1	Kugelauslöseklammer	02505-00
4	Schlitzgewicht, blank, 1 g	03916-00
1	Haltebolzen	03949-00
1	Rolle, lose, d = 40 mm, mit Lasthaken	03970-00
2	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01
2	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, gelb	07363-02
2	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04
1	Maßband, l = 2 m	09936-00

1 Mess- und Experimentierwagen	11060-00
1 Abschattblende für Messwagen	11060-10
2 Gabellichtschränke compact	11207-20
2 Adapterplatte für Gabellichtschränke compact	11207-22
1 Fahrbahn, l = 900 mm	11606-00
1 Timer 2-1	13607-99
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15283-88	171640
1 Klebeschild f. 15283-88 TESS advanced Physik Set LineareBewegung, mit Timer 2-1, ME-DYN	171648
1 Aufbewahrungsübersicht für 15283-88	171657
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673
1 Stativstange 300 mit Außengewinde M6	331590
1 Stativstange 300 mit Gewindebohrung M6	331591
1 Schachtel PP (Abm. 98x73x20mm)	172059
1 FALTKARTON 1050X350X250 MM	161532

Mechanik ME-DYN optionales Zubehör für 1 Gruppe (13453-88)

1 Explosionsstartvorrichtung	11311-00
1 Aufsteckbuchse 4 mm für Messwagen, 2 Stck	11060-11
1 Messwagen mit Antrieb	11061-00
2 Babyzelle 1,5 V, R14/UM-2 DIN 40866, Typ C	07922-01
1 Abschattblende für Messwagen mit Antrieb	11061-03



Schülerversuche Akustik 1 (15289-88)

1 Lineal, l = 200 mm, Kunststoff	09937-01
2 Stimmgabel 440 Hz	03424-00
1 Stimmgabel 880 Hz	03421-00
1 Anschlaghammer, Gummi	03429-00
1 Styroporkugel mit Haken	13289-13
1 Rahmentrommel, d = 20 cm	13289-11
1 Bindfaden, Polyester, auf Röllchen, l = 200 m	02412-00
0.5 Silikon Schlauch, Innen-d = 3 mm, lfd. m	39292-00
1 PVC-Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	03985-00
2 Trichter, Oben-d = 75 mm, PP	46895-00
1 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1 Maßband, l = 2 m	09936-00
1 Software "measure Acoustics"	14441-61
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15289-88	171571
1 Klebeschild f. 15289-88 TESS advanced Physik Set Akustik 1, AE 1	171590
1 Aufbewahrungsübersicht für 15289-88	171631
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673

Akustik, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13453-88)

1 Stereolautsprecher zum Anschluss an PCs	15289-10
1 Stereokopfhörer, on-ear, mit Mikrofon	15289-20



Schülerversuche Akustik 2 (15321-88)

1 Glasrohr, d(außen) = 44 mm, l = 340 mm	13289-20
1 Filzplatte, 100 x 100 mm	04404-20
1 Schraubenfeder, 3 N/m	02220-00
1 Gewichtsteller für Schlitzgewichte	02204-00
2 Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1 Schreibstimmgabel mit Stift	13289-00
1 Dopplersender für TESS Akustik	13289-30
2 Winkel für Glasrohr d = 44 mm	13289-16
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15321-88	171572
1 Klebeschild f. 15321-88 TESS advanced Physik Set Akustik 2, AE 2	171591
1 Aufbewahrungsübersicht für 15321-88	171632
1 Faltpapier 430 x 310 x 85mm	171672



Schülerversuche Wärme 1 – digital und analog (15274-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
2 Doppelmuffe	02043-00
1 Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00
1 Deckel für Schülerkalorimeter	04404-01
1 Rührstab	04404-10
1 Heizspule mit Buchsen	04450-00
1 Glasrohrhalter mit Maßbandklemme	05961-00
1 Maßband, l = 2 m	09936-00
1 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1 Becherglas, 400 ml, niedrige Form	46055-00
1 Erlenmeyerkolben, Weithals, 250 ml	46152-00
1 Erlenmeyerkolben 100 ml, Weithals, SB 29	36428-00
1 Messzylinder 100 ml, PP transparent	36629-01
1 GLASRÖHRCHEN, L 80MM	322298
2 GLASRÖHRCHEN, L 250MM	322289
1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 230 mm	38005-10
1 Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm	38833-00
1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm	39258-01
1 Gummistopfen 26/32, 2 x Bohrung 7 mm	39258-02
2 Silikon Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	39296-00
1 Pipette mit Gummikappe	64701-00
2 Filzplatte, 100 x 100 mm	04404-20
2 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04
1 Stativring, mit Muffe, d = 100 mm	37701-01
1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 180 mm	38005-02
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1 Thermometer, ungraduiert	04256-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15274-88	171929
1 Klebeschild f. 15274-88 TESS advanced Physik Set Wärme 1, WE-1	171933
1 Aufbewahrungsübersicht für 15274-88	171937
2 Stativstange 300 mit Außengewinde M6	331590
2 Stativstange 300 mit Gewindebohrung M6	331591
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Temperaturze, - 40 ... 120 °C	12903-00

Wärme, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13455-88)

1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 PHYWE Netzgerät, RISU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93



Schülerversuche Wärme 2 (15275-88)

1 Doppelmuffe	02043-00
1 Schrotkugeln, d = 2 mm, 120 g	03990-00
1 Auflagebuchse für Längenausdehnung	04231-55
1 Messingrohr, d = 8 mm , l = 430 mm	04234-11
1 Eisenrohr, d = 8 mm , l = 430 mm	04234-12
1 Aluminiumrohr, d = 8 mm , l = 430 mm	04234-13
1 Rollachse mit Zeiger, Achsdurchmesser 3 mm	04236-01
1 Temperatur-Indikatorstreifen	04260-00
1 Metallkörper, Satz von 3 Stück	04406-00
1 Rohr, Kunststoff PMMA, d = 30 mm, l = 400 mm	04446-00
1 Becher, blank	05903-00
1 Becher, schwarz	05904-00
1 Aluminiumstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-00
1 Kupferstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-01
1 Kupferstab, U-Form, d = 3 mm, b = 175 mm	05910-03
1 Kupferstab, U-Form, d = 5 mm, b = 120 mm	05910-04
1 Bimetallstreifen	05913-00
2 Krokodilklammer, blank 1 St. aus 07274.03	167700
1 Reagenzglas, d=30 mm, l=200 mm, DURAN®, 1 Stück	36304-01
1 Gummistopfen 26/32, ohne Bohrung	39258-00
1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm	39258-01
1 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01
1 Laborthermometer, -10...+50°C	38055-00
1 Konstantdraht, 4 Ohm/m, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00
1 Eisendraht, d = 0,5 mm, l = 50 m	06105-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15275-88	171930
1 Klebeschild f. 15275-88 TESS advanced Physik Ergänzungssset Wärme 2, WE-2	171934
1 Aufbewahrungsübersicht für 15275-88	171938
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673

Wärme, Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13456-88)

1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Patentblau-V (Natriumsalz), 25 g	48376-04
1 Natriumchlorid, 500 g	30155-50
1 Natriumthiosulfat Pentahydrat, 500 g	30169-50
1 Siedesteinchen, 200 g	36937-20

Wärme, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (15274-88)

1 Vielfachmessinstrument, analog	07028-01
----------------------------------	----------

Wärme, Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13457-88)

1 Konstantdraht, 4 Ohm/m, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00
1 Eisendraht, d = 0,5 mm, l = 50 m	06105-00



Schülerversuche Erneuerbare Energie 1 – digital und analog (15287-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00
1 Filzplatte, 100 x 100 mm	04404-20
4 Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02
1 Leitungs-Baustein, unterbrochen, SB	05601-04
4 Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10
1 Lampenfassung E10, SB	05604-00
1 Motor 5V, SB	05660-00
1 Generator mit M3-Gewindeachse und Rändelmutter	05751-01
1 Sonnenkollektor für Schülerversuche	05760-00
1 Thermogenerator für Schülerversuche	05770-00
1 Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00
1 Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00
1 Becher, blank	05903-00
1 Becher, schwarz	05904-00
1 Glühlampe 1,5 V/0,15 A, E10	171970
1 Glühlampe 4 V/0,04 A, E10	06154-00
1 Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-11
1 Halter für die Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-12
1 Doppelbuchse, Paar, 1 x rot und 1 x schwarz	07264-00
2 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot	07360-01
2 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau	07360-04
2 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01
1 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04
1 Reiter für optische Profilbank	09822-00
1 Maßband, l = 2 m	09936-00
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
1 Glühlampe 6 V/0,5 A, E 10, 1 Stück aus 35673-03	171971
1 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1 Becherglas, 400 ml, niedrige Form	46055-00
2 Laborthermometer, -10...+100°C	38056-00
1 Silikon Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	39296-00
1 Strömungsanzeiger, Styrol-Acrylnitril, glasklar	46434-00
1 Trichter, Oben-d = 75 mm, PP	46895-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15287-88	171931
1 Klebeschild f. 15287-88 TESS advanced Applied Sciences Set Erneuerbare Energie Grundlagen und Wärmeenergie, EN-B5	171935

1 Aufbewahrungsübersicht für 15287-88	171939
2 Stativstange 300 mit Außengewinde M6	331590
2 Stativstange 300 mit Gewindebohrung M6	331591
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V	12901-00
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00
1 Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A	12902-00

Erneuerbare Energie, Basic Set notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13480-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
2 Digitalmultimeter, 3 1/2-stelliges Display, mit NiCr-Ni Thermoelement	07122-00



Schülerversuche Erneuerbare Energie 2 (15288-88)

1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Spritze 20ml	167705
1 Gebläse, 12 V	05750-00
1 Rotor, 2 Stück	05752-01
1 Wasserpumpe / Generator	05753-00
1 Klemmhalter, d=16mm, mit Stiel	05764-00
1 Karton, schwarz, 200 x 300 mm, 1 Stück	171968
1 Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-11
1 Halter für die Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-12
1 Solarbatterie aus 4 Zellen mit Steckern	06752-20
1 Doppelbuchse, Paar, 1 x rot und 1 x schwarz	07264-00
1 Parabolrinnen-Einheit	05765-00
1 Ni-MH-Akku 1,2 V 1,3 Ah Ni-MH, (1 Paar, Mignon)	07922-03
1 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
1 Ausschalter, SB	05602-01
2 Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01
1 Leuchtdiode, rot, SB	05654-00
1 Kondensator (Gold Cap), 1F, SB	05650-10
1 Potentiometer 250 Ohm, SB	05623-25
1 Batteriehalter (Typ AA), SB	05606-00
2 Leitungs-Baustein, unterbrochen, SB	05601-04
1 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15288-88	171932
1 Klebeschild f. 15288-88 TESS advanced Applied Sciences Set Erneuerbare Energie Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft, EN-SW	171936
1 Aufbewahrungsübersicht für 15288-88	171940
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673



Schülerversuche Erneuerbare Energie 3 (15286-88)

1 PEM Brennstoffzelle mit Luftpoption, SB	05661-00
1 PEM Elektrolyseur, SB	05662-00
2 Gasspeicher, SB, inkl. Klemmen und Schläuche	05663-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Solarbatterie aus 4 Zellen mit Steckern	06752-20
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15286-88	171956
1 Klebeschild f. 15286-88 TESS advanced Applied Sciences Set Erneuerbare Energie Brennstoffzellentechnologie, EN-FUC	171955
1 Aufbewahrungsübersicht für 15286-88	171954
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673



Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1, digital und analog (15264-88D)

4 Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01
4 Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02
2 Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03
2 Leitungs-Baustein, unterbrochen, SB	05601-04
2 Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10
2 Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11
2 Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12
2 Ausschalter, SB	05602-01
2 Umschalter, SB	05602-02
2 Lampenfassung E10, SB	05604-00
2 Batteriehalter (Typ C), SB	05605-00
1 Widerstand 50 Ohm, SB	05612-50
1 Widerstand 100 Ohm, SB	05613-10
1 Widerstand 10 kOhm, SB	05615-10
1 Widerstand 47 kOhm, SB	05615-47
1 Potentiometer 250 Ohm, SB	05623-25
1 NTC-Widerstand, 1kOhm, SB	05630-01
1 PTC-Widerstand, SB	05631-00
1 Klingelschale	05673-02
1 Modellmensch zur elektrischen Sicherheit, SB	05680-00
1 Bimetallstreifen	05913-00

1 Leiter und Nichtleiter, l = 150 mm	06107-50
1 Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03
1 Verbindungsstecker, 2 Stück	07278-05
2 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot	07360-01
2 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau	07360-04
2 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01
2 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04
1 Rillentrog, ohne Deckel	34568-01
2 Kupferelektrode, 76 mm x 40 mm	45212-00
1 Zinkelektrode, 76 mm x 40 mm	45214-00
2 Bleielektrode, 76 mm x 40 mm	45215-00
2 Eisenelektrode, 76 mm x 40 mm	45216-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15265-88	171515
1 Klebeschild f. 15264-88	173178
1 Aufbewahrungsübersicht für 15264-88	173177
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V	12901-00
1 Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A	12902-00

Elektronik, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13470-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
2 Digitalmultimeter, 3 1/2-stelliges Display, mit NiCr-Ni Thermoelement	07122-00
2 Babyzelle 1,5 V, R14/UM-2 DIN 40866, Typ C	07922-01

TESS advanced Elektronik EB-BS Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13471-88)

1 Glühlampen 12 V/0,1 A, E10, 10 Stück	07505-03
1 Glühlampen 1,5 V/0,15 A, E10, 10 Stück	06150-03
1 Glühlampen 4 V/0,04 A, E10, 10 Stück	06154-03
1 Glühlampe 6 V/0,5 A, E10, 10 Stück	35673-03
1 Konstantdraht, 15,6 Ohm/m, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00
1 Konstantdraht, 6,9 Ohm/m, d = 0,3 mm, l = 100 m	06101-00
1 Konstantdraht, 4 Ohm/m, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00
1 Eisendraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06104-00
1 Kupferdraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06106-00
1 Schwefelsäure, 10%, 1000 ml	31828-70
1 Natriumhydroxid-Lösung, ca.10%ig, 1000 ml	31630-70
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Schmirgelpapier, mittlere Körnung, 5 Bogen	01605-02
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Natriumsulfat, getrocknet, 250 g	48344-25
3 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70



Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 2 (15266-88)

1 Universalhalter, SB	05603-00
1 Spulenhalter, SB	05672-00
1 Kontaktfeder mit Anker, SB	05673-00
1 Kontaktbauteil, SB	05673-01
1 Relais 6 V, SB	05674-00
1 Glühlampe, 110 V AC, E 10	07506-90
1 Magnet, l = 72 mm, stabförmig, Pole farbig, mit zentraler Bohrung 6 mm	07823-00
2 Spule, 400 Windungen	07829-01
1 Spule, 1600 Windungen	07830-01
1 U-Kern	07832-00
1 Joch	07833-00
1 Spannschraube	07834-00



Schülerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 3, (15267-88)

2 Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03
1 Ausschalter, SB	05602-01
1 Widerstand 100 Ohm, SB	05613-10
1 Widerstand 500 Ohm, SB	05613-50
1 Widerstand 1 kOhm, SB	05614-10
1 Potentiometer 10 kOhm, SB	05625-10
1 Kondensator 47 nF, SB	05642-47
1 Kondensator (ELKO) 47 µF, SB	05645-47
1 Kondensator (ELKO) 100 µF, SB	05646-10
1 Kondensator (ELKO) 470 µF, SB	05646-47
1 Siliziumdiode 1N4007, SB	05651-00
1 Z-Diode ZF4,7, SB	05652-00
1 Fotodiode, SB	05653-00
1 Leuchtdiode, rot, SB	05654-00
1 Brückengleichrichter, SB	05655-00
1 Transistor NPN (BC337), SB	05656-00
1 Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-11
1 Halter für die Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-12
1 Kopfhörer 2kOhm, 4 mm-Stecker	06811-00
1 Spule, 400 Windungen	07829-01
1 Spule, 1600 Windungen	07830-01
1 U-Kern	07832-00
1 Joch	07833-00
1 Spannschraube	07834-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00

1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15267-88	171949
1 Klebeschild f.15267-88 TESS advanced Physik Set Elektrik/Elektronik-Baustein-System Elektronik, EB-TRO	171951
1 Aufbewahrungsübersicht für 15267-88	171953
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673



Schülerversuche Magnetismus digital und analog (15230-88D)

1 Eisendraht, 5 Stangen	326875
1 Leiter und Nichtleiter, l = 50 mm	06107-01
1 Streuer mit Eisenpulver, 20 ml	06305-10
1 Erdkugel-Modell für Magnet 8 x 60 mm, d = 60 mm	06308-00
1 Magnetfeldsensor	06309-00
1 Magnet, d = 8 mm, l = 60 mm, Pole farbig	06317-00
1 Taschenkompass	06350-00
2 Magnet, l = 50 mm, stabförmig	07819-00
1 Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05
1 Aufbewahrungsübersicht für 15230-88	171625
1 TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15230-88	171512
1 Klebeschild f. 15230-88 TESS Physik Set Magnetismus MAG	171545
1 Faltkarton 430 x 310 x 85mm	171672
1 Cobra SMARTsense - Magnetic field, ± 64 mT	12911-00

Magnetismus Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13409-88)

1 Eisen, grobes Pulver, 500 g	30067-50
1 Eisendraht, gekerbt, d = 1,2 mm, 2 kg	06343-03



Schülerversuche Elektrostatik (15240-88)

1 Acetatfolie, 1 Zuschnitt 105x148mm	326869
1 Al-Folie, 5 Zuschnitte 5X100mm	326870
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 175 mm, d = 8 mm	02038-00
1 Neonröhrchen	06656-00
1 Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01
1 Faradaybecher, d = 40 mm, h = 75 mm	13027-03
1 Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05
2 Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09
1 Acrylglasstab, l = 175 mm, d = 8 mm	13027-08
1 Influenzplatte, 30 mm x 60 mm	13027-12
1 Pendelpaar für Elektrostatik	13027-15
1 Klammer für Rundstäbe, mit Schnur	13027-16
1 Gummistopfen 41/49, Bohrung 7 mm	39263-01
1 Aufbewahrungsübersicht für 15240-88	171626
1 TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15240-88	171513
1 Klebeschild f. 15240-88 TESS Physik Set Elektrostatik EST	171546
1 Faltkarton 430 x 310 x 85mm	171672

Elektrostatik, Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13410-88)

1 Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10
---------------------------------------	----------



Schülerversuche Elektromotor/Generator digital, (15211-88D)

1 Elektromotor / Generator, EMG	15221-00
2 Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 250 mm, rot	07355-01
2 Äsbergangsstecker 4 mm Stecker / 2 mm Buchse	39161-02
2 Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 250 mm, blau	07355-04
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15221-88	171509
1 Klebeschild f. 15221-88 TESS advanced Physik Set Elektromotor / Generator	171547
1 Aufbewahrungsübersicht für 15221-88	171627
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00

1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V	12901-00
1 Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A	12902-00

Elektromotor / Generator EMG notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13412-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
1 Verbindungsleitung, 50 cm, 19 A, rot	07314-01
1 Verbindungsleitung, 50 cm, 19 A, blau	07314-04
1 Taschenkompass	06350-00
1 Digitalmultimeter, 3 1/2-stelliges Display, mit NiCr-Ni Thermoelement	07122-00
1 Lampenfassung E10, SB	05604-00
2 Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10

Elektromotor / Generator EMG Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13413-88)

1 Glühlampen 1,5 W0,15 A, E10, 10 Stück	06150-03
1 Silikon Schlauch, Innen-d = 2 mm, lfd. m	39298-00



Schülerversuche Äquipotentiallinien und elektrisches Feld digital (15250-88D)

1 Rasterplatte 16cm x 21cm	13002-00
2 Universalhalter für Äquipotentiallinien	13024-13
1 Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05
1 Elektrodensatz mit Halter, Ä„quipotential	13027-24
1 Kohlepapier, Ä„quipotential, für 30 Blatt	13027-29
3 Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700
2 Stricknadel, 1 Stck.	167703
1 Aufbewahrungsübersicht für 15250-88	171624
1 TESS-Box, Kunststoff, niedrig, 305 x 425 x 75 mm (BxTxH)	15201-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15250-88	171511
1 Klebeschild f. 15250-88 TESS advanced Physik Set Ä„quipotentiallinien und elektrische Feld	171544
1 Faltkarton 430 x 310 x 85mm	171672
1 Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V	12901-00

Äquipotentiallinien ÄQU notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13411-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
1 Digitalmultimeter, 3 1/2-stelliges Display, mit NiCr-Ni Thermoelement	07122-00

2 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau	07360-04
2 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot	07360-01



Schülerversuche Optik 1 inkl. Leuchtbbox (15276-88)

1 Planspiegel auf Träger, 50 mm x 20 mm	08318-00
1 Leuchtbbox * sekundärbaugruppe *	330494
3 Blende, sw f. 09801.00 Leuchtbbox	326422
1 SPALT 3/5	326423
1 SPALT 1/2	326424
1 Modellkörper, halbkreisförmig, $r = 30$ mm	09810-01
1 Modellkörper, trapezförmig, 60° -Winkel	09810-02
1 Modellkörper, rechteckig	09810-03
2 Modellkörper, plankonvex, $f = +100$ mm	09810-04
1 Modellkörper, plankonkav, $f = -100$ mm	09810-05
1 Küvette, Doppelhalbkreis, $r = 30$ mm	09810-06
1 Optische Scheibe	09811-00
1 Metallspiegel konkav-Konvex, verchromt	09812-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15276-88	171568
1 Klebeschild f. 15276-88 TESS Physik Set Optik OE1	171614
1 Aufbewahrungsübersicht für 15276-88	171638
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673

Optik, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13460-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
1 Halogenglühlampe, 12 V/20 W	08129-09

Optik, Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13461-88)

1 Glycerin, 250 ml	30084-25
--------------------	----------



Schülerversuche Optik 2 – digital und analog (15277-88D)

1 Optische Profilbank für Schülerversuche, $l = 600$ mm	08376-00
1 Mattglasscheibe, 50 x 50 x 2 mm	08136-01

2 Polarisationsfilter, 50 mm x 50 mm	08613-00
1 Boden mit Stiel für Leuchtbbox für optische Profilbank	09802-20
1 Lochblenden, $d = 1, 2, 3$ und 5 mm	09815-00
1 Blende mit Loch, $d = 20$ mm	09816-01
1 Blende mit Spalt, $d = 1$ mm	09816-02
1 Blende mit Quadrat 10 mm x 10 mm	09816-03
1 Linse auf Reiter, $f = +50$ mm	09820-01
1 Linse auf Reiter, $f = +100$ mm	09820-02
1 Linse auf Reiter, $f = -50$ mm	09820-06
1 Hohl- und Wölbspiegel mit Stiel	09821-00
2 Reiter für optische Profilbank	09822-00
1 Fassung mit Skale auf Reiter	09823-00
1 Tisch mit Stiel	09824-00
1 Erde-Mond-Modell	09825-00
1 Schirm, weiß, 150 mm x 150 mm	09826-00
1 Gitter, 80 Striche/mm	09827-00
2 Blendenhalter, aufsteckbar	11604-09
1 Perz L	11609-00
1 Diapositiv - Kaiser Maximilian -	82140-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15277-88 Formschnitt	172290
1 Klebeschild f. 15277-88 TESS Physik Set Optik OE2	171615
1 Aufbewahrungsübersicht für 15277-88	173052
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Light, 1 ... 128 kLX	12906-00

Optik 2, Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13462-88)

1 Ceresinkerzen, $d = 13$ mm, 20 Stück	09901-02
--	----------



Schülerversuche Optik 3 (15280-88)

2 Linse auf Reiter, $f = +300$ mm	09820-04
1 Fassung mit Skale auf Reiter	09823-00
1 Spannungsoptisches, Modell	09829-00
2 Plattenhalter für 3 Objekte	09830-00
1 Messlupe	09831-00
1 Spalt bis 1 mm verstellbar	11604-07
1 Lochblende, $d = 0,4$ mm	08206-04
1 Blende mit Spalt, Steg und Kante	08521-00
1 Blende mit 3 Einfachspalten	08522-00
1 Blende mit 4 Doppelspalten	08523-00
1 Gitter, 4 Striche/mm	08532-00
1 Gitter, 8 Striche/mm	08534-00
1 Gitter, 10 Striche/mm	08540-00
1 Maßband, $l = 2$ m	09936-00
1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Objektträger, 76 mm x 26 mm, 50 Stück	64691-00
1 Blende mit 4 Mehrfachspalten	08526-00
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15280-88	171570
1 Klebeschild f. 15280-88 TESS Physik Set Optik OE3	171616
1 Aufbewahrungsübersicht für 15280-88	171652
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673

Optik 3, Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13463-88)

1 Karton, schwarz, 200 x 300 mm, 10 Stück	06306-01
---	----------



Schülerversuche Optik/Atomphysik – digital und analog (15350-88D)

1 Optische Profilbank für Schülerversuche, $l = 600$ mm	08376-00
2 Reiter ohne Winkelskale	09851-02
2 Fassung mit Skale auf Reiter	09823-00
4 Blendenhalter, aufsteckbar	11604-09
1 Linse auf Reiter, $f = +50$ mm	09820-01
1 Linse auf Reiter, $f = +100$ mm	09820-02
1 Schirm, halbttransparent, ca. 150 x 150 mm ²	09851-03
1 Küvette, Kunststoff, B x T x H: 99 x 59 x 42 mm	09851-05
4 Makro-Küvette PS 4ml 1 Stück aus 35663-10	172119
1 Universalbank für DEMO advanced Physik Set Wärme	09840-10
1 Küvettenhalter für Universalbank für DEMO advanced Physik Set Wärme, WT	09840-11
1 Lineal, $l = 30$ cm	09851-40
5 Graufilter 50 %, im Diarahmen glaslos	09851-11
1 Beleuchtungsspalt 0,5 mm, Hartpapier	09851-12
1 Lambda/4 Folie, im Diarahmen glaslos	09851-13
2 Polarisationsfilter, im Diarahmen glaslos	09851-14
1 Beugungsobjekte nach Koppelmann, im Diarahmen glaslos	09851-15
1 Gitter, 500 Striche/mm, im Diarahmen glaslos	09851-16
1 Fluoreszierende Platte rot	09851-19
1 Fluoreszierende Platte gelb	09851-20
1 Fluoreszierende Platte grün	09851-21
1 Fluoreszierende Platte blau	09851-22
1 Solarzelle 2,5 x 5 cm, mit Steckern	06752-11
1 Halogenlampe 12 V/10 W, auf Trägerplatine, mit 4 mm Buchsen	09852-00
1 LED - IR, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-10
1 LED - rot, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-20
1 LED - grün, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-30
1 LED - blau, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-40
1 LED - UV, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-50
1 LED - weiß, mit Vorwiderstand und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-60
1 Lichtsensor mit Verstärker, inkl. Einstellregler und 4 mm Buchsen, auf Trägerplatine	09852-70
1 Netzgerät, 5 V DC	09852-99
1 Störlichttubus für Fotodiode	09852-71
1 Störlichttubus für LED, $D_i = 8$ mm, $l = 40$ mm	09852-01
1 Winkelskale laminiert	09851-01
1 CD-Rohling CD-R 80, 700 MB, in Slimcase	170583
1 Maßband, $l = 2$ m	09936-00

1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15350-88	171984
1 Klebeschild f. 15350-88 TESS advanced Physik SetOptik / Atomphysik, OA	171985
1 Aufbewahrungsübersicht für 15350-88	171986

Optik / Atomphysik notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13466-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
2 Digitalmultimeter, 3 1/2-stelliges Display, mit NiCr-Ni Thermoelement	07122-00
3 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01
2 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04



Schülerversuche Allgemeine Chemie – digital und analog (15300-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Würfel, Satz von 8 Stück	02214-00
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
4 Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700
1 Verbindungsleitung, 50 cm, 19 A, rot	07314-01
1 Verbindungsleitung, 50 cm, 19 A, blau	07314-04
1 Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01
1 Magnet, d = 8 mm, l = 60 mm, Pole farbig	06317-00
3 Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00
1 Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan	32603-00
1 Drahtdreieck, Tonröhren, l = 50 mm	33277-00
1 Rundfilter, qualitativ, d = 150 mm, 100 Stück	32977-06
2 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Verbrennungslöffel	33346-00
1 Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00
1 Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
1 Trichter, Oben-d = 60 mm, PP	47318-00
1 Rillentrog, ohne Deckel	34568-01
2 Uhrglasschale, d = 60 mm	34570-00
1 Becherglas, 150 ml, niedrige Form	46060-00
4 Laborbecher, niedrige Form, 100 ml, PP	36081-00
2 Laborbecher, niedrige Form, 50 ml, PP	36080-00
1 Erlenmeyerkolben 100 ml, Weithals, SB 29	36428-00
1 Messzylinder 25 ml, PP	36635-00
1 Messzylinder (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01
1 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L 85+60	322287
1 Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10
1 Stativring, mit Muffe, d= 100 mm	37701-01

1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Laborthermometer, -10...+150°C	38058-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
5 Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00
1 Gummistopfen 26/32, ohne Bohrung	39258-00
1 Gummistopfen 26/32, 2 x Bohrung 7 mm	39258-02
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
2 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
2 Kupferelektrode, 76 mm x 40 mm	45212-00
1 Pinzette, l = 130 mm, gerade, stumpf	64610-00
1 Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze rund	64616-00
2 Pipette mit Gummikappe, lange Spitze	64838-00
2 Pipette mit Gummikappe, lang	64821-00
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
1 Gummihandschuhe, Größe S (7)	39325-00
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Indikatorpapier, pH 1-14, 1 Rolle inkl. Farbskala	47004-02
1 Einweghahn, je 1 x Luer-Lock weibl./männlich	02594-00
2 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
2 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15300-88	171502
1 Klebeschild f. 15300-88TESS Chemie Set Allgemeine Chemie BOX 1	171592
1 Klebeschild f. 15300-88TESS Chemie Set Allgemeine Chemie BOX 2	171977
1 Aufbewahrungsübersicht für 15300-88 BOX 1	171633
1 Aufbewahrungsübersicht für 15300-88 BOX 2	171978
2 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Spritze 20ml	167705
5 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Labortglas, 1 Stück aus 37658-10	172070
1 Kanüle 0,9x70mm,LUER	168921
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Allgemeine Chemie, Chemikalien für 10 Gruppen (13300-10)

1 Aceton, 1000 ml	30004-70
1 Ammoniumchlorid, 250 g	30024-25
1 Benzin, 100-140 C, 500ml	30037-50
1 Calcium, gekörnt, 50 g	30049-05
1 Eisen, grobes Pulver, 500 g	30067-50
1 Gelatine, Pulver, 250 g	30083-25
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Kaliumnitrat, 250 g	30106-25
1 Kaliumpermanganat, 250 g	30108-25
1 Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Magnesium, Band (Rolle), 25 g	30132-00
1 Natriumchlorid, 250 g	30155-25
1 Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50
1 Olivenöl, 100 ml	30177-10
1 Salzsäure 37%, 1000 ml	30214-70
1 Zinkblech, 250 x 125 mm, 200 g	30245-20
1 Benzoesäure, 100 g	30251-10
1 Schwefel, Stücke, 500 g	30277-50
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 FAM-Nozmalbenzin, 65-95 °C, 1000 ml	31311-70
1 Phenolphthaleinlösung 0,5% in Ethanol, 100 ml	31715-10
1 Quarzglaswolle 10 g	31773-03
1 Normensand II, grob 2500 g	31826-79
1 Steinsalz, gekörnt, 1 kg	31851-70
1 Siedesteinchen, 200 g	36937-20
1 Holzspäne, 100 Stück	39126-10

Allgemeine Chemie CH-1, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13431-88)

1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
-------------------------------------	----------



Schülerversuche Anorganische Chemie – digital und analog (15301-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
3 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
3 Doppelmuffe	02043-00
1 Spritze, 50 ml, LUER-LOCK, 1 Stück	02592-00
1 Einweghahn, je 1 x Luer-Lock weibl./männlich	02594-00
1 Kanüle, 0,60 x 60 mm, LUER	172261
1 Lackmus-Papier, rot, 1 Rolle	30678-02
1 Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00
1 Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan	32603-00
1 Porzellantiegel, Oben-d = 34 mm, h = 43 mm	32683-00
1 Rundfilter, qualitativ, d = 125 mm, 100 Stück	32977-05
1 Drahtdreieck, Tonröhren, l = 60 mm	33278-00
1 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Verbrennungslöffel (Phosphorlöffel)	33346-00
1 Messer	33476-00
1 Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Trichter, Oben-d = 80 mm, Glas	34459-00
1 Pulvertrichter, Oben-d = 65 mm, PP	34472-00
3 Uhrglasschale, d = 60 mm	34570-00
1 Becherglas, 50 ml, hohe Form	46025-00
1 Becherglas, 250 ml, hohe Form	46027-00
1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Laborbecher (PP), niedrig, 250 ml	36013-01
2 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, DURAN, SB 19	36293-00
1 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19, mit Ansatzstutzen	36330-00
1 Erlenmeyerkolben 100 ml, Weithals, SB 29	36428-00
1 Messzylinder 10 ml, PP transparent	36636-00
1 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L 85+60	322287
1 Glasröhrchen, rechtwinklig, l = 155 mm+85 mm	36701-07
1 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L230+55	322293
1 Glasröhrchen mit Spitze, D=8, L= 65, AR	167554
1 Glasröhrchen mit Spitze, D=8, L=200, AR	167557
2 GLASRÖHRCHEN, L 80MM	322298
1 GLASRÖHRCHEN, L 200MM (36701.66)	322307
1 Tropftrichter 50 ml, Tropfspitze, NS 19	36912-00
1 Verbrennungsröhre, l = 120 mm, SB 19	37029-01
6 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 1 Stück aus 37658-10	172070

2 Reagenzglas, d = 30 mm, l = 20 cm, Laborglas, 1 Stück	37660-01
1 Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10
1 Stativring, mit Muffe, d= 100 mm	37701-01
3 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 180 mm	38005-02
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Magnesiastäbchen, 25 Stück	38718-04
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
3 Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00
2 Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01
2 Gummistopfen 26/32, ohne Bohrung	39258-00
1 Gummistopfen 26/32, 2 x Bohrung 7 mm	39258-02
1 Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39282-00
1 Gummigebläse -Doppelgebläse-	39287-00
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Gummihandschuhe, Größe S (7)	39325-00
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1 Messzylinder (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01
1 Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00
1 Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze rund	64616-00
2 Pipette mit Gummikappe	64701-00
2 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
2 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15301-88	171585
1 Klebeschild f. 15301-88 BOX 1 TESS Chemie Set Anorganische Chemie BOX 1	171593
1 Klebeschild f. 15301-88 BOX 2 TESS Chemie Set Anorganische Chemie BOX 2	171979
1 Aufbewahrungsübersicht für 15301-88 BOX 1	171634
1 Aufbewahrungsübersicht für 15301-88 BOX 2	171980
2 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00

1 Kupfer-Drehspäne, 250 g	30263-25
1 Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 FAM-Normalbenzin, 65-95 °C, 1000 ml	31311-70
1 Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70
1 Lithiumchlorid, 100 g	31526-10
1 Methylenblaulösung, alkalisch 250 ml	31568-25
1 Methyloangelösung, 0,1% 250 ml	31573-25
1 Platindraht, d = 0,3 mm, l = 100 mm	31739-03
1 Quarzmehl, Koanzgröße, 0,1...3 µm, 1.000 g	31774-70
1 Normensand I, fein 2500 g	31825-79
1 Normensand II, grob 2500 g	31826-79
1 Wasserstoffperoxid, 30%,tech1000ml	31942-70
1 Watte, weiß, 200 g	31944-10
1 Zink, Pulver, 100 g	31978-10
1 Stahlwolle (Eisen), fein, 200 g	31999-20
1 Siedesteinchen, 200 g	36937-20
1 Keramische Faser 50 g	38754-05
1 Holzspäne, 100 Stück	39126-10
1 Gips, grobe Stücke, 250 g	48273-25

Anorganische Chemie, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13433-88)

1 Taschenwaage, OHAUS YA 302, 300 g / 0,05 g	49213-00
1 Wasserstrahlpumpe, Kunststoff	02728-00
1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 Gummischlauch-Vakuum-, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39286-00

Säuren, Basen, Salze, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13435-88)

1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 Kompaktwaage, OHAUS C5200E, 200 g / 0,1 g	48910-00

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Säuren, Basen, Salze CH-3, Chemikalien für 10 Gruppen (13436-88)

1 Aceton, 250 ml	30004-25
2 Aluminiumblech, Stärke 0,2 mm, 50 g	30017-05
1 Ammoniumchlorid, 250 g	30024-25
1 Bariumchlorid-Lösung, 10%, 250 ml	30965-25
1 Bariumhydroxid, 250 g	30034-25
1 Calcium, gekörnt, 50 g	30049-05
1 Citronensäure Monohydrat, 250 g	30063-25
1 Eisen, feines Pulver, 250 g	30068-25
1 Eisen-III-chlorid-6-Hydrat, 250 g	30069-25
1 Eisen(II)-sulfat Heptahydrat, 500g	30072-50
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Iod, doppelt sublimiert, 25 g	30093-04
1 Kaliumcarbonat, 250 g	30096-25
1 Kaliumchlorid, 250 g	30098-25
1 Kaliumhydroxid,Plätzchen 500 g	30103-50
1 Kaliumnitrat, 250 g	30106-25
1 Kaliumpermanganat, 250 g	30108-25
1 Kupfer(II)-chlorid-2-Hydrat, 100 g	30121-10
1 Kupfer(II)-oxid, Pulver, 100 g	30125-10
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Lackmuslösung, 100 ml	30127-10
2 Magnesium, Band (Rolle), 25 g	30132-00
1 Magnesium, Pulver, 100 g	30133-10
1 Mangan(IV)-oxid, Pulver, 500 g	30138-50
1 Marmor, Stücke, 1000 g	30140-70
1 Natriumacetat Trihydrat, 250 g	30149-25
1 Natriumacetat Trihydrat, 250 g	30151-50
1 Natriumhydrogencarbonat, 500 g	30155-25
1 Natriumchlorid, 250 g	30157-50
1 Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30166-50
1 Natriumsulfat Decahydrat, 500 g	30190-25
1 ortho-Phosphorsäure, 85%, 250 ml	30202-00
4 Kaliumiodid-Stärke-Papier, Heft	

1 D(+)-Saccharose, 100 g	30210-10
1 Salzsäure 37%, 1000 ml	30214-70
1 Schwefelsäure 95-98%, 500 ml	30219-50
1 Silbernitrat-Lösung, 5%, 100 ml	30223-10
1 L(+)-Weinsäure, 100 g	30240-10
1 Zinkblech, 250 x 125 mm, 200 g	30245-20
1 Natriumhydrogensulfat, 250 g	30265-25
1 Oxalsäure-Dihydrat, 100 g	30268-10
1 Schwefel, Stücke, 500 g	30277-50
4 Lackmus-Papier, blau, 1 Rolle	30678-01
4 Lackmus-Papier, rot, 1 Rolle	30678-02
1 Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70
1 Aluminiumchlorid, 250 g	31017-25
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
2 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Essigsäure 99-100%, 500 ml	31301-50
1 Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70
1 Kupfer(II)-sulfat,wasserfrei, 250 g	31495-25
1 Lithium, Stangen, 25 g	31523-03
1 Magnesiumchlorid Hexahydrat, 500g	31540-50
1 Magnesiumoxid, 100 g	31546-10
1 Mangan(II)-chlorid, 250 g	31556-25
1 Methyloangelösung, 0,1% 250 ml	31573-25
1 Natronwasserzglaslösung 500 ml	31653-50
1 Phenolphthaleinlösung 0,5% in Ethanol, 100 ml	31715-10
1 Polyvinylchlorid, Pulver 250 g	31745-25
1 Roherdöl, synthetisch, 500 ml	31808-50
1 Normensand I, fein 2500 g	31825-79
1 Schweflige Säure, 5-6% S02, 1000 ml	31832-70
1 Wasserstoffperoxid, 30%,tech1000ml	31942-70
1 Watte, weiß, 200 g	31944-10
1 Zink, Pulver, 100 g	31978-10
1 Holzspäne, 100 Stück	39126-10
4 Indikatorpapier, pH 1-14, 1 Rolle inkl. Farbskala	47004-02
1 Universalindikator, flüssig, pH 1...13, 100 ml	47014-02
1 Bromthymolblau-Lösung, 0,1%, 50ml	48004-05
1 Eisen(III)-oxid,rot,gerein.,500g	48114-50



Schülerversuche Analytische Chemie (15303-88D)

1 Bürette mit geradem Normschliffhahn, Schellbachstreifen, 10 ml, Teilung 0,05 ml	47152-01
6 Pipette mit Gummikappe	64701-00
2 Messkolben 100 ml, NS 12/21	36548-00
1 Erlenmeyerkolben, Weithals, 100 ml	46151-00
2 Laborbecher, niedrige Form, 50 ml, PP	36080-00
1 Trichter, d = 40 mm, PP	36888-00
1 Messpipette 5 ml, Teilung 0,1 ml	36599-00
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Pipettierball, Universalmodell (bis 100 ml), 3 Ventile	47127-02
1 Bürettenklemme mit 1 Rollenhalter	37720-01
1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
9 Uhrglasschale, d = 40 mm	34569-00
1 Kobaltglas 50 mm x 50 mm	38770-00
1 Doppelspatel, Stahl, l = 150 mm	33460-00
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Messzylinder (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01
1 Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Anorganische Chemie CH-2, Chemikalien für 10 Gruppen (13301-10)

1 Aktivkohle, gekörnt, 250 g	30011-25
1 Aluminiumblech, Stärke 0,2 mm, 50 g	30017-05
1 Kaliumaluminiumsulfat, 250 g	30018-25
1 Ammoniumsulfat, 250 g	30027-25
1 Calcium, gekörnt, 50 g	30049-05
1 Calciumcarbonat, Pulver, 500 g	30052-50
1 Calciumoxid, Pulver, 500 g	30055-50
1 Eisen, grobes Pulver, 500 g	30067-50
1 Eisen(II)-sulfat Heptahydrat, 500g	30072-50
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Holzkohle, Pulver, 250 g	30087-25
1 Holzkohle, kleine Stücke, 300 g	30088-30
1 Kaliumnitrat, 250 g	30106-25
1 Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10
1 Kupfer(II)-oxid, Pulver, 100 g	30125-10
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Mangan(IV)-oxid, Pulver, 500 g	30138-50
1 Marmor, Stücke, 1000 g	30140-70
1 Natriumcarbonat, wasserfrei, 250g	30154-25
1 Natriumchlorid, 250 g	30155-25
1 Natriumthiosulfat Pentahydrat, 500 g	30169-50
1 Paraffin, 500 g	30179-50
1 Paraffin, dickflüssig DAB, 250 ml	30180-25
1 Salzsäure 37%, 1000 ml	30214-70
1 Schwefelsäure 95-98%, 500 ml	30219-50
1 Seifen-Lösung, Boutron-Boudet, 250 ml	30221-25
1 Zinkblech, 250 x 125 mm, 200 g	30245-20

1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
6 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 1 Stück aus 37658-10	172070
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15303-XX TESS Analytik Erweiterungsset	172253
1 Aufbewahrungsübersicht für 15303-88 TESS Analytik Basisset	172275
1 Klebeschild für 15303-88 TESS Analytik Basisset	172276
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673



Schülerversuche Organische Chemie – digital und analog (15304-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
3 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
3 Doppelmuffe	02043-00
1 Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s, 1 s	24025-00
4 Abdampfschale, 75 ml, oben-d = 80 mm	32516-00
2 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Verbrennungslöffel (Phosphorlöffel)	33346-00
1 Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00
1 Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Glasröhrchen, l = 375 mm	64132-00
1 Trichter, oben-d = 50 mm, PP	36890-00
2 Uhrglasschale, d = 60 mm	34570-00
1 Rundkolben mit Ansatz-Stutzen, 100 ml, SB 19	34885-00
2 Becherglas, 150 ml, niedrige Form	46060-00
1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, DURAN, SB 19	36293-00
2 Erlenmeyerkolben 100 ml, Enghals, SB 19	36418-00
1 Messzylinder 10 ml, PP transparent	36636-00
1 Messzylinder (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01
1 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L 85+60	322287
1 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L 85+80	322288
2 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L 230+55	322293
1 Glasröhrchen mit Spitze, D=8, L=200, AR	167557
1 Glasröhrchen, l = 200 mm	64807-00
1 Tropftrichter 50 ml, Tropfspitze, NS 19	36912-00
2 Sicherheitsrohr, -Gäzrohr-	36935-00
8 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 1 Stück aus 37658-10	172070
2 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19, mit Ansatzstutzen	36330-00
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
1 Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10
1 Stativring, mit Muffe, d = 100 mm	37701-01
3 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Reagenzglas, d = 30 mm, l = 20 cm, Laborglas, 1 Stück	37660-01
1 Laborthermometer, -10...+150°C	38058-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
6 Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00
3 Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01
1 Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39282-00
1 Gummigebläse -Doppelgebläse-	39287-00
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Gummihandschuhe, Größe S (7)	39325-00
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04
1 Pinzette, l = 130 mm, gerade, stumpf	64610-00
1 Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze rund	64616-00
4 Pipette mit Gummikappe	64701-00
1 Pipettenflasche DIN 18, rund, 10 ml, klar - ohne Pipettenmontur	172110
2 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
2 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
2 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Analytische Chemie für 10 Gruppen (13439-88)

1 Magnesiastäbchen, 25 Stück	38718-04
1 Eosin für Mikroskopie, 25 g	31296-04
1 Salzsäure 37%, 1000 ml	30214-70
1 Schwefelsäure, 10%, 1000 ml	31828-70
1 Essigsäure 99-100%, 500 ml	31301-50
1 Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50
1 Ammoniak-Lösung, 25%, 250 ml	30933-25
1 Natriumacetat Trihydrat, 250 g	30149-25
1 Lackmüslösung, 100 ml	30127-10
1 Universallindikator, flüssig, pH 1...13, 100 ml	47014-02
1 Phenolphthaleinlösung 0,5% in Ethanol, 100 ml	31715-10
1 Methylozangelösung, 0,1% 250 ml	31573-25
1 Bromthymolblau-Lösung, 0,1%, 50ml	48004-05
1 pH Teststäbchen, pH 0-14, 100 Stück	30301-08
1 Pufferlösung pH 7,01, 1000 ml	46271-12
1 Natriumchlorid, 250 g	30155-25
1 Natriumsulfat Decahydrat, 500 g	30166-50
1 Natriumcarbonat, wasserfrei, 250g	30154-25
1 Natriumbromid, 100 g	30153-10
1 Strontiumchlorid-6-Hydrat, 250 g	31853-25
1 Strontiumsulfat, 100 g	30229-10
1 Lithiumchlorid, 100 g	31526-10
1 Kaliumchlorid, 250 g	30098-25
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Ammoniumchlorid, 250 g	30024-25
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Bariumchlorid, 250 g	30033-25
1 Kupfer(II)-chlorid-2-Hydrat, 100 g	30121-10
1 Silbernitrat-Lösung, 5%, 100 ml	30223-10
1 Magnesiumchlorid Hexahydrat, 500g	31540-50
1 Kaliumhydroxid, Plättchen 500 g	30103-50
1 Kaliumcarbonat, 250 g	30096-25
1 Kaliumnitrat, 250 g	30106-25
1 Aluminiumchlorid, 250 g	31017-25

Schülerversuche Analytische Chemie mit Mobile-Link (15303-77)

1 Bürette mit geradem Normschliffhahn, Schellbachstreifen, 10 ml, Teilung 0,05 ml	47152-01
6 Pipette mit Gummikappe	64701-00
2 Messkolben 100 ml, NS 12/21	36548-00
1 Erlenmeyerkolben, Weithals, 100 ml	46151-00
2 Laborbecher, niedrige Form, 50 ml, PP	36080-00
1 Trichter, d = 40 mm, PP	36888-00
1 Messpipette 5 ml, Teilung 0,1 ml	36599-00
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Pipettierball, Universallmodell (bis 100 ml), 3 Ventile	47127-02
1 Bürettenklemme mit 1 Rollenhalter	37720-01
1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Cobra4 Sensor-Unit pH, BNC-Anschluss	12631-00
1 Cobra4 Mobile-Link 2, inkl. Zubehör	12620-10
9 Uhrglasschale, d = 40 mm	34569-00
1 Kobaltglas 50 mm x 50 mm	38770-00
1 Doppelspatel, Stahl, l = 150 mm	33460-00
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Messzylinder (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01
1 Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
6 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 1 Stück aus 37658-10	172070
1 pH-Elektrode, Kunststoff, nachfüllbar, BNC-Stecker	46266-15
1 Stativstange Edelstahl mit Bohrung, l = 100 mm	02036-01
1 Kraftmesserhalter	03065-20
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15303-XX TESS Analytik Erweiterungsset	172253
1 Aufbewahrungsübersicht für 15303-77 TESS Analytik Erweiterungsset	172254
1 Klebeschild für 15303-77 TESS Analytik Erweiterungsset	172255
1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673

Schülerversuche Analytische Chemie notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13440-88)

1 Magnetrührer ohne Heizung für 3 Liter, 230 V	35761-99
1 Butanbrenner Labogaz 470	47536-00
1 Butan-Kartusche CV300 Plus mit Ventil, 240 g	47538-01
1 Taschenwaage, OHAUS YA 102, 100 g / 0,01 g	49212-00
1 Magnetrührstäbchen 15 mm, zylindrische Form	46299-01

Organische Chemie, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe mit Butan-Kartusche (13437-88)

1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 Kompaktwaage, OHAUS CS200E, 200 g / 0,1 g	48910-00

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Organische Chemie CH-4, Chemikalien für 10 Gruppen (13438-88)

1 Holzspäne, 100 Stück	39126-30
1 D(+)-Glucose 250 g	30237-25
1 Stärke, löslich, 100 g	30227-10
1 Aluminiumsulfat-18-Hydrat, 500 g	31022-50
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Natriumchlorid, 250 g	30155-25
1 Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70
1 FAM-Normalbenzin, 65-95 °C, 1000 ml	31311-70
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 Harnstoff, 250 g	30086-25
1 Kupfer(II)-oxid, Pulver, 100 g	30125-10
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Citronensäure Monohydrat, 250 g	30063-25
1 Casein, alkalilöslich, 100 g	31188-10
1 Kupfer(II)-sulfat, wasserfrei, 250 g	31495-25
1 Natronkalk mit Indikator, 250 g	30170-25
1 Lackmus-Papier, rot, Heft	30207-00
1 Salzsäure 37%, 1000 ml	30214-70
1 Natriumcarbonat, wasserfrei, 250g	30154-25
1 Silberblech, 150 x 150 x 0,1 mm, 1 St. (ca. 25 g)	31839-04
2 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Polyvinylchlorid, Pulver 250 g	31745-25
1 Aluminiumcarbid, 25 g	31016-04
1 n-Hexan, 250 ml	31369-25
1 Paraffin, dickflüssig DAB, 250 ml	30180-25
1 Paraffin, 500 g	30179-50
1 Schwefelsäure 95-98%, 500 ml	30219-50
1 Salpetersäure, 65%, 500 ml	30213-50
1 Kaliumpermanganat, 250 g	30108-25
1 Lackmuslösung, 100 ml	30127-10
1 Aluminiumoxid, 250 g	30020-25
1 Ethanol, absolut, 1000 ml	30008-70
1 Calciumcarbid, gekörnt, 250 g	48018-25
1 Roherdöl, synthetisch, 500 ml	31808-50
1 Aktivkohle, gekörnt, 250 g	30011-25
1 Aceton, 1000 ml	30004-70
1 Methanol, 500 ml	30142-50
1 Schaffwolle (Eisen), fein, 200 g	31999-20
1 Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung), 100 ml	30094-10
1 Natriumhydroxid, Perlen, 1 kg	30157-70
1 Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10
1 1-Propanol, 250 ml	31754-25
1 1-Butanol, 250 ml	31142-25
1 1-Pentanol (n-Amylalkohol), 500 ml	31051-50
1 Ethylenglycol, 250 ml	30085-25
1 2-Propanol, 1000 ml	30092-70
1 Acetaldehyd, 98-100%, 250 ml	30001-25
1 Schiffs Reagenz 250 ml	31827-25
1 Fehlingsche Lösung I, 250 ml	30079-25
1 Fehlingsche Lösung II, 250 ml	30080-25
1 Calciumacetat, 100 g	30050-10
1 Kaliumcarbonat, 250 g	30096-25
1 Ameisensäure, 75%, 250 ml	30023-25
1 Watte, weiß, 200 g	31944-10
1 Essigsäure 99-100%, 500 ml	31301-50
1 Magnesium, Band (Rolle), 25 g	30132-00
1 Phenolphthaleinlösung 0,5% in Ethanol, 100 ml	31715-10
1 Eisen-III-chlorid-6-Hydrat, 250 g	30069-25
1 Indikatorpapier, pH 1-11	47006-01
1 iso-Butanol, 250 ml	31393-25

1 Propionsäure, 500 ml	31753-50
1 n-Buttersäure, 100 ml	30047-10
1 Essigsäureethylester, 250 ml	30075-25
1 Stearinsäure, 250 g	30228-25
1 Seifen-Lösung, Boutron-Bouquet, 250 ml	30221-25
1 Olivenöl, 100 ml	30177-10
1 Holzkohle, Pulver, 250 g	30087-25
1 Magnesiumchlorid Hexahydrat, 500g	31540-50
1 Silbernitrat-Lösung, 5%, 100 ml	30223-10
1 Sudan-III-Lösung,alkohol. 250 ml	31861-25
1 Schwefel, Stücke, 500 g	30277-50



Schülerversuche Polymerchemie – digital und analog (15305-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Abdampfschale, 75 ml, oben-d = 80 mm	32516-00
1 Sandbadschale, oben-d = 100 mm	33201-00
1 Drahtdreieck, Tonröhren, l = 50 mm	33277-00
1 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00
1 Messer	33476-00
2 Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Form, kugelförmig, d = 40 mm	35033-00
1 Becherglas, 150 ml, niedrige Form	46060-00
1 Becherglas, 400 ml, niedrige Form	46055-00
1 Laborbecher, niedrige Form, 100 ml, PP	36081-00
2 Laborbecher, niedrige Form; PP, 250 ml	36082-00
3 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, DURAN, SB 19	36293-00
1 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19, mit Ansatzstutzen	36330-00
1 Erlennmeyerkolben 100 ml, Enghals, SB 19	36418-00
1 Messpipette 1 ml, Teilung 0,01 ml	36595-00
1 Messpipette 5 ml, Teilung 0,05 ml	36598-00
1 Messzylinder 10 ml, PP transparent	36636-00
1 GLASRÖHRCHEN, RECHTWINKLIG, L 85+60	322287
3 Glasröhrchen, rechteckig, l = 155 mm+85 mm	36701-07
12 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 1 Stück aus 37658-10	172070
1 Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10
1 Stativring, mit Muffe, d = 100 mm	37701-01
1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 180 mm	38005-02
1 Laborthermometer, -10...+250°C	38065-00
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
2 Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00
3 Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Gummihandschuhe, Größe S (7)	39325-00
2 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04
1 Sieb engmaschig, d = 60 mm	40968-00

1 Messzylinder (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01
1 Pipettierball, Standardmodell (bis 10 ml), 3 Ventile	47127-01
1 Pinzette, l = 130 mm, gerade, stumpf	64610-00
1 Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze rund	64616-00
2 Pipette mit Gummikappe	64701-00
2 Petrischale, d = 40 mm, Glas	64704-00
2 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
2 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15305-88 TESS advanced Chemie Set Polymerchemie, PCH	172036
1 Aufbewahrungsübersicht 15305-88 BOX 1 TESS advanced Chemie Set Polymerchemie, PCH	172037
1 Aufbewahrungsübersicht 15305-88 BOX 2 TESS advanced Chemie Set Polymerchemie, PCH	172075
1 Klebeschild für 15305-88 BOX 1 TESS advanced Chemie Set Polymerchemie, PCH	172038
1 Klebeschild für 15305-88 BOX 2 TESS advanced Chemie Set Polymerchemie, PCH	172076
2 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00

Polymerchemie, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13482-88)

1 Kompaktwaage, OHAUS CS200E, 200 g / 0,1 g	48910-00
1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 Sicherheits-Unterlegplatte, 40 cm x 40 cm, Aluminium	39180-10

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Polymerchemie, Chemikalien für 10 Gruppen (13483-88)

1 Acetaldehyd, 98-100%, 250 ml	30001-25
1 Fehlingsche Lösung I, 250 ml	30079-25
1 Fehlingsche Lösung II, 250 ml	30080-25
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Harnstoff, 250 g	30086-25
1 Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung), 100 ml	30094-10
1 Kaliumpermanganat, 250 g	30108-25
1 Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10
1 Kupfer(II)-oxid, Pulver, 100 g	30125-10
1 Natriumcarbonat, wasserfrei, 250g	30154-25
1 Natriumchlorid, 500 g	30155-50
1 Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50
1 Resorcin, 50 g	30209-05
1 Salzsäure 37%, 1000 ml	30214-70
1 Schwefelsäure 95-98%, 500 ml	30219-50
1 Stärke, löslich, 100 g	30227-10
1 D(+)-Glucose 250 g	30237-25
10 Zinkblech, 250 x 125 mm, 200 g	30245-20
1 Oxalsäure-Dihydrat, 100 g	30268-10
1 AH-Salz 100 g	30910-10
1 Benzin, 100-140 C, 1000ml	30037-70
1 Benzoylperoxid, 25% Wasser, 25 g	30977-04
1 Acrifix 190, 1000 g	31003-70
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 Casein, alkalilöslich, 100 g	31188-10
2 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Essigsäure 99-100%, 500 ml	31301-50
1 Farbstoffe, Satz von 9 Stück	31329-00
1 Hexamethylen-diamin, 25 g	31367-04
1 Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70
1 Kupfer(II)-sulfat,wasserfrei, 250 g	31495-25
1 Phenol, verflüssigt, 250 ml	31713-25

8.1 Bestellübersicht – TESS Sets (Schülerversuche)

1 Phenolphthaleinlösung 0,5% in Ethanol, 100 ml	31715-10	1 Gummihandschuhe, Größe S (7)	39325-00	1 Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70
1 Sammlung Kunststoffproben für Schülerversuche, je Sorte 60 St.	31730-00	3 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04	2 Magnesiumoxid, 100 g	31546-10
1 Polyvinylchlorid, Pulver 250 g	31745-25	1 Lupe, 3x und 6x	64601-00	1 Methylenblaulösung, alkalisch 250 ml	31568-25
2 Polyvinylchlorid-Platten, 120 x 120 x 2 mm, 5 Stück	31751-02	1 Pinzette, l = 130 mm, gerade, stumpf	64610-00	1 Ninhydrin 10 g	31666-03
1 Normensand I, fein 2500 g	31825-79	10 Pipette mit Gummikappe	64701-00	1 Salzsäure 25%ig, 1000 ml	31822-70
1 Sebacinsäuredichlorid, 25 ml	31833-04	2 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00	1 Schiffs Reagenz 250 ml	31827-25
1 Siliconöl für Heizbad 1 Liter	31849-50	2 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00	1 Sudan-III-Lösung,alkohol. 250 ml	31861-25
1 Styrol, stabilisiert, 250 ml	31858-25	1 Schaumstoffeinsatz für 15306-88 TESS advanced Chemie Set Lebensmittelchemie, FCH	172039	1 Wasserstoffperoxid, 30%, 250 ml	31710-25
8 Pappbecher 580 ml, 5 Stück	32991-00	1 Aufbewahrungsübersicht 15306-88 BOX 1 TESS advanced Chemie Set Lebensmittelchemie, FCH	172040	2 Siedesteinchen, 200 g	36937-20
1 Siedesteinchen, 200 g	36937-20	1 Aufbewahrungsübersicht 15306-88 BOX 2 PVC advanced Chemie Set Lebensmittelchemie, FCH	172078	5 Indikatorpapier, pH 1-14, 1 Rolle inkl. Farbskala	47004-02
1 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 100 Stück	37658-10	1 Klebeschild für 15306-88 BOX 1 TESS advanced Chemie Set Lebensmittelchemie, FCH	172041	1 Universalindikator, flüssig, pH 1...13, 100 ml	47014-02
2 PVC-Schlauch, Innen-d = 19 mm, lfd. m	39293-00	1 Klebeschild für 15306-88 BOX 2 TESS advanced Chemie Set Lebensmittelchemie, FCH	172079	5 Indikatorpapier für Wasser (Watesmo) 1 Rolle	47015-00
5 Indikatorpapier, pH 1-14, 1 Rolle inkl. Farbskala	47004-02	2 Faltkarton 430 x 310 x 160mm	171673	1 Rundfilter, qualitativ, d = 125 mm, 100 Stück	32977-05
2 PU-Schaum-Komponenten A + B, je 500 ml	48294-70	1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00	2 Faltenfilter, qualitativ,150 mm,100 Stück	47580-04
2 Styropor P, Granulat, 250 g	48492-25			1 2,6-Dichlorphenolindophenol Natriumsalz-Dihydrat, 5 g	31277-02



Lebensmittelchemie, notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13484-88)

1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 Kompaktwaage, OHAUS TA 302, 300 g / 0,01 g	49241-93



Schülerversuche Lebensmittelchemie – digital und analog (15306-88D)

1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Abdampfschale, 75 ml, oben-d = 80 mm	32516-00
1 Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan	32603-00
1 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00
1 Messer	33476-00
1 Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00
1 Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
2 Trichter, oben-d = 75 mm, PP	46895-00
3 Uhrglasschale, d = 100 mm	34574-00
3 Laborbecher, niedrige Form, 100 ml, PP	36081-00
1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Becherglas, 400 ml, niedrige Form	46055-00
1 Laborbecher, niedrige Form; PP, 250 ml	36082-00
1 Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, DURAN, SB 19	36293-00
1 Erlenmeyerkolben, Enghals, 100 ml	46141-00
1 Messzylinder 10 ml, PP transparent	36636-00
1 Messzylinder 100 ml, PP transparent	36629-01
10 Reagenzglas, d = 18 mm, l = 18 cm, Laborglas, 1 Stück aus 37658-10	172070
1 Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00
1 Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10
1 Stativring, mit Muffe, d= 100 mm	37701-01
1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Schülerthermometer, -10...+110°C, l = 180 mm	38005-02
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
3 Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00

Lebensmittelchemie, Verbrauchsmaterial und Chemikalien für 10 Gruppen (13485-88)

1 Aceton, 1000 ml	30004-70
1 Ethanol, absolut, 1000 ml	30008-70
1 Aktivkohle, gekörnt, 500 g	30011-50
1 Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70
1 Ammoniumchlorid, 250 g	30024-25
1 Ammoniummolybdat, 50 g	30025-05
1 Citronensäure Monohydrat, 250 g	30063-25
1 Eisen-III-chlorid-6-Hydrat, 500 g	30069-50
1 Fehlingsche Lösung I, 1000 ml	30079-70
1 Fehlingsche Lösung II, 500 ml	30080-50
1 Gelatine, Pulver, 250 g	30083-25
1 Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung), 250 ml	30094-25
1 Kaliumpermanganat, 250 g	30108-25
1 D(-)-Fructose, 25 g	30128-04
1 Marmor, Stücke, 1000 g	30140-70
1 Methanol, 500 ml	30142-50
1 Methylrot-Lsg.-in Ethanol- 50 ml	30145-05
1 Natriumchlorid, 500 g	30155-50
1 Natriumhydroxid, Perlen, 1 kg	30157-70
1 tri-Natriumphosphat-12-Hydrat, 250 g	30164-25
1 NeBlers Reagenz, 100 ml	30171-10
1 Pepsin, Pulver, löslich, 100 g	30181-10
1 Petroleumbenzin, 40-60 C, 1000 ml	30184-70
1 ortho-Phosphorsäure, 85%, 250 ml	30190-25
1 Resorcin, 50 g	30209-05
1 D(+)-Saccharose, 250 g	30210-25
1 Salpetersäure, 65%, 500 ml	30213-50
1 Schwefelsäure 95-98%, 500 ml	30219-50
1 Silbernitrat-Lösung, 5%, 100 ml	30223-10
1 Stärke, löslich, 250 g	30227-25
1 Stearinsäure, 250 g	30228-25
1 D(+)-Glucose 1000 g	30237-70
1 Natriumhydroxidlg. ca.32%, 1000 ml	30266-70
1 Oxalsäure-Dihydrat, 100 g	30268-10
1 Nitrat / Nitrit, Teststäbchen, 100 Stück	30346-07
1 Vitamin C (Ascorbinsäure), 100 g	31067-10
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
2 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Essigsäure 99-100%, 1000 ml	31301-70
1 Kaliumhydrogensulfat 250 g	31439-25

Schülerversuche Elektrochemie-Messplatz – digital und analog (30505-88D)

1 Schülerversuche Elektrochemie-Messplatz, Gerätesatz TESS advanced Chemie EC	30505-88
1 Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V	12901-00
1 Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A	12902-00

Elektrochemie-Messplatz EC notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13422-88)

1 PHYWE Netzgerät, RiSU-2016-konform DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93
---	----------

Verbrauchsmaterial für Schülerversuche Elektrochemie-Messplatz, Chemikalien für 10 Gruppen (30505-10)

1 Kaliumnitrat, 250 g	30106-25
1 Kaliumchlorid, 250 g	30098-25
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Zinksulfat Heptahydrat, 250 g	30249-25
1 Silbernitrat, 25 g	30222-04
1 Schwefelsäure, 0,5 mol/l, 1 ltr	48462-70
1 Kaliumbromid, 100 g	30258-10
1 Kaliumiodid, 50 g	30104-05
1 Eisen(II)-sulfat Heptahydrat, 500g	30072-50
1 Eisen-III-chlorid-6-Hydrat, 250 g	30069-25
1 Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70
1 Salpetersäure, 65%, 500 ml	30213-50
1 Salzsäure, 1 M, 1000 ml	48454-70
1 Salzsäure, 0,1 M, 1000 ml	48452-70
1 Zinkoxid, 250 g	30248-25
1 Zinkchlorid, 250 g	31983-25

1 Natriumsulfat Decahydrat, 500 g	30166-50
1 Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50
1 Kaliumthiocyanat, 100 g	30110-10
1 Natriumthiosulfat Pentahydrat, 500 g	30169-50
1 Zinkblech, 250 x 125 mm, 200 g	30245-20
1 Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10
1 Silberblech, 150 x 150 x 0,1 mm, 1 St. (ca. 25 g)	31839-04
1 Aluminiumblech, 1 x 20 x 200 mm, 5 Stück	31074-00
1 Metallblech, Eisen, 10 x 80 x 0,2 mm, 20 Stück	06532-00
2 Graphitelektrode, d = 5 mm, l = 150, 6 Stück	44510-00
5 Schmirgelvlies, 158 x 224 mm, 2 Stück	01606-00
1 Filtrierpapier 580 mm x 580 mm, 10 Bögen	32976-03



Schülerversuche Mikroskopie (15290-88)

1 Objektträger, 76 mm x 26 mm, 50 Stück	64691-00
2 Deckgläser 18 mm x 18 mm, 50 Stück	64685-00
12 Rollrandglas, 30 x 50 mm	33624-01
10 Standflasche, Enghals, SV, klar, 30 ml	46190-00
1 Präpariernadel, spitz, Kunststoffheft	64620-00
1 Präpariernadel, lanzettförmig, Kunststoffheft	64621-00
1 Skalpellhalter	64615-00
1 Skalpellklingen, geballt, 10 Stück	64615-02
1 Pinzette, l = 120 mm, gerade, spitz	64607-00
1 Hämostiletten, steril, 200 Stück	64217-00
1 Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze spitz	64623-00
1 Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00
1 Pipetten mit Gummikappe, l = 80 mm, 10 Stück	47131-01
2 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
3 Laborbecher, niedrige Form, 100 ml, PP	36081-00
3 Laborbecher, niedrige Form; PP, 250 ml	36082-00
1 Laborbecher (PP), niedrig, 1.000 ml	46275-01
1 Messzylinder 100 ml, PP transparent	36629-01
1 Petrischalen, d = 94 mm, 6 Stück	64709-04
1 Trichter, Oben-d = 50 mm, PP	36890-00
1 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
1 Kunststofflupe, 5x, d = 35 mm	88002-01
1 Messpipette 10 ml, Teilung 0,1 ml	36600-00
1 Pipettierball, Standardmodell (bis 10 ml), 3 Ventile	47127-01
1 Etiketten für Mikropräparate 120 St.	64703-00
1 PHYWE Mikropräparate in Aufbewahrungskasten, 10 Präparate	13290-11
1 Aufbewahrungsübersicht für 15290-88	171655
1 Schaumstoffeinsatz für 15290-88	171641
1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Klebeschild f. 15290-88 TESS Biologie Set 4 Mikroskopie	171646
1 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673

Mikroskopie, notwendiges Zubehör inkl. Mikroskop BioBlue BB.4250 für 1 Gruppe (13443-88)

1 Taschenwaage, OHAUS JE120	48895-00
1 Euromex BioBlue BB.4250 Durchlichtmikroskop	EUR-BB-4250
1 Messer	33476-00

Mikroskopie Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen (13444-88)

1 Chromatographie-Papier, 100 Streifen	32972-00
1 Wägeschalen, quadratisch, 84 x 84 x 24 mm, 500 Stück	45019-50
1 Holundermark, 10 Stück	31372-00
1 Entellan für Mikroskopie, 100 ml	31294-10
1 Chemikaliensatz für TESS advanced Mikroskopie	13290-10



Schülerversuche Allgemeine Biologie – digital und analog (15296-88D)

6 Petrischale, d = 100 mm, Glas	64705-00
4 Steilbrustflasche, Enghals, klar, 100 ml, mit PE-Stopfen	41101-01
3 Uhrschale, d = 60 mm	34570-00
3 Messpipette 10 ml, Teilung 0,1 ml	36600-00
1 Fieberthermometer, digital	04166-00
2 Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00
2 Pipette mit Gummikappe	64701-00
1 Stativfuß, variabel	02001-00
1 Gummiringe, 50 Stück	03920-00
1 Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan	32603-00
1 Rundfilter, qualitativ, d = 90 mm, 100 Stück	32977-03
1 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1 Messer	33476-00
1 Rollrandglas, d = 30 mm, h = 100 mm, 1 Stück aus 33623-03	171972
1 Trichter, Oben-d = 60 mm, PP	47318-00
1 Becherglas, 100 ml, hohe Form	46026-00
3 Laborbecher, niedrige Form; PP, 250 ml	36082-00
1 Becherglas, 600 ml, hohe Form	46029-00
2 GLASRÖHRCHEN, L 80MM	322298
1 Handgebläse mit Glasrohr	64170-00
1 Messpipette 1 ml, Teilung 0,01 ml	36595-00
1 Messzylinder 100 ml, PP transparent	36629-01
8 Reag.Gl.D16,L160 1St.aus 37656.10	167704
1 Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10
1 Stativring, mit Muffe, d=130 mm	37722-03
1 Schülertemperatur, -10...+110°C, l = 180 mm	38005-02
1 Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00
1 Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm	38833-00
1 Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00
1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1 Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01

1 Pipettierball, Standardmodell (bis 10 ml), 3 Ventile	47127-01
1 Pinzette, l = 120 mm, gerade, spitz	64607-00
1 Präpariernadel, spitz, Kunststoffheft	64620-00
1 Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze spitz	64623-00
1 Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39282-00
1 Figuren zum Thema physiologisches Sehen	64949-00
1 Figuren zum Thema optische Täuschung	64948-00
1 Kunststofflupe, 5x, d = 35 mm	88002-01
1 Stativstange 300 mit Außengewinde M6	331590
1 Stativstange 300 mit Gewindebohrung M6	331591
2 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff	15205-00
2 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxTxH)	15200-00
1 Schaumstoffeinsatz für 15296-88	171639
1 Klebeschild f. 15296-88 TESS advanced Biologie Basis Set Allgemeine Biologie, BIO BOX 1	171647
1 Klebeschild f. 15296-88 TESS advanced Biologie Basis Set Allgemeine Biologie, BIO BOX 2	171983
1 Aufbewahrungsübersicht für 15296-88 BOX 1	171656
1 Aufbewahrungsübersicht für 15296-88 BOX 2	171987
2 Faltpapier 430 x 310 x 160mm	171673
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00

Biologie BIO notwendiges Zubehör für 1 Gruppe (13486-88)

1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1 Taschenwaage, OHAUS JE120	48895-00

Biologie BIO Verbrauchsmaterial für 10 Gruppe (13487-88)

1 Filtrierpapier 580 mm x 580 mm, 10 Bögen	32976-03
1 Watte, weiß, 200 g	31944-10
1 Paraffin, dickflüssig DAB, 250 ml	30180-25
1 Indikatorpapier für Wasser (Watesmo) 1 Rolle	47015-00
1 Säurefuchsin, Rubin S 25 g	31813-04
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung), 250 ml	30094-25
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 Salzsäure, ca. 5 %ig, 250 ml	30315-25
1 Stärke, löslich, 100 g	30227-10
1 Olivenöl, 100 ml	30177-10
2 Lackmus-Papier, rot, 1 Rolle	30678-02
1 D(+)-Glucose 250 g	30237-25
1 D(-)-Fructose, 25 g	30128-04
1 D(+)-Lactose (Milchzucker) 100 g	31577-10
1 D(+)-Saccharose, 100 g	30210-10
1 Fehlingsche Lösung I, 250 ml	30079-25
1 Fehlingsche Lösung II, 250 ml	30080-25
1 Sudan-III-Lösung,alkohol. 250 ml	31861-25
1 Natriumchlorid, 500 g	30155-50
1 Pepton aus Fleisch 50 g	31708-05
1 Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1 Pepsin, Pulver, löslich, 100 g	30181-10
1 Ochsengalle, getrocknet, 100 g	31310-10
1 Pankreatin 25 g	31699-04
1 Drahtnetz 150 mm x 150 mm, Kupfer	33290-00
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70



Schülerversuche Biochemie und Pflanzenphysiologie – digital und analog (15620-88D)

1 Cobra SMARTsense - pH, 0 ... 14	12921-00
1 Cobra SMARTsense - Light, 1 ... 128 kLX	12906-00
1 Cobra SMARTsense - Pressure, 20 ... 400 kPa	12905-00
2 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00
1 Cobra SMARTsense - Conductivity, 0 ... 20000 µS/cm,	12922-00
1 Cobra SMARTsense - CO ₂ , ... 0 ... 100000 ppm	12932-00
1 Cobra SMARTsense - Oxygen, 0 ... 20 mg/l	12933-00
1 Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00
1 Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00
2 Thermosflasche 500 ml	64841-00
2 Gummistopfen 34/41, 2 x Bohrung 7 mm	39261-02
1 Stativfuß, variabel	02001-00
4 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
3 Doppelmuffe	02043-00
2 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Reagenzglas, d = 30 mm, l = 200 mm, SB 29	36294-00
1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm	39258-01
1 Reagenzglas, d = 30 mm, l = 200 mm, SB 29, Ansatzstutzen	36331-00
1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 1,5 mm	39258-09
1 Erlenmeyerkolben 250 ml, Enghals, SB 29	36424-00
1 Becherglas, 400 ml, hohe Form	46028-00
1 Glasröhrchen, d = 8 mm, l = 80 mm, 10 Stück	36701-65
1 Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39282-00
1 Pipettierball, Standardmodell (bis 10 ml), 3 Ventile	47127-01
1 Messpipette 10 ml, Teilung 0,1 ml	36600-00
1 Messzylinder 50 ml, PP transparent	36628-01
1 Taschenwaage, OHAUS YA 302, 300 g / 0,05 g	49213-00
1 Plastilina, 1 Stck.	167707
3 Erlenmeyerkolben 100 ml, Enghals, SB 19	36418-00
1 Doppelspatel, Stahl, l = 150 mm	33460-00



Schülerversuche Umwelt und Freiland – digital und analog (12626-88D)

1 pH-Elektrode, Kunststoff, Gelfüllung, BNC-Stecker	46265-15
1 Puffertabletten, pH 4,00, 100 Stück	30281-10
1 Puffertabletten, pH 10,00, 100 Stück	30283-10
1 Kalibrierlösung 1413 µS/cm (25°C), Inhalt 460 ml	47070-02
1 Schutzhülse für Elektroden mit einem Durchmesser von 12 mm	37651-15
1 Etiketten für Mikropräparate 120 St.	64703-00
1 Vierkantflasche (HDPE), 100 ml, weithals mit blauem Schraubverschluss	47417-00
1 Laborbecher (PP), niedrig, 250 ml	36013-01
1 Spritzflasche, 500 ml, Kunststoff	33931-00
1 Schaumstoffeinsatz für Cobra4 Experimentierkoffer Umwelt und Freiland	12622-25
1 Koffer AL 172043 mit Einlage 12622-25	331694
1 FALTKARTON 500 X 150 X 130 MM	155955
1 Cobra SMARTsense - Humidity, 0 ... 100 %	12931-00
1 Cobra SMARTsense - pH, 0 ... 14	12921-00
1 Cobra SMARTsense - Conductivity, 0 ... 20000 µS/cm, 0 ... 100 °C	12922-00
1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C	12903-00
1 Cobra SMARTsense - Light, 1 ... 128 kLX	12906-00



Schülerversuche Bodenuntersuchung (Bodenkoffer) (30836-88)

6 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
6 Pinsel, fein Haarpinsel	64702-00
6 Lupenbecher 5x, Linse d = 42 mm	64600-00
1 Rollrandgläser, d = 30 mm, h = 100 mm, 10 Stück	33623-03
6 Gummistopfen 21/27, 2 x Bohrung 7 mm	39257-02
2 Glasröhrchen, d = 8 mm, l = 80 mm, 10 Stück	36701-65
6 PVC-Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	03985-00
6 Drahtnetz 150 mm x 150 mm	33284-00
1 Bodendichte-Messsonde, l = 58 cm	64244-00
6 Handschaufel, Stahl, l = 300 mm	40484-02
6 Laborbecher (PP), niedrig, 250 ml	36013-01
6 Trichter, schräg gekürzt	329473
6 Tropfflasche, 50 ml, Kunststoff	33920-00
6 Messschaufel (PP), weiß, 10 ml	47457-00
1 Flachbeutel LDPE, DIN A5, 100 Stück	46444-01

1 Vierkantflasche (LDPE), 500 ml, GL 32	47396-00
1 Vierkantflasche (LDPE), 500 ml, GL 65	47400-00
1 Messzylinder 100 ml, PP transparent	36629-01
1 Maßband, l = 2 m	09936-00
1 Kraftmesser, transparent, 100 N	03065-07
1 Taschenwaage, OHAUS YA 501, 500 g / 0,1 g	49214-00
1 pH Teststäbchen, pH 2-9, 100 Stück	30301-06
1 Handbuch Schülerversuche Bodenuntersuchungen, TESS advanced Biologie	30836-01
1 Petrischalen, steril, d = 94 mm, 20 Stück	64709-03
1 TESS advanced Applied Sciences manual Examination of soil	30836-02
1 Nitrat / Nitrit, Teststäbchen, 100 Stück	30346-07
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Noppenschaum für Bodenkoffer	30836-25
1 Rundfilter, qualitativ, d = 150 mm, 100 Stück	32977-06

Bodenuntersuchungen ASE 1 Verbrauchsmaterial für 10 Gruppen

1 Ammoniak-Lösung, 25%, 250 ml	30933-25
1 Calciumchlorid Hexahydrat 250 g	48020-25
1 Salzsäure, 10%, 1000 ml	31821-70



Schülerversuche Biologische Gewässergütebestimmung (30834-88)

1 Handbuch Schülerversuche Biologische Gewässergütebestimmung, TESS advanced Biologie	30834-01
1 Schaumstoffeinsatz für Öko-Koffer	167912
6 Sieb engmaschig, d = 150 mm	65854-00
1 Fangnetz für Wasserinsekten	64576-30
6 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
6 Pinzette, l = 100 mm, gebogen, spitz	64608-00
4 Pinsel, fein Haarpinsel	64702-00
2 Pinsel, hart	40979-00
12 Wäge-Schale, PS, 85x85x 7mm	167918
6 Lupendose 5x, Linse d = 22 mm	64599-00
6 Lupenbecher 5x, Linse d = 42 mm	64600-00
1 Rollrandgläser, d = 24 mm, h = 52 mm, 10 Stück	33621-03
1 Rollrandgläser, d = 30 mm, h = 100 mm, 10 Stück	33623-03
1 Petrischalen, d = 94 mm, 6 Stück	64709-04
2 Lineal, l = 200 mm, Kunststoff	09937-01
1 Schild für 30834.88	329472
1 Koffer, universal	168280
1 Pipetten mit Gummikappe, l = 80 mm, 10 Stück	47131-01
1 Messschieber (Schieblehre), Kunststoff	03011-00



- | | |
|---|----------|
| 1 Magnetrührstäbchen 50 mm, zylindrische Form | 46299-03 |
| 1 Elektrophorese-Netzgerät, Stromversorgungsgerät 100V/200V | 65966-93 |
| 1 Präzisionswaage, Sartorius EN-TRIS822-1S, 820 g / 0,01 g | 49295-99 |



Lehrerversuche Wasser (13234-88)

- | | |
|--|----------|
| 3 Abdampfschale, Ausguss, 15 ml | 46250-00 |
| 1 Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm | 33600-00 |
| 1 Messpipette 5 ml, Teilung 0,1 ml | 36599-00 |
| 1 Pipettierball, Standardmodell (bis 10 ml), 3 Ventile | 47127-01 |
| 1 Pipetten mit Gummikappe, l = 80 mm, 10 Stück | 47131-01 |
| 1 Bunsenstativ, 210 x 130 mm, h = 750 mm | 37694-00 |
| 1 Butanbrenner mit Kartusche, 220 g | 32180-00 |
| 2 Doppelmuffe, Kreuzklemme | 37697-00 |
| 2 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite | 37715-00 |
| 1 Glasrohr, da = 32 mm, di = 29 mm, l = 300 mm | 64940-00 |
| 1 Glaswolle 100 g | 48154-10 |
| 1 Trichter, Oben-d = 80 mm, Glas | 34459-00 |
| 3 Becherglas, 100 ml, niedrige Form | 46053-00 |
| 2 Becherglas, 400 ml, niedrige Form | 46055-00 |
| 1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm | 40485-03 |
| 1 Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm | 33398-00 |
| 1 Destillierbrücke, GL 18/8 | 35902-15 |
| 1 Kolben, rund, 250 ml, GL25 | 35812-15 |
| 1 Erlenmeyerkolben, Weithals, 100 ml | 46151-00 |
| 1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm | 39258-01 |
| 1 Glasröhrchen, d = 8 mm, l = 80 mm, 10 Stück | 36701-65 |
| 1 Stativring, mit Muffe, d = 100 mm | 37701-01 |
| 1 Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm | 33287-01 |
| 1 Laborthermometer, -10...+100°C | 38056-00 |
| 1 Batteriekasten | 06030-21 |
| 1 Lampenfassung E 10 im Schaltkastengehäuse | 06170-00 |
| 1 Ausschalter | 06034-01 |
| 1 Glühlampen 1,5 W/0,15 A, E10, 10 Stück | 06150-03 |
| 1 Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869 | 07496-01 |
| 2 Eisenelektrode, d = 8 mm, l = 15 cm | 45204-00 |
| 1 Halter für 2 Elektroden | 45284-01 |
| 4 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, schwarz | 07361-05 |
| 1 AQUADUR-Teststäbchen Wasserhärte, 100 Teststäbchen | 47020-01 |
| 1 Aufbewahrungsschale, 413 x 120 x 100 mm | 47325-01 |
| 2 Aufbewahrungsschale, 413 x 240 x 100 mm | 47325-02 |
| 4 Zwischenwand, 230 x 95 mm | 47326-02 |
| 1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen | 331585 |



Lehrerversuche Licht, Luft, Erde (13244-88)

- | | |
|--|----------|
| 1 Leuchtbox, Halogen 12 V/20 W mit 2,1 mm Kleinspannungsbuchse | 09801-01 |
| 1 Boden mit Stiel für Leuchtbox | 09802-10 |
| 1 Netzgerät 12 VDC/2,5 A gem. EN61558-2-16, DC-Bu 2,1mm, SK-II | 11262-99 |
| 1 Reiter für optische Profilbank | 09822-00 |
| 1 Blende mit Loch, d = 20 mm | 09816-01 |
| 1 Erde-Mond-Modell | 09825-00 |
| 1 Stativfuß, variabel | 02001-00 |
| 2 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 600mm, d = 10mm | 02037-00 |
| 1 Grifflupe, 6x, Linsendurchmesser 30mm, Fassung Kunststoff | 87004-06 |
| 1 Schirm, weiß, 150 mm x 150 mm | 09826-00 |
| 1 Karton, schwarz, 200 x 300 mm, 10 Stück | 06306-01 |
| 1 Erlenmeyerkolben 500 ml, Enghals, SB 29 | 36421-00 |
| 1 Becherglas, 400 ml, niedrige Form | 46055-00 |
| 1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form | 46054-00 |
| 1 Trichter, Oben-d = 80 mm, Glas | 34459-00 |
| 1 Glasröhrchen, rechtwinklig, 85 x 60, 10 Stück | 36701-52 |
| 1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm | 39258-01 |
| 1 Gummistopfen 26/32, 2 x Bohrung 7 mm | 39258-02 |
| 1 PVC-Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m | 03985-00 |
| 2 Abdampfschale 140 ml, Oben-d = 100 mm | 32518-00 |
| 1 Pipette mit Gummikappe, lang | 64821-00 |
| 1 Tiegelzange, Edelstahl, l = 250 mm | 46964-00 |
| 1 Laborschere, l = 180 mm | 64798-00 |
| 1 Sicherheits-Unterlegplatte, 40 cm x 40 cm, Aluminium | 39180-10 |
| 1 Schutzbrille, farblose Scheiben | 39316-00 |
| 1 Lackmus-Papier, blau, 1 Rolle | 30678-01 |
| 1 Polyvinylchlorid-Platten, 120 x 120 x 2 mm, 5 Stück | 31751-02 |
| 1 Handschäufel, Stahl, l = 300 mm | 40484-02 |
| 1 Maßband, l = 2 m | 09936-00 |
| 2 Aufbewahrungsschale, 413 x 240 x 100 mm | 47325-02 |
| 2 Zwischenwand, 230 x 95 mm | 47326-02 |
| 1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen | 331585 |

Schülerversuche Human- und Elektrophysiologie – digital und analog (15674-88D)

- | | |
|---|----------|
| 1 Cobra SMARTsense - EKG, 0 ... 4,5 mV | 12934-00 |
| 1 Cobra SMARTsense - Spirometer, ± 10 l/s | 12936-00 |
| 1 Cobra SMARTsense - Heart Rate, 30 ... 200 bpm | 12935-00 |
| 25 GUMMIRING 60-70 D | 303044 |
| 1 Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C | 12903-00 |
| 1 Blutdruck-Messkombination | 64234-00 |



Schülerversuche Molekularbiologie (15310-88)

- | | |
|--|----------|
| 1 Mikroliterpipette 2-20 µl | 47141-10 |
| 1 Mikroliterpipette 20-200 µl | 47141-11 |
| 1 Spitzen palettiert in der Box 2-200 µl, gelb, 96 Stück | 47148-11 |
| 1 DNA-Elektrophoresekammer, horizontal | 173187 |
| 1 Doppelspatel, Stahl, l = 185 mm | 46952-00 |
| 1 Löffelspatel, Stahl vernickelt, l = 180 | 33392-00 |
| 1 Schutzbrille, farblose Scheiben | 39316-00 |
| 1 Färbwanne, UV-durchlässig, PETG, 143 mm x 100 mm x 25 mm | 35023-20 |
| 1 TESS-Box, Kunststoff, hoch, 305 x 425 x 150 mm (BxIxH) | 15200-00 |
| 1 Deckel für TESS-Schale, Kunststoff | 15205-00 |
| 1 Faltkarton 430 x 310 x 160mm | 171673 |
| 1 Schaumstoffeinsatz für 15310-88 TESS advanced Biologie Set Molekularbiologie | 172151 |
| 1 Klebeschild für 15310-88 TESS advanced Biologie Set Molekularbiologie | 172152 |
| 1 Aufbewahrungsübersicht für 15310-88 TESS advanced Biologie Set Molekularbiologie | 172153 |

Molekularbiologie, notwendiges Zubehör für 5 Gruppen (13448-88)

- | | |
|--|----------|
| 1 Magnetrührer mit Heizung und Kontaktthermometeranschluss, für 3 Liter, 230 V | 35760-93 |
| 1 Erlenmeyerkolben DURAN®, Enghals, 500 ml | 36121-00 |
| 1 Messzylinder (PP), hohe Form, 500 ml | 46288-01 |



Lehrerversuche Wärme (13234-88)

1 Heiz- und Kochplatte, 230 V	04025-93
1 Edelstahltopf 2,7 l	05934-00
1 Becherglas, 600 ml, hohe Form	46029-00
1 Reagenzglas, DURAN®, d = 30 mm, l = 200 mm, weiß, SB 29	36294-05
1 Reagenzglas, DURAN®, d = 30 mm, l = 200 mm, schwarz, SB 29	36294-06
1 Reagenzglasgestell mit 6 Bohrungen, d = 31 mm, Holz	40569-10
2 Laborthermometer, -10...+100°C	38056-00
2 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm	39258-01
1 Glasrohrhalter mit Maßbandklemme	05961-00
1 Messbecher mit Griff, 1 l, Kunststoff	36640-00
2 Temperatur-Indikatorstreifen	04260-00
1 Aluminiumstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-00
1 Kupferstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-01
1 Glasstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05911-00
1 Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93
1 Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01
1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
1 Zirkulationsrohr, klein	04510-01
1 Bunsenstativ, 210 x 130 mm, h = 750 mm	37694-00
2 Doppelmuffe, Kreuzklemme	37697-00
1 Rundfilter, qualitativ, d = 70 mm, 100 Stück	32977-02
1 Aufbewahrungsschale, 413 x 120 x 100 mm	47325-01
1 Aufbewahrungsschale, 413 x 240 x 100 mm	47325-02
1 Zwischenwand 115 x 95 mm	47326-01
2 Zwischenwand, 230 x 95 mm	47326-02
1 TESS beginner DVD, vollständige Version m. allen Versuchen	331585



Lehrerversuche Mechanik 1 (15510-88)

1 Muffe auf Haftmagnet	02151-01
1 Achse auf Haftmagnet	02151-02
1 Haken auf Haftmagnet	02151-03

1 Geneigte Ebene für Demo-Tafel, magnetisch	02152-00
1 Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
1 Zeiger für Demo-Tafel, 4 Stück	02154-01
1 Winkelscheibe, magnethaftend	08270-09
2 Torsionskraftmesser, 2 N/4 N	03069-03
1 Schraubenfeder, 3 N/m	02220-00
2 Gewichtsteller für Schlitzgewichte	02204-00
4 Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g	02205-01
4 Schlitzgewicht, silberbronziert, 10 g	02205-02
2 Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01
2 Schlitzgewicht, silberbronziert, 50 g	02206-02
1 Rolle, lose, d = 65 mm, mit Lasthaken	02262-00
1 Stiel für Rolle	02263-00
1 Haltebolzen	03949-00
1 Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,5 mm, 100 m	02090-00
1 Schraubenfeder, 20 N/m	02222-00
1 Rolle, lose, d = 40 mm, mit Lasthaken	03970-00
1 Flaschenzug mit 4 Rollen	02265-00
1 Schwerpunktplatte	02300-01
2 Waagschale, Kunststoff	03951-00
1 Hebel	03960-00
1 Zeiger für Demo-Hebel	03963-00
1 Rollkörper für geneigte Ebene	11301-01
1 Gummiringe, 50 Stück	03920-00
1 Stellfläche, magnethaftend	02155-00
1 Tauchkörper, Aluminium	03903-01
1 Becherglas, 600 ml, hohe Form	46029-00
1 Labor-Markier, abwaschbar, schwarz	46402-01
1 DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Schaumstoffeinsatz für 15510-88 Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT1	172021
1 Aufbewahrungsübersicht für 15510-88 Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT1	172022
1 Aluschild für 15510-88 oben Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT1	172023
1 Aluschild für 15510-88 seitlich Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT1	172082
1 Stoppuhr, mechanisch, 15 Minuten, Teilung 0,1 s	03076-01
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Präzisionsgewichtsatz 1 g...50 g, in Etui	44017-00
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 Kupferdraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06106-00

Lehrerversuche Mechanik, notwendiges Zubehör (15510-01)

1 Stoppuhr, mechanisch, 15 Minuten, Teilung 0,1 s	03076-01
1 Glycerin, 250 ml	30084-25
1 Präzisionsgewichtsatz 1 g...50 g, in Etui	44017-00
1 Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1 Kupferdraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06106-00

Hafttafel mit Gestell, Demo Physik (02150-00)



Lehrerversuche Mechanik 2 (15511-88)

1 Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
1 Blattfeder, 300 x 15 x 0,5 mm	02228-00
1 Reibungsklotz	02240-01
1 Zahnrad, Z = 20, m = 2	02350-13
1 Zahnrad, Z = 40, m = 2	02351-03
2 Welle auf Haftmagnet	02151-04
1 Stufenrad	02360-00
1 Zusatzgewicht 150 g für Messwagen	11060-01
1 Klemmhalter, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-07
1 Markierungspunkte für Demo-Tafel, 24 Stück	02154-02
2 Halter für Gasspritzen auf Haftmagnet	02156-00
1 Auslaufgefäß für Demo-Tafel	02158-00
1 Berg- und Talbahn für Demo-Tafel, magn.	02159-00
1 Tauchsonde	02632-00
1 Hohl- und Vollzylinder für das Archimedische Prinzip	02637-00
2 GLASRÖHRCHEN, l 375mm	322308
2 Glasrohrhalter mit Maßbandklemme	05961-00
1 Stativstange, Edelstahl 18/8, l = 100 mm, d = 10 mm	02030-00
2 Silikon Schlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	47530-00
1 Trichter, oben-d = 50 mm, PP	36890-00
1 Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
2 Schlauchsicherung für d = 5-12 mm	40997-00
2 Gasspritze, 100 ml	02614-00
2 Kolbenplatte für Gasspritzen	02618-00
1 Handlungsgewichtstück, 500 g	44096-50
2 Handlungsgewichtstück, 200 g	44096-20
1 Aufbewahrungsschale, 413 x 120 x 100 mm	47325-01
1 Blindtüllen (Gummikappen), 20 Stück	02615-03
1 Schachtel PP (Abm. 71x54x15mm)	172055
1 Schachtel PP (Abm. 98x73x20mm)	172059
1 DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Schaumstoffeinsatz für 15511-88 Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT2	172024
1 Aufbewahrungsübersicht für 15511-88 Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT2	172025
1 Aluschild für 15511-88 oben Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT2	172026
1 Aluschild für 15511-88 seitlich Demo Physik Set Mechanik auf der Hafttafel MT2	172083

Lehrerversuche Mechanik, notwendiges Zubehör (15511-01)

1 Mikropatellöffel, Stahl, l = 150	33393-00
1 Patentblau-V (Natriumsalz), 25 g	48376-04
1 Lineal, l = 50 cm	09851-04
1 Wasserwaage	02124-00



Lehrerversuche Lineare Bewegung (15514-88)

4	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g	02205-01
4	Schlitzgewicht, silberbronziert, 10 g	02205-02
3	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01
3	Schlitzgewicht, silberbronziert, 50 g	02206-02
1	Gewichtsteller, silberbronziert, 1 g	02407-00
1	Bindfaden, Polyester, auf Röllchen, l = 200 m	02412-00
20	Schlitzgewicht, blank, 1 g	03916-00
1	Plastilina, 1 Stck.	167707
1	Rolle, lose, d = 40 mm, mit Lasthaken	03970-00
4	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01
5	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, gelb	07363-02
5	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04
1	Maßband, l = 2 m	09936-00
2	Röhrchen mit Stecker	11202-05
2	Nadel mit Stecker	11202-06
1	Gabel mit Stecker	11202-08
1	Gummiband für Gabel mit Stecker, 10 Stück	11202-09
1	Platte mit Stecker	11202-10
1	Haltemagnet mit Stecker	11202-14
4	Gabellichtschanke compact ohne Zubehör	11207-23
1	Rollenfahrbahn, Aluminium, l = 1,5 m	11305-00
1	Umlenkrolle	11305-10
1	Halter für Umlenkrolle	11305-11
2	Endhalter für Rollenfahrbahn	11305-12
2	Messwagen, saphirgelagert	11306-00
2	Gewicht (400 g) für Messwagen	11306-10
4	Halter für Lichtschanke	11307-00
2	Blende für Messwagen Demo-Rollenfahrbahn b=100mm	11308-00
1	Startvorrichtung für Rollenfahrbahn	11309-00
1	Bremsset für Messwagen Demo-Rollenfahrbahn	11310-00
1	Explosionsstartvorrichtung	11311-00
1	Zeitmessgerät 4 - 4	13604-99
1	Stativklemme für Kleingehäuse mit Schraubenlänge 16mm	02043-10
1	Kompaktwaage, OHAUS CS2000E, 2.000 g / 1 g	48911-00
1	DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
2	Schachtel PP (Abm. 98x73x20mm)	172059
1	Schachtel PP (Abm. 71x54x15mm)	172055
1	Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1	Schaumstoffeinsatz für 15514-88 Demo Physik Set Dynamik MT-DYN	172299
1	Aufbewahrungsübersicht für 15514-88 Demo Physik Set Dynamik MT-DYN	173020
1	Aluschild für 15514-88 oben Demo Physik Set Dynamik MT-DYN	173021
1	Aluschild für 15514-88 seitlich Demo Physik Set Dynamik MT-DYN	173022



Lehrerversuche Wärme (15530-88)

1	Achse auf Haftmagnet	02151-02
2	Klemmhalter, d = 28..36 mm, auf Haftmagnet	02151-06
2	Klemmhalter, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-07
1	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
1	Zeiger für Demo-Tafel, 4 Stück	02154-01
1	Markierungspunkte für Demo-Tafel, 24 Stück	02154-02
1	Stellfläche, magnethaftend	02155-00
1	Halter für Cobra4, magnetisch	02161-10
1	Halter für Brenner, auf Haftmagneten	02162-00
1	Halter für Drahtnetz, auf Haftmagneten	02163-00
1	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00
1	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01
1	Messingrohr, d = 8 mm, l = 430 mm	04234-11
1	Eisenrohr, d = 8 mm, l = 430 mm	04234-12
1	Aluminiumrohr, d = 8 mm, l = 430 mm	04234-13
1	Auflagebuchse für Längenausdehnung	04231-55
1	Rollachse mit Zeiger, Achsdurchmesser 3 mm	04236-01
1	Thermometer, ungraduiert	04256-00
2	Metallkörper, Satz von 3 Stück	04406-00
1	Zirkulationsrohr, groß	04510-00
2	Becher, blank	05903-00
1	Aluminiumstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-00
1	Kupferstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-01
1	Messingstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-02
1	Glasstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05911-00
1	Reagenzglas, DURAN®, d = 30 mm, l = 200 mm, schwarz, SB 29	36294-06
1	Reagenzglas, DURAN®, d = 30 mm, l = 200 mm, weiß, SB 29	36294-05
1	Laborbecher (PP), niedrig, 100 ml	36011-01
1	Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1	Becherglas, 400 ml, niedrige Form	46055-00
2	Erlenmeyerkolben 100 ml, Weithals, SB 29	36428-00
2	GLASRÖHRCHEN, L 80MM	322298
1	GLASRÖHRCHEN, L 200MM (36701.66)	322307
2	GLASRÖHRCHEN, l 375mm	322308
1	Messzylinder 100 ml, PP transparent	36629-01
1	Messzylinder 250 ml, PP transparent	36630-01
1	Pipette mit Gummikappe	64701-00
1	Glasührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1	Gummistopfen 2/6/32, Bohrung 7 mm	39258-01
2	Gummistopfen 2/6/32, 2 x Bohrung 7+2,5 mm	39258-13
1	Trichter, oben-d = 50 mm, PP	36890-00
2	Silikonschlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	47530-00
2	Temperatur-Indikatorstreifen	04260-00
2	Filzplatte, 100 x 100 mm	04404-20
1	Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00
1	Labor-Marker, abwaschbar, schwarz	46402-01
1	Mikrospatellöffel, Stahl, l = 150	33393-00
1	DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1	Schaumstoffeinsatz für 15530-88 Demo Physik Set Wärme auf der Hafttafel WT	172027

1	Aufbewahrungsübersicht für 15530-88 Demo Physik Set Wärme auf der Hafttafel WT	172028
1	Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1	Aluschild für 15530-88 oben Demo Physik Set Wärme auf der Hafttafel WT	172029
1	Aluschild für 15530-88 seitlich Demo Physik Set Wärme auf der Hafttafel WT	172084
1	Schachtel PP (Abm. 71x54x15mm)	172055

Lehrerversuche Wärme, notwendiges Zubehör (15530-02)

1	Cobra4 Sensor-Unit 2 x Temperatur, NiCr-Ni	12641-00
1	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00
1	Stativstange Edelstahl 18/8, l = 500 mm, d = 10 mm	02032-00
1	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01
1	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93
1	Patentblau-V (Natriumsalz), 25 g	48376-04
1	Glycerin, 250 ml	30084-25
1	Siedesteinchen, 200 g	36937-20
1	Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70
1	Wasserkocher, 1,7 l, 230 V	04027-93
2	Tauchfühler, NiCr-Ni, Edelstahl, -50...400°C	13615-03
1	PHYWE DGA1 - Digitale Großanzeige	07157-00



Lehrerversuche Erneuerbare Energie 1 (15580-88)

1	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01
4	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02
2	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03
2	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04
2	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10
1	Lampenfassung E10, DB	09404-00
1	Ausschalter, DB	09402-01
1	Umschalter, DB	09402-02
1	Motor mit Scheibe, 5 V, DB	09469-00
1	Solarbatterie aus 4 Zellen, magnethaftend, mit Steckern	06752-21
1	Klemmhalter mit 2 Spannstellen, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-08
1	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
1	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00
1	Solar Kollektor, magnethaftend	02165-00
1	Trichter 300 ml, zylindrisch, Kunststoff	36889-00
1	Thermogenerator 1 Peltierelement	04374-00
1	Wärmeisolierungsplatte, Filz, 100 x 135 mm	04375-00
2	Filzplatte, 100 x 100 mm	04404-20
1	Deckel für Schülerkalorimeter	04404-01
1	Heizspule mit Buchsen	04450-00
1	Geräteträger mit Haftmagneten	45525-00
2	Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
2	Becherglas, 400 ml, niedrige Form	46055-00
1	Rührstab	04404-10

1 Glasrührstab, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03
1 Silikonschlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	47530-00
1 Schlauchklemme, b = 15 mm	43631-15
1 Glühlampen 1,5 V/0,15 A, E10, 10 Stück	06150-03
1 Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, DB	09401-12
1 Motor 12 V, DB	09475-01

Cobra4 Ergänzungsset zur Erneuerbaren Energie: Elektrische Kenngrößen, Temperatur (15608-88)

1 Cobra4 Sensor-Unit Energy, Strom, Spannung, Arbeit, Leistung	12656-00
2 Cobra4 Wireless/USB-Link, inkl. USB-Kabel	12601-10
1 USB-Ladegerät für Cobra4 Mobile-Link 2 und Wireless/USB-Link	07932-99
1 Cobra4 Sensor-Unit 2 x Temperatur, NiCr-Ni	12641-00
2 Tauchfühler, NiCr-Ni, Edelstahl, -50...400°C	13615-03
1 Software measure Cobra4, Mehrfachlizenz	14550-61
2 Halter für Cobra4, magnetisch	02161-10

Lehrerversuche Erneuerbare Energie, notwendiges Zubehör (15580-01)

1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00
1 Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01
1 Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93
1 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01
1 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04
1 PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2016 konform DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	13504-93
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81



Lehrerversuche Erneuerbare Energie 2, Ergänzungssatz Solarzellen, Windenergie, Wasserkraft (15581-88)

1 Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01
1 Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04
1 Leuchtdiode, rot, DB	09454-00
2 Solarzelle, 2,5 cm x 5 cm, DB	09470-00
1 Solarbatterie aus 4 Zellen, magnethaftend, mit Steckern	06752-21
1 Batteriehalter (Typ AA), SB	05606-00
2 Gebläse, 12 V	05750-00

Lehrerversuche Erneuerbare Energie 3 Brennstoffzellentechnologie (15582-88)

1 Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01
1 Solarbatterie aus 4 Zellen, magnethaftend, mit Steckern	06752-21
2 Gebläse, 12 V	05750-00
2 Generator mit M3-Gewindeachse und Rändelmutter	05751-01
2 Rotor, 2 Stück	05752-01
1 Klemmhalter mit 2 Spannstellen, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-08
1 Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00
1 Doppel PEM Elektrolyseur, DB	09488-00
1 Doppel PEM Brennstoffzelle mit Luftoption, DB	09486-00



2 Generator mit M3-Gewindeachse und Rändelmutter	05751-01
2 Rotor, 2 Stück	05752-01
1 Klemmhalter mit 2 Spannstellen, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-08
1 Gleiter für Stativbank	02151-09
2 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 500 mm, d = 10 mm	02032-00
1 Ni-MH-Akku 1,2 V 1,3 Ah Ni-MH, (1 Paar, Mignon)	07922-03
1 Karton, schwaz, 200 x 300 mm, 1 Stück	171968
1 Glühlampen 4 V/0,04 A, E10, 10 Stück	06154-03
1 Glühlampen 3,5 V/0,2 A, E 10, 10 Stück	06152-03
1 Widerstandsdekade, DB	09420-00
1 Kondensator (Gold Cap), 1F, DB	09450-10
1 Doppelbuchse, Paar, 1 x rot und 1 x schwarz	07264-00
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Parabolrinnen-Einheit, 180 mm	02168-00
2 Klemmhalter, d=16mm, mit Stiel	05764-00
1 Wasserpumpe / Generator	05753-00
1 Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00
1 Pelton turbine (Wasserturbine)	02521-00
1 Antriebsriemen	03981-00
2 Gummischlauch, Innen-d = 8 mm, lfd. m	39283-00
1.5 Silikonschlauch, Innen-d = 18 mm lfd. m	47524-00
1 Schlauchsicherung für d = 10-17 mm	40998-00
1 Spritze 20ml	167705
1 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01
1 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04
2 Schachtel PP (Abm.98x73x20mm)	172059
50 Flexibler Druckverschluss, selbstklebend	170863
1 DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Schaumstoffeinsteck für 15581-88 Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie SW	172015
1 Aufbewahrungsübersicht für 15581-88 Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie SW	172016
1 Aluschild für 15581-88 oben Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie SW	172017
1 Aluschild für 15581-88 seitlich Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie SW	172091

2 Gasspeicher auf Magnetplatte, incl. Klemmen und Schlauch	09489-00
2 Baustein mit Magnetplatte, DB	09490-00
2 Metallwinkel für Baustein mit Magnetplatte	09491-00
1 Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, DB	09401-12
1 Widerstandsdekade, DB	09420-00
1 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01
1 Doppelbuchse, Paar, 1 x rot und 1 x schwarz	07264-00
1 Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04
1 DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Schaumstoffeinsteck für 15582-88 Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie Brennstoffzellentechnologie	172018
1 Aufbewahrungsübersicht für 15582-88 Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie Brennstoffzellentechnologie	172019
1 Aluschild für 15582-88 oben Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie FC	172020
1 Aluschild für 15582-88 seitlich Demo Applied Sciences Set Erneuerbare Energie FC	172092

Lehrerversuche Brennstoffzellentechnologie, notwendiges Zubehör (15582-01)

1 Laborschutzbrille mit UV-Filter	39315-00
-----------------------------------	----------



Lehrerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 1 (15569-88)

6 Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01
6 Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02
4 Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03
4 Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04
2 Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10
2 Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, DB	09401-11
2 Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, DB	09401-12
2 Ausschalter, DB	09402-01
2 Umschalter, DB	09402-02
3 Lampenfassung E10, DB	09404-00
1 Widerstand 1 Ohm, DB	09411-10
1 Widerstand 10 Ohm, DB	09412-10
1 Widerstand 50 Ohm, DB	09412-50
2 Widerstand 100 Ohm, DB	09413-10
1 Widerstand 10 kOhm, DB	09415-10
1 Widerstand 47 kOhm, DB	09415-47
1 Potentiometer 250 Ohm, DB	09423-25
1 NTC-Widerstand, DB	09430-00
1 PTC-Widerstand, DB	09431-00

1	Stellfläche mit Halterung, DB	09471-00
1	Modellmensch zur elektrischen Sicherheit, DB	09480-00
1	Klingelschale	05673-02
2	Batteriehalter (Typ C), SB	05605-00
1	Muffe auf Haftmagnet	02151-01
1	Motor, 2 V DC	11031-00
1	Sektorscheibe für 2 V-Motor	11031-01
1	Leiter und Nichtleiter, l = 150 mm	06107-50
1	Bimetallstreifen	05913-00
1	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
3	Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700
1	Verbindungsstecker, 2 Stück	07278-05
1	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03
1	Glastrog, 100 mm x 50 mm x 120 mm	06620-10
2	Halter für Plattenelektroden	06618-00
2	Kupferelektrode, 76 mm x 40 mm	45212-00
1	Zinkelektrode, 76 mm x 40 mm	45214-00
2	Bleielektrode, 76 mm x 40 mm	45215-00
1	Eisenelektrode, 76 mm x 40 mm	45216-00
1	Glühlampen 1,5 W/0,15 A, E10, 10 Stück	06150-03
1	Glühlampen 4 W/0,04 A, E10, 10 Stück	06154-03
1	Glühlampe 6 W/0,5 A, E 10, 10 Stück	35673-03
1	Glühlampen 12 W/0,1 A, E10, 10 Stück	07505-03
1	Verbindungsleitung, 32 A, 100 mm, rot	07359-01
1	Verbindungsleitung, 32 A, 100 mm, blau	07359-04
2	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04
2	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01
2	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau	07360-04
2	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot	07360-01
1	Schachtel PP (Abm.71x54x15mm)	172055
5	Schachtel PP (Abm.98x73x20mm)	172059
1	DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1	Koffer, AL , Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1	Schaumstoffeinsatz für 15570-88 Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-BS	172003
1	Aufbewahrungsübersicht für 15569-88	173176
1	Aluschild f. 15569-88 oben	173180
1	Aluschild f. 15569-88 seitlich	173181

1	Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm	38833-00
1	Schmirgelpapier, mittlere Körnung, 5 Bogen	01605-02
1	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1	Natriumchlorid, 1000 g	30155-70



Lehrerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 2 (15570-88)

2	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10
1	Leitungskreuz, isoliert, DB	09401-05
1	Universalhalter, DB	09403-00
2	Spule 400 Windungen, DB	09472-01
1	Spule 1600 Windungen, DB	09472-02
1	Kontaktfeder mit Anker, DB	09473-00
1	Kontaktbauteil, DB	09473-01
1	Relais 6 V, DB	09474-00
1	Motor 12 V, DB	09475-01
1	Halter für Galvanometermodell, DB	09476-00
1	Magnethalter, d = 18 mm	09476-10
1	Polschuhe, 1 Paar	09476-11
1	Spule für Galvanometermodell, DB	09477-00
1	Skale für Galvanometermodell	09477-01
1	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00
1	Wandhalter für Demo-Elektromotor	07849-00
1	Motormodell für Demo-Tafel	07850-20
1	Magnetrotor für Generator-Modell	07850-22
1	U-Kern	07832-00
1	Joch	07833-00
1	Spannschraube	07834-00
1	Kreisrinne	07835-00
1	Magnet, stabförmig, d = 18 mm, l = 70 mm, Pole farbig	06318-00
1	Glimmlampe, 110 V AC, E 10	07506-90
1	Verteilerstütze, l = 235 mm	07924-00
1	Leiterschaukel	06412-00
1	Rolle, lose, d = 40 mm, mit Lasthaken	03970-00
1	Stiel für Rolle	02263-00
1	Gewichtsteller für Schlitzgewichte	02204-00
2	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g	02205-01
2	Schlitzgewicht, silberbrunziert, 10 g	02205-02
1	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01
1	Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00
1	Magnetrotor für Demo-Motor-Modell	07850-21
1	Schachtel PP (Abm.71x54x15mm)	172055
1	DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1	Koffer, AL , Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1	Schaumstoffeinsatz für 15571-88 Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-IND	172006
1	Aufbewahrungsübersicht für 15571-88 Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-IND	172007
1	Aluschild für 15571-88 oben Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-IND	172008
1	Aluschild für 15571-88 seitlich Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-IND	172088

Lehrerversuche Elektromagnetismus und Induktion, notwendiges Zubehör (15571-01)

1	PHYWE Stelltrafo mit Gleichrichter, RiSU 2016 konform DC: 12 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13540-93
1	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00



Lehrerversuche Elektrik/Elektronik-Baustein-System 3 (15572-88)

2	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10
1	Leitungskreuz, isoliert, DB	09401-05
1	Leitungskreuz, verbunden, DB	09401-06
1	Widerstand 500 Ohm, DB	09413-50
1	Widerstand 1 kOhm, DB	09414-10
1	Potentiometer 10 kOhm, DB	09425-10
1	Kondensator 10 nF, DB	09442-10
1	Kondensator 47 nF, DB	09442-47
1	Kondensator (ELKO) 47 µF, DB	09445-47
1	Kondensator (ELKO) 100 µF, DB	09446-10
1	Kondensator (ELKO) 470 µF, DB	09446-47
1	Siliziumdiode 1N4007, DB	09451-00
1	Z-Diode ZF 4,7, DB	09452-00
1	Fotodiode, DB	09453-00
1	Leuchtdiode, rot, DB	09454-00
1	Brückengleichrichter, DB	09455-00
1	Brückengleichrichter mit LED, DB	09455-01
2	Transistor NPN (BC337), DB	09456-00
1	Transistor PNP (BC327), DB	09457-00
1	Fototransistor, DB	09458-00
1	Leuchtdiode für Lichtleiter, DB	09461-00
1	Lichtleiter, 2000 mm	09461-02
2	Solarzelle, 2,5 cm x 5 cm, DB	09470-00
1	Spule 400 Windungen, DB	09472-01
1	Spule 1600 Windungen, DB	09472-02
1	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00
1	U-Kern	07832-00
1	Joch	07833-00
1	Spannschraube	07834-00
1	Magnet, stabförmig, d = 18 mm, l = 70 mm, Pole farbig	06318-00
1	DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1	Koffer, AL , Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1	Schaumstoffeinsatz für 15572-88 Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-TRO	172009
1	Aufbewahrungsübersicht für 15572-88 Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-TRO	172010
1	Aluschild für 15572-88 oben Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-TRO	172011
1	Aluschild für 15572-88 seitlich Demo Physik Set Elektrik/Elektronik Baustein-System ET-TRO	172089

Lehrerversuche Elektrik, notwendiges Zubehör (15570-01)

1	PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2016 konform DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	13504-93
1	Konstantendraht, 15,6 Ohm/m, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00
1	Konstantendraht, 6,9 Ohm/m, d = 0,3 mm, l = 100 m	06101-00
1	Konstantendraht, 4 Ohm/m, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00
1	Kupferdraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06106-00
1	Eisendraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06104-00
3	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01
3	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04
2	Babyzelle 1,5 V, R14/UM-2 DIN 40866, Typ C	07922-01
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00
1	Demo-Tischstoppuhr, d = 130 mm	03075-00
1	Laborthermometer mit Tauchschaft, 50, +15...+40°C	38057-00
1	Heiss-/Kaltluftgebläse, 1900 W	04030-93
1	Taschenlampe	08164-00
1	Schwefelsäure, 10%, 1000 ml	31828-70
1	Natriumhydroxid-Lösung, ca.10%ig, 1000 ml	31630-70
1	Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25
1	Natriumsulfat Decahydrat, 500 g	30166-50
1	Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70

Lehrerversuche Elektronik, notwendiges Zubehör (15572-01)

1 Digitaler Funktionsgenerator, USB	13654-99
1 Digitales Speicheroszilloskop, 30 MHz, 2 Kanal, Farbdisplay inklusive zwei abgeschirmten BNC Kabel, l = 750 mm	11462-99
2 Adapter, BNC-Stecker/4 mm-Buchsenpaar	07542-26
1 Lautsprecher 8 Ohm/5 kOhm	13765-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 500 mm, d = 10 mm	02032-00
1 Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01
1 Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93
1 Doppelmuffe	02043-00
1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00



Lehrerversuche Optik (15550-88)

1 Modellkörper, Halbkreis, Haftmagnet	08270-01
2 Modellkörper, Plankonvex, Haftmagnet	08270-02
1 Modellkörper, Plankonkav, Haftmagnet	08270-03
1 Modellkörper, Trapez, Haftmagnet	08270-05
1 Modellkörper, Rechtw. Dreieck, Haftmagnet	08270-06
1 Schattenkörper Erde/Mond, Haftmagnet	08270-07
1 Küvette 23 cm x 7,5 cm, Haftmagnet	08270-08
1 Winkelscheibe, magnethaftend	08270-09
1 Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
2 Blende mit Halter, magnethaftend	08270-10
1 Lichtleiter-Modell, magnethaftend	08270-11
1 Spiegel Konkav-Konvex, Haftmagnet	08270-12
2 Planspiegel, magnethaftend	08270-13
1 Haftleuchte * Sekundärbaugruppe *	08270-21
1 Leuchtbox * sekundärbaugruppe *	330494
1 Leuchtbox-Zubehör für Farbmischung	09806-00
1 Farbfiltersatz für additive Farbmischung	09807-00
1 Farbfiltersatz für subtraktive Farbmischung	09808-00
1 Magnetboden für Leuchtbox	09804-10
3 Blende, sw f. 09801.00 Leuchtbox	326422
1 SPALT 3/5	326423
1 SPALT 1/2	326424
1 SCHLITZBLENDE 3+5	326831
1 DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Schaumstoffeinsatz für 15550-88 Demo Physik Set Optik auf der Hafttafel OT	171997
1 Aufbewahrungsübersicht für 15550-88 Demo Physik Set Optik auf der Hafttafel OT	171998
1 Aluschild für 15550-88 oben Demo Physik Set Optik auf der Hafttafel OT	171999
1 Aluschild für 15550-88 seitlich Demo Physik Set Optik auf der Hafttafel OT	172085

Lehrerversuche Optik, notwendiges Zubehör (15550-01)

1 PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2016 konform DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	13504-93
---	----------



Lehrerversuche Radioaktivität (15590-88)

1 Stativstange, Edelstahl 18/8, l = 100 mm, d = 10 mm	02030-00
1 Stativklemme für Kleingehäuse mit Schraubenlänge 16mm	02043-10
1 Maßstab für Demo-Tafel	02153-00
1 Stellfläche, magnethaftend	02155-00
1 Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00
1 Schutzkugeln, d = 2 mm, 120 g	03990-00
1 Winkelscheibe, magnethaftend	08270-09
1 Columbit, natürliches Mineral	08464-01
1 Absorptionsmaterial	09014-03
1 Zählrohrhalter auf Haftmagnet	09201-00
1 Präparatehalter auf Haftmagnet	09202-00
1 Plattenhalter auf Haftmagnet	09203-00
1 Probenrohr mit Halter	09203-01
1 Ablenkmagnete für Plattenhalter, 2 Stück	09203-02
1 Plattenhalter für Demotafel auf Haftmagnet	09204-00
2 Petrischale, d = 40 mm, Glas	64704-00
1 Geiger-Müller Zählrohr 15 mm (Typ B)	09005-00
1 Absorptionsplatten für Beta-Strahlung	09024-00
1 DEMO advanced DVD, vollständige Version mit allen Versuchen	331657
1 Koffer, AL, Innenmaße: 530 x 400 x 175mm	172043
1 Schaumstoffeinsatz für 15590-88 Demo Physik Set Radioaktivität auf der Hafttafel RT	172000
1 Aufbewahrungsübersicht für 15590-88 Demo Physik Set Radioaktivität auf der Hafttafel RT	172001
1 Aluschild für 15590-88 oben Demo Physik Set Radioaktivität auf der Hafttafel RT	172002
1 Aluschild für 15590-88 seitlich Demo Physik Set Radioaktivität auf der Hafttafel RT	172086

Lehrerversuche Radioaktivität, notwendiges Zubehör (15590-01)

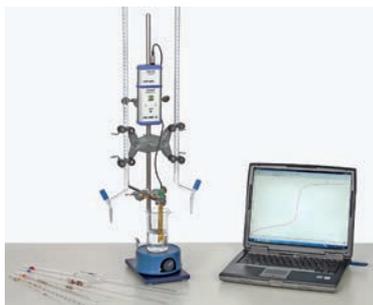
3 Tonnenfuß expert	02004-55
1 Messschieber (Schieblehre), Edelstahl	03010-00
1 Isolierstiel	06021-00
1 Kupferdraht, d = 0,5 mm, l = 50 m	06106-03
1 Konduktorkugel, d = 40 mm	06237-00
1 Warnschild, Gefährliche elektrische Spannung	06543-00
1 Widerstand mit 4-mm-Stecker und Buchse, 50 MÖhm	07159-00
1 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot	07360-01
1 Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau	07360-04

2 Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01
1 Verbindungsleitung, 30 kV, 1000 mm	07367-00
2 Verteilerstütze, l = 235 mm	07924-00
1 Radioaktiver Unterrichtsquellensatz	09047-40
1 Isotopengenerator Cs-137, 370 kBq	09047-60
1 Geiger-Müller-Zähler	13606-99
1 PHYWE Hochspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige DC: 0... ± 10 kV, 2 mA	13673-93
1 Kaliumchlorid, 250 g	30098-25
1 Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25



XRES 4.0 X-ray expert Schulausstattung Röntgengerät (09117-88)

1 XR 4.0 expert unit Röntgengerät, 35 kV	09057-99
1 XR 4.0 X-ray Einschub mit Kupfer-Röntgenröhre	09057-51
1 XR 4.0 X-ray Goniometer	09057-10
2 Reiter für optische Bank expert, h = 30 mm	08286-01
1 XR 4.0 X-ray Fluoreszenzschirm	09057-26
1 XR 4.0 Software measur X-ray	14414-61
1 Reiter für optische Bank expert	08286-00
1 XR 4.0 X-ray Optische Bank	09057-18
1 XR 4.0 Tisch mit Stiel D = 46 mm	09824-01
1 Handbuch Lehrversuche mit Röntgenstrahlung für die XR 4.0 expert unit, TESS expert Physik	01200-01
1 TESS expert Physics Handbook X-ray Experiments für XR 4.0 expert unit	01200-02
1 Datenkabel USB Steckertyp A/B	14608-00
1 Geiger-Müller Zählrohr 15 mm (Typ B)	09005-00
1 XR 4.0 X-ray Lithiumfluorid-Einkristall im Halter (LiF)	09056-05
1 XR 4.0 X-ray Kaliumbromid-Einkristall im Halter (KBr)	09056-01
1 XR 4.0 X-ray Absorptionsatz für Röntgenstrahlen	09056-02
1 XR 4.0 X-ray Blendentubus d = 1 mm	09057-01
1 XR 4.0 X-ray Blendentubus d = 2 mm	09057-02
1 XR 4.0 X-ray Blendentubus d = 5 mm	09057-03
1 XR 4.0 Schublade-Äoübersicht, lam.	171396
1 Glückwunschkarte f. XR4.0	331553
1 Quick Start Guide X-ray expert unit (deutsch)	00421-01
1 Quick Start Guide X-ray expert unit(englisch)	00421-02
1 FALTKARTON 800 x 550 x 300 MM	155966
1 Flyer X-ray expert unit (dt.)	00259-01
1 Flyer X-ray expert unit (engl.) Version 2.0	00298-02



Lehrerversuche pH-Titration mit Cobra4 (12627-88)

2 Cobra4 Wireless/USB-Link, inkl. USB-Kabel	12601-10
2 USB-Ladegerät für Cobra4 Mobile-Link 2 und Wireless/USB-Link	07932-99
1 Software measure Cobra4, Mehrfachlizenz	14550-61
1 Cobra4 Sensor-Unit Chemistry, pH und 2 x Temperatur NiCr-Ni	12630-00
1 Cobra4 Sensor-Unit Drop Counter, Tropfenzähler	12636-00
1 pH-Elektrode, Glas, nachfüllbar, BNC-Stecker	46268-10
1 Tauchfühler NiCr-Ni, Teflon, 300°C	13615-05
2 Halter für Sensoren mit Stativstange	12680-00
1 Aufbewahrungsflasche für pH-Elektroden, 250 ml, gefüllt mit 3,0 M KCl-Lösung	18481-20



Standardlaborgeräte-Set für Set pH-Titration Cobra4 (12627-01)

1 Präzisionswaage, Sartorius EN-TRIS623-1S, 620 g / 0,001 g	49294-99
1 Magnetrührer MR Hei-Standard mit Heizung, 20 Liter, 230 Volt	35751-93
1 Messkolben 100 ml, NS 12/21	36548-00
3 Becherglas, 150 ml, niedrige Form	46060-00
1 Vollpipette 10 ml	36578-00
1 Bunsenstativ, 210 x 130 mm, h = 750 mm	37694-00
1 Elektrodenhalter, schwenkbar	18461-88
1 Laborschutzbrille mit UV-Filter	39315-00
1 Magnetrührstäbchen 15 mm, zylindrische Form	46299-01
1 Magnetrührstäbchen 30 mm, zylindrische Form	46299-02
1 Trichter, d = 40 mm, PP	36888-00
1 Becherglas, 250 ml, niedrige Form	46054-00
1 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
3 Doppelmuffe, Kreuzklemme	37697-00
1 Bürettenklemme mit 2 Rollenhaltern	37720-00
1 Bürette mit seitlichem PTFE-Spindelhahn, Schellbachstreifen, 25 ml, Teilung 0,05 ml	36506-01
2 Bürette mit seitlichem PTFE-Spindelhahn, Schellbachstreifen, 50 ml, Teilung 0,1 ml	36513-01

4 Messkolben 1000 ml, NS 24/29	36552-00
1 Messkolben 500 ml, NS 19/26	36551-00
7 Messkolben 250 ml, NS 14/23	36550-00
1 Messpipette 1 ml, Teilung 0,01 ml	36595-00
1 Messpipette 10 ml, Teilung 0,1 ml	36600-00
1 Vollpipette 1 ml	36575-00
1 Vollpipette 2 ml	36576-00
1 Vollpipette 25 ml	36580-00
1 Vollpipette 50 ml	36581-00
1 Pipettierball, Flip-Modell, Pipetten bis 100 ml	36592-00
1 Pipettenschale	36589-00
1 Pasteurpipetten, l = 145 mm, 250 St.	36590-00
1 Gummihütchen, 10 Stück	39275-03
16 Becherglas, 150 ml, hohe Form	46032-00
1 Becherglas, 100 ml, hohe Form	46026-00
1 Becherglas, 50 ml, hohe Form	46025-00
1 Trichter, oben-d = 50 mm, Glas	34457-00
1 Trichter, oben-d = 80 mm, Glas	34459-00
1 Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00
1 Spritzflasche, 500 ml, Kunststoff	33931-00

Chemikalien und Verbrauchsmaterial für Set pH-Titration Cobra4 (12627-88)

1 Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70
1 Essigsäure-Lösung, 0,1 mol/l, 1l	48126-70
1 Pufferlösung pH 7,01, 1000 ml	46271-12
1 Salzsäure, 0,1 M, 1000 ml	48452-70
1 Natriumhydroxid-Lösung, 0,1M, 1000 ml	48328-70
1 Essigsäure-Lösung, 1,0 mol/l, 1l	48127-70
1 Natriumhydroxidlösung, 1,0M, 1000 ml	48329-70
1 Salzsäure, 1 M, 1000 ml	48454-70
1 Pufferlösung, pH 4,62, 1000 ml	30280-70
1 Pufferlösung, pH 9,00, 1000 ml	30289-70
1 ortho-Phosphorsäure, 85%, 250 ml	30190-25
1 Glycin (Glykokoll) 100 g	31341-10
1 Natriumacetat, wasserfrei, 250 g	31612-25
1 Wasser, destilliert, 5 l	31246-81
1 Laborhandschuhe Neoprene, mittel	46347-00
1 Wägeschalen, quadratisch, 84 x 84 x 24 mm, 25 Stück	45019-25



Basis-Set Cobra4 Biochemie und Pflanzenphysiologie für PC und Tablet (15620-88)

1 Cobra4 Wireless/USB-Link, inkl. USB-Kabel	12601-10
1 USB-Ladegerät für Cobra4 Mobile-Link 2 und Wireless/USB-Link	07932-99
1 Cobra4 Sensor-Unit pH, BNC-Anschluss	12631-00
1 Cobra4 Sensor-Unit Weather: Luftdruck, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Helligkeit, Höhe	12670-00
1 Cobra4 Sensor-Unit Thermodynamics, Druck absolut 2 bar und 2 x Temperatur NiCr-Ni	12638-01
1 Cobra4 Sensor-Unit Conductivity+, Leitfähigkeit / Temperatur Pt1000	12632-00
1 pH-Elektrode, Kunststoff, Gelfüllung, BNC-Stecker	46265-15

1 Leitfähigkeits-Temperatur-Sonde Pt1000	13701-01
2 Tauchfühler, NiCr-Ni, Edelstahl, -50...400°C	13615-03
1 Halter für Sensoren mit Stativstange	12680-00
1 Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93
1 Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01
1 Heiss-/Kaltluftgebläse, 1900 W	04030-93
2 Thermosflasche 500 ml	64841-00
2 Gummistopfen 3/4/1, 2 x Bohrung 7 mm	39261-02
1 Dialysierschlauch 24A, d = 28,6 mm, l = 1 m	64208-00
2 Dialysierclips 2 Stück	64209-00
2 Stativfuß, variabel	02001-00
3 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 500 mm, d = 10 mm	02032-00
1 Stativstange Edelstahl 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00
2 Doppelmuffe	02043-00
2 Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00
1 Universalklemme mit Gelenk	37716-00
1 Reagenzglas, d = 30 mm, l = 200 mm, SB 29	36294-00
1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 7 mm	39258-01
1 Reagenzglas, d = 30 mm, l = 200 mm, SB 29, Ansatzstutzen	36331-00
1 Gummistopfen 26/32, Bohrung 1,5 mm	39258-09
1 Handbuch Lehrerversuche Cobra4 Biochemie und Pflanzenphysiologie, DEMO advanced Biologie	01331-01
1 Demo advanced Biology Manual Cobra4 Biochemistry and Plant Physiology	01331-02
1 Downloadhinweis measureLAB A4	177093
1 Beileger Softwaredownload der measureAPP	173099

Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)

der PHYWE Systeme GmbH & Co. KG

§ 1 Geltung der Bedingungen

1. Diese Allgemeinen Geschäftsbedingungen (nachstehend AGB genannt) gelten für alle Lieferungen, Leistungen und Angebote der PHYWE Systeme GmbH & Co. KG (nachstehend PHYWE genannt) an ihre Auftraggeber (nachstehend kurz AG genannt). Sie gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte zwischen den Vertragsparteien, ohne dass es einen erneuten Hinweises bedarf. Allgemeine Geschäftsbedingungen des AG gelten nur, wenn diesen ausdrücklich und schriftlich durch PHYWE zugestimmt wurde.
2. Alle abweichenden Vereinbarungen zwischen PHYWE und dem AG werden schriftlich niedergelegt; die Nichtbeachtung der schriftlichen Form hat auf die Wirksamkeit der Vereinbarung keinen Einfluss. Im Falle einer solchen Vereinbarung gelten diese AGB nachrangig und ergänzend.
3. Sämtliche Rechte an PHYWE-Betriebs- und Angebotsunterlagen stehen PHYWE zu. Kommt kein Auftrag zustande, so sind alle Unterlagen unaufgefordert und unverzüglich zurückzugeben. Alle Informationen hieraus und aus sonstigen Geschäften sind streng vertraulich zu behandeln.
4. Alle Angebote, Muster und Testprodukte sowie deren technische Daten und Beschreibungen in den jeweiligen Produktinformationen und Werbematerialien auf der PHYWE-Website haben informativen Charakter und sind unverbindlich. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Anwendungsgarantie dar.

§ 2 Angebot und Vertragsschluss

Die Angebote von PHYWE sind freibleibend, also unverbindlich. PHYWE behält sich bezüglich der verbindlichen Bestellungen des AG eine Annahmefrist von zwei Wochen, gerechnet ab dem Eingang bei PHYWE vor. (Fern-) Mündliche Annahmeerklärungen und sämtliche Bestellungen des AG werden schriftlich oder fernschriftlich durch PHYWE bestätigt; die Nichtbestätigung hat auf die Wirksamkeit der (fern-) mündlichen Annahmeerklärungen und Bestellungen keinen Einfluss.

§ 3 Preise

1. Maßgebend sind die in der PHYWE-Preisliste oder der PHYWE-Auftragsbestätigung genannten Preise, die sich zuzüglich der jeweiligen gesetzlichen Umsatzsteuer in dem Land verstehen. Zusätzliche Lieferungen und Leistungen werden gesondert berechnet.
2. Die Preise verstehen sich „ab Werk PHYWE“ – „ex works PHYWE“ und inkl. der PHYWE-Standardverpackung. Sonderverpackungen oder sonstige Wünsche des AG wie z. B. Verpackung in bestimmten Losen, werden gesondert berechnet. Abweichende Bedingungen können von Fall zu Fall zwischen PHYWE und AG oder von PHYWE für eine Region oder ein Land schriftlich vereinbart werden.

§ 4 Liefer- und Leistungszeit

1. Liefertermine oder -fristen, die verbindlich oder unverbindlich vereinbart werden können, werden schriftlich niedergelegt. Unverbindliche Lieferzeiten können von PHYWE bis zu 8 Wochen überschritten werden; erst danach geraten wir durch eine Mahnung des AG in Verzug. Lieferfristen beginnen mit Vertragsabschluss und Anerkennung der Zahlungsmodalitäten durch PHYWE. Werden nachträglich Vertragsänderungen vereinbart, ist es erforderlich, gleichzeitig einen Liefertermin erneut zu vereinbaren. Schadenersatzansprüche oder Regress des AG gegenüber PHYWE ist in jedem Fall ausgeschlossen.
2. Liefer- und Leistungsverzögerungen aufgrund höherer Gewalt, Naturkatastrophen sowie aufgrund unverschuldetem Arbeitskampf, unverschuldeten Verkehrs- oder Betriebsstörungen, unverschuldetem Werkstoffmangel und gleichartiger Gründe bei PHYWE und dessen Lieferanten berechtigen den AG nicht, vom Vertrag zurückzutreten oder Ansprüche gegenüber PHYWE geltend zu machen. Der AG ist berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten, sofern die vorgenannten Gründe zu einer Lieferterminverlängerung von mehr als vier Monaten führen. Ebenso ist PHYWE berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten. Ein Anspruch auf Schadenersatz oder Regress des AG gegenüber PHYWE ist in jedem Fall ausgeschlossen.
3. PHYWE ist zu Teillieferungen und Teilleistungen jederzeit berechtigt, sofern nicht nach den vertraglichen Vereinbarungen die Lieferungen und Leistungen vollständig und einheitlich zu erbringen sind.
4. Die Einhaltung der Liefer- und Leistungsverpflichtungen von PHYWE setzt die rechtzeitige und ordnungsgemäße Erfüllung der Verpflichtungen des AG voraus.
5. Kommt der AG in Annahmeverzug, so ist PHYWE berechtigt, Ersatz der Mehraufwendungen zu verlangen, die sie für das erfolglose Angebot sowie für die Aufbewahrung und Erhaltung des geschuldeten Gegenstandes machen musste; mit Eintritt des Annahmeverzugs geht die Gefahr der zufälligen Verschlechterung und des zufälligen Untergangs auf den AG über.

§ 5 Exportgeschäft

PHYWE ist berechtigt, vom Vertrag hinsichtlich der Lieferung solcher Produkte zurückzutreten (Teilrücktritt), für deren Export aus Deutschland bzw. für deren Import in das Bestimmungsland nach den gesetzlichen Vorschriften eine Genehmigung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, des Bundesinstituts für Arzneimittel- und Medizinprodukte oder einer ähnlichen staatlichen Einrichtung erforderlich ist, wenn die Genehmigung nicht erteilt wird oder bis zum vereinbarten Liefertermin voraussichtlich nicht erlangt werden kann. PHYWE wird den AG hierüber unverzüglich informieren und eine für den vom Rücktritt betroffenen Teil der Leistung ggf. erbrachte Gegenleistung zurückerstatten.

§ 6 Versand und Gefahrübergang

1. Erfüllungsort ist Göttingen. Die Lieferbedingung ist „ab Werk PHYWE“ – „ex works PHYWE“. Andere Vereinbarungen müssen schriftlich vereinbart sein.
2. Der AG kann PHYWE um Versendung der Ware bitten. Er trägt hierfür die Kosten und das Risiko. Im Falle eines Versendungskaufes geht die Gefahr auf den AG über, sobald die Sendung an die den Transport ausführende Person/Firma übergeben worden ist. Ist PHYWE zum vertraglich bestimmten Zeitpunkt im Stande, die Ware zu versenden und wird der Versand auf Wunsch des AG verzögert, geht die Gefahr mit Meldung der Versandbereitschaft auf den AG über.
3. Auf Wunsch des AG werden Lieferungen in seinem Namen und auf seine Rechnung versichert.

§ 7 Mängelansprüche/Garantie/Gewährleistung

1. PHYWE arbeitet nach den in Deutschland und der EU üblichen Garantie- und Gewährleistungsansprüchen. Sollte ein PHYWE-Produkt einen sonstigen Mangel aufweisen, der bereits zum Zeitpunkt der Lieferung vorlag, so ist dieser vom Käufer unverzüglich anzuzeigen und nachzuweisen. PHYWE wird in diesem Fall den gesetzlichen Vorschriften entsprechend den Mangel beseitigen oder ein mangelfreies Produkt liefern (Nacherfüllung). Die zum Zwecke der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Arbeits- und Materialkosten trägt PHYWE. Mehraufwendungen, die dadurch entstehen, dass das verkaufte Produkt an einen anderen Ort als den Sitz oder die Niederlassung des AG verbracht worden ist, übernimmt PHYWE nicht.
2. Unerhebliche oder handelsübliche Abweichungen der gelieferten Waren in Maß, Form und Farbe, die in der Natur der Materialien liegen, begründen keine Mängelansprüche des AG. Es gilt § 377 HGB.
3. Technisch oder aus sonstigen Gründen erforderliche Veränderungen an PHYWE-Produkten, welche die Gebrauchsfähigkeit nicht beeinträchtigen und den Wert der Leistung nicht schmälern sowie technische Verbesserungen behält sich PHYWE vor. Sie begründen keinen Anspruch auf Mangel, Minderung oder Rücktritt vom Geschäft durch den AG.
4. Werden Betriebs- oder Wartungsanweisungen der PHYWE nicht befolgt, Änderungen an den Produkten vorgenommen, Teile ausgewechselt oder Verbrauchsmaterialien verwendet, die nicht den Originalspezifikationen entsprechen, so bestehen keine Mängelansprüche des AG, wenn der AG eine entsprechende substantiierte Behauptung, dass erst einer dieser Umstände den Mangel herbeigeführt hat, nicht widerlegt.
5. Der AG muss der Kundendienstleitung/technischen Hotline der PHYWE offensichtliche Mängel unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von einer Woche nach Eingang bzw. Annahme des Liefergegenstandes, schriftlich mitteilen. Mängel, die auch bei sorgfältiger Prüfung innerhalb dieser Frist nicht entdeckt werden können, sind der PHYWE unverzüglich nach Entdeckung schriftlich mitzuteilen und nachzuweisen.
6. Ein Mängelanspruch für normale Abnutzung ist ausgeschlossen.
7. Mängelansprüche gegen PHYWE stehen nur dem unmittelbaren AG zu und sind nicht abtretbar.
8. Mängelansprüche verjähren bei Verträgen mit AG 12 Monate ab Lieferung der Ware. Eine Zurückhaltung von Zahlungen durch den AG ist nur in einem angemessenen Verhältnis zum aufgetretenen Mangel möglich.

§ 8 Reparaturen

Stehen dem AG keine Mängelansprüche gemäß § 7 zu oder ist die Verjährungsfrist gemäß § 7.8 abgelaufen und vereinbaren PHYWE und AG eine Reparatur des Produktes, so gilt für die Verjährung eines Mangels der Reparatur § 7.8 entsprechend.

§ 9 Eigentumsvorbehalt

1. PHYWE behält sich das Eigentum an der Ware bis zur Erfüllung sämtlicher Forderungen aus der Geschäftsverbindung, gleich aus welchem Rechtsgrund, einschließlich der künftig entstehenden oder bedingten Forderungen, vor.

übersteigt der realisierbare Wert bestehender Sicherheiten (Vorbekaltware gemäß nachstehender Ziffer 3 und abgetretene Forderungen gemäß nachstehender Ziffer 5) die gesicherten Forderungen insgesamt um mehr als 10 v. H., ist PHYWE auf Verlangen des AG insoweit zur Freigabe von Sicherheiten nach Wahl des Verkäufers verpflichtet.

2. Verbindung oder Vermischung entstehender Miteigentumsrechte gelten als Vorbekaltware. Auch an dieser Ware hat PHYWE ein angemessenes Recht auf Eigentumsvorbehalt.
3. Der AG ist berechtigt, die Vorbekaltware im ordnungsgemäßen Geschäftsverkehr zu verarbeiten und zu veräußern, solange er nicht in Verzug ist. Verpfändungen oder Sicherungsübereignungen sind unzulässig. Die aus dem Weiterverkauf oder einem sonstigen Rechtsgrund (Versicherung, unerlaubte Handlung) bezüglich der Vorbekaltware entstehenden Forderungen (einschließlich sämtlicher Saldoforderungen aus Kontokorrent) tritt der AG bereits jetzt sicherungshalber in vollem Umfang an PHYWE ab. PHYWE ermächtigt ihn widerruflich, die an PHYWE abgetretenen Forderungen für deren Rechnung im eigenen Namen einzuziehen. Diese Einziehungsermächtigung kann nur widerrufen werden, wenn der AG seinen Zahlungsverpflichtungen nicht ordnungsgemäß nachkommt.
4. Bei vertragswidrigem Verhalten des AG – insbesondere Zahlungsverzug – ist PHYWE berechtigt, die Vorbekaltware nach Ablauf einer angemessenen Nachfrist zurückzunehmen oder gegebenenfalls Abtretung der Herausgabeansprüche des AG gegen Dritte zu verlangen. In der Zurücknahme der Vorbekaltware durch PHYWE liegt kein Rücktritt vom Vertrag, es sei denn, PHYWE hätte dieses ausdrücklich erklärt.

§ 10 Zahlung

1. Alle Zahlungen außerhalb eines von PHYWE schriftlich bestätigten Kreditlimits des AG bei PHYWE erfolgen gegen Vorkasse oder bestätigtes und unwiderrufliches LC einer von PHYWE akzeptierten europäischen Großbank oder einer gleichwertigen Bankbürgschaft.
2. Innerhalb und außerhalb eines Kreditlimits sind Rechnungen für den AG innerhalb von 20 Tagen nach Vertragsabschluss und Zugang der Rechnung oder einer gleichwertigen Zahlungsaufstellung bei PHYWE eingehend ohne Abzug von Skonto oder sonstigen Abzügen zahlbar.
3. Der AG hat bei Bestellungen, für die der Kaufpreis den Betrag von € 25.000,00 überschreitet, eine Anzahlung in Höhe von 40 % des Kaufpreises bei PHYWE-Produkten und von 60 % des Kaufpreises bei Fremdprodukten zu leisten. Die Anzahlung wird mit dem Vertragsabschluss und dem Zugang einer Rechnung oder gleichwertigen Zahlungsaufstellung fällig.
4. Eine Zahlung gilt erst dann als erfolgt, wenn PHYWE über den Betrag verfügen kann. Im Falle von Schecks gilt die Zahlung erst als erfolgt, wenn der Scheck eingelöst wird.
5. Der AG kommt 3 Tage nach Fälligkeit der Forderung von PHYWE und Erhalt einer Rechnung oder Lieferung in Verzug, ohne dass es einer Mahnung bedarf. Gerät der AG in Verzug, so ist PHYWE berechtigt, von dem betreffenden Zeitpunkt an Zinsen in Höhe von 8 % über dem jeweiligen Basiszinssatz der EZB zu verlangen. Der Nachweis eines höheren Schadens durch PHYWE ist zulässig.
6. Wenn PHYWE Umstände bekannt werden, die die Kreditwürdigkeit des AG in Frage stellen, insbesondere einen Scheck nicht einlöst oder seine Zahlungen einstellt, oder wenn PHYWE andere Umstände bekannt werden, die die Kreditwürdigkeit des AG in Frage stellen, so ist PHYWE berechtigt, die gesamte Restschuld fällig zu stellen, auch wenn sie Schecks angenommen hat.

7. Der AG ist zur Aufrechnung nur berechtigt, wenn die Gegenansprüche rechtskräftig festgestellt worden oder unstrittig sind. Entsprechendes gilt für das Zurückbehaltungsrecht nach § 273 BGB, das kaufmännische Zurückbehaltungsrecht nach § 369 HGB und das Leistungsverweigerungsrecht nach § 320 BGB.

§ 11 Schutzrechtsverletzungen

1. PHYWE wird den AG und dessen Abnehmer wegen Ansprüchen aus Verletzungen von Urheberrechten, Warenzeichen oder Patenten freistellen, es sei denn, der Entwurf eines Liefergegenstandes stammt vom AG. Die Freistellungsverpflichtungen von PHYWE sind betragsmäßig auf den vorhersehbaren Schaden begrenzt. Zusätzliche Voraussetzung für die Freistellung ist, dass PHYWE für den Fall eines Rechtsstreits der Streit durch den AG verkündet wird (§ 72 ZPO) und dass die behauptete Rechtsverletzung ausschließlich der Bauweise der Liefergegenstände der PHYWE ohne Verbindung oder Gebrauch mit anderen Produkten zuzurechnen ist.
2. PHYWE hat wahlweise das Recht, sich von den in Abs. 1 übernommenen Verpflichtungen dadurch zu befreien, dass sie entweder
 - a) die erforderlichen Lizenzen bezüglich der angeblich verletzte Patente beschafft oder
 - b) dem AG einen geänderten Liefergegenstand bzw. Teile davon zu Verfügung stellt, die im Fall des Austausches gegen den verletzenden Liefergegenstand bzw. dessen Teil den Verletzungsvorwurf bezüglich des Liefergegenstandes beseitigen, es sei denn, dass der geänderte Liefergegenstand (bzw. Teile davon) in seiner Gebrauchsfähigkeit und/oder in seinem Wert hinter der ursprünglichen Leistung zurück bleibt.

§ 12 Haftung

1. Wegen Verletzung vertraglicher und außervertraglicher Pflichten, insbesondere wegen Unmöglichkeit, Verzug und unerlaubter Handlung haftet PHYWE – auch für seine leitenden Angestellten und sonstigen Erfüllungsgehilfen – nur in Fällen des Vorsatzes und der groben Fahrlässigkeit, beschränkt auf den bei Vertragsschluss voraussehbaren Schaden.
2. Ansprüche auf Schadensersatz wegen Sachmängeln verjähren – außer bei Personenschäden oder vorsätzlicher oder grob fahrlässiger Pflichtverletzung – 12 Monate ab Lieferung der Ware. Die Verjährung gesetzlicher Rückgriffsansprüche bleibt unberührt. Für Schadensersatzansprüche aus anderem Rechtsgrund gelten die gesetzlichen Vorschriften.

§ 13 Anwendbares Recht, Gerichtsstand, Teilnichtigkeit

1. Für die gesamten Rechtsbeziehungen zwischen PHYWE und AG gilt in Ergänzung zu diesen Bedingungen das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss der Vorschriften des Übereinkommens der Vereinten Nationen vom 11.04.1980 über den internationalen Warenkauf (CISG).
2. Gerichtsstand ist Göttingen.
3. Sollte eine Bestimmung in diesen Geschäftsbedingungen oder eine Bestimmung im Rahmen sonstiger Vereinbarungen unwirksam sein oder werden, so wird hiervon die Wirksamkeit aller sonstigen Bestimmungen oder Vereinbarungen nicht berührt.

Allgemeine Geschäftsbedingungen der PHYWE Systeme GmbH & Co. KG, Gültig ab 01.08.2010

Mit Gültigkeit der neuen AGB verlieren alle vorherigen ihre Gültigkeit.

Allgemeine Liefer- und Zahlungsbedingungen für Deutschland

Ergänzend zu den AGB gelten für Bestellungen und Lieferungen in Deutschland die folgenden Liefer- und Zahlungsbedingungen:

Lieferung

Ab einem Netto-Warenwert in Höhe von 300,00 € erfolgt die Lieferung versandkostenfrei, frei Haus inkl. Verpackung. Bei Aufträgen bis 300,00 € Netto-Warenwert beträgt der Versandkostenanteil pauschal 15,00 € (ohne MwSt.). Bei Bestellungen über den Internet-Webshop von PHYWE (über www.phywe.com) reduziert sich der pauschale Versandkostenanteil auf 7,50 € (ohne MwSt.).

Aufträge

Bestellungen erfolgen schriftlich (Fax, email, Brief, Internet). Mit Übersendung der schriftlichen Auftragsbestätigung durch PHYWE gilt der Auftrag als angenommen.

Zahlungsbedingungen

Die Zahlung erfolgt innerhalb 20 Tagen nach Rechnungsdatum netto ohne Ab-

züge. Bitte beachten Sie, dass diese Bedingungen nur für Lieferungen innerhalb Deutschlands und für den Verbleib der Ware in Deutschland gelten.

Hinweis

Die Abbildungen in diesem Katalog haben rein symbolischen Charakter und sind unverbindlich. Wir behalten uns vor auch Produkte zu liefern, die sich geringfügig in Farbe und/oder Form von der Abbildung unterscheiden soweit die technischen und funktionalen Eigenschaften nicht beeinflusst werden. Technische Daten, Beschreibungen und Texte sind freibleibend. Irrtümer, Änderungen, Satz- und Druckfehler vorbehalten. Sämtliche im Katalog abgedruckten Preise verstehen sich netto, ohne die gesetzliche Mehrwertsteuer. Alle vorherigen Preise/Preislisten verlieren ihre Gültigkeit.

Allgemeine Sicherheitshinweise

1.) ... beim Experimentieren mit elektrischer Energie

Der Betrieb der angebotenen elektrisch betriebenen Geräte (Netzbetrieb) ist nur in Fachräumen von Ausbildungsstätten, Schulen, Universitäten und Laboratorien erlaubt, nicht in Wohngebieten.

In der Schule wird im Allgemeinen mit berührungsungefährlichen Kleinspannungen ($< 25\text{ V}\sim$ / $< 60\text{ V}\sim$) experimentiert. Die nachfolgenden Sicherheitshinweise informieren über die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen. Außerdem werden der verantwortlichen Lehrkraft Verhaltensregeln für das Experimentieren mit berührungsgefährlicher Spannung gegeben.

Beim Experimentieren mit elektrischer Energie, muss generell sichergestellt sein, dass die Bediener des Experimentes keinen Kontakt mit berührungsgefährlichen Spannungen erhalten. Verantwortlich ist hier die Fachkraft, die das Experiment betreut.

In den, in der EU gültigen „Sicherheitsbestimmungen für elektrische Laborgeräte (DIN EN 61010-1, VDE 0411 Teil 1)“ ist die berührungsungefährliche Spannung definiert als Spannung $< 33\text{ V}\sim$ bzw. $< 70\text{ V}\sim$ oder bei höherer Spannung mit begrenztem Strom von max. $0,5\text{ mA}\sim$ und $2\text{ mA}\sim$.

Weitere Einschränkungen für allgemeinbildende Schulen hat die Kultusministerkonferenz in den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (GUV-SI 8070)“ unter Bezugnahme auf die Norm VDE 0105 Teil 12 (Besondere Festlegungen für das Experimentieren mit elektrischer Energie in Unterrichtsräumen) verfügt. Hier wurden die Spannungsgrenzen für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 10 auf max. $25\text{ V}\sim$ und $60\text{ V}\sim$ festgelegt.

Fachpersonal (in der Regel Lehrer) und Schüler oberhalb der Jahrgangsstufe 10 dürfen auch in Ausnahmefällen mit berührungsgefährlichen Spannungen arbeiten, wenn das Lernziel mit ungefährlichen Spannungen nicht erreicht werden kann. Der Lehrer muss in diesem Fall während des Versuches anwesend sein.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

1. Elektrische Sicherheit

(DIN EN 61010-1; VDE 0105 Teil 12; GUV-SI-8070)

Vor dem ersten Experimentieren von Schülern und Auszubildenden mit elektrischer Energie in einem Laborraum oder einem Klassenraum ist eine ausgiebige Unterrichtung über die Gefahren des elektrischen Stroms und eine Sicherheitsbelehrung durchzuführen.

Vor dem Benutzen der elektrischen Gerätschaften sind diese

auf erkennbare Schäden zu untersuchen! Bei Feststellung von Schäden darf das Gerät nicht benutzt werden!

Die Bedienungsanleitung der im Versuch verwendeten Geräte ist zu beachten!

Berührungsgefährliche Spannungen ($> 25\text{ V}\sim$ und $> 60\text{ V}\sim$) nicht in Schülerversuchen einsetzen!

Die Fachkraft hat den Versuchsaufbau (Schaltung) vor der Inbetriebnahme nochmals zu überprüfen und muss den Betreiber auf mögliche Gefahrenstellen hinweisen!

Veränderungen an dem Versuchsaufbau (Aufbau, Umbau, Abbau) dürfen nur im stromlosen Zustand möglichst bei allpolig abgeschalteter Versorgungsspannung vorgenommen werden!

Bei unvermeidbaren Messungen oder Justierungen während des Experiments mit berührungsgefährlichen Spannungen ist grundsätzlich nur mit einer Hand zu arbeiten, die andere Hand ist auf dem Rücken zu halten oder in die Tasche zu stecken!

Sorge tragen, dass im Labor genügend NOT-AUS-Taster vorhanden sind.

Für Versuche mit berührungsgefährlichen Spannungen dürfen nur berührungsgeschützte 4-mm-Sicherheitsleitungen (z. B. PHYWE-Artikel-Nr. 07336-01) verwendet werden!

Nach Beendigung des Experiments sollte auch beachtet werden, dass Bauteile, wie Kondensatoren, nach dem Abschalten noch längere Zeit berührungsgefährliche Spannung liefern können!

Experimente mit Aufbautransformatoren verlangen besondere Sicherheitsvorkehrungen, weil hier auch bei der Versorgung mit Kleinspannungen auf der Primärseite ($< 25\text{ V}\sim$) durch die Transformation sehr hohe lebensgefährliche Spannungen auf der Sekundärseite entstehen können, z. B. bei Verwechslung der Spulen!

Bei Demoversuchen mit berührungsgefährlicher Spannung hat die Fachkraft für ausreichenden Sicherheitsabstand zu den Schülern zu sorgen. Derartige Versuche sind zusätzlich mit dem Warnschild „Vorsicht gefährliche Spannung!“ (PHYWE-Artikel-Nr. 06543-00) zu kennzeichnen!

Versuche, die direkt mit Netzspannung versorgt werden, dürfen nur unter Vorschaltung von FI-Schutzschalter ($< 30\text{ mA}$) z. B. Sicherheitssteckdose mit Personenschutz (PHYWE-Artikel-Nr. 17051-93) oder mit Stelltrenntransformator (PHYWE-Artikel-

Nr. 13535-93) vorgenommen werden. Keinesfalls dürfen die 4-mm-Verbindungsleitungen direkt in die Schukosteckdose gesteckt werden!

Bei Benutzung von Netzgeräten (z.B. Schülernetzgerät PHYWE-Artikel-Nr. 13505-93) die keine „berührungsgefährliche Spannungen (Kleinspannungen < 25 V~ und < 60 V-)“ erzeugen, dürfen einfache, ungeschützte 4-mm-Verbindungsleitungen und andere nicht isolierte Bauteile auch für Schülerversuche benutzt werden.

2. EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) (Technische Empfehlung zu Anwendung des EMV-Gesetzes auf elektrische Lehrmittel, Reg TP 322 TE01)

Experimentieraufbauten zum Demonstrieren von physikalischen Vorgängen dürfen nur in Fachräumen von Schulen, Universitäten und Ausbildungsstätten in Betrieb genommen werden!

Die Einhaltung der Anforderungen des EMV Gesetzes zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten (EMVG) liegt beim Lehrer (fachkundige Person), der die Experimente aufbaut und durchführt! Für die Experimentieraufbauten ist keine CE-Kennzeichnung sowie Konformitätserklärung erforder-

lich, jedoch muss der Lehrer als Fachkraft alle Maßnahmen treffen, um Störungen im Umfeld zu vermeiden!

Mögliche EMV-Maßnahmen:

- Für Abschirmung und Potentialausgleich sorgen!
- Genügend großen Abstand zu empfindlichen Geräten einhalten!
- Kurze Verbindungsleitungen verwenden (dadurch HF-Abstrahlung verringern)!
- Bodenbeläge, die zu statischen Aufladungen führen könnten, sollten vermieden werden bzw. ist der Körper vor dem Anfassen von empfindlichen Versuchsgeräten zu entladen!
- Keine Benutzung von HF-Erzeugern, z. B. Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe des Versuches!
- Kurze Einschaltdauer von kritischen Versuchsaufbauten und Geräten (zum Beispiel Bandgenerator, Funkeninduktor, Sender), die Störungen auch über Entfernungen von mehreren 100 m verursachen können!

2.) ... beim Experimentieren mit Lasern

In der Regel finden in Schulen die „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (GUV-SI 8070)“ Anwendung. Danach sind beim Betrieb von Lasern folgende Punkte zu beachten:

1. In Schulen dürfen nur Laser der Klassen 1, 1 M, 2 und 2 M1 nach DIN EN 60 825 eingesetzt werden.
2. Laser der Klassen 1 M, 2 und 2 M dürfen nur unter Verschluss aufbewahrt werden.
3. Vor Aufbau und Durchführung von Experimenten mit Lasern der Klasse 1 M, 2 und 2 M sind die beteiligten und die beobachtenden Schüler über die Gefährdung der Augen durch das Laserlicht zu unterrichten. Diese Laser dürfen nur unter Aufsicht des Lehrers betrieben werden.
4. Der Versuchsbereich, in dem mit Lasern der Klassen 1 M, 2 und 2 M experimentiert wird, ist während des Betriebs mit einem Laserwarnschild zu kennzeichnen. Der Laserbereich von Versuchsaufbauten ist durch Abgrenzung gegen unbeabsichtigtes Betreten zu sichern.
5. Aufbau und Durchführung von Experimenten mit Lasern der Klasse 1 M, 2 und 2 M sind so zu gestalten, dass der

Blick in den direkten Laserstrahl bzw. in den reflektierten Strahl vermieden wird, z. B. durch Abschirmung. Beim Einsatz der Laser der Klassen 1 M und 2 M darf der Strahlenquerschnitt nicht verkleinert werden, d. h. sie dürfen nicht mit optisch sammelnden Komponenten (z. B. Lupen) verwendet werden.

6. Der Betrieb von Lasereinrichtungen der Klassen 3 B oder 4 in anderen Einrichtungen (Hochschulen etc.) sind dem zuständigen Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde vor der ersten Inbetriebnahme anzuzeigen.

Für den Betrieb von Lasereinrichtungen der Klassen 3 B oder 4 ist ein Sachkundiger als Laserschutzbeauftragte schriftlich zu bestellen.

Weitere Hinweise zur Benutzung von Lasern finden sich in den Werken der gesetzlichen Unfallversicherung „GUV-V B2 Laserstrahlung“ und den „GUV-I 832 Betrieb von Lasereinrichtungen“. Als Grundlage dafür wiederum ist vor allem die EU Norm „DIN EN 60 825-1 Sicherheit von Laser-Einrichtungen“ zu nennen.

3.) ... beim Umgang mit radioaktiven Produkten

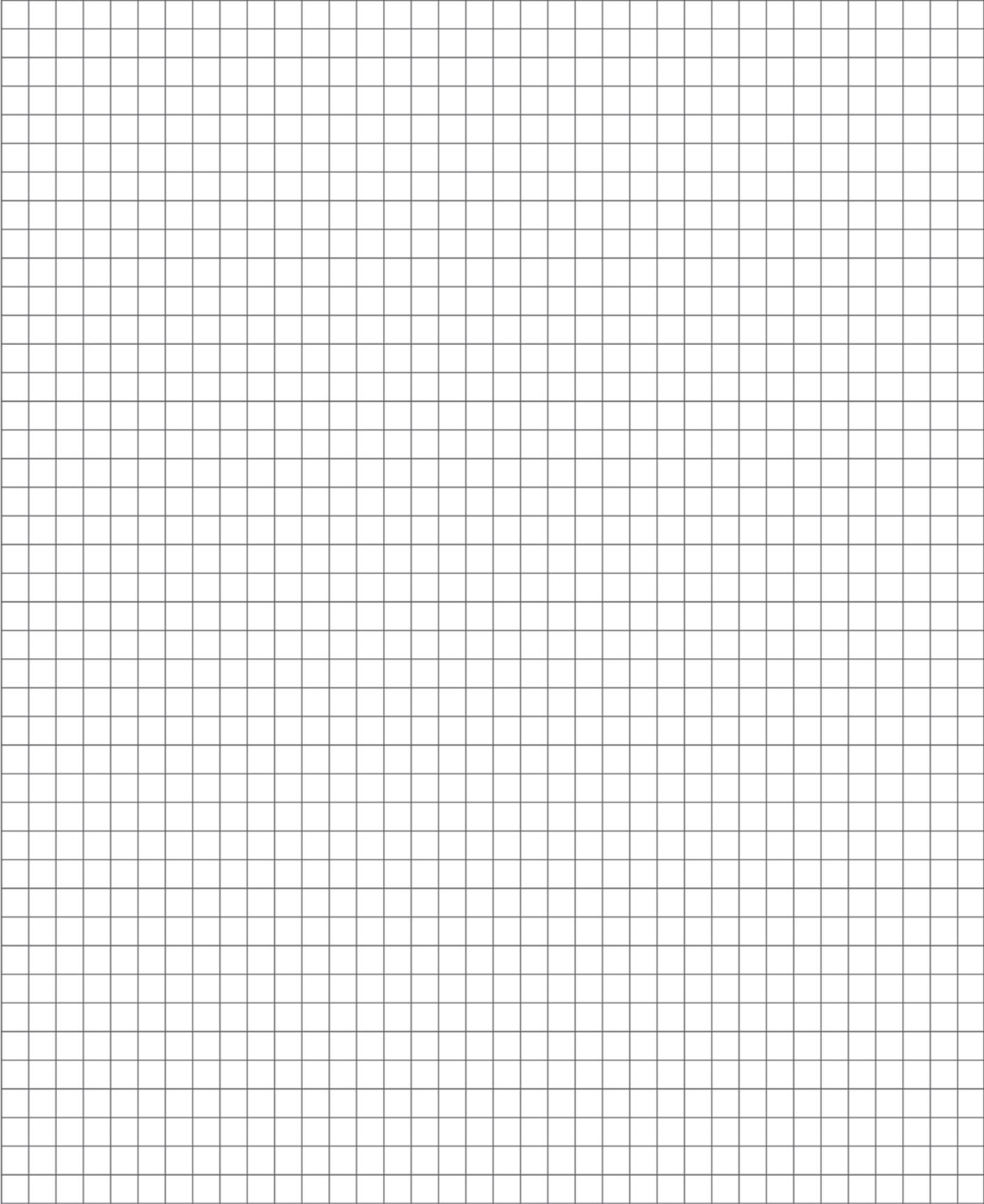
Der Umgang mit radioaktiven Stoffen wird in Deutschland durch die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) geregelt. Die rechtliche Grundlage dazu sind die §§ 25 bis 27 in Verbindung mit der Anlage V der StrlSchV vom 20. Juli 2001, die zuletzt durch den Artikel 2 des Gesetzes vom 2.8.2008 geändert worden ist. Freigrenzenpräparate (Freigrenzen siehe Anlage V der StrlSchV) können ohne Auflagen an Schulen abgegeben werden; oberhalb der Freigrenze benötigt die Schule vor dem Erwerb eine durch die zuständige Aufsichtsbehörde ausgestellte Umgangsgenehmigung.

Es muss beim Besitz und/oder Erwerb von mehreren Freigrenzenpräparaten die in der StrlSchV angegebene Summenformel beachtet werden.

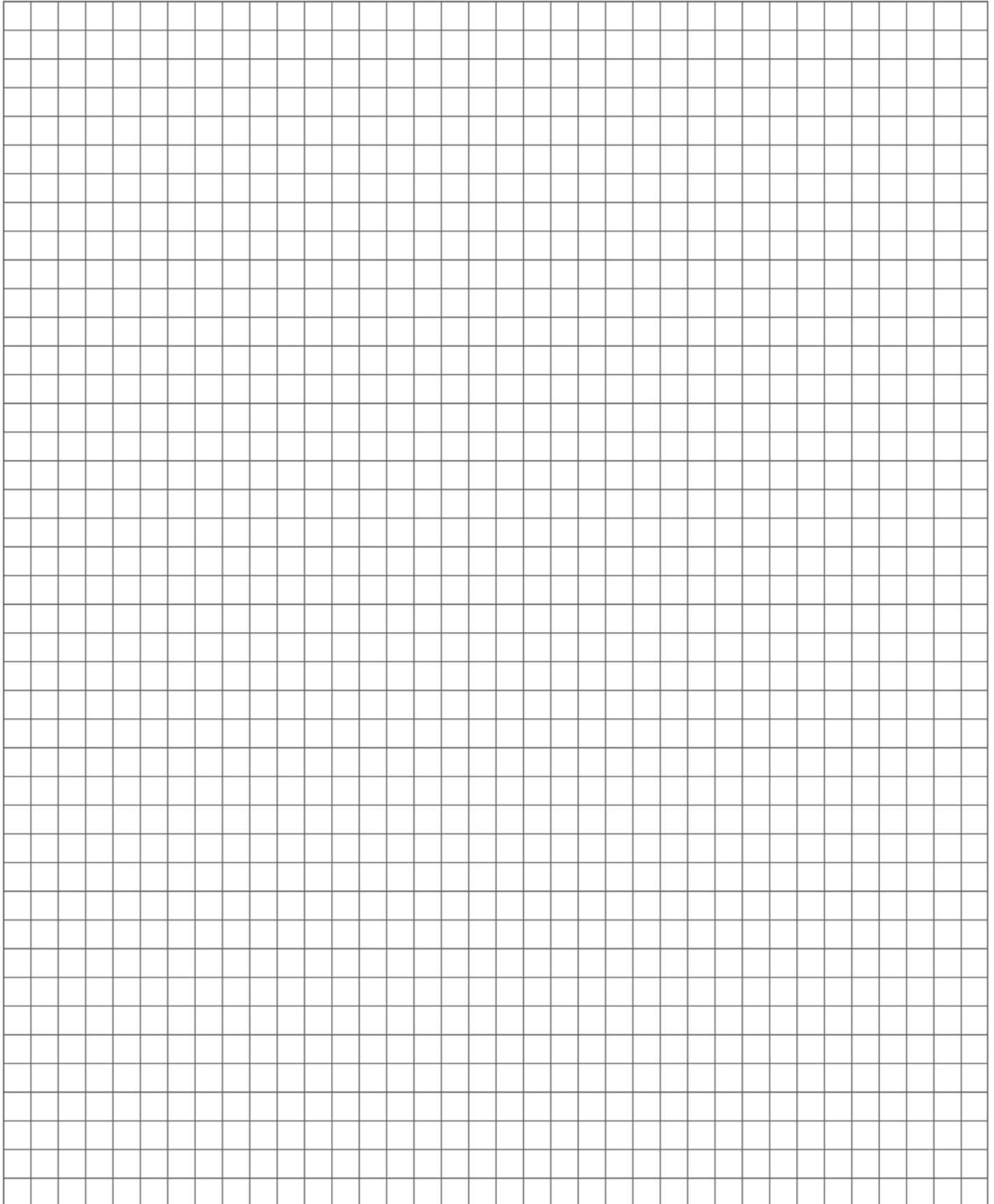
Radioaktive Präparate sind vor dem Zugriff Unbefugter zu schützen und deshalb diebstahlsicher aufzubewahren. Darüber hinaus sind die Umgangsvorschriften der StrlSchV zu beachten.

Unbrauchbar gewordene Präparate müssen von den Kunden direkt an die zuständige Landessammelstelle oder an eine Entsorgungsfirma abgegeben werden.

Platz für Ihre Notizen



Platz für Ihre Notizen



Der PHYWE Webshop – mehr als einfach nur ein Webshop



Wissenswertes auf einen Klick unter www.phywe.de

- Lehrplan- und themenorientierte Übersicht – Curriculum konform
- Alle Informationen, Aktuelles zu unseren Angeboten, Lösungen, Lehrplanthemen und Geräten
- Bedienungsanleitungen und Versuchsbeschreibungen
- Aktuelle Softwareversionen und Updates zum kostenlosen Download
- Kostenloser Newsletter
- ... und vieles mehr

Schlau ist, wer online bestellt!

- 24 Std. verfügbar unter www.phywe.de
- Exklusive Preisvorteile
- **Versandkostenfrei** ab 300€ Bestellwert (in Deutschland)
- Kauf auf **Rechnung** ist möglich
- **Wechselnde Aktionen und Sonderangebote**
- Unkomplizierte und sichere Bestellung
- **Schnelle und einfache Suche**

Schnell und sicher bestellen

- Mit unserem **Schnell-Bestellformular** können Sie direkt Artikelnummer und Menge eingeben. Der Rest wird automatisch ergänzt und in den Warenkorb übernommen.
- **Verfügbarkeit/Lieferzeit online direkt einsehbar**
- Direkte Eingabe von **Rabatt- und Aktionscodes**
- Sichere SSL-Verschlüsselung
- **Auftragsbestätigung** sofort per E-Mail



**3 % Rabatt auf alle
Webshop-Bestellungen.**

**Besuchen Sie unsere Website auf
www.phywe.de**

Alle im Katalog genannten Webshop-Aktionen beziehen sich auf den Webshop für Deutschland. Wir verweisen auf unsere AGB.

Bestellen Sie über www.phywe.de
und sichern Sie sich 3% Rabatt!

PHYWE
excellence in science

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen
Tel. +49 (0) 551 604 - 0
Fax +49 (0) 551 604 - 107
info@phywe.de

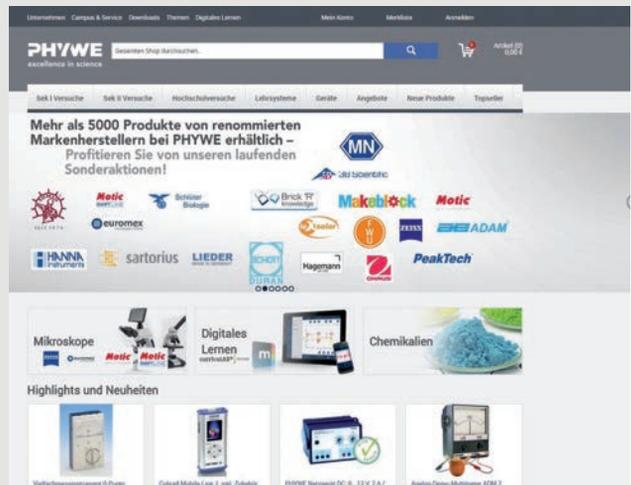


Beratung & Information
Tel. 0800 567126-3

Bestellung
Tel. 0800 567126-1
Fax 0800 567126-2

Technische Service-Hotline
Tel. 0800 604-1960
service@phywe.de

Webshop / Webseite:
www.phywe.de



Die Zukunft ist digital -
Wir sind es auch.

www.facebook.com/phywe



youtube.com/phywe

PHYWE excellence in science