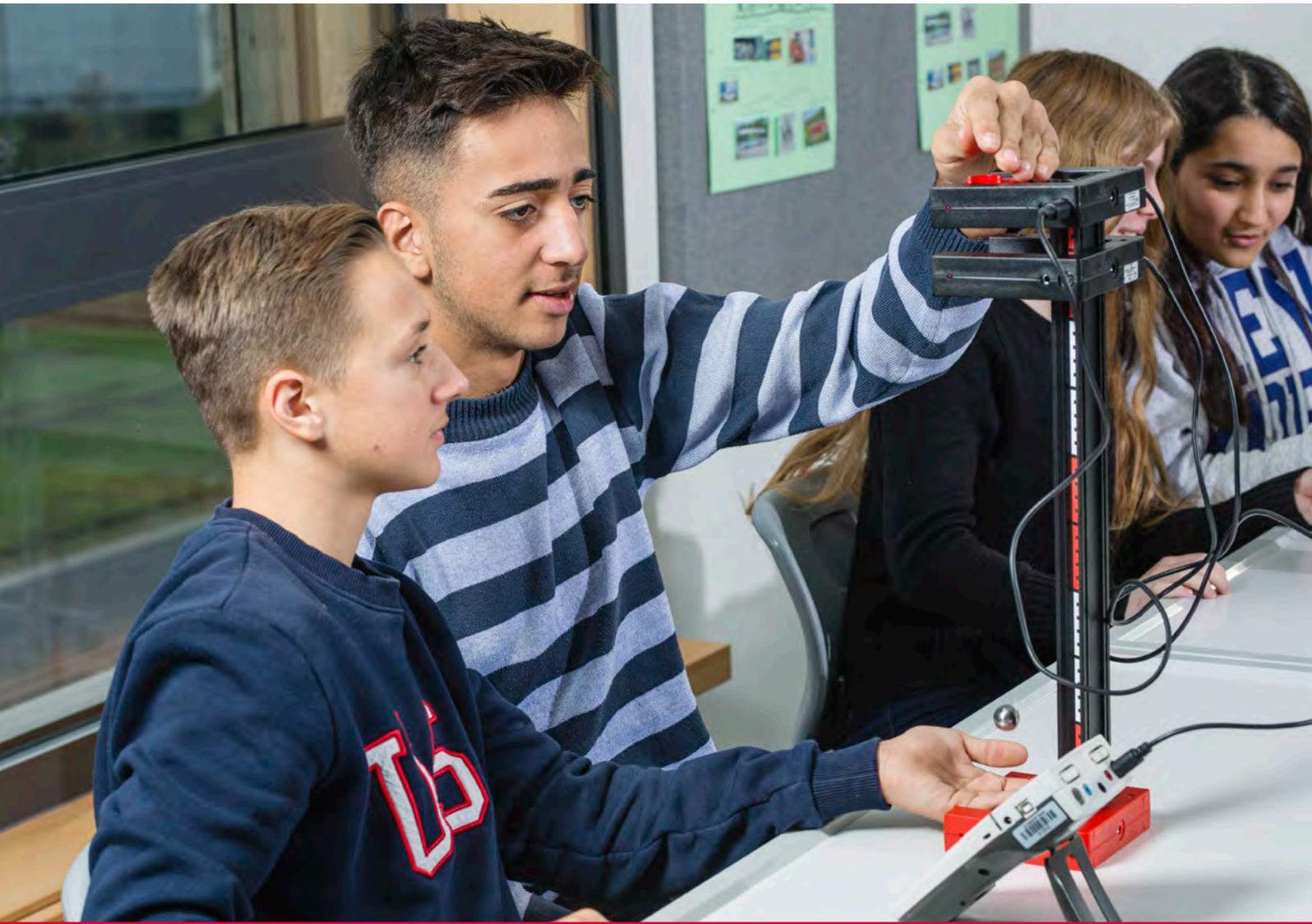


LEYBOLD®

SCIENCE LAB – SCHÜLERVERSUCHE-SYSTEM



WIR SIND FÜR SIE DA!

Ansprechpartner:innen

in den Naturwissenschaften



Ihre Fachberater:innen vor ORT

Hamburg

Eike Damm

Tel. (0 22 33) 604 420
E-Mail edamm@ld-didactic.de



Nordrhein-Westfalen Ost

Carsten Kayser

Mobil (0172) 294 98 32
E-Mail ckayser@ld-didactic.de



Baden-Württemberg West

Wolfgang Reith

Mobil (0172) 294 98 14
E-Mail wreith@ld-didactic.de



Bremen, Niedersachsen Nord-Ost, Schleswig-Holstein

Erik Bauer

Mobil (0172) 294 98 22
E-Mail ebauer@ld-didactic.de



Jörg Grube

Mobil (0172) 294 98 28
E-Mail jgrube@ld-didactic.de



Berlin, Brandenburg, Mecklenburg- Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen

Uwe Biesel

Mobil (0172) 294 98 26
E-Mail ubiesel@ld-didactic.de



Baden-Württemberg Ost, Bayern Süd

Pierre Schuy

Mobil (0172) 294 98 19
E-Mail pschuy@ld-didactic.de



WWW.LD-DIDACTIC.DE • WWW.LEYBOLD-SHOP.DE

Niedersachsen West, Nordrhein-Westfalen West

Peter Förster

Mobil (0172) 294 98 03
E-Mail pfoerster@ld-didactic.de



Hessen, Niedersachsen Süd, Rheinland-Pfalz, Saarland

Mark Metzbaur

Mobil (0172) 294 98 06
E-Mail mmetzbaur@ld-didactic.de



Bayern Nord, Thüringen

Dr. Thomas Grünsfelder

Mobil (0172) 294 98 35
E-Mail tgruensfelder@ld-didactic.de



Ihre Ansprechpartner:innen in der ZENTRALE

Vertriebsleiter Deutschland

Uwe Stechert

E-Mail ustechert@ld-didactic.de



Leiter Produktmanagement & Entwicklung

Dr. Hans Joachim Prinz

E-Mail hprinz@ld-didactic.de



Leiterin Naturwissenschaften

Dr. Sophie Willnow

E-Mail swillnow@ld-didactic.de



Kundenzentrum

Tel. (0 22 33) 604 199
E-Mail angebote@ld-didactic.de

Kundenportal-
Formular



WWW.LD-DIDACTIC.DE • WWW.LEYBOLD-SHOP.DE

INHALT

SCIENCE LAB - IM ÜBERBLICK

S. 2-25

PHYSIK

Überblick Physik

Science Lab Basis-Schub (PB)

Mechanik (ME1-4)

Energie (EG1-3)

Elektrik/Elektronik (EL1-6)

Optik (OP1-4)

Atom- und Kernphysik (RA)

Informatik und Technik (IT1 - Arduino) **UPDATE**

Blockweise Aufbewahrung Physik

S. 26-27

S. 28-29

S. 30-55

S. 56-75

S. 76-113

S. 114-139

S. 140-147

S. 148-153

S. 154-155

CHEMIE

Überblick Chemie

Science Lab Basis-Schub (CB)

Allgemeine & Anorganische Chemie (AC)

Organische Chemie (OC)

Physikalische Chemie (PC)

Technische & Bio-Chemie (TBC)

Brennstoffzelle (BZ) **UPDATE**

Blockweise Aufbewahrung Chemie

S. 156-157

S. 158-159

S. 160-167

S. 168-175

S. 176-183

S. 184-191

S. 192-199

S. 200-201

BIOLOGIE

Überblick Biologie

Science Lab Basis-Schub (BB)

Humanbiologie (HU1+2)

Botanik (BO)

Ökologie (ECO)

Zellbiologie (CE)

Genetik (GE) **UPDATE**

Hygiene (HY) **UPDATE**

Blockweise Aufbewahrung Biologie

S. 202-203

S. 204-205

S. 206-219

S. 220-227

S. 228-235

S. 236-243

S. 244-249

S. 250-257

S. 258-259

Chemikaliientabellen + Sicherheitshinweise

Produktinformationen

Schlagwortverzeichnis

AGB

S. 260-273

S. 274-281

S. 282-283

S. 284-286

Begeisterung für die Naturwissenschaften: unser Science Lab

Ein ideales Schülerversuchssystem sollte dabei unterstützen, möglichst viele Experimente im Unterricht durchführen zu können.

Das fängt bei einer zeitsparenden Vorbereitung an, reicht über eine übersichtliche Aufbewahrung und ein unkompliziertes Handling der Geräte, umfasst einfache und sichere Experimente und beinhaltet Unterstützung bei der Nachbereitung und Korrektur.

Deshalb besteht Science Lab aus drei zentralen Elementen, die aufeinander abgestimmt entwickelt wurden:

- 1 unser Aufbewahrungssystem
- 2 unsere Versuchsliteratur
- 3 unsere Messtechnik

Jedes Element bietet in sich viele Vorteile und Innovationen. Potenziert durch das perfekte Zusammenwirken der drei Elemente stellt Science Lab ein einzigartiges Schülerversuchssystem dar.

Da Science Lab sowohl in der **Physik**, **Chemie** und **Biologie** und von der **Sekundarstufe I** bis hin zur **Sekundarstufe II** genutzt wird, brauchen sich Schülerinnen und Schüler und Lehrerinnen und Lehrer nur mit einem System vertraut machen. Viele Geräte, deren Bedienung und die Nutzung der Arbeitsblätter sind bereits schnell für alle Fächer bekannt. Zudem offeriert Science Lab die Flexibilität sich an jedes Unterrichtskonzept hin anzupassen.



1
UNSER
AUFBEWAHRUNGS-
SYSTEM & GERÄTE

DIGITALE &
EXPERIMENTELLE
KOMPETENZEN
ERWERBEN



2

UNSERE
VERSUCHSLITERATUR



3

UNSERE
MESSTECHNIK



In
Zusammenarbeit
mit den Didaktik-
Instituten der
Universität zu Köln
entwickelt.

WAS ZEICHNET UNSER SCIENCE LAB AUS?

- langlebig durch robustes & stabiles Design
- unkomplizierte Aufbewahrung und schnelle Handhabung durch innovative Detaillösungen
- einfaches und sicheres Experimentieren
- konform mit Lehrplänen und Prüfungsinhalten der Bundesländer
- ideal mit dem universellen Schülermessgerät Mobile-CASSY 2 WLAN für alle Themen und den speziell für Schülerversuche entwickelten Sensoren
- mit neuesten didaktischen Erkenntnissen erstellte Experimente
- digitales Experimentieren einfach möglich

- Experimentiereinheiten, die auf Schulstunden zugeschnitten sind
- reduzierte Vorbereitungszeit für Lehrerinnen und Lehrer
- editierbare, interaktive Versuchsanleitungen mit vorbereiteten Lehrer- und Schüleranteilen
- gerätegeformte Aufbewahrung für eine schnelle Vollständigkeitskontrolle
- satz- und blockweise Aufbewahrung angepasst an das Unterrichts-konzept
- Grundlagen- und Vertiefungsversuche
- qualitativ hochwertige und innovative Geräte
- entwickelt für das Experimentieren in Schülergruppen



Durchdachtes Aufbewahrungssystem

SCHNELLE & EINFACHE HANDHABUNG

- für alle üblichen Schrankmaße
- mit und ohne Deckel symmetrisch stapelbar
- immer stapelbar, da kein Gerät hinausragt
- vorder- und rückseitige Griffmulden für einfache Schrankentnahme und Transport
- systematische Anordnung der Geräte



PLATZSPARENDE AUFBEWAHRUNG

ALLES AUF EINEN BLICK

- Beschriftung auf Schubvorder- und rückseite
- von Weitem erkennbare, eindeutige und klare Kennzeichnung
- Einräumplan
- flexibel durch auswechselbare Einleger in Schutzhülle



EINFACHER UND INTUITIVER UMGANG FÜR SCHÜLER



ETIKETTEN

- flexible Beschriftung
- auswechselbares Etikett in Schutzhülle
- wasserbeständig
- je ein Etikett für Vorder- und Rückseite des Schubes



ÜBERSICHTLICHER EINRÄUMPLAN

- zeitsparendes Entnehmen und Einräumen der Geräte
- schnelle Vollständigkeitskontrolle vor und nach dem Experimentieren
- online abrufbar über QR-Code (Einräumplan in A4 zum Selbstdruck verfügbar)



EINDEUTIGE KENNZEICHNUNG

- A** ■ übersichtliche Strukturierung der Schüler-versuche-Sammlung durch eindeutige Farbcodierung
 - des Unterrichtsfachs
 - des Fachbereichs
 - der Themengebiete
- B** ■ schnelles und einfaches Auffinden durch Kombination der Farbgebung mit den Kürzeln der einzelnen Schübe
- C** ■ QR-Code: online direkt zu allen Produkt-informationen und detailliertem Einräumplan
- D** ■ direkte Zuordnung zu Schülergruppen über frei beschriftbares Feld auf dem Etikett



Aufbewahrung und Geräte Langlebig und robust

LANGLEBIGE UND BEWÄHRTE GERÄTE

ALLTAGSERPROBT UND FEHLERTOLERANT

- im Schulalltag erprobte Geräte
- stabil und einfach für Schülerhände entwickelt



BESTÄNDIG UND WIEDERBESCHAFFBAR

- Geräte einzeln erwerbbar
- Ersatzteile sind über viele Jahre lieferbar

VERTRAUTE GERÄTE FÄCHER- UND JAHRGANGS- ÜBERGREIFEND

- ein System für Physik, Chemie & Biologie sowie die S I und S II
- Geräte und deren Bedienung sind über Fächer und Stufen hinweg bekannt
- viele Geräte werden in mehreren Versuchen genutzt
- geringer Zeitbedarf beim Erlernen neuer Versuchsthemen



EXTRA STABILES & ROBUSTES DESIGN

STRAPAZIERFÄHIG & HOCHWERTIG

- alle Materialien vom Schub bis zum Fachteiler
- unempfindlich gegen Schläge und Stöße
- abwaschbar, leichte Reinigung
- keine Verfärbungen durch UV-Strahlung

DECKEL

- Deckel passt auf und unter den Schub
- optional zum Schutz vor Staub und Schmutz
- zusätzliche Sicherheit für Geräte im Schub und beim Transport



Schülernetzgeräte

Sicher, leistungsfähig, einfach

Mit den LEYBOLD-Netzgeräten bieten wir höchste Qualität und Geräte, die deutschen und internationalen Sicherheitsstandards entsprechen, um ein sicheres Experimentieren im Unterricht zu garantieren. Durch die moderne Technik sind die LEYBOLD-Netzgeräte nicht nur zuverlässig im Einsatz, sie stehen auch für Langlebigkeit.

SCHÜLER-
VERSUCH-
GEEIGNET
NACH RiSU

LEYBOLD-NETZGERÄTE IM ÜBERBLICK

- moderne Sicherheitsstandards und Erfüllung der RiSU
- abgestimmt auf die Science Lab Schülerversuche
- einfache und intuitive Bedienung
- klare und übersichtlich angeordnete Bedienelemente
- leistungsfähig und universell in der Funktionalität
- berührungsungefährliche Spannung bei Schülernetzgeräten
- Sicherheitstransformator nach DIN EN 61588-2-6 bei Netzgeräten für Schülerversuche
- alle Ausgänge sind galvanisch vom Netz getrennt und erdfrei
- alle Ausgänge sind kurzschlussfest
- robuster Aufbau im Stahlblechgehäuse
- einfache Handhabung und Transport durch beidseitige Griffmulden
- flexibler Einsatz bei Schülerversuchen in der S I und S II, aber auch in der Demonstration sowie Praktikumsversuchen an Hochschulen



KLEINSPANNUNGS-
STELLTRAFO 2...24 V/5 A
(521 353)



AC/DC NETZGERÄT
0...24 V/5 A
(521 391)



AC/DC NETZGERÄT PRO
0...12 V/3 A
(521 487)



AC/DC NETZGERÄT
0...12 V/3 A
(521 491)



KLEINSPANNUNGS-
STELLTRAFO 1...12 V/6 A
(521 352)

Satz- oder blockweise Aufbewahrung

Wie gestalte ich das Experimentieren in Schülergruppen?



Schüler bekommen alle Geräte für ein Thema in einem Schub ausgegeben

SATZWEISE

- in den Schüben befinden sich alle für den Versuch benötigten Geräte für **eine Schülergruppe**
- gerätegeformte Aufbewahrung – jedes Gerät hat seinen definierten Platz
- zeitsparendes Aus- und Einräumen der Geräte
- eindeutige Zuordnung der einzelnen Schübe zu Schülergruppen über beschriftbares Feld auf den Etiketten
- schnelle Vollständigkeitskontrolle vor und nach dem Experimentieren durch abgebildeten Einräumplan auf der Rückseite

WIE VIEL MATERIAL IST FÜR EINE KLASSE NOTWENDIG?

1. WIE GROß IST DIE KLASSE?



Beispiel:
15 Schüler

2. WIE GROß IST EINE SCHÜLERGRUPPE?



Unsere Empfehlung:
2 bis 3 Schüler in einer Gruppe

WIE ERFOLGT DIE BESTELLUNG?

5. WELCHE AUFBEWAHRUNGSLÖSUNG PASST ZU MEINEM UNTERRICHT?



5a) SATZWEISE



5b) BLOCKWEISE



FACHTEILER



GERÄTEGEFORMTE AUFBEWAHRUNG



Schüler bekommen nur die Geräte für das aktuelle Experiment ausgegeben



BLOCKWEISE

- in den Schüben befinden sich gleiche Geräte für **mehrere Schülergruppen**
- Konzentration auf aktuelles Experiment, da weitere Geräte nicht ausgeteilt werden
- geringerer Platzbedarf in Schränken durch Zusammensortieren gleicher Geräte
- Verwendung von variablen Fachteilern (2 - 10 Fächer möglich) sowie teilweise gerätegeformten Einlegeschaumen
- einfacheres Zurückräumen von zu reinigenden und trocknenden Geräten
- für 4 bis 16 Arbeitsgruppen bestellbar

Bei Fragen kontaktieren Sie gerne unsere Fachberater.

3. WIE VIELE SCHÜLERGRUPPEN HAT DIE KLASSE?



15 Schüler / 3 = 5 Gruppen

4. WIE OFT WIRD DAS MATERIAL BENÖTIGT?



5 Gruppen = 5-fach

6. WO FINDE ICH DIE ARTIKELNUMMER?



6a) Direkt beim Schub: Übersicht Inhalt & Zubehör

6b) Extra-Seite am Ende von jedem Fach „Blockweise Aufbewahrung“

7. WIE SIEHT DIE BESTELLUNG FÜR DIE BEISPIELKLASSE AUS?* (MECHANIK ME1 = 207 111X)

7a) 5 x 207 111S 7b) 1 x 207 111B5

*Bitte beachten: für ME1 ist auch der Basis-Schub PB erforderlich.

Durchdacht bis ins Detail

Experimentieren leicht gemacht

SCHÜLERVERSUCHE FÜR DIE PRAXIS

DURCHFÜHRBAR

- die meisten Versuche sind in einer Schulstunde durchführbar
- Schülerinnen und Schüler können die meisten Versuche selbstständig durchführen
- Experimentieren in Schülergruppen (2-er oder 3-er Gruppen) wird unterstützt

PLATZSPAREND UND EFFIZIENT

- geringer Platzbedarf auf dem Tisch, da satzweise maximal zwei stapelbare Schübe pro Experimentiergruppe
- Zeitersparnis durch intuitiven Umgang der Schülerinnen und Schüler mit den Schüben

KOMPLETT UND VERTRAUT

- Science Lab deckt die Unterrichtsfächer Physik, Chemie & Biologie und die S I und S II ab
- Schülerinnen und Schüler machen sich mit dem Material schnell vertraut: geringer Zeitbedarf beim Erlernen neuer Versuchsthemen

VERSTÄNDLICH UND ANPASSBAR

- leicht verständliche Versuchsanleitungen in einfacher Sprache leiten die Schülerinnen und Schüler sicher durch die Versuche
- Verwendung von wiederkehrenden Operatoren in den Versuchsanleitungen
- Editieren der Versuchsanleitung ist einfach möglich, z. B. um diese an den eigenen Unterricht anzupassen
- Versuchsanleitungen sind bereits durch Zusatzaufgaben erweitert, um Schülerinnen und Schüler individuell fördern zu können
- die Vorlesefunktion und die Zoomfunktion berücksichtigen zusätzliche Anforderungen im Zuge der Inklusion



Lehrplankonform

und umfassend

Die Naturwissenschaften sind experimentelle Schulfächer. Dieses wird auch bei einem Studium der Lehrpläne deutlich, denn in jedem Bundesland sind in der Physik, Chemie und Biologie Schülerversuche vorgesehen.

Diese sollen einerseits den Wissenserwerb fördern, andererseits u. a. experimentelle Kompetenzen lehren. Dadurch ermöglicht der Einsatz von Experimenten im Unterricht einen handlungsorientierten Zugang zu den Naturwissenschaften.

- *Versuchsauswahl auf Basis der unterschiedlichen Lehrpläne der Bundesländer*
- *Sekundarstufe I und II:
für Schülerversuche ab Klasse 5 bis hin zum Abitur*
- *große Versuchsauswahl, um beispielsweise auch Wahlthemen und MINT-AGs abzudecken*
- *ausgelegt auf die Förderung von Basiskompetenzen in den Kompetenzbereichen*
 - *Erkenntnisgewinnung*
 - *Fachwissen*
 - *Kommunikation*
 - *Bewertung*
- *Förderung von digitalen Kompetenzen*





Innovative Versuchsliteratur

Lab Docs - die Experten unter der Versuchsliteratur

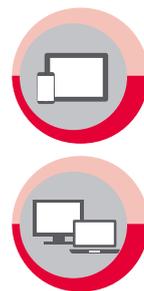
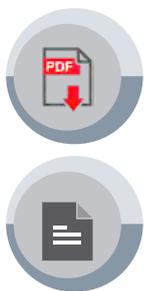


Die Versuchsanleitungen wurden in Zusammenarbeit mit Didaktik-Instituten der Universität zu Köln erstellt.

LAB DOCS - DIE EINZIGARTIGEN VERSUCHSANLEITUNGEN FÜR UNSERE SCHÜLERVERSUCHE

AUF DIE INHALTE KOMMT ES AN

- auf Basis neuester didaktischer Erkenntnisse erstellt und unter Mitwirkung von Lehrkräften entwickelt
- zugeschnitten auf die Bedürfnisse von Schülern und Lehrern
- informativer und umfassender Lehrerteil für eine zeitsparende Vorbereitung
- leicht verständlicher und interessanter Schülerteil
- einfach und unkompliziert editierbar (Texte, Tabellen, Diagramme, Bilder) - plus: auch eigene Experimente erstellbar
- lehrplankonform, ausgerichtet auf das Erlernen von Fähigkeiten und Kompetenzen



KLASSISCH AUSGEDRUCKT
ODER DIGITAL FÜR DIE PAPIERLOSE SCHULE



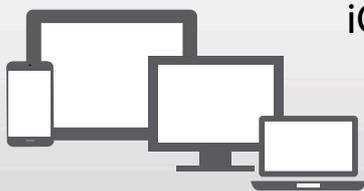
■ Herunterladen als PDF-Datei zum Ausdruck



■ Aufruf der digitalen Version auf jedem Schülergerät

TECHNOLOGIE MACHT DEN INHALT SMART

- jederzeit und von überall Zugriff auf die digitalen, interaktiven Versuchsanleitungen
- können einfach und schnell von Lehrer und Schülern auf eigenem Tablet/Smartphone/PC aufgerufen, bearbeitet, gespeichert oder geteilt werden
- intuitive Nutzung der digitalen Anleitungen
- Auswertung und Protokollierung in der Schule oder zu Hause
- einfache Korrektur durch schnelle digitale Prüfung sowie Musterantworten



iOS  
LINUX macOS



- herstellerunabhängig
- plattformunabhängig
- Lösungen für jede IT-Infrastruktur
- ermöglicht auch BYOD

SCHÜLERARBEITSBLATT EINFACH & SCHNELL DIGITAL NUTZBAR AUF JEDEM TABLET, SMARTPHONE & PC



DIGITALE VERTEILUNG

- einfach verteilbar an alle Schülertablets und Smartphones über QR-Code



DIGITALES EXPERIMENTIEREN

- Aufruf des Lab Docs
- Aufbau des Versuchs



INTERAKTIVE NUTZUNG

- Aufgaben beantworten
- Auswertung
- digitales Protokoll
- Speichern
- Teilen an den Lehrer



INTERAKTIV MIT DEM MOBILE-CASSY 2 WLAN

- Versuch & Messung durchführen
- Live-Messwerte in Tabellen und Diagrammen

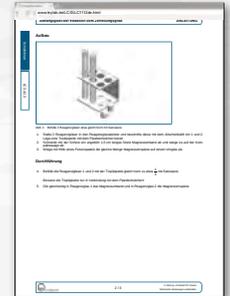
Lehrer- & Schülerteil

Zeitsparende Vorbereitung, effiziente Durchführung



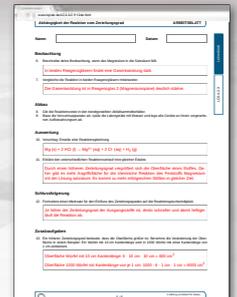
SCHÜLERTEIL

- kurze und verständliche Versuchsbeschreibungen mit direkter Ansprache
- auf sinnvolle Unterrichtseinheiten ausgelegt
- zugeschnitten auf die jeweilige Altersgruppe
- ausreichend Platz für die Antworten der Schülerinnen und Schüler
- modularer Aufbau ermöglicht unterschiedliche Vertiefungsmöglichkeiten und Arbeitsgeschwindigkeiten
- besteht aus Anleitung und auszufüllendem Arbeitsblatt
- sukzessive Darstellung des Versuchsaufbaus und der Durchführung



LEHRERTEIL

- Empfehlungen zum Unterrichtseinsatz der Versuche mit Versuchszielen und der Einordnung in den fachlichen Kontext
- ausführliche Begleitinformationen zur Vorbereitung, Nennung möglicher Fehlerquellen und Sicherheitsmaßnahmen
- didaktische Überlegungen für den Experimentiereinsatz im geöffneten und geschlossenen Unterricht
- das Arbeitsblatt enthält Musterantworten und Beispielmessungen sowie Beispielauswertungen zur Unterrichtsplanung
- Einordnung der Versuche nach Stufe, Schwierigkeitsgrad, Vorbereitungszeit und Dauer



LITERATURPAKETE FÜR FÄCHER MIT ALLEN FACHGEBIETEN



PHYSIK



Physik-Fachgebiete auch einzeln digital erhältlich



DIGITAL



CHEMIE



ORDNER



BIOLOGIE



Detallierter Aufbau

der innovativen Versuchsliteratur



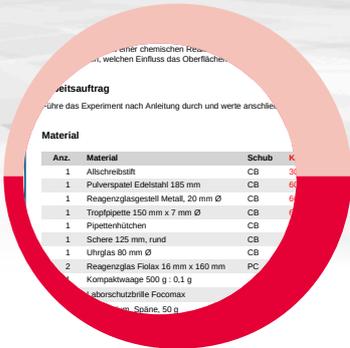
A LEGENDE

- Versuchstitel und Unterrichtsfach
- Stufe
- Schwierigkeitsgrad
- Vorbereitungszeit für den Lehrerinnen und Lehrer
- Dauer der Durchführung



B INFORMATIONEN FÜR DIE LEHRKRAFT

- Kurzbeschreibung
- Didaktische Überlegungen
- Hinweise zum Experiment



C ANLEITUNG FÜR SCHÜLER

LEHRERTEIL ENTHÄLT
ZUSATZINFORMATIONEN IN ROT

- Einleitung
- Arbeitsauftrag
- Material
- Sicherheitshinweise
- Aufbau
- Durchführung



D ARBEITSBLATT FÜR SCHÜLER

LEHRERTEIL MIT BEISPIELMESSWERTEN
UND MUSTERANTWORTEN
IN ROT

- Beobachtung
- Abbau
- Auswertung
- Schlussfolgerung
- Zusatzaufgaben

LAB DOC - ALLES IN EINER DATEI

- Anleitung und Aufgabenstellungen
- Messwerte (Tabelle, Diagramm)
- Auswertungen
- speicherbar als digitales Protokoll

Digitale Literaturpakete für Schülerversuche

Die Anleitungen Lab Docs können in unterschiedlichen Literaturpaketen erworben werden. Spezifisch auf die Bedürfnisse im Unterricht ausgerichtet, stehen Pakete für das jeweilige Unterrichtsfach oder zu einzelnen Fachgebieten zur Auswahl. Die verfügbaren Literaturpakete sind bei jedem Schub aufgeführt.



UMFANG UND FUNKTION

- alle Versuchsanleitungen mit Schüler- und Lehrerteil
- Einmalkauf als Schullizenz
- gleichzeitige Nutzung und Verwaltung der Literatur mit Internet und ohne Internet
- einfache und schnelle Aktivierung über Produktschlüssel
- kostenlose Updates des gesamten Paketes
- komfortable Suchfunktion zum schnellen Finden des gewünschten Versuchs
- Upgrades bei neuen Funktionalitäten
- enthält alle Versuchsanleitungen in HTML5 zur digitalen Nutzung
- auch herunterladbar als PDF-Datei zum Ausdrucken

MANAGEMENT UND VERWALTUNG DER DIGITALEN BIBLIOTHEKEN

Document Center

A OHNE INTERNET NUTZUNG DER LITERATUR IM DOCUMENT CENTER

- vollständig auf lokalem PC/Laptop installiert
- Verteilung der Lab Docs an die Klasse ist ohne Internetzugang möglich

kostenlose Document Center Software

LeyLab

B MIT INTERNET NUTZUNG DER LITERATUR IN LEYLAB

- Online-Zugriff von allen Endgeräten mit Internetzugang
- Verteilung der Literatur auch außerhalb des Unterrichts möglich

kostenlose Version von LeyLab (Free-Version)



NICHT SELBER AUSDRUCKEN?

Dafür gibt es die ausgedruckte Version im Ordner für jedes Thema.

- erhältlich für jedes Thema (in der Chemie & Biologie für jedes Fachgebiet)
- Schüler- und Lehrerteil
- enthält Versionen mit und ohne Unterstützung des Mobile-CASSY 2 WLAN

Einfaches Editieren von Versuchsanleitungen mit dem Lab Docs Editor

SCHNELL UND EINFACH VERSUCHSANLEITUNGEN BEARBEITEN UND ERSTELLEN

GEKAUFTE LAB DOCS ANLEITUNGEN AUS DEN LITERATURPAKETEN ANPASSEN

VORHANDENE ANLEITUNGEN FÜR DEN DIGITALEN UNTERRICHT FIT MACHEN

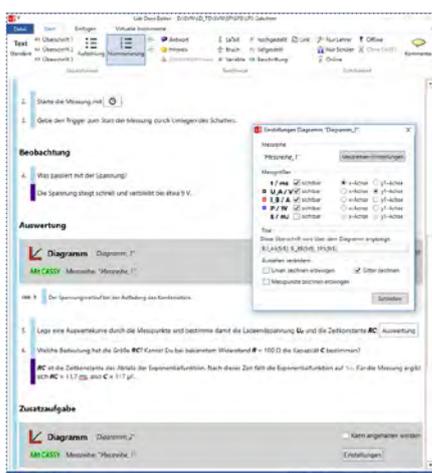
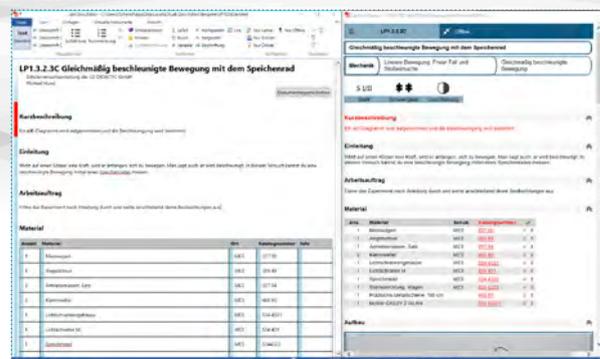
GANZ NEUE, EIGENE ANLEITUNGEN ERSTELLEN

DIGITAL, INTERAKTIV UND IM ZUKUNFTSFÄHIGEN FORMAT

- einfach zu bedienendes Tool, HTML-Kenntnisse sind nicht notwendig
- Versuchsanleitungen methodisch und didaktisch nach eigenen Bedürfnissen gestalten
- responsives Layout – passt sich an jede Bildschirmgröße an
- einheitliche, standardisierte Gestaltung der Anleitungen ermöglicht eine intuitive Nutzung durch Schülerinnen und Schüler sowie Kolleginnen und Kollegen
- zentrale Verfügbarkeit
- Messwerttabellen und Diagramme mit und ohne Einbindung eines Mobile-CASSYs

UMFASSEND EDITIERBAR

- Bearbeiten & Löschen von Aufgaben
- Änderung von Anleitungen
- Hinzufügen von Text
- Einbinden und Anpassen von interaktiven Diagrammen & Tabellen
- Einfügen von Bildern, Vektorgrafiken, Hyperlinks, etc.
- Anfertigen und Erzeugen von Materiallisten
- Erstellen von Formeln



VIELE NÜTZLICHE FUNKTIONEN

- Änderungen sofort im Web-Browser sichtbar
- komfortable Ansicht des Schüler- und Lehrerteils
- Export als PDF möglich
- Export nach LeyLab für zentrales Management
- Verteilung der Lab Docs über QR-Code



Innovative Messtechnik

mit dem ultimativen Schülmessgerät



MOBILE-CASSY 2 WLAN

DAS ULTIMATIVE SCHÜLMESSGERÄT

- für alle Messaufgaben & -themen in Physik, Chemie und Biologie
- sowohl Messen als auch Auswerten
- mit WLAN (Verbindung mit einem Schul-WLAN-Router oder Aufbau eines eigenen Access Points)
- große, grafikfähige Messwertanzeige für kontrastreiche Diagramme
- Messung von Spannung, Stromstärke, Leistung, Energie und Temperatur ist direkt ohne weiteres Zubehör möglich
- kompatibel mit allen CASSY-Sensoren S und M
- automatische Sensorerkennung
- schnelle Messwertaufnahme - bis 500.000 Werte pro Sekunde

JEDERZEIT FLEXIBLE EINSETZBAR

•> EINFACH DIREKT MESSEN

1. EINSCHALTEN |
2. SENSOR AUFSTECKEN |
3. AUTOMATISCHE SENSORERKENNUNG |
4. START DER MESSUNG |
5. SPEICHERN DER WERTE IM MOBILE-CASSY |
6. PROTOKOLLIEREN



•> MESSEN MIT CASSY.APP WEB

1. EINSCHALTEN |
2. SENSOR AUFSTECKEN |
3. MESSEINSTELLUNG IN WEB-APP |
4. START DER MESSUNG |
5. MESSERGEBNISSE SPEICHERN |
6. VIELFÄLTIGE AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN (WEB-APP, EXCEL, ETC.)



•> MESSEN MIT LAB DOCS

1. EINSCHALTEN |
2. SENSOR AUFSTECKEN |
3. MESSEINSTELLUNG VON LAB DOC |
4. START DER MESSUNG |
5. MESSERGEBNISSE LIVE IN LAB DOC |
6. AUSWERTUNG IM LAB DOC |
7. DIGITALE PROTOKOLL SPEICHERN



•> OUTDOOR-MESSEN (DATALOGGER)

1. EINSCHALTEN |
2. SENSOR AUFSTECKEN |
3. AUTOMATISCHE SENSORERKENNUNG |
4. START DER MESSUNG |
5. SPEICHERN DER WERTE IM MOBILE-CASSY |
6. PROTOKOLLIEREN



(Noch) keine Tablet-Klasse?

Digitale Schülmessungen können auch ausschließlich mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN durchgeführt werden.

Das Schülmessgerät kann einen sogenannten Access Point aufbauen. Dieses eigene WLAN ermöglicht das Zusammenspiel mit Tablets oder Smartphones.

CASSY-SENSOREN IM ÜBERBLICK

Die CASSY-Sensoren M sind die ideale Ergänzung für LEYBOLD-Schülerversuche mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN.

- preisgünstige Sensorfamilie, speziell entwickelt für Schülerversuche
- Sensoren mit mehreren Messgrößen und/oder Messbereichen
- automatische Einstellung der Messgrößen
- sofortiges Messen ohne mühsames Einstellen
- kontinuierlicher Ausbau der Familie mit weiteren Sensoren
- zusätzlich über 50 CASSY-Sensoren S
- unterstützt von den Lab Docs und der CASSY App



MIKROFON M
(524 442)



ELEKTRO-
CHEMIE-BOX M
(524 450)



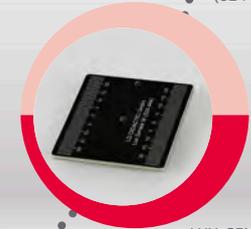
PH-ADAPTER S
(524 0672)



GM-ADAPTER M
(524 440)



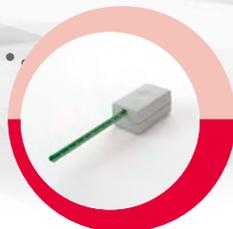
LEITFÄHIGKEITSADAPTER S
(524 0671)



LUX-SENSOR M
(524 444)



SPANNUNGSSENSOR M,
±30 V (524 438)



MAGNETFELDSSENSOR M,
±100 mT (524 436)



KRAFTSENSOR M,
±50 N (524 434)



LICHTSCHRANKE M
(524 431)

INTERAKTIVITÄT ZWISCHEN MESSTECHNIK UND LAB DOC

Bis zu vier Geräte (Tablet/Smartphone/Laptop) können sich mit einem Mobile-CASSY 2 WLAN verbinden (= 1 Schülergruppe)



drahtlose Verbindung



Lab Doc

Nach Verbindung mit Mobile-CASSY 2 WLAN werden Einstellungen für den Versuch übergeben (Messgrößen, Messbereiche etc.).

Messwerte werden direkt in Tabellen und Diagramme des Lab Docs übernommen.



Mobile-CASSY 2 WLAN

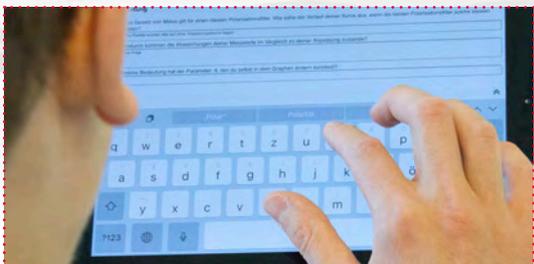
Digitale Nutzung



INTERAKTIVITÄT ZWISCHEN SCHÜLER UND LAB DOC

Jeder Schüler beantwortet im individuellen Lab Doc am eigenen Tablet, Smartphone oder Laptop die Fragen und wertet die Messergebnisse aus. Danach kann das digitale, persönliche Protokoll gespeichert und geteilt werden.

MANUELLE EINGABE



Direkte Eingabe von Antworten

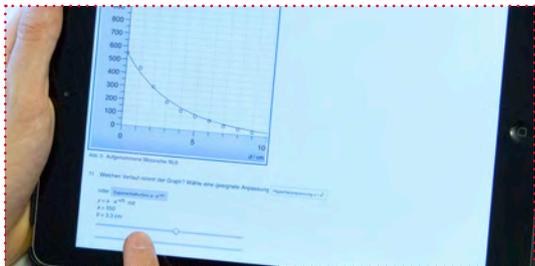


Manueller Eintrag der Messwerte, automatische Erstellung von Diagrammen

INTERAKTIVE MESS-INSTRUMENTE

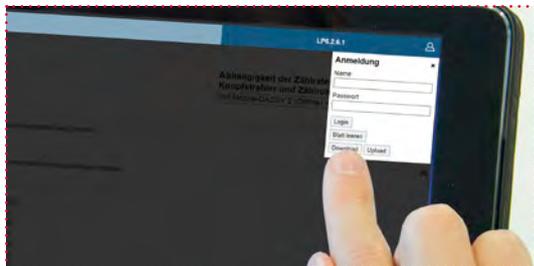


Live-Messwerte aus dem Mobile-CASSY 2 WLAN werden in Messinstrumente, Tabellen und Diagramme übertragen



Smarte Diagramme
Auswahl von Anpassungen per Touch

DIGITALES PROTOKOLL



Abspeichern und Teilen des Protokolls
Abgespeicherte Daten sind jederzeit wieder ladbar (z. B. für eine weitere Bearbeitung zu Hause)

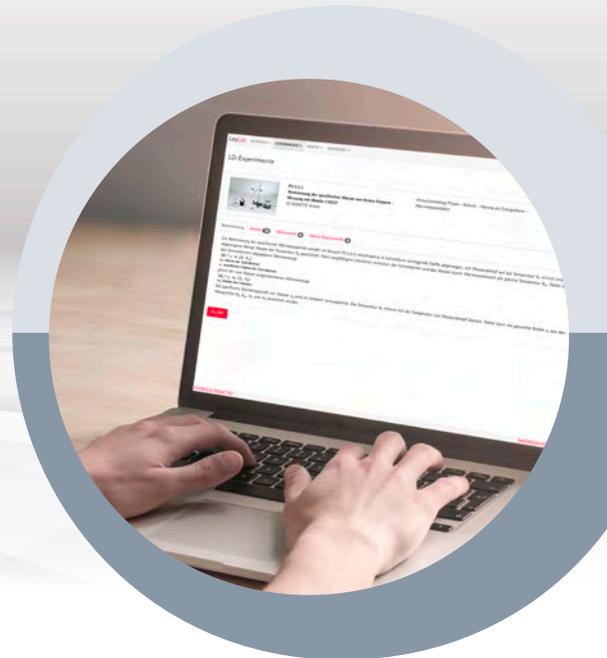
LeyLab - einfache und zeitsparende Organisation & Verwaltung



LEYLAB IST DAS UMFASSENDE ONLINE-PORTAL ZUR ORGANISATION UND VERWALTUNG VON EXPERIMENTEN UND GERÄTEN

EXPERIMENTESAMMLUNG

- jederzeit Zugriff auf den gesamten LD-Experimentekatalog mit allen relevanten Informationen zu jedem Experiment
- schnell und sicher das gewünschte Experiment finden
- Aufbau einer eigenen Experimentesammlung
- einfache Erweiterung der LD-Experimente
- leichte Erstellung von eigenen, neuen Experimenten
- gemeinsames Arbeiten mit Kolleginnen & Kollegen
- intelligente Verknüpfung mit Geräten



GERÄTESAMMLUNG

- das komplette Inventar auf einen Blick
- direkter Überblick über alle vorhandenen Geräte inklusive Anzahl und Lagerort
- zeitsparende Suche von Geräten
- ausführliche Informationen zu jedem Gerät
- einfache Inventarisierung der kompletten Sammlung
 - LD-Geräte und Geräte anderer Hersteller
 - mit Barcode-Funktionalität
- klare Bestandsverwaltung mit Ausleih- und Rückgabefunktion



Fortbildung für Lehrkräfte

Vom Science Lab voll profitieren

Um vom Science Lab voll zu profitieren und die damit verbundenen Möglichkeiten zu nutzen, den Unterricht digital zu gestalten, bieten wir Seminare und Workshops bei uns im Hause oder vor Ort an Ihrer Schule an.

Die Seminare vor Ort können wir individuell gestalten und unterschiedliche Schwerpunkte setzen. So kann ein bestimmtes Unterrichtsfach, das Messsystem CASSY oder digitale Medien in den Fokus gerückt werden. Generell führen wir durch relevante, vorausgewählte Schülerversuche, werten diese gemeinsam aus und bearbeiten konkrete Fragestellungen. Dabei nutzen wir selbstverständlich digitale Medien und das Mobile-CASSY 2 WLAN und zeigen die einfache Nutzung der Lab Docs.



Auch die Vorbereitung von Unterricht und das Verwalten und Organisieren von Experimenten und Geräten sind Teil der Fortbildung.

Für Termine bei uns im Hause schauen Sie auf unsere Homepage. Für ein Seminar an Ihrer Schule schreiben Sie uns dazu einfach eine E-Mail an: marketing@ld-didactic.de.



DIE VORTEILE DER LDA-SEMINARE

- individuell ausgewählte und abgesprochene Schwerpunkte werden gezielt geschult und bearbeitet
- konkrete Einsatzmöglichkeiten und didaktisch sinnvolle Nutzung von digitalen Medien werden vermittelt
- Einbringen unseres Know-Hows, sowie Wissen und Erfahrungen von verschiedensten Bildungsinstituten weltweit, von Trendveranstaltungen etc.

Teilnehmer:

max. 10 Teilnehmer pro Seminar

Dauer:

4-5 Stunden

Preis:

nach Angebot

Nachweis/Zertifikat:



Ort:

vor Ort, gerne auch gemeinsam mit weiteren Schulen

Service

Professionelle Serviceleistungen in allen Projektphasen



Individuelle Beratung

Individuelle und kompetent Beratung – lehrplankonform und innovativ für den digitalen Unterricht.



Installation, Inbetriebnahme, Einweisung

Vom kompletten Aufbau über Inbetriebnahme bis hin zur Erläuterung von Versuchen und Funktionalitäten der Einzelgeräte.



Bestandsaufnahme

Gemeinsame Sichtung der Sammlung und Unterstützung bei der Zusammenstellung.



Ersatzteilservice

Für unsere langlebigen Produkte können wir über viele Jahre hinaus Ersatzteile zusichern.



Lieferservice

Für standardmäßig bestellte Waren innerhalb Deutschland frei Haus.



Reparaturservice

Wird trotz unseres hohen Qualitätsanspruchs ein Defekt am LEYBOLD-Produkt festgestellt, reparieren wir das defekte Gerät selbstverständlich schnellstmöglich.



Einräumservice

Nutzen Sie unseren rundum-sorglos-Einräumservice und lassen Sie Ihre neue Ausstattung einsortieren.



Reparaturgarantie

Wir gewährleisten eine Reparaturlösung für alle Geräte bis 10 Jahre nach dem Kauf – für den Großteil unseres Sortiments auch noch weitaus länger.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

*Für Angebote & Beratung
zu Produkten & Versuchen*

E-Mail: angebote@ld-didactic.de
Telefon: 0 22 33/604 199

*Fragen zu Bestellungen &
zur Auftragsabwicklung*

Montag – Donnerstag
08.00 – 16.00 Uhr
Freitag 08.00 – 14.45 Uhr
E-Mail: info@ld-didactic.de
Telefon: 0 22 33/604 430

Technische Service-Hotline & Reklamationen

E-Mail: service@ld-didactic.de
Telefon: 0 22 33/604 311

CASSY-Line

Bei technischen Fragen rund um das CASSY
E-Mail: cassy@ld-didactic.de



Upgraden Sie Ihr bewährtes Schülerversuche-System

Sie möchten Ihr bewährtes Schülerversuche-System modernisieren und die Vorteile des neuen Science Lab nutzen?

Wir stehen jederzeit für Sie bereit, um Ihnen bei Ihren Fragen zu helfen und zu beraten.

Aufbau des Kataloges



Um Ihnen die Nutzung unseres Kataloges zu erleichtern, möchten wir Ihnen anhand von Beispielseiten erläutern, wie unser Katalog aufgebaut ist. Der Aufbau der Kapitel und Seiten ist durchgängig gleich und folgendermaßen gegliedert:

A GESAMTÜBERSICHT THEMEN

Gesamtüberblick der einzelnen Themenbereiche sowie stichpunktartige Aufzählung von Lehrplanthemen.

D PRODUKTSEITEN

Themenbereich und -erläuterung

Highlight-Versuch

Übersicht der Schübe und Themen

Highlight-Versuch

Fachgebiet
Thema
Kapitel
Unterkapitel
Liste aller Versuche

Beschreibung der dazugehörigen Materialien um das gewählte Thema „ausführen“ zu können

Hier finden Sie eine Gesamtübersicht über unsere Science Lab Schülerversuche aus dem Bereich der Physik.

über
460
VERSUCHE
GESAMT



MECHANIK

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP1.1 MESSMETHODEN, KÖRPEREIGENSCHAFTEN & FLÜSSIGKEITEN	Messung von Länge und Zeit; Messung von Masse und Dichte; Druck in Flüssigkeiten; Kräfte auf Körper in Flüssigkeiten; Kräfte an der Oberfläche von Flüssigkeiten	14 VERSUCHE	S. 32
LP1.2 KRÄFTE, EINFACHE MASCHINEN, SCHWINGUNGEN	Mechanik fester Körper; Verformung durch eine Kraft; Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften; Hebel; Rolle und schiefe Ebene; Harmonische Schwingungen; Erzwungene Schwingungen und stehende Wellen; Überlagerung von Wellen	41 VERSUCHE	S. 38
LP1.3 LINEARE BEWEGUNGEN, FREIER FALL UND STOßVERSUCHE	Gleichförmige Bewegung; Gleichmäßig beschleunigte Bewegung; Newtonsche Gesetze; Freier Fall; Elastische Stoßversuche; Unelastische Stoßversuche; Impulserhaltung	20 VERSUCHE	S. 44
LP1.4 AKUSTIK	Schallausbreitung; Schwingungen und Töne; Lärmanalyse; Resonanz und Schwebung; Schallgeschwindigkeit	21 VERSUCHE	S. 50



ENERGIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP2.1 WÄRMELEHRE	Wärmeausdehnung; Wärmetransport; Wärmedämmung; Wärmekapazitäten; Aggregatzustände und Übergänge	25 VERSUCHE	S. 58
LP2.2 ERNEUERBARE ENERGIEN	Solarenergie; Windenergie; Peltier-Effekt; Energiespeicherung; Energieumwandlung und Wirkungsgrad	22 VERSUCHE	S. 64
LP2.3 BRENNSTOFFZELLEN	Reversible PEM-Brennstoffzelle; Der Elektrolyseur; Die Brennstoffzelle	17 VERSUCHE	S. 70

ELEKTRIK ELEKTRONIK



VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP3.1 ELEKTROSTATIK	Kontaktelektrizität; Kraftwirkung zwischen Ladungen; Elektrische Influenz; Ladungsspeicher; Elektrostatische Wechselwirkung; Isolatoren und Leiter; Äquipotentiallinien; Plattenkondensator	25 VERSUCHE	S. 76
LP3.2 MAGNETISMUS	Magnetwirkung; Magnetische Influenz; Magnetische Felder	12 VERSUCHE	S. 84
LP3.3 ELEKTRISCHE GRUND-SCHALTUNGEN	Stromkreis und Schalter; Elektrische Messverfahren; Ohmsche Widerstände; Spezielle Widerstände; Spannungsquellen; Elektrische Anwendungsschaltungen; Solarzellen; Elektrochemie	46 VERSUCHE	S. 90
LP3.4 ELEKTROMAGNETISMUS UND INDUKTION	Elektromagnetismus; Elektromagnetische Anwendungen; Induktion; Transformatoren; Anwendungen der Induktion; Spulen im Gleich- und Wechselstromkreis	17 VERSUCHE	S. 96
LP3.5 MOTOREN UND GENERATOREN	Generatoren; Elektromotoren	14 VERSUCHE	S. 102

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP4.1 ELEKTRONISCHE GRUND-SCHALTUNGEN	Kondensatoren; Relaischaltungen; Dioden; Transistoren; Diodenschaltungen; Kippstufen; Verstärkerschaltungen	35 VERSUCHE	S. 108



OPTIK

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP5.1 STRAHLENOPTIK UND GEOMETRISCHE OPTIK	Lichtausbreitung und Schattenbildung; Licht und Schatten in der Natur; Reflexion an Spiegeln; Lichtbrechung; Farbzerlegung und Wiedervereinigung des Spektrums; Linsen und Linsenfehler; Optische Instrumente zur Vergrößerung des Sehwinkels; Optische Instrumente und Auge	46 VERSUCHE	S. 114
LP5.2 FARBENLEHRE	Untersuchung der Lichtwege durch ein Prisma; Spektralfarben; Farbmischung	11 VERSUCHE	S. 122
LP5.3 WELLENOPTIK	Beugung an Beugungsobjekten; Beugung an komplementären Blenden	7 VERSUCHE	S. 128
LP5.4 POLARISATION	Polarisationsfilter; Spannungsoptische Doppelbrechung; Polarisation infolge Reflexion und Brechung; Polarisation infolge Streuung; optische Aktivität	8 VERSUCHE	S. 130



ATOM- UND KERNPHYSIK

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP6.2 UMWELT-RADIOAKTIVITÄT	Einführung in die Radioaktivität; Untersuchung des Einflusses der Probenbeschaffenheit und der Größe des Messfensters; Umweltradioaktivität; Statistik des radioaktiven Zerfalls; Abschirmung von Strahlung; Abstand; Untersuchung der Strahlung im Magnetfeld; Halbwertszeit	29 VERSUCHE	S. 140



INFORMATIK UND TECHNIK

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP8.1 ARDUINO	Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern; Datentypen; Variablen und Operatoren; Fehleranalyse; Kontrollstrukturen; kleinere Projekte	14 VERSUCHE	S. 148

Science Lab

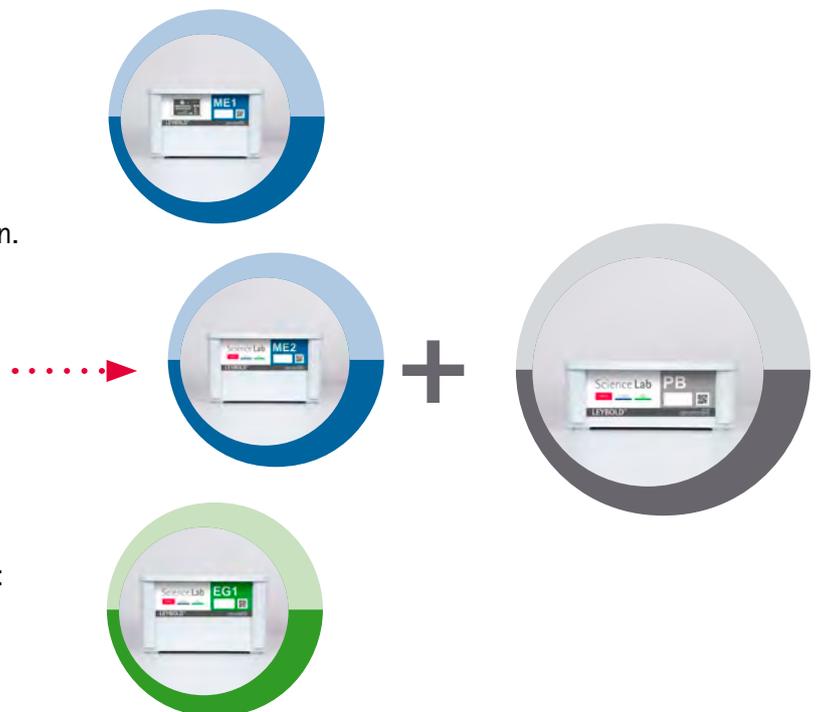
Physik Basis PB (207 100S)

BASIS-SCHUB FÜR UNSER INNOVATIVES SCHÜLERVERSUCHE-SYSTEM IN DER PHYSIK

- Dieser Basis-Schub enthält **die Grundgeräte** für Schülerversuche aus der Physik, die immer wieder benötigt werden.
- Jedes Gerät hat seinen definierten Platz in der gerätegeformten Aufbewahrung.
- In Kombination mit dem Gerätesatz ME1 (207 111S) können zusammen 14 Schülerversuche, mit dem Gerätesatz ME2 (207 112S) mehr als 40 und mit dem Gerätesatz EG1 (207 121S) mehr als 24 Schülerversuche in der S I und S II durchgeführt werden.
- Ein Basis-Schub für die Fachgebiete Mechanik und Energie in der Physik und maximal 2 Schübe auf dem Schülerarbeitsplatz.

Vorteile

- In dem Basis-Schub befindet sich entsprechendes Aufbaumaterial für **eine Arbeitsgruppe** – bestehend aus 2 - 3 Schülern.
- Die Versuche aus dem Science Lab Physik können dann themenabhängig mit nur einem weiteren Schub durchgeführt werden.
- Gleiche Geräte = immer wieder gleiche Handhabung: kein Neuerlernen für jedes Thema





Science Lab Physik Basis PB (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Grundgeräte für Mechanik- und Energieversuche. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Die einzelnen Schübe sind stapelbar und können optional mit einem Deckel (647 003) verschlossen werden.

Der Gerätesatz Science Lab Physik Basis PB ermöglicht es, in Kombination mit den Mechaniksets ME1 (207 111S) und ME2 (207 112S) sowie dem Energiesatz EG1 (207 121S) lehrplangeforderte Schülerversuche in der S I und S II durchzuführen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	301 09	Doppelmuffe S
2	301 21	Stativfuß MF
2	301 25	Muffenblock
1	301 26	Stativstange 25 cm, 10 mm Ø
2	301 271	Stativstange 40 cm, 10 mm Ø
1	301 29	Zeiger, Paar
1	309 45	Allschreibstift
1	311 78	Bandmaß 2 m
1	314 01	Zug- und Druckkraftmesser 1,5 N
3	314 04	Haltebügel, steckbar
6	340 851	Laststück, 50 g
1	352 052	Blattfeder 370 mm
1	362 32	Aluminiumquader
1	647 001	Geräteschub, niedrig
1	666 615	Universalmuffe
1	667 017	Schere 125 mm, rund
1	686 50	Metallplatte
1	686 51	Schnur
1	LDS00001	Handstopuhr, digital

207 100S	Science Lab Physik Basis PB (Satz)	
----------	------------------------------------	--

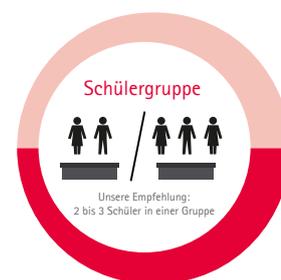
Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 111S	Science Lab Mechanik ME1 (Satz)
1	207 112S*	Science Lab Mechanik ME2 (Satz)
1	207 121S*	Science Lab Energie EG1 (Satz)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



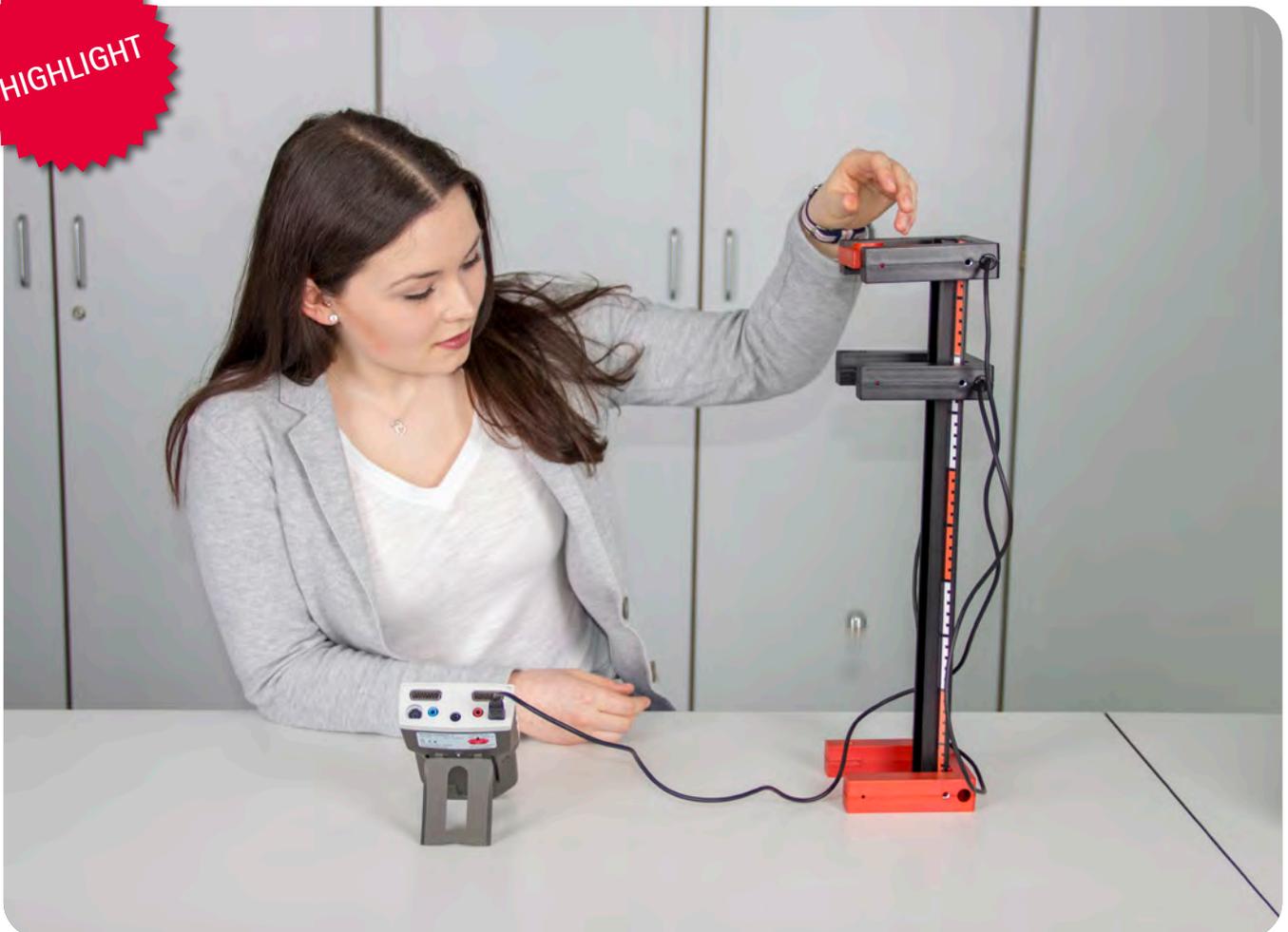
leybold/207100S



MECHANIK

Jede physikalische Größe hat auch eine Einheit. Um dafür zu sensibilisieren, startet das Science Lab in der *Mechanik* mit ein paar ganz grundlegenden Versuchen zum Thema Längen- und Dichtebestimmung. Dadurch haben die Schülerinnen und Schüler ebenfalls Gelegenheit sich ganz auf die Beschreibung des Versuchsprotokolls zu konzentrieren. Zu der Mechanik zählen wir neben den Kräften und Schwingungen auch die Lineare Bewegung. Hier lassen sich mit Hilfe von zwei Lichtschranken Zeitdifferenzen und Geschwindigkeiten messen. Das Thema Akustik rundet die Mechanik ab. Von Lärmanalyse bis zur Schallgeschwindigkeitsmessung ist für jede Altersstufe das Passende dabei.

Ein Basis-Schub und vier Mechanik-Schübe ergeben vier Themengebiete mit 96 Versuchen. Diese perfekte Versuchezusammenstellung ist für phänomenologische Versuche wie auch für digitale Auswertung mit Mobile-CASSY 2 WLAN und Sensor geeignet. Für besonders schnelle Schülerinnen und Schüler gibt es noch vertiefende Zusatzaufgaben.



LP1.3.4.1 Bestimmung der Erdbeschleunigung über $s(t)$ -Diagramm

Gegenstände fallen herunter, wenn sie losgelassen werden. Die dabei wirkende Erdbeschleunigung kann in diesem Versuch gemessen werden. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub [Science Lab Mechanik ME3 \(207 113S\)](#).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP1.1	MESSMETHODEN, KÖRPEREIGENSCHAFTEN UND FLÜSSIGKEITEN		
LP1.1.1	MESSUNG VON LÄNGE UND ZEIT	Basis PB	Mechanik ME1
LP1.1.2	MESSUNG VON MASSE UND DICHT		14 VERSUCHE
LP1.1.3	DRUCK IN FLÜSSIGKEITEN		
LP1.1.4	KRÄFTE AUF KÖRPER IN FLÜSSIGKEITEN		
LP1.1.5	KRÄFTE AN DER OBERFLÄCHE VON FLÜSSIGKEITEN		
		207 100S	207 111S
LP1.2	KRÄFTE, EINFACHE MASCHINEN, SCHWINGUNGEN		
LP1.2.1	MECHANIK FESTER KÖRPER	Basis PB	Mechanik ME2
LP1.2.2	VERFORMUNG DURCH EINE KRAFT		41 VERSUCHE
LP1.2.3	ZUSAMMENSETZUNG UND ZERLEGUNG VON KRÄFTEN		
LP1.2.4	HEBEL		
LP1.2.5	ROLLE UND SCHIEFE EBENE		
LP1.2.6	HARMONISCHE SCHWINGUNGEN		
LP1.2.7	ERZWUNGENE SCHWINGUNGEN UND STEHENDE WELLEN		
LP1.2.8	ÜBERLAGERUNG VON WELLEN		
LP1.3	LINEARE BEWEGUNG, FREIER FALL UND STOSSVERSUCHE		
LP1.3.1	GLEICHFÖRMIGE BEWEGUNG		20 VERSUCHE
LP1.3.2	GLEICHMÄSSIG BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG		
LP1.3.3	NEWTONSCHE GESETZE		
LP1.3.4	FREIER FALL		
LP1.3.5	ELASTISCHE STOSSVERSUCHE		
LP1.3.6	UNELASTISCHE STOSSVERSUCHE		
LP1.3.7	IMPULSERHALTUNG		
LP1.4	AKUSTIK		
LP1.4.1	SCHALLAUSBREITUNG		21 VERSUCHE
LP1.4.2	SCHWINGUNGEN UND TÖNE		
LP1.4.3	LÄRMANALYSE		
LP1.4.4	RESONANZ UND SCHWEBUNG		
LP1.4.5	SCHALLGESCHWINDIGKEIT		
		207 114S	

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

MECHANIK – ME1

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP1.1 MESSMETHODEN, KÖRPEREIGENSCHAFTEN UND FLÜSSIGKEITEN	
LP1.1.1	Messung von Länge und Zeit
LP1.1.1.1	Längenmessung
LP1.1.1.2	Volumenbestimmung regelmäßig geformter Körper
LP1.1.1.3	Zeitmessung
LP1.1.2	Messung von Masse und Dichte
LP1.1.2.1	Dichtebestimmung regelmäßig geformter Körper
LP1.1.2.2	Dichtebestimmung unregelmäßig geformter Körper
LP1.1.2.3	Dichtebestimmung von Flüssigkeiten
LP1.1.3	Druck in Flüssigkeiten
LP1.1.3.1	Verbundene Gefäße
LP1.1.3.2	Hydrostatischer Druck
LP1.1.3.3	Wirkung des Luftdruckes
LP1.1.4	Kräfte auf Körper in Flüssigkeiten
LP1.1.4.1	Die Auftriebskraft in Abhängigkeit von der Eintauchtiefe und der Körpermasse
LP1.1.4.2	Die Auftriebskraft in Abhängigkeit von der Flüssigkeitsdichte
LP1.1.4.3	Das Archimedische Prinzip
LP1.1.4.4	Sinken – Schweben – Schwimmen
LP1.1.5	Kräfte an der Oberfläche von Flüssigkeiten
LP1.1.5.1	Kapillarwirkung

14
VERSUCHE



LP1.1.4.3 Archimedisches Prinzip

HIGHLIGHT



LP1.1.3.2 Hydrostatischer Druck

Die Schülerinnen und Schüler nutzen ein U-Rohr-Manometer und eine Drucksonde um zu erkennen, dass der hydrostatische Druck proportional zur Tiefe wächst. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Physik Basis PB (207 100S)** und **Science Lab Mechanik ME1 (207 111S)**.

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 100S	Science Lab Physik Basis PB (Satz)	
207 111S	Science Lab Mechanik ME1 (Satz)	

Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



Science Lab Mechanik ME1 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz ME1 können, zusammen mit dem Science Lab Physik Basis PB (207 100S), 14 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	309 83	Trichter PE 40 mm Ø
1	311 53	Messschieber (Schieblehre)
1	340 90	Gummiringe, Satz 8
1	362 291	Doppelrohrhalter
2	362 292	Durchsichtiges Kunststoffrohr mit 2 Kappen
1	362 301	Drucksonde zur Hydrostatik
1	362 352	Stahlkugeln in Dose
1	362 36	Kapillargerät
1	590 08	Messzylinder SAN 100 ml
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	664 123	Becherglas PP, 250 ml, n.F.
1	664 181	Petrischale 60 mm
1	665 226	Schlauchverbinder PP, gerade, 6/8 mm Ø
1	665 240	Kunststoffrohr, 240 x 25 mm Ø
1	666 555	Universalklemme 0...80 mm
1	667 194	Silikonschlauch 7 mm Ø, 1 m
1	667 2545	Gummistopfen 1 Loch 6 mm, 17...23 mm Ø
1	667 257	Gummistopfen voll, 19...24 mm Ø
1	686 53	Runddose mit Deckel

207 111S	Science Lab Mechanik ME1 (Satz)
----------	---------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 100S	Science Lab Physik Basis PB (Satz)
1	520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	315 234	Elektronische Waage MAULtronic S
1	520 7111DE	LIT-print: LP1.1 Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Schülerinnen und Schüler lernen Maßeinheiten kennen
- einfache Berechnungen zur Dichtebestimmung können durchgeführt werden
- eine „Drucksonde“ zur Messung des hydrostatischen Drucks ist im Schub enthalten
- Geräte können zu vielen Versuchen zusammengebaut werden
- modular aufbauend auf die Geräte in Physik Basis
- **Kompetenzerwerb:** Verfassen von Versuchsprotokollen; Unterscheidung zwischen Beobachtung, Messung und Auswertung

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
-----------	---------------------	--

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Drucksensor S, ± 70 hPa

Zur Messung sehr kleiner Druckdifferenzen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 018, 524 005W2) oder den Universellen Messinstrumenten (531 835, 531 836, 531 837), z.B. bei Strömungsexperimenten im Windkanal (373 12) oder dem Venturi-Rohr (aus 373 091). Anschluss ans Experiment über zwei Schlauchwellen (4 mm \emptyset). Lieferung einschließlich PVC-Schlauch (667 192) und zwei Verbindungsstücken mit Schlaucholive (604 520).

524 066	Drucksensor S, ± 70 hPa	
---------	-----------------------------	--

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

LIT-print: LP1.1 Messmethoden,
Körpereigenschaften und FlüssigkeitenGedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub ME1 (207 111S) und Science Lab Physik Basis PB (207 100S). Beschreibt 14 Versuche aus dem Thema Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten.

Versuchsthemen:

Messung von Länge und Zeit; Messung von Masse und Dichte; Druck in Flüssigkeiten; Kräfte auf Körper in Flüssigkeiten; Kräfte an der Oberfläche von Flüssigkeiten

520 7111DE	LIT-print: LP1.1 Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten
------------	--

FACHGEBIET



LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Mechanik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt mehr als 95 Versuche zu den Themen Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten; Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen; Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche; Akustik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik
---------	---------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR

647 002 – Geräteschub,
hoch647 003 – Deckel zu
Geräteschub524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Einführung physikalischer Größen

EINDRUCKSVOLL IM
EXPERIMENT VERANSCHAULICHT

- leichter Zugang zu ersten physikalischen Größen
- effektvolle Versuche, die schnell zu inhaltsbezogenen Kompetenzen führen und Schüler für den Physikunterricht begeistern
- Verknüpfung von „Wiegen“ als Alltagserfahrung mit physikalischen Fragestellungen zur „Gewichtskraft“

EINFACH UND
VERSTÄNDLICH

- leicht zu handhabende Geräte
- überschaubare Anzahl an Geräten
- schneller Aufbau



MECHANIK – ME2

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP1.2 KRÄFTE, EINFACHE MASCHINEN, SCHWINGUNGEN	
LP1.2.1	Mechanik fester Körper
LP1.2.1.1	Reibungsarten fester Körper
LP1.2.1.2	Gleitreibung (quantitativ)
LP1.2.1.3	Schwerpunkt
LP1.2.1.4	Standfestigkeit
LP1.2.2	Verformung durch eine Kraft
LP1.2.2.1	Dehnung einer Schraubenfeder (Hookesches Gesetz)
LP1.2.2.2	Dehnung eines Gummiringes
LP1.2.2.3	Auslenkung einer Blattfeder
LP1.2.3	Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften
LP1.2.3.1	Zusammensetzung von Kräften gleicher oder entgegengesetzter Richtung
LP1.2.3.2	Zusammensetzung von Kräften vorgegebener Beträge
LP1.2.3.3	Zerlegung einer Kraft in Kraftkomponenten
LP1.2.4	Hebel
LP1.2.4.1	Zweiseitiger Hebel
LP1.2.4.2	Zweiseitiger Hebel mit mehreren angreifenden Kräften
LP1.2.4.3	Balkenwaage
LP1.2.4.4	Einseitiger Hebel
LP1.2.4.5	Wellrad
LP1.2.4.6	Riemengetriebe
LP1.2.5	Rolle und schiefe Ebene
LP1.2.5.1	Feste Rolle
LP1.2.5.2	Lose Rolle
LP1.2.5.3	Aufzug mit zwei Rollen
LP1.2.5.4	Flaschenzug 1 (offenen Bauweise)
LP1.2.5.4C	Flaschenzug 1 (offenen Bauweise) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.5.5	Flaschenzug 2 (kompakte Bauweise)
LP1.2.5.5C	Flaschenzug 2 (kompakte Bauweise) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.5.6	Kräfte an der schiefen Ebene
LP1.2.5.6C	Kräfte an der schiefen Ebene (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.5.7	Arbeit an der schiefen Ebene
LP1.2.5.7C	Arbeit an der schiefen Ebene (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.5.8	Energieumwandlung
LP1.2.6	Harmonische Schwingungen
LP1.2.6.1	Fadenpendel (Mathematisches Pendel)
LP1.2.6.1C	Fadenpendel (Mathematisches Pendel) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.6.2	Stabpendel (Physikalisches Pendel)
LP1.2.6.2C	Stabpendel (Physikalisches Pendel) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.6.3	Schraubenfederpendel
LP1.2.6.3C	Schraubenfederpendel (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.6.4	Schwingungsbilder
LP1.2.7	Erzwungene Schwingungen und stehende Wellen
LP1.2.7.1	Erzwungene Schwingungen von Pendeln
LP1.2.7.2	Schwingungen mechanisch gekoppelter Stabpendel
LP1.2.7.2C	Schwingungen mechanisch gekoppelter Stabpendel (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.2.7.3	Frequenzen stehender Seilwellen
LP1.2.7.4	Stehende Schraubenfederwellen – Bäuche und Knoten in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz
LP1.2.8	Überlagerung von Wellen
LP1.2.8.1	Überlagerung von Seilwellen gleicher Frequenz





LP1.2.5.5 Flaschenzug 2 (kompakte Bauweise)

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 100S	Science Lab Physik Basis PB (Satz)	
207 112S	Science Lab Mechanik ME2 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Mechanik ME2 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz ME2 können, zusammen mit dem Science Lab Physik Basis PB (207 100S), mehr als 40 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Kräften, einfachen Maschinen und Schwingungen. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	314 02	Zug- und Druckkraftmesser 3,0 N
1	340 811	Steckachse
1	340 82	Doppelskala
1	340 831	Hebel 37,5 cm
1	340 87	Rollenhaken
1	340 89	Kupplungsstecker 4 mm
1	340 90	Gummiringe, Satz 8
2	340 911	Rolle Ø 50 mm, steckbar
2	340 921	Rolle Ø 100 mm, steckbar
2	340 930	Rollenbrücke
2	342 47	Waagschale mit Schalenbügel
2	346 034	Stabpendel 31,5 cm
1	346 05	Klemmblock für Pendel
1	352 07	Schraubenfeder 10 N/m
1	352 08	Schraubenfeder 25 N/m
1	590 27	Wägesatz 1 g bis 50 g
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	686 57	Gummiseil 3 m

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 100S	Science Lab Physik Basis PB (Satz)
1	520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	501 45	Experimentierkabel 19 A, 50 cm, rot/blau, Paar
1	520 7112DE	LIT-print: LP1.2 Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	522 621	Funktionsgenerator S 12
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	524 431	Lichtschanke M
1	524 434	Kraftsensor M, ±50 N
1	579 42	Motor mit Schwinghebel, STE 2/19
1	647 003	Deckel zu Geräteschub

207 112S	Science Lab Mechanik ME2 (Satz)
----------	---------------------------------



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- der Begriff „Hebel“ wird veranschaulicht mit Hilfe einer Balkenwaage
- variabler Aufbau mit unseren Rollen: von fester Rolle über Flaschenzüge bis zum Getriebe
- Versuche, bei denen Schwingungen per Hand angeregt werden und mit geregelter Frequenz (mit zusätzlichem Motor) sind ebenso möglich
- modular aufbauend auf die Geräte in Physik Basis
- Kompetenzerwerb: Aufbau komplexerer Experimente

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
-----------	---------------------	--

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Kraftsensor M, ± 50 N

Zur Messung von Kraftkomponenten bis ± 50 N (z. B. Federpendel oder Fliehkraftkomponenten) mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Seine steife Konstruktion ermöglicht es, Kraftkomponenten bei beliebiger Lage des Kraftsensors zu messen.

524 434	Kraftsensor M, ± 50 N	
---------	---------------------------	--



Lichtschranke M

Kaskadierbare Lichtschranke zur Messung von Periodendauern, Fahrzeiten, Wegen und Geschwindigkeiten auf der Schülerfahrbahn oder beim freien Fall mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

524 431	Lichtschranke M	
---------	-----------------	--

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



THEMA

LIT-print: LP1.2 Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub ME2 (207 112S) und Science Lab Physik Basis PB (207 100S). Beschreibt 41 Versuche aus dem Thema Kräfte, Einfache Maschinen und Schwingungen.

Versuchsthemen:
Mechanik fester Körper; Verformung durch eine Kraft; Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften; Hebel; Aufbauten und schiefe Ebene; Harmonische Schwingungen; Erzwungene Schwingungen; Überlagerung von Wellen

520 7112DE	LIT-print: LP1.2 Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen
------------	---



FACHGEBIET

LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Mechanik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt mehr als 95 Versuche zu den Themen Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten; Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen; Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche; Akustik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik
---------	---------------------------------------



UNTERRICHTSFACH

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Die fantastischen Vier

IN WENIGEN SCHRITTEN
ZU SPANNENDEN
EXPERIMENTEN

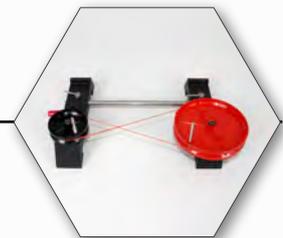
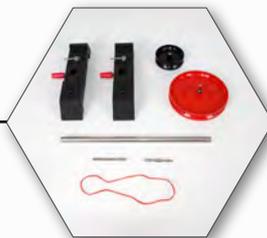
FLASCHENZUG



LOSE ROLLE



RIEMENGETRIEBE



SCHIEFE EBENE



Die Rolle findet zudem auch Anwendung in Schülerversuchen der Elektrik.

MECHANIK – ME3

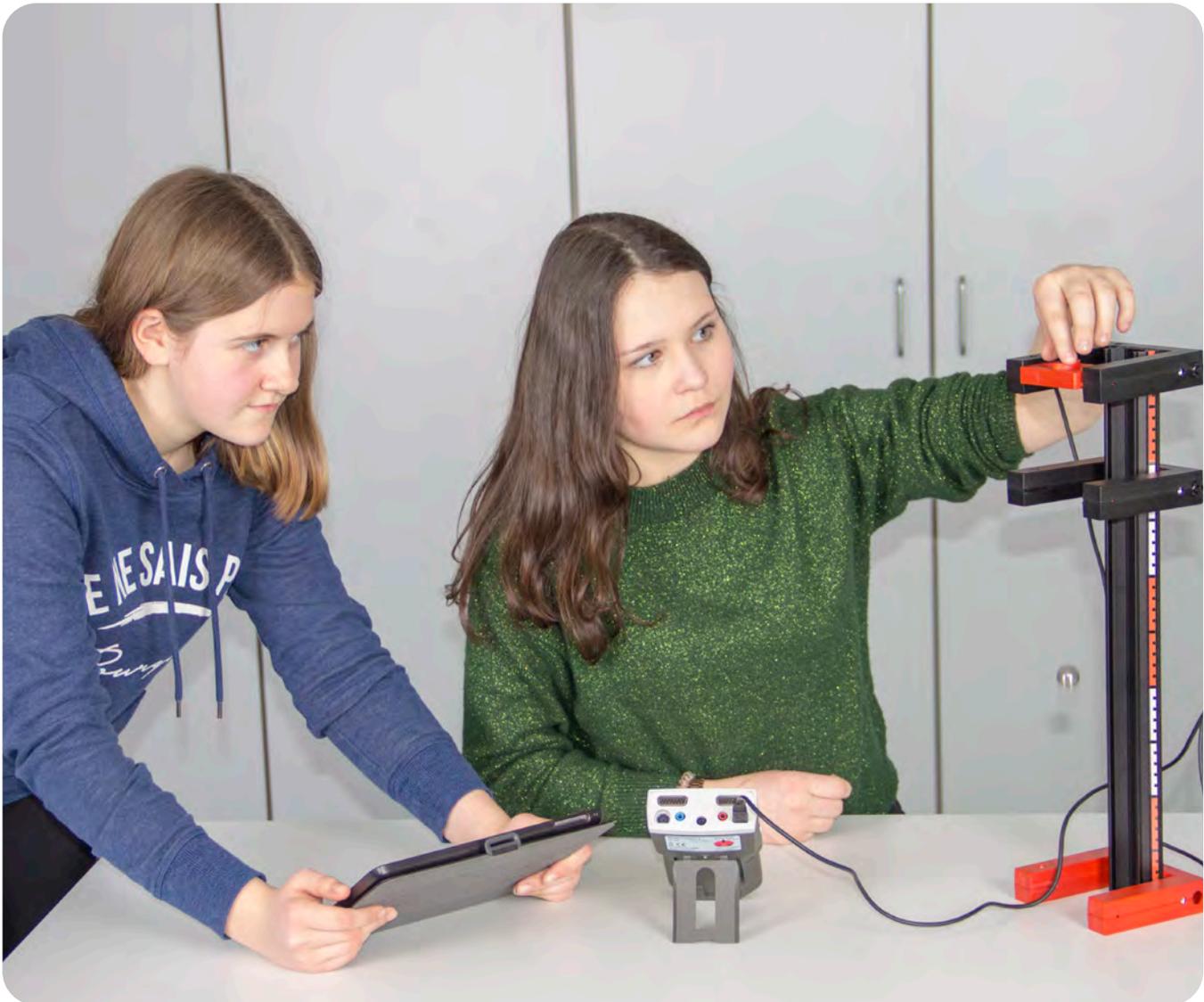
ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP1.3 LINEARE BEWEGUNG, FREIER FALL UND STOSSVERSUCHE	
LP1.3.1	Gleichförmige Bewegung
LP1.3.1.1C	Zusammenhang zwischen Weg und Zeit (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.1.2C	Einfluss der Reibung – Messung von Geschwindigkeiten (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.2	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung
LP1.3.2.1C	Zusammenhang zwischen Weg und Zeit (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.2.2C	Momentangeschwindigkeit (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.2.3C	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit dem Speichenrad (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.2.4C	Zeit-Geschwindigkeit-Gesetz (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.3	Newtonsche Gesetze
LP1.3.3.1C	Zusammenhang zwischen Kraft und Beschleunigung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.3.2C	Zusammenhang zwischen Masse und Beschleunigung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.4	Freier Fall
LP1.3.4.1C	Bestimmung der Erdbeschleunigung über $s(t)$ -Diagramm (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.4.2C	Bestimmung der Erdbeschleunigung über $v(t)$ -Diagramm (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.5	Elastische Stoßversuche
LP1.3.5.1C	Elastischer Stoß zwischen zwei fahrenden Wagen gleicher Masse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.5.2C	Elastischer Stoß zwischen fahrenden und ruhenden Wagen gleicher Masse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.5.3C	Elastischer Stoß zwischen fahrenden und ruhenden Wagen ($m_1 < m_2$) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.5.4C	Elastischer Stoß zwischen fahrenden und ruhenden Wagen ($m_1 > m_2$) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.6	Unelastische Stoßversuche
LP1.3.6.1C	Unelastischer Stoß zwischen zwei fahrenden Wagen gleicher Masse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.6.2C	Unelastischer Stoß zwischen fahrenden und ruhenden Wagen gleicher Masse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.6.3C	Unelastischer Stoß zwischen fahrenden und ruhenden Wagen ($m_1 < m_2$) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.6.4C	Unelastischer Stoß zwischen fahrenden und ruhenden Wagen ($m_1 > m_2$) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.7	Impulserhaltung
LP1.3.7.1C	Explosionsstoß bei Wagen gleicher Masse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.3.7.2C	Explosionsstoß bei Wagen unterschiedlicher Masse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

20
VERSUCHE

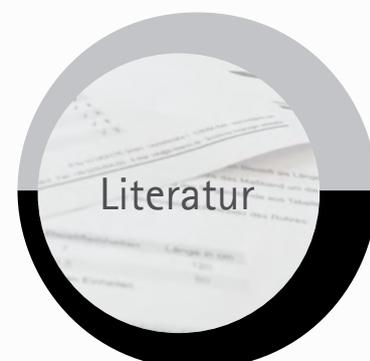


LP1.3.2.3C Gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit dem Speichenrad



LP1.3.4.1C Bestimmung der Erdbeschleunigung über $s(t)$ -Diagramm

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 113S	Science Lab Mechanik ME3 (Satz)	
	<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Mechanik ME3 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuchs-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz ME3 können, zusammen mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) 20 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Dynamik und Bewegung. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. Und die Kombination mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN macht digitales Lernen möglich.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	309 48	Angelschnur
1 aus	309 76	Paste für inelastischen Stoß
1	337 00	Messwagen
1	337 03	Feder und Prallplatte
1	337 04	Antriebsmassen, Satz
1	337 05	Zusatzmasse 100 g
1	337 08	Zusatzmasse 50 g
1	352 513	Stahlkugel 20 mm
2	460 95	Klemmreiter
2	524 431	Lichtschanke M
1	524 4321	Lichtschrangengehäuse
1	524 4322	Speichenrad
1	524 4323	Startvorrichtung, Wagen
1	524 4324	Startvorrichtung, Kugel
1	647 001	Geräteschub, niedrig
1	686 60	Verlängerungsstift

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	460 81	Präzisions-Metallschiene, 100 cm
1	520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	337 00	Messwagen
1	460 82	Präzisions-Metallschiene, 50 cm
1	520 7113DE	LIT-print: LP1.3 Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	647 003	Deckel zu Geräteschub

207 113S	Science Lab Mechanik ME3 (Satz)
----------	---------------------------------



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Lichtschranke mit flexibler Halterung, z. B. für Speichenrad oder Startauslösung (und durch kleine Öffnung sehr schaltgenau)
- kaskadierbare Lichtschranken sind im Schub enthalten
- Freier Fall als Schülerversuch durchführbar
- Versuche im horizontalen Aufbau (Bewegungen auf der Fahrbahn) und im vertikalen Aufbau (Freier Fall) möglich
- Startvorrichtungen für Kugel und Fahrbahnwagen sind mit der digitalen Messung gekoppelt
- leichte, handliche Präzisionsmetallschiene in unterschiedlichen Längen verfügbar
- Fahrbahnwagen mit reibungsarmen Lauf und geschützten Radlagern und Wegrollsicherung
- Kompetenzerwerb: Digitale Aufnahme & Auswertung der Messwerte mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Lichtschranke M

Kaskadierbare Lichtschranke zur Messung von Periodendauern, Fahrzeiten, Wegen und Geschwindigkeiten auf der Schülerfahrbahn oder beim freien Fall mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



THEMA

LIT-print: LP1.3 Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub ME3 (207 113S). Beschreibt 20 Versuche aus dem Thema Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche.

Versuchsthemen:

Gleichförmige Bewegung; Gleichmäßig beschleunigte Bewegung; Newtonsche Gesetze; Freier Fall; Elastische Stoßversuche; Unelastische Stoßversuche; Impulserhaltung

520 7113DE	LIT-print: LP1.3 Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche
------------	---



FACHGEBIET

LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Mechanik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt mehr als 95 Versuche zu den Themen Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten; Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen; Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche; Akustik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik
---------	---------------------------------------



UNTERRICHTSFACH

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Mit Lab Docs die Vorteile der digitalen Messtechnik optimal nutzen

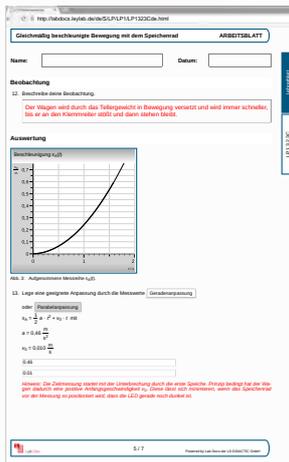
LEHRER- UND SCHÜLERTEIL SIND JEDERZEIT AM TABLET, SMARTPHONE ODER LAPTOP AUFRUFBAR

Versuch LP1.3.2.3C

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit dem Speichenrad

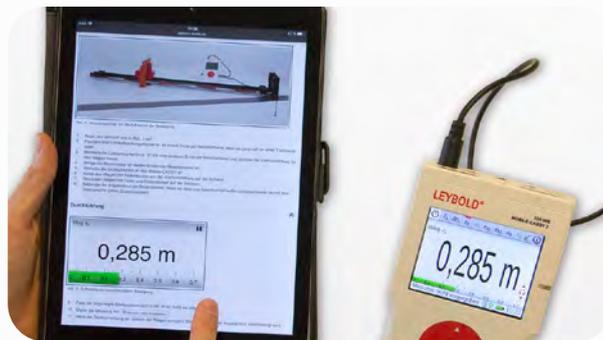
LEHRERTEIL

- mit Musterantworten und Beispielmessungen



SCHÜLERTEIL

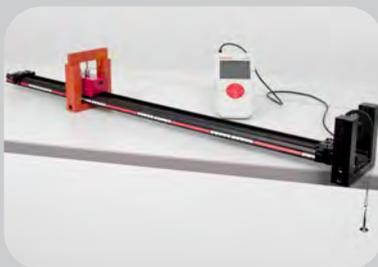
- während der Messung werden die Live-Messwerte aus dem Mobile-CASSY 2 WLAN in das Lab Doc übertragen und
- in Echtzeit in den interaktiven Messinstrumenten, Tabellen und Diagrammen angezeigt



In unserem Beispiel sieht man den aktuell gemessenen Weg $s = 0,285 \text{ m}$ sowohl im Mobile-CASSY 2 WLAN Display als auch im Lab Doc.

EIN SYSTEM FÜR HORIZONTALE UND VERTIKALE BEWEGUNG

HORIZONTAL: FAHRBAHN



Versuche zur gleichförmigen & beschleunigten Bewegung sowie Stoßversuche

VERTIKAL: FREIER FALL



Versuche zum Freien Fall

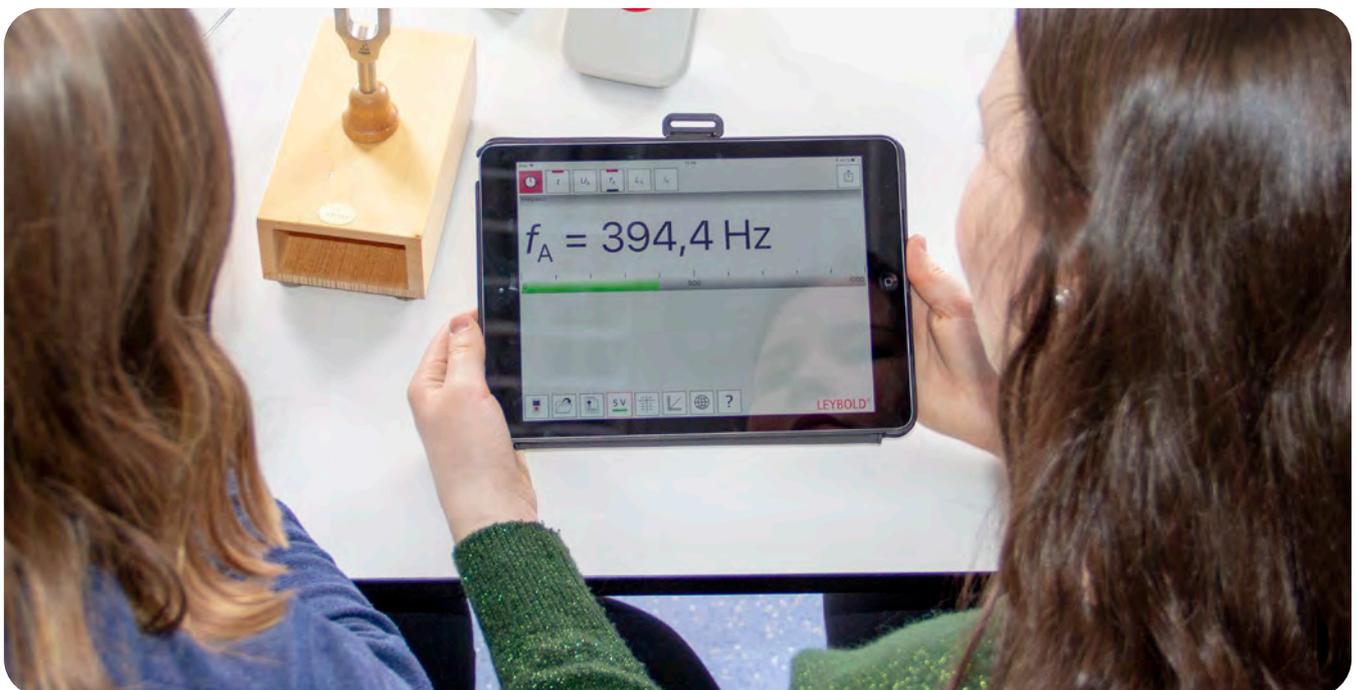
- Geräte, wie die Lichtschranke, werden in vielen Versuchen genutzt und sind den Schülern und Schülerinnen damit vertraut, geringer Zeitbedarf beim Versuchsaufbau
- effizienter Materialeinsatz

MECHANIK – ME4

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP1.4 AKUSTIK	
LP1.4.1	Schallausbreitung
LP1.4.1.1	Schallausbreitung in der Luft
LP1.4.1.2	Schallausbreitung in Festkörpern
LP1.4.1.3	Schallausbreitung im Wasser
LP1.4.2	Schwingungen und Töne
LP1.4.2.1	Schwingungen einer Stimmgabel 1
LP1.4.2.2	Schwingungen einer Stimmgabel 2
LP1.4.2.3	Tonentstehung 1
LP1.4.2.4	Tonentstehung 2
LP1.4.2.5C	Schwingungsbilder (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.3	Lärmanalyse
LP1.4.3.1	Lautstärke messen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.3.2	Lärm vs. Musik
LP1.4.3.3	Schutzmaßnahmen gegen Lärm
LP1.4.3.3C	Schutzmaßnahmen gegen Lärm (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.3.4	Reflexion des Schalls
LP1.4.3.4C	Reflexion des Schalls (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.3.5C	Frequenzen messen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.4	Resonanz und Schwebung
LP1.4.4.1	Resonanzkörper
LP1.4.4.2	Sender-Empfänger-Prinzip
LP1.4.4.3	Schwebung
LP1.4.4.3	Schwebung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.5	Schallgeschwindigkeit
LP1.4.5.1C	Schallgeschwindigkeit bestimmen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP1.4.5.2C	Schallgeschwindigkeit bestimmen mit 2 Mikrofonen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

21
VERSUCHE



LP1.4.3.5C Frequenzen messen



LP1.4.3.3C Schwebung

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 114S	Science Lab Mechanik ME4 (Satz)	
	<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Mechanik ME4 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz ME4 können mehr als 21 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit akustischen Schwingungen und Schall. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	307 70	Schlauch 8 mm Ø, 1 m, Kunststoff
1	311 10	Lineal 15 cm
1	340 90	Gummiringe, Satz 8
1	414 42	Resonanzstimmgabel
1	501 13	Adapterkabel 9 V/4 mm
3	602 0021	Reagenzglas DURAN 16 x 160 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	664 123	Becherglas PP, 250 ml, n.F.
2	665 009	Trichter PP, 75 mm Ø
1	667 243	Gummiblasen (Luftballons), Satz 10
1	685 45	Batterie 9 V (9-Volt-Block)
1 aus	688 169	Schallabsorber, 2 Stück

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	414 42	Resonanzstimmgabel
1	520 7114DE	LIT-print: LP1.4 Akustik
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 442	Mikrofon M
1	647 003	Deckel zu Geräteschub

207 114S	Science Lab Mechanik ME4 (Satz)
----------	---------------------------------



ley/lab/207114S

VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Durchführung von Versuchen in der S I (qualitativ) und S II (quantitativ)
- mit Mobile-CASSY 2 WLAN und dem Mikrofon M auch anspruchsvolle Akustik möglich (z. B. Schwingungen)
- Untersuchung von selbst mitgebrachten Materialien bei der Lärmanalyse möglich
- Kompetenzerwerb: Vergleich von selbst gemessenen Werten und Literaturwerten am Beispiel vom Thema Schallgeschwindigkeit

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Mikrofon M

Zur Messung von Schallpegel (dB), Frequenz und dem Verlauf akustischer Signale mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

524 442	Mikrofon M
---------	------------

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP1.4 Akustik

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub ME4 (207 114S). Beschreibt 21 Versuche aus dem Thema Akustik.

Versuchsthemen:

Schallausbreitung; Schwingungen und Töne; Lärmanalyse; Resonanz und Schwebung; Schallgeschwindigkeit

520 7114DE	LIT-print: LP1.4 Akustik
------------	--------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Mechanik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt mehr als 95 Versuche zu den Themen Messmethoden, Körpereigenschaften und Flüssigkeiten; Kräfte, Einfache Maschinen, Schwingungen; Lineare Bewegung, Freier Fall und Stoßversuche; Akustik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 711	LIT-digital: LP1 Science Lab Mechanik
---------	---------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück

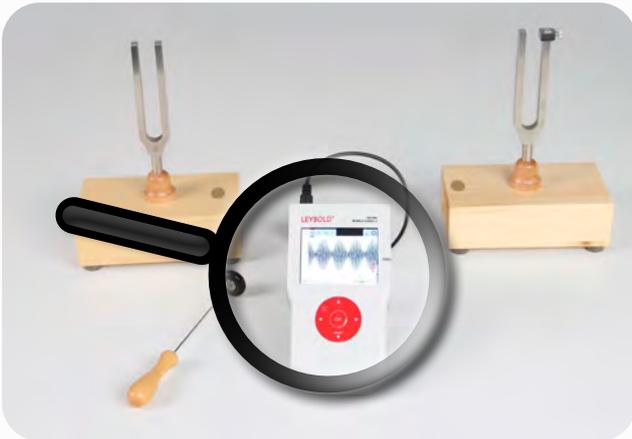


524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Akustik-Phänomene mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN sichtbar machen

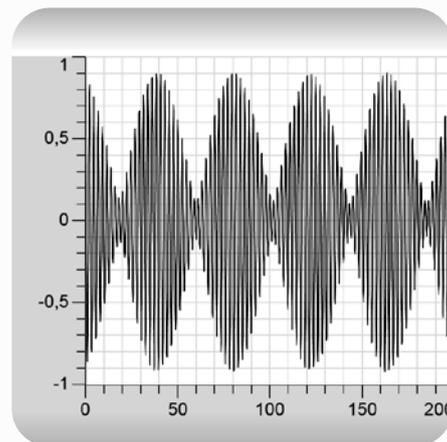


Bekannte Alltagserfahrungen und physikalische Phänomene unter Einsatz digitaler Mess- und Endgeräte erforschen



SCHWEBUNG IN ECHTZEIT DARSTELLEN

- die bei der Überlagerung von zwei Schwingungen entstehende Schwebung kann am Mobile-CASSY 2 WLAN einfach gemessen und dargestellt werden
- der komplexe Graph mit zu- und abnehmender Amplitude ist nur digital und mit einem schnellen Messsystem erfassbar



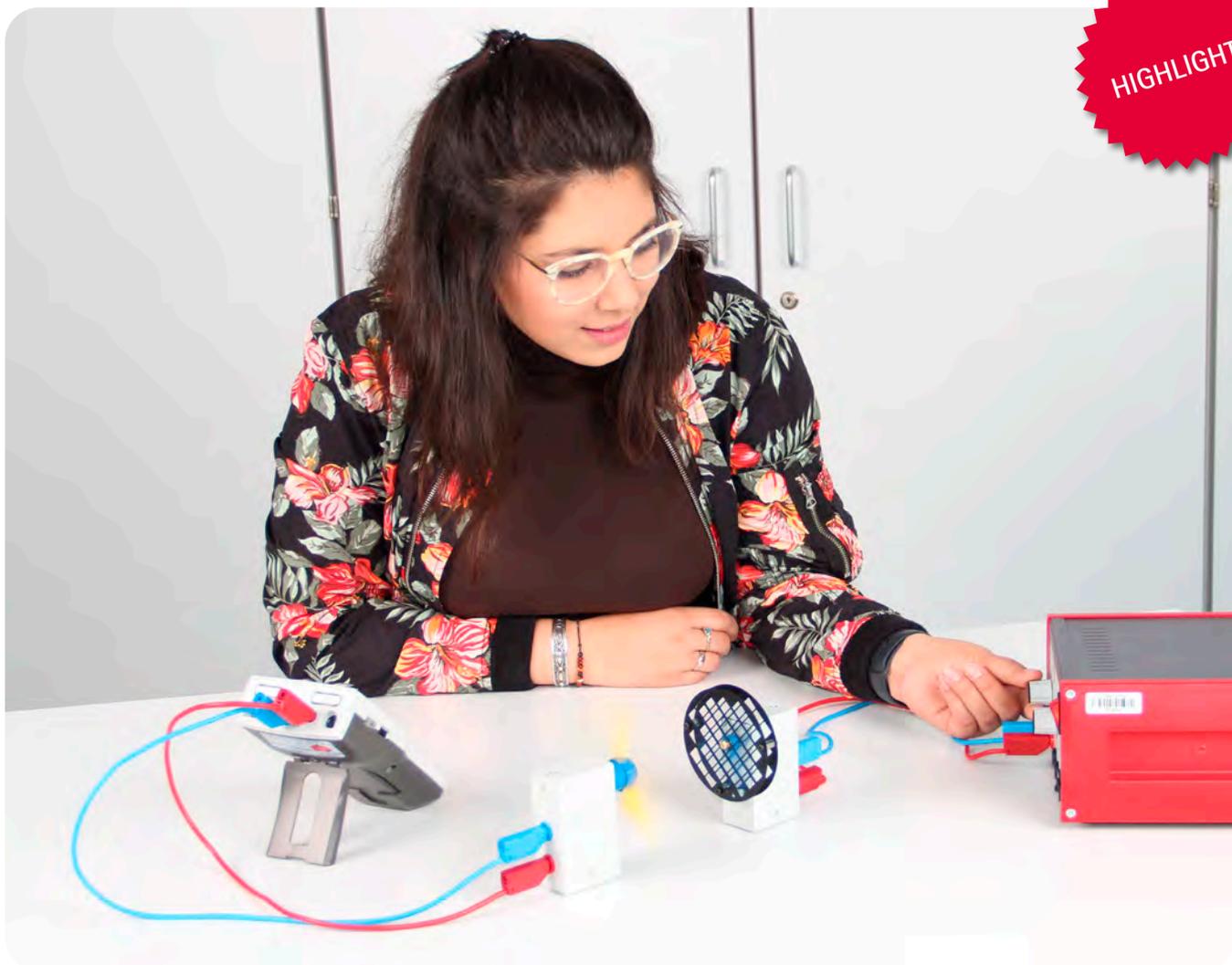
DAS IDEALE SCHÜLERMESSGERÄT MOBILE-CASSY 2 WLAN

- automatische Erkennung des Sensors Mikrophon M
- einfache Verbindung zum Lab Doc „Schwebung“
- Einstellungen werden aus dem Lab Doc übergeben
- schnelle Messwertaufnahme
- Messwerte werden direkt in die Tabellen und Diagramme des Lab Docs übernommen
- Schüler hat die Messwerte und die Darstellung der Schwebung im eigenen digitalen Protokoll
- auch als Standalone-Gerät einsetzbar mit großer, grafikfähiger Messwertanzeige für kontrastreiche Diagramme

ENERGIE

Energie ist ein Thema, zu dem jeder schon mal etwas gehört hat. Unser Science Lab befasst sich zum einen mit dem klassischen Bereich Wärmelehre, zum anderen werden auch die Erneuerbaren Energien behandelt. Die dabei mögliche Speicherung von Energie mit einer Brennstoffzelle fehlt ebenfalls nicht. Stück für Stück werden die verschiedenen Komponenten in den Versuchen untersucht, womit sich letztendlich ganze Energieketten in einem Versuch aufbauen und nachvollziehen lassen.

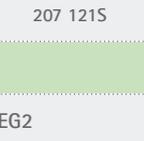
Ein Basis-Schub und 3 Energie Schübe resultieren in drei Themengebiete mit insgesamt 64 Versuchen. Die optimale Versuchsauswahl, passend für alle Jahrgangsstufen, ist so gestaltet, dass die Versuche qualitativ und quantitativ durchgeführt werden können. Zudem ergibt sich ein hoher Alltagsbezug zum Thema Erneuerbare Energien, was für viel Motivation bei den Schülerinnen und Schülern sorgt.



LP2.2.2.1C Messung der Spannung an einem Windrad

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Spannung an einem Windrad für unterschiedliche Windgeschwindigkeiten und unterschiedliche Abstände zwischen Windmaschine und Windrad. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Energie EG2 (207 122S).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN		ERFORDERLICHE SCHÜBE		ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP2.1 WÄRMELEHRE					
LP2.1.1	WÄRMEAUDEHNUNG	Basis PB  Energie EG1  +  207 100S  207 121S	25 VERSUCHE	S. 58	
LP2.1.2	WÄRMETRANSPORT				
LP2.1.3	WÄRMEDÄMMUNG				
LP2.1.4	WÄRMEKAPAZITÄTEN				
LP2.1.5	AGGREGATZUSTÄNDE UND ÜBERGÄNGE				
LP2.2 ERNEUERBARE ENERGIEN					
LP2.2.1	SOLARENERGIE	Energie EG2  207 122S	22 VERSUCHE	S.64	
LP2.2.2	WINDENERGIE				
LP2.2.3	PELTIER-EFFEKT				
LP2.2.4	ENERGIEEINSPEISUNG				
LP2.2.5	ENERGIEUMWANDLUNG UND WIRKUNGSGRAD				
LP2.3 BRENNSTOFFZELLEN					
LP2.3.1	REVERSIBLE PEM-BRENNSTOFFZELLE	Energie EG2  Energie EG3  +  207 122S  207 123S	17 VERSUCHE	S. 70	
LP2.3.2	DER ELEKTROLYSEUR				
LP2.3.3	DIE BRENNSTOFFZELLE				

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

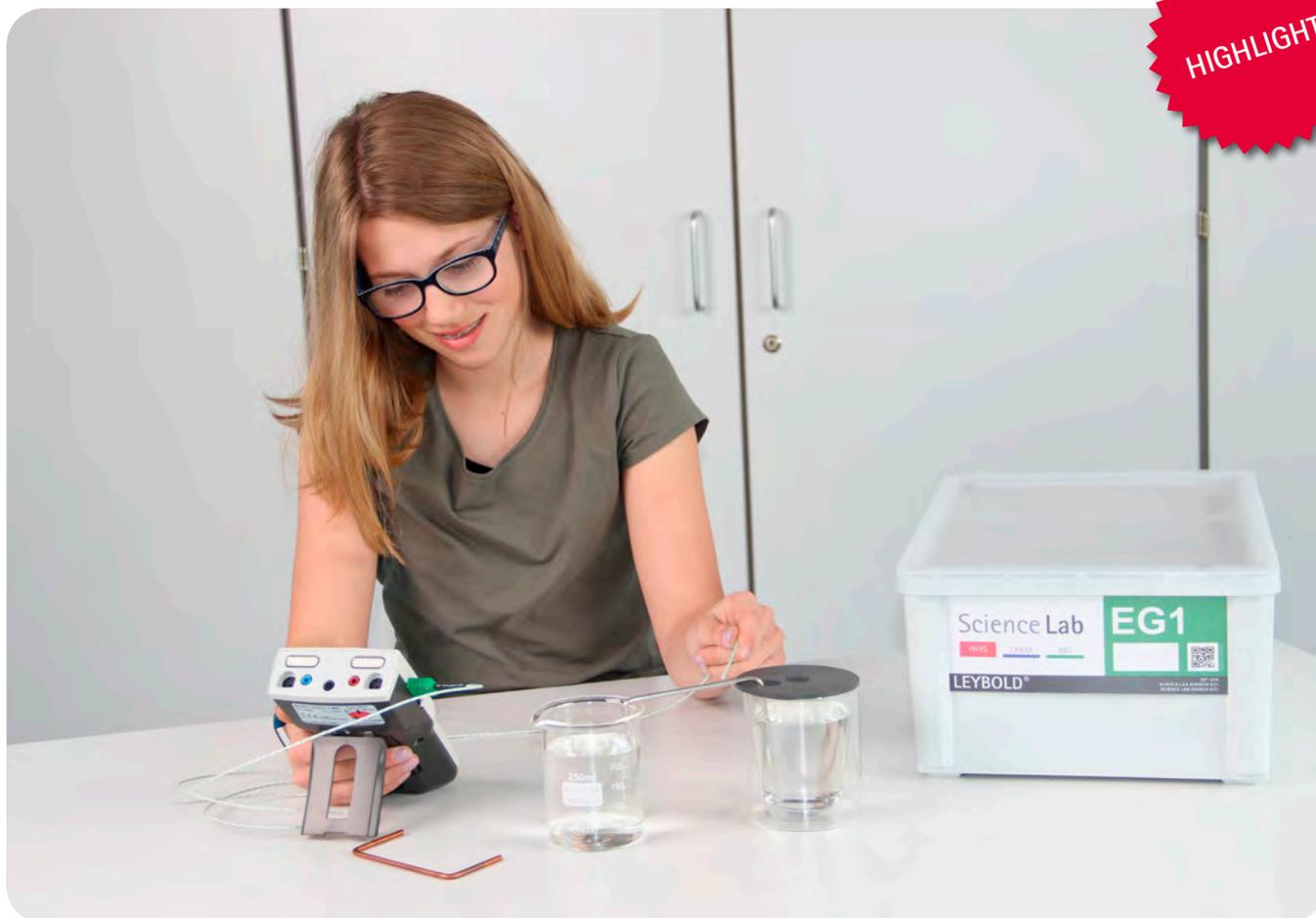
ENERGIE – EG1

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP2.1 WÄRMELEHRE	
LP2.1.1	Wärmeausdehnung
LP2.1.1.1	Wärmeverhalten von Wasser
LP2.1.1.2	Kalibrierung eines Thermometers
LP2.1.1.3	Längenausdehnung fester Körper
LP2.1.1.4	Wärmeverhalten eines Bimetalls
LP2.1.1.5	Erwärmung von Luft (bei konstantem Druck) Boyle-Mariotte
LP2.1.1.6	Erwärmung von Luft (bei konstantem Volumen)
LP2.1.2	Wärmetransport
LP2.1.2.1	Wärmeempfinden
LP2.1.2.2	Wärmetransport in Flüssigkeiten
LP2.1.2.3	Temperaturabhängigkeit der Brownsche Molekularbewegung
LP2.1.2.4C	Wärmeleitung in festen Körpern (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.1.2.5	Wärmetransport in Gasen
LP2.1.3	Wärmedämmung
LP2.1.3.1	Erwärmung von Wasser
LP2.1.3.2	Abkühlung von Wasser
LP2.1.3.3	Aufbau eines Kalorimeters
LP2.1.4	Wärmekapazitäten
LP2.1.4.1	Mischungstemperatur
LP2.1.4.2	Spezifische Wärmekapazität von Wasser
LP2.1.4.3	Spezifische Wärmekapazität fester Körper
LP2.1.4.4	Wärmekapazität eines Kalorimeters
LP2.1.5	Aggregatzustände und Übergänge
LP2.1.5.1	Temperaturverlauf bei Erwärmung
LP2.1.5.1C	Temperaturverlauf bei Erwärmung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.1.5.2	Schmelzwärme von Eis
LP2.1.5.3	Kondensieren von Wasserdampf
LP2.1.5.4	Temperaturen bei Wasser-Salz-Mischungen
LP2.1.5.4C	Temperaturen bei Wasser-Salz-Mischungen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.1.5.5	Destillation



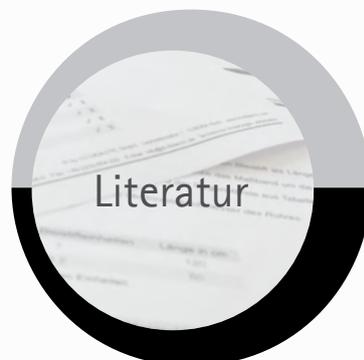
HIGHLIGHT



LP2.1.2.4C Wärmeleitung in festen Körpern

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Wärmeleitung in festen Körpern. Sie beobachten den Wärmeübergang von einem warmen zu einem kalten Wasserbad. Dabei werden die Materialien Kupfer und Stahl benutzt. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Energie EG1 (207 121S).

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 121S	Science Lab Energie EG1 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Energie EG1 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EG1 können, zusammen mit dem Science Lab Physik Basis PB (207 100S), mehr als 20 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Wärmelehre. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	301 09	Doppelmuffe S
1	309 42	Färbemittel, rot, 10 g
1	309 83	Trichter PE 40 mm Ø
1	340 82	Doppelskala
1	362 291	Doppelrohrhalter
2	362 292	Durchsichtiges Kunststoffrohr mit 2 Kappen
1	381 10	Steigrohr, Kunstglas
1	381 311	Bimetallstreifen
1	381 331	Zeiger für Längenausdehnung
1	381 334	Ausdehnungsrohr Al 400 mm x 8 mm Ø
1	381 335	Ausdehnungsrohr Fe 400 mm x 8 mm Ø
1	382 20	Rührthermometer -30...+110 °C, ungraduiert
1	382 21	Rührthermometer -10...+110 °C/1 K
1	384 24	Deckel zum Glas-Kalorimeter
1	384 502	Wärmeleitstab, Stahl
1	384 503	Wärmeleitstab, Kupfer
1	386 40	Glas-Kalorimeter
1	387 79	Flügelrad
1	590 08	Messzylinder SAN 100 ml
1	590 48	Tauchheizer 12 V/10 W
1	608 120	Wärmeschutznetz 120 mm x 120 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	664 130	Becherglas Boro 3.3, 250 ml, nF
1	664 181	Petrischale 60 mm
1	664 248	Erlenmeyerkolben Boro 3.3, 50 ml, eH
1	665 226	Schlauchverbinder PP, gerade, 6/8 mm Ø
1	666 555	Universalklemme 0...80 mm
1	666 573	Stativring mit Stiel 100 mm Ø
1	667 194	Silikonschlauch 7 mm Ø, 1 m

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 100S	Science Lab Physik Basis PB (Satz)
1	520 712	LIT-digital: LP2 Science Lab Energie
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
1	666 695	Bunsenbrenner, Erdgas
1	656 017*	Teclubrenner, Allgas

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7121DE	LIT-print: LP2.1 Wärmelehre
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	647 003	Deckel zu Geräteschub

207 121S	Science Lab Energie EG1 (Satz)
----------	--------------------------------



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Untersuchung der Längenausdehnung und Wärmeleitung verschiedener Materialien
- modular aufbauend auf die Geräte in Physik Basis PB
- Verständnis der Funktionsweisen eines Kalorimeters

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP2.1 Wärmelehre

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EG1 (207 121S) und Science Lab Physik Basis PB (207 100S). Beschreibt 25 Versuche aus dem Thema Wärmelehre.

Versuchsthemen:

Wärmeausdehnung; Wärmetransport; Wärmedämmung; Wärmekapazität; Aggregatzustände

520 7121DE	LIT-print: LP2.1 Wärmelehre
------------	-----------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP2 Science Lab Energie

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Energie des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 64 Versuche zu den Themen Wärmelehre, Erneuerbare Energien, Brennstoffzellen. Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 712	LIT-digital: LP2 Science Lab Energie
---------	--------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub, hoch



647 003 - Deckel zu Geräteschub



524 0039 - Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 - Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

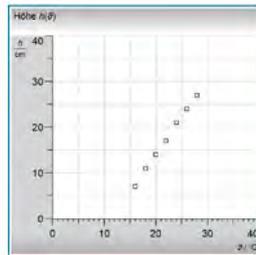
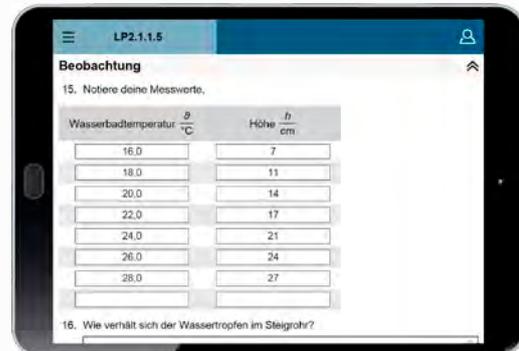
Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

DIGITALE VERSUCHS-
ANLEITUNGEN

- die Messwerte können entweder manuell im eigenen Lab Doc eingegeben werden oder
- bei einer Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN werden die Messwerte direkt in das Lab Doc übertragen
- das Diagramm „Höhe des Wassertropfens in Abhängigkeit der Wasserbadtemperatur“ vervollständigt sich mit den eingegebenen Messwerten automatisch

LP2.1.1.5 Erwärmung von Luft
(bei konstantem Druck)



Die Schülerinnen und Schüler untersuchen den Zusammenhang zwischen Temperaturänderung und Volumenänderung der Luft bei konstantem Druck (Gesetz nach Gay-Lussac).



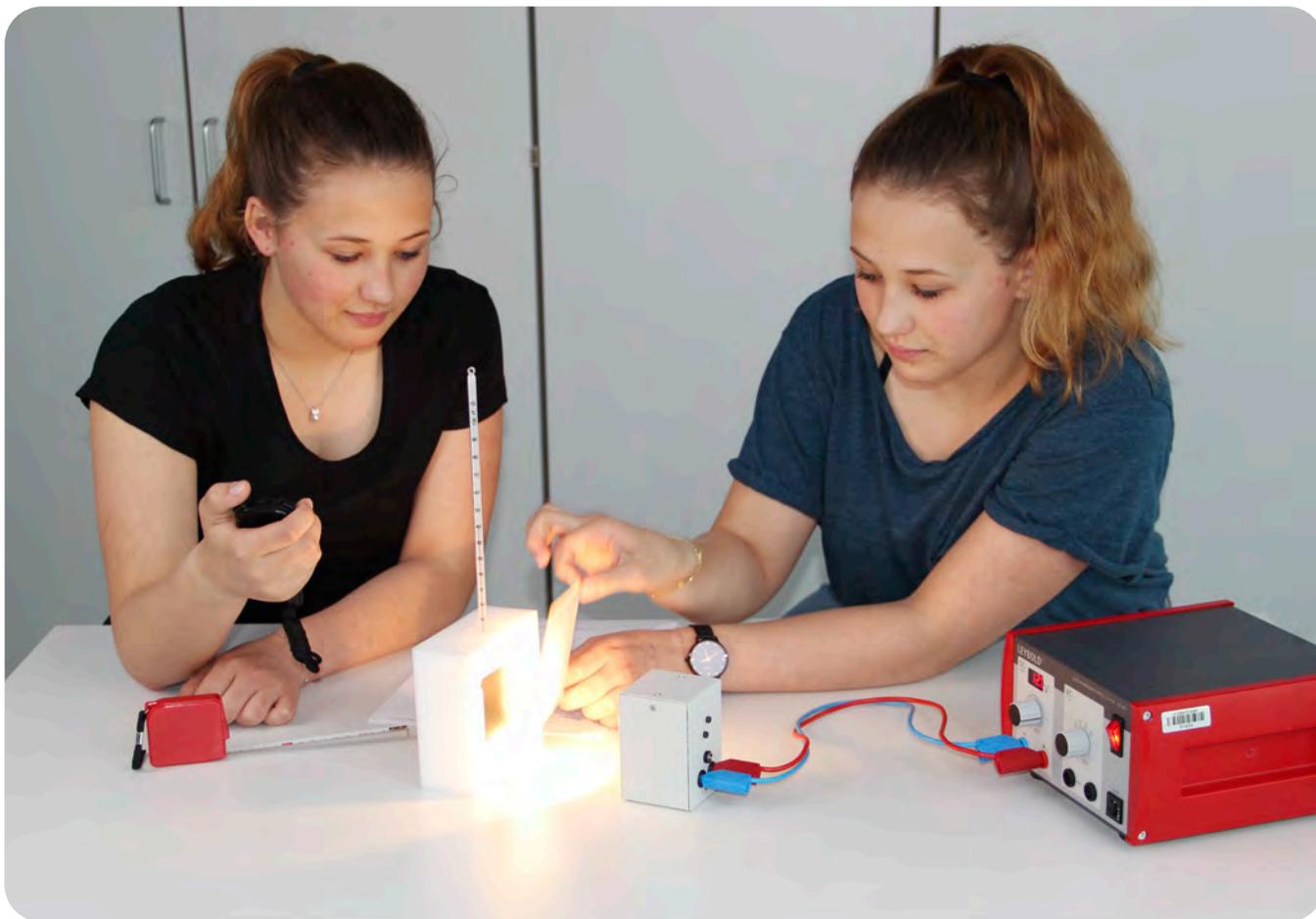
LP2.1.1.4 Wärmeverhalten eines Bimetalls

ENERGIE – EG2

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP2.2 ERNEUERBARE ENERGIEN	
LP2.2.1 Solarenergie	
LP2.2.1.1	Schwarze und weiße Körper
LP2.2.1.1C	Schwarze und weiße Körper (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.2.1.2	Absorption von Wärmestrahlung
LP2.2.1.2C	Absorption von Wärmestrahlung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.2.1.3	Treibhauseffekt
LP2.2.1.3C	Treibhauseffekt (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.2.1.4	Schaltungen von Solarzellen
LP2.2.1.5	Untersuchung an einem Solarmodul in Abhängigkeit vom Abstand
LP2.2.1.5C	Untersuchung an einem Solarmodul in Abhängigkeit vom Abstand (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.2.1.6	Untersuchung an einem Solarmodul in Abhängigkeit vom Einstrahlwinkel
LP2.2.1.6C	Untersuchung an einem Solarmodul in Abhängigkeit vom Einstrahlwinkel (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.2.2 Windenergie	
LP2.2.2.1	Messung der Spannung an einem Windrad
LP2.2.2.1C	Messung der Spannung an einem Windrad (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.2.2.2	Windrad mit unterschiedlichen Flügeln
LP2.2.2.3	Windrad mit unterschiedlicher Flügelanzahl
LP2.2.2.4	Windrad mit unterschiedlichem Flügelwinkel
LP2.2.3 Peltier-Effekt	
LP2.2.3.1	Untersuchung eines Peltier-Elementes als Wärmepumpe
LP2.2.3.2	Untersuchung eines Peltier-Elementes als Spannungsquelle
LP2.2.4 Energiespeicherung	
LP2.2.4.1	Laden eines Kondensators
LP2.2.5 Energieumwandlung und Wirkungsgrad	
LP2.2.5.1	Betreiben eines Motors durch ein Solarmodul
LP2.2.5.2	Betreiben einer Lampe durch ein Solarmodul
LP2.2.5.3	Betreiben einer Lampe durch einen Generator





LP2.2.1.3 Treibhauseffekt

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 122S	Science Lab Energie EG2 (Satz)
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Energie EG2 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuchs-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EG2 können, mehr als 20 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit erneuerbaren Energien. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	311 78	Bandmaß 2 m
2	382 21	Rührthermometer -10...+110 °C/1 K
1	456 110	Lichtquelle, 12 V
1	456 120	Photovoltaikmodul
1	456 130	Windmaschine
1	456 140	Windrad
1	456 150	Peltier-Element in Trog
1	456 160	Dämmgehäuse für Leslie-Körper
1	456 170	Leslie-Körper
2	500 621	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, rot
2	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
1	500 624	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, schwarz
1	578 425	Kondensator (Elko) 1 F STE2/19
1	579 06	Schraubfassung E10, oben, STE 2/19
1	590 48	Tauchheizer 12 V/10 W
1	664 121	Becherglas PP, 100 ml, n.F.
1	LDS00001	Handstoppuhr, digital

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 712	LIT-digital: LP2 Science Lab Energie
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7122DE	LIT-print: LP2.2 Erneuerbare Energien
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	647 003	Deckel zu Geräteschub

207 122S	Science Lab Energie EG2 (Satz)
----------	--------------------------------



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- ein Windrad wird untersucht bzgl. Rotorform, -anzahl, -neigung
- der Treibhauseffekt kann nachgestellt werden
- eine Rastersteckplatte ist im Schub enthalten, die ebenfalls in der Elektrik verwendet wird
- Kompetenzerwerb: Fachsprache auf Alltagssituationen anwenden

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP2.2 Erneuerbare Energien

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EG2 (207 122S). Beschreibt 22 Versuche aus dem Thema Erneuerbare Energien.

Versuchsthemen:

Solarenergie; Windenergie; Peltier-Effekt; Energieumwandlung und Wirkungsgrad

520 7122DE

LIT-print: LP2.2 Erneuerbare Energien

FACHGEBIET



LIT-digital: LP2 Science Lab Energie

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Energie des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 64 Versuche zu den Themen Wärmelehre, Erneuerbare Energien, Brennstoffzellen. Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 712

LIT-digital: LP2 Science Lab Energie

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Eine Investition in die Zukunft: Klimafreundliche und nachhaltige Bildung

ERNEUERBARE ENERGIEN VERSTEHEN

FÜR DEN KLIMASCHUTZ HEUTE

UND DIE GESTALTUNG DER ENERGIEVERSORGUNG VON MORGEN

- Themenbereiche: Solarenergie, Windenergie, Energiespeicherung & Energieumwandlung
- erlebnisorientierte Versuche durch Nutzung anschaulicher Objekte, wie dem Solarmodul oder auch dem Miniatur-Windrad mit der Windmaschine
- qualitative Untersuchungen und quantitative Messungen mit digitaler Messtechnik und mit Hilfe interaktiver Versuchsanleitungen
- Schülerinnen und Schüler erlernen:
 - Aufbau und Funktionsweise von Anlagen zur Energiegewinnung
 - die physikalischen Gesetzmäßigkeiten bezüglich der Energieumwandlung, -gewinnung und -speicherung



SOLARENERGIE

- Solarzelle und Solarmodul
- Umwandlung von Strahlungsenergie (Sonnenergie) in elektrische Energie
- Abhängigkeiten von der Beleuchtungsstärke (Abstand zur Sonne) sowie dem Einstrahlwinkel (Ausrichtung zur Sonne)

WINDENERGIE

- Umwandlung von mechanischer Energie (Windenergie) in elektrische Energie
- Einfluss der Form, Anzahl und Stellwinkel unterschiedlicher Rotorblätter
- realitätsnahe Untersuchung des Wirkungsgrades

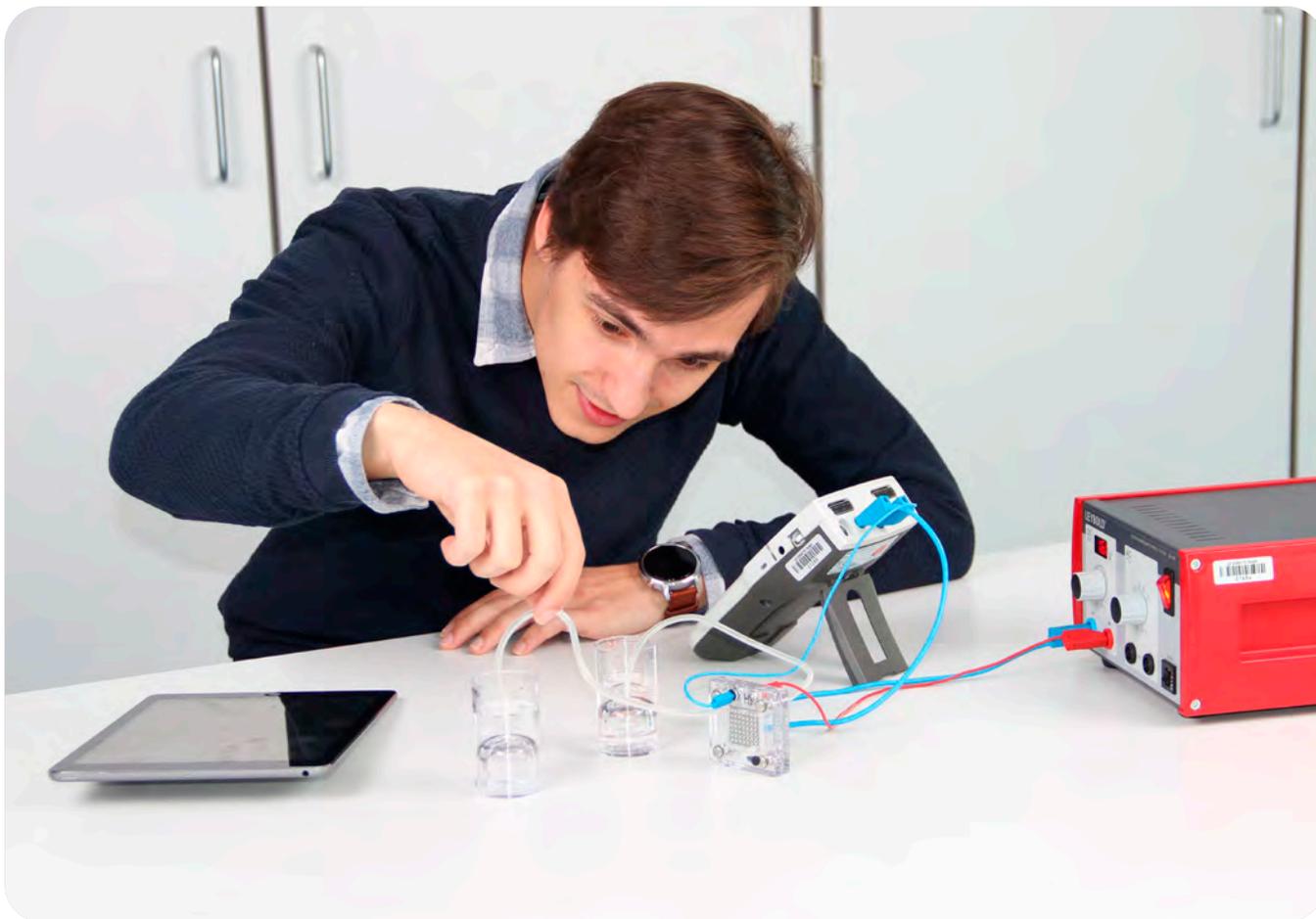


ENERGIE – EG3

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

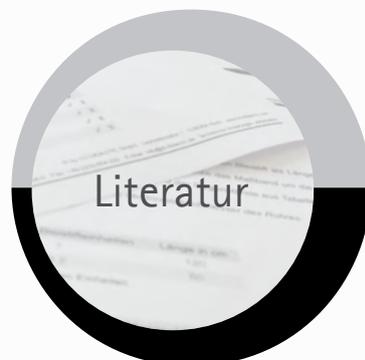
LP2.3 BRENNSTOFFZELLEN	
LP2.3.1	Reversible PEM-Brennstoffzelle
LP2.3.1.1	Vorbereitung einer Brennstoffzelle
LP2.3.2	Der Elektrolyseur
LP2.3.2.1	Verwendung der reversiblen Brennstoffzelle als Elektrolyseur
LP2.3.2.2	Betreiben des Elektrolyseurs mit einer Solarzelle
LP2.3.2.3	Kennlinie des Elektrolyseurs
LP2.3.2.3C	Kennlinie des Elektrolyseurs (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.3.2.4	Das 1. Faradaysche Gesetz am Elektrolyseur
LP2.3.2.5	Bestimmung der Faraday-Konstante
LP2.3.2.6	Energie-Wirkungsgrad am Elektrolyseur
LP2.3.3	Die Brennstoffzelle
LP2.3.3.1	Umsetzung von Wasserstoff und Sauerstoff in einer Brennstoffzelle
LP2.3.3.2	Betreiben eines Motors mit einer Brennstoffzelle
LP2.3.3.3	Kennlinie und Leistung einer Brennstoffzelle
LP2.3.3.3C	Kennlinie und Leistung einer Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.3.3.4	Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle
LP2.3.3.4C	Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP2.3.3.5	Energiespeicherung
LP2.3.3.6	Wirkungsgrad des Systems: Elektrolyseur und Brennstoffzelle
LP2.3.3.6C	Wirkungsgrad des Systems: Elektrolyseur und Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)





LP2.3.2.1 Verwendung der reversiblen Brennstoffzelle als Elektrolyseur

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 122S	Science Lab Energie EG2 (Satz)	
207 123S	Science Lab Energie EG3 (Satz)	
<i>Auswahl der Literaturpakete siehe S. 74</i>		



Science Lab Energie EG3 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuchs-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EG3 können, zusammen mit dem Science Lab Energie EG2 (207 122S), 17 Versuche in der S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Brennstoffzellen. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	456 210	H2+O2 Speicher
1	456 220	Platte für Brennstoffzelle und H2+O2 Spe
1	571 260	Adapterkabel 2-/4-mm, 30 cm, blau
1	571 262	Adapterkabel 2-/4-mm, 30 cm, rot
1	577 21	Widerstand 5,1 Ohm, STE 2/19
1	577 90	Potentiometer 220 Ohm, STE 4/50
1	667 198	Silikonschlauch 2 mm Ø, 1 m
1	667 4044	Reversible PEM-Brennstoffzelle

207 123S	Science Lab Energie EG3 (Satz)	
----------	--------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 122S	Science Lab Energie EG2 (Satz)
1	520 712	LIT-digital: LP2 Science Lab Energie
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7123DE	LIT-print: LP2.3 Brennstoffzellen
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Energieketten werden nachgestellt
- im Schub enthalten: PEM (Elektrolyseur und Brennstoffzelle in Einem)
- Kompetenzerwerb: Speicherungsmöglichkeiten von Erneuerbaren Energien kennenlernen

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP2.3 Brennstoffzellen

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EG3 (207 123S). Beschreibt 17 Versuche aus dem Thema Brennstoffzelle.

Versuchsthemen:
 Der Elektrolyser; die Brennstoffzelle

520 7123DE	LIT-print: LP2.3 Brennstoffzellen
------------	-----------------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP2 Science Lab Energie

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Energie des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 64 Versuche zu den Themen Wärmelehre, Erneuerbare Energien, Brennstoffzellen. Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 712	LIT-digital: LP2 Science Lab Energie
---------	--------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

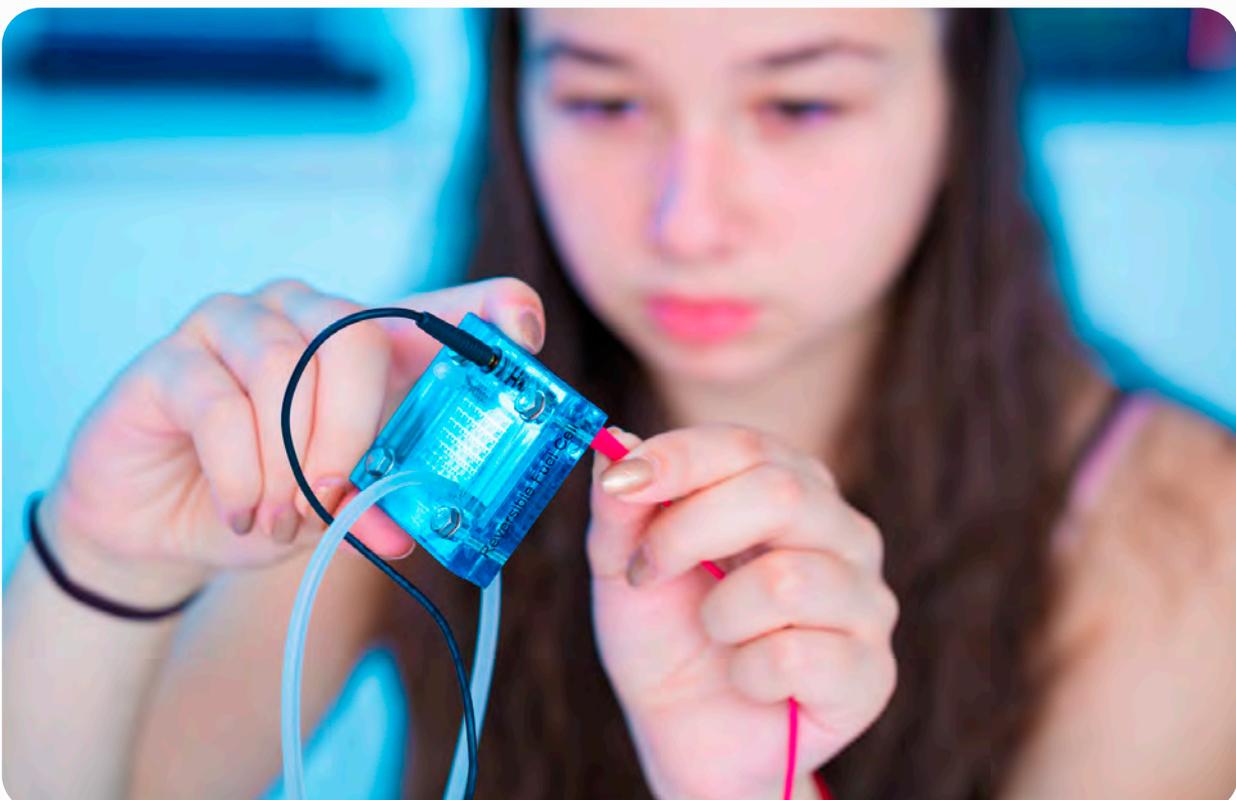
EIN BLICK IN DAS THEMA

Den blauen Planeten schützen durch Strom aus Erneuerbaren Energien

BRENNSTOFFZELLEN-TECHNOLOGIE VERSTEHEN

- Zukunftstechnologie im Schülerversuch erlernen
- Brennstoffzelle und ihre Funktionsweise
- Elektrolyseur für die Zerlegung von Wasser in seine Bestandteile
- Umwandlung zwischen chemischer und elektrischer Energie mit einer reversiblen PEM-Brennstoffzelle
- Wirkungsgrad sowie Aufgaben zur Energiespeicherung und zum Energietransport
- lösungsorientiertes Lernen mit Alltagsbezug, z. B. Autos mit Wasserstoff-Antrieb - Vorteile und Herausforderungen
- eigenständige qualitative Untersuchungen und quantitative Messungen mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN sowie den interaktiven Versuchsanleitungen Lab Docs

ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR EINE ZUKUNFTSSICHERE ENERGIEVERSORGUNG

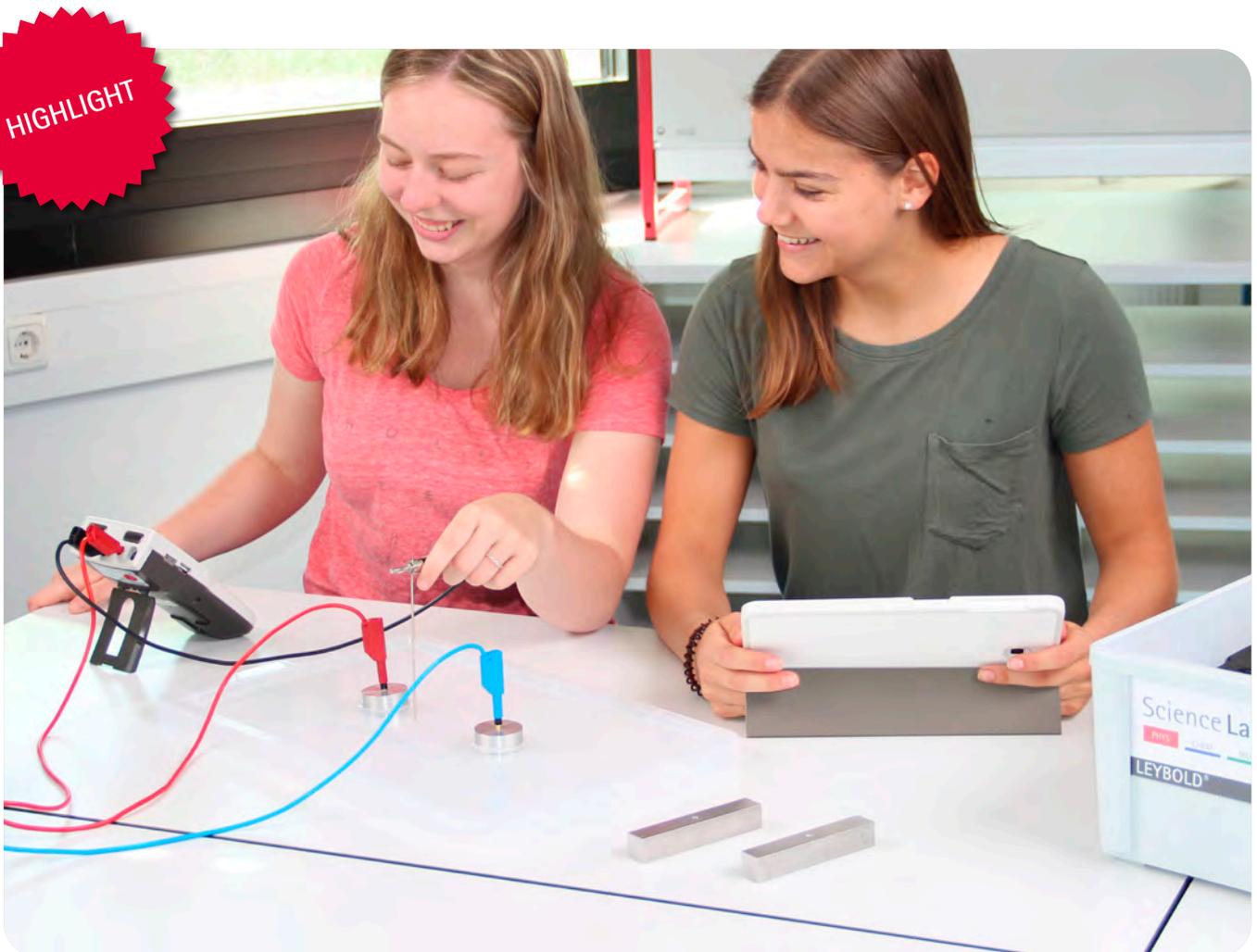


ELEKTRIK/ELEKTRONIK

Der Einstieg in die Elektrizität beginnt für die Schülerinnen und Schüler meistens mit Versuchen, wie dem einfachen Stromkreis. Dabei erlernen sie grundlegende Prinzipien, die für das Verständnis der darauf aufbauenden Versuche unbedingt notwendig sind.

Die Verwendung der innovativen modular aufgebauten Rastersteckplatte macht es besonders einfach, die Versuche auf das Notwendigste zu reduzieren. Die Sicherheitsbuchsen auf der Rastersteckplatte lassen die Verwendung von Sicherheitskabeln zu. 5 Elektrik-Schübe ergeben 6 Themengebiete mit 149 Versuchen.

Die Strom- und Spannungsmessungen können sowohl mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN als auch mit Multimetern durchgeführt werden.



LP3.1.7.1C Äquipotentiallinien zwischen gleich geformten Elektroden

Die Schülerinnen und Schüler sollen in diesem Versuch die Äquipotentiallinien zwischen zwei gleich geformten Elektroden aufzeichnen, indem sie die Orte gleicher Potentialdifferenz zwischen der 0-V-Elektrode und der Stahlnadel mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN suchen und diese Punkte grafisch darstellen. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Elektrik EL1 (207 131S).

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Übersicht der Themen & Schübe

ELEKTRIK

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP3.1 ELEKTROSTATIK			
LP3.1.1 KONTAKTELEKTRIZITÄT	Elektrik EL1  207 131S	25 VERSUCHE	S. 78
LP3.1.2 KRAFTWIRKUNG ZWISCHEN LADUNGEN			
LP3.1.3 ELEKTRISCHE INFLUENZ			
LP3.1.4 LADUNGSSPEICHER			
LP3.1.5 ELEKTROSTATISCHE WECHSELWIRKUNG			
LP3.1.6 ISOLATOREN UND LEITER			
LP3.1.7 ÄQUIPOTENTIALLINIEN			
LP3.1.8 PLATTENKONDENSATOR			
LP3.2 MAGNETISMUS			
LP3.2.1 MAGNETWIRKUNG	Elektrik EL2  207 132S	12 VERSUCHE	S. 84
LP3.2.2 MAGNETISCHE INFLUENZ			
LP3.2.3 MAGNETISCHE FELDER			
LP3.3 ELEKTRISCHE GRUNDSCHALTUNGEN			
LP3.3.1 STROMKREIS UND SCHALTER	Elektrik EL3  207 133S	46 VERSUCHE	S. 90
LP3.3.2 ELEKTRISCHE MESSVERFAHREN			
LP3.3.3 OHMSCHE WIDERSTÄNDE			
LP3.3.4 SPEZIELLE WIDERSTÄNDE			
LP3.3.5 SPANNUNGSQUELLEN			
LP3.3.6 ELEKTRISCHE ANWENDUNGSSCHALTUNGEN			
LP3.3.7 SOLARZELLEN			
LP3.3.8 ELEKTROCHEMIE			
LP3.4 ELEKTROMAGNETISMUS UND INDUKTION			
LP3.4.1 ELEKTROMAGNETISMUS	Elektrik EL3 + Elektrik EL4  207 133S 207 134S	17 VERSUCHE	S. 96
LP3.4.2 ELEKTROMAGNETISCHE ANWENDUNGEN			
LP3.4.3 INDUKTION			
LP3.4.4 TRANSFORMATOREN			
LP3.4.5 ANWENDUNGEN DER INDUKTION			
LP3.4.6 SPULEN IM GLEICH- UND WECHSELSTROMKREIS			
LP3.5 MOTOREN UND GENERATOREN			
LP3.5.1 GENERATOREN	Elektrik EL3 + Elektrik EL5  207 133S 207 135S	14 VERSUCHE	S. 102
LP3.5.2 ELEKTROMOTOREN			

ELEKTRONIK

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP4.1 ELEKTRONISCHE GRUNDSCHALTUNGEN			
LP4.1.1 KONDENSATOREN	Elektrik EL3 + Elektrik EL6  207 133S 207 136S	35 VERSUCHE	S. 108
LP4.1.2 RELAISSCHALTUNGEN			
LP4.1.3 DIODEN			
LP4.1.4 TRANSISTOREN			
LP4.1.5 DIODENSCHALTUNGEN			
LP4.1.6 KIPPSTUFEN			
LP4.1.7 VERSTÄRKERSCHALTUNGEN			

ELEKTRIK – EL1

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP3.1 ELEKTROSTATIK	
LP3.1.1 Kontaktelektrizität	
LP3.1.1.1	Nachweis von Ladungsarten an Reibstäben mit einer Glimmlampe
LP3.1.1.2	Nachweis von Ladungsarten an Folien und Platten mit einer Glimmlampe
LP3.1.1.3	Kontaktelektrizität durch Reibung
LP3.1.2 Kraftwirkung zwischen Ladungen	
LP3.1.2.1	Kraftwirkung zwischen Ladungen auf Reibstäben
LP3.1.2.2	Kräfte am geladenem Pendelpaar
LP3.1.2.3	Funktionsweise eines Elektroskops
LP3.1.3 Elektrische Influenz	
LP3.1.3.1	Influenzerscheinungen bei Leitern und Nichtleitern
LP3.1.3.2	Influenzerscheinungen an einem Zeiger
LP3.1.3.3	Elektrische Influenz am Pendelpaar
LP3.1.3.4	Influenzerscheinungen am Elektroskop durch Reibstäbe
LP3.1.4 Ladungsspeicher	
LP3.1.4.1	Leitende Körper als Ladungsspeicher
LP3.1.4.2	Ladungsnachweis beim Faraday-Becher
LP3.1.5 Elektrostatische Wechselwirkung	
LP3.1.5.1	Elektrostatische Krafteinwirkungen zwischen Reibstab und Pendel
LP3.1.5.2	Ladungstransport durch ein Pendel
LP3.1.6 Isolatoren und Leiter	
LP3.1.6.1	Ladungen auf Isolatoren
LP3.1.6.2	Leitfähigkeitsnachweis mit dem Elektroskop
LP3.1.6.3	Die Abgabe von Ladungen durch elektrische Funken
LP3.1.7 Äquipotentiallinien	
LP3.1.7.1	Äquipotentiallinien zwischen gleich geformten Elektroden
LP3.1.7.1C	Äquipotentiallinien zwischen gleich geformten Elektroden (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.1.7.2	Äquipotentiallinien zwischen ungleich geformten Elektroden
LP3.1.7.2C	Äquipotentiallinien zwischen ungleich geformten Elektroden (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.1.7.3	Verzerrung von Äquipotentiallinien
LP3.1.7.3C	Verzerrung von Äquipotentiallinien (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.1.8 Plattenkondensator	
LP3.1.8.1	Das elektrische Feld im Plattenkondensator
LP3.1.8.1C	Das elektrische Feld im Plattenkondensator (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)



HIGHLIGHT



LP3.1.4.2 Ladungsnachweis beim Faraday-Becher

Die Schülerinnen und Schüler sollen zeigen, dass die beiden unterschiedlichen Ladungen auf einem Faraday-Becher gespeichert und mit der Glimmlampe nachgewiesen werden können. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab EL1 (207 131S).

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 131S	Science Lab Elektrik EL1 (Satz)	
	<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Elektrik EL1 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EL1 können mehr als 24 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Themen Elektrostatik und elektrische Felder. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	500 621	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, rot
2	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
3	501 85	Adapter 4-mm-Stecker/4-mm-Buchse
1	501 86	Krokodilklemme, blank
1	505 43	Glimmlampe, Soffite 90 V
1	540 08	Elektroskop
2	541 00	Reibstäbe, PVC und Acrylglas
1	542 51	Influenzplatte 8 cm x 4 cm
1	545 092	Stabelektrode zu 54509, Satz 2
1	545 093	Satz 3 runde Elektroden zu 54509
1	546 12	Faraday-Becher
1	590 011	Klemmstecker
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	686 51	Schnur
1	686 61	Paar Kunststoffklammern
1	686 62	Elektrostatistisches Pendelpaar
1	686 64	Metallnadel
1	686 65	Mikrofasertuch (Reibzeug)
5 aus	688 106	Acetat-Folien 300 x 300 x 0,1 mm, Satz 10

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7131DE	LIT-print: LP3.1 Elektrostatik
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik

207 131S	Science Lab Elektrik EL1 (Satz)
----------	---------------------------------



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Schülerinnen und Schüler bauen ihr „eigenes“ Elektroskop und erkennen, wie es arbeitet bzw. funktioniert
- einfache Versuche zum Nachweis und zur Speicherung unterschiedlicher Ladungen und zu elektrischen Feldern
- **Kompetenzerwerb:** Aufbau und Funktion elektrischer Messgeräte

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

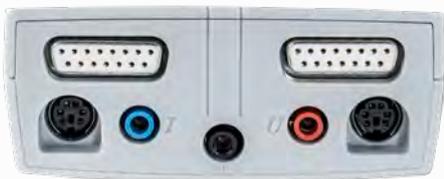
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.



LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP3.1 Elektrostatik

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EL1 (207 131S). Beschreibt 25 Versuche aus dem Thema Elektrostatik.

Versuchsthemen:

Kontaktelektrizität; Kraftwirkung zwischen Ladungen; Elektrische Influenz; Ladungsspeicher; Elektrostatische Wechselwirkung; Isolatoren und Leiter; Äquipotentiallinien; Plattenkondensator

520 7131DE	LIT-print: LP3.1 Elektrostatik
------------	--------------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Elektrik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 149 Versuche zu den Themen Elektrostatik, Magnetismus, Elektrische Grundsaltungen und Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion, Motoren und Generatoren und Elektronik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
---------	---------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

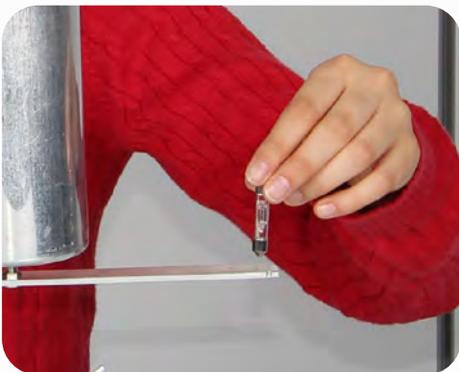
Experimentieren und forschen – Mit Spaß Phänomene der Elektrostatik entdecken

Die Bezeichnung der Versuche hören sich für Schüler nach allem anderen als Spaß und Spannung an, doch die Elektrostatik beinhaltet viele Erklärungen, um bereits im Alltag Erlebtes anschaulich darzustellen.



BEISPIELSWEISE WERDEN DIESE FRAGEN DER SCHÜLER BEANTWORTET:

- Warum bekomme ich einen Stromschlag, wenn ich eine Metalltür anfasse, nachdem ich mit Schuhen über einen Teppich gelaufen bin?
- Warum ist das scheinbar mit manchen Schuhen schlimmer als mit anderen?
- Warum kleben die Haare am Luftballon, wenn ich diesen vorher am T-Shirt gerieben habe?



ELEKTRIK – EL2

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP3.2 MAGNETISMUS	
LP3.2.1	Magnetwirkung
LP3.2.1.1	Magnetische und nichtmagnetische Stoffe
LP3.2.1.2	Lage der Magnetpole bei einem Stabmagneten
LP3.2.1.3	Polarität von Magneten
LP3.2.2	Magnetische Influenz
LP3.2.2.1	Magnetisieren
LP3.2.2.2	Zerlegen von Magneten
LP3.2.2.3	Zusammensetzen von Magneten
LP3.2.3	Magnetische Felder
LP3.2.3.1	Darstellung eines Magnetfeldes mit Eisenpulver
LP3.2.3.2	Feldlinienbild eines Stabmagneten
LP3.2.3.3	Modellversuch zum Erdmagnetfeld
LP3.2.3.4	Feldlinienbild eines Hufeisenmagneten
LP3.2.3.5	Feldlinienbild sich anziehender Magnetpole
LP3.2.3.6	Feldlinienbild sich abstoßender Magnetpole

12
VERSUCHE



LP3.2.1.1 Magnetische und nichtmagnetische Stoffe



LP3.2.3.1 Feldlinienbild sich anziehender Magnetpole

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 132S	Science Lab Elektrik EL2 (Satz)
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Elektrik EL2 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EL2 können mehr als 11 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema Magnetismus. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	510 50	Stabmagnet
2	510 52	Zeichenkompass
1	510 54	Satz 4 magnetisierbare Stangen
1	510 56	Halbkugel zum Erdmagnetismus
1	510 57	Experimentierfeld Magnetismus
1	510 60	Eisenjoche, Paar
1	513 70	Taschenkompass
1	514 011	Magnetfeldzeiger
1	514 72	Streuer für Eisenpulver
1	647 001	Geräteschub, niedrig
1	671 8300	Eisen Pulver, reduziert, 50 g
1	686 51	Schnur

207 132S	Science Lab Elektrik EL2 (Satz)	
----------	---------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	510 55	Aufbau-Peilkompass
1	520 7132DE	LIT-print: LP3.2 Magnetismus
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 436	Magnetfeldsensor M, ±100 mT
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- verständliche Versuche zur Unterscheidung der anziehenden und abstoßenden magnetischen Kräfte, die sich mit Hilfe der Experimentierplatte und Eisenspäne visualisieren lassen
- Untersuchung des Erdmagnetfeldes in einem einfachen Modell
- **Kompetenzerwerb:** Erklären von Alltagsphänomenen anhand einfacher Modelle

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

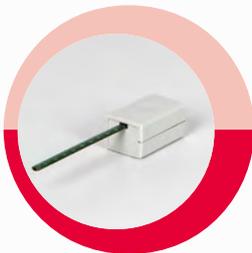
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Magnetfeldsensor M, ± 100 mT

Zur Messung der tangentialen oder axialen magnetischen Flussdichte bis ± 100 mT mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005/524 005W2).

524 436	Magnetfeldsensor M, ± 100 mT
---------	----------------------------------

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP3.2 Magnetismus

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EL2 (207 132S). Beschreibt 12 Versuche aus dem Thema Magnetismus.

Versuchsthemen:

Magnetkraftwirkung; Magnetische Influenz; Magnetische Felder

520 7132DE	LIT-print: LP3.2 Magnetismus
------------	------------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Elektrik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 149 Versuche zu den Themen Elektrostatik, Magnetismus, Elektrische Grundsaltungen und Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion, Motoren und Generatoren und Elektronik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
---------	---------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Magnetismus ganz einfach selber erleben und erkunden



MAGNETFELDER
AUF EINFACHE WEISE
SICHTBAR MACHEN



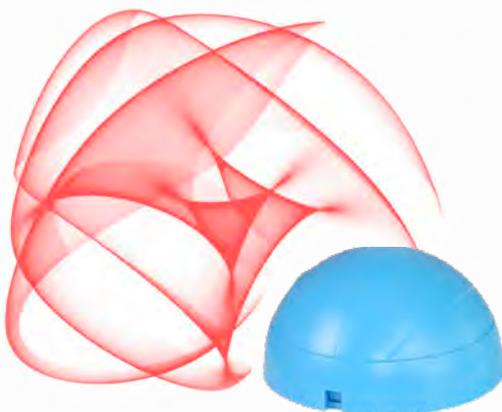
FELDLINIENBILDER BESCHREIBEN
UND DAS VERHALTEN DER
MAGNETE INTERPRETIEREN



RÜCKSCHLÜSSE AUF
DAS MAGNETFELD
DER ERDE ZIEHEN



FUNKTION VON
EINEM KOMPASS
VERSTEHEN

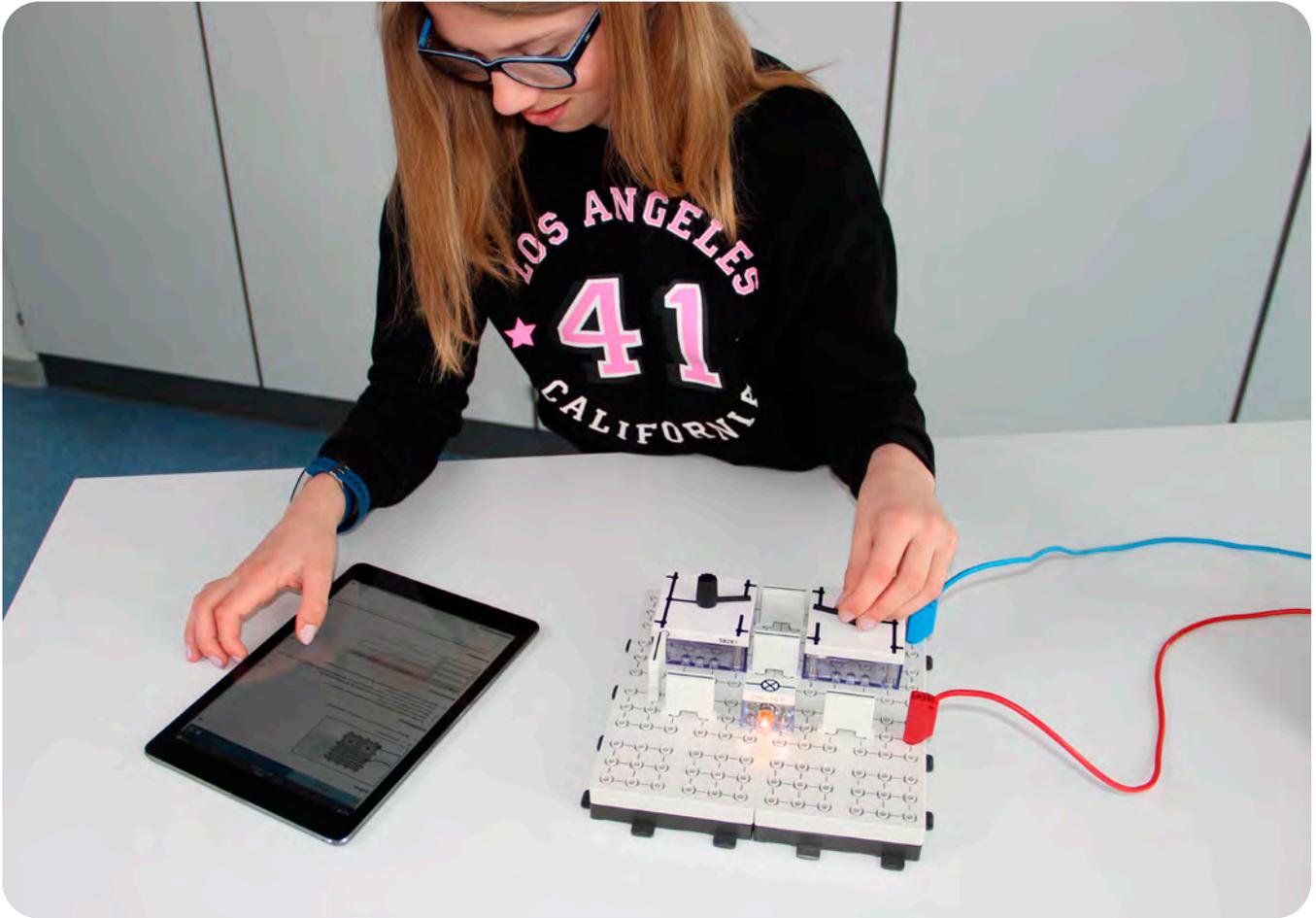


MIT DER HALBKUGEL ERKENNEN,
DASS DIE ERDE EIN DIPOL IST

ELEKTRIK – EL3

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP3.3 ELEKTRISCHE GRUNDSCHALTUNGEN	
LP3.3.1	Stromkreis und Schalter
LP3.3.1.1	Der einfache Stromkreis
LP3.3.1.2	Leiter und Nichtleiter
LP3.3.1.3	Umschaltung
LP3.3.1.4	Wechselschaltung
LP3.3.1.5	UND-Schaltung, ODER-Schaltung
LP3.3.2	Elektrische Messverfahren
LP3.3.2.1	Messung der Stromstärke im einfachen Stromkreis
LP3.3.2.1C	Messung der Stromstärke im einfachen Stromkreis (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.2.2	Messung der Spannung im einfachen Stromkreis
LP3.3.2.2C	Messung der Spannung im einfachen Stromkreis (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.3	Ohmsche Widerstände
LP3.3.3.1	Ohmsches Gesetz
LP3.3.3.1C	Ohmsches Gesetz (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.3.2	Abhängigkeit des Widerstandes eines Drahtes von Material, Länge und Querschnitt
LP3.3.3.2C	Abhängigkeit des Widerstandes eines Drahtes von Material, Länge und Querschnitt (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.3.3	Spannungsverteilung an einem stromdurchflossenen Draht (Potentiometer)
LP3.3.3.3C	Spannungsverteilung an einem stromdurchflossenen Draht (Potentiometer) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.3.4	Reihenschaltung von Widerständen
LP3.3.3.4C	Reihenschaltung von Widerständen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.3.5	Parallelschaltung von Widerständen
LP3.3.3.5C	Parallelschaltung von Widerständen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.4	Spezielle Widerstände
LP3.3.4.1	Temperaturabhängiger Widerstand NTC
LP3.3.4.1C	Temperaturabhängiger Widerstand NTC (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.4.2	Lichtabhängiger Widerstand LDR (Fotowiderstand)
LP3.3.4.2C	Lichtabhängiger Widerstand LDR (Fotowiderstand) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.5	Spannungsquellen
LP3.3.5.1	Reihen- und Parallelschaltung von Monozellen
LP3.3.5.1C	Reihen- und Parallelschaltung von Monozellen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.5.2	Klemmspannung und Innenwiderstand einer Spannungsquelle
LP3.3.5.2C	Klemmspannung und Innenwiderstand einer Spannungsquelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.6	Elektrische Anwendungsschaltungen
LP3.3.6.1	Eigenerwärmung und Temperaturabhängigkeit von Drahtwiderständen
LP3.3.6.1C	Eigenerwärmung und Temperaturabhängigkeit von Drahtwiderständen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.6.2	Modell einer Schmelzsicherung
LP3.3.6.3	Bimetallschalter (Modell eines Feuermelders)
LP3.3.6.4	Leistung und Arbeit des elektrischen Stromes
LP3.3.6.4C	Leistung und Arbeit des elektrischen Stromes (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.7	Solarzellen
LP3.3.7.1	Durchlass- und Sperr-Richtung einer Solarzelle
LP3.3.7.1C	Durchlass- und Sperr-Richtung einer Solarzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.7.2	Ausgangs- und Leistungskennlinie einer Solarzelle
LP3.3.7.2C	Ausgangs- und Leistungskennlinie einer Solarzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.7.3	Leerlaufspannung einer Solarzelle
LP3.3.7.3C	Leerlaufspannung einer Solarzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.8	Elektrochemie
LP3.3.8.1	Leitfähigkeit wässriger Lösungen (Elektrolyte)
LP3.3.8.1C	Leitfähigkeit wässriger Lösungen (Elektrolyte) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.8.2	Zusammenhang zwischen Strom und Spannung bei einem Elektrolyten
LP3.3.8.2C	Zusammenhang zwischen Strom und Spannung bei einem Elektrolyten (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.3.8.3	Galvanisieren
LP3.3.8.4	Galvanische Elemente
LP3.3.8.4C	Galvanische Elemente (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)



LP3.3.1.4 Wechselschaltung

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Elektrik EL3 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EL3 können mehr als 45 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Themen elektrische Grundschaltungen und Elektrochemie. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	340 89	Kupplungsstecker 4 mm
1	381 311	Bimetallstreifen
2	500 621	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, rot
2	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
1	500 624	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, schwarz
1	501 48	Brückenstecker STE 2/19, Satz 10
2	501 86	Krokodilklemme, blank
1	567 06	Leiter/ Nichtleiter, Satz 6
1	567 18	Draht-Wickelplatte
2	576 81	Rastersteckplatte Si-Bu, 20/10
2	576 86	Monozellenhalter STE 2/50
1	577 28	Widerstand 47 Ohm, STE 2/19
2	577 32	Widerstand 100 Ohm, STE 2/19
1	577 44	Widerstand 1 kOhm, STE 2/19
1	577 56	Widerstand 10 kOhm, STE 2/19
1	577 82	Stellwiderstand 47 kOhm, STE 2/19
1	578 02	Fotowiderstand LDR 05, STE 2/19
1	578 05	NTC-Widerstand 2,2 kOhm, STE 2/19
1	578 07	PTC-Widerstand 100 Ohm, STE 2/19
2	579 05	Schraubfassung E10, seitlich, STE 2/19
1	579 13	Kippschalter STE 2/19
2	579 331	Steckhalter STE
1	579 333	Kontaktstreifen
2	582 81	Umschalter STE 4/50
1	591 51	Flachtrog / Elektrolysetrog
2	591 531	Plattenelektrode Kupfer 76 x 40 mm
1	591 541	Plattenelektrode Zink 76 x 40 mm
1	591 551	Plattenelektrode Eisen, 76 x 40 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	664 391	Schmirgelstein

207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)
----------	---------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1 aus	505 07	Glühlampe 4 V/0,16 W, E10, Satz 10
1 aus	505 08	Glühlampe 12 V/3 W, E10, Satz 10
2 aus	505 11	Glühlampe 2,5 V/0,25 W, E10, Satz 10
1	520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
1	520 7133DE	LIT-print: LP3.3 Grundschaltungen Elektrik und Elektrochemie
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 438	Spannungssensor M, ±30 V
1	550 42	Konstantendraht (Widerstandsdraht), 0,35 mm Ø, 100 m
1	550 46	Chromnickeldraht (Widerstandsdraht), 0,25 mm Ø, 100 m
1	550 47	Chromnickeldraht (Widerstandsdraht), 0,35 mm Ø, 100 m
1	550 51	Eisendraht (Widerstandsdraht), 0,2 mm Ø, 100 m
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	672 9650	Kupfersulfatlösung 1 %, 50 ml
1	673 5700	Natriumchlorid 250 g
1	674 7960	Schwefelsäure 0,05 mol/l, 1 l
1	675 3400	Wasser, rein, 1 l



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- das Stecksystem ermöglicht, auch größere Schaltungen kompakt auf den Rastersteckplatten aufzubauen
- variable Rastersteckplatte mit Sicherheitsbuchsen für 4-mm-Stecker
- mit der Rastersteckplatte können Experimente in L- oder T-Form aufgebaut werden
- für komplexere Schaltungen einfach erweiterbar durch Zusammenstecken mehrerer Platten
- Drahtwickelplatte erlaubt einfaches Experimentieren zum Widerstand von Drähten mit wenig Materialverbrauch
- Schub Elektrik EL3 dient zugleich als Basis für die weiteren Elektrik-Schübe

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 | Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Spannungssensor M, ± 30 V

Zur Messung der elektrischen Spannung bis ± 30 V mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN. In Verbindung mit dem integrierten Spannungseingang wird aus dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) dadurch ein 2-kanaliges Speicheroszilloskop.

524 4368 | Spannungssensor M, ± 30 V

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



THEMA

LIT-print: LP3.3 Grundsaltungen Elektrik und Elektrochemie

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EL3 (207 133S). Beschreibt 46 Versuche aus dem Thema Grundsaltungen Elektrik und Elektrochemie.

Versuchsthemen:

Stromkreis und Schalter; Elektrische Messverfahren; Ohmscher Widerstand; Spezielle Widerstände; Spannungsquellen; Elektrische Anwendungsschaltungen; Strom und Spannung in Flüssigkeiten

520 7133DE	LIT-print: LP3.3 Grundsaltungen Elektrik und Elektrochemie
------------	--



FACHGEBIET

LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Elektrik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 149 Versuche zu den Themen Elektrostatik, Magnetismus, Elektrische Grundsaltungen und Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion, Motoren und Generatoren und Elektronik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
---------	---------------------------------------



UNTERRICHTSFACH

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



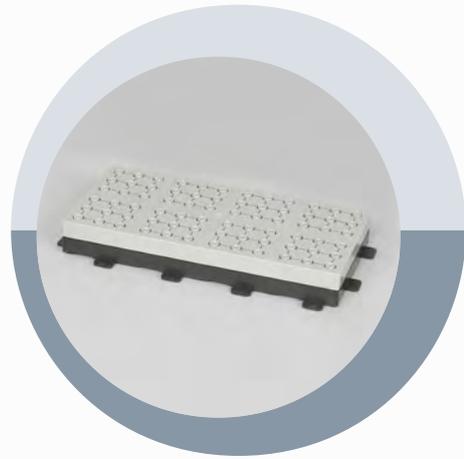
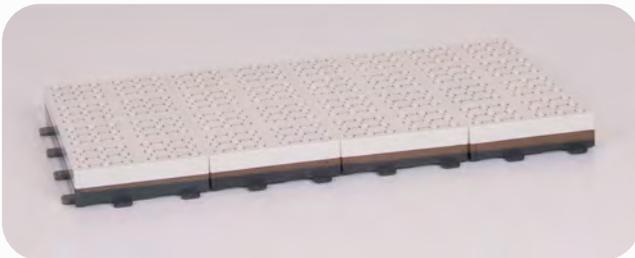
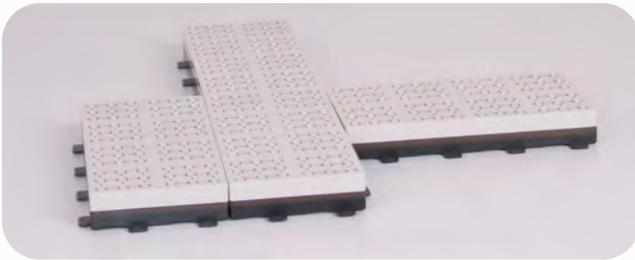
647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

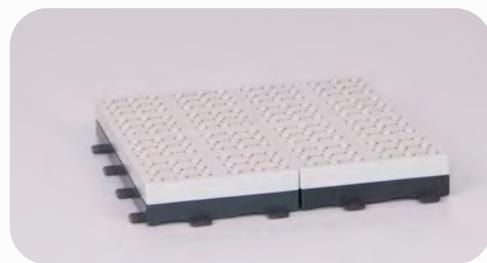
Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

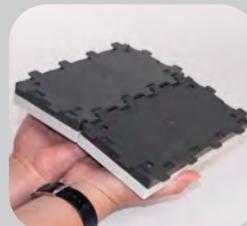
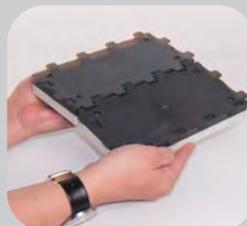
Die Möglichkeiten der Rastersteckplatte –
Wandelbar und anpassungsfähig**FLEXIBEL UND MODULAR
ZUSAMMENSTECKBAR**

- Experimentieren mit Sicherheitskabeln möglich
- Aufbau von Experimenten in T-Form und L-Form
- robust
- minimaler Platzbedarf

FÜR EINFACHE VERSUCHE AUS
DER ELEKTRIK BIS HIN ZU
KOMPLEXEN SCHALTUNGEN
AUS DER ELEKTRONIK



LEICHT UND BEDENKENLOS
ZUSAMMENSTECKEN UND AUSEINANDER BAUEN



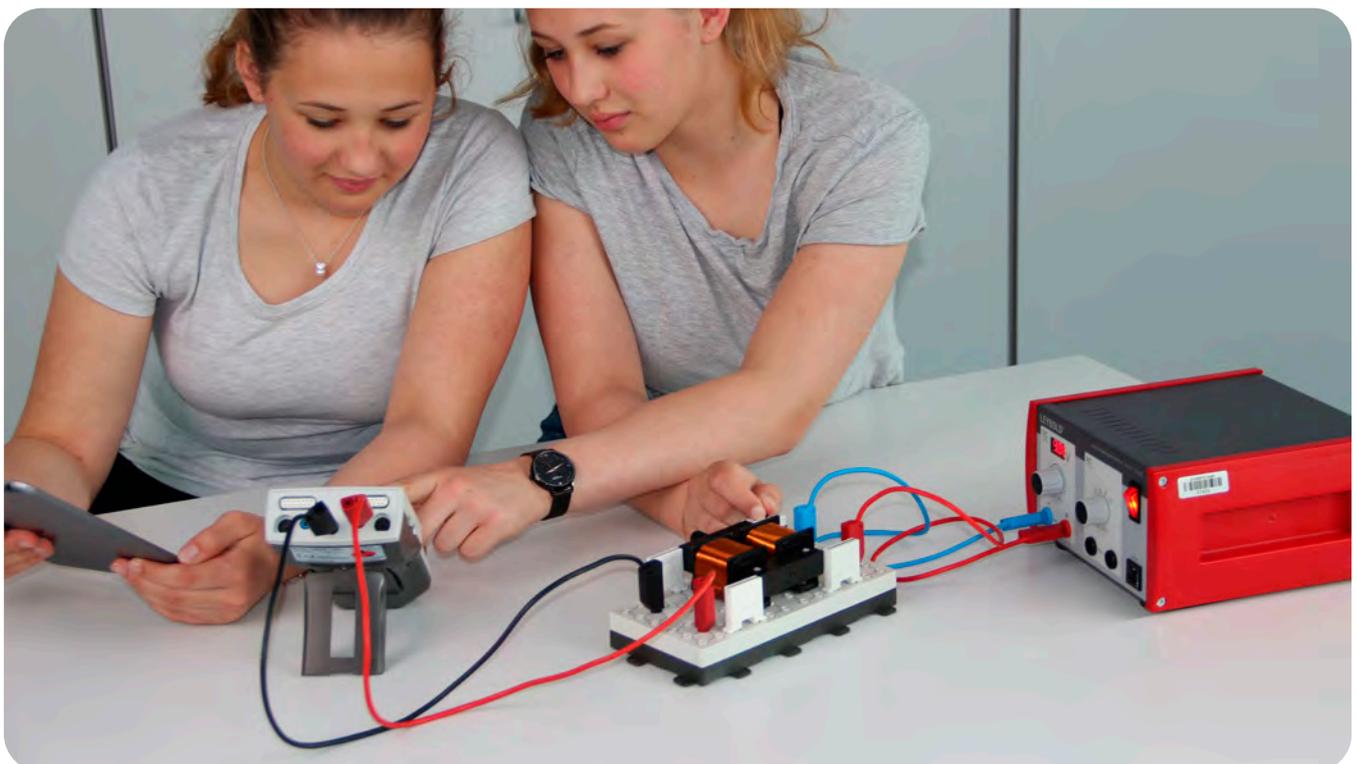
Die Rasten sind leicht ineinander klickbar und stabil.

ELEKTRIK – EL4

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP3.4 ELEKTROMAGNETISMUS UND INDUKTION	
LP3.4.1	Elektromagnetismus
LP3.4.1.1	Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes
LP3.4.1.2	Stromdurchflossener Leiter im Magnetfeld
LP3.4.1.3	Magnetfeld einer Spule
LP3.4.2	Elektromagnetische Anwendungen
LP3.4.2.1	Elektromagnet
LP3.4.2.2	Modell eines Magnetrelais
LP3.4.2.3	Die elektrische Klingel
LP3.4.3	Induktion
LP3.4.3.1	Elektromagnetische Induktion mit Stabmagnet und Spule I
LP3.4.3.1C	Elektromagnetische Induktion mit Stabmagnet und Spule I (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.4.3.2	Elektromagnetische Induktion mit zwei Spulen
LP3.4.3.2C	Elektromagnetische Induktion mit zwei Spulen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.4.4	Transformatoren
LP3.4.4.1	Spannungstransformation
LP3.4.4.2	Stromtransformation
LP3.4.5	Anwendungen der Induktion
LP3.4.5.1	Selbstinduktion einer Spule (Modell eines Funkeninduktors)
LP3.4.5.2	Modell eines Wechselspannungs-Generators
LP3.4.6	Spulen im Gleich- und Wechselstromkreis
LP3.4.6.1	Gleich- und Wechselstromwiderstand einer Spule I (Beobachtungsversuch)
LP3.4.6.2	Gleich- und Wechselstromwiderstand einer Spule II (Messversuch)
LP3.4.6.2C	Gleich- und Wechselstromwiderstand einer Spule II (Messversuch) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

17
VERSUCHE



LP3.4.3.1C Elektromagnetische Induktion mit zwei Spulen



LP3.4.3.1C Elektromagnetische Induktion mit Stabmagnet und Spule I

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)	
207 134S	Science Lab Elektrik EL4 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Elektrik EL4 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EL4 können, zusammen mit dem Science Lab Elektrik EL3 (207 133S), 17 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema Elektromagnetismus. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	510 50	Stabmagnet
1	510 52	Zeichenkompass
1	510 54	Satz 4 magnetisierbare Stangen
1	579 32	Glockenschale
1	579 334	Blattfeder
1	590 83	Spule 500 Windungen STE 2/50
1	590 84	Spule 1000 Windungen STE 2/50
1	593 21	Trafokern, zerlegbar
1	647 001	Geräteschub, niedrig

207 134S	Science Lab Elektrik EL4 (Satz)	
----------	---------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)
1	520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
1	520 7134DE	LIT-print: LP3.4 Elektromagnetismus und Induktion
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 436	Magnetfeldsensor M, ±100 mT
1	524 438	Spannungssensor M, ±30 V
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Schülerinnen und Schüler stellen in EL 4 die Verknüpfung von Elektrizität und Magnetismus her – beispielsweise durch Versuche zur Induktion
- durch die einfache Handhabung des zerlegbaren Trafokerns lässt sich die Transformation von Spannungen schnell und verständlich erarbeiten
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Elektrik EL3
- Zusammenstellung der Sätze ist immer so organisiert, dass die Gruppe Material aus maximal 2 Schüben benötigt
- gleiche Geräte = gleiche Handhabung! Häufiger Einsatz der gleichen Geräte ermöglicht routinierten Umgang und Effizienzsteigerung beim Experimentieren.
- **Kompetenzerwerb: Verständnis für die Zusammenhänge zwischen magnetischen und elektrischen Phänomenen**

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

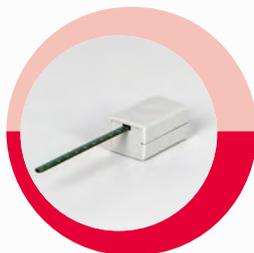
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Magnetfeldsensor M, ± 100 mT

Zur Messung der tangentialen oder axialen magnetischen Flussdichte bis ± 100 mT mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

524 436	Magnetfeldsensor M, ± 100 mT
---------	----------------------------------



Spannungssensor M, ± 30 V

Zur Messung der elektrischen Spannung bis ± 30 V mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN. In Verbindung mit dem integrierten Spannungseingang wird aus dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) dadurch ein 2-kanaliges Speicheroszilloskop.

524 4368	Spannungssensor M, ± 30 V
----------	-------------------------------

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



THEMA

LIT-print: LP3.4 Elektromagnetismus und Induktion

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EL4 (207 134S) in Verbindung mit dem Science Lab Schub EL3 (207 133S). Beschreibt 17 Versuche aus dem Thema Elektromagnetismus und Induktion.

Versuchsthemen:

Elektromagnetismus; Elektromagnetische Anwendungen; Induktion; Transformatoren; Anwendungen der Induktion; Spulen im Gleich- und Wechselstromkreis

520 7134DE	LIT-print: LP3.4 Elektromagnetismus und Induktion
------------	---



FACHGEBIET

LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Elektrik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 149 Versuche zu den Themen Elektrostatik, Magnetismus, Elektrische Grundsaltungen und Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion, Motoren und Generatoren und Elektronik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
---------	---------------------------------------



UNTERRICHTSFACH

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

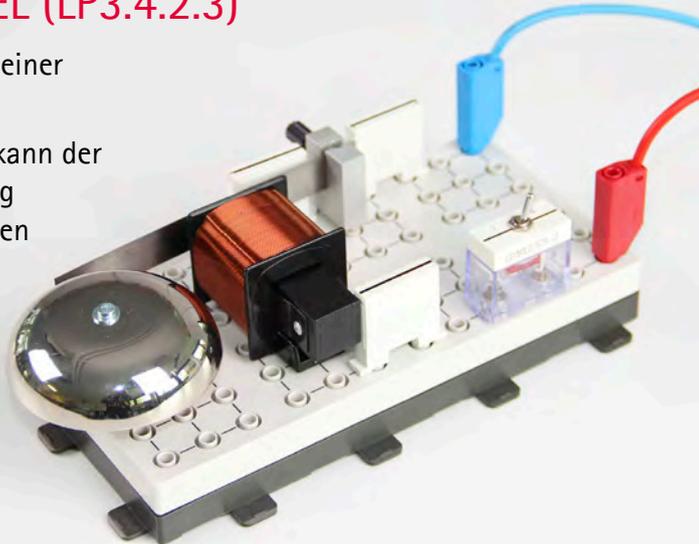
Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Mit Elektromagnetismus Töne erzeugen

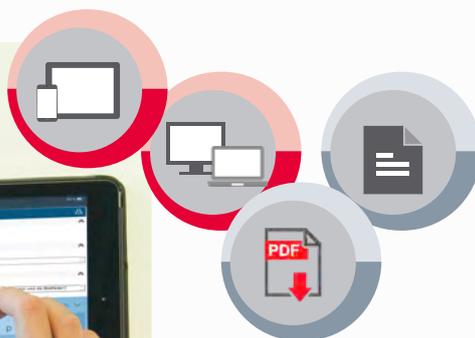
DIE ELEKTRISCHE KLINGEL (LP3.4.2.3)

- Untersuchung der Funktionsweise einer elektrischen Klinge
- mit den eingesetzten Materialien kann der Aufbau einer mit Wechselspannung betriebenen Klingel realisiert werden



ALLTAGSERFAHRUNG – Was passiert, wenn ich auf einen Klingelknopf drücke?
 + GEWONNENE KENNTNISSE ÜBER MAGNETISMUS
 + ELEKTRISCHE PHÄNOMENE VERSTEHEN

INTERESSANTE & LEICHT VERSTÄNDLICHE VERSUCHSANLEITUNGEN
 DIGITAL ODER IN PAPIERFORM



Lab Docs sind responsive.
 Damit passt sich das
 Layout der Bildschirm-
 gröÙe an.
 Vom kleinsten Smart-
 phone über ein Tablet
 oder Laptop bis hin
 zum Beamer.

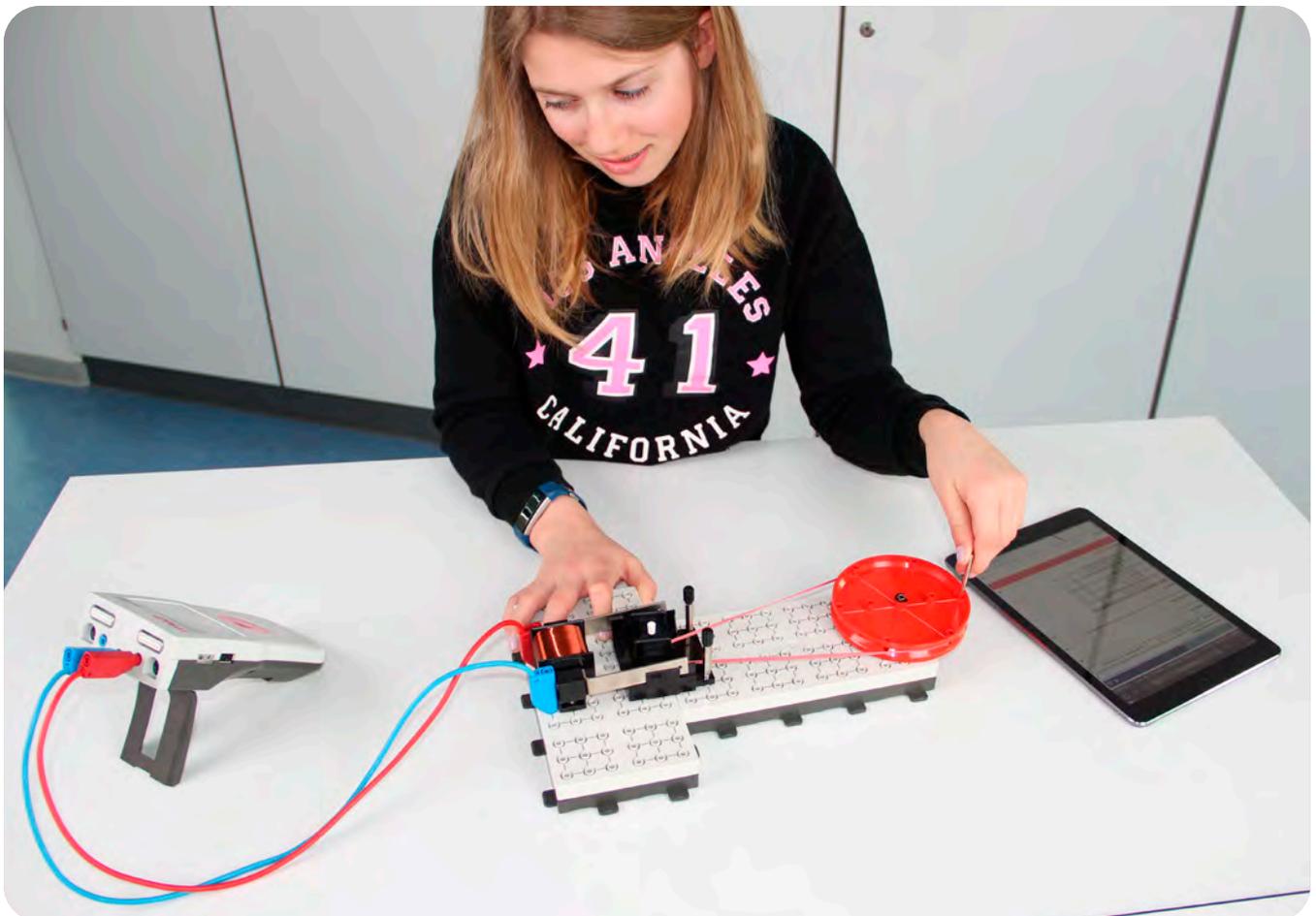
Die elektrische Klingel		ARBEITSBLATT
Name:	<input type="text"/>	Datum:
Beobachtung		
8. Beschreibe, was passiert ist, als du den Schalter geschlossen hast.		
<input type="text"/>		
Auswertung		
9. Erkläre das Verhalten der Blattfeder.		
<input type="text"/>		
Schlussfolgerung		
10. Beschreibe, welche Energieformen in diesem Versuch ineinander umgewandelt werden.		
<input type="text"/>		
Abbau		
11. Baue die Versuchsanordnung ab und lege alle Geräte an ihrem vorgesehenen Aufbewahrungsort ab.		
<input type="text"/>		
		3 / 3 <small>© 2019 by LEYBOLD BLANCHE GmbH Technische Änderungen vorbehalten</small>

ELEKTRIK – EL5

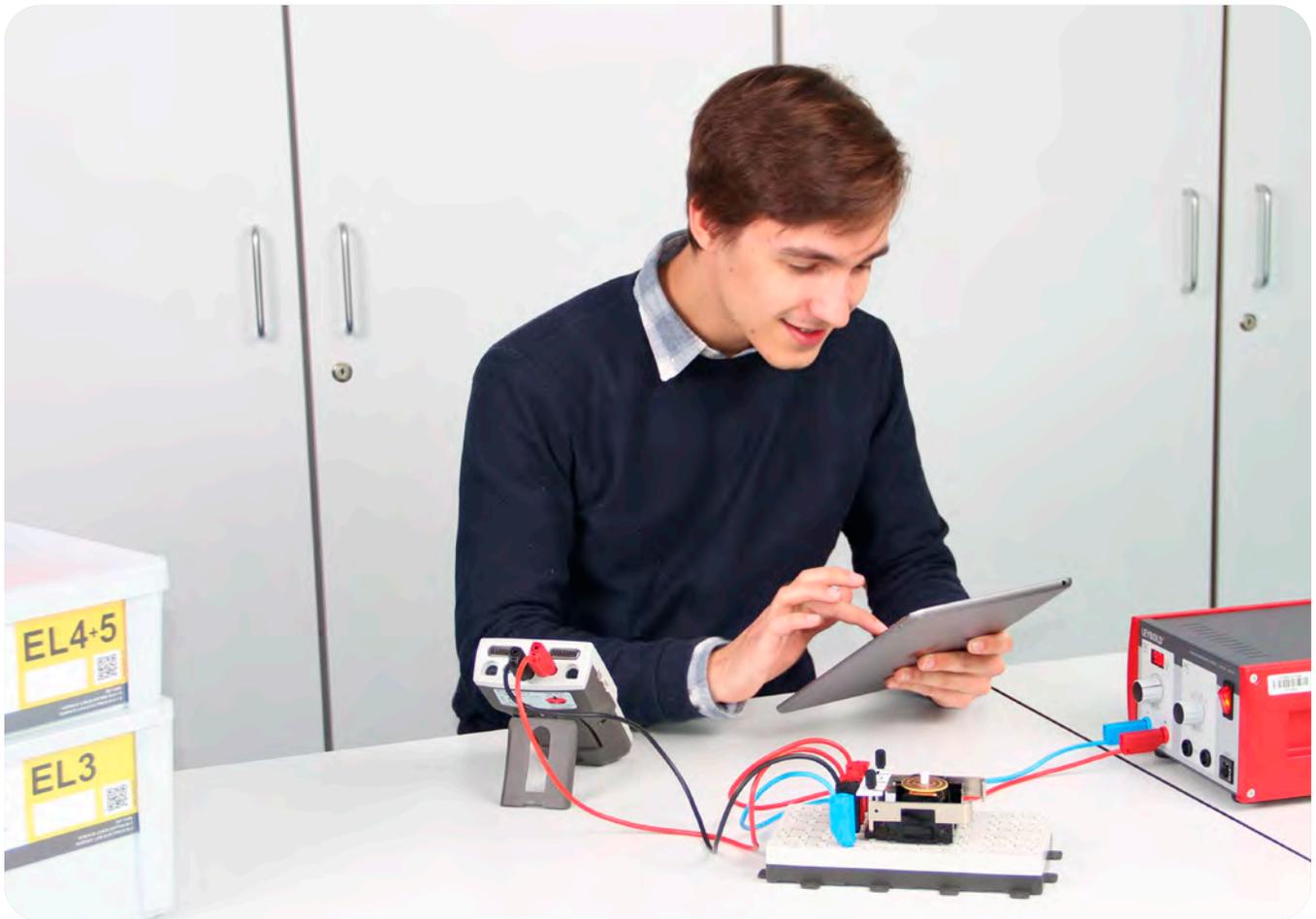
ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP3.5 MOTOREN UND GENERATOREN	
LP3.5.1 Generatoren	
LP3.5.1.1	Dynamo
LP3.5.1.1C	Dynamo (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.5.1.2	Universalgenerator - Funktionsprinzip
LP3.5.1.2C	Universalgenerator - Funktionsprinzip (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.5.1.3	Kraftwerksgenerator
LP3.5.1.3C	Kraftwerksgenerator (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.5.1.4	AC/DC-Generator mit elektromagnetischem Stator
LP3.5.1.4C	AC/DC-Generator mit elektromagnetischem Stator (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.5.2 Elektromotoren	
LP3.5.2.1	Gleichstrommotor - Funktionsprinzip
LP3.5.2.1C	Gleichstrommotor - Funktionsprinzip (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.5.2.2	Nebenschluss-Universalmotor
LP3.5.2.2C	Nebenschluss-Universalmotor (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP3.5.2.3	Hauptschluss-Universalmotor - Funktionsprinzip
LP3.5.2.3C	Hauptschluss-Universalmotor - Funktionsprinzip (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

14
VERSUCHE



LP3.5.1.1C Dynamo



LP3.5.2.1C Gleichstrommotor – Funktionsprinzip

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)
207 135S	Science Lab Elektrik EL5 (Satz)
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Elektrik EL5 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe. Die Aufbewahrung der Geräte erfolgt in Science Lab Elektrik EL4 (207 134S). Mit dem Ergänzungssatz EL5 können, zusammen mit dem Science Lab Elektrik EL3 (207 133S) und EL4 (207 134S), mehr als 14 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Themen Motoren und Generatoren. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	340 811	Steckachse
1	340 90	Gummiringe, Satz 8
1	340 921	Rolle Ø 100 mm, steckbar
1	579 45	Stator STE 4/50
1	579 46	Spulenrotor STE
1	579 47	Bürstenbrücke STE
1	579 48	Magnetrotor STE

207 135S	Science Lab Elektrik EL5 (Satz)	
----------	---------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)
1	207 134S	Science Lab Elektrik EL4 (Satz)
1	520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
1	520 7135DE	LIT-print: LP3.5 Motoren und Generatoren
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 438	Spannungssensor M, ±30 V



ley/lab/207135S



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Alltagsbezug: Fortsetzung des Themengebietes Elektromagnetismus durch Versuche mit einfachen Motoren und Generatoren
- Motor- und Generatormodelle sind sehr schnell aufgebaut und funktionssicher
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Elektrik EL3
- Zusammenstellung der Sätze ist immer so organisiert, dass die Gruppe Material aus maximal 2 Schüben benötigt
- Elektrik EL5 wird in dem Schub Elektrik EL4 untergebracht
- **Kompetenzerwerb:** Verständnis unterschiedlicher Antriebskonzepte passend zur Debatte bezüglich der Elektromobilität

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP3.5 Motoren und Generatoren

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EL5 (207 135S) in Verbindung mit dem Science Lab Schub EL3 (207 133S). Beschreibt 14 Versuche aus dem Thema Motoren und Generatoren.

Versuchsthemen:

Generatoren; Elektromotoren

520 7135DE	LIT-print: LP3.5 Motoren und Generatoren
------------	--

FACHGEBIET



LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Elektrik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 149 Versuche zu den Themen Elektrostatik, Magnetismus, Elektrische Grundsaltungen und Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion, Motoren und Generatoren und Elektronik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
---------	---------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück

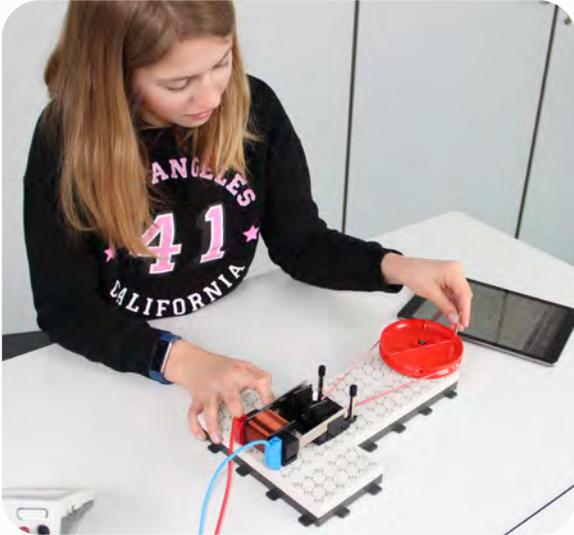


524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Elektromobilität – Der Trend E-Bike



KLASSISCH: FAHRRADLICHT MIT DYNAMO

- bei jedem Trend geht es natürlich auch um die Gewinnung von Grundlagenkenntnissen
- beim Drehen der Antriebsrolle kann der Spannungsverlauf gemessen oder durch Verwendung einer Glühlampe visualisiert werden
- generelles Verständnis zum Generator
- übertragbar auf die Windenergie



INNOVATIV: ELEKTRISCHER ANTRIEB

- der Gleichstrommotor ist vergleichbar mit einem E-Bike Motor
- durch den Zusammenbau und die Inbetriebnahme verschiedener Motoren erlangen die Schüler und Schülerinnen Kenntnisse über die jeweilige Funktion
- durch diese Untersuchung und die weiteren Versuche zum Elektromotor bekommen die Schüler und Schülerinnen einen ersten Einblick in das Thema Elektromobilität

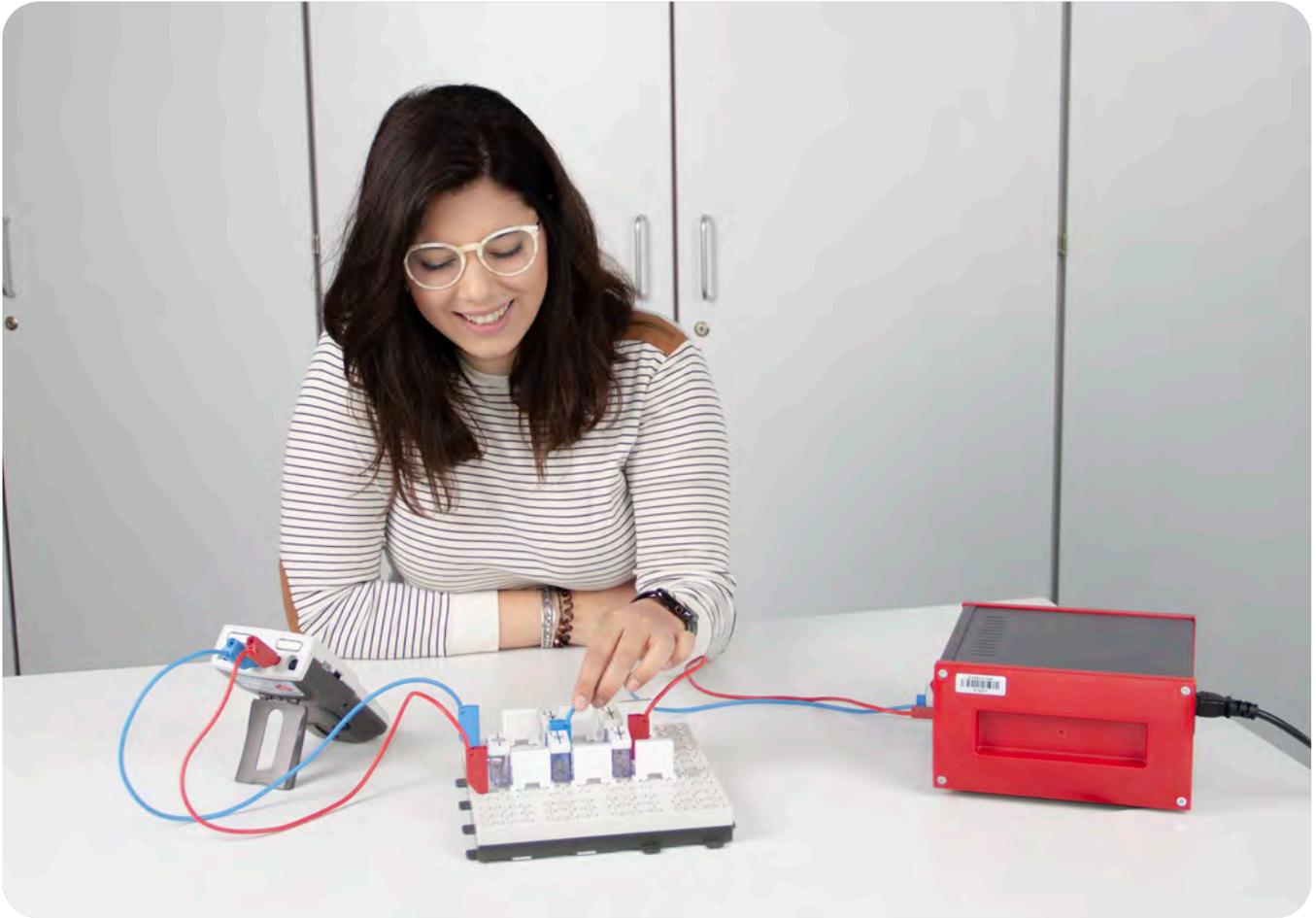


ELEKTRONIK – EL6

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP4.1 ELEKTRONISCHE GRUNDSCHALTUNGEN	
LP4.1.1	Kondensatoren
LP4.1.1.1	Kondensator im Gleichstromkreis
LP4.1.1.1C	Kondensator im Gleichstromkreis (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.1.2	Kondensator im Wechselstromkreis
LP4.1.1.2C	Kondensator im Wechselstromkreis (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.2	Relaisschaltungen
LP4.1.2.1	Lichtgesteuertes Relais
LP4.1.2.1C	Lichtgesteuertes Relais (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.3	Dioden
LP4.1.3.1	Kennlinie einer Diode
LP4.1.3.1C	Kennlinie einer Diode (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.3.2	Einweg-Gleichrichtung
LP4.1.3.2C	Einweg-Gleichrichtung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.3.3	Zweiweg-Gleichrichtung
LP4.1.3.3C	Zweiweg-Gleichrichtung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.3.4	Leuchtdioden
LP4.1.3.4C	Leuchtdioden (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.3.5	Polprüfer mit Dioden
LP4.1.3.6	Kennlinie einer Z-Diode
LP4.1.3.6C	Kennlinie einer Z-Diode (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.3.7	Überspannungsschutz durch eine Z-Diode
LP4.1.3.7C	Überspannungsschutz durch eine Z-Diode (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.4	Transistoren
LP4.1.4.1	Diodenstrecken an Transistoren, Prüfschaltung mit Leuchtdioden
LP4.1.4.2	Übertragungs-Kennlinie eines Transistors
LP4.1.4.2C	Übertragungs-Kennlinie eines Transistors (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.4.3	Transistorschaltung I, Spannungsteuerung
LP4.1.4.3C	Transistorschaltung I, Spannungsteuerung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.4.4	Lichtgesteuerter Transistor I, Lichtschranke
LP4.1.4.5	Verzögerungsschalter
LP4.1.4.5C	Verzögerungsschalter (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.5	Diodenschaltungen
LP4.1.5.1	Überspannungs- und Verpolungsschutz durch Dioden
LP4.1.5.1C	Überspannungs- und Verpolungsschutz durch Dioden (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.5.2	Glätten pulsierender Gleichspannungen mit Kondensatoren
LP4.1.5.2C	Glätten pulsierender Gleichspannungen mit Kondensatoren (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.6	Kippstufen
LP4.1.6.1	Grundversuche zu Kippstufen
LP4.1.6.1C	Grundversuche zu Kippstufen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP4.1.7	Verstärkerschaltungen
LP4.1.7.2	Berührungs-Schalter, Feuchtigkeits- und Füllstandanzeiger
LP4.1.7.2C	Berührungs-Schalter, Feuchtigkeits- und Füllstandanzeiger (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)





LP4.1.3.3C Zweiweg-Gleichrichtung

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)	
207 136S	Science Lab Elektrik EL6 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Elektrik EL6 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz EL6 können, zusammen mit dem Science Lab Elektrik EL3 (207 133S), 35 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Themen elektronische Grundsaltungen und Transistorelektronik. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	576 81	Rastersteckplatte Si-Bu, 20/10
1	577 40	Widerstand 470 Ohm, STE 2/19
1	577 52	Widerstand 4,7 kOhm, STE 2/19
1	577 90	Potentiometer 220 Ohm, STE 4/50
1	578 35	Kondensator 1 µF, STE 2/19
1	578 39	Kondensator (Elko) 100 µF, STE 2/19
1	578 40	Kondensator (Elko) 470 µF, STE 2/19
1	578 48	Leuchtdiode rot, STE 2/19
4	578 51	Diode 1N 4007, STE 2/19
1	578 55	Z-Diode 6,2, STE 2/19
1	578 57	Leuchtdiode grün, STE 2/19
1	578 618	Fotodiode, seitlich
1	578 62	Solarzelle STE 2/19
1	578 67	Transistor BD 137, NPN, E.u., STE 4/50
1	578 68	Transistor BD 138, PNP, E.u., STE 4/50
1	579 21	Relais mit Umschalter STE 4/50
1	579 29	Kopfhörer
1	647 001	Geräteschub, niedrig

207 136S	Science Lab Elektrik EL6 (Satz)
----------	---------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 133S	Science Lab Elektrik EL3 (Satz)
1	520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
1	521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	531 120*	Vielfach-Messgerät LDanalog 20 (Multimeter)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	500 622	Sicherheits-Experimentierkabel 50 cm, blau
1	520 7136DE	LIT-print: LP4.1 Elektronik
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 438	Spannungssensor M, ±30 V



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- direkte Strom- und Spannungsmessungen auf der Steckplatte ohne zusätzliche Bauteile
- Schülerinnen und Schüler lernen durch die strukturierten Versuchsanleitungen komplexere Aufbauten bis hin zu Dioden- und Transistorschaltungen zu verstehen
- zusammen mit den beiden Rastersteckplatten aus dem Schub EL3 bietet die im Schub enthaltene Rastersteckplatte einen sehr flexiblen Einsatz für übersichtliche Versuchsanordnungen
- Parallelen zum Einsatz von Leiterplatten in elektronischen Bauteilen werden sichtbar
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Elektrik EL3
- Zusammenstellung der Sätze ist immer so organisiert, dass eine Schülergruppe Material aus maximal 2 Schüben benötigt
- **Kompetenzerwerb:** Verständnis für die Funktionsweise elektronischer Bauteile in modernen, technischen Geräten

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Spannungssensor M, ± 30 V

Zur Messung der elektrischen Spannung bis ± 30 V mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN. In Verbindung mit dem integrierten Spannungseingang wird aus dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) dadurch ein 2-kanaliges Speicheroszilloskop.

524 4368	Spannungssensor M, ± 30 V
----------	-------------------------------

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



LIT-print: LP4 Elektronik

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub EL6 (207 136S) in Verbindung mit dem Science Lab Schub EL3 (207 133S). Beschreibt 35 Versuche aus dem Thema Elektronik.

Versuchsthemen:
Kondensatoren; Relaischaltungen; Dioden; Transistoren; Diodenschaltungen; Kippstufen; Verstärkerschaltungen

520 7136DE	LIT-print: LP4 Elektronik
------------	---------------------------



LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Elektrik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 149 Versuche zu den Themen Elektrostatik, Magnetismus, Elektrische Grundsaltungen und Elektrochemie, Elektromagnetismus und Induktion, Motoren und Generatoren und Elektronik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 713	LIT-digital: LP3 Science Lab Elektrik
---------	---------------------------------------



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück

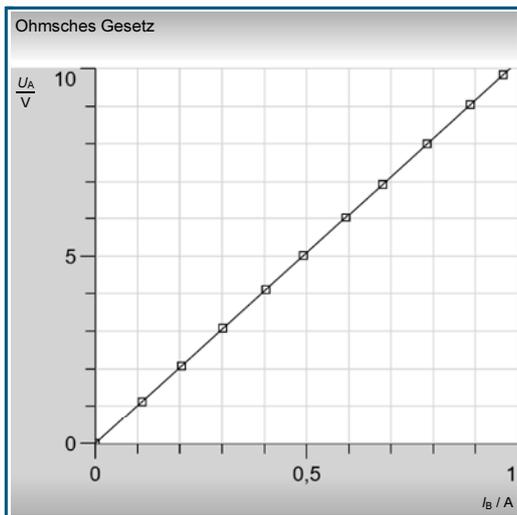


524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Das ohmsche Gesetz als Diagramm mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN



Strom- und Spannungsmessung an einem Widerstand

GLEICHZEITIGE MESSUNG VON MEHREREN PHYSIKALISCHEN GRÖSSEN

- mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN können zwei oder mehr Messgrößen gegeneinander gemessen und gleichzeitig aufgenommen werden, wie z. B.
 - Strom und Spannung
 - Temperatur und Spannung
- damit können Abhängigkeiten zwischen Messgrößen in Diagrammen ausgezeichnet dargestellt werden
- dadurch erlangen Schüler und Schülerinnen ein tiefergehendes Verständnis für die Grundprinzipien der Elektronik
- ein einfaches Messen von Kennlinien ist nur mit digitaler Messtechnik möglich

DIREKTE ANZEIGE DER KENNLINIEN IN DEN DIAGRAMMEN DER DIGITALEN VERSUCHSLITERATUR

Durch die Interaktivität zwischen dem Mobile-CASSY 2 WLAN und den Lab Docs werden die Messwerte in Echtzeit in das Lab Doc übertragen und die Kennlinien direkt in den Diagrammen angezeigt.

Das Lab Doc mit den aufgenommenen Kennlinien ist zudem als digitales Protokoll speicherbar und anschließend mit dem Lehrer teilbar.

Mit dem Lab Docs Editor können unter anderem die Diagramme angepasst werden.



OPTIK

Die Optik kann dazu dienen, den Schüler schon sehr früh mit einfachen Experimenten an die Methodik zur Untersuchung von Phänomenen heranzuführen. Durch den flexiblen Einsatz der LED-Leuchte können Strahlengänge durch verschiedene Objekte auf dem Tisch mit einfachsten Aufbauten beobachtet und beschrieben werden. Zudem lassen sich auch komplexere Inhalte, wie z. B. Interferenz- und Beugungsphänomene, für den Unterricht in der Oberstufe in einem einfachen und verständlichen Rahmen erarbeiten.

2 Optik-Schübe ergeben 4 Themengebiete mit mehr als 70 Versuchen. Dabei können Messwerte in einigen ausgewählten Versuchen sowohl auf klassischem Weg als auch mit Hilfe des Mobile-CASSY 2 WLAN und dem Luxsensor M digital aufgenommen werden.

HIGHLIGHT



LP5.1.1.4C Die Beleuchtungsstärke

Die Schülerinnen und Schüler sollen in diesem Versuch erkennen, dass die Beleuchtungsstärke E einer „Punktquelle“ mit $1/r^2$ abnimmt und somit dem Abstandsgesetz unterliegt. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Optik OP1 (207 141S).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP5.1 STRAHLENOPTIK UND GEOMETRISCHE OPTIK			
LP5.1.1 LICHTAUSBREITUNG UND SCHATTENBILDUNG	Optik OP1	46 VERSUCHE	S. 116
LP5.1.2 LICHT UND SCHATTEN IN DER NATUR			
LP5.1.3 REFLEXION AN SPIEGELN			
LP5.1.4 LICHTBRECHUNG			
LP5.1.5 FARBZERLEGUNG UND WIEDERVEREINIGUNG DES SPEKTRUMS			
LP5.1.6 LINSEN UND LINSENFEHLER			
LP5.1.7 OPTISCHE INSTRUMENTE ZUR VERGRÖSSERUNG DES SEHWINKELS			
LP5.1.8 OPTISCHE INSTRUMENTE UND AUGE			
LP5.2 FARBENLEHRE			
LP5.2.1 UNTERSUCHUNG DER LICHTWEGE DURCH EIN PRISMA	Optik OP1	Optik OP2	11 VERSUCHE
LP5.2.2 SPEKTRALFARBEN			
LP5.2.3 FARBMISCHUNG			
LP5.3 WELLENOPTIK			
LP5.3.1 BEUGUNG AN BEUGUNGSOBJEKTEN	Optik OP1	Optik OP3	7 VERSUCHE
LP5.3.2 BEUGUNG AN KOMPLEMENTÄREN BLENDEN			
	207 141S	207 143S	
LP5.4 POLARISATION			
LP5.4.1 POLARISATIONSFILTER	Optik OP1	Optik OP4	8 VERSUCHE
LP5.4.2 SPANNUNGOPTISCHE DOPPELBRECHUNG			
LP5.4.3 POLARISATION INFOLGE REFLEXION UND BRECHUNG			
LP5.4.4 POLARISATION INFOLGE STREUUNG			
LP5.4.5 OPTISCHE AKTIVITÄT			
	207 141S	207 144S	

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

OPTIK – OP1

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP5.1	STRAHLENOPTIK UND GEOMETRISCHE OPTIK
LP5.1.1	Lichtausbreitung und Schattenbildung
LP5.1.1.1	Lichtausbreitung
LP5.1.1.2	Durchdringt Licht alle Stoffe?
LP5.1.1.3	Schatten
LP5.1.1.4	Die Beleuchtungsstärke
LP5.1.1.4C	Die Beleuchtungsstärke (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP5.1.2	Licht und Schatten in der Natur
LP5.1.2.1	Tag und Nacht
LP5.1.2.2	Die Jahreszeiten
LP5.1.2.3	Die Mondphasen
LP5.1.2.4	Mond- und Sonnenfinsternis
LP5.1.3	Reflexion an Spiegeln
LP5.1.3.1	Reflexion am Planspiegel
LP5.1.3.2	Das Spiegelbild am Planspiegel
LP5.1.3.3	Strahlengang mit Hohlspiegel
LP5.1.3.4	Brennweite des Konkavspiegels
LP5.1.3.5	Brennweite des Konvexspiegels
LP5.1.3.6	Bilder am Konkavspiegel
LP5.1.3.7	Bilder am Konvexspiegel
LP5.1.4	Lichtbrechung
LP5.1.4.1	Brechung des Lichtes am Halbkreiskörper
LP5.1.4.2	Brechung an einer planparallelen Platte
LP5.1.4.3	Totalreflexion
LP5.1.4.4	Umlenk- und Umkehrprisma
LP5.1.4.5	Brechung in verschiedenen Medien an Halbkreistrog und Halbkreiskörper
LP5.1.5	Farbzerlegung und Wiedervereinigung des Spektrums
LP5.1.5.1	Zerlegung des weißen Lichtes mit einem Prisma
LP5.1.5.2	Wiedervereinigung des Spektrums
LP5.1.6	Linsen und Linsenfehler
LP5.1.6.1	Strahlengang durch eine Konvexlinse
LP5.1.6.2	Konstruktionsstrahlen an einer Konvexlinse
LP5.1.6.3	Bilder der konvexen Linse
LP5.1.6.4	Sphärischer Linsenfehler
LP5.1.6.5	Brennweitenbestimmung der konvexen Linse durch Autokollimation
LP5.1.6.6	Strahlengang durch eine Konkavlinse
LP5.1.6.7	Konstruktionsstrahlen an einer Konkavlinse
LP5.1.6.8	Die Abbildungsformel
LP5.1.6.9	Kissen- und tonnenförmige Verzeichnungen
LP5.1.6.10	Strahlengang bei Linsenkombinationen
LP5.1.6.11	Brennweite von Linsensystemen
LP5.1.7	Optische Instrumente zur Vergrößerung des Seh winkels
LP5.1.7.1	Vergrößerung durch eine Lupe
LP5.1.7.2	Das Mikroskop
LP5.1.7.3	Veränderung der Vergrößerung eines Mikroskops
LP5.1.7.4	Fernrohrmodelle
LP5.1.7.5	Vergrößerung eines holländischen Fernrohrs
LP5.1.7.6	Vergrößerung eines astronomischen Fernrohrs
LP5.1.8	Optische Instrumente und Auge
LP5.1.8.1	Die Kamera
LP5.1.8.2	Die Tiefenschärfe der Kamera
LP5.1.8.3	Der Diaprojektor
LP5.1.8.4	Das menschliche Auge
LP5.1.8.5	Augenfehler und deren Korrektur
LP5.1.8.6	Optische Täuschungen

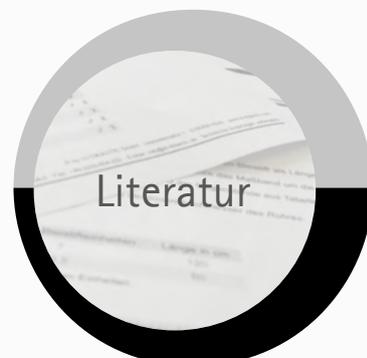
HIGHLIGHT



LP5.3.2.2 Komplementäre Kreuzgitter (Babinet'sches Prinzip)

Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, dass komplementäre Blenden gleiche Beugungsbilder erzeugen. Im Vergleich zu dem Versuch Spalt und Steg stellen die Kreuzgitter eine weitaus komplexere Struktur dar. **Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe Science Lab Optik OP1 (207 141S) und Science Lab Optik OP3 (207 143S).**

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)
	<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>



Science Lab Optik OP1 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz OP1 können 46 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Strahlenoptik und geometrischer Optik. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	311 78	Bandmaß 2 m
1	340 90	Gummiringe, Satz 8
1	459 093	Lichtboxgehäuse, LED
1	459 094	LED-Leuchte
1	459 095	USB-Steckernetzgerät 5 V DC (A-Buchse)
1	459 096	USB-Kabel (A-ST - Mini-B St)
1	459 24	Transparentschirm auf Stiel
1	459 30	Plattenhalter auf Stiel
1	459 33	Halter für Blenden und Dias auf Stiel
1	459 38	Planspiegel 7,5 cm x 5 cm
1	459 39	Erde-Mond-Modell auf Stiel
1	459 41	Kombi-Spiegelmodell
1	459 44	Trapezkörper 60 mm/45 mm x 30 mm
1	459 45	Halbkreiskörper r = 30 mm
1	459 46	Rechtwinkeliges Prisma h = 30 mm
1	459 48	Linsenmodell plankonvex
1	459 50	Linsenmodell plankonkav
1	459 52	Halbkreistrog r = 30 mm
1	459 60	Linse auf Stiel f = +50 mm
1	459 62	Linse auf Stiel f = +100 mm
1	459 64	Linse auf Stiel f = +300 mm
1	459 68	Linse auf Stiel f = -100 mm
1	459 71	Konvex-Konkav-Spiegel auf Stiel
1	460 82	Präzisions-Metallschiene, 50 cm
5	460 95	Klemmreiter
1	461 62	Blenden mit Schlitz, Satz 2
1	461 63	Blenden mit verschiedenen Öffnungen, Satz 4
1	461 64	Blenden mit Loch, Satz 4
1	461 66	Abbildungsobjekte, Paar
1	461 69	Optische Täuschungen, Satz 6
1	647 002	Geräteschub, hoch
207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)	

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	459 40	Scheibe mit Winkelskala
1	520 7141DE	LIT-print: LP5.1 Strahlenoptik und geometrische Optik
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 444	Luxsensor M
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- beinhaltet optische Basisgeräte und alle weiteren Geräte für die Strahlenoptik und die geometrische Optik
- die LED-Leuchte kann sowohl für Experimente auf der Tischplatte (Lichtbox) als auch auf der Präzisionsmetallschiene eingesetzt werden
- Einsatz einer sehr handlichen 50 cm-Präzisionsmetallschiene, z. B. zum Aufbau eines Fernrohrs oder als optische Bank (auch in der Mechanik einsetzbar)
- kompatibel auch mit den älteren Optik-Schienensystemen der LD DIDACTIC
- Messung von Lichtstärke mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN und dem Luxsensor M ermöglicht einen frühen Einstieg in die digitale Messwerterfassung
- Schub Optik OP1 dient zugleich als Basis für die weiteren Optik-Schübe

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

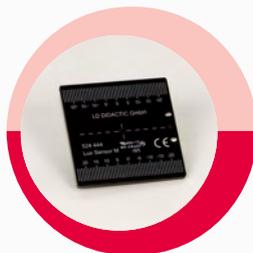
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
-----------	---------------------	--

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Luxsensor M

Zur Messung der Beleuchtungsstärke von sichtbarem Licht mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Der Luxsensor ist flach ausgeführt, damit er beispielsweise direkt in den Halter für Blenden und Dias auf Stiel (459 33) eingesetzt werden kann. Mit dem Luxsensor lassen sich Versuche entlang und orthogonal zur optischen Achse durchführen. Eine aufgedruckte Millimeterskala dient dazu, den Sensor auf der optischen Achse zu positionieren und ermöglicht zudem die Aufnahme von Intensitätsverteilungen verschiedener Beugungsobjekte ohne weitere Hilfsmittel.

524 444	Luxsensor M	
---------	-------------	--

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

EXTERNE STROMVERSORGUNG



USB Powerbank 2200 mAh

Powerbank mit 2200 mAh passend zur LED-Leuchte (459 094), Dreifach-LED-Leuchte (459 098) und dem Laser Klasse 1, rot (459 097). Für das Laden der Powerbank kann das USB-Steckernetzgerät 5V DC (459 095) und das USB-Kabel (459 096) verwendet werden.

459 099	USB Powerbank 2200 mAh	
---------	------------------------	--

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



LIT-print: LP5.1 Strahlenoptik und geometrische Optik

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub OP1 (207 141S). Beschreibt 46 Versuche aus dem Thema Strahlenoptik und geometrische Optik.

Versuchsthemen:

Lichtausbreitung und Schattenbildung; Licht und Schatten in der Natur; Reflexion an Spiegeln; Lichtbrechung; Farberlegung und Wiedervereinigung des Spektrums; Linsen und Linsenfehler; Optische Instrumente zur Vergrößerung des Sehwinkels; Optische Instrumente und Auge

520 7141DE	LIT-print: LP5.1 Strahlenoptik und geometrische Optik
------------	---



LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Optik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 70 Versuche zu den Themen Strahlenoptik und geometrische Optik, Farbenlehre, Wellenoptik und Polarisation.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik
---------	------------------------------------



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück

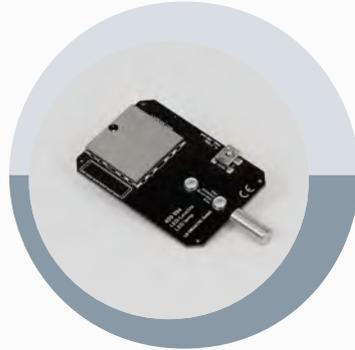


524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Nur noch eine Lichtquelle! Für Versuche mit der Lichtbox auf dem Tisch und auf der Präzisionsmetallschiene

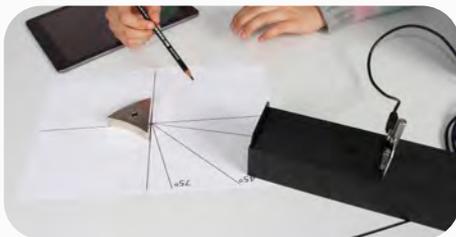


Die LED-Leuchte

FÜR VERSUCHE IN DER STRAHLENOPTIK MIT DER LICHTBOX AUF DEM TISCH



LP5.1.3.1 Reflexion am Planspiegel



FÜR VERSUCHE IN DER GEOMETRISCHEN OPTIK AUF DER PRÄZISIONSMETALLSCHIENE



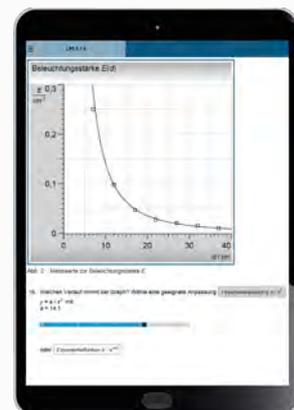
LP5.1.1.4c Beleuchtungsstärke



SICHER EXPERIMENTIEREN

- unsere LED-Leuchte ist nach DIN EN 62471 in die Risikogruppe 1 eingestuft
- keine Gefahr für die Augen der Schüler und Schülerinnen beim Experimentieren
- minimale Hitzeentwicklung gegenüber Halogenlampen
- robustes Gehäuse und einfache Bedienbarkeit

Lab Doc zum Versuch
Beleuchtungsstärke



OPTIK – OP2

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP5.2	FARBENLEHRE
LP5.2.1	Untersuchung der Lichtwege durch ein Prisma
LP5.2.1.1	Lichtwege durch ein Prisma
LP5.2.1.2	Ablenkungen im Prisma
LP5.2.2	Spektralfarben
LP5.2.2.1	Zerlegung von weißem Licht
LP5.2.2.2	Farbfehler bei Abbildungen
LP5.2.2.3	Untersuchung von Spektralfarben
LP5.2.2.4	Spektren von verschiedenen Schlitzen
LP5.2.3	Farbmischung
LP5.2.3.1	Wiedervereinigung des Spektrums
LP5.2.3.2	Licht und Körperfarben
LP5.2.3.3	Additive Mischung von zwei Lichtfarben
LP5.2.3.4	Additive Mischung von drei Lichtfarben
LP5.2.3.5	Subtraktive Farbmischung

11
VERSUCHE



LP5.2.2.1 Zerlegung von weißem Licht

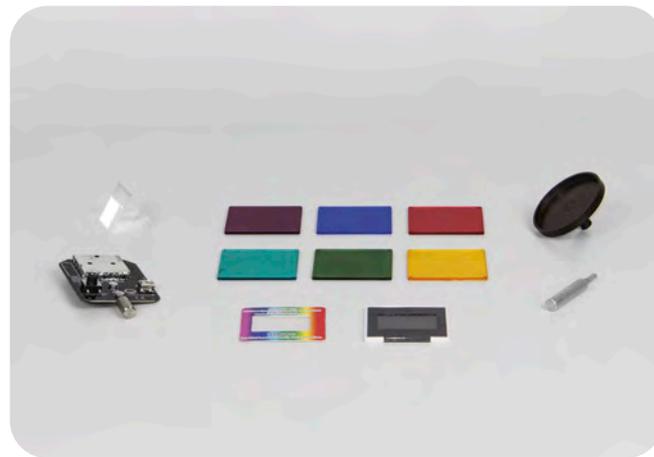


LP5.2.3.4 Additive Mischung von drei Lichtfarben

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)	
207 142S	Science Lab Optik OP2 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Optik OP2 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe. Die Aufbewahrung der Geräte erfolgt in Science Lab Optik OP1 (207 141S). Mit dem Ergänzungssatz OP2 können, zusammen mit dem Science Lab Optik OP1, mehr als 11 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Farbenlehre. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	459 098	Dreifach-LED-Leuchte
1	459 31	Kerzenhalter
1	465 20	Prisma, Kunstglas
1	467 95	Farbfilter primär, Satz 3
1	467 96	Farbfilter sekundär, Satz 3
1	467 97	Dreifach-Filter
1	469 99	Durchlicht-Beugungsgitter 500/mm
1	686 60	Verlängerungsstift

207 142S	Science Lab Optik OP2 (Satz)	
----------	------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)
1	520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7142DE	LIT-print: LP5.2 Farbenlehre
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Versuche von der Farbmischung bis zu Grundlagen der Beugung
- ausgeklügelte und einfach zu bedienende Dreifach-LED-Leuchte kann durch einfaches Ein- und Ausschalten einer der verbauten LED-Chips sowohl für die Mischung von drei als auch zwei Farben eingesetzt werden
- mit dem beiliegenden Durchlichtbeugungsgitter können, neben der Farbzerlegung, erste Ansätze der Beugung mit den Schülerinnen und Schülern diskutiert werden
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Optik OP1
- Geräte aus OP2 werden im Schub Optik OP1 untergebracht

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

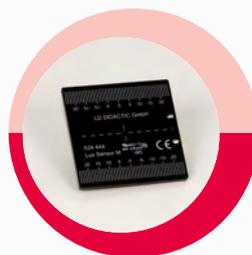
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
-----------	---------------------	--

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Luxsensor M

Zur Messung der Beleuchtungsstärke von sichtbarem Licht mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Der Luxsensor ist flach ausgeführt, damit er beispielsweise direkt in den Halter für Blenden und Dias auf Stiel (459 33) eingesetzt werden kann. Mit dem Luxsensor lassen sich Versuche entlang und orthogonal zur optischen Achse durchführen. Eine aufgedruckte Millimeterskala dient dazu, den Sensor auf der optischen Achse zu positionieren und ermöglicht zudem die Aufnahme von Intensitätsverteilungen verschiedener Beugungsobjekte ohne weitere Hilfsmittel.

524 444	Luxsensor M	
---------	-------------	--

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP5.2 Farbenlehre

Gedruckte Version EINES Themas in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub OP2 (207 142S) in Verbindung mit dem Science Lab Schub OP1 (207 141S). Beschreibt 11 Versuche aus dem Thema Farbenlehre.

Versuchsthemen:

Untersuchung der Lichtwege durch ein Prisma; Spektralfarben; Farbmischung

520 7142DE	LIT-print: LP5.2 Farbenlehre	
------------	------------------------------	--

FACHGEBIET



LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Optik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 70 Versuche zu den Themen Strahlenoptik und geometrische Optik, Farbenlehre, Wellenoptik und Polarisation.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik	
---------	------------------------------------	--

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik	
--------	------------------------------------	--

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

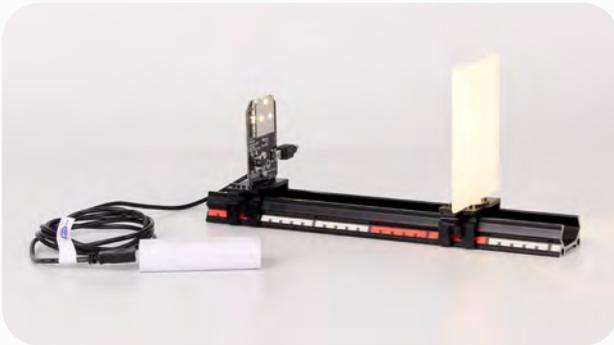
EIN BLICK IN DAS THEMA

Dreifach-LED-Leuchte

Durchdachte Features für die Praxis

FLEXIBLE STROMVERSORGUNG

- die Dreifach-LED-Leuchte kann über den USB-Ausgang des Mobile-CASSY 2 WLAN, über eine Powerbank oder das USB-Steckernetzgerät betrieben werden
- mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN oder einer Powerbank können alle Versuche mit der Dreifach-LED-Leuchte ohne Netzanschluss durchgeführt werden



Betrieb über eine Powerbank



Betrieb über das Mobile-CASSY 2 WLAN

FARBMISCHUNG

Durch einfaches Umschalten der Dreifach-LED-Leuchte von 2 auf 3 Lichtquellen, können sowohl Experimente zur Farbmischung mit zwei Farben als auch mit drei Farben durchgeführt werden.



Betrieb über einen Netzanschluss

OPTIK – OP3

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP5.3	WELLENOPTIK
LP5.3.1	Beugung an Beugungsobjekten
LP5.3.1.1	Beugung an einem Spalt
LP5.3.1.1C	Beugung an einem Spalt (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP5.3.1.2	Beugung an Doppelspalten
LP5.3.1.3	Beugung an Mehrfachspalten
LP5.3.1.4	Beugung an Gittern
LP5.3.3	Beugung an komplementären Blenden
LP5.3.2.1	Spalt und Steg (Babinetsches Prinzip)
LP5.3.2.2	Komplementäre Kreuzgitter (Babinetsches Prinzip)

7
VERSUCHE

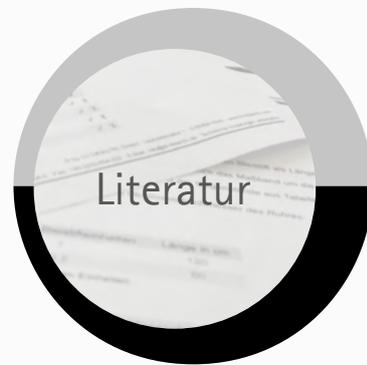


LP5.3.1.1C Beugung an einem Spalt



LP5.3.2.2 Komplementäre Kreuzgitter (Babinetsches Prinzip)

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 1415	Science Lab Optik OP1 (Satz)	
207 1435	Science Lab Optik OP3 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Optik OP3 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz OP3 können, zusammen mit dem Science Lab Optik OP1 (207 141S), mehr als 7 Versuche in der S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Wellenoptik. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	459 097	Laser Klasse 1, rot
1	469 731	Blende mit Einzelspalten
1	469 732	Blende mit Doppelspalten (b=konst.)
1	469 733	Blende mit Doppelspalten (d=konst.)
1	469 734	Blende mit Mehrfachspalten
1	469 735	Blende mit Spalt und Steg
1	469 736	Blende mit komplementären Gittern
1	647 001	Geräteschub, niedrig

207 143S	Science Lab Optik OP3 (Satz)	
----------	------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)
1	520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	459 33	Halter für Blenden und Dias auf Stiel
1	471 04	Fresnelspiegel auf Platte
1	471 08	Platte und Linse für Newtonsche Ringe
1	471 09	Biprisma
1	520 7143DE	LIT-print: LP5.3 Wellenoptik
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 444	Luxsensor M
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- schülersicherer Laser Klasse 1 (RISU-konform)
- neue, verbesserte Beugungsobjekte
- Beugungsphänomene können mit einem einfachen Aufbau auf der Präzisionsmetallschiene (50 cm) veranschaulicht werden
- Einsatz des Luxsensor M ermöglicht es Intensitätsverteilungen für verschiedene Beugungsobjekte aufzunehmen und das Thema auf einem höheren Niveau zu erarbeiten
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Optik OP1

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

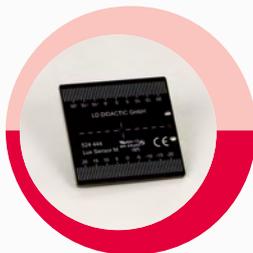
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Luxsensor M

Zur Messung der Beleuchtungsstärke von sichtbarem Licht mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Der Luxsensor ist flach ausgeführt, damit er beispielsweise direkt in den Halter für Blenden und Dias auf Stiel (459 33) eingesetzt werden kann. Mit dem Luxsensor lassen sich Versuche entlang und orthogonal zur optischen Achse durchführen. Eine aufgedruckte Millimeterskala dient dazu, den Sensor auf der optischen Achse zu positionieren und ermöglicht zudem die Aufnahme von Intensitätsverteilungen verschiedener Beugungsobjekte ohne weitere Hilfsmittel.

524 444	Luxsensor M
---------	-------------

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP5.3 Wellenoptik

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub OP3 (207 143S) in Verbindung mit dem Science Lab Schub OP1 (207 141S). Beschreibt 7 Versuche aus dem Thema Wellenoptik.

Versuchsthemen:

Beugung an Beugungsobjekten; Beugung an komplementären Blenden

520 7143DE	LIT-print: LP5.3 Wellenoptik
------------	------------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Optik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 70 Versuche zu den Themen Strahlenoptik und geometrische Optik, Farbenlehre, Wellenoptik und Polarisation.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik
---------	------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

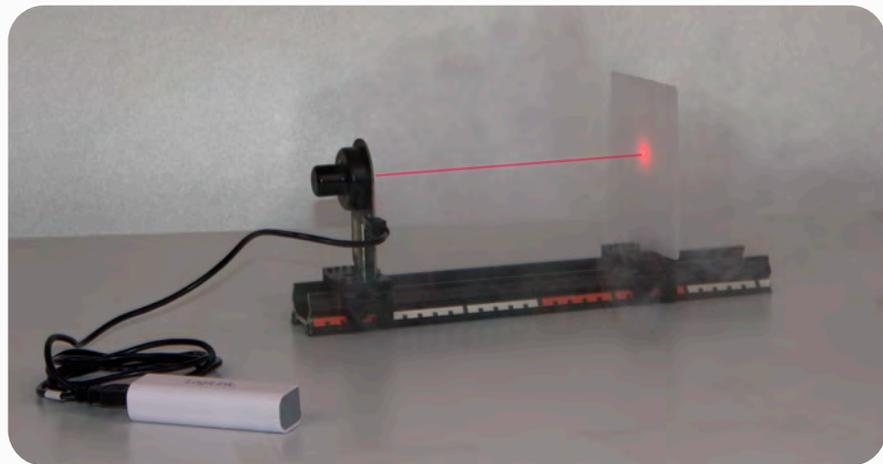
Unser Laser - Ihre Sicherheit



UNGEFÄHRlich

- RiSU-konformer Laser
(Klasse 1 nach DIN EN 60825-1:2015-07)
- zum Vergleich: die meisten handelsüblichen Laserpointer sind in die Klasse 2 eingestuft und nur bedingt für Schülerversuche geeignet

BEUGUNG UND INTERFERENZ - SPANNENDE THEMENFELDER



NACHVOLLZIEHBAR BEOBACHTEN & DIGITAL MESSEN



- einfache Durchführung von Beugungsversuchen auf engstem Raum
- durch Bereitstellung geeigneter Beugungsobjekte
- keine zusätzliche und schwer verständliche Beobachtungsoptik notwendig
- geringer Geräteaufwand
- mit dem Luxsensor M können Intensitätsverteilungen auch quantitativ aufgenommen werden
- flexible Stromversorgung des Lasers über
 - Powerbank
 - USB-Ausgang des Mobile-CASSY 2 WLAN
 - USB-Steckernetzgerät

OPTIK – OP4

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP5.4	POLARISATION
LP5.4.1	Polarisationsfilter
LP5.4.1.1 LP5.4.1.2C	Anwendung von Polarisationsfiltern Gesetz von Malus (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP5.4.2	Spannungsoptische Doppelbrechung
LP5.4.2.1	Chromatische Polarisation
LP5.4.3	Polarisation infolge Reflexion und Brechung
LP5.4.3.1 LP5.4.3.2	Polarisation infolge Reflexion Brewstersches Gesetz
LP5.4.4	Polarisation infolge Streuung
LP5.4.4.1	Tyndall-Effekt an einer Emulsion
LP5.4.5	Optische Aktivität
LP5.4.5.1 LP5.4.5.1C	Polarimetrie (Saccharimetrie) Polarimetrie (Saccharimetrie) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

8
VERSUCHE



LP5.4.1.2C Gesetz von Malus



LP5.4.5.1 Polarimetrie (Saccharimetrie)

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)	
207 144S	Science Lab Optik OP4 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Optik OP4 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe. Die Aufbewahrung der Geräte erfolgt in Science Lab Optik OP3 (207 143S). Mit dem Gerätesatz OP4 können, zusammen mit dem Science Lab Optik OP1 (207 141S), mehr als 8 Versuche in der S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Polarisation. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	459 23	Acrylglasschirm auf Stiel
2	472 38	Polarisationsfilter auf Stiel
1	477 04	Glas-Trog (Küvette), 100 x 50 x 93 mm
1	662 093	Objektträger 76 mm x 26 mm x 1 mm, Satz 50 Stück
1	664 123	Becherglas PP, 250 ml, n.F.

207 144S	Science Lab Optik OP4 (Satz)	
----------	------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 141S	Science Lab Optik OP1 (Satz)
1	520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7144DE	LIT-print: LP5.4 Polarisation
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 444	Luxsensor M



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Experimente zum Zustandekommen der Polarisation von Licht
- Gesetz von Malus kann mit dem Mobile CASSY 2 WLAN und dem Luxsensor M leicht und anschaulich nachgewiesen werden
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Optik OP1
- Geräte aus OP4 werden im Schub Optik OP3 untergebracht

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

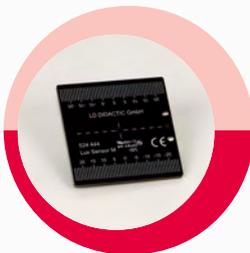
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
-----------	---------------------	--

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Luxsensor M

Zur Messung der Beleuchtungsstärke von sichtbarem Licht mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Der Luxsensor ist flach ausgeführt, damit er beispielsweise direkt in den Halter für Blenden und Dias auf Stiel (459 33) eingesetzt werden kann. Mit dem Luxsensor lassen sich Versuche entlang und orthogonal zur optischen Achse durchführen. Eine aufgedruckte Millimeterskala dient dazu, den Sensor auf der optischen Achse zu positionieren und ermöglicht zudem die Aufnahme von Intensitätsverteilungen verschiedener Beugungsobjekte ohne weitere Hilfsmittel.

524 444	Luxsensor M	
---------	-------------	--

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP5.4 Polarisation

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub OP4 (207 144S) in Verbindung mit dem Science Lab Schub OP1 (207 141S). Beschreibt 8 Versuche aus dem Thema Polarisation.

Versuchsthemen:

Polarisationsfilter; Spannungsoptische Doppelbrechung; Polarisation infolge Reflexion und Brechung; Polarisation infolge Streuung; Optische Aktivität

520 7144DE	LIT-print: LP5.4 Polarisation
------------	-------------------------------

FACHGEBIET



LIT-digital: LP5 Science Lab Optik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Optik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 70 Versuche zu den Themen Strahlenoptik und geometrische Optik, Farbenlehre, Wellenoptik und Polarisation.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 714	LIT-digital: LP5 Science Lab Optik
---------	------------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück

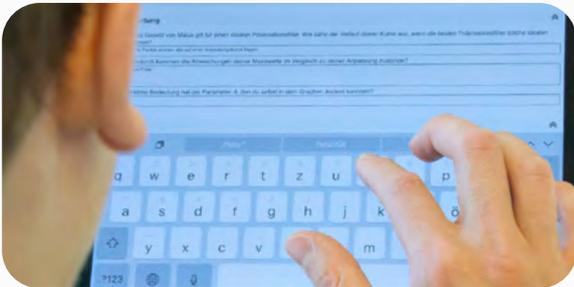


524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Intensität der Erfahrung nimmt mit digitalen Medien zu
GESETZ VON MALUS (LP5.4.1.2C)



LAB DOC - FRAGEN BEANTWORTEN

Der Schüler beantwortet die Fragen in seinem eigenen Lab Doc.

LAB DOC - MESSWERTE EINTRAGEN

- ohne Verbindung zum Mobile-CASSY 2 WLAN können die abgelesenen Messwerte manuell eingetragen werden
- Diagramm vervollständigt sich dann automatisch

Der Schüler gibt gerade den sechsten Messwert für die Beleuchtungsstärke ein.



MOBILE-CASSY 2 WLAN



LUXENSOR M

- CASSY-Sensor Luxensor M wird automatisch vom Mobile-CASSY 2 WLAN erkannt
- Interaktivität zwischen Messtechnik und Lab Doc
- Beleuchtungsstärke wird bei der Nutzung des Luxensor M direkt gemessen

LAB DOC



DURCHFÜHRUNG DES EXPERIMENTS



ATOM- UND KERNPHYSIK

Radioaktivität wird meist mit negativen Assoziationen verbunden, wie beispielsweise Reaktorunfälle. Doch sie ist auch ganz natürlich. Die Umgebungsluft beispielsweise enthält Zerfallsprodukte von Radon. Diese lassen sich in einem einfachen Experiment nachweisen.

Auch in Leitungs- und Regenwasser lässt sich je nach Region eine unterschiedliche Konzentration feststellen. Auf diese Umweltradioaktivität hat sich der menschliche Körper eingestellt und kommt gut damit zurecht. Man nennt diese auch Untergrundstrahlung.

Im Science Lab Atom- und Kernphysik untersuchen die Schülerinnen und Schüler die Umweltradioaktivität.

HIGHLIGHT



LP6.2.3.1 Nachweis von Zerfallsprodukten in der Luft

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Zerfallsprodukte von Radon.

Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Radioaktivität RA (207 152S)**.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP6.2	UMWELTRADIOAKTIVITÄT		
LP6.2.1	EINFÜHRUNG IN DIE RADIOAKTIVITÄT	Umweltradioaktivität RA	29 VERSUCHE
LP6.2.2	UNTERSUCHUNG DES EINFLUSSES DER PROBENBESCHAFFENHEIT UND DER GRÖSSE DES MESSFENSTERS	 207 152S	S. 142
LP6.2.3	UMWELTRADIOAKTIVITÄT		
LP6.2.4	STATISTIK DES RADIOAKTIVEN ZERFALLS		
LP6.2.5	ABSCHIRMUNG VON STRAHLUNG		
LP6.2.6	ABSTAND		
LP6.2.7	UNTERSUCHUNG DER STRAHLUNG IM MAGNETFELD		
LP6.2.8	HALBWERTSZEIT		



LP6.2.7.1 Einfluss eines Magneten auf β -Strahlung

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen, dass ein Magnetfeld β -Strahlung ablenken kann.

Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Radioaktivität RA (207 152S)**.

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

UMWELTRADIOAKTIVITÄT

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LP6.2	UMWELTRADIOAKTIVITÄT
LP6.2.1	Einführung in die Radioaktivität
LP6.2.1.1	Nachweis radioaktiver Strahlung in der Umgebung
LP6.2.1.2	Nachweis radioaktiver Strahlung in der Umgebungsluft (Untergrund)
LP6.2.1.3	Nachweis radioaktiver Strahlung bei einem Knopfstrahler
LP6.2.1.3C	Nachweis radioaktiver Strahlung bei einem Knopfstrahler (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.1.4	Sicherheitsregeln beim Umgang mit radioaktiven Materialien
LP6.2.1.5	Anzahl der Impulse N und Zählrate R
LP6.2.1.5C	Anzahl der Impulse N und Zählrate R (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.2	Untersuchung des Einflusses der Probenbeschaffenheit und der Größe des Messfensters
LP6.2.2.1	Kaliumchlorid in unterschiedlichen Schichtdicken
LP6.2.2.2	Kaliumchlorid als Normal
LP6.2.2.3	Zählrate bei Abschirmung des Eintrittsfensters
LP6.2.3	Umweltradioaktivität
LP6.2.3.1	Nachweis von Zerfallsprodukten in der Luft
LP6.2.3.1C	Nachweis von Zerfallsprodukten in der Luft (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.3.2	Nachweis von Zerfallsprodukten in frischem Leitungswasser
LP6.2.3.3	Nachweis von Zerfallsprodukten im Regenwasser
LP6.2.3.4	Nachweis von Zerfallsprodukten in frisch gefallenem Schnee
LP6.2.4	Statistik des radioaktiven Zerfalls
LP6.2.4.1	Untersuchung der Schwankungen bei Messung der Anzahl der Impulse
LP6.2.4.1C	Untersuchung der Schwankungen bei Messung der Anzahl der Impulse
LP6.2.4.2	Statistische Untersuchungen der Strahlung des Knopfstrahlers
LP6.2.4.3	Statistische Untersuchungen der Strahlung des Kaliumchlorids
LP6.2.5	Abschirmung von Strahlung
LP6.2.5.1	Abschirmung der Strahlung des Knopfstrahlers durch unterschiedliche Materialien
LP6.2.5.1C	Abschirmung der Strahlung des Knopfstrahlers durch unterschiedliche Materialien (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.5.2	Abschirmung der Strahlung des Knopfstrahlers durch unterschiedliche Materialdicken
LP6.2.5.2C	Abschirmung der Strahlung des Knopfstrahlers durch unterschiedliche Materialdicken (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.6	Abstand
LP6.2.6.1	Abhängigkeit der Zählrate vom Abstand zwischen Knopfstrahler und Zählrohr
LP6.2.6.1C	Abhängigkeit der Zählrate vom Abstand zwischen Knopfstrahler und Zählrohr (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.7	Untersuchung der Strahlung im Magnetfeld
LP6.2.7.1	Einfluss eines Magneten auf β -Strahlung
LP6.2.7.1C	Einfluss eines Magneten auf β -Strahlung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LP6.2.7.2	Nutzung des Einflusses eines Magneten auf β -Strahlung
LP6.2.8	Halbwertszeit
LP6.2.8.1	Auswertung einer Versuchsreihe mit Radonwasser

29
VERSUCHE



LP6.2.1.3 Nachweis radioaktiver Strahlung bei einem Knopfstrahler

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 152S	Science Lab Radioaktivität RA (Satz)
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Radioaktivität RA (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz RA können, in Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) und GM-Adapter M (524 440) oder dem Zählgerät S (575 471), mehr als 25 Versuche in der S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema Radioaktivität und insbesondere mit der Umweltradioaktivität. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. Durch die zusätzliche Möglichkeit der Verwendung des Mobile-CASSY 2 WLAN wird den Schülern der Zugang zu digitalem Lernen ermöglicht.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	459 30	Plattenhalter auf Stiel
1	460 84	Präzisions-Metallschiene, 25 cm
4	460 95	Klemmreiter
1	510 20	Hufeisen-Magnet, klein
1	541 10	Reibholz und Kunststoffplatten
1	559 012	Großflächenzählrohr
1	559 014	Halter für Großflächenzählrohr
1	559 466	Halter für Präparat und Magnet
1	647 001	Geräteschub, niedrig
25 aus	661 0305	Rundfilter Glasfaser, 55 mm Ø, Satz 100
1	664 181	Petrischale 60 mm
1	665 1615	Büchnertrichter Porzellan, für Filter mit 55 mm Ø
2 aus	686 657	Kunststoff-Klammern, Spannweite 1,2 cm, Satz 3
1	686 666	Kaliumchlorid 50 g
1	686 667	Rahmen und Satz Al-Platten

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 715	LIT-digital: LP6 Science Lab Atom- und Kernphysik
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 440	GM-Adapter M
1	559 460	Knopfstrahler
1	575 471*	Zählgerät S

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7151DE	LIT-print: LP6.2 Umweltradioaktivität
1	520 71	LIT-digital: LP Science Lab Physik
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	666 767	Heizplatte 1500 W, 180 mm Ø
1	ADACB501	Kompaktwaage 500 g : 0,1 g
1	LDS00001	Handstoppuhr, digital

207 152S	Science Lab Radioaktivität RA (Satz)
----------	--------------------------------------



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Nachweis aller relevanten Phänomene der Umweltradioaktivität
- ein Großflächenzählrohr mit stabilem Schutznetz gegen Beschädigung, welches die Messung geringer Zerfallsraten möglich macht, ist im Schub enthalten
- bei Verwendung dieses Schubs in Verbindung mit dem Knopfstrahler ist auch bei Einsatz im Klassensatz kein Strahlenschutzbeauftragter erforderlich
- der Knopfstrahler ist ein Freigrenzenpräparat (2,5 % der aktuellen Freigrenze, Stand 2017) ohne Bauartzulassung
- Geräte und detaillierte Anleitungen wurden in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. phil. Henning von Philipsborn (Universität Regensburg) entwickelt
- **Kompetenzerwerb: Kommunikation und Bewertung**

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

ERFORDERLICHE SENSOREN



GM-Adapter M

Zur Messung radioaktiver Strahlung mit einem Geiger-Müller-Zählrohr (559 01 oder 559 012) mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

524 440	GM-Adapter M
---------	--------------

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA



LIT-print: LP6.2 Umweltradioaktivität

Gedruckte Version EINES Themas
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub RA (207 152S). Beschreibt 29 Versuche aus dem Thema Umweltradioaktivität.

Versuchsthemen:

Einführung in die Radioaktivität; Untersuchung des Einflusses der Probenbeschaffenheit und der Größe des Messfensters; Umweltradioaktivität; Statistik des radioaktiven Zerfalls; Abschirmung von Strahlung; Abstand; Untersuchung der Strahlung im Magnetfeld; Halbwertszeit

520 7151DE

LIT-print: LP6.2 Umweltradioaktivität

FACHGEBIET



LIT-digital: LP6 Science Lab Atom- und Kernphysik

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Themengebiet Atom- und Kernphysik des Unterrichtsfachs Physik im Science Lab.

Beschreibt ca. 29 Versuche zu dem Thema Umweltradioaktivität.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 715

LIT-digital: LP6 Science Lab Atom- und Kernphysik

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Natürliche Radioaktivität kennenlernen und untersuchen

Der Begriff „Radioaktivität“ erzeugt bei den meisten Menschen Unsicherheit und Befürchtungen, denn sie denken direkt an Nuklearkatastrophen. Deshalb ist es wichtig, dass Schüler und Schülerinnen ein differenziertes Bild bekommen und sie lernen, dass es eine natürliche Radioaktivität gibt, der wir uns im alltäglichen Leben nicht entziehen können und was diese bedeutet. Mit dem Schub RA lässt sich beispielsweise das radioaktive Radon in der Umgebungsluft sammeln, konzentrieren und nachweisen.



QUANTITATIVE EXPERIMENTE ZUR EIGENSCHAFT VON IONISIERENDER STRALUNG

- Knopfstrahler ermöglicht reproduzierbare und quantitative Experimente zu den grundlegenden Eigenschaften der radioaktiven Strahlung
- in Verbindung mit dem Großflächenzählrohr aus dem Schub RA sind alle Versuche trotz schwacher Aktivität durchführbar
- schnelle und einfache Durchführung der Versuchsthemen



DER KNOPFSTRAHLER

- ein „Knopf“ aus urangefärbtem grünem Glas
- eingesetzt in eine Halterung
- Lieferung mit einem Zertifikat zur Bestätigung:
 - maximale Aktivität von 250 Bq U-238
 - keine Aktivität von Thorium oder Radium
- keine Ausbreitung der Aktivität in die Umwelt durch Einbettung des Urans in Glas
- leichte Handhabung im Unterricht
- Schutz gegen unbemerktes Entwenden



PROBLEMLOS IN SCHÜLER- VERSUCHEN THEMATISIEREN

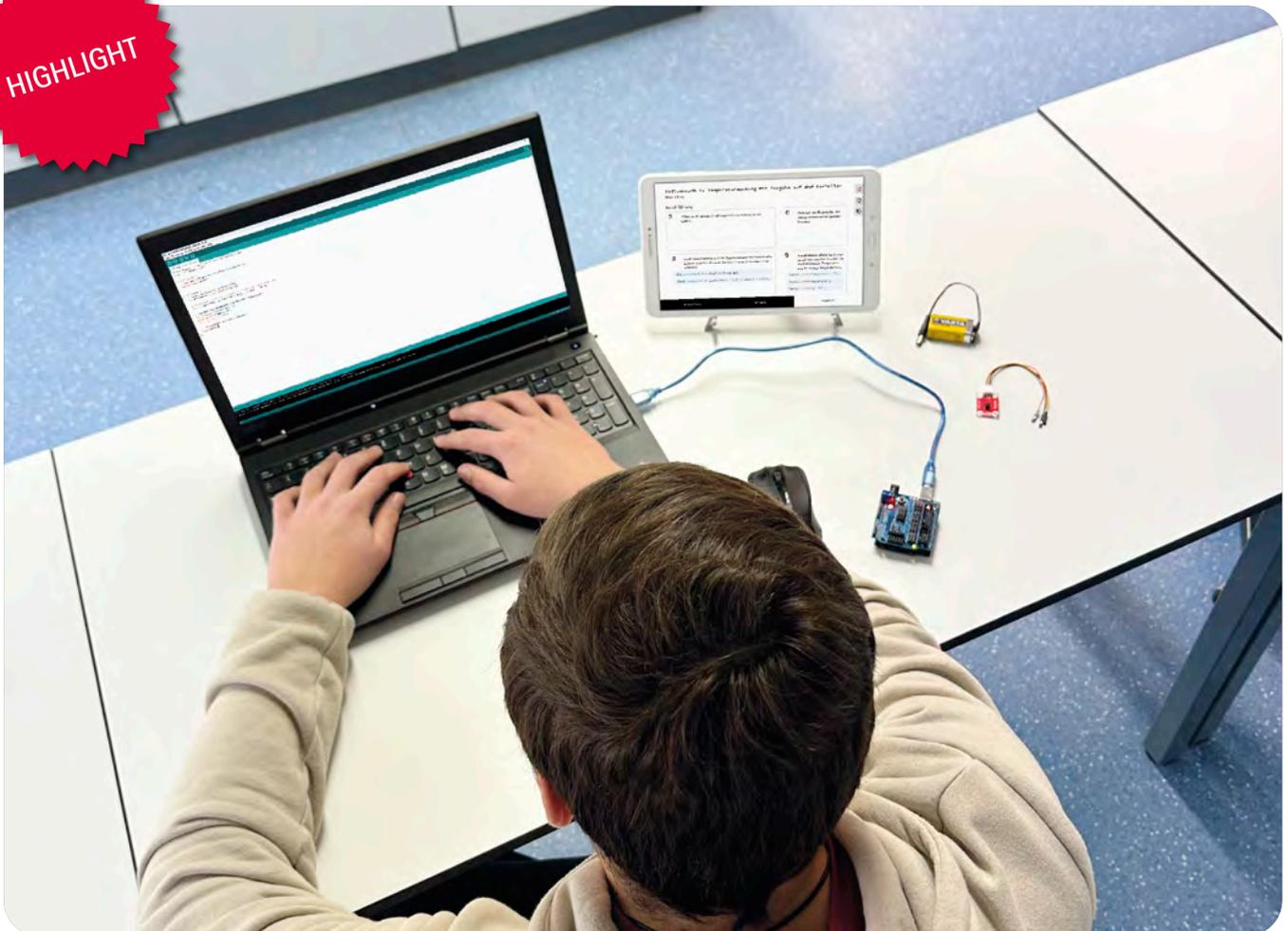
- der Knopfstrahler liegt weit unterhalb der Freigrenze (2,5 %)
- diese Strahler dürfen nach SrtISchG im Unterricht ohne besonderen Aufwand (z. B. Fortbildung) eingesetzt werden
- durch die geringe Aktivität der radioaktiven Stoffe besteht keine Gefahr bei der Handhabung durch Ungeübte

ARDUINO

Mikrocontroller sind in vielfältiger Art und Weise in unseren Alltag eingebunden. Unter anderem werden sie in Alltagsgeräten, wie Temperaturreglern, Alarmanlagen, Spielzeugen oder sogar im Bereich Smart Home eingesetzt. Im Science Lab Arduino sollen die Schülerinnen und Schüler spielerisch die faszinierende Welt der Technik entdecken und das Zusammenspiel zwischen Programmierung zu Elektronik erlernen. Nach einer Einführung in den Umgang mit Mikrocontrollern werden die Schülerinnen und Schüler anhand von Alltagsbeispielen sukzessive in die Programmierung eingeführt, um anschließend größere Projekte, z.B. im Bereich künstlicher Intelligenz realisieren zu können.

Im Science Lab Arduino erlernen die Schülerinnen und Schüler, auf welche Art und Weise sich Aufgaben von einem Mikrocontroller übernehmen lassen.

HIGHLIGHT

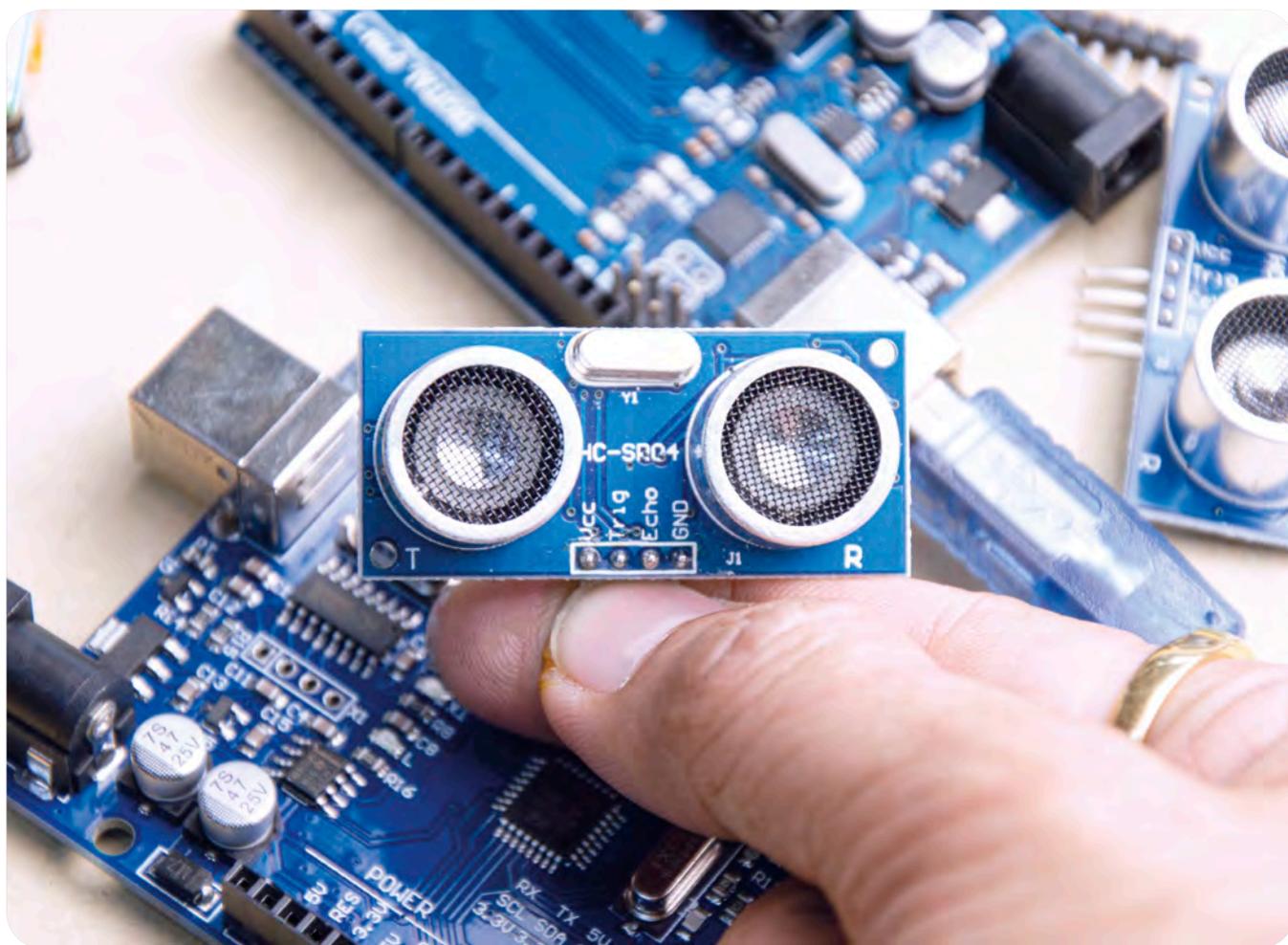


LP8.1.3.1 Der Temperaturrechner

Die Schülerinnen und Schüler werden sich in diesem Versuch mit Variablen und Operatoren auseinandersetzen, um ein digitales Thermometer zu programmieren, welches die Temperaturen in verschiedenen Temperaturskalen auf dem seriellen Monitor ausgeben soll. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Physik Arduino IT1 (207 161)**.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LP8.1.1 EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG VON MIKROCONTROLLERN	Arduino IT1	14 VERSUCHE	S. 150
LP8.1.2 DATENTYPEN			
LP8.1.3 VARIABLEN UND OPERATOREN			
LP8.1.4 FEHLERANALYSE			
LP8.1.5 KONTROLLSTRUKTUREN			
LP8.1.6 KLEINERE PROJEKTE			
	207 161		



Ultraschallsensor HC-SR04

Weitere Informationen zu unseren Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

ARDUINO IT1

ÜBERSICHT UNSERER VERSUCHE

LP8.1	PROGRAMMIERUNG MIT ARDUINO
LP8.1.1	Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern
LP8.1.1.1	Die blinkende LED
LP8.1.1.2	Hallo Welt
LP8.1.1.3	Die Abstandsmessung
LP8.1.2	Datentypen
LP8.1.2.1	Die Temperaturmessung
LP8.1.2.2	Der Lichtschalter
LP8.1.3	Variablen und Operatoren
LP8.1.3.1	Der Temperaturrechner
LP8.1.3.2	Die Schrittmotorsteuerung
LP8.1.4	Fehleranalyse
LP8.1.4.1	Der Timer
LP8.1.4.2	Die einfache Ampelschaltung
LP8.1.5	Kontrollstrukturen
LP8.1.5.1	Der automatische Rolladen
LP8.1.5.2	Die Einparkhilfe
LP8.1.5.3	Das SOS-Signal
LP8.1.5.4	Die fußgängerabhängige Ampelschaltung
LP8.1.6	Kleinere Projekte
LP8.1.6.1	Die Helligkeitsregelung

14
VERSUCHE

EIN BLICK IN DAS THEMA

Eintauchen in die Welt der Mikrocontroller-Programmierung

Das Erlernen von Programmierung mithilfe eines Mikrocontrollers ist eine äußerst wertvolle Fähigkeit, die Schülerinnen und Schülern zahlreiche Vorteile bietet. Diese Methode ermöglicht es, Schritt für Schritt in die Welt der Programmierung einzutauchen, indem sie sich auf Alltagsbeispiele und praktische Anwendungen stützt, wie sie in der Versucheliste aufgeführt sind.

Zu den Fertigkeiten, die im Rahmen der Experimente erlernt werden sollen, gehören:

- **Anwendungsorientiertes Lernen:** Programmieren mit Mikrocontrollern ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, unmittelbare Ergebnisse und Erfahrungen zu erzielen. Sie können Programme schreiben, die echte Probleme lösen, wie das Steuern von Lichtern, Motoren oder Sensoren.
- **Förderung von Problemlösungskompetenzen:** Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie analytisch denken und komplexe Probleme in kleinere, leichter handhabbare Teilaufgaben zerlegen können.
- **Kreativität und Innovation:** Die Programmierung eröffnet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, ihre kreativen Ideen in die Tat umzusetzen. Sie können eigene Projekte entwickeln und personalisierte Lösungen für spezifische Herausforderungen entwerfen.
- **Digitale Kompetenz:** In einer zunehmend digitalisierten Welt ist das Verständnis von Programmierung und Mikrocontrollern von großer Bedeutung.
- **Vorbereitung auf die Zukunft:** Programmierkenntnisse sind in vielen Berufen gefragt, sei es in der Informatik, Ingenieurwissenschaften, Robotik oder sogar in Bereichen wie Medizin und Kunst.



LP8.1.4.2 Die einfache Ampelschaltung

Die Schülerinnen und Schüler werden durch die systematische Analyse und Behebung von semantischen Fehlern eine funktionierende Ampelschaltung ohne zusätzlich Abhängigkeiten programmieren, durch das Ampelmodul testen und optimieren. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Physik Arduino IT1 (207 161).

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL UM EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

LP8.1 Programmierung mit Arduino

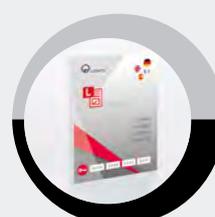
EXPERIMENTIERSCHUB

Arduino IT1

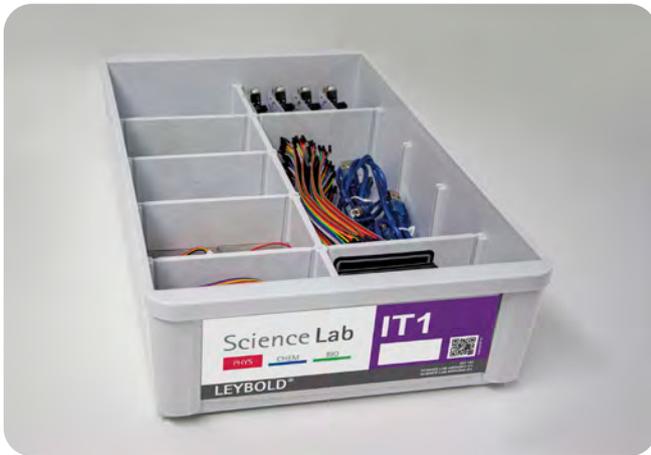


LITERATUR

Science Lab Projekte Arduino



Detaillierte Information zu diesen und weiteren zusätzlich erforderlichen Produkten finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



Science Lab Arduino IT1 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Technik. Aufbaumaterial für 4 Schüler/-innen in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz IT1 können mehr als 14 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden. Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Programmierung und dem Einsatz von Mikrocontrollern in Experimenten mit klarem Alltagsbezug. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
4	576 11	Arduino UNO R3 Mikrocontroller
1	576 12	OLED - 0.96" Display VGSS, I2C (4er Set)
1	576 13	Temperatursensor LM35 (4er Set)
1	576 14	Taster mit XH2.54 3P Buchse (4er Set)
1	576 15	Drehgeber CJMCU-111 (4er Set)
1	576 16	Schrittmotor 28BYJ-48 (4er Set)
1	576 17	3x4 Tastenfeld (4er Set)
1	576 18	Sensor Shield V 5.0 (4er Set)
1	576 19	Ultraschallsensor HC-SR04 (4er Set)
1	576 20	Ampelmodul 5 V (4er Set)

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	576 21	Passiver Buzzer KY-006 (4er Set)
1	576 22	Batterieklammer 9 V mit DC-Stecker (4er Set)
1	576 23	Fotowiderstand LDR 10 K (4er Set)
1	576 24	Breadboardkabel w/w 20 cm 40 Stk (4er Set)
1	576 25	Breadboardkabel m/w 20 cm 40 Stk (4er Set)
207 161	Science Lab Arduino IT1 (Satz)	



leylab.de/207161



ZUSÄTZLICH ERFORDERLICH, UM ALLE EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

Zusätzlich erforderlich pro **Schüler:in**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	685 45	Batterie 9 V (9-Volt-Block)	

Zusätzlich erforderlich pro **Klasse**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	520 718	LIT-digital: LP8 Science Lab Projekte Arduino	

VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Geräteschub mit Materialien in 4-facher Ausführung
- insgesamt 14 Experimente
- sukzessive Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern
- alltagsnahe Beispiele zur Vorbereitung auf größere Projekte
- wenig Vorbereitung für die Lehrkraft nötig

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

FACHGEBIET



LIT-digital: LP8 Science Lab Projekte Arduino

Digitale Version EINES Fachgebiets

Ausführliche Versuchsanleitungen zu unserem Projekt Arduino im Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt mehr als 14 Versuche zu den Themen Steuern, Regeln und Programmierung von Mikrocontrollern.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 718

LIT-digital: LP8 Science Lab Projekte Arduino

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LP Science Lab Physik

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Physik im Science Lab. Beschreibt ca. 460 Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Energie, Elektrik und Elektronik, Optik, Atom- und Kernphysik sowie Informatik und Technik.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 71

LIT-digital: LP Science Lab Physik

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung Et Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub, hoch



647 003 - Deckel zu Geräteschub



647 004 - Fachteiler, lang, Satz 4 Stück



647 005 - Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



647 006 - Fachteiler, kurz, Satz 4 Stück

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

Blockweise Aufbewahrung

WAS IST EINE BLOCKWEISE AUFBEWAHRUNG?

Schülerexperimentierblocks des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Physik. Aufbaumaterial für bis zu 16 Arbeitsgruppen in nach Geräten sortierter Aufbewahrung. Von 4 bis 16 Arbeitsgruppen verfügbar.



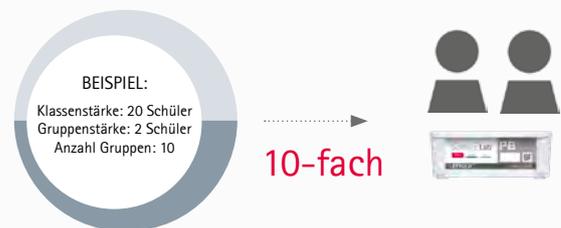
WIE FUNKTIONIERT UNSERE BLOCKWEISE AUFBEWAHRUNG?

1. Wie groß ist eine Schülergruppe?



Unsere Empfehlung:
2 - 3 Schülerinnen oder Schüler in einer Gruppe

2. Wie oft wird das Material benötigt?



Beispielsituation 1

Die Klasse besteht aus 20 Schülerinnen und Schülern und möchte sich Science Lab Mechanik ME1 (207 111S) anschaffen. Der Science Lab Physik Basis-Schub PB (207 100S) wird ebenfalls benötigt.

$$20 : \text{Icon of 2 people} = 10$$

Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 100810	Science Lab Geräteblock Physik Basis PB
207 111810	Science Lab Geräteblock Mechanik ME1

Beispielsituation 2

Die gleiche Klasse möchte **zusätzlich** Science Lab Mechanik ME2 (207 112S) anschaffen. Der Science Lab Physik Basis-Schub PB (207 100S) wird auch hier benötigt.

$$20 : \text{Icon of 2 people} = 10$$

Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 100810	Science Lab Geräteblock Physik Basis PB*
207 112810	Science Lab Geräteblock Mechanik ME2

*Der Basisschub muss nicht erneut angeschafft werden, da er bereits aus dem ersten Kauf 10 x für die Gruppenstärke vorhanden ist.

Detaillierte Informationen zu unserer satz- und blockweisen Aufbewahrung finden Sie auf den S. 8 + 9.



MECHANIK

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 100xx	Science Lab Physik Basis PB													
207 111xx	Science Lab Mechanik ME1													
207 112xx	Science Lab Mechanik ME2													
207 113xx	Science Lab Mechanik ME3													
207 114xx	Science Lab Mechanik ME4													



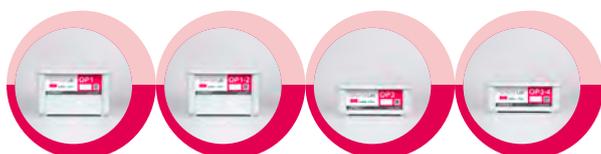
ENERGIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 100xx	Science Lab Physik Basis PB													
207 121xx	Science Lab Energie EG1													
207 122xx	Science Lab Energie EG2													
207 123xx	Science Lab Energie EG3													



ELEKTRIK/ ELEKTRONIK

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 131xx	Science Lab Elektrik EL1													
207 132xx	Science Lab Elektrik EL2													
207 133xx	Science Lab Elektrik EL3													
207 134xx	Science Lab Elektrik EL4													
207 135xx	Science Lab Elektrik EL5													
207 136xx	Science Lab Elektrik EL6													



OPTIK

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 141xx	Science Lab Optik OP1													
207 142xx	Science Lab Optik OP2													
207 143xx	Science Lab Optik OP3													
207 144xx	Science Lab Optik OP4													



ATOM- UND KERNPHYSIK

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 152xx	Science Lab Radioaktivität RA													

Hier finden Sie eine Gesamtübersicht über unsere Science Lab Schülerversuche aus dem Bereich der Chemie.

ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC1.1 GRUNDVERFAHREN/TRENNVERFAHREN	<i>Eigenschaften von Stoffen; Stoffgemische; Stofftrennung</i>	93 Versuche	S. 160
LC1.2 WASSER	<i>Wasser als Lösungsmittel; Analyse, Synthese und Nachweis von Wasser; Wasseraufbereitung</i>		
LC1.3 LUFT, GASE UND IHRE EIGENSCHAFTEN	<i>Gase - Herstellung und Nachweis und Eigenschaften; Luft und Verbrennung</i>		
LC1.4 SÄUREN UND LAUGEN	<i>Sauer und alkalisch; Säuren; Laugen; Protolysegleichgewicht; Titrationsen; Neutralisation und Salzbildung</i>		
LC1.5 SALZE	<i>Ionennachweise; Verwendung von Salzen</i>		
LC1.6 METALLE	<i>Eigenschaften von Metallen; Verwendung von Metallen; Komplexchemie</i>		
LC1.7 REDOXREAKTIONEN	<i>Oxidation; Redoxtitration</i>		
LC1.8 CHEMISCHE REAKTIONEN	<i>Kennzeichen einer chemischen Reaktion; Chemische Gesetze</i>		
LC1.9 NEUE FELDER DER CHEMIE	<i>Nanochemie</i>		

ORGANISCHE CHEMIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC2.1 ORGANISCHE STOFFE	<i>Kennzeichen von organischen Stoffen; Elemente in organischen Stoffen</i>	53 Versuche	S. 168
LC2.2 KOHLENWASSERSTOFFE	<i>Gesättigte Kohlenwasserstoffe; Ungesättigte Kohlenwasserstoffe; Erdölchemie</i>		
LC2.3 ALKOHOLE, ALDEHYDE UND KETONE	<i>Herstellung von Alkoholen; Alkoholnachweise; Eigenschaften und Verwendung von Alkoholen; Aldehyde; Ketone</i>		
LC2.4 CARBONSÄUREN UND ESTER	<i>Herstellung von Carbonsäuren; Eigenschaften und Verwendung von Carbonsäuren; Herstellung und Eigenschaften von Estern</i>		
LC2.5 REAKTIONEN DER ORGANISCHEN CHEMIE	<i>Additionsreaktionen; Substitutionsreaktionen</i>		
LC2.6 METHODEN DER ORGANISCHEN CHEMIE	<i>Destillationen</i>		

PHYSIKALISCHE CHEMIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC3.1 ELEKTROCHEMIE	<i>Elektrische Leitfähigkeit; Elektrochemische Potenziale; Galvanische Elemente; Angewandte Elektrochemie; Elektrolyse</i>	55 Versuche	S. 176
LC3.2 PHYSIKALISCHE PROZESSE	<i>Teilchenbewegung</i>		
LC3.3 ENERGIE BEI CHEMISCHEN REAKTIONEN	<i>Kalorimetrie; Reaktionswärme</i>		
LC3.4 REAKTIONSGESCHWINDIGKEIT	<i>Verlauf einer Reaktion; Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit</i>		
LC3.5 DAS CHEMISCHE GLEICHGEWICHT	<i>Das chemische Gleichgewicht; Das Prinzip von Le Chatelier; Das Massenwirkungsgesetz und seine Anwendungen</i>		



mehr als
270
VERSUCHE



TECHNISCHE CHEMIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC4.1 BAUSTOFFE	<i>Kalk und Gips</i>	24 Versuche	S. 184
LC4.2 GLAS	<i>Glas</i>		
LC4.3 METALLE	<i>Gewinnung von Metallen; Legierungen</i>		
LC4.4 CHEMISCHE ANWENDUNGEN	<i>Düngemittel; Fotografie</i>		
LC4.5 PRODUKTE DER ORGANISCHEN INDUSTRIE	<i>Farbstoffe; Kunststoffe; Seifen</i>		

BIOCHEMIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC5.1 FETTE	<i>Eigenschaften von Fetten; Fettreiche Lebensmittel; Untersuchung von Fetten</i>	32 Versuche	S. 184
LC5.2 KOHLENHYDRATE	<i>Eigenschaften von Kohlenhydraten; Gewinnung von Zuckern; Nachweis von Zuckern; Stärke und Zellulose</i>		
LC5.3 AMINOSÄUREN UND PROTEINE	<i>Eigenschaften von Proteinen; Nachweis von Proteinen</i>		
LC5.4 LEBENSMITTEL	<i>Konservierungsstoffe; Zusatzstoffe</i>		



BRENNSTOFFZELLE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC6.1 BRENNSTOFFZELLE	<i>Die reversible Brennstoffzelle; der Elektrolyseur; die Brennstoffzelle; das Solarmodul; Energienutzung</i>	13 Versuche	S. 192

Science Lab

Chemie Basis CB (207 200S)

BASIS-SCHUB FÜR UNSER INNOVATIVES SCHÜLERVERSUCHE-SYSTEM IN DER CHEMIE

- Dieser Basis-Schub enthält **die Grundgeräte** für die Schülerversuche der Chemie, die immer wieder benötigt werden.
- Jedes Gerät hat seinen definierten Platz in der gerätegeformten Aufbewahrung.
- In Kombination mit den **verschiedenen Themenschüben** können zusammen mehr als **250** Schülerversuche in der S I und S II in der Chemie durchgeführt werden.
- Ein Basis-Schub für alle Themen in der Chemie und maximal 2 Schübe auf dem Schülerarbeitsplatz.

Vorteile

- In dem Basis-Schub befindet sich entsprechendes Aufbaumaterial für **eine Arbeitsgruppe** - bestehend aus 2-3 Schülern.
- Die Versuche aus dem Science Lab Chemie können dann themenabhängig mit einem weiteren Schub durchgeführt werden.
- Gleiche Geräte = immer wieder gleiche Handhabung: kein Neuerlernen für jedes Thema





Science Lab Chemie Basis CB (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Grundgeräte für Versuche aus den Themen Allgemeine und Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Biochemie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Die einzelnen Schübe sind stapelbar und können optional mit einem Deckel (647 003) verschlossen werden.

Der Gerätesatz Science Lab Chemie Basis CB ermöglicht es, in Kombination mit mindestens einem der folgenden Science Lab Chemie-Sätze, lehrplangeforderte Schülerversuche in der S I und S II durchzuführen:

- Gerätesatz Science Lab Anorganische Chemie AC 207 211S
- Gerätesatz Science Lab Organische Chemie OC 207 221S
- Gerätesatz Science Lab Physikalische Chemie PC 207 231S
- Gerätesatz Science Lab Technische und Biochemie TBC 207 241S

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	301 09	Doppelmuffe S
2	301 21	Stativfuß MF
1	301 23	Stützfüße, Paar
3	301 271	Stativstange 40 cm, 10 mm Ø
1	309 45	Allschreibstift
1	382 33	Thermometer, -10...+150 °C/1 K
1	604 5682	Pulverspatel Edelstahl 185 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	661 035	Rundfilter Sorte 595, 125 mm Ø, Satz 100
1	661 091	Siedesteine 100 g
5	664 154	Uhrglas 80 mm Ø
3	665 212	Glasrührstab 200 mm x 8 mm Ø
1	665 754	Messzylinder 100 ml, Kunststofffuß
5	665 9531	Tropfpipette 150 mm x 7 mm Ø
5	665 9541	Pipettenhütchen
2	665 997	Messpipette 10 ml
1	666 003	Pipettierball (Peleusball)
2	666 555	Universalklemme 0...80 mm
1	666 943	Reagenzglasbürste mit Kopfbündel 20 mm Ø
1	667 017	Schere 125 mm, rund
1	667 018	Labormesser
1	667 027	Pinzette, vernickelt, stumpf, 130 mm
1	667 031	Reagenzglashalter Holz, 20 mm Ø
1	667 035	Tiegelzange 200 mm
1	667 057	Reagenzglasgestell Metall, 20 mm Ø
1	MA90204	Universalindikatorpapier pH 1...14, Rolle

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 211S	Science Lab Anorganische Chemie AC (Satz)
1	207 221S*	Science Lab Organische Chemie OC (Satz)
1	207 231S*	Science Lab Physikalische Chemie PC (Satz)
1	207 241S*	Science Lab Technische und Biochemie TBC (Satz)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Mit der Versuchesammlung *Allgemeine und Anorganische Chemie* vermitteln Sie mühelos die Faszination am Fach Chemie: Die Schübe Anorganische Chemie AC1 + AC2 umfassen sowohl Geräte für Grundlagenversuche als auch für weiterführende Versuche, die für den Chemie-Unterricht der Sekundarstufen I und II von Bedeutung sind.

Dabei führen Ihre Schüler mit diesem Set sowohl phänomenologische Experimente, wie z. B. „Rotkohl als Indikator“, durch als auch komplexe Versuche wie Leitfähigkeits- oder Redox-titrationen.

HIGHLIGHT



LC1.1.1.2C Siedetemperatur

In diesem Versuch werden die Siedetemperaturen von Wasser und Brennspritus ermittelt. Dazu wird die Temperatur beim Erhitzen der jeweiligen Flüssigkeit mit Hilfe des Mobile-CASSY 2 WLAN in konstanten Zeitabständen gemessen. Die Wertepaare werden anschließend graphisch aufgetragen, um aus dem Kurvenverlauf die Siedetemperatur zu bestimmen. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe [Science Lab Chemie Basis CB \(207 200S\)](#) und [Science Lab Anorganische Chemie AC \(207 211S\)](#).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC1.1 GRUNDVERFAHREN/TRENNVERFAHREN	Chemie Basis CB	93 VERSUCHE	S. 162
LC1.2 WASSER	Anorganische Chemie AC		
LC1.3 LUFT, GASE UND IHRE EIGENSCHAFTEN			
LC1.4 SÄUREN UND LAUGEN			
LC1.5 SALZE			
LC1.6 METALLE			
LC1.7 REDOXREAKTIONEN			
LC1.8 CHEMISCHE REAKTION			
LC1.9 NEUE FELDER DER CHEMIE			



LC1.4.1.5C pH-Papier versus pH-Elektrode

In diesem Versuch lernen die Schülerinnen und Schüler den pH-Wert von Lösungen einerseits mit dem pH-Papier zu bestimmen und andererseits mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN und einer pH-Sonde zu messen. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Chemie Basis CB (207 200S)** und **Science Lab Anorganische Chemie AC (207 211S)**.

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LC1.1	GRUNDVERFAHREN/TRENNVERFAHREN
LC1.1.1	Eigenschaften von Stoffen
LC1.1.1.1	Dichte, Löslichkeit, Magnetisierbarkeit und Farbe
LC1.1.1.2	Siedetemperatur
LC1.1.1.2C	Siedetemperatur (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.1.1.3	Sublimieren
LC1.1.2	Stoffgemische
LC1.1.2.1	Heterogene Gemische
LC1.1.2.2	Homogene Gemische
LC1.1.2.3	Vergleich verschiedener Lösungsmittel
LC1.1.2.4	Lösungen, Kolloide und Suspensionen
LC1.1.3	Stofftrennung
LC1.1.3.1	Verdampfen
LC1.1.3.2	Schlämmen und Dekantieren
LC1.1.3.3	Ausschmelzen und Magnetscheidung
LC1.1.3.4	Aufbereitung von Steinsalz zu Siedesalz
LC1.1.3.5	Trennung nicht mischbarer Flüssigkeiten
LC1.1.3.6	Extraktion
LC1.1.3.7	Stofftrennung durch Ausschütteln
LC1.1.3.8	Chromatografie

LC1.2	WASSER
LC1.2.1	Wasser als Lösungsmittel
LC1.2.1.1	Nachweis gelöster fester Stoffe in verschiedenen Wasserproben
LC1.2.1.2	Nachweis gelöster Gase in Trinkwasser
LC1.2.1.3	Gesamthärte des Wassers
LC1.2.1.4C	Gesättigte Lösungen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.2.1.5	Beeinflussung des Lösungsvorgangs
LC1.2.2	Analyse, Synthese und Nachweis von Wasser
LC1.2.2.1	Wasserzerlegung und Wassersynthese
LC1.2.2.2	Der chemische Wassernachweis
LC1.2.3	Wasseraufbereitung
LC1.2.3.1	Die Filtration mit Kies- und Aktivkohlefiltern
LC1.2.3.2C	Der Sauerstoffgehalt von Wasser (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC1.3	LUFT, GASE UND IHRE EIGENSCHAFTEN
LC1.3.2	Gase - Herstellung, Nachweis und Eigenschaften
LC1.3.2.1	Sauerstoff - Darstellung, Nachweis und Eigenschaften
LC1.3.2.2	Kohlenstoffdioxid - Darstellung, Nachweis und Eigenschaften
LC1.3.2.3	Der Kohlenstoffdioxid-Feuerlöscher
LC1.3.2.4	Wasserstoff - Darstellung und Eigenschaften
LC1.3.3	Luft und Verbrennung
LC1.3.3.1	Die Funktionsweise des Brenners
LC1.3.3.2	Bedeutung der Luft für die Verbrennungsvorgänge
LC1.3.3.3	Der Sauerstoffgehalt der Luft
LC1.3.3.4	Herstellung von Holzkohle

LC1.4	SÄUREN UND LAUGEN
LC1.4.1	Sauer und Basisch
LC1.4.1.1	Herstellung eines Indikators aus Rotkohl
LC1.4.1.2	Wirkung von Säuren auf Indikatoren
LC1.4.1.3	Wirkung von Laugen auf Indikatoren
LC1.4.1.4	Die pH-Skala
LC1.4.1.4C	Die pH-Skala (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.1.5C	pH-Papier versus pH-Elektrode (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.1.6	Der pH-Wert von Alltagschemikalien
LC1.4.1.6C	Der pH-Wert von Alltagschemikalien (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC1.4.2	Säuren
LC1.4.2.1C	Leitfähigkeit von starken und schwachen Säuren
LC1.4.2.2	Schwefelsäure und ihre Eigenschaften
LC1.4.2.2C	Schwefelsäure und ihre Eigenschaften (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.3	Laugen
LC1.4.3.1	Verwendung von Laugen im Alltag
LC1.4.3.2	Die Reaktion von Hydroxiden mit Wasser
LC1.4.3.2C	Die Reaktion von Hydroxiden mit Wasser (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.3.3	Die Reaktion von Alkali- und Erdalkalimetallen mit Wasser
LC1.4.3.4	Die Reaktion von Metalloxiden mit Wasser
LC1.4.3.5	Ammoniak als Lauge
LC1.4.4	Protolysegleichgewicht
LC1.4.4.1C	Die mehrstufige Protolyse der Phosphorsäure (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.4.2	Pufferlösungen
LC1.4.4.2C	Pufferlösungen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.4.3C	Vom pH-Wert zum pKs-Wert (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.5	Titrationsen
LC1.4.5.1	Titration von Salzsäure mit Natronlauge
LC1.4.5.2	Bestimmung des Gehalts an Essigsäure in Haushaltessig
LC1.4.5.3	Aufnahme einer Titrationskurve
LC1.4.5.3C	Aufnahme einer Titrationskurve (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.5.4	Indikatorauswahl für eine Titration
LC1.4.5.4C	Indikatorauswahl für eine Titration (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.5.5C	Aminosäuren als Zwitterionen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.5.6C	Die Leitfähigkeitstiteration (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.4.6	Neutralisation und Salzbildung
LC1.4.6.1	Die Neutralisation
LC1.4.6.2	Reaktion von Metallen mit Säuren
LC1.4.6.3	Reaktion von Metalloxiden mit Säuren

LC1.5	SALZE
LC1.5.2	Ionennachweise
LC1.5.2.1	Nachweis von Carbonat-Ionen
LC1.5.2.2	Nachweis von Chlorid-Ionen
LC1.5.2.3	Nachweis von Sulfat-Ionen
LC1.5.2.4	Nachweis von Eisen-Ionen
LC1.5.2.5	Nachweis von Kupfer-Ionen
LC1.5.3	Verwendung von Salzen
LC1.5.3.1	Kristallzüchtung
LC1.5.3.1C	Kristallzüchtung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC1.5.3.2	Kälte- und Wärmemischungen
LC1.5.3.2C	Kälte- und Wärmemischungen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC1.6	METALLE
LC1.6.1	Eigenschaften von Metallen
LC1.6.1.1	Erhitzen von Metallen
LC1.6.1.2	Der Kupferbrief-Versuch
LC1.6.1.3	Verbrennung von Metallen
LC1.6.1.4	Der Rostvorgang
LC1.6.1.5	Die Flammenfärbung
LC1.6.2	Verwendung von Metallen
LC1.6.2.1	Rostschutz durch Verzinnen und Verzinken
LC1.6.2.2	Wärmebehandlung von Stahl
LC1.6.2.3	Der Silberspiegel
LC1.6.3	Komplexchemie
LC1.6.3.1	Ligandenaustausch bei Kupferkomplexen

LC1.7	REDOXREAKTIONEN
LC1.7.1	Oxidation
LC1.7.1.1	Die Reaktion von Metallen an der Luft
LC1.7.1.2	Die Ursache einer Oxidation
LC1.7.1.3	Verbrennung von Metallen
LC1.7.2	Redoxtitration
LC1.7.2.1	Die Redoxtitration

LC1.8	CHEMISCHE REAKTIONEN
LC1.8.1	Kennzeichen einer chemischen Reaktion
LC1.8.1.1	Physikalischer Vorgang oder chemische Reaktion?
LC1.8.1.2	Die Reaktion von Kupfer und Eisen mit Schwefel
LC1.8.2	Chemische Gesetze
LC1.8.2.1	Das Gesetz der Erhaltung der Masse
LC1.8.2.2	Das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse

LC1.9	NEUE FELDER DER CHEMIE
LC1.9.1	Nanochemie
LC1.9.1.1	Lösungen, Kolloide und Suspensionen
LC1.9.1.2	Nanochemie des Kohlenstoffs

93
 VERSUCHE



LC1.6.1.1 Erhitzen von Metallen

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung		
207 200S	Science Lab Basis Chemie CB (Satz)		
207 211S	Science Lab Anorganische Chemie AC (Satz)		
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>			



Science Lab Anorganische Chemie AC (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz AC können, zusammen mit dem Science Lab Chemie Basis CB (207 200S), mehr als 90 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden. Das Science Lab Anorganische Chemie AC enthält zwei Schübe. Die Einzelgeräte sind so zugeordnet, dass die Schülerinnen und Schüler für die Versuche jeweils maximal 2 Schübe auf dem Platz stehen haben.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen Allgemeine und Anorganische Chemie. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	510 50	Stabmagnet
8	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
2	647 002	Geräteschub, hoch
1	662 093	Objektträger 76 mm x 26 mm x 1 mm, Satz 50 Stück
1	664 003	Schmelztiegel Porzellan 20 ml
16	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
1	664 048	Reagenzglas Supremax 20 mm x 180 mm
2	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
1	664 1941	Pneumatische Wanne, Kunststoff
1	664 243	Erlenmeyerkolben 250 ml, eH, SB 29
1	664 441	Abdampfschale 60 mm Ø
2	665 009	Trichter PP, 75 mm Ø
1	665 073	Tropftrichter Glas, 75 ml, SB 29
1	665 230	Gaseinleitungsrohr, abgewinkelt, 8 mm Ø
1	665 232	Winkelrohr 90°, 50/50 mm, 8 mm Ø
1	665 235	Winkelrohr 90°, 300/50 mm, 8 mm Ø
1	665 238	Glasdüse 90°, 80 mm x 80 mm, 8 mm Ø
1	665 816	Büretteneinfilltrichter Kunststoff, 35 mm Ø
1	665 843	Bürette Klarglas, 10 ml, seitlicher Hahn
1	666 573	Stativring mit Stiel 100 mm Ø
1	666 685	Wärmeschutznetz 160 mm x 160 mm
1	666 688	Drahtdreieck mit Tonröhren 60 mm
1	667 091	Pistill 88 mm
1	667 092	Mörser Porzellan 70 mm Ø
1	667 180	Gummischlauch 7 mm Ø, 1 m
14	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
1	667 260	Gummistopfen voll, 25...31 mm Ø
1	667 262	Gummistopfen 2 Löcher 7 mm, 25...31 mm Ø
1	667 286	Silikonstopfen 1 Loch 7 mm, 16...21 mm Ø
1	LDS00001	Handstoppuhr, digital

207 211S Science Lab Anorganische Chemie AC (Satz)

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 200S	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)
1	520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	661 243	Spritzflasche PE 500 ml
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 210	Chemikalien Science Lab Anorganische Chemie
1	ADACB501	Kompaktwaaage 500 g : 0,1 g
1	MA91201	Teststäbchen Gesamthärte

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7211DE	LIT-print: LC1 Allgemeine und Anorganische Chemie
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
1	524 0672	pH-Adapter S
1	529 670	Leitfähigkeits-Sensor
1	529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
1	607 105	Magnetrührer Mini
2	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5
1	666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch
1	667 416	Redox-Einstabmesskette BNC
1	674 4630	Pufferlösung pH 10,00, 250 ml
1	674 4640	Pufferlösung pH 4,00, 250 ml
1	674 4670	Pufferlösung pH 7,00, 250 ml
1	ADAHCB123	Kompaktwaaage 120 g: 0,001 g



ley/lab/207211S



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 2 Geräteschübe plus Basis-Schub für 93 Experimente
- modular aufbauend auf die Basisgeräte in Chemie Basis CB – von den insgesamt 3 Schüben werden pro Versuch nur 2 Schübe benötigt
- bei vorhandenem Laborspüler empfehlen wir unsere blockweise Aufbewahrung, da die gereinigten Glaswaren schneller gepackt werden können
- Chemikaliensatz für mindestens 10-malige Durchführung aller Versuche
- Abdeckung aller Anforderungsstufen
- leichter Einstieg in digitales Messen und Auswerten

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

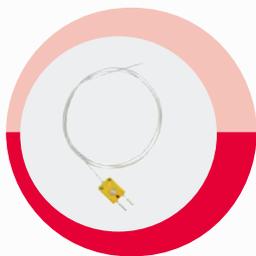
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 | Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Leitfähigkeits-Sensor

Sensor in Vierleitertechnik mit integriertem Pt-Tempersensoren; zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder dem Leitfähigkeits-Adapter S (524 0671) zusammen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Offener Aufbau für schnelle Reaktion auf Leitfähigkeitsänderungen. Bei Messungen ist ein Mindestabstand von der Behälterwand von 1 cm, sowie eine Mindesteintauchtiefe von 2 cm einzuhalten.

529 670 | Leitfähigkeits-Sensor



Leitfähigkeits-Adapter S

Ermöglicht zusammen mit dem Leitfähigkeits-Sensor (529 670) die Messung der Leitfähigkeit und der Temperatur mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836).

524 0671 | Leitfähigkeits-Adapter S

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

WEITERE SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



pH-Adapter S

Ermöglicht den Anschluss einer pH-Elektrode an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder das Universelle Messinstrument Chemie (531 836). Zudem kann die Spannung an der BNC-Buchse sehr hochohmig gemessen werden, z.B. zur Messung elektrochemischer Potenziale.

524 0672	pH-Adapter S
----------	--------------



pH-Elektrode, BNC-Stecker

pH-Kunststoffelektrode mit Kunststoffschaft und BNC-Stecker. Zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder pH-Adapter S (524 0672) an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Wartungsarme pH-Elektrode mit Festelektrolyt aus einem leitenden gelartigen Polymer.

529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
---------	---------------------------

Zur Lagerung wird 3 M KCl empfohlen (672 5250).

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LC1 Allgemeine und Anorganische Chemie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub AC (207 211S) und Science Lab Chemie Basis CB (207 200S). Beschreibt 93 Versuche aus dem Fachgebiet Allgemeine und Anorganische Chemie.

Versuchsthemen:

Grundverfahren/Trennverfahren; Wasser; Luft, Gase und ihre Eigenschaften; Säuren und Laugen; Salze; Metalle; Redoxreaktionen; Chemische Reaktion

520 7211DE	LIT-print: LC1 Allgemeine und Anorganische Chemie
------------	---

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LC Science Lab Chemie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Chemie im Science Lab. Beschreibt mehr als 270 Versuche zu den Fachgebieten Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Biochemie und Brennstoffzelle.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub,
hoch



647 003 - Deckel zu
Geräteschub



524 0039 - Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 - Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Anorganische Chemie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Anorganische Chemie. Der Chemikaliensatz enthält 87 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 210	Chemikalien Science Lab Anorganische Chemie
---------	---

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
675 3410	Wasser, rein, 5 l	
679 210	Chemikaliensatz Anorganische Chemie	
ADAHCB123	Kompaktwaaage, 120 g : 0,001 g	
MA91201	Teststäbchen Gesamthärte	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
207 2005	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
661 243	Spritzflasche PE, 500 ml	
656 7031	Teclubrenner, Propan	
667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8	
ADACB501	Kompaktwaaage, 500 g : 0,1 g	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S	
524 0672	pH-Adapter S	
529 670	Leitfähigkeits-Sensor	
529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker	
607 105	Magnetrührer Mini	
647 003	Deckel zu Geräteschub	
666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5	
666 851	Magnetrührstäbchen, 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch	
667 416	Redox-Einstabmesskette, BNC	
674 4630	Pufferlösung pH 10,00, 250 ml	
674 4640	Pufferlösung pH 4,00, 250 ml	
674 4670	Pufferlösung pH 7,00, 250 ml	

ORGANISCHE CHEMIE

Der Schub Science Lab *Organische Chemie* ist die optimale Gerätezusammenstellung zur experimentellen Vermittlung aller relevanten Themen der Organischen Chemie.

Profitieren Sie dabei von einem intelligenten Aufbausystem: Statt mit Schliffgeräten realisieren Ihre Schülerinnen und Schüler selbst aufwändige Aufbauten einfach mittels GL-Verschraubungen. So lässt sich erfolgreich auch in nur einer Schulstunde experimentieren. Die Bandbreite reicht dabei von Einstiegsversuchen zu den Eigenschaften organischer Stoffe bis hin zu Themen der Petrochemie.

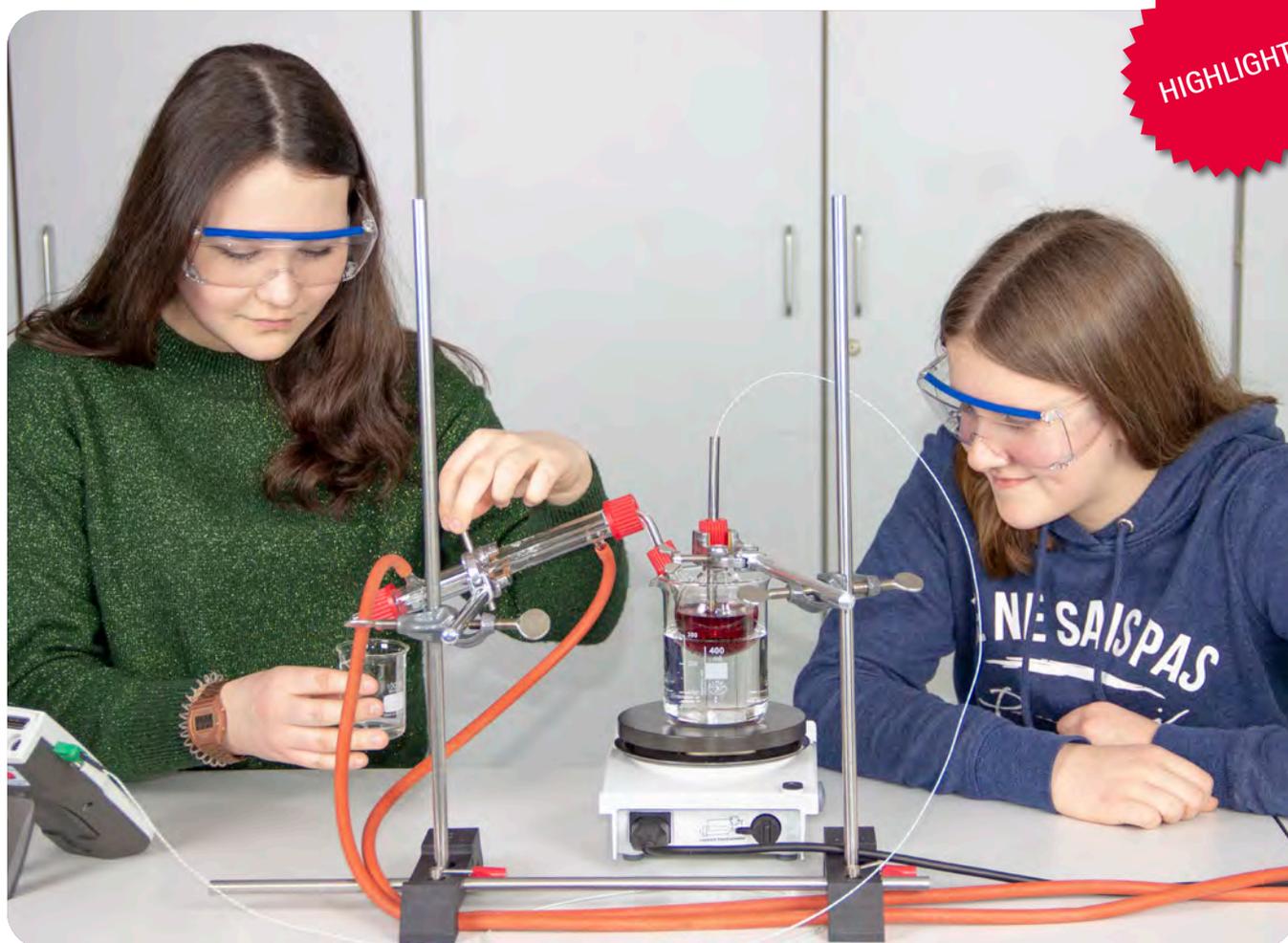


LC2.1.2.1 Nachweis von Wasserstoff und Kohlenstoff

In diesem Versuch erbringen die Schülerinnen und Schüler den Nachweis, dass organische Stoffe aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen. Dazu wird Harnstoff als Beispiel einer organischen Substanz mit Kupferoxid zusammen erhitzt. Dabei reagiert das Kupferoxid zu Kupfer. Die austretenden Gase werden in Calciumhydroxid-Lösung als CO_2 nachgewiesen. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe Science Lab Chemie Basis CB (207 200S) und Science Lab Organische Chemie OC (207 221S).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC2.1 ORGANISCHE STOFFE	Chemie Basis CB	53 VERSUCHE	S. 170
LC2.2 KOHLENWASSERSTOFFE	Organische Chemie OC		
LC2.3 ALKOHOLE, ALDEHYDE UND KETONE			
LC2.4 CARBONSÄUREN UND ESTER			
LC2.5 REAKTIONEN DER ORGANISCHEN CHEMIE			
LC2.6 METHODEN DER ORGANISCHEN CHEMIE			
	207 200S	207 221S	



LC2.3.1.3C Destillation von Wein

Die Destillation ist ein klassisches Verfahren in der Chemie. In diesem Versuch wird aus Wein durch Destillation reinerer Alkohol isoliert. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Chemie Basis CB (207 200S)** und **Science Lab Organische Chemie OC (207 221S)**.

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

ORGANISCHE CHEMIE

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LC2.1	ORGANISCHE STOFFE
LC2.1.1	Kennzeichen von organischen Stoffen
LC2.1.1.1	Kennzeichen von organischen Stoffen
LC2.1.1.2	Das Verbrennungsgas organischer Stoffe
LC2.1.2	Elemente in organischen Stoffen
LC2.1.2.1	Nachweis von Wasserstoff und Kohlenstoff
LC2.1.2.2	Nachweis von Sauerstoff

LC2.2	KOHLLENWASSERSTOFFE
LC2.2.1	Gesättigte Kohlenwasserstoffe
LC2.2.1.1	Trockene Destillation der Kohle
LC2.2.1.2	Eigenschaften von Propan
LC2.2.1.3	Die Eigenschaften einiger Alkane
LC2.2.1.4	Die Schmelztemperatur von Paraffin
LC2.2.2	Ungesättigte Kohlenwasserstoffe
LC2.2.2.1	Nachweis von Mehrfachbindungen
LC2.2.2.2	Die Eigenschaften von Ethin
LC2.2.3	Erdölchemie
LC2.2.3.1	Eigenschaften einzelner Erdölfraktionen
LC2.2.3.2	Benzin als Lösemittel
LC2.2.3.3	Katalytisches Cracken
LC2.2.3.4	Untersuchung der Crackprodukte
LC2.2.3.5	Herstellung von Biodiesel
LC2.2.3.5C	Herstellung von Biodiesel (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC2.3	ALKOHOLE, ALDEHYDE UND KETONE
LC2.3.1	Herstellung von Alkoholen
LC2.3.1.1	Herstellung von „Holzgeist“
LC2.3.1.2	Die alkoholische Gärung
LC2.3.1.3	Destillation von Wein
LC2.3.1.3C	Destillation von Wein (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC2.3.2	Alkoholnachweise
LC2.3.2.1	Unterscheidung von Methanol und Ethanol
LC2.3.2.2	Die Iodoformprobe
LC2.3.2.3	Nachweis von mehrwertigen Alkanolen
LC2.3.3	Eigenschaften und Verwendung von Alkoholen
LC2.3.3.1	Ethanol als Lösemittel
LC2.3.3.2	Entzündbarkeit eines Ethanol-Wasser-Gemisches
LC2.3.3.3	Die Wasserlöslichkeit verschiedener Alkanole
LC2.3.3.4	Isomere Alkanole und ihre Siedepunkte
LC2.3.3.4C	Isomere Alkanole und ihre Siedepunkte (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC2.3.3.5	Die Oxidation von Alkoholen

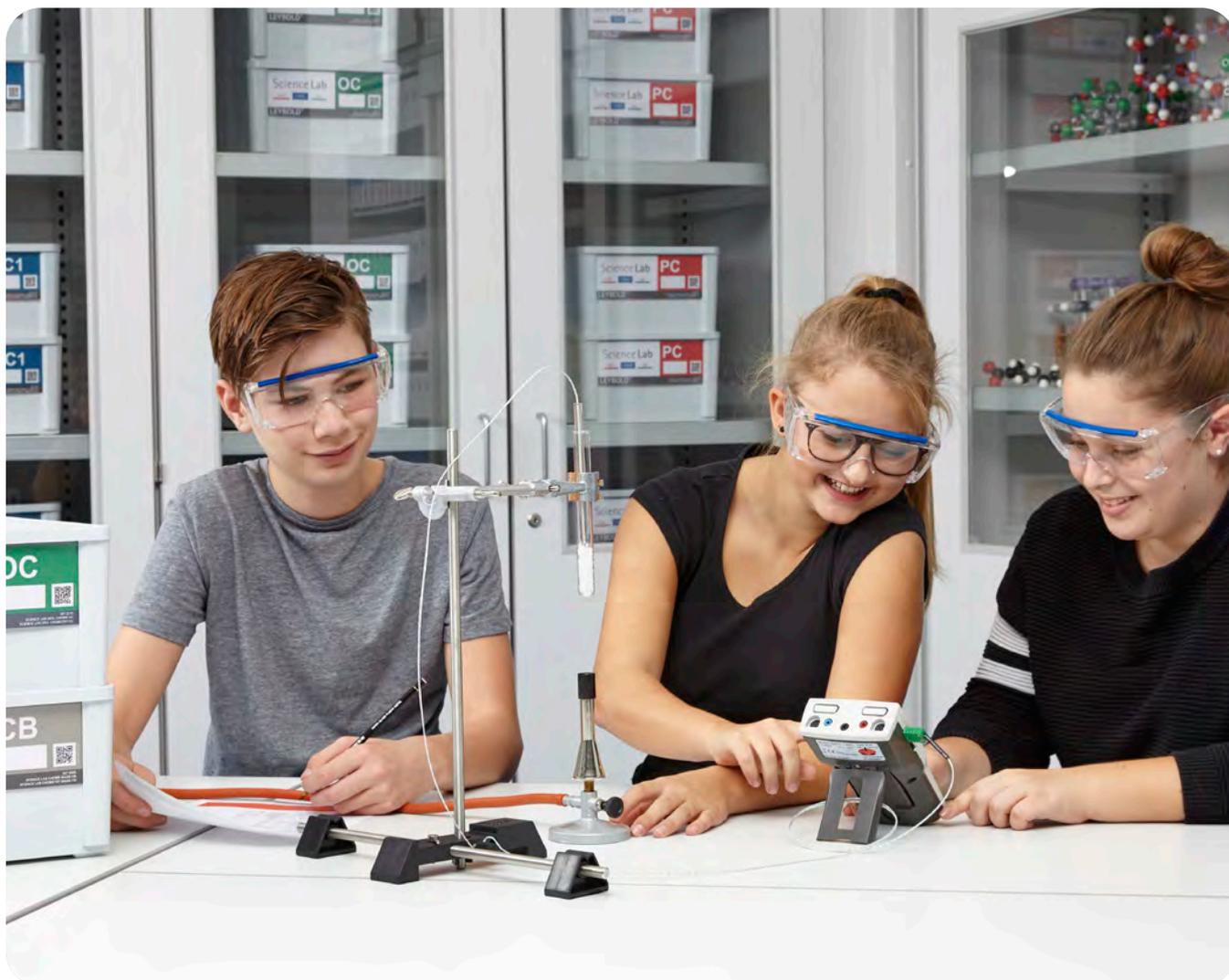
LC2.3.4	Aldehyde
LC2.3.4.1	Die Tollensprobe
LC2.3.4.2	Darstellung und Nachweis von Ethanal
LC2.3.5	Ketone
LC2.3.5.1	Darstellung von Alkanonen
LC2.3.5.2	Eigenschaften und Verwendung von Aceton

LC2.4	CARBONSÄUREN UND ESTER
LC2.4.1	Herstellung von Carbonsäuren
LC2.4.1.1	Darstellung von Essigsäure durch Oxidation
LC2.4.1.2	Darstellung von Weinessig
LC2.4.2	Eigenschaften & Verwendung von Carbonsäuren
LC2.4.2.1	Ameisensäure als Konservierungsmittel
LC2.4.2.2	Eigenschaften von Ameisensäure und Essigsäure
LC2.4.2.3	Eigenschaften und Verwendung der Weinsäure
LC2.4.3	Herstellung und Eigenschaften von Estern
LC2.4.3.1	Ester der Essigsäure
LC2.4.3.2	Ester der Propansäure
LC2.4.3.3	Ester der Benzoesäure
LC2.4.3.4	Estersynthese als Gleichgewichtsreaktion
LC2.4.3.5	Alkalische Esterhydrolyse
LC2.4.3.5C	Alkalische Esterhydrolyse (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC2.5	REAKTIONEN DER ORGANISCHEN CHEMIE
LC2.5.1	Additionsreaktionen
LC2.5.1.1	Elektrophile Additionsreaktion
LC2.5.1.2	Nucleophile Addition an die Carbonylgruppe
LC2.5.2	Substitutionsreaktionen
LC2.5.2.1	Nucleophile Substitutionreaktion
LC2.5.2.2	Radikalische Substitutionsreaktion
LC2.5.2.2C	Radikalische Substitutionsreaktion (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC2.6	METHODEN DER ORGANISCHEN CHEMIE
LC2.6.1	Destillationen
LC2.6.1.1	Destillation von Cola
LC2.6.1.1C	Destillation von Cola (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC2.6.1.2	Wasserdampfdestillation zur Gewinnung von Duftstoffen
LC2.6.1.2C	Wasserdampfdestillation zur Gewinnung von Duftstoffen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)





LC2.2.1.4 Die Schmelztemperatur von Paraffin

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 2005	Science Lab Basis Chemie CB (Satz)	
207 2215	Science Lab Organische Chemie OC (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Organische Chemie OC (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz OC können, zusammen mit dem Science Lab Chemie Basis CB (207 200S), mehr als 50 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Bereich Organische Chemie. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	603 021	Dosierspritze 50 ml
1 aus	603 032	Luer Kombistopfen rot, Satz 5
1	610 9522	Zweihals-Rundkolben Boro 3.3, 100 ml, GL 18
1	610 9640	Kühlmantel
1	647 002	Geräteschub, hoch
6	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
1	664 048	Reagenzglas Supremax 20 mm x 180 mm
1	664 058	Reagenzglas mit seitl. Ansatz, Boro 3.3, 20 x 180 mm
1	664 079	Kupfer-Drahtnetzrolle 80 x 7,5 mm Ø
2	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
1	664 183	Petrischale, Glas, Ø 100 mm, Höhe 20 mm
1	664 243	Erlenmeyerkolben 250 ml, eH, SB 29
2	664 441	Abdampfschale 60 mm Ø
1	665 230	Gaseinleitungsrohr, abgewinkelt, 8 mm Ø
1	665 235	Winkelrohr 90°, 300/50 mm, 8 mm Ø
1	665 238	Glasdüse 90°, 80 mm x 80 mm, 8 mm Ø
1	665 643	Gärrohr 200 mm x 8 mm Ø
1	667 091	Pistill 88 mm
1	667 092	Mörser Porzellan 70 mm Ø
2	667 180	Gummischlauch 7 mm Ø, 1 m
5	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
1	667 254	Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 14...18 mm Ø
1	667 256	Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 16...21 mm Ø
1	667 261	Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 25...31 mm Ø
1	667 286	Silikonstopfen 1 Loch 7 mm, 16...21 mm Ø
1	667 304	Schraubkappe GL 18, oB

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 200S	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)
1	520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	661 243	Spritzflasche PE 500 ml
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8
1	674 9340	Steinkohle, Stücke, 100 g
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 220	Chemikalien Science Lab Organische Chemie

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7221DE	LIT-print: LC2 Organische Chemie
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
1	524 0672	pH-Adapter S
1	529 670	Leitfähigkeits-Sensor
1	529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5
1	666 839	Magnetrührer mit Heizplatte, rund
2	666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch
1	674 4640	Pufferlösung pH 4,00, 250 ml
1	674 4670	Pufferlösung pH 7,00, 250 ml
1	ADACB501	Kompaktwaage 500 g : 0,1 g

207 221S Science Lab Organische Chemie OC (Satz)



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Geräteschub plus Basis-Schub für 53 Experimente
- GL-Verschraubungen statt Schliff-Verbindungen
- große Bandbreite an Versuchen: Grundlagen und Versuche für Fortgeschrittene
- Chemikaliensatz für mindestens 10-malige Durchführung aller Versuche

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Leitfähigkeits-Sensor

Sensor in Vierleitertechnik mit integriertem Pt-Tempersensoren; zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder dem Leitfähigkeits-Adapter S (524 0671) zusammen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Offener Aufbau für schnelle Reaktion auf Leitfähigkeitsänderungen. Bei Messungen ist ein Mindestabstand von der Behälterwand von 1 cm, sowie eine Mindesteintauchtiefe von 2 cm einzuhalten.

529 670	Leitfähigkeits-Sensor
---------	-----------------------



Leitfähigkeits-Adapter S

Ermöglicht zusammen mit dem Leitfähigkeits-Sensor (529 670) die Messung der Leitfähigkeit und der Temperatur mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836).

524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
----------	--------------------------

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

WEITERE SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



pH-Adapter S

Ermöglicht den Anschluss einer pH-Elektrode an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder das Universelle Messinstrument Chemie (531 836). Zudem kann die Spannung an der BNC-Buchse sehr hochohmig gemessen werden, z.B. zur Messung elektrochemischer Potenziale.

524 0672	pH-Adapter S
----------	--------------



pH-Elektrode, BNC-Stecker

pH-Kunststoffelektrode mit Kunststoffschaft und BNC-Stecker. Zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder pH-Adapter S (524 0672) an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Wartungsarme pH-Elektrode mit Festelektrolyt aus einem leitenden gelartigen Polymer.

529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
---------	---------------------------

Zur Lagerung wird 3 M KCl empfohlen (672 5250).

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LC2 Organische Chemie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub OC (207 221S) und Science Lab Chemie Basis CB (207 200S). Beschreibt 53 Versuche aus dem Fachgebiet Organische Chemie.

Versuchsthemen:

Organische Stoffe; Kohlenwasserstoffe; Alkohole, Aldehyde und Ketone; Carbonsäuren und Ester; Reaktionen der organischen Chemie; Methoden der organischen Chemie

520 7221DE	LIT-print: LC2 Organische Chemie
------------	----------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LC Science Lab Chemie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Chemie im Science Lab.

Beschreibt mehr als 270 Versuche zu den Fachgebieten Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Biochemie und Brennstoffzelle.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub,
hoch



647 003 - Deckel zu
Geräteschub



524 0039 - Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 - Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Organische Chemie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Organische Chemie. Der Chemikaliensatz enthält 68 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 220	Chemikalien Science Lab Organische Chemie
---------	---

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
679 220	Chemikaliensatz Organische Chemie	
674 9340	Steinkohle, Stücke, 100 g	
675 3410	Wasser, rein, 5 l	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
207 2005	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
661 243	Spritzflasche PE, 500 ml	
656 7031	Teclubrenner, Propan	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S	
524 0672	pH-Adapter S	
529 670	Leitfähigkeits-Sensor	
529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker	
647 003	Deckel zu Geräteschub	
666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5	
666 839	Magnetrührer mit Heizplatte, rund	
666 851	Magnetrührstäbchen, 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch	
667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8	
674 4640	Pufferlösung pH 4,00, 250 ml	
674 4670	Pufferlösung pH 7,00, 250 ml	
ADACB501	Kompaktwaaage, 500 g : 0,1 g	

PHYSIKALISCHE CHEMIE

Mit dem Science Lab Schub *Physikalische Chemie* begeistern Sie Ihre Schülerinnen und Schüler mit zentralen, der Chemie zugrunde liegenden Phänomenen. Sie vermitteln mit der Versuchsauswahl nicht nur ein tiefes Verständnis der Elektrochemie, sondern auch Basiskonzepte wie Reaktionsgeschwindigkeit, Energie chemischer Reaktionen oder Gleichgewichtskonzentrationen.

Dabei kommen langjährig bewährte Geräte zum Einsatz, wie etwa unser Zellblock zum Aufbau elektrochemischer Elemente, während mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN gleichzeitig modernste Messtechnik verwendet wird.

HIGHLIGHT



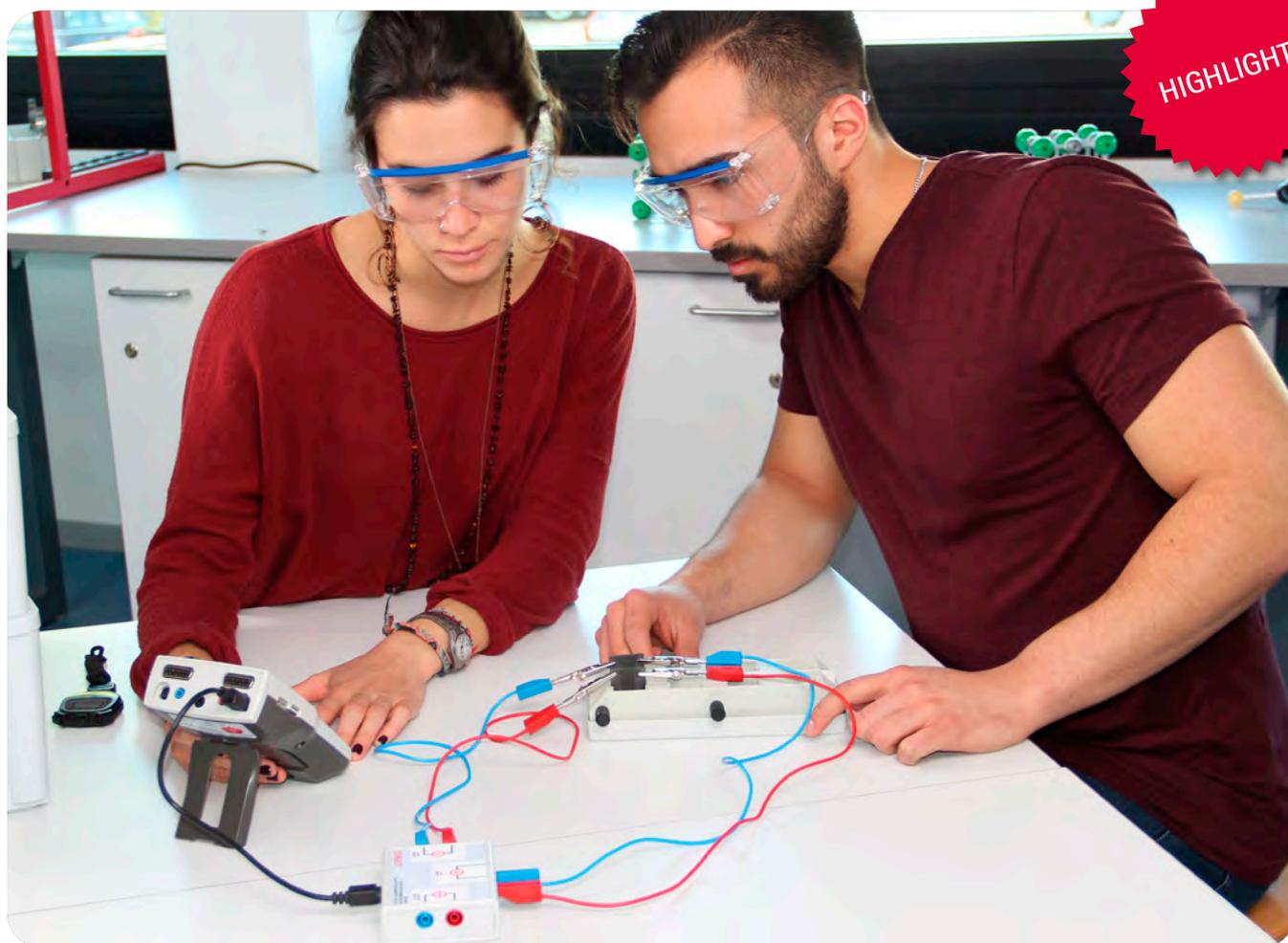
LC3.3.1.1C Der Wasserwert eines Kalorimeters

In diesem Versuch bauen die Lernenden ein einfaches Kalorimeter und berechnen anhand einer Wassermischung die Wärmekapazität des eigenen Kalorimeters. Dies ist die Grundlage für folgende Kalorimetrie-Versuche. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe *Science Lab Chemie Basis CB (207 200S)* und *Science Lab Physikalische Chemie PC (207 231S)*.

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC3.1 ELEKTROCHEMIE	Chemie Basis CB	55 VERSUCHE	S. 178
LC3.2 PHYSIKALISCHE PROZESSE	Physikalische Chemie PC		
LC3.3 ENERGIE BEI CHEMISCHEN REAKTIONEN			
LC3.4 REAKTIONSGESCHWINDIGKEIT			
LC3.5 DAS CHEMISCHE GLEICHGEWICHT			
	207 2005	207 2315	



HIGHLIGHT

LC3.1.3.4C Der Ziniodid-Akkumulator

Bei diesem Experiment bauen die Schülerinnen und Schüler einen Ziniodid-Akku auf und laden diesen im ersten Versuchsteil mittels Elektrolyse auf. Dieser Prozess lässt sich besonders gut beobachten, da in einer Halbzelle Iod entsteht und in der anderen Halbzelle Zink auf der Kohleelektrode abgeschieden wird. Anschließend wird das Entladen des Akkus untersucht, indem die Zellspannung und der Kurzschlussstrom mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN gemessen werden. **Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe Science Lab Chemie Basis CB (207 2005) und Science Lab Physikalische Chemie PC (207 2315).**

PHYSIKALISCHE CHEMIE

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LC3.1	ELEKTROCHEMIE
LC3.1.1	Elektrische Leitfähigkeit
LC3.1.1.1	Leiter und Nichtleiter
LC3.1.1.2	Die Leitfähigkeit von Flüssigkeiten und Lösungen
LC3.1.1.3	Die Ionenwanderung
LC3.1.2	Elektrochemische Potentiale
LC3.1.2.1	Die Redox-Reihe der Metalle
LC3.1.2.2C	Erstellung einer Spannungsreihe (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.2.3C	Erweiterung der Spannungsreihe (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.2.4C	Die Standardpotentiale von Metallen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.2.5C	Die Standardpotentiale von Nichtmetallen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.2.6C	Die NERNST-Gleichung Teil I - Grundlagen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.2.7C	Die NERNST-Gleichung Teil II - Aufbau (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.2.8C	Einflüsse auf die Spannung von Konzentrationsketten (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.3	Galvanische Elemente
LC3.1.3.1C	Das Volta-Element (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.3.2C	Das DANIELL-Element (Aufbau) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.3.3C	Das DANIELL-Element (Reihenschaltung) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.3.4C	Der Zinkiodid-Akkumulator (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.3.5C	Die Funktionsweise einer Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.4	Angewandte Elektrochemie
LC3.1.4.1	Die Korrosion von Eisen
LC3.1.4.2	Der Korrosionsschutz von Eisen
LC3.1.4.3C	Galvanisieren (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.4.4	Elektrolytische Raffination von Kupfer
LC3.1.4.5	Anodische Oxidation
LC3.1.4.6C	Das Löslichkeitsprodukt (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.4.7C	Die Dissoziationskonstante (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.4.8C	Die Silber/Silberchlorid-Elektrode (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.5	Elektrolyse
LC3.1.5.1	Elektrolyse von Wasser
LC3.1.5.2	Elektrolyse von Metallhalogenid-Lösungen
LC3.1.5.3C	Das 1. Faradaysche Gesetz am Elektrolyseur (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.5.4C	Das 2. Faradaysche Gesetz am Elektrolyseur (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.1.5.5C	Bestimmung des Faraday-Wirkungsgrads eines Elektrolyseurs (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC3.2	PHYSIKALISCHE PROZESSE
LC3.2.1	Teilchenbewegung
LC3.2.1.1	Die Diffusion

LC3.3	ENERGIE BEI CHEMISCHEN REAKTIONEN
LC3.3.1	Kalorimetrie
LC3.3.1.1C	Der Wasserwert eines Kalorimeters (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.1.2C	Die Neutralisationsenthalpie (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.1.3C	Die Lösungsenthalpie bei Salzen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.1.4C	Die Reaktionsenthalpie einer Redoxreaktion (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.2	Reaktionswärme
LC3.3.2.1C	Die exotherme Reaktion (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.2.2C	Die endotherme Reaktion (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.2.3C	Der Satz von Hess (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.3.2.4C	Eine spontan ablaufende, endotherme Reaktion (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC3.4	REAKTIONSGESCHWINDIGKEIT
LC3.4.1	Verlauf einer Reaktion
LC3.4.1.1C	Die Esterspaltung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.4.1.2	Die Aktivierungsenergie
LC3.4.2	Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit
LC3.4.2.1	Die Temperaturabhängigkeit
LC3.4.2.2	Die Konzentrationsabhängigkeit
LC3.4.2.3	Der Zerteilungsgrad
LC3.4.2.4	Eine katalytische Reaktion
LC3.4.2.5	Anorganische und organische Katalysatoren
LC3.4.2.6	Untersuchung der Enzymaktivität

LC3.5	DAS CHEMISCHE GLEICHGEWICHT
LC3.5.1	Das chemische Gleichgewicht
LC3.5.1.1	Das chemische Gleichgewicht
LC3.5.1.2	Ligandenaustausch bei Kupferkomplexen
LC3.5.2	Das Prinzip von Le Chatelier
LC3.5.2.1C	Einfluss einer Temperaturänderung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.5.2.2	Einfluss einer Konzentrationsänderung
LC3.5.2.3	Einfluss einer Druckänderung
LC3.5.3	Das Massenwirkungsgesetz und seine Anwendungen
LC3.5.3.1	Das Massenwirkungsgesetz
LC3.5.3.2C	Bestimmung der Gleichgewichtskonstante (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC3.5.3.3	Das Löslichkeitsprodukt
LC3.5.3.4C	Die Dissoziationskonstante (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)





LC3.1.3.2C Das DANIELL-Element (Aufbau)

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 200S	Science Lab Basis Chemie CB (Satz)	
207 231S	Science Lab Physikalische Chemie PC (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Physikalische Chemie PC (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuchs-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz PC können, zusammen mit dem Science Lab Chemie Basis CB (207 200S), mehr als 50 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Bereich Physikalische Chemie und Elektrochemie. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	501 45	Experimentierkabel 19 A, 50 cm, rot/blau, Paar
6	501 86	Krokodilklemme, blank
4	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	603 021	Dosierspritze 50 ml
1 aus	603 032	Luer Kombistopfen rot, Satz 5
4 aus	604 298	Kunststoffbecher, Satz 5
1	647 002	Geräteschub, hoch
5	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
2	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
2	664 183	Petrischale, Glas, Ø 100 mm, Höhe 20 mm
1	664 3801	Kunststoffplättchen für Magnesiumelektrode
4	664 3821	Plattenelektrode Kupfer 43 x 28 mm
2	664 3831	Plattenelektrode Zink 43 x 28 mm
2	664 3851	Plattenelektrode Eisen 43 x 28 mm
3	664 3871	Plattenelektrode Kohle 43 x 28 mm
2	664 3891	Plattenelektrode Silber 43 x 28 mm
1	664 3901	Netzelektrode Platin 43 x 28 mm
1	664 391	Schmirgelstein
1	664 392	Papierdiaphragmen, 100 Stück
1	665 231	Winkelrohr 90°, 250/50 mm, 8 mm Ø
1	667 406	Verbraucher Elektrochemie
1	688 162	Zellblöcke mit Schale, Paar
1	LDS00001	Handstoppuhr, digital

207 231S	Science Lab Physikalische Chemie PC (Satz)
----------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 200S	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)
1	520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
1	524 450	Elektrochemie-Box M
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	661 243	Spritzflasche PE 500 ml
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 230	Chemikalien Science Lab Physikalische Chemie
1	ADACB501	Kompaktwaage 500 g : 0,1 g

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7231DE	LIT-print: LC3 Physikalische Chemie
1	521 491	AC/DC Netzgerät 0...12 V/3 A
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
1	524 0672	pH-Adapter S
1	529 670	Leitfähigkeits-Sensor
1	529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5
1	666 839	Magnetrührer mit Heizplatte, rund
1	666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch
1	ADAHCB123	Kompaktwaage 120 g: 0,001 g



leylab/207231S



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Geräteschub plus Basisschub für 55 Experimente
- Elektrochemie mit dem bewährten Zellblock: geringer Chemikalieneinsatz und gleichzeitiges Messen zwischen den einzelnen Zellen.
- digitales Messen (Temperatur, Spannung, Strom, Leifähigkeit)
- Experimentieren mit der multifunktionalen Elektrochemie-Box M, kein separates Netzgerät nötig
- quantitative Experimente für den fortgeschrittenen Chemie-Unterricht
- Chemikaliensatz für mindestens 10-malige Durchführung aller Versuche

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Leitfähigkeits-Sensor

Sensor in Vierleitertechnik mit integriertem Pt-Tempersensoren; zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder dem Leitfähigkeits-Adapter S (524 0671) zusammen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Offener Aufbau für schnelle Reaktion auf Leitfähigkeitsänderungen. Bei Messungen ist ein Mindestabstand von der Behälterwand von 1 cm, sowie eine Mindesteintauchtiefe von 2 cm einzuhalten.

529 670 Leitfähigkeits-Sensor



Leitfähigkeits-Adapter S

Ermöglicht zusammen mit dem Leitfähigkeits-Sensor (529 670) die Messung der Leitfähigkeit und der Temperatur mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836).

524 0671 Leitfähigkeits-Adapter S

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

WEITERE SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



pH-Adapter S

Ermöglicht den Anschluss einer pH-Elektrode an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder das Universelle Messinstrument Chemie (531 836). Zudem kann die Spannung an der BNC-Buchse sehr hochohmig gemessen werden, z.B. zur Messung elektrochemischer Potenziale.

524 0672	pH-Adapter S	
----------	--------------	--



pH-Elektrode, BNC-Stecker

pH-Kunststoffelektrode mit Kunststoffschacht und BNC-Stecker. Zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder pH-Adapter S (524 0672) an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Wartungsarme pH-Elektrode mit Festelektrolyt aus einem leitenden gelartigen Polymer.

529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker	
---------	---------------------------	--

Zur Lagerung wird 3 M KCl empfohlen (672 5250).

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

ERFORDERLICHE SENSOREN



Elektrochemie-Box M

Mobiles Stromversorgungsgerät für Experimente sowie Spannungs- und Strommessgerät in Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2). Zur Stromversorgung bis 300 mA sowie der intuitiven, parallelen Messung der elektrischen Spannung bis ± 20 V und der Stromstärke bis ± 2 A.

524 450	Elektrochemie-Box M	
---------	---------------------	--

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LC3 Physikalische Chemie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub PC (207 231S) und Science Lab Chemie Basis CB (207 200S). Beschreibt 55 Versuche aus dem Fachgebiet Physikalische Chemie.

Versuchsthemen:

Elektrochemie; Physikalische Prozesse; Energie bei chemischen Reaktionen; Reaktionsgeschwindigkeit; Das chemische Gleichgewicht

520 7231DE	LIT-print: LC3 Physikalische Chemie	
------------	-------------------------------------	--

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LC Science Lab Chemie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Chemie im Science Lab.

Beschreibt mehr als 270 Versuche zu den Fachgebieten Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Biochemie und Brennstoffzelle.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie	
--------	------------------------------------	--

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)

- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Physikalische Chemie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Physikalische und Elektrochemie. Der Chemikaliensatz enthält 57 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 230	Chemikalien Science Lab Physikalische Chemie
---------	--

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
679 230	Chemikaliensatz Physikalische Chemie	
ADAHCB123	Kompaktwaaage, 120 g : 0,001 g	
675 3410	Wasser, rein, 5 l	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
ADACB501	Kompaktwaaage, 500 g : 0,1 g	
667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8	
207 200S	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
661 243	Spritzflasche PE, 500 ml	
656 7031	Teclubrenner, Propan	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
521 49	AC/DC-Netzgerät 0...12 V	
647 003	Deckel zu Geräteschub	
524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S	
529 670	Leitfähigkeits-Sensor	
666 839	Magnetrührer mit Heizplatte, rund	
666 851	Magnetrührstäbchen, 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch	
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
524 0672	pH-Adapter S	
529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker	
666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5	

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub, hoch



647 003 - Deckel zu Geräteschub



524 0039 - Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 - Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

TECHNISCHE CHEMIE UND BIOCHEMIE

Mit den Versuchen des Science Lab Schubes *Technische Chemie* übertragen Ihre Schülerinnen und Schüler Grundlagenwissen auf ihren Alltag. So wenden sie zum Beispiel beim Thema Kalk und Gips das chemische Gleichgewicht an oder greifen beim Thema Farbstoffe auf Grundlagen der organischen Chemie zurück. Auch die Themen Metalle, Kunststoffe oder Seifen bieten einen direkten Alltagsbezug.

Die *Biochemie* ist als Grenzgebiet zwischen Chemie und Biologie für viele Schülerinnen und Schüler ein besonders mitreißender Fachbereich. Mit dem Science Lab Schub *Technische und Biochemie* werfen Sie einen Blick auf die Themen Fette, Kohlenhydrate und Proteine sowie auf deren Eigenschaften und geeignete Nachweisreaktionen. Zusätzlich können Sie Versuche zum Thema Lebensmittelchemie durchführen und so die Anwendung chemischer Kenntnisse auf Alltagsthemen üben.

Der Schub *Technische und Biochemie* beinhaltet Versuche zu den Themen Technische Chemie und Biochemie, die einzeln ausgewählt werden können.

HIGHLIGHT

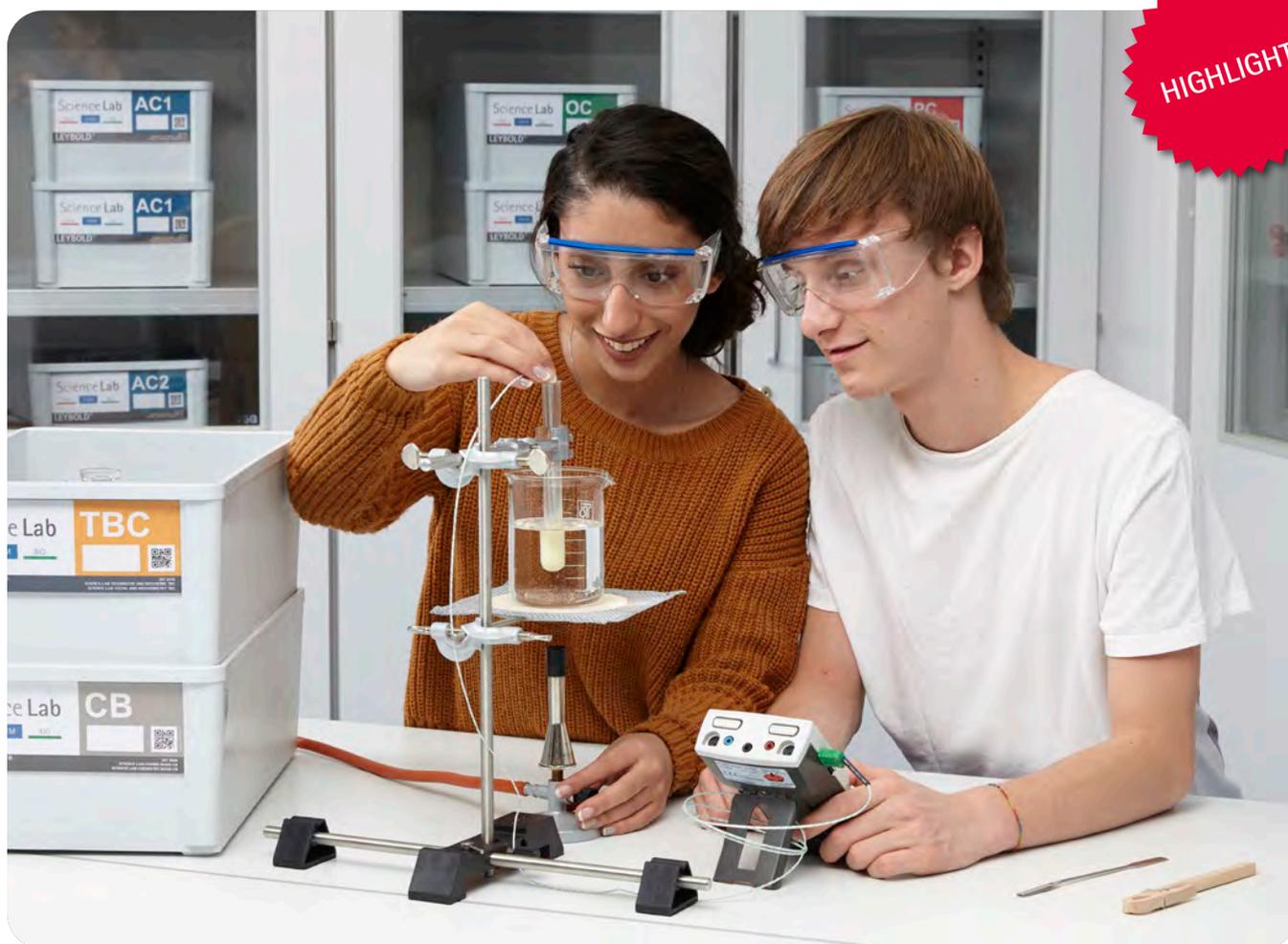


LC4.5.2.3 Eigenschaften von Kunststoff beeinflussen

Weichmacher können die Eigenschaften eines Kunststoffs ändern. In diesem Versuch werden zwei Folien aus Stärke hergestellt, wobei eine mit Glycerin als Weichmacher versetzt wird. Beide Folien werden miteinander verglichen. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe *Science Lab Chemie Basis CB (207 200S)* und *Science Lab Technische und Biochemie TBC (207 241S)*.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN TECHNISCHE CHEMIE		ERFORDERLICHE SCHÜBE		ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC4.1	BAUSTOFFE		Chemie Basis CB Technische und Biochemie TBC	24 VERSUCHE	S. 186
LC4.2	GLAS				
LC4.3	METALLE				
LC4.4	CHEMISCHE ANWENDUNGEN				
LC4.5	PRODUKTE DER ORGANISCHEN INDUSTRIE				
VERSUCHSTHEMEN BIOCHEMIE				ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC5.1	FETTE	207 200S	207 241S	32 VERSUCHE	S. 186
LC5.2	KOHLENHYDRATE				
LC5.3	AMINOSÄUREN UND PROTEINE				
LC5.4	LEBENSMITTEL				



LC5.1.1.2 Der Schmelz- und Erstarrungspunkt

Fette sind immer Gemische aus mehreren Triglyceriden. Der Schmelzpunkt oder Schmelzbereich gibt Auskunft über die Zusammensetzung eines Fettes. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe Science Lab Chemie Basis CB (207 200S) und Science Lab Technische und Biochemie TBC (207 241S).

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

TECHNISCHE UND BIOCHEMIE

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

TECHNISCHE CHEMIE

LC4.1	BAUSTOFFE
LC4.1.1	Kalk und Gips
LC4.1.1.1	Brennen von Kalk
LC4.1.1.2	Löschen von Kalk
LC4.1.1.3	Abbinden von Kalk
LC4.1.1.4	Abbinden von Gips
LC4.1.1.4C	Abbinden von Gips (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC4.2	GLAS
LC4.2.1	Glas
LC4.2.1.1	Herstellung von Kalknatronglas

LC4.3	METALLE
LC4.3.1	Gewinnung von Metallen
LC4.3.1.1	Die Verhüttung oxidischer Erze
LC4.3.2	Legierungen
LC4.3.2.1	Herstellung von Bronze
LC4.3.2.2	Herstellung von Messing

LC4.4	CHEMISCHE ANWENDUNGEN
LC4.4.1	Düngemittel
LC4.4.1.1	Herstellung von Ammoniumsulfat
LC4.4.2	Fotografie
LC4.4.2.1	Die fotochemische Reaktion

LC4.5	PRODUKTE DER ORGANISCHEN INDUSTRIE
LC4.5.1	Farbstoffe
LC4.5.1.1	Molekülstruktur und Farbigkeit
LC4.5.1.2	Synthese von Orange II
LC4.5.1.3	Isolieren von Lebensmittelfarbstoffen
LC4.5.1.4	Herstellung von Indigo und die Küpfenfärbung
LC4.5.1.5	Das Phänomen der Fluoreszenz
LC4.5.2	Kunststoffe
LC4.5.2.1	Die Eigenschaften verschiedener Kunststoffe
LC4.5.2.2	Die Polykondensation zur Kunststoffherstellung
LC4.5.2.3	Eigenschaften von Kunststoff beeinflussen
LC4.5.2.4	Recycling durch Pyrolyse
LC4.5.2.5	Silikone und Carbonfasern als moderne Werkstoffe
LC4.5.3	Seifen
LC4.5.3.1	Herstellung durch Laugenverseifung
LC4.5.3.2	Herstellung nach dem Carbonatverfahren
LC4.5.3.3	Seife als Emulgator

24
VERSUCHE

BIOCHEMIE

LC5.1	FETTE
LC5.1.1	Eigenschaften von Fetten
LC5.1.1.1	Die Löslichkeit
LC5.1.1.2	Der Schmelz- und Erstarrungspunkt
LC5.1.1.2C	Der Schmelz- und Erstarrungspunkt (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC5.1.1.3	Der Siedepunkt
LC5.1.1.3C	Der Siedepunkt (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC5.1.2	Fetthaltige Lebensmittel
LC5.1.2.1	Ausschmelzen von tierischen Fetten
LC5.1.2.2	Extraktion pflanzlicher Fette
LC5.1.2.2C	Extraktion pflanzlicher Fette (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC5.1.3	Untersuchung von Fetten
LC5.1.3.1	Fettnachweise
LC5.1.3.2	Nachweis ungesättigter Fettsäuren
LC5.1.3.2C	Nachweis ungesättigter Fettsäuren (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)

LC5.2	KOHLHYDRATE
LC5.2.1	Eigenschaften von Kohlenhydraten
LC5.2.1.1	Bestandteile der Kohlenhydrate
LC5.2.1.2	Löslichkeit der Kohlenhydrate
LC5.2.1.2C	Löslichkeit der Kohlenhydrate (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LC5.2.2	Gewinnung von Zuckern
LC5.2.2.1	Isolation und Nachweis von Milchzucker
LC5.2.3	Nachweis von Zuckern
LC5.2.3.1	Nachweis von Glucose und Fructose
LC5.2.3.3	Die Seliwanow-Reaktion
LC5.2.3.4	Das Blue-Bottle-Experiment
LC5.2.3.5	Die Bausteine der Saccharose
LC5.2.4	Stärke und Zellulose
LC5.2.4.1	Die Bausteine der Stärke
LC5.2.4.2	Der Stärkenachweis
LC5.2.4.3	Der Cellulosenachweis

LC5.3	AMINOSÄUREN UND PROTEINE
LC5.3.1	Eigenschaften von Proteinen
LC5.3.1.1	Herstellung einer Eiklarlösung
LC5.3.1.2	Eigenschaften von Proteinen
LC5.3.1.3	Die Zusammensetzung von Proteinen
LC5.3.1.5	Der isoelektrische Punkt von Aminosäuren
LC5.3.2	Nachweis von Proteinen
LC5.3.2.1	Die Biuret-Reaktion
LC5.3.2.2	Der Nachweis mit Teststäbchen

LC5.4	LEBENSMITTEL
LC5.4.1	Konservierungsstoffe
LC5.4.1.1	Nachweis von Vitamin C
LC5.4.1.2	Konservierung mit Benzoesäure und Sorbinsäure
LC5.4.2	Zusatzstoffe
LC5.4.2.1	Isolation von Lebensmittelfarben
LC5.4.2.2	Die Zusammensetzung von Backpulver

32
VERSUCHE



LC4.5.1.4 Herstellung von Indigo und die Küpenfärbung

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 2005	Science Lab Basis Chemie CB (Satz)	
207 2415	Science Lab Technische und Biochemie TBC (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Technische und Biochemie TBC (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz TBC können, zusammen mit dem Science Lab Chemie Basis CB (207 200S), mehr als 50 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen Technische Chemie und/oder Biochemie. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertemöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
3	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
4 aus	604 298	Kunststoffbecher, Satz 5
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	664 003	Schmelztiegel Porzellan 20 ml
6	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
1	664 048	Reagenzglas Supremax 20 mm x 180 mm
2	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
2	664 183	Petrischale, Glas, Ø 100 mm, Höhe 20 mm
1	664 243	Erlenmeyerkolben 250 ml, eH, SB 29
1	664 391	Schmirgelstein
2	664 441	Abdampfschale 60 mm Ø
1	665 009	Trichter PP, 75 mm Ø
1	665 235	Winkelrohr 90°, 300/50 mm, 8 mm Ø
1	666 573	Stativring mit Stiel 100 mm Ø
1	666 685	Wärmeschutznetz 160 mm x 160 mm
1	667 091	Pistill 88 mm
1	667 092	Mörser Porzellan 70 mm Ø
4	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
1	667 260	Gummistopfen voll, 25...31 mm Ø
1	667 286	Silikonstopfen 1 Loch 7 mm, 16...21 mm Ø

207 241S Science Lab Technische und Biochemie TBC (Satz)



LC5.3.1.3 Die Zusammensetzung von Proteinen

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 200S	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)
1	520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	661 080	Kobaltchloridpapier 2 x 7 cm, 100 Streifen
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkautschuk, Größe 8
1	670 2230	Albustix-Teststäbchen, 50 St
1	670 9430	Blei(II)-acetat-Papier, 1 Heft
1	672 1150	Glucose-Teststreifen, 50 St.
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 240	Chemikalien Science Lab Technische Chemie
1	ADACB501	Kompaktwaage 500 g : 0,1 g
1	MA91314	Teststäbchen Ascorbinsäure
1	679 250*	Chemikalien Science Lab Biochemie

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7241DE	LIT-print: LC4 Technische Chemie
1	520 7251DE	LIT-print: LC5 Biochemie
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	665 6351	Analysenlampe (UV)
1	666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5
1	666 839	Magnetrührer mit Heizplatte, rund
1	666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch
1	ADAHCB123	Kompaktwaage 120 g : 0,001 g



leylab/207241S



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Geräteschub plus Basisschub für 24 Experimente in der Technischen Chemie und 32 Experimente in der Biochemie
- Alltagsthematiken auch für Projekt- und Wahlunterricht geeignet
- Chemikaliensatz für mindestens 10-malige Durchführung aller Versuche
- Sie haben die Wahl: Versuche zu TC oder BC oder beiden Themen

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LC4 Technische Chemie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub TBC (207 241S) und Science Lab Chemie Basis CB (207 200S). Beschreibt 24 Versuche aus dem Fachgebiet Technische Chemie.

Versuchsthemen:

Baustoffe; Glas; Metalle; Chemische Anwendungen; Produkte der organischen Industrie

520 7241DE	LIT-print: LC4 Technische Chemie
------------	----------------------------------

LIT-print: LC5 Biochemie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub TBC (207 241S) und Science Lab Chemie Basis CB (207 200S). Beschreibt 32 Versuche aus dem Fachgebiet Biochemie.

Versuchsthemen:

Fette; Kohlenhydrate; Aminosäuren und Proteine; Lebensmittel

520 7251DE	LIT-print: LC5 Biochemie
------------	--------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LC Science Lab Chemie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Chemie im Science Lab.

Beschreibt mehr als 270 Versuche zu den Fachgebieten Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Biochemie und Brennstoffzelle.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie
--------	------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Technische Chemie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Technische Chemie. Der Chemikaliensatz enthält 40 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 240	Chemikalien Science Lab Technische Chemie
---------	---

Chemikalien Science Lab Biochemie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Biochemie. Der Chemikaliensatz enthält 37 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 250	Chemikalien Science Lab Biochemie
---------	-----------------------------------

Die einzelnen Chemikalien aus diesen Sätzen finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	Technische Chemie + Biochemie

Zusätzlich **erforderlich** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
661 080	Kobaltchloridpapier 2 x 7 cm	Biochemie
665 635	Analysenlampe	Technische Chemie
670 240	Chemikaliensatz Technische Chemie	Technische Chemie
670 9430	Bleiacetat-Papier	Biochemie
670 2230	Protein-Teststäbchen	Biochemie
672 1150	Glucose-Teststreifen, 50 St.	Biochemie
675 3410	Wasser, rein, 5 l	Technische Chemie + Biochemie
679 250	Chemikaliensatz Biochemie	Biochemie
ADAHCB123	Kompaktwaage, 120 g : 0,001 g	Technische Chemie
MA91314	Teststäbchen Ascorbinsäure	Biochemie

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
207 200S	Science Lab Chemie Basis CB (Satz)	Technische Chemie + Biochemie
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	Technische Chemie + Biochemie
656 7031	Teclubrenner, Propan	Technische Chemie + Biochemie
666 839	Magnetrührer mit Heizplatte, rund	Technische Chemie + Biochemie
666 851	Magnetrührstäbchen, 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch	Technische Chemie + Biochemie
667 609	Schutzhandschuhe, Nitrilkauschuk, Größe 8	Technische Chemie + Biochemie
ADACB501	Kompaktwaage, 500 g : 0,1 g	Technische Chemie + Biochemie

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
647 003	Deckel zu Geräteschub	Technische Chemie
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	Technische Chemie + Biochemie
666 194	Schutzrohre für Temperaturfühler, Satz 5	Technische Chemie

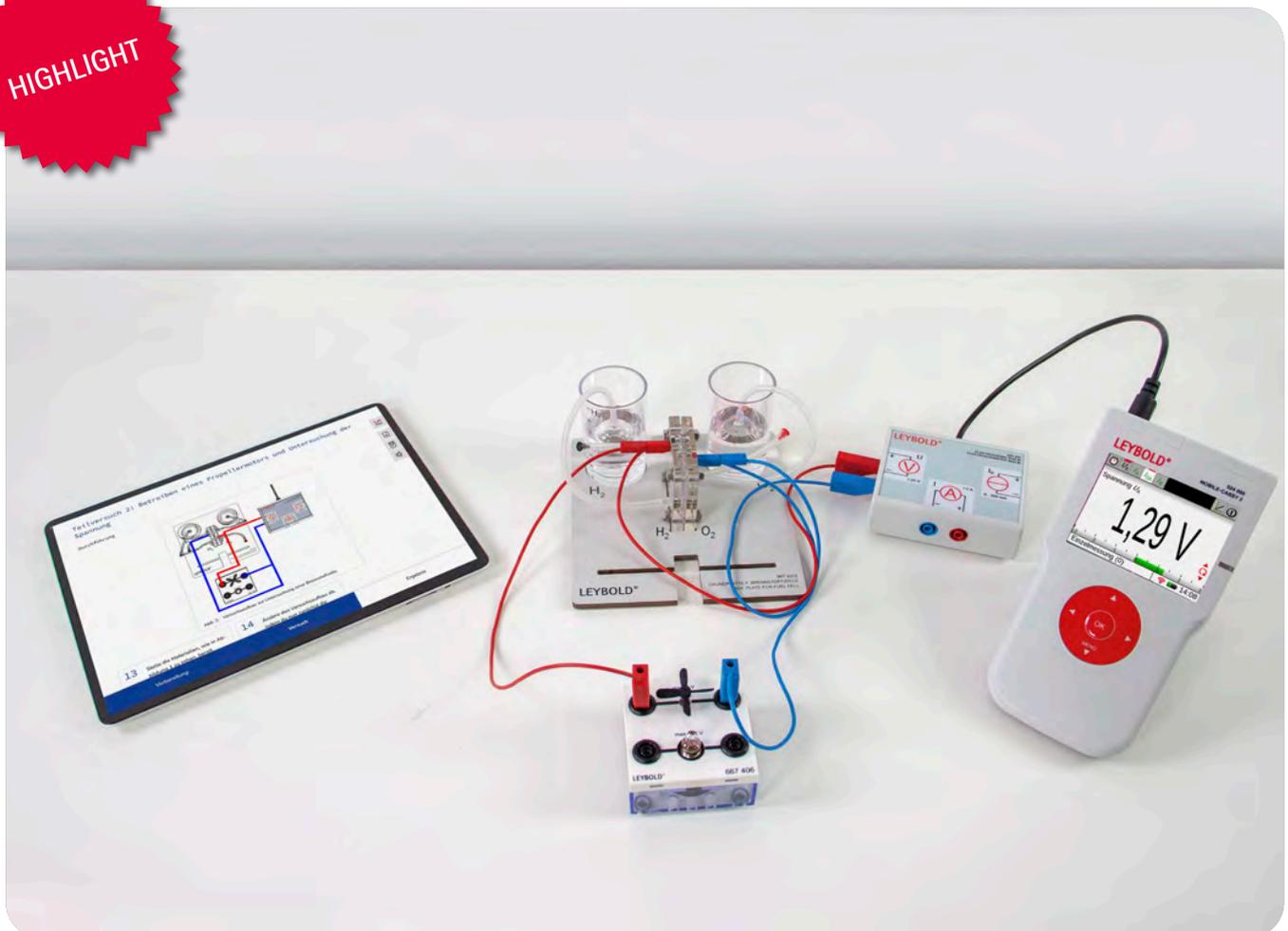
BRENNSTOFFZELLE

Das Thema erneuerbare Energien ist so aktuell wie nie zuvor. Mit unserem Schub Science Lab Brennstoffzelle beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Funktion und Verwendung der Brennstoffzelle. Sie setzen sich zudem mit der elektrolytischen Erzeugung von Wasserstoff und der damit verbundenen Nutzung von Solarenergie auseinander.

Durch Verwenden des Verbrauchers erfahren sie die Wirkung des erzeugten Stroms qualitativ und sehr anschaulich. Zusammen mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN und der Elektrochemie-Box M lassen sich die Experimente zudem quantitativ auswerten, um beispielsweise Wirkungsgrade zu berechnen.

Mit dem Schub Science Lab Brennstoffzelle sind Ihre Schülerinnen und Schüler in der Lage, dem aktuellen Diskurs zur Brennstoffzellentechnologie zu folgen und Vor- und Nachteile zu diskutieren.

HIGHLIGHT

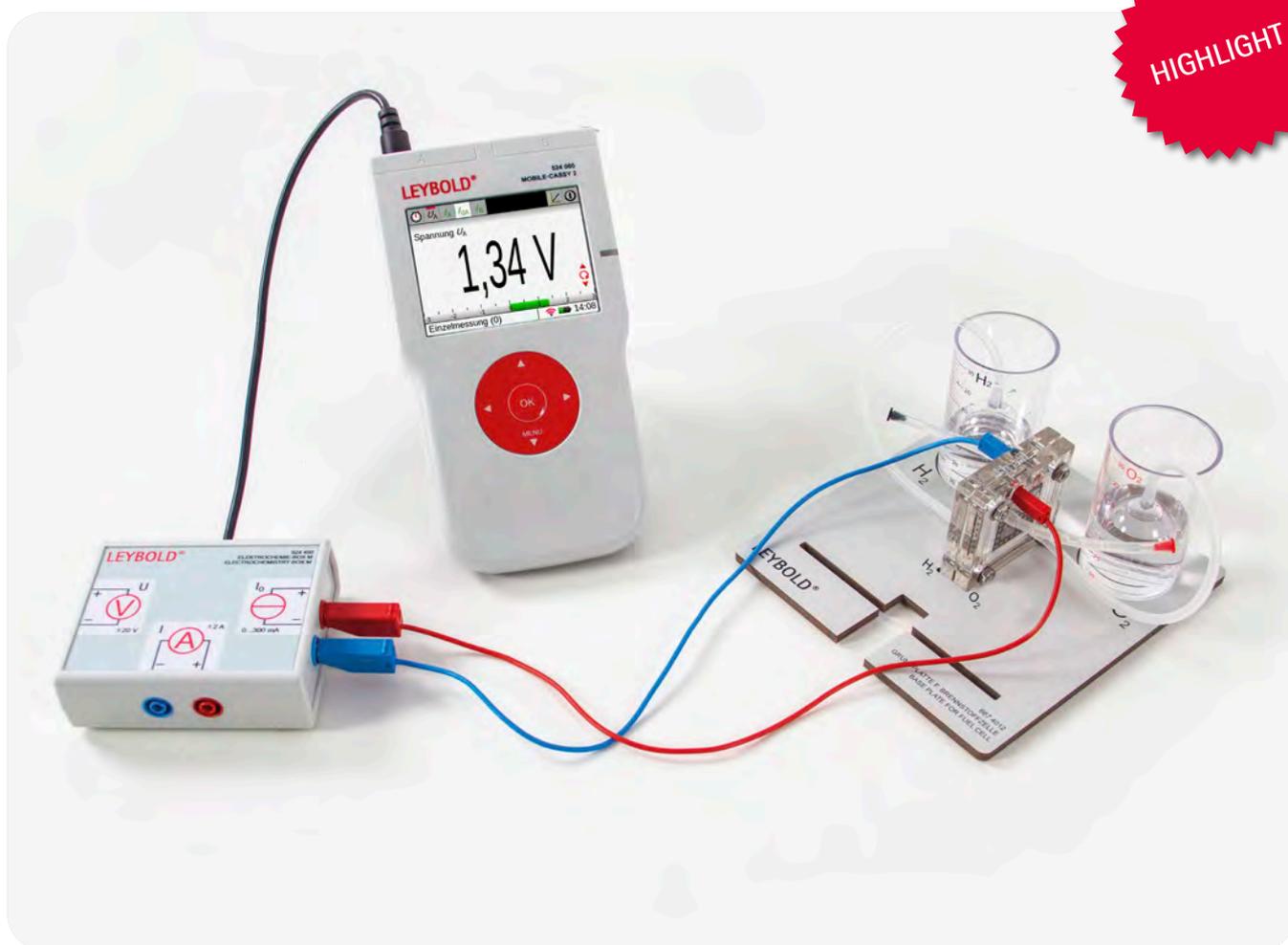


LC6.1.3.1C Betreiben der Brennstoffzelle

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in diesem Experiment die prinzipielle Funktionsweise einer reversiblen Brennstoffzelle. Diese wird zunächst als Elektrolyseur betrieben und der produzierte Wasserstoff anschließend als Treibstoff der Brennstoffzelle verwendet, um einen Propellermotor zu betreiben. Dabei wird die Spannung gemessen und der Wasserstoffverbrauch untersucht. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Chemie Brennstoffzelle BZ (207 261S).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LC6.1.1 DIE REVERSIBLE BRENNSTOFFZELLE	Brennstoffzelle BZ	13 VERSUCHE	S. 194
LC6.1.2 DER ELEKTROLYSEUR	 207 261S		
LC6.1.3 DIE BRENNSTOFFZELLE			
LC6.1.4 DAS SOLARMODUL			



LC6.1.2.2C Das 1. Faradaysche Gesetz am Elektrolyseur

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in diesem Experiment an einer reversiblen PEM-Brennstoffzelle den Zusammenhang zwischen abgesetzter Menge Wasserstoff, Elektrolysezeit und Stromstärke. Daraus wird das 1. Faradaysche Gesetz abgeleitet. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Chemie Brennstoffzelle BZ (207 261S).

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

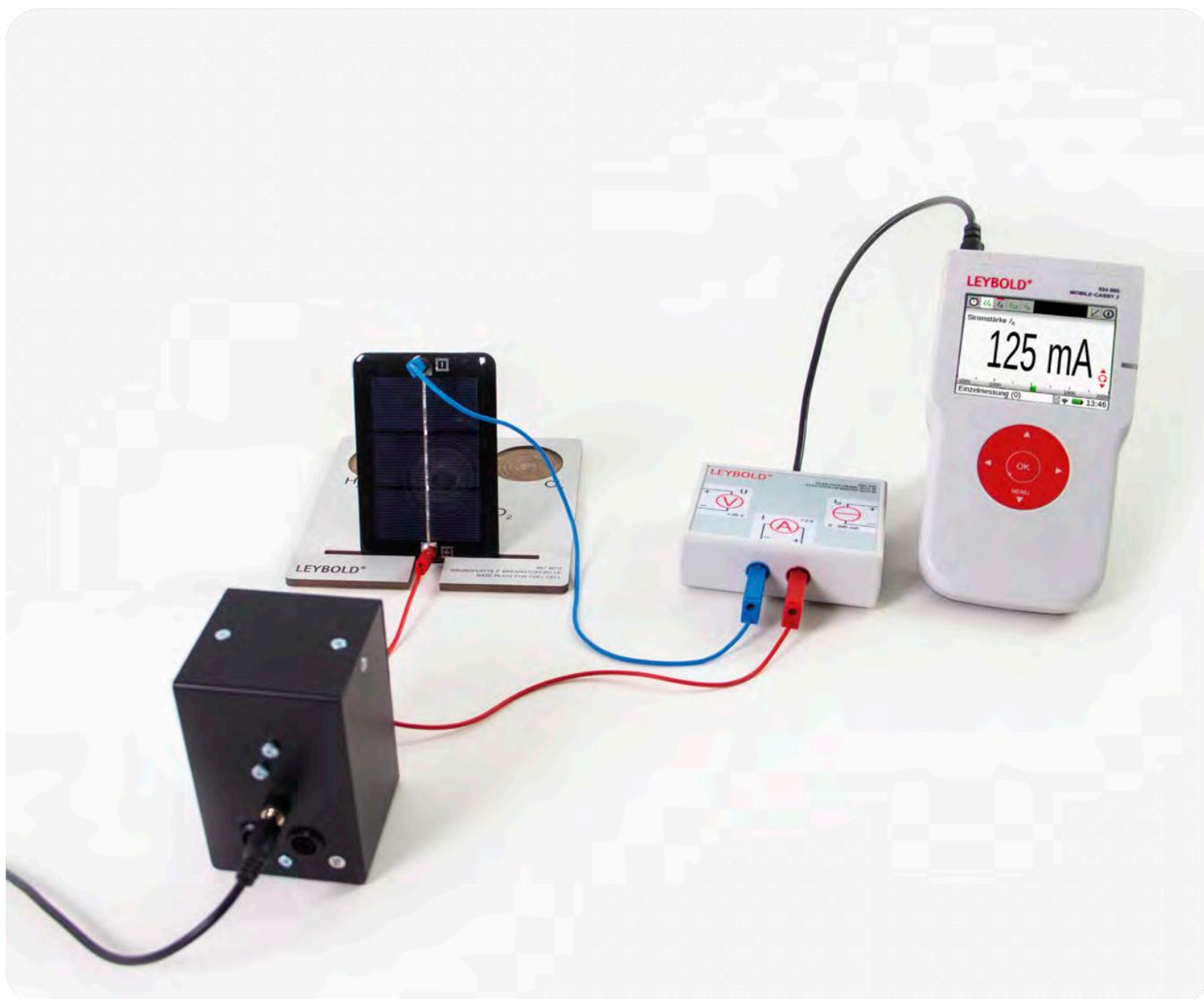
BRENNSTOFFZELLE BZ

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

Sensoren	LC6.1	BRENNSTOFFZELLE	
	LC6.1.1	Die reversible Brennstoffzelle	
●	LB6.1.1.1C	Handhabung der reversiblen Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
	LC6.1.2	Der Elektrolyseur	
●	LB6.1.2.1C	Betreiben des Elektrolyseurs (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.2.2C	Das 1. Faradaysche Gesetz am Elektrolyseur (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.2.3C	Das 2. Faradaysche Gesetz am Elektrolyseur (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.2.4C	Bestimmung des Faraday-Wirkungsgrads des Elektrolyseurs (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.2.5C	Bestimmung des Energie-Wirkungsgrads des Elektrolyseurs (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
	LC6.1.3	Die Brennstoffzelle	
●	LB6.1.3.1C	Betreiben der Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.3.2C	Der Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.3.3C	Reihen- und Parallelschaltung von zwei Brennstoffzellen (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
	LC6.1.4	Das Solarmodul	
●	LB6.1.4.1C	Eigenschaften des Solarmoduls (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.4.2C	Das Solarmodul bei verschiedenen Beleuchtungsstärken (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.4.3C	Das Solarmodul bei verschiedenen Einstrahlwinkeln (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL
●	LB6.1.4.4C	Das Solarmodul als Diode (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)	DIGITAL

● Elektrochemie-Box M





LC6.1.4.2C Das Solarmodul bei verschiedenen Beleuchtungsstärken

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in diesem Experiment an einem Solarmodul den Zusammenhang zwischen dem Kurzschlussstrom und der Beleuchtungsstärke. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Chemie Brennstoffzelle BZ (207 261S).

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL UM EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

LC6.1 Brennstoffzelle

EXPERIMENTIERSCHUB

Brennstoffzelle BZ



+

DIGITALES SCHÜLMERMESSGERÄT

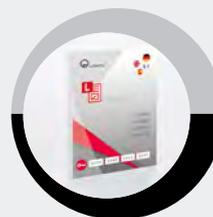
Mobile-CASSY 2 WLAN



+

LITERATUR

Science Lab Chemie



Detaillierte Information zu diesen und weiteren **zusätzlich erforderlichen** Produkten finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



Science Lab Brennstoffzelle BZ (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Aufbauaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz BZ können Schülerversuche aus dem Bereich der Solarenergie und der Brennstoffzellentechnologie in der S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung, mit der Speicherung von Energie in Form von Wasserstoffgas und mit deren Nutzung durch eine Brennstoffzelle. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	456 110	Lichtquelle 12 V
1	456 210	H ₂ +O ₂ Speicher
1	457 330	Solarmodul 1,5 V/420 mA
1	500 421	Experimentierkabel 19 A, 50 cm, rot
1	500 422	Experimentierkabel 19 A, 50 cm, blau
1 aus	505 08	Glühlampe 12 V/3 W, E10, Satz 10
1	562 791	Steckernetzgerät (Netzteil) 12 V AC
1	571 247	Kabel 2-mm-Stecker, 30 cm, schwarz
1	571 248	Kabel 2-mm-Stecker, 30 cm, rot

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	571 260	Adapterkabel 2-/4-mm, 30 cm, blau
2	571 262	Adapterkabel 2-/4-mm, 30 cm, rot
1	647 001	Geräteschub, niedrig
1	667 4012	Grundplatte f. Brennstoffzelle
1	667 4044	Reversible PEM-Brennstoffzelle
1	667 406	Verbraucher Elektrochemie
207 261S	Science Lab Brennstoffzelle BZ (Satz)	



leylab.de/207261S



ZUSÄTZLICH ERFORDERLICH, UM ALLE EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

Zusätzlich erforderlich pro **Schüler:in**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	610 010	Laborschutzbrille	

Zusätzlich erforderlich pro **Arbeitsgruppe**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	311 78	Rollbandmaß	
1	500 422	Experimentierkabel 19 A, 50 cm, blau	
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	für Experimente mit digitaler Messwerterfassung
1	524 450	Elektrochemie-Box M	

Zusätzlich erforderlich pro **Klasse**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	520 72	LIT-digital: LC Science Lab Chemie	
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l	

VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Geräteschub für 13 Experimente
- mit der Elektrochemie-Box M ist keine separate Strom- und Spannungsquelle notwendig
- die reversible Brennstoffzelle kann als Brennstoffzelle und Elektrolyseur verwendet werden
- der Elektrolyseur erzeugt den benötigten Wasserstoff: keine separate Wasserstoffquelle notwendig

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülmessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 | Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN



Elektrochemie-Box M

Mobile Stromquelle für Experimente sowie Spannungs- und Strommessgerät in Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Zur Stromversorgung bis 300 mA sowie der intuitiven, parallelen Messung der elektrischen Spannung bis ± 20 V und der Stromstärke bis ± 2 A.

524 450 | Electrochemie-Box M

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LC6.1 Brennstoffzelle

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Brennstoffzelle BZ (207 261S). Beschreibt 13 Versuche rund um die Themen Brennstoffzelle, Solarenergie und Elektrolyse.

Versuchsthemen:

Die reversible Brennstoffzelle; Der Elektrolyseur; Die Brennstoffzelle; Das Solarmodul

520 7261DE	LIT-print: LC6.1 Brennstoffzelle
------------	----------------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LB Science Lab Chemie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Chemie im Science Lab. Beschreibt mehr als 270 Versuche zu den Fachgebieten Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Biochemie und Brennstoffzelle.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 72	LIT--digital: LB Science Lab Chemie
--------	-------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub,
hoch



647 003 - Deckel zu
Geräteschub



524 0039 - Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 - Facheiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

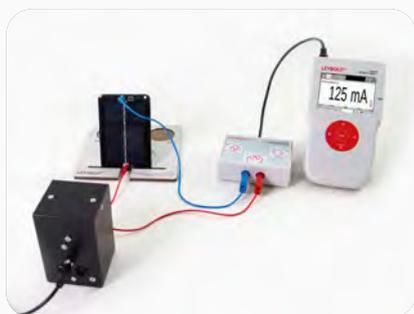
EIN BLICK IN DAS THEMA

Energiegewinnung durch Wasserstoff



Bei der Brennstoffzelle handelt es sich um ein Gerät, welches die chemische Energie eines Brennstoffs in elektrische Energie umwandelt. Häufig meint man mit „Brennstoffzelle“ die Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle, bei der Wasserstoff mit Sauerstoff zu Wasser reagiert und die frei werdende Reaktionsenergie nutzbar gemacht wird.

Dabei muss der Brennstoff der Brennstoffzelle kontinuierlich zugeführt werden, so dass es sich hier nicht um einen Energiespeicher handelt.



In der aktuellen Diskussion um erneuerbare Energien spielt die Brennstoffzelle auch deshalb eine Rolle, weil Wasserstoff sich durch Elektrolyse aus Wasser gewinnen lässt, indem man Sonnenenergie als Energielieferant für den Prozess verwendet.

Zudem entsteht bei der Reaktion als Reaktionsprodukt lediglich Wasser und keine umweltgefährdenden Abfallprodukte, wie z. B. bei der Verbrennung fossiler Energieträger.

Eine Besonderheit unter den Brennstoffzellen ist die reversible Brennstoffzelle. Sie ist in der Lage den Prozess der Stromerzeugung umzukehren und durch Elektrolyse von Wasser den für den Verbrennungsprozess benötigten Wasser- und Sauerstoff zu erzeugen.

Das Verständnis dieser Aspekte rund um das Thema Brennstoffzelle ist aktuell wichtiger als je zuvor, um die Chancen und Grenzen der Brennstoffzellentechnologie im Energiemix der Gegenwart und Zukunft verstehen zu können. Dabei finden Brennstoffzellen heutzutage zum Beispiel bei der Hausenergieversorgung, in emissionsarmen Flurförderfahrzeugen oder in Autos und Bussen Anwendung.



Blockweise Aufbewahrung

WAS IST EINE BLOCKWEISE AUFBEWAHRUNG?

Schülerexperimentierblocks des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Chemie. Aufbaumaterial für bis zu 16 Arbeitsgruppen in nach Geräten sortierter Aufbewahrung. Von 4 bis 16 Arbeitsgruppen verfügbar.



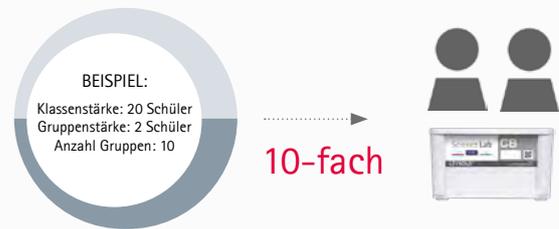
WIE FUNKTIONIERT UNSERE BLOCKWEISE AUFBEWAHRUNG?

1. Wie groß ist eine Schülergruppe?



Unsere Empfehlung:
2 - 3 Schülerinnen oder Schüler in einer Gruppe

2. Wie oft wird das Material benötigt?



Beispielsituation 1

Die Klasse besteht aus 20 Schülerinnen und Schülern und möchte sich Science Lab Anorganische Chemie AC (207 211S) anschaffen. Der Science Lab Chemie Basis-Schub CB (207 200S) wird ebenfalls benötigt.

$$20 : \text{Icon of 2 students} = 10$$

Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 200B10	Science Lab Geräteblock Chemie Basis CB
207 211B10	Science Lab Geräteblock Anorganische Chemie AC

Beispielsituation 2

Die gleiche Klasse möchte **zusätzlich** Science Lab Organische Chemie OC (207 221S) und Science Lab Physikalische Chemie PC (207 231S) anschaffen. Der Science Lab Chemie Basis-Schub CB (207 200S) wird für beide benötigt.

$$20 : \text{Icon of 2 students} = 10$$

Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 200B10	Science Lab Geräteblock Chemie Basis CB*
207 221B10	Science Lab Geräteblock Organische Chemie OC
207 200B10	Science Lab Geräteblock Chemie Basis CB*
207 231B10	Science Lab Geräteblock Physikalische Chemie PC

*Der Basisschub muss nicht erneut angeschafft werden, da er bereits aus dem ersten Kauf 10 x für die Gruppenstärke vorhanden ist.

Detaillierte Informationen zu unserer satz- und blockweisen Aufbewahrung finden Sie auf den S. 8 + 9.



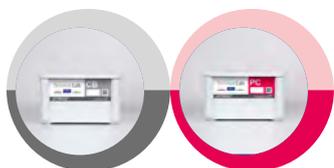
ANORGANISCHE CHEMIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 200xx	Science Lab Chemie Basis CB													
207 211xx	Science Lab Anorganische Chemie AC													



ORGANISCHE CHEMIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 200xx	Science Lab Chemie Basis CB													
207 221xx	Science Lab Organische Chemie OC													



PHYSIKALISCHE CHEMIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 200xx	Science Lab Chemie Basis CB													
207 231xx	Science Lab Physikalische Chemie PC													



TECHNISCHE UND BIOCHEMIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 200xx	Science Lab Chemie Basis CB													
207 241xx	Science Lab Technische und Biochemie TBC													

Hier finden Sie eine Gesamtübersicht über unsere Science Lab Schülerversuche aus dem Bereich der Biologie.



HUMANBIOLOGIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB1.1 UNSERE SINNE	<i>Fühlen und Tasten; Hören; Sehen; Riechen</i>	20 Versuche	S. 206
LB1.2 UNSERE KÖRPER	<i>Heiz-Kreislauf-System; Nervensystem; Verdauung; Sinnesorgane</i>	33 Versuche	S. 214
LB1.3 GESUNDERHALTUNG DES KÖRPERS	<i>Ernährung; Hygiene; Lebensmitteltechnologie</i>		

BOTANIK

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB2.0 EINFÜHRUNG IN METHODEN	<i>Mikroskopie</i>	32 Versuche	S. 220
LB2.1 FORM DER PFLANZEN	<i>Blatt; Blüte; Sprossachse; Wurzeln</i>		
LB2.2 FUNKTION DER PFLANZEN	<i>Keimung und Wachstum; Wasserhaushalt; Photosynthese</i>		

ÖKOLOGIE

VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB3.0 EINFÜHRUNG IN METHODEN	<i>Mikroskopie</i>	35 Versuche	S. 228
LB3.1 ÖKOSYSTEME	<i>Abiotische Faktoren; Biotische Faktoren; Biodiversität; Populationsökologie</i>		
LB3.2 UNTERSUCHUNG VON ÖKOSYSTEMEN	<i>Gewässeruntersuchung vor Ort; Wald- und Bodenuntersuchung</i>		
LB3.3 MENSCH UND UMWELT	<i>Gewässerverschmutzung; Bodenverschmutzung; Luftverschmutzung</i>		
LB3.4 EVOLUTION	<i>Anpassung an die Umwelt</i>		



mehr als
170
VERSUCHE

ZELLBIOLOGIE



VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB4.0 EINFÜHRUNG IN METHODEN	<i>Mikroskopie</i>	19 Versuche	S. 236
LB4.1 AUFBAU DER ZELLE	<i>Einzellige Lebewesen; Mehrzellige Lebewesen</i>		
LB4.2 VORGÄNGE IN DER ZELLE	<i>Die Zellmembran; Zellzyklus; Enzyme; Stofftransport</i>		

GENETIK



VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB5.1 DNA-UNTERSUCHUNG	<i>Die Experimentiergeräte; Gelelektrophorese von DNA; Versuchs-Kits</i>	11 Versuche	S. 244

HYGIENE



VERSUCHSTHEMEN	LEHRPLANTHEMEN	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB6.1 HYGIENE	<i>Einführung in mikrobiologische Methoden; Übertragungswege von Krankheitserregern; Keimzahlbestimmungen; Prävention und Desinfektion</i>	21 Versuche	S. 250

Science Lab

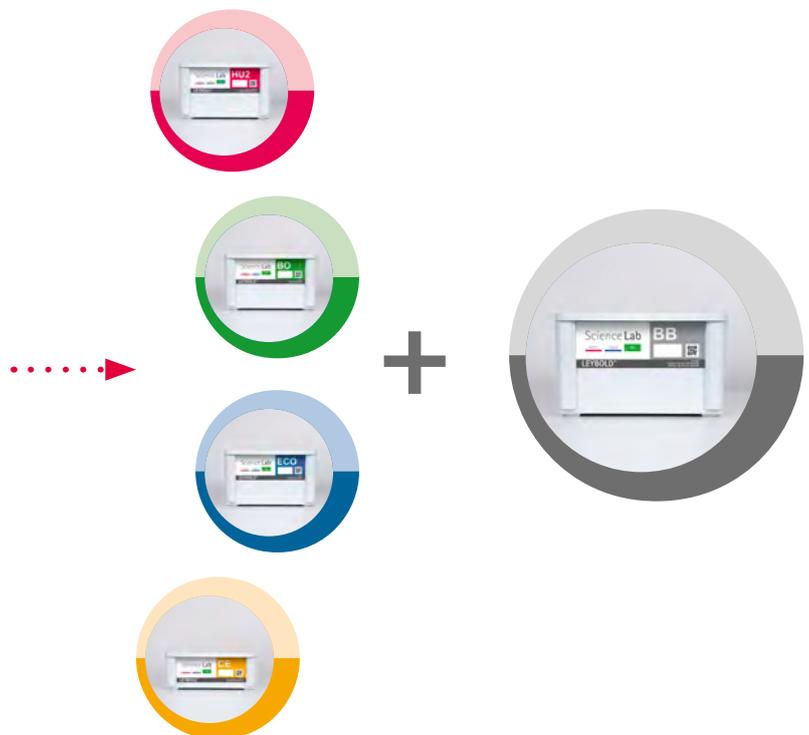
Biologie Basis BB (207 300S)

BASIS-SCHUB FÜR UNSER INNOVATIVES SCHÜLERVERSUCHE-SYSTEM IN DER BIOLOGIE

- Dieser Basis-Schub enthält **die Grundgeräte** für die Schülerversuche der Biologie, die immer wieder benötigt werden.
- Jedes Gerät hat seinen definierten Platz in der gerätegeformten Aufbewahrung.
- In Kombination mit den **verschiedenen Themenschüben** können zusammen mehr als **130** Schülerversuche in der S I und S II in der Biologie durchgeführt werden.
- Ein Basis-Schub für alle Themen in der Biologie und maximal 2 Schübe auf dem Schülerarbeitsplatz.

Vorteile

- In dem Basis-Schub befindet sich entsprechendes Aufbaumaterial für **eine Arbeitsgruppe** - bestehend aus 2-3 Schülern.
- Die Versuche aus dem Science Lab Biologie können dann themenabhängig mit einem weiteren Schub durchgeführt werden.
- Gleiche Geräte = immer wieder gleiche Handhabung: kein Neuerlernen für jedes Thema





Science Lab Biologie Basis BB (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Grundgeräte für Versuche aus den Themen Humanbiologie, Botanik, Ökologie und Zellbiologie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Die einzelnen Schübe sind stapelbar und können optional mit einem Deckel (647 003) verschlossen werden.

Der Gerätesatz Science Lab Biologie Basis BB ermöglicht es, in Kombination mit mindestens einem der folgenden Science Lab-Biologie-Sätze, lehrplangeforderte Schülerversuche in der S I und S II durchzuführen:

- Gerätesatz Science Lab Humanbiologie HU2 (207 312S)
- Gerätesatz Science Lab Botanik BO (207 321S)
- Gerätesatz Science Lab Ökologie ECO (207 331S)
- Gerätesatz Science Lab Zellbiologie CE (207 341S)

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
4	301 09	Doppelmuffe S
2	301 21	Stativfuß MF
3	301 271	Stativstange 40 cm, 10 mm Ø
1	309 45	Allschreibstift
1	382 21	Rührthermometer -10...+110 °C/1 K
1	604 5682	Pulverspatel Edelstahl 185 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	661 035	Rundfilter Sorte 595, 125 mm Ø, Satz 100
1	662 016	Bügelklingen, 5 Stück
1	662 092	Deckgläser, 22 mm x 22 mm, Satz 100 Stück
1	662 093	Objektträger 76 mm x 26 mm x 1 mm, Satz 50 Stück
1	664 154	Uhrglas 80 mm Ø
3	664 182	Petrischale, Glas, Ø 100 mm, Höhe 15 mm
1	665 212	Glasrührstab 200 mm x 8 mm Ø
1	665 754	Messzylinder 100 ml, Kunststofffuß
4	665 9531	Tropfpipette 150 mm x 7 mm Ø
4	665 9541	Pipettenhütchen
1	666 555	Universalklemme 0...80 mm
1	666 966	Löffelspatel, 180 mm
1	667 017	Schere 125 mm, rund
1	667 018	Labormesser
1	667 035	Tiegelzange 200 mm
1	667 057	Reagenzglasgestell Metall, 20 mm Ø
1	EUPB111	Präparierbesteck im Kunststoffbehälter, 5-teilig

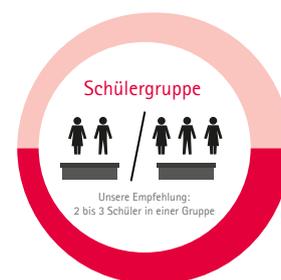
Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 312S	Science Lab Humanbiologie HU2 (Satz)
1	207 321S*	Science Lab Botanik BO (Satz)
1	207 331S*	Science Lab Ökologie ECO (Satz)
1	207 341S*	Science Lab Zellbiologie CE (Satz)

* alternativ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



207 300S Science Lab Biologie Basis BB (Satz)



leylab/207300S



HUMANBIOLOGIE

Die Biologie des Menschen ist ein zentrales Fach im Biologieunterricht und dient neben einer Erweiterung der Kompetenzen im Bereich Biologie auch der Gesundheitserziehung.

Die Sinne des Menschen können sehr eindrucksvoll anhand von Experimenten unterrichtet werden, weil die Schülerinnen und Schüler selbst Versuchsperson sein können. Auf dieser Idee basiert der Science Lab Schub *Humanbiologie 1 (HU1)*. Ob Riechen, Sehen, Fühlen oder Hören – die meisten Experimente können direkt an sich selbst durchgeführt werden. Ergänzt wird die Versuchsauswahl durch anatomische Versuche, z. B. der Präparation eines Schweineauges.

Der Science Lab Schub *Humanbiologie 2 (HU2)* beschäftigt sich mit Körper und Gesundheit. Dabei untersuchen die Schülerinnen und Schüler in klassischen Experimenten Herz-Kreislauf- und Verdauungssystem. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf den Experimenten zum Thema Nervensystem: von Reaktionstests über Lernuntersuchungen können viele Experimente am eigenen Körper durchgeführt werden. Das Thema Gesundheit legt den Schwerpunkt neben Versuchen zur Verdauung auf das Thema Hygiene mit geeigneten mikrobiologischen Experimenten.

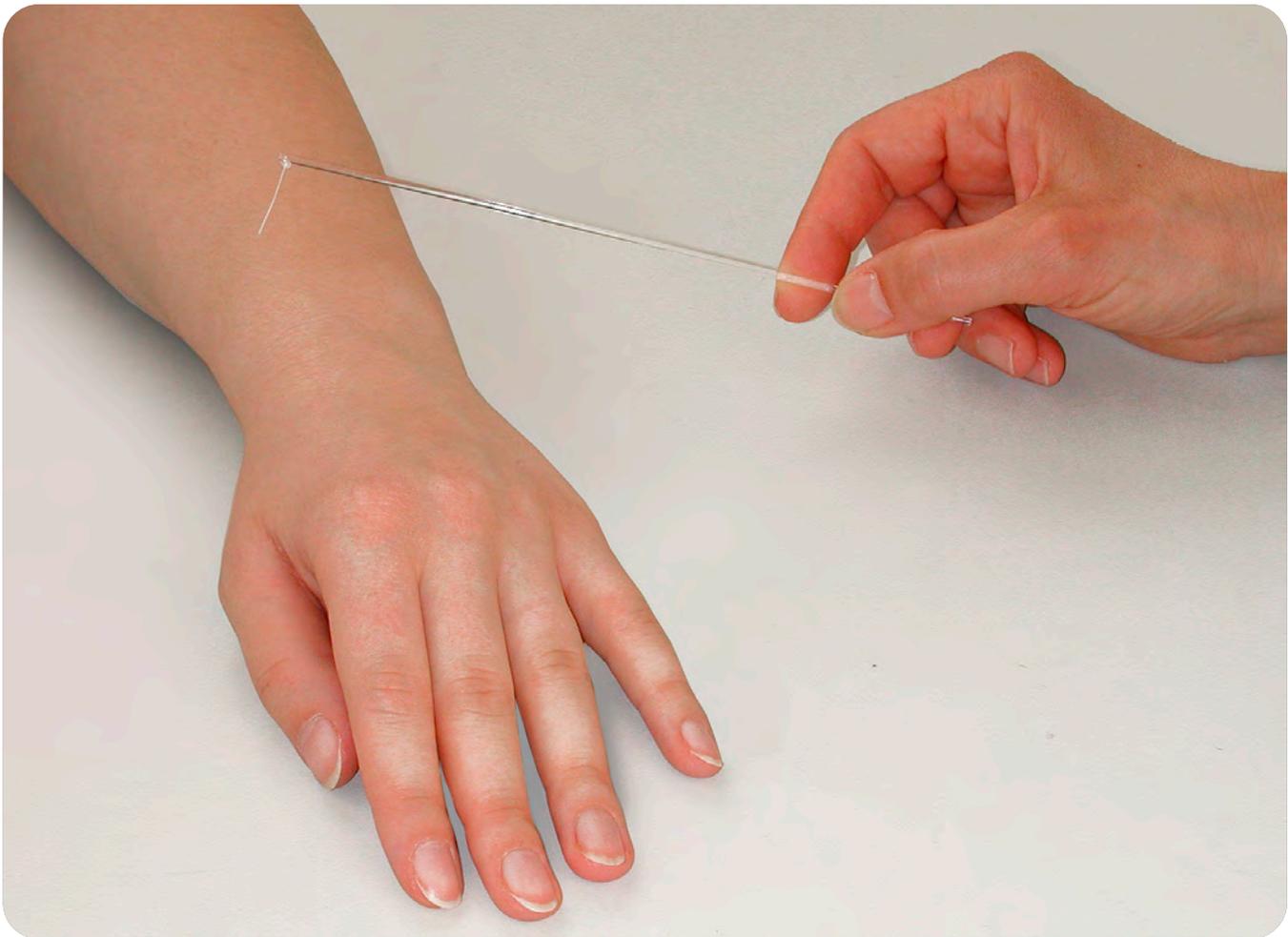


LB1.1.3.4 Scheinbare Tiefe

In diesem Versuch wird ein Bild mit einer 3D-Brille betrachtet. Obwohl die Vorlage flach ist, erscheint das Bild dreidimensional. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Humanbiologie HU1 (207 311S)**.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN		ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB1.1	UNSERE SINNE	Humanbiologie HU1  207 311S	20 VERSUCHE	S. 208
LB1.2	UNSER KÖRPER	Biologie Basis BB	33 VERSUCHE	S. 214
LB1.3	GESUNDERHALTUNG DES KÖRPERS	Humanbiologie HU2  207 312S		



LB1.1.1.1 Berührung

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

HUMANBIOLOGIE HU1

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB1.1 UNSERE SINNE	
LB1.1.1	Fühlen und Tasten
LB1.1.1.1	Berührung
LB1.1.1.2	Verteilung der Berührungspunkte
LB1.1.1.3	Kaltpunkte
LB1.1.1.4	Abstandswahrnehmung auf der Haut
LB1.1.1.5C	Wärmeabstrom vom Körper (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.1.2	Hören
LB1.1.2.1	Hören körpereigener Geräusche
LB1.1.2.2	Hören der Richtung
LB1.1.2.3	Knochenleitung des Schalls und Vibrationswahrnehmung
LB1.1.2.4	Schallabstrahlung durch das Trommelfell
LB1.1.3	Sehen
LB1.1.3.1	Der Blinde Fleck
LB1.1.3.2	Optische Täuschung durch Konvergenz
LB1.1.3.3	Zwei Augen sind für das 3D-Sehen nötig
LB1.1.3.4	Scheinbare Tiefe
LB1.1.3.5	Visueller Wettstreit und Farbumstimmung
LB1.1.3.6	Farbige Nachbilder
LB1.1.3.7	Farbkontrast
LB1.1.3.8	Sehschärfe
LB1.1.4	Riechen
LB1.1.4.1	Wahrnehmung verschiedener Düfte
LB1.1.4.2	Atemtätigkeit und Geruchsempfindung
LB1.1.4.3	Adaptation der Riechzellen

20
VERSUCHE



LB1.1.1.4 Abstandswahrnehmung auf der Haut

HIGHLIGHT



LB1.3.2.2 Keimzahlbestimmung in der Luft

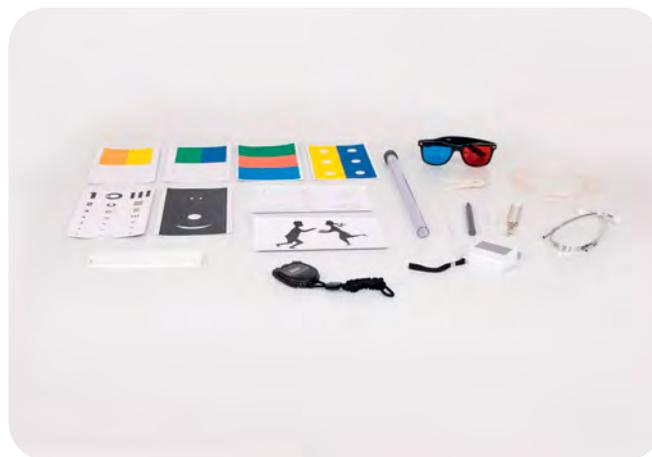
In diesem Versuch werden Nährböden an verschiedenen Orten offen aufgestellt. Nach Bebrüten der Nährböden kann die Keimzahl durch Auszählen der Kolonien bestimmt werden.

Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Humanbiologie HU2 (207 312S)**.

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 311S	Science Lab Humanbiologie HU1 (Satz)	
	<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>	



Science Lab Humanbiologie HU1 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbauaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz HU1 können 20 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Bereich Sinne. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	311 78	Bandmaß 2 m
1	554 827	Rot-Cyan-Brille (3D)
1	647 001	Geräteschub, niedrig
1	661 043	Duftstreifenblock
1	662 421	Bildvorlagen optische Phänomene
1	662 425	Kaltsonde
1	662 426	Tastborste
1	662 427	Tastzirkel
1	662 433	Resonanzrohr
1	662 435	Gerät zum binauralen Hören
1	662 436	Stimmgabel 440Hz 4x8 mm
1	LDS00001	Handstoppuhr, digital

207 311S	Science Lab Humanbiologie HU1 (Satz)	
----------	--------------------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
1	673 0130	Lavendelöl, 10 ml
1	673 8600	Nelkenöl, 10 ml
1	674 5830	Rosenöl, künstlich, 10 ml

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7311DE	LIT-print: LB1.1 Humanbiologie – Sinne
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	610 071	Einmal-Handschuhe, Latex, mittel, 100 Stück
1	647 003	Deckel zu Geräteschub



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Geräteschub für 20 Experimente
- Schüler untersuchen die eigenen Körperfunktionen
- wenig Vorbereitungszeit durch die Lehrer nötig
- Tastborste, Kaltsonde, Gerät zum Richtungshören: Einsatz vieler Geräte, die extra für solche Experimente entwickelt wurden

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 | Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P), Energie (E) sowie auch Temperatur (T) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.



LIT-print: LB1.1 Humanbiologie – Sinne

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
 in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub HU1 (207 311S). Beschreibt 20 Versuche aus dem Fachgebiet Humanbiologie – Sinne.

Versuchsthemen:
 Fühlen und Tasten; Hören; Sehen; Riechen

520 7311DE	LIT-print: LB1.1 Humanbiologie – Sinne
------------	--



LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab. Beschreibt mehr als 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
--------	--------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub,
hoch



647 003 – Deckel zu
Geräteschub



524 0039 – Geräteschub
Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für
4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

SONSTIGES

Zusätzlich *empfohlen* pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 071	Einmal-Handschuhe, Latex, mittel, 100 Stück	

Zusätzlich *empfohlen* pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
666 1261	Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K	



Reaktionszeit

Versuchsbeispiele Humanbiologie HU 2

Details ab S. 214



Blutdruck



Hautwiderstand



Hörschwelle

HUMANBIOLOGIE HU2

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB1.2 UNSER KÖRPER	
LB1.2.1	Herz-Kreislauf-System
LB1.2.1.1C	Atemvolumen und Atemfrequenz (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.1.2	CO ₂ -Nachweis in der Ausatemluft
LB1.2.1.3C	Herzfrequenz und Puls (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.1.4C	Der Blutdruck (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.2	Nervensystem
LB1.2.2.1C	Modellversuch Messung des Ruhepotenzials (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.2.2	Das Ostwald-Lillie'sche Modell der Erregungsleitung
LB1.2.2.3C	Reaktionstest Optischer Reiz (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.2.4C	Reaktionstest Akustischer Reiz (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.2.5C	Reaktionstest – Faktor Ablenkung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.2.6C	Reaktionstest – Bestimmung der Nervenleitungsgeschwindigkeit (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.2.7	Fingerlabyrinth – Lernen mit geschlossenen Augen
LB1.2.2.8	Fingerlabyrinth – Lernfortschritt
LB1.2.2.9	Fingerlabyrinth – Lernen mit geöffneten Augen
LB1.2.3	Verdauung
LB1.2.3.1	Die Verdauung im Mund
LB1.2.3.2	Die Verdauung von Proteinen im Magen durch Pepsin
LB1.2.3.3	Die Verdauung von Proteinen im Magen durch Pepsin – Temperaturabhängigkeit
LB1.2.3.4C	Verdauung von Fett durch Pankreatin (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB1.2.3.5	Verdauung von Stärke durch Pankreatin
LB1.2.4	Sinnesorgane
LB1.2.4.1	Präparation eines Schweineauges
LB1.3 GESUNDERHALTUNG DES KÖRPERS	
LB1.3.1	Ernährung
LB1.3.1.1	Nachweis von Traubenzucker in Lebensmitteln
LB1.3.1.2	Nachweis von Stärke in Lebensmitteln
LB1.3.1.3	Nachweis von Fett in Lebensmitteln
LB1.3.1.4	Nachweis von Eiweiß in Lebensmitteln
LB1.3.1.5	Nachweis von Vitamin C in Lebensmitteln
LB1.3.2	Hygiene
LB1.3.2.1	Bereitung und Sterilisation von Nährmedien
LB1.3.2.2	Keimzahlbestimmung in der Luft
LB1.3.2.3	Bestimmung des Keimgehaltes an Geldscheinen und Geldmünzen
LB1.3.2.4	Vergleich des Keimgehaltes an gewaschenen und ungewaschenen Händen
LB1.3.2.5	Simulation einer Infektionskette mit Bäckerhefe
LB1.3.2.6	Bakteriostatische Wirkung von verschiedenen Substanzen
LB1.3.2.7	Sterilisation, Reinigung bzw. Vernichtung der Geräte und Nährböden
LB1.3.3	Lebensmitteltechnologie
LB1.3.3.1	Nachweis der Gärungsprodukte der Hefen
LB1.3.3.2	Temperaturabhängigkeit des Gärungsprozesses

33
VERSUCHE



LB1.2.2.7 Fingerlabyrinth - Lernen mit geschlossenen Augen

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)	
207 312S	Science Lab Humanbiologie HU2 (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Humanbiologie HU2 (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz HU2 können, zusammen mit dem Schub Science Lab Biologie Basis BB (207 300S), mehr als 30 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen *Unser Körper* und *Gesundheit des menschlichen Körpers*. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	501 46	Experimentierkabel 19 A, 100 cm, rot/blau, Paar
4	501 86	Krokodilklemme, blank
4	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	662 334	Drigalski-Spatel, Glas
2	662 429	Eisennagel, Satz 2
1	662 5426	Fingerlabyrinth
8	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
2	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
1	664 243	Erlenmeyerkolben 250 ml, eH, SB 29
1	664 3831	Plattenelektrode Zink 43 x 28 mm
4	664 3871	Plattenelektrode Kohle 43 x 28 mm
1	664 391	Schmirgelstein
1	665 643	Gärrohr 200 mm x 8 mm Ø
3	665 997	Messpipette 10 ml
1	666 002	Pipettierhilfe 10 ml
1	666 350	Sieb, Kunststoff, Ø 7 cm
1	667 243	Gummiblasen (Luftballons), Satz 10
3	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
1	667 261	Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 25...31 mm Ø

207 312S	Science Lab Humanbiologie HU2 (Satz)
----------	--------------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 312	Chemikaliensatz Science Lab Humanbiologie HU2

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7312DE	LIT-print: LB1.2+LB1.3 Humanbiologie - Körper und Gesundheit
1	524 0461	Reaktionstest-Adapter S
1	524 0471	Puls-Sensor S
1	524 0501	Blutdruck-Sensor S
1	524 056	Spirometer-Box
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
1	610 290	Parafilm
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	661 091	Siedesteine 100 g
1	662 148	Handtaster
1	662 149	Fußtaster
1	666 8036	Trockenschrank UN30
1	666 8471	Magnetrührer mit Heizplatte, rund
1	666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch
1	670 2230	Albustix-Teststäbchen, 50 St
1	ADACB501	Kompaktwaage 500 g : 0,1 g
1	MA91314	Teststäbchen Ascorbinsäure



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 33 Versuche mit 1 Schub plus Basis-Schub
- Schwerpunkt auf Versuchen, die am eigenen Körper durchgeführt werden
- Exkurs zum Thema Hygiene und Ernährung
- moderne Modellversuche zu Ruhepotenzial und Nervenweiterleitung

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
-----------	---------------------

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Reaktionstest-Adapter S

Zur Messung von Reaktionszeiten über Hand- oder Fußtaster und zur Bestimmung der Nervenleitungsgeschwindigkeit. Signalisierung wahlweise über drei farbige LEDs (Handtaster) oder ein akustisches Signal (Fußtaster) oder mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018).

524 0461	Reaktionstest-Adapter S
----------	-------------------------



Puls-Sensor S

Zur Messung der Pulsfrequenz mittels Infrarot-Messzelle am Ohrläppchen oder der Fingerkuppe mit automatischer Empfindlichkeitseinstellung durch CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018). Die einzelnen Pulsschläge werden durch eine LED angezeigt. Der Pulsaufnehmer ist galvanisch von CASSY getrennt.

524 0471	Puls-Sensor S
----------	---------------



Blutdruck-Sensor S

Zur Messung des Blutdrucks nach der oszillometrischen Methode mit CASSY (524 013, 524 006, 524 018) ohne Stethoskop und Mikrophon. Die durch die Pulswellen verursachten und von der Blutdruck-Manschette übertragenen Druckschwankungen werden gemessen; parallel dazu wird der abfallende Manschettendruck erfasst. Alternativ zur Verwendung mit Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) nach der auskultatorischen Methode (nach Korotkow). Die charakteristischen Geräuschphänomene werden mit einem Stethoskop abgehört (zusätzlich erforderlich). Das Universelle Messinstrument Biologie (531 837) stellt die Druckschwankungen akustisch dar.

524 0501	Blutdruck-Sensor S
----------	--------------------

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Spirometer-Box

Zur pneumotachographischen Messung verschiedener Atemvolumina, der Fluss-Volumen-Kurve und der 1-Sekunden-Kapazität mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018).

524 056	Spirometer-Box	
---------	----------------	--

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA
 FACHGEBIET



LIT-print: LB1.2+LB1.3 Humanbiologie – Körper und Gesundheit

Gedruckte Version EINES Fachgebietes in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub HU2 (207 312S). Beschreibt 33 Versuche aus dem Fachgebiet Humanbiologie – Körper und Gesundheit.

Versuchsthemen:
 Herz-Kreislauf-System; Nervensystem; Verdauung; Sinnesorgane; Ernährung;Hygiene

520 7312DE	LIT-print: LB1.2+LB1.3 Humanbiologie – Körper und Gesundheit	
------------	--	--

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab.
 Beschreibt mehr als 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie	
--------	--------------------------------------	--

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung Et Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub, hoch



647 003 - Deckel zu Geräteschub



524 0039 - Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 - Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Humanbiologie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Humanbiologie HU2. Der Chemikaliensatz enthält 20 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 312	Chemikalien Science Lab Humanbiologie
---------	---------------------------------------

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	

Zusätzlich **empfohlen** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 290	Parafilm	
661 091	Siedesteine 100 g	
666 8036	Trockenschrank	
670 2230	Albustix-Teststäbchen, 50 St	
MA91314	Ascorbinsäure-Bestimmung, Teststreifen	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

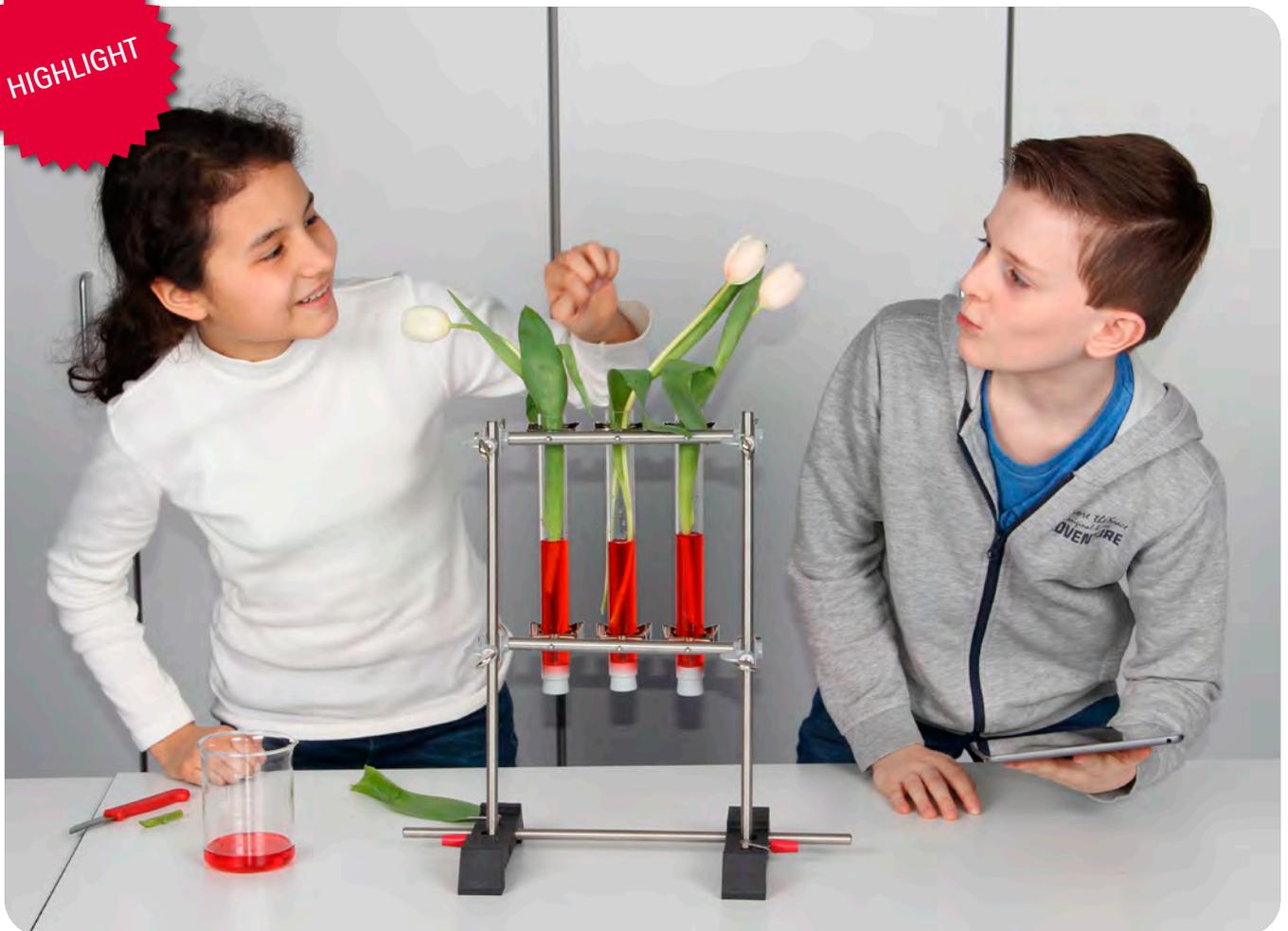
Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 0461	Reaktionstest-Adapter S	
524 0471	Puls-Sensor S	
524 0501	Blutdruck-Sensor S	
524 056	Spirometer-Box	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
656 7031	Teclubrenner, Propan	
662 148	Handtaster	
662 149	Fußtaster	
666 8471	Magnetrührer mit Heizplatte, rund	
666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch	
ADACB501	Kompaktwaage, 500 g : 0,1 g	

BOTANIK

Die Untersuchung der Form und Funktion von Pflanzen ist experimentell leicht zugänglich. So können mit dem Science Lab *Botanik (BO)* Untersuchungen an Blatt und Blüte durchgeführt werden. Ein Schwerpunkt liegt auf Experimenten zur Untersuchung von Pflanzenmechanismen, z. B. der Untersuchung des Wasserhaushalts oder der Photosynthese.

Hier liegt ein besonderes Augenmerk auf Versuchen, die sich problemlos in einer Schulstunde durchführen lassen und die Effekte besonders eindrucksvoll zeigen.

HIGHLIGHT



LB2.2.2.2 Wasserleitung in einem Spross

Bei diesem Versuch kann der Weg des Wassers im Spross einer Pflanze wahrnehmungsaktiv nachvollzogen werden. Dazu wird der frisch angeschnittene Spross einer weißblühenden Pflanze in angefärbtes Wasser gestellt.

Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Biologie Basis BB (207 300S)** und **Science Lab Botanik BO (207 321S)**.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN		ERFORDERLICHEN SCHÜBE		ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB2.0	EINFÜHRUNG IN METHODEN	Biologie Basis BB	Botanik BO	32 VERSUCHE	S. 222
LB2.1	FORM DER PFLANZEN				
LB2.2	FUNKTION DER PFLANZEN				



LB2.2.3.1 Lichtabhängigkeit bei der Photosynthese

Bei diesem Versuch werden aufsteigende Luftbläschen am Spross einer Wasserpflanze gezählt. Dabei wird eine Pflanze vorher belichtet, die andere dunkel gehalten.

Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Biologie Basis BB (207 300S)** und **Science Lab Botanik BO (207 321S)**.

Weitere Informationen zu unseren Lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

BOTANIK BO

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB2.0	EINFÜHRUNG IN METHODEN
LB2.0.0	Mikroskopie
LB2.0.0.1	Aufbau und Funktionsweise eines Lichtmikroskops
LB2.0.0.2	Präparate herstellen
LB2.1	FORM DER PFLANZEN
LB2.1.1	Blatt
LB2.1.1.1	Betrachtung eines Blattes
LB2.1.1.2	Blattstruktur eines Moosblattes
LB2.1.1.3	Laubblattquerschnitt mit oberer und unterer Epidermis
LB2.1.1.4	Flächenschnitt: Spaltöffnungen unter dem Mikroskop
LB2.1.1.5	Pflanzliche Zelle: Aufbau einer Zwiebelzelle
LB2.1.1.6	Organe der Wasserverdunstung
LB2.1.1.7	Viele Pflanzenteile besitzen einen Verdunstungsschutz
LB2.1.2	Blüte
LB2.1.2.1	Betrachtung einer Blüte
LB2.1.2.2	Pollen und Pollenschlauch
LB2.1.3	Sprossachse
LB2.1.3.1	Querschnitt durch einen Pflanzenstängel
LB2.1.4	Wurzeln
LB2.1.4.1	Organe der Wasseraufnahme
LB2.1.4.2	Wurzelhaarbildung
LB2.2	FUNKTION DER PFLANZEN
LB2.2.1	Keimung und Wachstum
LB2.2.1.1	Quellung
LB2.2.1.2	Quellungsdruck
LB2.2.1.3	Abhängigkeit der Keimung von verschiedenen Faktoren
LB2.2.1.4	Licht beeinflusst die Keimung von Pflanzen
LB2.2.1.5	Zellatmung bei der Keimung
LB2.2.1.6	Wahlvermögen der Wurzeln
LB2.2.2	Wasserhaushalt
LB2.2.2.1	Ohne Wasser können Pflanzen nicht leben
LB2.2.2.2	Wasserleitung in einem Spross
LB2.2.2.3	Wasser steigt in Kapillaren
LB2.2.2.4	Bedeutung der Spaltöffnungen
LB2.2.2.5	Abhängigkeit des Wasserbedarfs von Blattzahl und Blattgröße
LB2.2.2.6	Wasserverbrauch von Feuchtigkeits- und Trockenpflanzen
LB2.2.2.7	Messen der Transpiration
LB2.2.3	Photosynthese
LB2.2.3.1	Lichtabhängigkeit bei der Photosynthese
LB2.2.3.2	Sauerstoffnachweis bei der Photosynthese
LB2.2.3.3	Kohlenstoffdioxid und Photosynthese
LB2.2.3.4	Nachweis von Stärke bei Photosynthese
LB2.2.3.5	Trennung von Blattfarbstoffen durch Papierchromatographie

32
VERSUCHE



LB2.2.1.4 Licht beeinflusst die Keimung von Pflanzen (trocken)



LB2.2.1.4 Licht beeinflusst die Keimung von Pflanzen (feucht)

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)	
207 321S	Science Lab Botanik BO (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Botanik BO (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz BO können, zusammen mit dem Science Lab Biologie Basis BB (207 300S), mehr als 30 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen Form der Pflanzen und Funktion der Pflanzen. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	301 261	Stativstange 25 cm, gelocht
1	362 36	Kapillargerät
1	451 17	Lampenfassung E27, Euro-Stecker
6	591 21	Federstecker groß
2	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	662 328	LED Pflanzenlampe
3	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
1	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
1	664 243	Erlenmeyerkolben 250 ml, eH, SB 29
1	665 009	Trichter PP, 75 mm Ø
3	665 240	Kunststoffrohr, 240 x 25 mm Ø
1	665 643	Gärrohr 200 mm x 8 mm Ø
1	667 091	Pistill 88 mm
1	667 092	Mörser Porzellan 70 mm Ø
1	667 127	Standlupe, 8x
1	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
3	667 257	Gummistopfen voll, 19...24 mm Ø
1	667 261	Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 25...31 mm Ø

207 321S	Science Lab Botanik BO (Satz)
----------	-------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 320	Chemikaliensatz Science Lab Botanik
1	MIK5738860	Mikroskop EduLed FLQ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7321DE	LIT-print: LB2 Botanik
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
1	610 290	Parafilm
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	661 055	Chromatografiepapier
1	661 080	Kobaltchloridpapier 2 x 7 cm, 100 Streifen
1	661 091	Siedesteine 100 g
1	661 243	Spritzflasche PE 500 ml
1	665 568	Mikrokapillaren
1	666 8471	Magnetrührer mit Heizplatte, rund
1	ADACB501	Kompaktwaaage 500 g : 0,1 g



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Schub und Basis-Schub für 32 Versuche
- Schülerversuchsaufbau zum parallelen Darstellen und Vergleichen mehrerer Proben (Aufbau mit Stativstab – gelocht)
- enthält Mikroskopie-Versuche und Grundlagen zum Mikroskopieren
- eindrucksvolle Versuche, z. B. der Quellungsdruck bei der Keimung, Messen der Transpiration oder Sauerstoffnachweis bei der Photosynthese

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 | Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

MOBILE-CASSY 2 WLAN

AUSWERTEMÖGLICHKEITEN



Mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN kann direkt über 4-mm-Sicherheitsbuchsen Spannung (U), Stromstärke (I), Leistung (P) und Energie (E) gemessen werden.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.
 Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA
 FACHGEBIET



LIT-print: LB2 Botanik

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
 in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub B0 (207 321S). Beschreibt 32 Versuche aus dem Fachgebiet Botanik.

Versuchsthemen:
 Mikroskopie; Blatt; Blüte; Sprossachse; Wurzeln; Keimung und Wachstum; Wasserhaushalt; Photosynthese

520 7321DE	LIT-print: LB2 Botanik	
------------	------------------------	--

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab.
 Beschreibt mehr als 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie	
--------	--------------------------------------	--

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 - PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang



CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Botanik

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Botanik. Der Chemikaliensatz enthält 15 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 320	Chemikalien Science Lab Botanik
---------	---------------------------------

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
MIK5738860	Mikroskop EduLed FLQ	

Zusätzlich **empfohlen** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 290	Parafilm	
661 055	Chromatografiepapier	
661 080	Kobaltchlorid-Papier	
661 091	Siedesteine 100 g	
665 568	Mikrokapillaren	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
661 243	Spritzflasche PE 500 ml	
524 0461	Reaktionstest-Adapter S	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
656 7031	Teclubrenner, Propan	
666 8471	Magnetrührer mit Heizplatte, rund	
ADACB501	Kompaktwaaage, 500 g : 0,1 g	

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub, hoch



647 003 - Deckel zu Geräteschub



524 0039 - Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 - Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 - Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

ÖKOLOGIE

Ökologie ist mehr als der Sprachgebrauch des Wortes „Öko“ vermuten lässt. Im Science Lab *Ökologie (ECO)* geht es unter anderem darum, ein Ökosystem unter möglichst vielen Gesichtspunkten zu beobachten und zu beschreiben. So messen die Schülerinnen und Schüler Temperatur und Beleuchtungsstärke oder vergleichen einen Waldboden mit einem Boden vom Straßenrand. Auch das Thema Biodiversität wird experimentell erarbeitet.

HIGHLIGHT

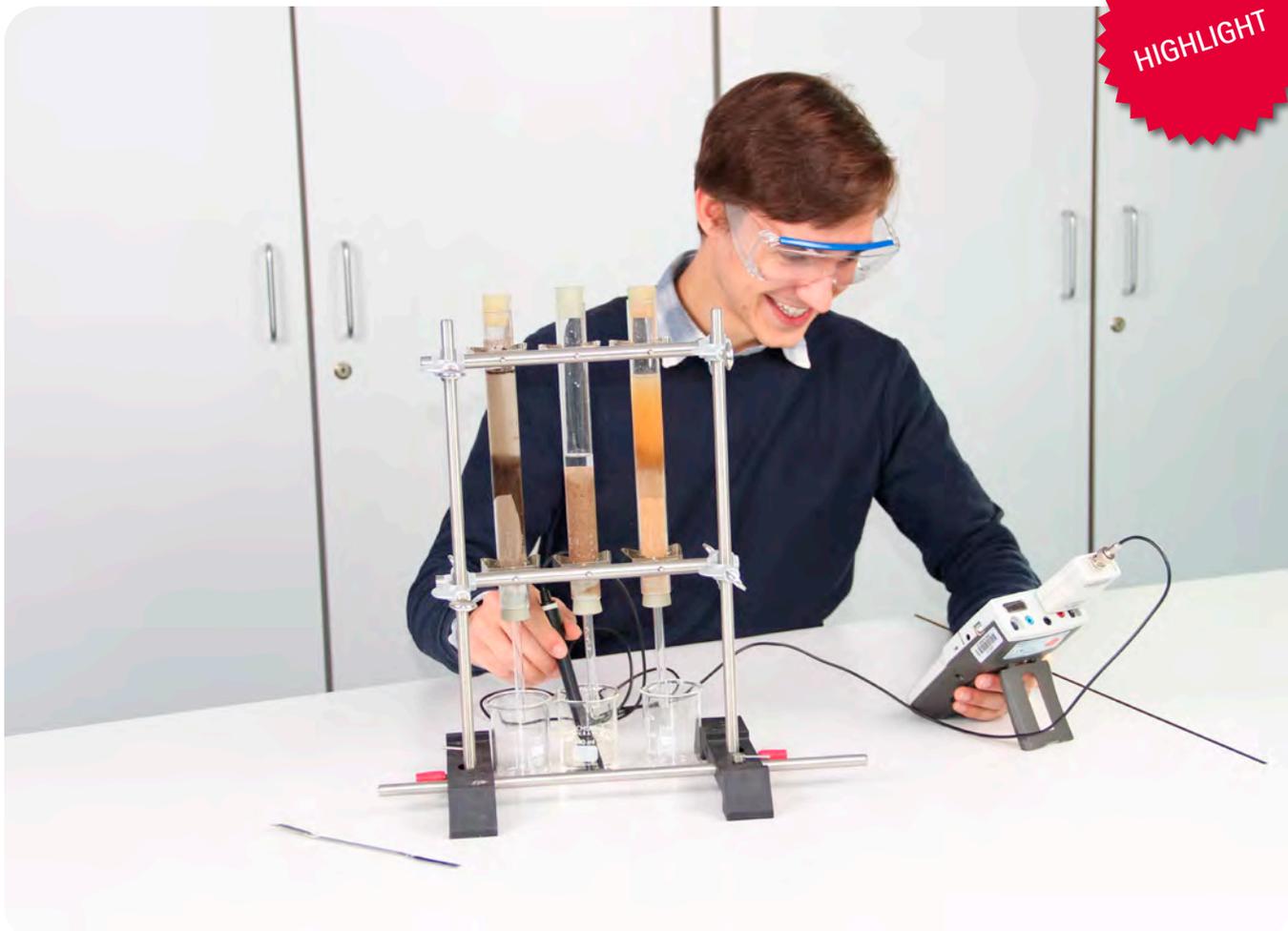


LB3.1.3.4 Beobachtung von Lebewesen im Heuaufguss

Bei diesem Versuch können eukaryotische und prokaryotische Ein- und Mehrzeller beobachtet werden. Zum Beispiel können im Heuaufguss Bakterien, begeißelte Einzeller, Wimperntiere oder Rädertiere entstehen. Für diesen Versuch werden die Schübe [Science Lab Biologie Basis BB \(207 300S\)](#) und [Science Lab Ökologie ECO \(207 331S\)](#) benötigt.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN		ERFORDERLICHE SCHÜBE		ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB3.0	EINFÜHRUNG IN METHODEN	Biologie Basis BB	Ökologie ECO	35 VERSUCHE	S. 230
LB3.1	ÖKOSYSTEME				
LB3.2	UNTERSUCHUNG VON ÖKOSYSTEMEN				
LB3.3	MENSCH UND UMWELT				
LB3.4	EVOLUTION				



LB3.2.2.3C pH-Wert von Bodenproben

Bei diesem Versuch fließt Wasser durch verschiedene Bodenproben. Die pH-Werte der Filtrate werden mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN bestimmt. Es wird herausgearbeitet, dass Pflanzen spezifische Bodeneigenschaften bevorzugen und daher z. B. als pH-Anzeiger dienen können. Für diesen Versuch werden die Schübe **Science Lab Biologie Basis BB (207 300S)** und **Science Lab Ökologie ECO (207 331S)** benötigt.

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

ÖKOLOGIE ECO

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB3.0	EINFÜHRUNG IN METHODEN
LB3.0.0	Mikroskopie
LB3.0.0.1	Aufbau und Funktionsweise eines Lichtmikroskops
LB3.0.0.2	Mikropräparate herstellen
LB3.1	ÖKOSYSTEME
LB3.1.1	Abiotische Faktoren
LB3.1.1.1	Temperaturabhängigkeit von Lebensvorgängen
LB3.1.1.2C	Bergmann-Regel (Faktor Temperatur) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.1.1.3C	Allen-Regel (Faktor Temperatur) (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.1.1.4C	Gruppenbildung als Schutz vor Kälte (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.1.1.5	Isolierende Wirkung der Körperbedeckung
LB3.1.1.5C	Isolierende Wirkung der Körperbedeckung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.1.1.6	Laubblattquerschnitte im Vergleich: Sonnenblatt und Schattenblatt
LB3.1.2	Biotische Faktoren
LB3.1.2.1	Zwischenartliche Konkurrenz bei Pflanzen
LB3.1.2.3	Symbiose
LB3.1.3	Biodiversität
LB3.1.3.2	Untersuchung der Bodenfauna durch Sieben (Berlese-Trichter)
LB3.1.3.4	Beobachtung von Lebewesen im Heuaufguss
LB3.1.4	Populationsökologie
LB3.1.4.3	Nahrungskette: Destruenten
LB3.2	UNTERSUCHUNG VON ÖKOSYSTEMEN
LB3.2.1	Gewässeruntersuchung vor Ort
LB3.2.1.2C	pH-Wert von Gewässern (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.1.3C	Salzgehalt von Gewässern (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.1.4	Chemische Wasserparameter
LB3.2.1.5C	Gewässerprotokoll (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.1.6C	Temperaturmessungen im Gewässer (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.2	Wald- und Bodenuntersuchung
LB3.2.2.1	Sedimentation von Bodenteilchen
LB3.2.2.2	Boden und Wasser
LB3.2.2.3C	pH-Wert von Bodenproben (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.2.4C	Humusbildung und Humusarten (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.2.5C	Salzgehalt des Bodens (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.2.6C	Abiotischer Faktor Beleuchtungsstärke (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.2.7C	Temperatur in Abhängigkeit des Standortes (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.2.2.8C	Tagesgangmessungen an einem Standort (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB3.3	MENSCH UND UMWELT
LB3.3.1	Gewässerverschmutzung
LB3.3.1.1	Schaum – eine erhebliche Umweltbelastung
LB3.3.1.2	Eutrophierung der Gewässer durch Phosphate
LB3.3.1.4	Wirkung von Kies- und Aktivkohlefiltern
LB3.3.2	Bodenverschmutzung
LB3.3.2.1	Toxizitätsmessung von Benzin mit Kressesamen
LB3.3.2.2	Verunreinigung von Böden mit nicht biologischen Substanzen
LB3.3.3	Luftverschmutzung
LB3.3.3.1	Feststellung von Emissionen am Beispiel der Motorabgase
LB3.4	EVOLUTION
LB3.4.1	Anpassung an die Umwelt
LB3.4.1.1	Schwungfeder von Vögeln
LB3.4.1.2	Betrachtung von Fischschuppen





LB3.1.1.5C Isolierende Wirkung der Körperbedeckung

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)
207 331S	Science Lab Ökologie ECO (Satz)

Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



Science Lab Ökologie ECO (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in geräteformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz ECO können, zusammen mit dem Science Lab Biologie Basis BB (207 300S), mehr als 30 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden. Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen Ökosysteme, Erkunden von Ökosystemen, Mensch und Umwelt und Evolution. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
2	301 261	Stativstange 25 cm, gelocht
1	311 78	Bandmaß 2 m
1	340 90	Gummiringe, Satz 8
6	591 21	Federstecker groß
4	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	647 002	Geräteschub, hoch
8	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
2	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
1	665 009	Trichter PP, 75 mm Ø
3	665 2011	Glasrohr, 80 x 8 mm Durchm.
3	665 240	Kunststoffrohr, 240 x 25 mm Ø
1	666 350	Sieb, Kunststoff, Ø 7 cm
1	667 127	Standlupe, 8x
1	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
3	667 257	Gummistopfen voll, 19...24 mm Ø
3	667 258	Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 19...24 mm Ø
1	LDS00001	Handstoppuhr, digital

207 331S	Science Lab Ökologie ECO (Satz)
----------	---------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
2	610 010	Laborschutzbrille Focomax
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 330	Chemiekaliensatz Science Lab Ökologie
1	MIK5738860	Mikroskop EduLed FLQ

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7331DE	LIT-print: LB3 Ökologie
1	524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
1	524 0672	pH-Adapter S
1	524 0673	NiCr-Ni-Adapter S, Typ K
1	524 444	Luxsensor M
1	529 670	Leitfähigkeits-Sensor
1	529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
2	666 1261	Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K
1	666 8036	Trockenschrank UN30
1	674 4640	Pufferlösung pH 4,00, 250 ml
1	674 4670	Pufferlösung pH 7,00, 250 ml
1	ADACB501	Kompaktwaaage 500 g : 0,1 g
1	MA90204	Universalindikatorpapier pH 1...14, Rolle
1	MA91201	Teststäbchen Gesamthärte
1	MA91313	Teststäbchen Nitrat/Nitrit
1	MA91315	Teststäbchen Ammonium
1	MA91320	Teststäbchen Phosphat



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Schub und Basis-Schub für 35 Experimente
- enthält Mikroskopie-Versuche und Grundlagen zum Mikroskopieren
- Schülerversuchsaufbau zum parallelen Darstellen und Vergleichen mehrerer Proben (Aufbau mit Stativstab – gelocht)
- leichter Einstieg in das digitale Messen und Auswerten

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

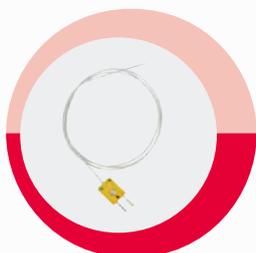
Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 | Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Leitfähigkeits-Sensor

Sensor in Vierleitertechnik mit integriertem Pt-Temperatursensor; zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder dem Leitfähigkeits-Adapter S (524 0671) zusammen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Offener Aufbau für schnelle Reaktion auf Leitfähigkeitsänderungen. Bei Messungen ist ein Mindestabstand von der Behälterwand von 1 cm, sowie eine Mindesteintauchtiefe von 2 cm einzuhalten.

529 670 | Leitfähigkeits-Sensor



Leitfähigkeits-Adapter S

Ermöglicht zusammen mit dem Leitfähigkeits-Sensor (529 670) die Messung der Leitfähigkeit und der Temperatur mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836).

524 0671 | Leitfähigkeits-Adapter S

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

WEITERE SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



pH-Adapter S

Ermöglicht den Anschluss einer pH-Elektrode an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder das Universelle Messinstrument Chemie (531 836). Zudem kann die Spannung an der BNC-Buchse sehr hochohmig gemessen werden, z.B. zur Messung elektrochemischer Potenziale.

524 0672	pH-Adapter S	
----------	--------------	--

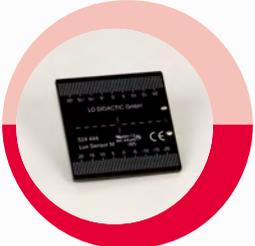


pH-Elektrode, BNC-Stecker

pH-Kunststoffelektrode mit Kunststoffschaft und BNC-Stecker. Zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder pH-Adapter S (524 0672) an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Wartungsarme pH-Elektrode mit Festelektrolyt aus einem leitenden gelartigen Polymer.

529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker	
---------	---------------------------	--

Zur Lagerung wird 3 M KCl empfohlen (672 5250).



Luxsensor M

Zur Messung der Beleuchtungsstärke von sichtbarem Licht mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Der Luxsensor ist flach ausgeführt, damit er beispielsweise direkt in den Halter für Blenden und Dias auf Stiel (459 33) eingesetzt werden kann. Mit dem Luxsensor lassen sich Versuche entlang und orthogonal zur optischen Achse durchführen. Eine aufgedruckte Millimeterskala dient dazu, den Sensor auf der optischen Achse zu positionieren und ermöglicht zudem die Aufnahme von Intensitätsverteilungen verschiedener Beugungsobjekte ohne weitere Hilfsmittel.

524 444	Luxsensor M	
---------	-------------	--



NiCr-Ni-Adapter S, Typ K

Ermöglicht den Anschluss von zwei NiCr-Ni (Typ K) Thermoelementen zur Temperatur- und Differenztemperaturmessung mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder den Universellen Messinstrumenten (531 835, 531 836, 531 837).

524 0673	NiCr-Ni-Adapter S, Typ K	
----------	--------------------------	--

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA
FACHGEBIET



LIT-print: LB3 Ökologie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub ECO (207 331S). Beschreibt 35 Versuche aus dem Fachgebiet Ökologie.

Versuchsthemen:
Einführung in Methoden; Ökosysteme; Untersuchung von Ökosystemen; Mensch und Umwelt; Evolution

520 7331DE	LIT-print: LB3 Ökologie	
------------	-------------------------	--

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab. Beschreibt mehr als 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene. Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie	
--------	--------------------------------------	--

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center: PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
 lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab: PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Ökologie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Ökologie. Der Chemikaliensatz enthält 11 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 330	Chemikalien Science Lab Ökologie
---------	----------------------------------

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
5240673	NiCr-Ni-Adapter S, Typ K	
MIK5738860	Mikroskop EduLed FLQ	

Zusätzlich **empfohlen** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
666 8036	Trockenschrank	
MA90204	Universalindikatorpapier pH 1...14, Rolle	
MA91201	Teststäbchen Gesamthärte	
MA91313	Teststäbchen Nitrat/Nitrit	
MA91315	Teststäbchen Ammonium	
MA91320	Teststäbchen Phosphat	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S	
524 0672	pH-Adapter S	
524 444	Luxsensor M	
529 670	Leitfähigkeits-Sensor	
529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
656 7031	Teclubrenner, Propan	
661 243	Spritzflasche PE 500 ml	
666 1261	Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K	
674 4640	Pufferlösung pH 4,00, 250 ml	
674 4670	Pufferlösung pH 7,00, 250 ml	
ADACB501	Kompaktwaaage, 500 g : 0,1 g	

ZELLBIOLOGIE

Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut. Die Versuche zum Science Lab Schub *Zellbiologie (CE)* beginnen daher mit dem Aufbau von Einzellern und Mehrzellern.

Darüber hinaus ist auch das Innere der Zelle im Schulunterricht interessant. Schülerinnen und Schüler können die Funktionen von Zellmembran und Enzymen untersuchen.

HIGHLIGHT



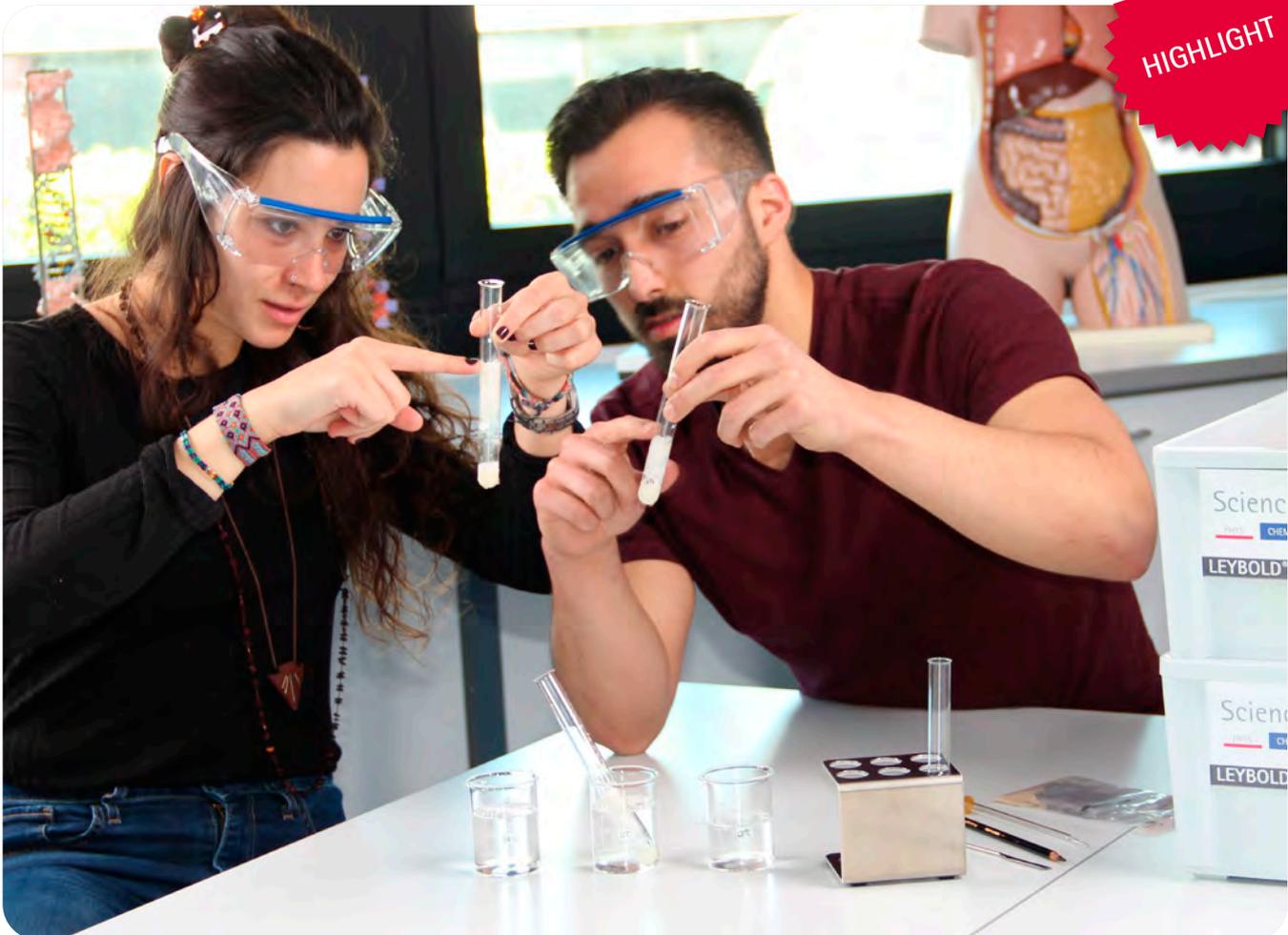
LB4.1.2.3 Vergleich zwischen einer tierischen und einer pflanzlichen Zelle

Anhand von qualitativ hochwertigen Mikropräparaten können die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen einer tierischen und einer pflanzlichen Zelle untersucht werden. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Biologie Basis BB (207 300S)** und **Science Lab Zellbiologie CE (207 341S)**.

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN		ERFORDERLICHE SCHÜBE		ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB4.0	EINFÜHRUNG IN METHODEN	Biologie Basis BB	Zellbiologie CE	19 VERSUCHE	S. 238
LB4.1	AUFBAU DER ZELLE				
LB4.2	VÖRGÄNGE IN DER ZELLE				
		207 300S	207 341S		



LB4.2.3.3 Temperaturabhängige Enzymwirkung am Beispiel Katalase

In diesem Versuch wird die Temperaturabhängigkeit des Enzyms Katalase untersucht. Dafür wird die Spaltung von Wasserstoffperoxid durch Katalase bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt. Es kann eine temperaturabhängige Gasentwicklung beobachtet werden. Für diesen Versuch benötigen Sie die Schübe **Science Lab Biologie Basis BB (207 300S)** und **Science Lab Zellbiologie CE (207 341S)**.

ZELLBIOLOGIE CE

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB4.0	EINFÜHRUNG IN METHODEN
LB4.0.0	Mikroskopie
LB4.0.0.1	Aufbau und Funktionsweise eines Lichtmikroskops
LB4.0.0.2	Mikropräparate herstellen
LB4.1	AUFBAU DER ZELLE
LB4.1.1	Einzellige Lebewesen
LB4.1.1.1	Mikroskopieren von Hefezellen
LB4.1.1.2	Mikroskopieren von Schimmelpilzen
LB4.1.1.3	Lebend-Tot-Färbung von Hefezellen
LB4.1.2	Mehrzellige Lebewesen
LB4.1.2.1	Pflanzliche Zelle: Aufbau einer Zwiebelzelle
LB4.1.2.2	Tierische Zelle: Zellen der Mundschleimhaut, ungefärbt
LB4.1.2.3	Vergleich zwischen einer tierischen und einer pflanzlichen Zelle
LB4.1.2.4	Färbung eines Zwiebelhäutchens
LB4.2	VORGÄNGE IN DER ZELLE
LB4.2.1	Die Zellmembran
LB4.2.1.1	Plasmolyse und Deplasmolyse
LB4.2.1.2	Diffusion und Osmose
LB4.2.2	Zellzyklus
LB4.2.2.1	Mitosestadien von einer Zwiebelwurzel präparieren
LB4.2.3	Enzyme
LB4.2.3.1	Wirkung des Enzyms Katalase aus Hefe
LB4.2.3.2C	Harnstoffspaltung durch Urease und Inhibierung (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB4.2.3.3	Temperaturabhängige Enzymwirkung am Beispiel Katalase
LB4.2.3.3C	Enzymwirkung und Temperatur am Beispiel Katalase (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB4.2.3.4C	Temperaturabhängige Harnstoffspaltung durch Urease (mit Mobile-CASSY 2 WLAN)
LB4.2.3.5	Enzymaktivität in Abhängigkeit vom pH-Wert
LB4.2.4	Stofftransport
LB4.2.4.1	Plasmaströmungen in der Wasserpest





ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL



Kat.-Nr.	Bezeichnung	
207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)	
207 341S	Science Lab Zellbiologie CE (Satz)	
<i>Eine Auswahl der Literaturpakete finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.</i>		



Science Lab Zellbiologie CE (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz CE können, zusammen mit dem Science Lab Biologie Basis BB (207 300S), mehr als 15 Versuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen Aufbau der Zelle und Vorgänge in der Zelle. Beim Bearbeiten der Lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult. In Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) ergeben sich weitere Auswertungsmöglichkeiten, die digitales Lernen ermöglichen.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
3	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	647 002	Geräteschub, hoch
6	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
1	664 131	Becherglas Boro 3.3, 400 ml, nF
1	665 009	Trichter PP, 75 mm Ø
2	665 997	Messpipette 10 ml
1	666 002	Pipettierhilfe 10 ml
1	667 091	Pistill 88 mm
1	667 092	Mörser Porzellan 70 mm Ø
6	667 253	Gummistopfen voll, 14...18 mm Ø
1	EU662100	Mikropräparate Set

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	520 7341DE	LIT-print: LB4 Zellbiologie
1	524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
1	529 670	Leitfähigkeits-Sensor
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe 0,5 m
1	647 003	Deckel zu Geräteschub
1	656 7031	Teclubrenner, Propan
1	666 8471	Magnetrührer mit Heizplatte, rund
4	666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch
1	MA90204	Universalindikatorpapier pH 1...14, Rolle

207 341S	Science Lab Zellbiologie CE (Satz)
----------	------------------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	207 300S	Science Lab Biologie Basis BB (Satz)
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
1	524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l
1	679 360	Chemikalien Science Lab Zellbiologie
1	MIK5738860	Mikroskop EduLed FLQ



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Schub und Basis-Schub für 19 Experimente
- enthält Mikroskopie-Versuche und Grundlagen zum Mikroskopieren
- Schwerpunkt auf Versuchen zur Enzymatik
- Einstieg in das digitale Messen und Auswerten möglich

SCHÜLERMESSGERÄT

DIGITALER UNTERRICHT



Mobile-CASSY 2 WLAN

Das universelle Schülermessgerät mit WLAN für alle Messaufgaben in der Physik, Chemie und Biologie.

524 005W2 Mobile-CASSY 2 WLAN

Detaillierte Informationen zum Mobile-CASSY 2 WLAN finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de/524005W2.

SENSOREN

IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

Bereits im Lieferumfang des Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) enthalten.

Detaillierte Informationen zu diesem und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



Leitfähigkeits-Sensor

Sensor in Vierleitertechnik mit integriertem Pt-Temperatursensor; zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder dem Leitfähigkeits-Adapter S (524 0671) zusammen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Offener Aufbau für schnelle Reaktion auf Leitfähigkeitsänderungen. Bei Messungen ist ein Mindestabstand von der Behälterwand von 1 cm, sowie eine Mindesteintauchtiefe von 2 cm einzuhalten.

529 670 Leitfähigkeits-Sensor



Leitfähigkeits-Adapter S

Ermöglicht zusammen mit dem Leitfähigkeits-Sensor (529 670) die Messung der Leitfähigkeit und der Temperatur mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836).

524 0671 Leitfähigkeits-Adapter S

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

WEITERE SENSOREN

EMPFOHLENE SENSOREN



pH-Adapter S

Ermöglicht den Anschluss einer pH-Elektrode an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder das Universelle Messinstrument Chemie (531 836). Zudem kann die Spannung an der BNC-Buchse sehr hochohmig gemessen werden, z.B. zur Messung elektrochemischer Potenziale.

524 0672	pH-Adapter S
----------	--------------



pH-Elektrode, BNC-Stecker

pH-Kunststoffelektrode mit Kunststoffschacht und BNC-Stecker. Zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder pH-Adapter S (524 0672) an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Wartungsarme pH-Elektrode mit Festelektrolyt aus einem leitenden gelartigen Polymer.

529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
---------	---------------------------

Zur Lagerung wird 3 M KCl empfohlen (672 5250).

Detaillierte Informationen zu diesen und anderen Sensoren finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete.

Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LB4 Zellbiologie

Gedruckte Version EINES Fachgebietes in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub CE (207 341S). Beschreibt 19 Versuche aus dem Fachgebiet der Zellbiologie.

Versuchsthemen:

Mikroskopie; Einzellige Lebewesen; Mehrzellige Lebewesen; Die Zellmembran; Zellzyklus; Enzyme; Stofftransport

520 7341DE	LIT-print: LB4 Zellbiologie
------------	-----------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab. Beschreibt mehr als 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene. Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
--------	--------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
 - Document Center:**
PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
 - Leylab:**
- PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Zellbiologie

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Zellbiologie. Der Chemikaliensatz enthält 15 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 360	Chemikalien Science Lab Zellbiologie
---------	--------------------------------------

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

SONSTIGES

Zusätzlich **erforderlich** pro Schülerin oder Schüler

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
610 010	Laborschutzbrille Focomax	

Zusätzlich **erforderlich** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
MIK5738860	Mikroskop EduLed FLQ	

Zusätzlich **empfohlen** pro Klasse

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
MA90204	Universalindikatorpapier pH 1...14, Rolle	

Zusätzlich **empfohlen** pro Gruppe

Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S	
529 670	Leitfähigkeits-Sensor	
607 020	Sicherheitsgasschlauch mit Endmuffe, 0,5 m	
656 7031	Teclubrenner, Propan	
666 8471	Magnetrührer mit Heizplatte, rund	
666 851	Magnetrührstäbchen 25 mm x 6 mm Ø, zylindrisch	

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 – Geräteschub, hoch



647 003 – Deckel zu Geräteschub



524 0039 – Geräteschub Mobile-CASSY 2



647 005 – Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



524 0034 – Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

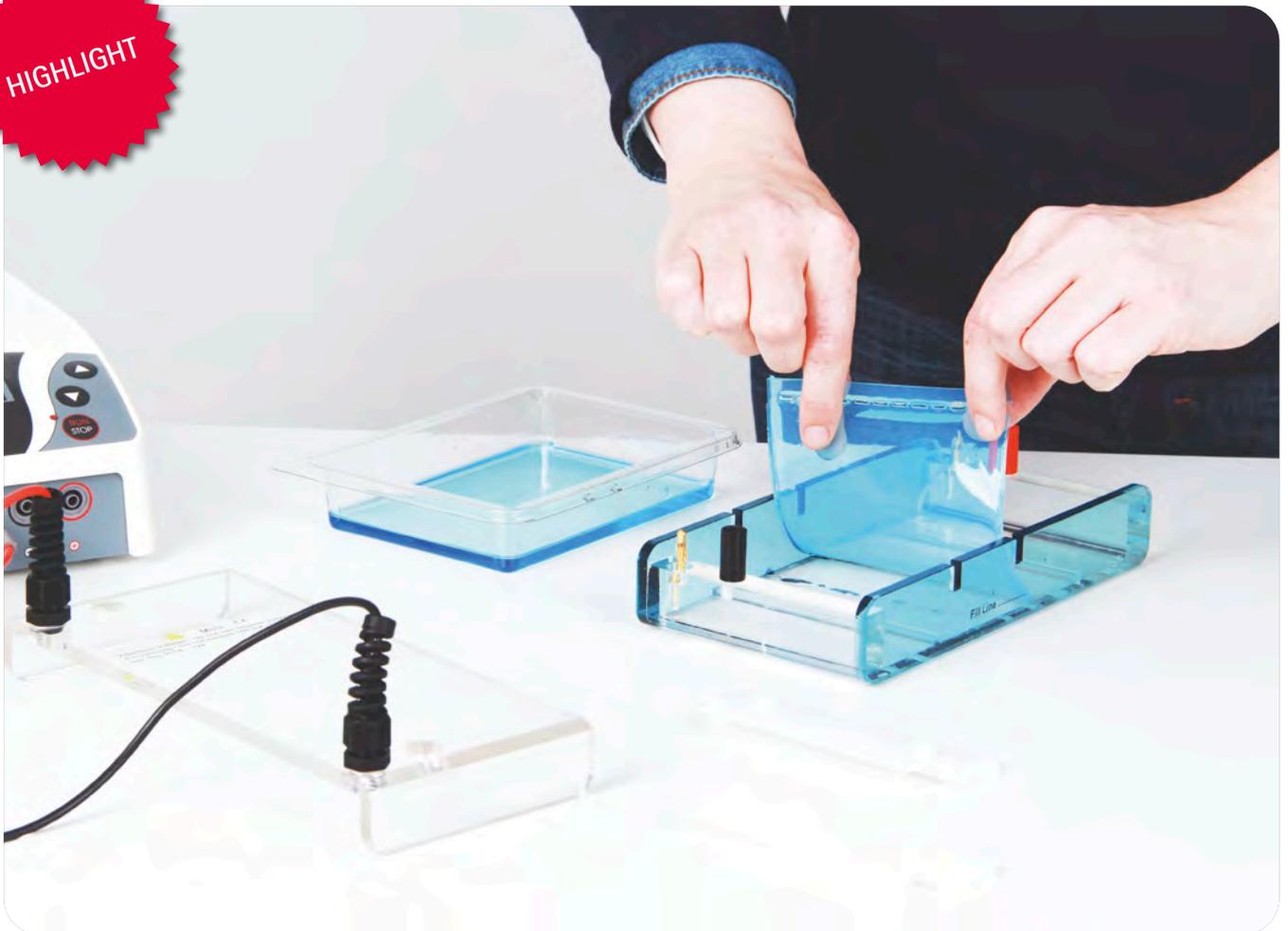
Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

GENETIK

Genetik und gentechnologische Methoden sind seit den 1970er-Jahren in fast jedem biologischen Labor anzutreffen. Daher ist der Themenbereich auch für die Schule von großer Bedeutung. Die Versuche zum Science Lab Schub *Genetik (GE)* vermitteln Grundlagen zur Genetik und gentechnologischen Methoden.

Neben der Methodik, vom Gießen eines DNA-Agarose-Gels bis zur Durchführung der Elektrophorese, können die Schülerinnen und Schüler verschiedene Anwendungen, z. B. genetischer Fingerabdruck oder Vaterschaftsanalyse kennenlernen.

HIGHLIGHT

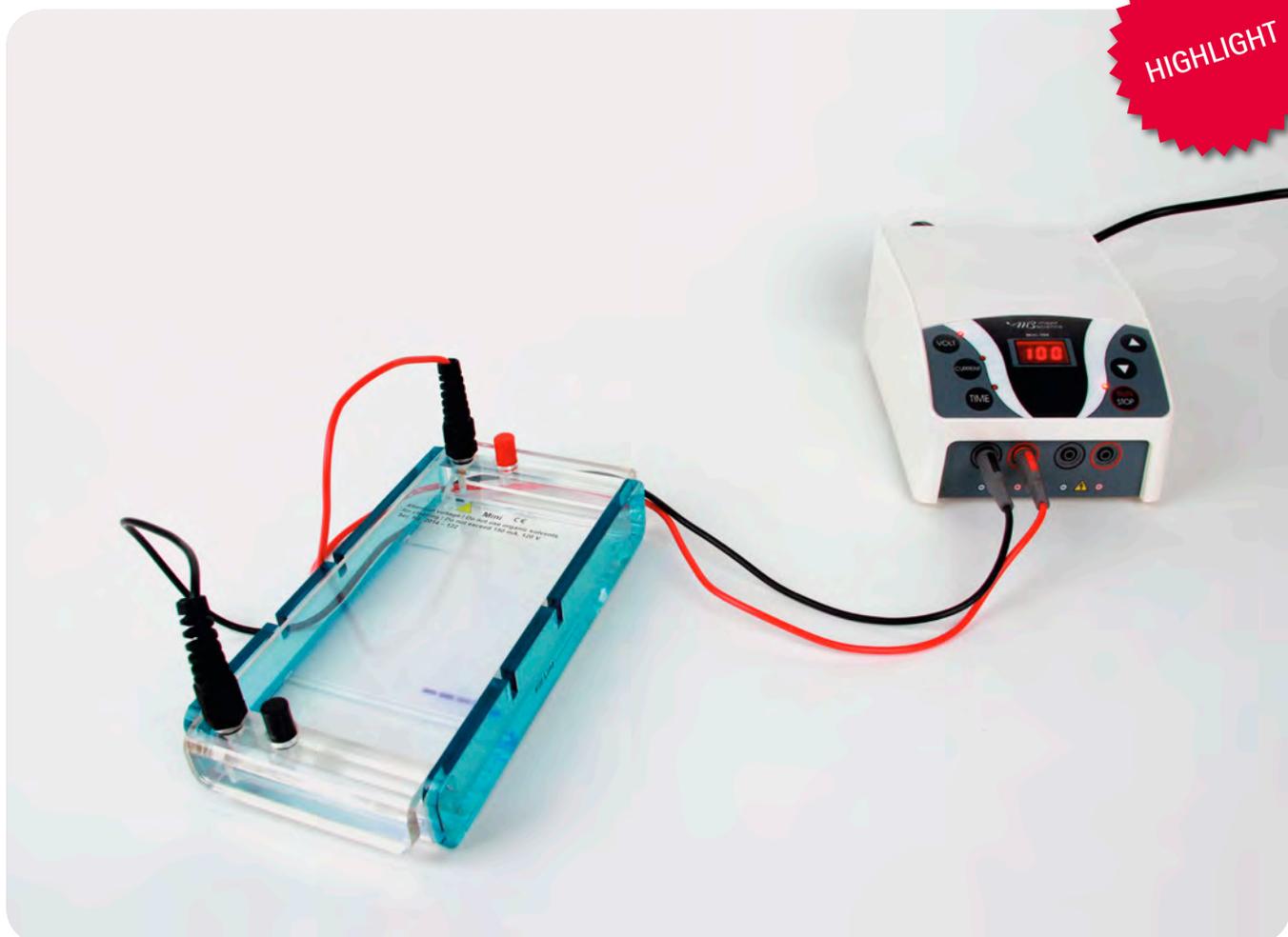


LB5.1.1.3 Anfärben und Auswerten der Elektrophorese

In diesem Versuch wird ein Agarose-Gel mit Bromthymolblau angefärbt. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Biologie Genetik GE (207 351S)**.

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB5.1.0 DIE EXPERIMENTIERGERÄTE	Genetik GE	11 VERSUCHE	S. 246
LB5.1.1 GELELEKTROPHORESE VON DNA	 207 351S		
LB5.1.2 VERSUCHS-KITS			



LB5.1.1.2 Elektrophorese der DNA-Proben

In diesem Versuch werden DNA-Proben in einem Agarose-Gel aufgetrennt. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub **Science Lab Biologie Genetik GE (207 351S)**.

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

GENETIK GE

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB5.1	DNA-UNTERSUCHUNG
LB5.1.0	Die Experimentiergeräte
LB5.1.0.1	Die Elektrophoresekammer
LB5.1.0.2	Das Netzgerät
LB5.1.0.3	Die Mikroliterpipetten
LB5.1.1	Gelelektrophorese von DNA
LB5.1.1.1	Herstellen eines Agarose-Gels zur DNA-Analyse
LB5.1.1.2	Elektrophorese der DNA-Proben
LB5.1.1.3	Anfärben und Auswerten der Elektrophorese
LB5.1.2	Versuchs-Kits
LB5.1.2.1	Analyse bakterieller Plasmid-DNA
LB5.1.2.2	Elektrophorese von Lambda-DNA
LB5.1.2.3	Genetischer Fingerabdruck
LB5.1.2.4	Die Vaterschaftsanalyse

11
VERSUCHE

ÜBERSICHT DNA-KITS ZUR DURCHFÜHRUNG ALLER EXPERIMENTE

Mit dem Science Lab Genetik GE können verschiedene DNA-Untersuchungen durchgeführt werden. Die DNA-Untersuchungen werden im folgenden beschrieben:

BEDK-004: DNA-Kit Bakterielle Plasmid-DNA



Bakterielle Plasmid-DNA ist ein ringförmiges DNA-Molekül, das in Bakterienzellen vorkommt. Plasmide sind extrachromosomale genetische Elemente, die zusätzliche genetische Informationen enthalten können. In gentechnologisch veränderten Bakterien wird die genetische Veränderung, z.B. eine Antibiotika-Resistenz, häufig über Plasmid-DNA eingebracht.

Die Untersuchung der bakteriellen Plasmid-DNA ist im Labor dann nötig, wenn überprüft werden soll, ob der Bakterien-Stamm die korrekte Plasmid-DNA enthält.

Dafür verwendet man die Restriktionsenzym-Analyse. Restriktionsenzyme sind Proteine, die DNA an bestimmten Erkennungssequenzen schneiden können. Durch Zugabe des geeigneten Restriktionsenzym kann das Plasmid in spezifische Fragmente geschnitten werden. Diese Fragmente können dann mittels Gelelektrophorese getrennt und analysiert werden. Die Restriktionsenzym-Analyse ermöglicht die Bestimmung der Größe des Plasmids sowie die Identifizierung spezifischer DNA-Sequenzen.

BEDK-005: DNA-Kit Elektrophorese von Lambda-DNA



Lambda-DNA ist die DNA des Bakteriophagen Lambda. Bakteriophagen sind Viren, die Bakterien infizieren können. Der Phage Lambda infiziert Escherichia coli-Bakterien.

Die Lambda-DNA besteht aus einem doppelsträngigen linearen Molekül mit einer Länge von etwa 48.502 Basenpaaren. Es enthält eine Reihe von Genen, die für die Vermehrung des Phagen und die Wechselwirkung mit der Wirtszelle erforderlich sind.

Aufgrund der Eigenschaften der Lambda-DNA und ihrer Interaktion mit dem Wirtsbakterium hat sie sich zu einem wichtigen Modellsystem für die genetische Forschung entwickelt. Lambda-DNA wird häufig in Laboren verwendet, um DNA-Manipulationstechniken zu entwickeln, genetische Experimente durchzuführen oder die Regulation von Genen zu untersuchen.

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL UM EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

LB5.1 Genetik

EXPERIMENTIERSCHUB

Genetik GE



LITERATUR

Science Lab Biologie



Detaillierte Information zu diesen und weiteren **zusätzlich erforderlichen Produkten** finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

BEDK-006: DNA-Kit Der genetische Fingerabdruck



Der genetische Fingerabdruck macht es möglich, Individuen anhand ihres genetischen Materials, insbesondere ihrer DNA, zu identifizieren und zu unterscheiden. Jeder Mensch hat eine einzigartige DNA-Sequenz, mit Ausnahme eineiiger Zwillinge. Diese Einzigartigkeit ermöglicht es, Personen anhand ihres genetischen Fingerabdrucks zu unterscheiden.

Der genetische Fingerabdruck basiert auf der Analyse spezifischer DNA-Bereiche. Die am häufigsten verwendete Methode zur Erstellung eines genetischen Fingerabdrucks ist die Polymerasekettenreaktion (PCR), mit der spezifische DNA-Abschnitte vervielfältigt werden können. Durch den Vergleich der DNA-

Muster an diesen Markern zwischen verschiedenen Proben, zum Beispiel einer Tatortprobe und einer Verdächtigensprobe, können Übereinstimmungen oder Unterschiede festgestellt werden. Es ist eine äußerst präzise Methode, um Individuen zu identifizieren und hat eine hohe Zuverlässigkeit in gerichtlichen Verfahren erreicht.

BEDK-007: DNA-Kit Vaterschaftsanalyse



Die Vaterschaftsanalyse ist ein Verfahren zur Bestimmung der biologischen Vaterschaft eines Kindes. Das Hauptziel der Vaterschaftsanalyse besteht darin, festzustellen, ob der getestete Mann das biologische Elternteil des Kindes ist oder nicht.

Die DNA-Muster des Kindes werden mit den DNA-Mustern der Mutter und des vermuteten Vaters verglichen. Wenn der vermutete Vater tatsächlich der biologische Vater ist, sollten bestimmte DNA-Marker im Kind vorhanden sein, die von beiden Elternteilen stammen.



Science Lab Genetik GE (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuchs-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz GE können mehr als 10 Schülerversuche aus dem Bereich der Genetik aus der S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Bereichen Genetik und Analysen der forensischen und medizinischen Diagnostik. Beim Bearbeiten der lehrplangeforderten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult.

Der Gerätesatz GE dient dabei als Basis. Zusammen mit zusätzlichen DNA-Kits können die verschiedenen Themen behandelt werden.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	604 5682	Pulverspatel Edelstahl 185 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	664 250	Erlenmeyerkolben Boro 3.3, 250 ml, eH
1	665 754	Messzylinder 100 ml, Kunststofffuß
1	666 0151	Färbeschale

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	666 019	Mikroliterpipette 2-20 µl
1	666 020	Mikroliterpipette 20-200 µl
1	666 022	Pipettenspitzen 20-200 µl, 96 Stück im Rack
1	BEEK-001	Elektrophoresekammer

207 3515 Science Lab Genetik GE (Satz)



leylab.de/2073515



ZUSÄTZLICH ERFORDERLICH, UM ALLE EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

Zusätzlich erforderlich pro Schüler:in

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	610 010	Laborschutzbrille	
1	610 077	Nitril-Handschuhe, Größe M	

Zusätzlich erforderlich pro Arbeitsgruppe

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	ADACB501	Kompaktwaaage 500 g : 0,1 g	
1	BEDK-004	DNA-Kit Bakterielle Plasmid-DNA	
1	BEDK-005	DNA-Kit Elektrophorese von Lambda-DNA	
1	BEDK-006	DNA-Kit Genetischer Fingerabdruck	
1	BEDK-007	DNA-Kit Vaterschaftsanalyse	
1	BEPS-002	Netzgerät 300 V, 400 mA	

Zusätzlich erforderlich pro Klasse

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie	
1	675 3410	Wasser, rein, 5 l	

VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Schub für 11 Experimente
- Experimente der modernen Biologie im Schülerversuch durchführen
- Methoden und Gerätekenntnis: Arbeit mit Geräten, die auch in biologischen Laboren stehen
- Anwendungsbezug durch die Verwendung von Versuchszusammenstellung zu Vaterschaftsanalysen und dem genetischen Fingerabdruck
- wenig Vorbereitungszeit durch die Lehrkraft nötig

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA

FACHGEBIET



LIT-print: LB5 Genetik

Gedruckte Version EINES Fachgebietes
in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub GE (207 351S). Beschreibt ausführlich die Arbeitsmethoden aus dem Fachgebiet Genetik – DNA-Untersuchungen. Es werden dabei DNA-Kits verwendet, die mit einer eigenen Versuchsanleitung ausgestattet sind.

Versuchsthemen:

Herstellen eines Agarose-Gels; Elektrophorese von DNA-Proben; Anfärben und Auswerten von DNA-Gelen; Arbeiten mit DNA-Kits (Anleitungen bei den Kits integriert)

520 7351DE	LIT-print: LB5 Genetik
------------	------------------------

UNTERRICHTSFACH



LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab. Beschreibt mehr als 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie
--------	--------------------------------------

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:

Document Center:

PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation;
lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler

Leylab:

PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub,
hoch



647 003 - Deckel zu
Geräteschub



647 004 - Fachteiler, lang,
Satz 4 Stück



647 005 - Fachteiler, medium,
Satz 4 Stück



647 006 - Fachteiler, kurz,
Satz 4 Stück

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

HYGIENE

Die Versuche zum Science Lab Schub *Hygiene (HY)* beschäftigen sich mit mikrobiologischen Arbeitsmethoden sowie mit Experimenten aus den Themen Verbreitung von Mikroorganismen und Prävention.

Hygiene ist wichtig, um die Verbreitung von Bakterien und anderen Mikroorganismen zu vermeiden. Unsere Schülerversuche zeigen, wie sich Krankheitserreger ausbreiten, wie man die Kontamination und Ausbreitung nachweist und wie man durch Desinfektion und Prävention eine Ausbreitung verhindern kann.

HIGHLIGHT



LB6.1.3.1 Keimzahlbestimmung in der Luft

In diesem Experiment bestimmen die Schülerinnen und Schüler die Keimzahl in der Luft. Dafür verwenden sie sterile Agar-Platten und lernen dabei, dass die Keimzahl abhängig vom Untersuchungsort ist. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Biologie Hygiene HY (207 361S).

Übersicht der Themen & Schübe

VERSUCHSTHEMEN	ERFORDERLICHE SCHÜBE	ANZAHL VERSUCHE	DETAILS AB
LB6.1.1 EINFÜHRUNG IN MIKROBIOLOGISCHE METHODEN	Hygiene HY	21 VERSUCHE	S. 252
LB6.1.2 ÜBERTRAGUNGSWEGE VON KRANKHEITSERREGERN			
LB6.1.3 KEIMZAHLBESTIMMUNGEN			
LB6.1.4 PRÄVENTION UND DESINFEKTION			



LB6.1.2.3 Simulation einer Infektionskette mit Bäckerhefe

In diesem Experiment simulieren die Schülerinnen und Schüler den Verlauf einer Infektionskette als Voraussetzung für die Ausbreitung jeder Infektionskrankheit. Dafür wird als Modell-Organismus Bäckerhefe verwendet. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Biologie Hygiene HY (207 361S).

Weitere Informationen zu unseren lehrplankonformen Themen und Schülerversuchen sowie die dazugehörigen Schübe finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

HYGIENE HY

ÜBERSICHT UNSERER LEHRPLANKONFORMEN VERSUCHE

LB6.1	HYGIENE
LB6.1.1	Einführung in mikrobiologische Methoden
LB6.1.1.1	Bereitung und Sterilisation von Nährmedien
LB6.1.1.2	Sterilisation und Reinigung von Geräten und Nährböden
LB6.1.1.3	Keimzahlbestimmung durch Erstellung einer Verdünnungsreihe
LB6.1.2	Übertragungswege von Krankheitserregern
LB6.1.2.1	Bestimmung des Keimgehaltes an Geldscheinen und Geldmünzen
LB6.1.2.2	Vergleich des Keimgehaltes an gewaschenen und ungewaschenen Händen
LB6.1.2.3	Simulation einer Infektionskette mit Bäckerhefe
LB6.1.2.4	Übertragungsweg beim Händeschütteln mit UV-Licht
LB6.1.2.5	Simulation der Verbreitung von Krankheitserregern
LB6.1.2.6	Nachweis von Mikroorganismen an verschiedenen Objekten
LB6.1.3	Keimzahlbestimmungen
LB6.1.3.1	Keimzahlbestimmung in der Luft
LB6.1.3.2	Bestimmung der Keimzahl im Boden
LB6.1.3.3	Keimzahlbestimmung in der Milch
LB6.1.3.4	Bestimmung der Keimzahl im Wasser
LB6.1.4	Prävention und Desinfektion
LB6.1.4.1	Bakteriostatische Wirkung von verschiedenen Hausmitteln
LB6.1.4.2	Bakteriostatische Wirkung von Lysozym
LB6.1.4.3	Nachweis der Wirkung von UV-Strahlen
LB6.1.4.4	UV-Inaktivierung und Photoreaktivierung bei Bakterien
LB6.1.4.5	Herstellung von Desinfektionsmittel
LB6.1.4.6	Simulation gründlicher Handhygiene mit UV-Strahlung
LB6.1.4.7	Abhängigkeit des Desinfektionsgrades von der Ethanolkonzentration
LB6.1.4.8	Antibakterielle Seife oder normale Seife





LB6.1.4.5 Herstellung von Desinfektionsmittel

Die Schülerinnen und Schüler stellen verschiedene Desinfektionsmittel in kleinem Maßstab her. Sie lernen die typische Zusammensetzung eines Desinfektionsmittels kennen und Möglichkeiten, ein solches auch mit einfachen Hausmitteln herzustellen. Für diesen Versuch benötigen Sie den Schub Science Lab Biologie Hygiene HY (207 361S).

ÜBERSICHT BENÖTIGTES MATERIAL UM EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

LB6.1 Hygiene

EXPERIMENTIERSCHUB	LITERATUR	CHEMIKALIEN
Hygiene HY 	Science Lab Biologie 	Chemikalien-Satz HY 

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren **zusätzlich erforderlichen Produkten** finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



Science Lab Hygiene HY (Satz)

Schülerexperimentiersatz des Schülerversuche-Systems Science Lab Biologie im Bereich Hygiene und Mikroorganismen. Aufbaumaterial für eine Arbeitsgruppe in gerätegeformter Aufbewahrung. Mit dem Gerätesatz HY können etwa 20 Schülerversuche in der S I und S II durchgeführt werden.

Inhaltlich beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit mikrobiologischen Arbeitsmethoden sowie mit Experimenten aus den Themen Verbreitung von Mikroorganismen und Prävention. Beim Bearbeiten der kontextorientierten Themen werden sie auch in den Kompetenzen Kommunikation und Bewertung geschult.

Lieferumfang:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	309 45	Allschreibstift
1	602 022	Becherglas Boro 3.3, 100 ml, nF
1	604 5682	Pulverspatel Edelstahl 185 mm
1	647 002	Geräteschub, hoch
1	661 035	Rundfilter Sorte 595, 125 mm Ø, Satz 100
1	662 334	Drigalski-Spatel, Glas
6	664 0421	Reagenzglas Fiolax 16 mm x 160 mm
1	664 154	Uhrglas 80 mm Ø
3	664 183	Petrischale, Glas, Ø 100 mm, Höhe 20 mm
1	665 212	Glasrührstab 200 mm x 8 mm Ø
1	665 6353	UV-Handlampe

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
3	665 9531	Tropfpipette 150 mm x 7 mm Ø
3	665 9541	Pipettenhütchen
1	665 994	Messpipette 1 ml
1	665 997	Messpipette 10 ml
1	666 003	Pipettierball (Peleusball)
1	666 966	Löffelspatel, 180 mm
1	667 018	Labormesser
1	667 027	Pinzette, vernickelt, stumpf, 130 mm
1	667 057	Reagenzglasgestell Metall, 20 mm Ø

207 361S Science Lab Hygiene HY (Satz)



leylab.de/207361S



ZUSÄTZLICH ERFORDERLICH, UM ALLE EXPERIMENTE DURCHFÜHREN



VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 1 Schub für 21 Experimente
- Chemikaliensatz für mindestens 10-malige Durchführung aller Versuche
- zur Vertiefung der Thematik auch für Projekt- oder Wahlunterricht geeignet



ZUSÄTZLICH ERFORDERLICH, UM ALLE EXPERIMENTE DURCHZUFÜHREN

Zusätzlich erforderlich pro **Schüler:In**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	610 010	Laborschutzbrille	

Zusätzlich erforderlich pro **Arbeitsgruppe**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	607 020	Sicherheitsgasschlauch, 0,5 m	
1	656 017	Teclubrenner, Allgas	
1	662 1131	Desinfektions-Spray	
1	662 460	Ätherische Öle Set	
4	685 44	Batterie 1,5 V (Mignon)	
1	ADACB501	Kompaktwaage 500 g : 0,1 g	

Zusätzlich erforderlich pro **Klasse**

Menge	Kat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Bemerkung
1	520 73	LIT-digital: LB Science Lab Biologie	
1	679 361	Chemikalien Science Lab Hygiene	

CHEMIKALIEN



Chemikalien Science Lab Hygiene

Chemikalien zur Durchführung der Schülerversuche im Science Lab Hygiene. Der Chemikaliensatz enthält 16 verschiedene Chemikalien, mit denen man jeden Versuch mindestens 10 mal durchführen kann.

679 361 Chemikalien Science Lab Hygiene

Die einzelnen Chemikalien aus diesem Satz finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de. Dort erfahren Sie ebenfalls mehr über die entsprechenden Gefahrensymbole und -klassen, den sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Gefahren- und Sicherheitshinweise.

LITERATURPAKETE

Hier finden Sie eine Übersicht über unsere Literaturpakete. Detaillierte Informationen zu unserer Literatur finden Sie im Internet unter www.leybold-shop.de.

THEMA
FACHGEBIET

LIT-print: LB6.1 Science Lab Hygiene

Gedruckte Version EINES Fachgebietes in einem Ringordner

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Science Lab Schub Hygiene HY (207 361S). Beschreibt etwa 20 Versuche aus dem Fachgebiet Hygiene und Mikroorganismen.

Versuchsthemen:

Einführung in die Methoden; Übertragungswege; Keimzahlbestimmungen; Einfluss auf das Wachstum von Mikroorganismen; Desinfektion

520 7361DE LIT-print: LB Science Lab Hygiene

UNTERRICHTSFACH

LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Digitale Version ALLER Fachgebiete

Ausführliche Versuchsanleitungen zum Unterrichtsfach Biologie im Science Lab. Beschreibt ca. 170 Versuche zu den Fachgebieten Humanbiologie, Botanik, Ökologie, Zellbiologie, Genetik und Hygiene.

Enthält alle interaktiven Versuchsanleitungen (Lab Docs) als html-Datei.

520 73 LIT-digital: LB Science Lab Biologie

Technische Daten der digitalen Version:

- Lieferung als Produktschlüssel (Aktivierung & Auswahl der Literatursprache über <https://register.leylab.de> notwendig)
- Systemvoraussetzungen:
Document Center:
 PC mit Windows 7 oder höher; Internetzugang während der Installation; lokales Netzwerk zur Verteilung an die Schüler
Leylab:
 PC, Tablet oder Smartphone mit gängigem Browser; Internetzugang

ERGÄNZENDES AUFBEWAHRUNGSZUBEHÖR



647 002 - Geräteschub, hoch



647 003 - Deckel zu Geräteschub



647 004 - Fachteiler, lang, Satz 4 Stück



647 005 - Fachteiler, medium, Satz 4 Stück



647 006 - Fachteiler, kurz, Satz 4 Stück

Detaillierte Informationen zum ergänzenden Aufbewahrungszubehör finden Sie im Internet unter www.leybold.shop.de.

EIN BLICK IN DAS THEMA

Wie können wir die Ausbreitung von Bakterien eindämmen?



Hygiene ist ein wichtiges Thema im Alltag, insbesondere in Schulen. Bakterien und andere Mikroorganismen können sich schnell verbreiten und Infektionen verursachen.

Deshalb sollten Schülerinnen und Schüler regelmäßig über Hygienepraktiken informiert werden und diese auch in der Schule üben.

Ein einfacher Schülerversuch kann zeigen, wie schnell sich Bakterien auf Oberflächen ausbreiten können. Dazu öffnet man eine Petrischale mit Nährmedium und legt sie für einige Sekunden auf eine Oberfläche wie z.B. ein Türgriff oder einen Schulranzen. Nach ein paar Tagen kann man beobachten, wie sich Bakterien auf der Petrischale vermehrt haben.

HYGIENE-
KONZEPT

Um die Verbreitung von Bakterien und anderen Mikroorganismen zu vermeiden, ist es wichtig, regelmäßig die Hände zu waschen und gegebenenfalls Desinfektionsmittel zu verwenden. Auch das Reinigen von Oberflächen und Gegenständen kann dazu beitragen, die Ausbreitung von Bakterien zu reduzieren.

Insgesamt ist die Prävention von Infektionen durch Hygienepraktiken eine wichtige Maßnahme, um unsere Gesundheit effektiv zu schützen.

Geldscheine und Münzen können mit Bakterien und anderen Mikroorganismen kontaminiert sein, da sie oft von vielen verschiedenen Menschen berührt werden. Studien haben gezeigt, dass auf Geldscheinen und Münzen eine Vielzahl von Bakterien, Viren und anderen Mikroorganismen gefunden werden können.

Um die Sichtbarkeit der Bakterien auf Geldscheinen und Münzen zu erhöhen, kann man eine Schwarzlichtlampe verwenden. Die meisten Bakterien fluoreszieren unter UV-Licht und werden somit sichtbar. Wenn man eine Schwarzlichtlampe auf Geldscheine und Münzen richtet, kann man die Stellen erkennen, an denen sich besonders viele Bakterien befinden.



Blockweise Aufbewahrung

WAS IST EINE BLOCKWEISE AUFBEWAHRUNG?

Schülerexperimentierblocks des Schülerversuche-Systems Science Lab im Bereich Biologie. Aufbaumaterial für bis zu 16 Arbeitsgruppen in nach Geräten sortierter Aufbewahrung. Von 4 bis 16 Arbeitsgruppen verfügbar.



WIE FUNKTIONIERT UNSERE BLOCKWEISE AUFBEWAHRUNG?

1. Wie groß ist eine Schülergruppe?

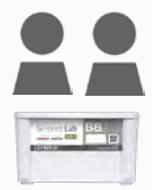


Unsere Empfehlung:
2 - 3 Schülerinnen oder Schüler in einer Gruppe

2. Wie oft wird das Material benötigt?



10-fach



Beispielsituation 1

Die Klasse besteht aus 20 Schülerinnen und Schülern und möchte sich Science Lab Botanik BO (207 321S) anschaffen. Der Science Lab Chemie Basis-Schub BB (207 300S) wird ebenfalls benötigt.

$$20 : \text{Icon} = 10$$

Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 300B10	Science Lab Geräteblock Biologie Basis BB
207 321B10	Science Lab Geräteblock Botanik BO

Beispielsituation 2

Die gleiche Klasse möchte **zusätzlich** Science Lab Ökologie ECO (207 331S) und Science Lab Zellbiologie CE (207 341S) anschaffen. Der Science Lab Chemie Basis-Schub CB (207 300S) wird für beide benötigt.

$$20 : \text{Icon} = 10$$

Kat.-Nr.	Bezeichnung
207 300B10	Science Lab Geräteblock Biologie Basis BB*
207 331B10	Science Lab Geräteblock Ökologie ECO
207 300B10	Science Lab Geräteblock Biologie Basis BB*
207 341B10	Science Lab Geräteblock Zellbiologie CE

*Der Basisschub muss nicht erneut angeschafft werden, da er bereits aus dem ersten Kauf 10 x für die Gruppenstärke vorhanden ist.

Detaillierte Informationen zu unserer satz- und blockweisen Aufbewahrung finden Sie auf den S. 8 + 9.



HUMANBIOLOGIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 300xx	Science Lab Biologie Basis BB													
207 311xx	Science Lab Humanbiologie HU1													
207 312xx	Science Lab Humanbiologie HU2													



BOTANIK

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 300xx	Science Lab Biologie Basis BB													
207 321xx	Science Lab Botanik BO													



ÖKOLOGIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 300xx	Science Lab Biologie Basis BB													
207 331xx	Science Lab Ökologie ECO													



ZELLBIOLOGIE

Kat.-Nr.	Bezeichnung	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
207 300xx	Science Lab Biologie Basis BB													
207 341xx	Science Lab Zellbiologie CE													

CHEMIKALIEN

Die folgende Übersicht zeigt, welche Chemikalien für die einzelnen Themengebiete benötigt werden. Die H-Sätze und P-Sätze sowie die GHS-Piktogramme werden am Ende der Tabellen erläutert.

ART.-NR.	BEZEICHNUNG	CHEMIE					BIOLOGIE					GHS - PIKTOGRAMME				
		AC	OC	PC	TC	BC	HU	BO	ECO	CE	HY					
671 1010	1-Butanol, 1 l		x											GHS02		GHS05
674 1200	1-Pentanol, 100 ml		x											GHS02		GHS07
674 4310	1-Propanol, 250 ml		x													
674 4320	1-Propanol, 1 l		x											GHS02		GHS05
671 1210	2-Butanol, 1 l		x											GHS02		GHS07
673 4510	2-Naphthol, 100 g				x									GHS07		GHS09
673 9390	2-Nitrobenzaldehyd, 5 g				x									GHS07		
674 4410	2-Propanol, 1 l		x									x		GHS02		GHS07
670 0400	Aceton, 250 ml	x	x			x		x						GHS02		GHS07
670 0430	Aceton, 500 ml				x									GHS02		GHS07
670 1600	Agar-Agar, 50 g											x				
670 2010	Aktivkohle, gekörnt, 250 g								x				-			
670 2020	Aktivkohle, gekörnt, 500 g	x											-			
670 2390	Aluminium, Blech, 50 g	x		x									-			
670 2500	Aluminium, Grieß, 100 g	x											-			
670 3110	Ameisensäure, 98%-100%, 250 ml		x											GHS02		GHS05
670 3600	Ammoniaklösung, 25 %, 250 ml	x		x										GHS05		GHS07
670 3650	Ammoniaklösung, verd., 2 mol/l, 500 ml	x	x		x					x				GHS05		
670 4900	Ammoniumsulfat, 250 g					x							-			
670 5200	Ammoniumthiocyanat, 50 g			x										GHS07		
670 7200	Bariumchlorid, 100 g	x												GHS06		
670 7300	Bariumchloridlösung, 10 %, 100 ml	x												GHS07		
670 7410	Bariumhydroxid-Octahydrat, 250 g			x										GHS05		GHS07
670 8200	Benzin, 90...110 °C, 250 ml	x												GHS02		GHS07
670 8210	Benzin, 100...140 °C, 500 ml		x			x				x				GHS02		GHS08
670 8300	Benzoesäure, 50 g					x								GHS07		
671 0350	Bromid-/Bromatlösung, 500 ml		x		x								-			
671 0800	Bromthymolblau-Lösung, 0,1%, 50 ml	x											-			
671 1300	tert.-Butanol, 100 ml		x											GHS02		GHS05
671 2000	Calcium, 25 g	x												GHS02		
671 2310	Calciumcarbonat, gefällt, 500 g	x			x							x	-			
671 2400	Calciumchlorid, gekörnt, 100 g	x												GHS07		
671 2900	Calciumhydroxid, 50 g	x	x		x									GHS05		GHS07
671 2950	Calciumhydroxidlösung, gesättigt, 250 ml							x						GHS05		
671 2960	Calciumhydroxidlösung, gesättigt, 1 l						x							GHS05		
671 3200	Calciumoxid, Pulver, 100 g					x								GHS05		
671 4910	Chlorzinkidlösung, 50 ml					x								GHS05		GHS07
671 5600	Citronensäure-1-hydrat, 100 g		x		x									GHS07		
671 5700	Cyclohexan, 250 ml		x											GHS02		GHS08
671 5910	Cyclohexen, 100 ml		x											GHS02		GHS08
671 6620	2,6-Dichlorphenolindiphenol, Natriumsalz, 1 g					x										
671 8250	Eisen Pulver, grob, 250 g	x											-			
671 8300	Eisen Pulver, reduziert, 50 g	x											-			
671 8410	Eisen, Wolle, 200 g	x	x										-			
671 8700	Eisen(III)-chlorid-6-hydrat, 50 g	x		x										GHS05		GHS07
671 9000	Eisen(III)-oxid, 100 g	x											-			
671 9100	Eisen(II)-sulfat-7-hydrat, 100 g	x		x								x		GHS07		
671 9500	Essigsäure, 99%-100%, 250 ml	x	x											GHS02		GHS05

				H-SÄTZE	P-SÄTZE	SIGNALWORT
	GHS07			H226 H302 H318 H315 H335 H336	P280 P302+P352 P305+P351+P338 P313	Gefahr
				H226 H332 H335 H315	P302+P352	Achtung
	GHS07			H225 H318 H336	P210 P233 P280 P305+P351+P338 P313	Gefahr
				H226 H319 H335 H336	P210 P261 P280 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P403+P233	Achtung
				H332 H302 H400	P273	Achtung
				H302 H315 H319 H335	P261 P305+P351+P338	Achtung
				H225 H319 H336	P210 P233 P305+P351+P338	Gefahr
				H225 H319 EUH066 H336	P210 P233 P305+P351+P338	Gefahr
				H225 H319 EUH066 H336	P210 P233 P305+P351+P338	Gefahr
				-	-	-
-	-	-				
	GHS09			H226 H314	P260 P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310	Gefahr
				H314 H335 H400	P280 P273 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309 P310	Gefahr
				H315 H318	P280 P305+P351+P338 P332+P313 P309+P310	Gefahr
				-	-	-
				H302 EUH032 H312 H332 H412	P273 P302+P352	Achtung
				H332 H301	P301+P310	Gefahr
	GHS08		GHS09	H225 H304 H315 H336 H411	P101 P102 P103 P210 P260 P262 P243 P301+P330+P331 P403+P233	Gefahr
				H225 H304 H315 H336 H411	P210 P273 P302+P352 P301+P310 P331	Gefahr
				H302 H319	P305+P351+P338	Achtung
				-	-	-
				-	-	-
				H332 H302 H314	P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310	Gefahr
	GHS07			H226 H315 H318 H335 H336	P210 P302+P352 P304+P340 P305+P351+P338	Gefahr
				H261	P402+P404	Gefahr
				-	-	-
				H319	P305+P351+P338	Achtung
				H315 H318 H335	P260 P280 P302+P352 P304+P340 P305+P351+P338 P313	Gefahr
				H315 H318	P280 P302+P352 P305+P351+P338	Gefahr
				H315 H318	P280 P302+P352 P305+P351+P338	Gefahr
				H318	P260 P280 P305+P351+P338	Gefahr
	GHS09			H302 H314 H400 H410	P280 P273 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P310 P501	Gefahr
				H319	P305+P351+P338	Achtung
	GHS07		GHS09	H225 H304 H410 H315 H336	P210 P240 P273 P301+P310 P331 P403+P235	Gefahr
	GHS07		GHS09	H225 H302 H304 H411	P210 P262 P273	Gefahr
				-	-	-
				-	-	-
				-	-	-
				H302 H315 H318	P280 P302+P352 P305+P351+P338 P313	Gefahr
				-	-	-
				H302 H315 H319	P302+P352 P305+P351+P338	Achtung
				H226 H314 H290	P280 P301+P330+P331 P307+P310 P305+P351+P338	Gefahr

ART.-NR.	BEZEICHNUNG	CHEMIE					BIOLOGIE					GHS - PIKTOGRAMME				
		AC	OC	PC	TC	BC	HU	BO	ECO	CE	HY					
671 9550	Essigsäure, verd. (ca. 2 mol/l), 500 ml	x	x	x	x	x								GHS05		
671 9570	Essigsäure, 0,1 mol/l, 1 l	x											-			
671 9590	Essigsäure, 1 mol/l, 1 l											x				
671 9630	Essigsäureethylester, 250 ml			x										GHS02		GHS07
671 9640	Essigsäureethylester, 500 ml		x											GHS02		GHS07
671 9720	Ethanol, Lösungsmittel, 1 l	x	x	x		x	x	x	x	x	x			GHS02		GHS07
671 9740	Ethanol, Lösungsmittel, 250 ml				x									GHS02		GHS07
671 9800	Ethylenglykol, 250 ml		x											GHS07		
671 9900	Fehlingsche Lösung I, 100 ml					x	x							GHS09		
672 0000	Fehlingsche Lösung II, 100 ml					x	x							GHS05		
672 0700	D(-)-Fructose, 50 g					x							-			
672 0970	Gips gebrannt, rein, 500 g				x								-			
672 0980	Gips gebrannt, rein, 1 kg							x					-			
672 1000	Glaswolle, 10 g								x				-			
672 1010	Glaswolle, 100 g	x											-			
672 1100	D(+)-Glucose, 100 g	x	x									x	-			
672 1110	D(+)-Glucose, 250 g						x						-			
672 1120	D(+)-Glucose, 1 kg					x							-			
672 1190	Glyzerin, 99 %, 50 ml	x											-			
672 1200	Glycerin, 99 %, 100 ml		x		x	x			x			x	-			
672 1300	Glycin (Glykoll), 50 g	x											-			
672 1700	Harnstoff, 100 g		x									x	-			
672 1740	Heizöl, 250 ml		x										-			
672 1800	n-Heptan, 50 ml		x											GHS02		GHS08
672 2490	Holzkohle, kleine Stücke, 500 g				x								-			
672 2520	Holzstäbchen, 100 St.	x	x	x	x	x							-			
672 3400	Indigokarmin, 10 g							x					-			
672 3700	Iod, 25 g	x				x								GHS07		GHS08
672 3911	Iod-Kaliumiodidlösung nach Lugol, 1 l		x											GHS08		
672 3920	Iod-Kaliumiodidlösung nach Lugol, 50 ml					x	x							GHS08		
672 3900	Iod-Kaliumiodidlösung nach Lugol, 100 ml							x						GHS08		
672 4900	Kaliumbromid, 50 g				x									GHS07		
672 4930	Kaliumbromidlösung, 1 M, 250 ml			x									-			
672 5000	Kaliumcarbonat, 100 g			x										GHS07		
672 5200	Kaliumchlorid, 100 g	x		x									-			
672 5520	Kaliumcitrat-Monohydrat, 100 g						x						-			
672 6000	Kaliumhexacyanoferrat(II), 50 g	x											-			
672 6100	Kaliumhexacyanoferrat(III), 50 g			x									-			
672 6200	Kaliumhydrogenphosphat, 50 g											x	-			
672 6320	Kaliumhydrogentartrat, 250 g		x										-			
672 6400	Kaliumhydroxid, 250 g	x												GHS05		GHS07
672 6600	Kaliumiodid, 25 g				x								-			
672 6630	Kaliumiodid, 250 g			x									-			
672 6670	Kaliumiodidlösung, 1 M, 250 ml			x									-			
672 6710	Kaliumnatriumtartrat, 250 g					x							-			
672 6810	Kaliumnitrat, 250 g			x										GHS03		
672 6850	Kaliumnitratlösung, ca. 1 mol/l, 250 ml							x					-			
672 7000	Kaliumpermanganat, 100 g	x	x	x						x				GHS03		GHS07
672 7400	Kaliumthiocyanat, 100 g			x										GHS07		
672 7660	Karminessigsäure, 50 ml										x			GHS07		
672 8600	Kupfer, Blech, 50 g			x	x								-			

ART.-NR.	BEZEICHNUNG	CHEMIE					BIOLOGIE					GHS - PIKTOGRAMME				
		AC	OC	PC	TC	BC	HU	BO	ECO	CE	HY					
672 8620	Kupfer, Blech, 250 g	x											-			
672 8800	Kupfer, Pulver, 50 g	x		x										GHS09		
672 9100	Kupfer(II)-chlorid, 50 g			x										GHS07		GHS09
672 9500	Kupfer(II)-oxid, Pulver, 50 g	x			x									GHS07		GHS09
672 9510	Kupfer(II)-oxid, Pulver, 100 g		x											GHS07		GHS09
672 9600	Kupfer(II)-sulfat-5-hydrat, 100 g		x	x		x					x			GHS07		GHS09
672 9630	Kupfer(II)-sulfat-5-hydrat, 500 g	x												GHS07		GHS09
672 9650	Kupfersulfatlösung 1 %, 50 ml							x								
672 9660	Kupfersulfatlösung, ca. 1 mol/l (= 15 %), 500 ml			x		x								GHS07		GHS09
673 0830	Lysozym, 2,5 g											x				
673 0840	Magnesiastäbchen, 25 Stück	x			x	x							-			
673 1000	Magnesium, Band, 25 g	x		x										GHS02		
673 1100	Magnesium, Pulver, 50 g	x												GHS02		
673 1150	Magnesium, Späne, 50 g		x	x										GHS02		
673 1230	Magnesiumchlorid-Lösung, ca. 1 M, 250 ml			x									-			
673 1500	Magnesiumoxid, 50 g	x											-			
673 1600	Magnesiumsulfat-7-hydrat, 100 g											x				
673 2200	Mangan(IV)-oxid, (Braunstein), 100 g			x										GHS03		GHS07
673 2210	Mangan(IV)-oxid, (Braunstein), 500 g	x												GHS03		GHS07
673 2500	Marmor, Stücke, 250 g				x								-			
673 2720	Methanol, 1 l		x											GHS02		GHS06
673 2920	Methylenblaulösung nach Löffler, 100 ml				x	x					x			GHS02		GHS07
673 3050	Methylorangefärbung, 100 ml	x		x									-			
673 5000	Natriumacetat-3-hydrat, 50 g	x											-			
673 5600	Natriumcarbonat, wasserfrei, 100 g	x												GHS07		
673 5610	Natriumcarbonat, wasserfrei, 250 g				x	x								GHS07		
673 5700	Natriumchlorid, 250 g			x	x	x					x		-			
673 5720	Natriumchlorid, 1 kg	x	x										-			
673 5740	Natriumchloridlösung, ca. 1 M, 500 ml			x									-			
673 6300	Natriumdithionit, 25 g							x						GHS02		GHS07
673 6310	Natriumdithionit, 250 g				x									GHS02		GHS07
673 6600	Natriumhydrogencarbonat, 250 g							x					-			
673 6610	Natriumhydrogencarbonat, 500 g		x										-			
673 6780	Natriumhydrogensulfatlösung 40%, 250 ml		x											GHS07		
673 6800	Natriumhydroxid, Plättchen, 100 g		x		x									GHS05		
673 6810	Natriumhydroxid, Plättchen, 250 g			x										GHS05		
673 6830	Natriumhydroxid, Plättchen, 500 g	x												GHS05		
673 7100	Natriumnitrit, 50 g				x									GHS03		GHS06
673 7410	tri-Natriumphosphat-12-hydrat, 250 g									x				GHS07		
673 7600	Natriumsulfat-10-hydrat, 100 g	x											-			
673 7800	Natriumsulfit, 100 g	x	x										-			
673 8000	Natriumthiosulfat-5-hydrat, 100 g			x	x								-			
673 8010	Natriumthiosulfat-5-h., 250 g	x	x										-			
673 8400	Natronlauge, verd., ca. 2M, 500 ml		x	x		x								GHS05		
673 8410	Natronlauge, 0,1 mol/l, 500 ml		x											GHS05		
673 8411	Natronlauge, 0,1 mol/l, 1 l	x		x										GHS05		
673 8420	Natronlauge, 1 mol/l, 500 ml		x		x	x	x				x			GHS05		
673 8421	Natronlauge, 1 mol/l, 1 l	x		x										GHS05		
674 0000	Ölsäure, 50 ml				x								-			
674 0620	Pankreatin, 25 g						x							GHS07		GHS08
674 0700	Paraffin, fest, 100 g	x	x										-			

				H-SÄTZE	P-SÄTZE	SIGNALWORT
				-	-	-
				H400	P273 P391 P501	Achtung
				H302 H410	P273	Achtung
				H302 H410	P260 P273	Achtung
				H302 H410	P260 P273	Achtung
				H302 H319 H315 H410	P273 P302+P352 P305+P351+P338	Achtung
				H302 H319 H315 H410	P273 P302+P352 P305+P351+P338	Achtung
				H315 H304	P301+P310 P331 O280 P302+P352	Gefahr
				H319 H315 H410	P273 P305+P351+P338 P302+P352	Achtung
				-	-	-
				H228	P370+P378	Achtung
				H260 H250	P210 P370+P378 P402+P404	Gefahr
				H228 H261 H252	P210 P402+P404	Gefahr
				-	-	-
				-	P260	-
				H272 H302 H332	P221	Gefahr
				H272 H302 H332	P221	Gefahr
				-	-	-
		GHS08		H225 H301 H311 H331 H370	P210 P233 P280 P302+P352 P309+P310	Gefahr
				H226 H319	P210 P280 P305+P351+P338 P337+P313	Achtung
				-	-	-
				-	-	-
				H319	P260 P305+P351+P338	Achtung
				H319	P260 P305+P351+P338	Achtung
				-	-	-
				-	-	-
				-	-	-
				H251 H302 EUH031	P370+P378	Gefahr
				H251 H302 EUH031	P370+P378	Gefahr
				-	-	-
				-	-	-
				H302 EUH031	P262	Achtung
				H314 H290	P280 P301+P330+P331 P309+P310 P305+P351+P338	Gefahr
				H314 H290	P280 P301+P330+P331 P309+P310 P305+P351+P338	Gefahr
				H314 H290	P280 P301+P330+P331 P309+P310 P305+P351+P338	Gefahr
		GHS09		H272 H301 H400	P273 P309+P310	Gefahr
				H319 H315	P302+P352 P305+P351+P338	Achtung
				-	-	-
				-	-	-
				-	-	-
				H314 H290	P280 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P310 P301+P330+P331	Gefahr
				H290	P234 P390	Achtung
				H290	P234 P390	Achtung
				H314 H290	P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310	Gefahr
				H314 H290	P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310	Gefahr
				-	-	-
				H315 H319 H335 H317 H334	P280 P302+P352 P304+P341 P342+P311 P305+P351+P338	Gefahr
				-	-	-

ART.-NR.	BEZEICHNUNG	CHEMIE					BIOLOGIE					GHS - PIKTOGRAMME					
		AC	OC	PC	TC	BC	HU	BO	ECO	CE	HY	GHS	PIKTOGRAMME				
674 0800	Paraffin, dickflüssig, 100 ml	x												-			
674 1420	Pepsin für die Bioch., 25 g						x								GHS08		GHS07
674 2000	Perlkatalysator, 500 g		x											-			
674 2200	Petroleumbenzin, 40...70 °C, 250 ml		x					x							GHS02		GHS08
674 2500	Phenolphthaleinlösung, 1%, 100 ml	x		x			x								GHS02		GHS08
674 3440	Phosphorsäure, 10 %, 100 ml	x													GHS07		
674 4050	Plate-Count-Agar, für 1 l (=25g)						x						x	-			
674 4450	Propanal, 100 ml		x												GHS02		GHS07
674 4510	Propionsäure, 250 ml		x												GHS05		
674 4950	Quarzsand, 100 g				x									-			
674 5700	Resorcin, 50 g					x									GHS07		GHS09
674 5840	Rohöl, künstlich, 1 l		x														
674 6050	D(+)-Saccharose, 100 g	x	x	x		x			x	x				-			
674 6060	D(+)-Saccharose, 250 g						x						x	-			
674 6650	Salpetersäure verd., ca. 2 mol/l, 500 ml	x	x												GHS05		
674 6750	Salzsäure konz., 25 %, 250 ml	x	x	x		x									GHS05		GHS07
674 6800	Salzsäure, 10 %, 500 ml					x									GHS05		GHS07
674 6810	Salzsäure, 10 %, 1 l	x													GHS05		GHS07
674 6900	Salzsäure, 1 mol/l, 500 ml					x	x	x		x					GHS05		
674 6910	Salzsäure, 1 mol/l, 1 l	x		x											GHS05		
674 6920	Salzsäure, ca. 2 mol/l, 500ml	x		x											GHS05		
674 6960	Salzsäure, 0,1 mol/l, 1 l	x		x											GHS05		
674 7350	Schiffs Reagenz, 250 ml		x												GHS05		
674 7610	Schwefel, sublimiert, 500 g	x		x											GHS07		
674 7850	Schwefelsäure, 95-98 %, 250 ml		x												GHS05		
674 7891	Schwefelsäure, 35 %, 1 l			x											GHS05		
674 7900	Schwefelsäure, 5 mol/l, 100 ml	x													GHS05		
674 7920	Schwefelsäure, verd., ca. 2 N, 500 ml	x	x	x	x										GHS05		
674 7950	Schwefelsäure, 0,5 mol/l, 1l			x			x								GHS05		
674 8200	Seesand, gereinigt, 250 g				x			x						-			
674 8210	Seesand, gereinigt, 1 kg	x												-			
674 8211	Seesand, gereinigt, 500 g									x				-			
674 8710	Silbernitratlösung, 5 %, 100 ml	x			x										GHS05		GHS09
674 8800	Silbernitratlösung, 0,1 mol/l, 250 ml		x												GHS07		GHS09
674 8810	Silbernitratlösung, 0,1 mol/l, 1 l			x											GHS07		GHS09
674 9040	Silikon-Hochvakuumfett, 75 g	x															
674 9050	Silikonöl, 100 ml				x									-			
674 9100	Sorbinsäure, 25 g					x									GHS07		
674 9200	Stärke, löslich, 100 g						x							-			
674 9210	Stärke, löslich, 250 g				x									-			
674 9220	Stärke, löslich, 50 g		x			x								-			
674 9520	Styropor P (BASF), 100 g	x												-			
674 9680	Sudanschwarz, 1 g					x	x							-			
674 9710	Sulfanilsäure, 50 g				x										GHS07		
675 1600	Thymolphthaleinlösung, 0,1 %, 50 ml	x													GHS02		GHS07
675 1650	Tillmans Reagenz, 50 ml					x								-			
675 2530	L(-)-Tyrosin, 25 g					x								-			
675 2570	Universalindikator, flüssig, 100 ml	x													GHS02		GHS07
675 2800	Urease (1 U/mg), 1 g									x				-			
675 3100	Vaseline, 50 g						x							-			
675 3270	Vitamin C, 50 g					x								-			

				H-SÄTZE	P-SÄTZE	SIGNALWORT	
				-	-	-	
				H315 H319 H335 H334	P302+P352 P304+P341 P305+P351+P338 P342+P311	Gefahr	
				-	-	-	
		GHS07		GHS09	H225 H304 H315 H336 H411 EUH066	P210 P240 P273 P301+P310 P331 P403+P235	Gefahr
				H225 H350 H341	P210 P233 P281 P308+P313	Gefahr	
				H315 H319	P280 P302+P352 P305+P351+P338 P313	Achtung	
				-	-	-	
				H225 H315 H319 H335	P210 P233 P302+P352 P304+P340 P305+P351+P338	Gefahr	
				H314	P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310	Gefahr	
				-	-	-	
				H302 H315 H319 H400	P273 P302+P352 P305+P351+P338	Achtung	
				-	-	-	
				-	-	-	
				H314 H290	P280 P305+P351+P338 P309+P310 P301+P330+P331	Gefahr	
				H314 H335 H290	P280 P301+P330+P331 P309+P310 P305+P351+P338	Gefahr	
				H315 H319 H335 H290	P280 P261 P304+P340 P305+P351+P338 P312 P403+P233	Achtung	
				H315 H319 H335 H290	P280 P261 P304+P340 P305+P351+P338 P312 P403+P233	Achtung	
				H290	P390	Achtung	
				H290	P390	Achtung	
				H290	P390	Achtung	
				H290	P390	Achtung	
				H290	P234 P262	Achtung	
				H315	P302+P352	Achtung	
				H314 H290	P280 P301+P330+P331 P309 P310 P305+P351+P338	Gefahr	
				H290 H314	P260 P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P310	Gefahr	
				H290 H314	P280 P301+P330+P331 P309 P310 P305+P351+P338	Gefahr	
				H290 H315 H319	P280 P305+P351+P338 P337+P313 P302+P352	Achtung	
				H290	-	Achtung	
				-	-	-	
				-	-	-	
				-	-	-	
				H314 H410	P280 P273 P302+P352 P305+P351+P338 P332+P313 P337+P313	Gefahr	
				H315 H319 H410	P280 P273 P302+P352 P305+P351+P338 P332+P313 P337+P313	Achtung	
				H315 H319 H410	P280 P273 P302+P352 P305+P351+P338 P332+P313 P337+P313	Achtung	
				-	-	-	
				H315 H319 H335	P302+P352 P305+P351+P338	Achtung	
				-	-	-	
				-	-	-	
				-	-	-	
				-	-	-	
				H315 H319 H317	P280 P302+P352 P305+P351+P338	Achtung	
				H226 H319	P210 P280 P305+P351+P338 P337+P313	Achtung	
				-	-	-	
				-	-	-	
				H225 H319	P210 P280 P305+P351+P338 P337+P313	Gefahr	
				-	-	-	
				-	-	-	
				-	-	-	

ART.-NR.	BEZEICHNUNG	CHEMIE					BIOLOGIE					GHS - PIKTOGRAMME			
		AC	OC	PC	TC	BC	HU	BO	ECO	CE	HY				
675 3500	Wasserstoffperoxid, 30 %, 250 ml	x		x			x			x			GHS05		GHS07
675 3520	Wasserstoffperoxid, 5 %, 50 ml										x		GHS07		
675 3550	Watte, 200 g	x	x			x	x	x	x			-			
675 4800	Zink, gekörnt, 100 g	x			x							-			
675 4900	Zink, Pulver, 100 g	x		x									GHS09		
675 5000	Zink, Stäbchen, 100 g	x										-			
675 5110	Zinkchlorid, trocken, 250 g		x										GHS05		GHS07
675 5220	Zinkiodid-Lösung, 50 %, 50 g			x									GHS07		
675 5300	Zinkoxid, 50 g	x											GHS09		
675 5410	Zinksulfat-7-hydrat, 250 g			x											
675 5510	Zinksulfatlösung, 1 mol/l, 500 ml			x									GHS07		
675 5700	Zinn, Folie, 100 x 0,10 mm, 50 g	x			x							-			

				H-SÄTZE	P-SÄTZE	SIGNALWORT
				H302 H318	P280 P305+P351+P338 P313	Gefahr
				H319	P280 P305+P351+P338 P337+P313	Achtung
				-	-	-
				-	-	-
				H410	P273	Achtung
				-	-	-
		GHS09		H302 H314 H335 H410	P273 P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310	Gefahr
				H315 H319	P302+P352 P305+P351+P338	Achtung
				H410	P273	Achtung
				H319 H412	P273 P305+P351+P338	Achtung
				-	-	-

SICHERHEITSHINWEISE

H-SÄTZE

Die Gefahrenhinweise werden gemäß der Zuordnung nach Anhang I, Teil 2, 3 und 4 der CLP-Verordnung angewendet. Gefahrenhinweise in allen EG-Sprachen sind Anhang III, Teil 1 der CLP-Verordnung zu entnehmen.

H-SÄTZE	ERKLÄRUNG
GEFAHRENHINWEISE FÜR PHYSIKALISCH-CHEMISCHE 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- und Wurfstücke.
H204	Gefahr durch Feuer oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
H205	Gefahr der Massenexplosion bei Feuer.
H220	Extrem entzündbares Gas.
H221	Entzündbares Gas.
H222	Extrem entzündbares Aerosol.
H223	Entzündbares Aerosol.
H224	Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.
H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H228	Entzündbarer Feststoff.
H229	Behälter steht unter Druck: kann bei Erwärmung bersten.
H230	Kann auch in Abwesenheit von Luft explosionsartig reagieren.
H231	Kann auch in Abwesenheit von Luft bei erhöhtem Druck und/oder erhöhter Temperatur explosionsartig reagieren.
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 tiefkaltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder -verletzungen verursachen.
H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
GEFAHRENHINWEISE FÜR 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 (entfällt, wenn auch H314).
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.

H-SÄTZE	ERKLÄRUNG
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).
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 (sofern bekannt, konkrete Wirkung angeben). (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefährdung bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen (sofern bekannt, konkrete Wirkung angeben). (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefährdung bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
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).
H300+H310	Lebensgefahr bei Verschlucken oder Hautkontakt.
H300+H330	Lebensgefahr bei Verschlucken oder Einatmen.
H301+H330	Lebensgefahr bei Hautkontakt oder Einatmen.
H300+H310+H330	Lebensgefahr bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
H301+H311	Giftig bei Verschlucken oder Hautkontakt.
H301+H331	Giftig bei Verschlucken oder Einatmen.
H311+H331	Giftig bei Hautkontakt oder Einatmen.
H301+H311+H331	Giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
H302+H312	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder Hautkontakt.
H302+H332	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder Einatmen.
H312+H332	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt oder Einatmen.
H302+H312+H332	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
ZU BEACHTEN BEI DEN CODES:	
F/D Grossbuchstaben = kann	
f/d Kleinbuchstaben = kann vermutlich	
H350i	Kann beim Einatmen Krebs erzeugen.
H360F	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H360D	Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H361f	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H361d	Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H361fd	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich 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.
GEFAHRENHINWEISE FÜR UMWELTGEFAHREN	
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen (entfällt, wenn auch H410).
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

H-SÄTZE	ERKLÄRUNG
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.
H420	Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äußeren Atmosphäre.
ERGÄNZENDE GEFAHRENMERKMALE – PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN	
EUH 001	In trockenem Zustand explosiv.
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.
ERGÄNZENDE GEFAHRENMERKMALE – GESUNDHEITSGEFÄHRLICHE EIGENSCHAFTEN	
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.
ERGÄNZENDE KENNZEICHNUNGSELEMENTE/INFORMATIONEN ÜBER BESTIMMTE STOFFE UND GEMISCHE	
EUH 201	Enthält Blei. Nicht für den Anstrich von Gegenständen verwenden, die von Kindern gekaut oder gelutscht werden könnten.
EUH 201A	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.
EUH 209A	Kann bei Verwendung entzündbar werden.
EUH 210	Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.
EUH 401	Zur Vermeidung von Risiken für Mensch und Umwelt die Gebrauchsanleitung einhalten.

P-SÄTZE

Die Sicherheitshinweise sind passend zu den Gefahrenhinweisen gemäß Anhang I, Teil 2, 3 und 4 der CLP-Verordnung nach den Vorgaben gemäß Anhang IV, Teil 1 der CLP-Verordnung auszuwählen. Sicherheitshinweise in allen EG-Sprachen sind Anhang IV, Teil 2 der CLP-Verordnung zu entnehmen.

P-SÄTZE	ERKLÄRUNG
SICHERHEITSHINWEISE – 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-SÄTZE	ERKLÄRUNG
SICHERHEITSHINWEISE – PRÄVENTION	
P201	Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P202	Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.
P210	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen.
P211	Nicht gegen offene Flamme oder andere Zündquelle sprühen.
P220	Von Kleidung/.../brennbaren Materialien fernhalten/entfernt aufbewahren.
P221	Mischen mit brennbaren Stoffen/... unbedingt verhindern.
P222	Keinen Kontakt mit Luft zulassen.
P223	Keinen Kontakt mit Wasser zulassen.
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	Explosionsschutz elektrische Geräte/Lüftungsanlagen/Beleuchtungsanlagen/... verwenden.
P242	Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.
P243	Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen.
P244	Ventile und Ausrüstungsteile öl- und fettfrei halten.
P250	Nicht schleifen/stoßen/...reiben.
P251	Nicht durchstechen oder verbrennen, auch nicht nach Gebrauch.
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/der Stillzeit vermeiden.
P264	Nach Handhabung... 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	(Bei unzureichender Lüftung) Atemschutz tragen.
P231+P232	Unter inertem Gas handhaben. Vor Feuchtigkeit schützen.
P235+P410	Kühl halten. Vor Sonnenbestrahlung schützen.
SICHERHEITSHINWEISE – 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 KONTAKT MIT DER KLEIDUNG:
P308	BEI Exposition oder falls betroffen:
P310	Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... anrufen.
P311	GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... anrufen.
P312	Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/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.

P-SÄTZE FORTSETZUNG

P-SÄTZE	ERKLÄRUNG
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 für ungehinderte Atmung sorgen.
P342	Bei Symptomen der Atemwege:
P351	Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen.
P352	Mit viel Wasser/... 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.
P364	Und 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/Gemisch/Erzeugnisse erreicht.
P374	Brandbekämpfung mit üblichen Vorsichtsmaßnahmen aus angemessener Entfernung.
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/Arzt... anrufen.
P301+P312	BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt... anrufen.
P301+P330+P331	BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
P302+P334	BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: In kaltes Wasser tauchen/nassen Verband anlegen.
P302+P352	BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser/... waschen.
P303+P361+P353	BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
P304+P340	BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.
P305+P351+P338	BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell 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.
P308+P311	BEI Exposition oder falls betroffen: GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt... anrufen.

P-SÄTZE	ERKLÄRUNG
P308+P313	Bei Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P332+P313	Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P333+P313	Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P335+P334	Lose Partikel von der Haut abbürsten. In kaltes Wasser tauchen/nassen Verband anlegen.
P337+P313	Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P342+P311	Bei Symptomen der Atemwege: GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt... anrufen.
P361+P364	Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
P362+P364	Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
P370+P376	Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich.
P370+P378	Bei Brand: ... zum Löschen verwenden.
P370+P380	Bei Brand: Umgebung räumen.
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 – 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 widerstandsfähiger Innenauskleidung aufbewahren.
P407	Luftspalt zwischen Stapeln/Paletten lassen.
P410	Vor Sonnenbestrahlung schützen.
P411	Bei Temperaturen nicht über ...°C/...°F aufbewahren.
P412	Nicht Temperaturen über 50 °C/122 °F aussetzen.
P413	Schüttgut in Mengen von mehr als ... kg/... lbs bei Temperaturen von nicht mehr als ...°C/...°F aufbewahren.
P420	Von anderen Materialien entfernt aufbewahren.
P422	Inhalt in/unter ... aufbewahren.
P402+P404	An einem trockenen Ort aufbewahren. In einem geschlossenen Behälter aufbewahren.
P403+P233	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.
P403+P235	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.
P410+P403	Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
P410+P412	Vor Sonnenbestrahlung schützen und nicht Temperaturen über 50 °C/122 °F aussetzen.
P411+P235	Bei Temperaturen nicht über ...°C/...°F aufbewahren. Kühl halten.
SICHERHEITSHINWEISE – ENTSORGUNG	
P501	Inhalt/Behälter ... zuführen.
P502	Informationen zur Wiederverwendung/Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen.

GHS-PIKTOGRAMME

Die Piktogramme sind rot umrandete auf der Spitze stehende weiße Quadrate mit einem schwarzen Symbol.
Jedes Piktogramm hat eine Nummer und eine Bezeichnung für das schwarze Symbol.

NR.WW	SYMBOL	BEZEICHNUNG	PIKTOGRAMM
GHS01	Explodierende Bombe	Gefahr Unstabil, Explosionsgefahr	
GHS02	Flamme	Gefahr oder Achtung Entzündlich	
GHS03	Flamme über einem Kreis	Gefahr oder Achtung Brandfördernd	
GHS04	Gasflasche	Achtung Komprimierte Gase	
GHS05	Ätzwirkung	Gefahr oder Achtung Ätzend etc. Kat. 1	
GHS06	Totenkopf mit gekreuzten Knochen	Gefahr Giftig Kat. 1-3	
GHS07	Ausrufezeichen	Giftig Kat. 4 (Gesundheitsschädlich) Ätz- oder Reizwirkung Kat. 2 Niedrigere systemische Gesundheitsgefährdung	
GHS08	Gesundheitsgefahr	Gefahr oder Achtung Systemische Gesundheitsgefährdungen	
GHS09	Umwelt	Achtung (für Kat. 1) (für Kat. 2 kein Signalwort) Umweltgefährlich	



Mobile-CASSY 2 WLAN

Universelles mobiles Handmessgerät für Schülerversuche und Demonstration:

- große Messwertanzeige
- automatische Erkennung der Sensoren, kompatibel mit allen CASSY-Sensoren S und Sensoren M
- 4-mm-Sicherheitsbuchsen für U , I , P und E sowie Typ-K-Buchse für Temperatur integriert
- intuitive Bedienung über Touchwheel
- schnelle Messwertaufnahme wahlweise mit Trigger und Vorlauf (auch als Oszilloskop einsetzbar)
- grafische Darstellung und Auswertung (z. B. freie Achsenbelegung, Zoom und Geradenanpassung) im Gerät
- USB-Anschluss für Präsentation und Auswertung am PC durch volle CASSY Lab 2-Unterstützung (524 220)
- USB-Stick-Anschluss zum einfachen Transport von Messdaten und Screenshots auch ohne PC
- mit praktischem Aufstellfuß
- mit integriertem WLAN

Technische Daten:

- Grafikdisplay: 9 cm (3,5"), QVGA, farbig, hell (einstellbar bis 400 cd/m²)
- Eingänge: 3 (gleichzeitig verwendbar)
- Eingang A: U oder CASSY-Sensor S oder Sensor M
- Eingang B: I oder CASSY-Sensor S oder Sensor M
- Eingang ϑ : Temperatur
- Messbereiche U : $\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3/\pm 10/\pm 30$ V
- Messbereiche I : $\pm 0,03/\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3$ A
- Messbereiche ϑ : $-200 \dots +200$ °C / $-200 \dots +1200$ °C
- Sensoranschlüsse: je 2 für CASSY-Sensoren S und Sensoren M
- Abtastrate: max. 500.000 Werte/s
- Auflösung der Analogeingänge: 12 Bit
- Auflösung der Timereingänge: 20 ns
- Lautsprecher: integriert für Tastentöne und GM-Zählrohr (jeweils abschaltbar)
- Datenspeicher: integrierte Micro-SD-Karte für über tausend Messdateien und Screenshots
- WLAN: 802.11 b/g/n als Access Point oder Client (WPA/WPA2) – Clientverbindung zu einem internetfähigen Router/Hotspot ermöglicht auch die Internetverbindung der verbundenen Tablets oder Smartphones
- TCP-Server: integriert (zur Verbindung mit CASSY Lab oder der CASSY App auf einem PC oder einem Tablet)
- HTTP-Server: integriert (Ansicht der Multimeter, der Tabelle und des Diagramms in einem Browser)
- WebSocket-Server: integriert (Verteilung der aktuellen Messdaten an bis zu drei Clients)
- VNC-Server: integriert (Remotebedienung durch Übertragung des Displayinhalts an einen Client)
- USB-Ports: je 1 für Anschluss eines USB-Sticks und eines PCs
- Akkukapazität: 14 Wh (Größe AA, wechselbar)
- Akkulaufzeit: 8 h im Betrieb, mehrere Jahre im Standby
- Kensington-Lock: Anschlussmöglichkeit für Diebstahlsicherung integriert
- Abmessungen: 175 mm x 95 mm x 40 mm

Lieferumfang:

- Mobile-CASSY 2 WLAN
- Ladegerät mit Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6
- NiCr-Ni-Temperaturfühler
- Kurzanleitung

524 005W2	Mobile-CASSY 2 WLAN	
-----------	---------------------	--

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	524 0034	Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2
1	524 0039	Geräteschub Mobile-CASSY 2



Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2

Zum gleichzeitigen Aufladen von bis zu 4 Mobile-CASSY 2 (524 005W2) mit nur einem Steckernetzgerät.

Technische Daten:

- Ladedauer: unverändert im Vergleich zum einzelnen Aufladen
- Anschluss: Hohlbuchse für Steckernetzgerät 12 VAC (im Lieferumgang jedes Mobile-CASSY 2 enthalten)
- Sicherung: 1,1 A (selbstrückstellend)
- Abmessungen: 195 mm x 17 mm x 36 mm
- Masse: 70 g

524 0034	Ladeadapter für 4 Mobile-CASSY 2	
----------	----------------------------------	--



Geräteschub Mobile-CASSY 2

Zur sicheren Aufbewahrung von bis zu 8 Mobile-CASSY 2 (524 005W). Zusammen mit zwei Ladeadaptern (524 0034) können alle 8 Mobile-CASSY 2 gleichzeitig im Geräteschub geladen werden.

Technische Daten:

- Abmessungen: 27 cm x 45 cm x 16,5 cm

Lieferumfang:

- Geräteschub mit Schaumstoffeinlage

524 0039	Geräteschub Mobile-CASSY 2	
----------	----------------------------	--

Empfohlenes Zubehör: 2 Ladeadapter (524 0034)

Drucksensor S, ± 70 hPa

Zur Messung sehr kleiner Druckdifferenzen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 018, 524 005W2) oder den Universellen Messinstrumenten (531 835, 531 836, 531 837), z. B. bei Strömungsexperimenten im Windkanal (373 12) oder dem Venturirohr (aus 373 091). Anschluss ans Experiment über zwei Schlauchwellen (4 mm \emptyset). Lieferung einschließlich PVC-Schlauch (667 192) und zwei Verbindungsstücken mit Schlaucholive (604 520).

Technische Daten:

- Messbereiche: $\pm 0,7/ \pm 2,1/ \pm 7/ \pm 21/ \pm 70$ hPa
- Auflösung: 0,05 % des Messbereichs
- Abmessungen: 70 mm x 50 mm x 25 mm
- Masse: 75 g

524 066	Drucksensor S, ± 70 hPa
---------	-----------------------------



Kraftsensor M, ± 50 N

Zur Messung von Kraftkomponenten bis ± 50 N (z. B. Federpendel oder Fliehkraftkomponenten) mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Seine steife Konstruktion ermöglicht es, Kraftkomponenten bei beliebiger Lage des Kraftsensors zu messen.

Technische Daten:

- Messbereiche: $\pm 5/ \pm 50$ N
- Auflösung: 0,1 % des Messbereichs
- Kompensation (Tara): ± 50 N in jedem Messbereich
- Befestigung: mit Feststellschraube an Stativmaterial
- Länge des Verbindungskabels: 0,30 m

524 434	Kraftsensor M, ± 50 N
---------	---------------------------



Lichtschranke M

Kaskadierbare Lichtschranke zur Messung von Periodendauern, Fahrzeiten, Wegen und Geschwindigkeiten auf der Schülerfahrbahn oder beim freien Fall mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

Technische Daten:

- Zeitauflösung: 100 ns
- Wegauflösung: 5 mm bei Verwendung des Speichenrades
- Kaskadierung: bis zu 5 Lichtschranken (z. B. für Fahrzeitmessungen oder bis zu 5 aufeinanderfolgende Geschwindigkeitsmessung auf einer Fahrbahn)
- Befestigung: unter Schülerfahrbahn (460 81/460 82) einrastend oder über M6-Gewinde
- Länge des Verbindungskabels: 1 m
- Anschluss: Mini-DIN
- Versorgungsspannung: 5 V DC über Mini-DIN
- Abmessungen: 120 mm x 115 mm x 30 mm
- Masse: 180 g

524 431	Lichtschranke M
---------	-----------------

Empfohlenes Zubehör:

- Speichenrad (524 4322)
Zur Befestigung an einer Lichtschranke M zur kontinuierlichen Weg- und Geschwindigkeitsmessung
- Startvorrichtung, Wagen (524 4323)
Zur Befestigung an einer Lichtschranke M zum automatischen Start der Zeitmessung beim Start der Bewegung auf einer Fahrbahn (statt eines Haltemagneten)
- Startvorrichtung, Kugel (524 4324)
Zur Befestigung an einer Lichtschranke M zum automatischen Start der Zeitmessung beim Start des freien Falls einer Kugel (statt eines Haltemagneten)



Mikrofon M

Zur Messung von Schallpegel (dBA), Frequenz und dem Verlauf akustischer Signale mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

Technische Daten:

- Messgrößen: Spannung, Frequenz, Schallpegel
- Frequenzbereich: 50 ... 20.000 Hz
- Schallpegelbereiche: 40 ... 100 dB, 60 ... 120 dB (auch automatisch)
- Abtastrate: max. 500.000 Werte/s
- Länge des Verbindungskabels: 1,20 m

524 442	Mikrofon M
---------	------------



Magnetfeldsensor M, ± 100 mT

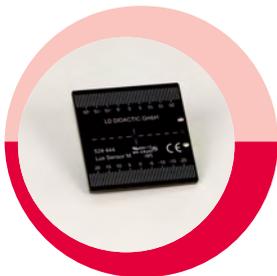
Zur Messung der tangentialen oder axialen magnetischen Flussdichte bis ± 100 mT mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

Technische Daten:

- Messbereiche: $\pm 10/ \pm 100$ mT
- Auflösung: 0,05 % des Messbereichs
- Messrichtung: zwischen axial und tangential umschaltbar
- Länge des Verbindungskabels: 1,20 m

524 436	Magnetfeldsensor M, ± 100 mT
---------	----------------------------------





Luxsensor M

Zur Messung der Beleuchtungsstärke von sichtbarem Licht mit Mobile-CASSY 2 (524 005W2). Der Luxsensor M ist flach ausgeführt, damit er beispielsweise direkt in den Halter für Blenden und Dias auf Stiel (459 33) eingesetzt werden kann. Mit dem Luxsensor M lassen sich Versuche entlang und orthogonal zur optischen Achse durchführen. Eine aufgedruckte Millimeterskala dient dazu, den Sensor auf der optischen Achse zu positionieren und ermöglicht zudem die Aufnahme von Intensitätsverteilungen verschiedener Beugungsobjekte ohne weitere Hilfsmittel.

Technische Daten:

- Messbereiche: 0...100 lx, 0...1 klx, 0...10 klx, 0...100 klx
- Abmessungen des Sensors: 0,4 mm x 0,4 mm
- Spektrale Empfindlichkeit: 480 ... 650 nm
- Abmessungen: 50 mm x 50 mm x 2,4 mm
- Länge des Verbindungskabels: 1,20 m

524 444	Luxsensor M
---------	-------------



GM-Adapter M

Zur Messung radioaktiver Strahlung mit einem Geiger-Müller-Zählrohr (559 01 oder 559 012) mit dem Mobile-CASSY 2 (524 005W2).

Technische Daten:

- Zählrohrspannung: 200 ... 650 V (einstellbar)
- Zählrohreingang: Koaxialbuchse
- Länge des Verbindungskabels: 0,30 m

524 440	GM-Adapter M
---------	--------------



Leitfähigkeits-Sensor

Sensor in Vierleitertechnik mit integriertem Pt-Temperatursensor; zur Verwendung mit der Chemie-Box (524 067) oder dem Leitfähigkeits-Adapter S (524 0671) zusammen mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836). Offener Aufbau für schnelle Reaktion auf Leitfähigkeitsänderungen. Bei Messungen ist ein Mindestabstand von der Behälterwand von 1 cm, sowie eine Mindesteintauchtiefe von 2 cm einzuhalten.

Technische Daten:

- Zellkonstante: 0,58 cm⁻¹
- Messbereich: 0 ... 1 S/cm
- Temperaturmessbereich: -25 ... +100 °C
- Anschlussstecker: 8-poliger DIN-Stecker
- Abmessungen: 160 mm x 16 mm Ø
- Masse: 75 g

529 670	Leitfähigkeits-Sensor
---------	-----------------------



Leitfähigkeits-Adapter S

Ermöglicht zusammen mit dem Leitfähigkeits-Sensor (529 670) die Messung der Leitfähigkeit und der Temperatur mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder dem Universellen Messinstrument Chemie (531 836).

Technische Daten:

- Messbereiche:
Leitfähigkeit (mit Sensor 529 670): 10/30/100/300 µS/cm, 1/3/10/30/100/300 mS/cm, 1 S/cm
- Auflösung im kleinsten Messbereich: 0,005 µS/cm
- Temperaturmessung und -kompensation: -25 ... +100 °C
- Anschluss: 8-polige DIN-Buchse für Leitfähigkeits-Sensor mit Temperaturmessung
- Abmessungen: 50 mm x 25 mm x 60 mm
- Masse: 0,1 kg

524 0671	Leitfähigkeits-Adapter S
----------	--------------------------

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	529 670	Leitfähigkeits-Sensor



pH-Adapter S

Ermöglicht den Anschluss einer pH-Elektrode an CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder das Universelle Messinstrument Chemie (531 836). Zudem kann die Spannung an der BNC-Buchse sehr hochohmig gemessen werden, z. B. zur Messung elektrochemischer Potenziale.

Technische Daten:

- Messbereich pH: 0 ... 14 pH
- Auflösung pH: 0,01 pH
- Messbereiche Potenzial: ±1/±2 V
- Eingangswiderstand: > 10¹³ Ω
- Anschluss: BNC-Buchse
- Abmessungen: 50 mm x 25 mm x 60 mm
- Masse: 0,1 kg

524 0672	pH-Adapter S
----------	--------------

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
1	667 416	Redox-Einstabmesskette BNC
1	667 4172	pH-Elektrode mit Kunststoffschaft, BNC
1	667 4242	pH-Elektrode mit Glasschaft, BNC

pH-Elektroden mit BNC-Anschluss

- Messbereich: 0 ... 14 pH
- Auflösung: 0,01 pH
- geeignet für: 524 067 und 524 0672

Kat.-Nr.	Bezeichnung
529 672	pH-Elektrode, BNC-Stecker
667 4172	pH-Elektrode mit Kunststoffschaft, BNC
667 4242	pH-Elektrode mit Glasschaft, BNC



Elektrochemie-Box M

Mobiles Stromversorgungsgerät für Experimente sowie Spannungs- und Strommessgerät in Verbindung mit dem Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2). Zur Stromversorgung bis 300 mA sowie der intuitiven, parallelen Messung der elektrischen Spannung bis ± 20 V und der Stromstärke bis ± 2 A.

Technische Daten:

- 1 Ausgang: 4-mm-Sicherheitsbuchsen
- Stromstärke: 0 bis 300 mA (30 Stufen), leistungsbegrenzt auf 1,5 Watt
- 2 Eingänge (Strom- und Spannungsmessung): 4-mm-Sicherheitsbuchsen, differenziell
- Messbereich der Stromstärke: bis ± 2 A, selbstrückstellende Sicherung
- Auflösung: 0,1 mA
- Messbereich der Spannung: bis ± 20 V, Eingangswiderstand 1 M Ω
- Auflösung: 1 mV
- Länge des Anschlusskabels: 1,20 m

524 450	Elektrochemie-Box
---------	-------------------



Puls-Sensor S

Zur Messung der Pulsfrequenz mittels Infrarot-Messzelle am Ohrläppchen oder der Fingerkuppe mit automatischer Empfindlichkeitseinstellung durch CASSY 2 WLAN (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018). Die einzelnen Pulsschläge werden durch eine LED angezeigt. Der Pulsaufnehmer ist galvanisch von CASSY getrennt.

524 0471	Puls-Sensor S
----------	---------------



Blutdruck-Sensor S

Zur Messung des Blutdrucks nach der oszillometrischen Methode mit CASSY 2 (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) ohne Stethoskop und Mikrofon. Die durch die Pulswellen verursachten und von der Blutdruck-Manschette übertragenen Druckschwankungen werden gemessen; parallel dazu wird der abfallende Manschettendruck erfasst. Alternativ zur Verwendung mit Mobile-CASSY 2 WLAN (524 005W2) nach der auskultatorischen Methode (nach Korotkow). Die charakteristischen Geräuschphänomene werden mit einem Stethoskop abgehört (zusätzlich erforderlich). Das Universelle Messinstrument Biologie (531 837) stellt die Druckschwankungen akustisch dar.

Technische Daten:

- Druckmessbereich: 375 mmHg (500 hPa)

524 0501	Blutdruck-Sensor S
----------	--------------------



Spirometer-Box

Zur pneumotachographischen Messung verschiedener Atemvolumina, der Fluss-Volumen-Kurve und der 1-Sekunden-Kapazität mit CASSY 2 (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018).

Technische Daten:

- Messbereich: -14 ... +14 l/s
- Messgenauigkeit: $\pm 2,5$ %

Lieferumfang:

- 1 Spirometer-Box
- 1 Übergangsstück
- 30 Bakterienfilter
- 30 Mundstücke

524 056	Spirometer-Box
---------	----------------





Reaktionstest-Adapter S

Zur Messung von Reaktionszeiten über Hand- oder Fußtaster und zur Bestimmung der Nervenleitungsgeschwindigkeit mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018). Signalisierung wahlweise über drei farbige LEDs (Handtaster) oder ein akustisches Signal (Fußtaster) oder über Software.

524 0461	Reaktionstest-Adapter S	
----------	-------------------------	--

Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	662 148	Handtaster
1	662 149	Fußtaster



NiCr-Ni-Adapter S, Typ K

Ermöglicht den Anschluss von zwei NiCr-Ni (Typ K) Thermoelementen zur Temperatur- und Differenztemperaturmessung mit CASSY (524 013, 524 006, 524 005W2, 524 018) oder den Universellen Messinstrumenten (531 835, 531 836, 531 837).

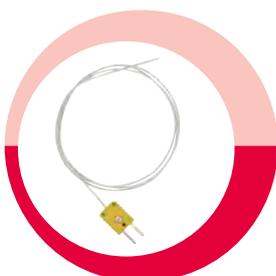
Technische Daten:

- Maximale Messbereiche (sensorabhängig):
-200 ... +200° C / -200 ... +1200° C
- Auflösung: 0,1 K / 1 K
- Differenztemperatur Messbereiche:
-20 ... +20° C / -200 ... +200° C
- Auflösung: 0,01 K / 0,1 K
- Anschlüsse: Flachstecker, Typ K
- Abmessungen: 50 mm x 25 mm x 60 mm
- Masse: 0,1 kg

524 0673	NiCr-Ni-Adapter S, Typ K	
----------	--------------------------	--

Zusätzlich empfohlen:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	529 676	Temperaturfühler NiCr-Ni, 1,5 mm, Typ K
1	666 1261	Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K
1	666 1263	Temperaturfühler NiCr-Ni, 3 mm, Typ K
1	666 1264	Temperaturfühler NiCr-Ni, für Oberflächenmessung, Typ K



Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K

NiCr-Ni-Thermoelement mit Miniaturstecker zur sekundenschnellen Messung in Luft, Gasen und Flüssigkeiten, glasseidenisoliert, ohne Griff. Zur Verwendung an CASSY mit dem NiCr-Ni-Adapter S (524 0673) oder direkt an der Chemie-Box (524 067) und dem Mobile CASSY 2 (524 005W2).

Technische Daten:

- Messbereich: -50 ... +400 °C
- Ansprechzeit T_{90} : 0,3 s
- Stocklänge: 1000 mm, 2,1 mm x 1,2 mm

666 1261	Temperaturfühler NiCr-Ni, schnell, Typ K	
----------	--	--



Kleinspannungstelltrafo 2...24 V/ 5 A

Energieversorgungsgerät für Elektrik- und einfache Elektronikversuche. Ausgangsspannung in Stufen einstellbar; überlastgeschützt mit Sicherungsautomaten. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt, erdfrei. Besonders geeignet für Schülerversuche in allen Altersstufen durch sichere Trennung gemäß BG/GUV-SI 8040 (RiSU-konform).

Technische Daten:

- Ausgangsspannungen: 2...24 V AC und DC, in Schritten von 2 V
- DC Spannung: Brückengleichrichtung
- Belastbarkeit: 5 A, in Summe
- Anschluss: zwei 4-mm-Buchsenpaare für AC und DC
- DC und AC Teil gleichzeitig verwendbar, aber nicht galvanisch getrennt
- Elektrische Trennung: Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 (RiSU-konform)
- Eingangsspannung: 230 V, 50/60 Hz
- Abmessungen: 203 mm x 225 mm x 117 mm
- Masse: 2,8 kg

521 353	Kleinspannungstelltrafo 2...24 V/ 5 A	
---------	---------------------------------------	--

AC/DC Netzgerät 0...24 V / 5 A

Energieversorgungsgerät mit hoher Belastbarkeit für stufenlos einstellbare Gleich- und Wechselspannung und digitaler Anzeige. Alle Ausgänge sind überlastgeschützt durch Sicherungsautomaten, daher besonders geeignet für Praktikumsversuche. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt, erdfrei. Sicherheitstechnisch geeignet für Schülerversuche in allen Altersstufen durch sichere Trennung gemäß BG/GUV-SI 8040 (RiSU-konform).

Technische Daten:

- Ausgangsspannungen: 0...24 V AC und DC, stufenlos
- DC Spannung: Brückengleichrichtung, geglättet
- Belastbarkeit: 5 A, in Summe
- Anzeige: umschaltbar zwischen AC und DC
- Anschluss: zwei 4-mm-Buchsenpaare für AC und DC
- DC und AC Teil gleichzeitig verwendbar, aber nicht galvanisch getrennt
- Elektrische Trennung: Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 (RiSU-konform)
- Eingangsspannung: 230 V, 50/60 Hz
- Abmessungen: 256 mm x 225 mm x 117 mm
- Masse: 6 kg



521 391	AC/DC Netzgerät 0...24 V / 5 A
---------	--------------------------------

Kleinspannungsstelltrafo 1...12 V/ 6 A

Energieversorgungsgerät für Elektrik- und einfache Elektronikversuche. Ausgangsspannung in Stufen einstellbar; überlastgeschützt mit Sicherungsautomaten. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt, erdfrei. Besonders geeignet für Schülerversuche in allen Altersstufen durch sichere Trennung gemäß BG/GUV-SI 8040 (RiSU-konform).

Technische Daten:

- Ausgangsspannungen: 1...12 V AC und DC, in Schritten von 1 V
- DC Spannung: Brückengleichrichtung
- Belastbarkeit: 6 A, in Summe
- Anschluss: zwei 4-mm-Buchsenpaare für AC und DC
- DC und AC Teil gleichzeitig verwendbar, aber nicht galvanisch getrennt
- Elektrische Trennung: Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 (RiSU-konform)
- Eingangsspannung: 230 V, 50/60 Hz
- Abmessungen: 203 mm x 225 mm x 117 mm
- Masse: 2,8 kg



521 352	Kleinspannungsstelltrafo 1...12 V/ 6 A
---------	--

AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A

Das Standard-Schülernetzgerät mit stufenlos einstellbarer und geregelter DC-Ausgangsspannung, in Stufen einstellbarer AC-Spannung und digitaler Anzeige; Wechsel- und Gleichspannungsausgänge galvanisch getrennt, zuverlässiger Überlastschutz und Schaltungsschutz durch elektronische Strombegrenzung (DC) und Sicherungsautomat (AC). Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt, erdfrei. Besonders geeignet für Schülerversuche in allen Altersstufen durch sichere Trennung gemäß BG/GUV-SI 8040 (RiSU-konform).

Technische Daten:

- Ausgangsspannungen: 0 ... 12 V DC, stufenlos einstellbar, stabilisiert - 2/4/6/12 V AC
- Ausgangsstrom: max. 3 A
- Restwelligkeit DC: < 100 mV
- Anzeige
- Überlastschutz: DC elektronisch, AC mit rückstellbarer Sicherung
- Anschlüsse: 4-mm-Sicherheitsbuchsen
- Anschlussspannung: 230 V, 50/60 Hz
- Elektrische Trennung: Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 (RiSU-konform)
- Abmessungen: 203 mm x 225 mm x 117 mm
- Masse: 3 kg

521 487	AC/DC Netzgerät PRO 0...12 V/3 A
---------	----------------------------------



AC/DC Netzgerät 0...12 V/3 A

Das einfache Schülernetzgerät mit stufenlos einstellbarer und geregelter DC-Ausgangsspannung und in Stufen einstellbarer AC-Spannung; Wechsel- und Gleichspannungsausgänge galvanisch getrennt, zuverlässiger Überlastschutz und Schaltungsschutz durch elektronische Strombegrenzung (DC) und Sicherungsautomat (AC). Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt, erdfrei. Besonders geeignet für Schülerversuche in allen Altersstufen durch sichere Trennung gemäß BG/GUV-SI 8040 (RiSU-konform).

Technische Daten:

- Ausgangsspannungen: 0 ... 12 V DC, stufenlos einstellbar, stabilisiert - 2/4/6/12 V AC
- Ausgangsstrom: max. 3 A
- Restwelligkeit DC: < 100 mV
- Überlastschutz: DC elektronisch, AC mit rückstellbarer Sicherung
- Anschlüsse: 4-mm-Sicherheitsbuchsen
- Anschlussspannung: 230 V, 50/60 Hz
- Elektrische Trennung: Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 (RiSU-konform)
- Abmessungen: 203 mm x 225 mm x 117 mm
- Masse: 3 kg

521 491	AC/DC Netzgerät 0...12 V/3 A
---------	------------------------------





Geräteschub, niedrig

Zur Aufbewahrung von Geräten und Materialien, insbesondere für Schülerversuchsmaterialien. Hohe Belastbarkeit und die Möglichkeit der freien Beschriftung durch mitgelieferte Etikettenhalter. Stapelbar sowohl mit als auch ohne Deckel (647 003). Vielseitige Möglichkeit der Unterteilung durch separate Fachteiler (647 004, 647 005, 647 006).

Technische Daten:

- Material: Styrol-Butadien (SB)
- Maße: 450 mm x 270 mm x 108 mm
- stapelbar
- hohe Belastbarkeit
- vielseitige Unterteilungsmöglichkeit

647 001	Geräteschub, niedrig	
---------	----------------------	--



Geräteschub, hoch

Zur Aufbewahrung von Geräten und Materialien, insbesondere für Schülerversuchsmaterialien. Hohe Belastbarkeit und die Möglichkeit der freien Beschriftung durch mitgelieferte Etikettenhalter. Stapelbar sowohl mit als auch ohne Deckel (647 003). Vielseitige Möglichkeit der Unterteilung durch separate Fachteiler (647 004, 647 005, 647 006).

Technische Daten:

- Material: Styrol-Butadien (SB)
- Maße: 450 mm x 270 mm x 162 mm
- stapelbar
- hohe Belastbarkeit
- vielseitige Unterteilungsmöglichkeit

647 002	Geräteschub, hoch	
---------	-------------------	--



Deckel zu Geräteschub

Zur Abdeckung der Geräteschübe 647 001 (niedrig) und 647 002 (hoch). Stapelbarkeit der Schübe bleibt auch mit Deckel erhalten.

Technische Daten:

- Material: Polypropylen (PP)
- Maße (außen): 455 mm x 275 mm x 18 mm

647 003	Deckel zu Geräteschub	
---------	-----------------------	--



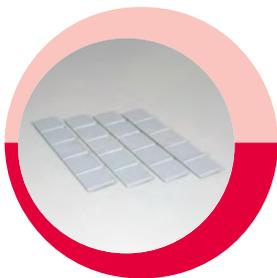
Etikettenhalter, Satz 8 Stück

Zur Halterung der Etiketten der Geräteschübe 647 001 (niedrig) und 647 002 (hoch). Passend für das Labeling von insgesamt 4 kompletten Geräteschüben.

Technische Daten:

- Maße: 210 mm x 77 mm
- Menge: 8 Stück

647 007	Etikettenhalter, Satz 8 Stück	
---------	-------------------------------	--



Fachteiler, lang, Satz 4 Stück

Zur Unterteilung der Geräteschübe 647 001 (niedrig) und 647 002 (hoch). Jeder Geräteschub kann mit einem Fachteiler längs in 2 Fächer unterteilt werden.

Technische Daten:

- Material: Styrol-Butadien (SB)
- Maße: 401 mm x 70 mm
- Menge: 4 Stück

647 004	Fachteiler, lang, Satz 4 Stück	
---------	--------------------------------	--

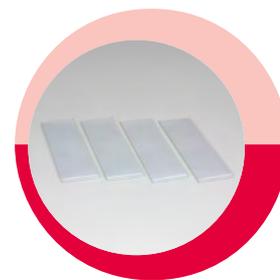
Fachteiler, medium, Satz 4 Stück

Zur Unterteilung der Geräteschübe 647 001 (niedrig) und 647 002 (hoch). Jeder Geräteschub kann mit den Fachteilern in bis zu 5 Fächer quer unterteilt werden.

Technische Daten:

- Material: Styrol-Butadien (SB)
- Maße: 246 mm x 70mm
- Menge: 4 Stück

647 005	Fachteiler, medium, Satz 4 Stück	
---------	----------------------------------	--



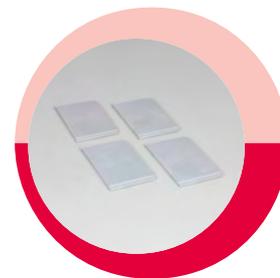
Fachteiler, kurz, Satz 4 Stück

Zur Unterteilung der Geräteschübe 647 001 (niedrig) und 647 002 (hoch). Jeder Geräteschub kann mit den Fachteilern in Kombination mit dem Fachteiler 647 004 (lang) in bis zu 10 Fächer längs und quer unterteilt werden.

Technische Daten:

- Material: Styrol-Butadien (SB)
- Maße: 120 mm x 70mm
- Menge: 4 Stück

647 006	Fachteiler, kurz, Satz 4 Stück	
---------	--------------------------------	--



Zusätzlich erforderlich:

Menge	Kat.-Nr.	Bezeichnung
1	647 004	Fachteiler, lang, Satz 4 Stück

Schlagworte zu Versuchsthemen: Damit Sie ein gewünschtes Versuchsthema schnell und einfach finden, haben wir Ihnen ein Schlagwortverzeichnis zusammengestellt.

SCHLAGWORT	FACHGEBIET	SCHUB	SCHLAGWORT	FACHGEBIET	SCHUB
Abiotische Faktoren	Ökologie	ECO	Feste Körper	Mechanik	ME2
Additionsreaktionen	Organische Chemie	OC	Fette	Biochemie	TBC
Aggregatzustände	Energie	EG1	Fingerlabyrinth	Humanbiologie	HU2
Akustik	Mechanik	ME4	Flammenfärbung	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Aldehyde	Organische Chemie	OC	Flaschenzug	Mechanik	ME2
Alkane	Organische Chemie	OC	Fotografie	Technische Chemie	TBC
Alkanole	Organische Chemie	OC	Freier Fall	Mechanik	ME3
Alkohole	Organische Chemie	OC	Frequenz	Mechanik	ME4
Ameisensäure	Organische Chemie	OC	Fühlen und Tasten	Humanbiologie	HU1
Aminosäuren	Biochemie	TBC	Galvanische Elemente	Elektrik	EL3
Äquipotentiallinien	Elektrik	EL1	Galvanische Elemente	Physikalische Chemie	PC
Archimedische Prinzip	Mechanik	ME1	Gase	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Atemvolumen / Atemfrequenz	Humanbiologie	HU2	Generatoren	Elektrik	EL5
Aufbau der Zelle	Zellbiologie	CE	Geometrische Optik	Optik	OP1
Auftriebskraft	Mechanik	ME1	Gesetz der Erhaltung der Masse	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Auge	Optik	OP1	Gesetz der konstanten Massenverhältnisse	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Backpulver	Biochemie	TBC	Gesetz von Malus	Optik	OP4
Balkenwaage	Mechanik	ME2	Gesunderhaltung des Körpers	Humanbiologie	HU2
Baustoffe	Technische Chemie	TBC	Gewässeruntersuchung	Ökologie	ECO
Beleuchtungsstärke	Optik	OP1	Gewässerverschmutzung	Ökologie	ECO
Benzin	Organische Chemie	OC	Gips	Technische Chemie	TBC
Beugung	Optik	OP3	Glas	Technische Chemie	TBC
Bimetallschalter	Elektrik	EL3	Gleichförmige Bewegung	Mechanik	ME3
Biodiesel	Organische Chemie	OC	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung	Mechanik	ME3
Biodiversität	Ökologie	ECO	Gleichstrommotor	Elektrik	EL5
Biotische Faktoren	Ökologie	ECO	Halbwertszeit	Atom- und Kernphysik	RA
Blatt	Botanik	BO	Hebel	Mechanik	ME2
Blue-Bottle-Experiment	Biochemie	TBC	Hefezellen	Zellbiologie	CE
Blutdruck	Humanbiologie	HU2	Herz-Kreislauf-System	Humanbiologie	HU2
Blüte	Botanik	BO	Holzkohle	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Boden	Ökologie	ECO	Hören	Humanbiologie	HU1
Bodenverschmutzung	Ökologie	ECO	Hydrostatischer Druck	Mechanik	ME1
Brennstoffzelle	Energie	EG3	Hydroxide	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Brewstersches Gesetz	Optik	OP4	Hygiene	Humanbiologie	HU2
Bronze	Technische Chemie	TBC	Indigo	Technische Chemie	TBC
Carbonsäuren	Organische Chemie	OC	Indikatoren	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Cellulose	Biochemie	TBC	Induktion	Elektrik	EL4
Chemische Gesetze	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2	Ionennachweise	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Chemische Reaktionen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2	Isolatoren	Elektrik	EL1
Chemisches Gleichgewicht	Physikalische Chemie	PC	Kalk	Technische Chemie	TBC
Chromatografie	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2	Kalorimetrie	Physikalische Chemie	PC
Dehnung	Mechanik	ME2	Kälte- und Wärmemischungen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Destillationen	Organische Chemie	OC	Kamera	Optik	OP1
Diaprojektor	Optik	OP1	Katalysatoren	Physikalische Chemie	PC
Dichte - Bestimmung	Mechanik	ME1	Keimgehalt	Humanbiologie	HU2
Diffusion	Physikalische Chemie	PC	Keimung	Botanik	BO
Dioden	Elektronik	EL6	Ketone	Organische Chemie	OC
Diodenschaltungen	Elektronik	EL6	Kippstufen	Elektronik	EL6
Druck	Mechanik	ME1	Kohlenhydrate	Biochemie	TBC
Düngemittel	Technische Chemie	TBC	Kohlenstoffdioxid	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Dynamo	Elektrik	EL5	Kohlenwasserstoffe	Organische Chemie	OC
Einfache Maschinen	Mechanik	ME2	Komplexchemie	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Einzellige Lebewesen	Zellbiologie	CE	Kondensatoren	Elektronik	EL6
Elektrische Anwendungsschaltungen	Elektrik	EL3	Konkavlinse	Optik	OP1
Elektrische Grundsaltungen	Elektrik	EL3	Konservierungsstoffe	Biochemie	TBC
Elektrische Influenz	Elektrik	EL1	Kontaktelektrizität	Elektrik	EL1
Elektrische Leitfähigkeit	Physikalische Chemie	PC	Konvexlinse	Optik	OP1
Elektrisches Feld	Elektrik	EL1	Körper	Humanbiologie	HU2
Elektrochemie - Fachgebiet Elektrik	Elektrik	EL3	Korrosion von Eisen	Physikalische Chemie	PC
Elektrochemische Potentiale	Physikalische Chemie	PC	Kraft - Körper in Flüssigkeiten	Mechanik	ME1
Elektrolyse	Physikalische Chemie	PC	Kraft - Verformung, Zusammensetzung, Zerlegung	Mechanik	ME2
Elektrolyseur	Energie	EG3	Kraft - Wirkung	Elektrik	EL1
Elektrolytische Raffination	Physikalische Chemie	PC	Kristallzüchtung	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Elektromagnetismus	Elektrik	EL4	Kunststoffe	Technische Chemie	TBC
Elektromotoren	Elektrik	EL5	Ladungsarten	Elektrik	EL1
Elektronische Grundsaltungen	Elektronik	EL6	Ladungsspeicher	Elektrik	EL1
Elektrostatik	Elektrik	EL1	Längenausdehnung	Energie	EG1
Elektrostatische Wechselwirkung	Elektrik	EL1	Längenmessung	Mechanik	ME1
Enzyme	Zellbiologie	CE	Lärmanalyse	Mechanik	ME4
Erdbeschleunigung	Mechanik	ME3	Laugen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Erdölchemie	Organische Chemie	OC	Lebensmittelfarben	Biochemie	TBC
Ernährung	Humanbiologie	HU2	Lebensmitteltechnologie	Humanbiologie	HU2
Erneuerbare Energien	Energie	EG2	Legierungen	Technische Chemie	TBC
Erwärmung von Luft	Energie	EG1	Leistung und Arbeit - Strom	Elektrik	EL3
Essigsäure	Organische Chemie	OC	Leiter und Nichtleiter	Elektrik	EL3
Ester	Organische Chemie	OC	Leiter und Nichtleiter	Physikalische Chemie	PC
Ethanol	Organische Chemie	OC	Leitfähigkeit	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Ethin	Organische Chemie	OC	Leitfähigkeit	Elektrik	EL3
Evolution	Ökologie	ECO	Leuchtdioden	Elektronik	EL6
Extraktion	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2	Lichtbrechung	Optik	OP1
Fadenpendel	Mechanik	ME2	Lineare Bewegung	Mechanik	ME3
Faraday-Konstante	Energie	EG3	Linse	Optik	OP1
Faradaysches Gesetz	Physikalische Chemie	PC	Löslichkeit	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Farbenlehre	Optik	OP2	Löslichkeit	Biochemie	TBC
Farbmischung	Optik	OP2	Lösungen, Kolloide und Suspensionen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Feldlinienbild	Elektrik	EL2	Luft	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Fernrohrmodelle	Optik	OP1	Luftdruckes	Mechanik	ME1

Sollten Sie Ihr Thema dennoch nicht finden, fragen Sie gerne Ihren Fachberater nach dem Versuch.

SCHLAGWORT	FACHGEBIET	SCHUB
Luftverschmutzung	Ökologie	ECO
Lupe	Optik	OP1
Magnetfeld	Elektrik	EL2
Magnetische Felder	Elektrik	EL2
Magnetismus	Elektrik	EL2
Masse - Messung	Mechanik	ME1
Mehrzellige Lebewesen	Zellbiologie	CE
Mensch und Umwelt	Ökologie	ECO
Menschliche Auge	Optik	OP1
Messing	Technische Chemie	TBC
Messung von Länge und Zeit	Mechanik	ME1
Metalle - Redox-Reihe & Standardpotenziale	Physikalische Chemie	PC
Metalle - Eigenschaften und Verwendung	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Metalle - Gewinnung und Legierungen	Technische Chemie	TBC
Metalloxide	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Methanol	Organische Chemie	OC
Mikroskop	Optik	OP1
Mikroskopie - Lichtmikroskop, Mikropräparate	Ökologie	ECO
Mikroskopie - Lichtmikroskop, Mikropräparate	Zellbiologie	CE
Mikroskopie - Lichtmikroskop, Präparate	Botanik	BO
Modell einer Schmelzsicherung	Elektrik	EL3
Motoren	Elektrik	EL5
Nanochemie	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Nervensystem	Humanbiologie	HU2
Neutralisation	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Newtonsche Gesetze	Mechanik	ME3
Ohmsche Widerstände	Elektrik	EL3
Ohmsches Gesetz	Elektrik	EL3
Ökosysteme	Ökologie	ECO
Optische Aktivität	Optik	OP4
Optische Instrumente	Optik	OP1
Optische Täuschungen	Optik	OP1
Organische Stoffe	Organische Chemie	OC
Oxidation	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Paraffin	Organische Chemie	OC
Parallelschaltung	Elektrik	EL3
Pendel	Mechanik	ME2
Pflanzliche Fette	Biochemie	TBC
Pflanzliche Zelle	Botanik	BO
Pflanzliche Zelle	Zellbiologie	CE
Photosynthese	Botanik	BO
pH-Skala/ pH-Wert	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
pH-Wert Bodenproben und Gewässer	Ökologie	ECO
Plattenkondensator	Elektrik	EL1
Polarimetrie	Optik	OP4
Polarisation	Optik	OP4
Populationsökologie	Ökologie	ECO
Potentiometer	Elektrik	EL3
Präparate herstellen	Botanik	BO
Prinzip von Le Chatelier	Physikalische Chemie	PC
Prisma	Optik	OP2
Propan	Organische Chemie	OC
Proteine	Biochemie	TBC
Protolysegleichgewicht	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Pufferlösungen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Quellung	Botanik	BO
Radioaktiver Strahlung	Atom- und Kernphysik	RA
Reaktionsgeschwindigkeit	Physikalische Chemie	PC
Reaktionstests	Humanbiologie	HU2
Reaktionswärme	Physikalische Chemie	PC
Redoxreaktionen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Reflexion an Spiegeln	Optik	OP1
Reihenschaltung	Elektrik	EL3
Relaisschaltungen	Elektronik	EL6
Resonanz	Mechanik	ME4
Riechen	Humanbiologie	HU1
Riemengetriebe	Mechanik	ME2
Rolle	Mechanik	ME2
Rostvorgang	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Saccharose	Biochemie	TBC
Salze	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Salzgehalt von Gewässern	Ökologie	ECO
Sauerstoff - Darstellung, Nachweis & Eigenschaften	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Sauerstoff Nachweis	Organische Chemie	OC
Sauerstoffgehalt von Wasser oder Luft	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Säuren	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Schall	Mechanik	ME4
Schallausbreitung	Mechanik	ME4
Schallgeschwindigkeit	Mechanik	ME4
Schatten	Optik	OP1
Schiefe Ebene	Mechanik	ME2
Schimmelpilzen	Zellbiologie	CE
Schmelz- und Erstarrungspunkt	Biochemie	TBC
Schraubenfederpendel	Mechanik	ME2
Schwebung	Mechanik	ME4
Schwefelsäure	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2

SCHLAGWORT	FACHGEBIET	SCHUB
Schwingungen - Erzwungene	Mechanik	ME2
Schwingungen - Harmonische	Mechanik	ME2
Schwingungen - Töne, Stimmgabel	Mechanik	ME4
Sehen	Humanbiologie	HU1
Seifen	Technische Chemie	TBC
Siedepunkte	Organische Chemie	OC
Siedetemperatur	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Silberspiegel	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Silikone	Technische Chemie	TBC
Sinnesorgane	Humanbiologie	HU2
Solarenergie	Energie	EG2
Solarzellen - Durchlassrichtung, Kennlinien, Leerlaufspannung	Elektrik	EL3
Spannungsquellen	Elektrik	EL3
Spektralfarben	Optik	OP2
Sprossachse	Botanik	BO
Spulen	Elektrik	EL4
Stabmagneten	Elektrik	EL2
Stabpendel	Mechanik	ME2
Stärke	Biochemie	TBC
Statistik des radioaktiven Zerfalls	Atom- und Kernphysik	RA
Stoffgemische	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Stofftransport	Zellbiologie	CE
Stofftrennung	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Stoßversuche	Mechanik	ME3
Strahlenoptik	Optik	OP1
Strahlung Abschirmung	Atom- und Kernphysik	RA
Stromkreis	Elektrik	EL3
Stromstärke	Elektrik	EL3
Substitutionsreaktionen	Organische Chemie	OC
Teilchenbewegung	Physikalische Chemie	PC
Temperaturabhängigkeit - Enzyme	Zellbiologie	CE
Temperaturabhängigkeit - Gärung	Humanbiologie	HU2
Temperaturabhängigkeit - Lebensvorgängen	Ökologie	ECO
Temperaturabhängigkeit - Reaktionsgeschwindigkeit	Physikalische Chemie	PC
Temperaturverlauf	Energie	EG1
Thermometer	Energie	EG1
Tierische Fetten	Biochemie	TBC
Tierische Zelle	Zellbiologie	CE
Titrationen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Tonentstehung	Mechanik	ME4
Totalreflexion	Optik	OP1
Transformatoren	Elektrik	EL4
Transistoren	Elektronik	EL6
Treibhauseffekt	Energie	EG2
Tyndall-Effekt	Optik	OP4
Umschaltung	Elektrik	EL3
Umweltanpassung	Ökologie	ECO
Umweltradioaktivität	Atom- und Kernphysik	RA
Universalmotor	Elektrik	EL5
Verdampfen	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Verdauung	Humanbiologie	HU2
Verformung Kraft	Mechanik	ME2
Verstärkerschaltungen	Elektronik	EL6
Vitamin C	Biochemie	TBC
Volumenbestimmung	Mechanik	ME1
Wärmeausdehnung	Energie	EG1
Wärmedämmung	Energie	EG1
Wärmekapazitäten	Energie	EG1
Wärmeleitung	Energie	EG1
Wärmetransport	Energie	EG1
Wärmeverhalten	Energie	EG1
Wasser	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Wasseraufbereitung	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Wasserhaushalt	Botanik	BO
Wasserstoff - Eigenschaften	Allgemeine & Anorganische Chemie	AC1 & AC2
Wasserstoff - Nachweis	Organische Chemie	OC
Wechselschaltung	Elektrik	EL3
Weißes Licht	Optik	OP1
Wellen	Mechanik	ME2
Wellenoptik	Optik	OP3
Widerstände	Elektrik	EL3
Windenergie	Energie	EG2
Wurzeln	Botanik	BO
Z-Diode	Elektronik	EL6
Zeitmessung	Mechanik	ME1
Zellatmung bei der Keimung	Botanik	BO
Zelle	Zellbiologie	CE
Zellmembran	Zellbiologie	CE
Zellzyklus	Zellbiologie	CE
Zerfallsprodukte	Atom- und Kernphysik	RA
Zerteilungsgrad	Physikalische Chemie	PC
Zucker	Biochemie	TBC
Zusatzstoffe	Biochemie	TBC
β-Strahlung	Atom- und Kernphysik	RA

ALLGEMEINE VERKAUFSBEDINGUNGEN

Stand: 01.04.2023

1. ALLGEMEINES

- 1.1 Für alle Lieferungen, Leistungen und Angebote der LD DIDACTIC GmbH (im Folgenden: LD) gegenüber Unternehmern, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen (im Folgenden: Käufer) gelten ausschließlich die nachstehenden Verkaufsbedingungen. Unternehmer ist jede natürliche oder juristische Person, die bei Abschluss des Rechtsgeschäfts in Ausübung ihrer gewerblichen oder selbständigen beruflichen Tätigkeit handelt. Entgegenstehende oder von diesen Verkaufsbedingungen abweichende Bedingungen des Käufers werden nur anerkannt, wenn diesen ausdrücklich zugestimmt wird. Allgemeine Geschäftsbedingungen des Käufers gelten auch dann nicht, soweit in diesen Verkaufsbedingungen keine Regelungen getroffen oder diese lückenhaft oder unwirksam sind.
- 1.2 Diese Verkaufsbedingungen gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte mit dem Käufer, soweit es sich um Rechtsgeschäfte verwandter Art handelt, auch wenn sie nicht nochmals ausdrücklich vereinbart werden.

2. ANGEBOT UND ANNAHMEFRIST

- 2.1 Angebote von LD sind freibleibend und unverbindlich. Ein Vertrag zwischen LD und dem Käufer kommt erst mit Annahme des Angebots des Käufers durch LD zustande.
- 2.2 LD behält sich vor, Angebote des Käufers innerhalb einer Frist von zwei Wochen nach Zugang des Angebots des Käufers anzunehmen. Mit Annahme des Angebots kommt ein verbindlicher Vertrag zustande.

3. LEISTUNGSUMFANG

- 3.1 Die in der Auftragsbestätigung (Leistungsbeschreibung) festgelegte Beschaffenheit legt die Eigenschaften des Liefergegenstandes umfassend und abschließend fest. Insbesondere enthalten allgemeine öffentliche Verlautbarungen von LD oder Äußerungen eines Lieferanten, deren Gehilfen oder Dritter keine die Leistungsbeschreibung ergänzende oder verändernde Beschreibung des Liefergegenstandes.
- 3.2 Angaben in Katalogen, Prospekten und Angebotsunterlagen sind unverbindlich, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind.
- 3.3 Im Einzelfall ist LD zu Änderungen in der Konstruktion und zur Verwendung anderer Materialien berechtigt, wenn kein schutzwürdiges Interesse des Käufers entgegensteht.
- 3.4 LD behält sich an allen in Zusammenhang mit der Auftragserteilung dem Käufer überlassenen Unterlagen wie z. B. Kalkulationen, Zeichnungen etc. Eigentums- und Urheberrechte vor. Diese Unterlagen dürfen Dritten ohne schriftliche Einwilligung LDs nicht zugänglich gemacht werden.
- 3.5 Alle von LD zur Verfügung gestellten Unterlagen sind auf Verlangen unverzüglich zurückzugeben. Einer Aufforderung zur Rückgabe bedarf es nicht, wenn LD der Auftrag nicht erteilt wird oder LD die Bestätigung ablehnt.

4. PREISE

- 4.1 Die Preise verstehen sich FCA EU warehouse (INCOTERMS 2020). Aufstellung und Inbetriebnahme sowie zusätzliche Lieferungen und Leistungen werden zusätzlich zu Selbstkosten berechnet.
- 4.2 Für Lieferungen fallen Versandkosten an.
- 4.3 Für den Fall des Auslandsversandes und der Überweisung aus dem Ausland wird darauf hingewiesen, dass weitere Steuern oder Kosten möglich sind, die nicht über LD abgeführt oder in Rechnung gestellt werden.
- 4.4 Verkehrssteuern (Umsatzsteuer etc.) berechnet LD zusätzlich nach den jeweils geltenden gesetzlichen Bestimmungen.
- 4.5 Sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vereinbart ist, versichert LD die bestellte Ware auf Kosten des Käufers gegen die üblichen Transportrisiken einschließlich Bruchschäden. Soweit eine Montage, Montageüberwachung oder Inbetriebnahme durchzuführen ist, gelten ergänzend die entsprechenden Bedingungen von LD.
- 4.6 Ändern sich nach der Preisvereinbarung Abgaben oder andere Fremdkosten, die im vereinbarten Preis enthalten sind, oder entstehen sie neu, sind wir im entsprechenden Umfang zu einer Preisänderung berechtigt. Wir behalten uns weiter eine Erhöhung des vereinbarten Preises vor, wenn aufgrund einer Änderung des Marktpreises oder durch Erhöhung der von in die Lieferung einbezogenen Dritten verlangten Entgelte Umstände eintreten, die die Herstellung oder den Einkauf des betreffenden Erzeugnisses gegenüber dem Zeitpunkt der Preisvereinbarung wesentlich verteuern.

5. BERECHTIGUNG ZUR TEILLIEFERUNG

- 5.1 Teillieferungen sind in Ausnahmefällen zulässig, soweit sie dem Käufer zumutbar sind, wobei die verursachten zusätzlichen Versandkosten von LD getragen werden.

6. GEFAHRÜBERGANG

- 6.1 Mit vertragsgemäßer Übergabe geht die Gefahr der zufälligen Verschlechterung oder des zufälligen Untergangs auf den Käufer über.
- 6.2 Im Falle eines Versendungskaufs geht mit Übergabe an eine Transportperson, die Gefahr des zufälligen Untergangs oder Verschlechterung der Ware, auf den Käufer über. Dies gilt auch bei Teillieferungen oder wenn LD noch andere Leistungen übernommen hat.
- 6.3 Bei vom Käufer zu vertretenden Verzögerungen der Absendung geht die Gefahr bereits mit der Mitteilung der Versandbereitschaft auf den Käufer über.
- 6.4 Die Gefahr des zufälligen Untergangs sowie der zufälligen Verschlechterung der Ware geht auch bei in unserem Lager befindlicher Ware auf den Kunden über, wenn dieser sich im Annahmeverzug befindet.

7. LIEFERBEDINGUNGEN

- 7.1 Liefertermine oder -fristen können verbindlich oder unverbindlich schriftlich vereinbart werden; die Nichtbeachtung der Schriftform hat auf die Wirksamkeit der Vereinbarung keinen Einfluss. Unverbindliche Lieferzeiten können von LD bis zu sechs Wochen überschritten werden; LD gerät erst im Anschluss an die Überschreitung durch Mahnung des Käufers in Verzug. Werden nachträglich Vertragsänderungen vereinbart, ist gleichzeitig ein Liefertermin erneut zu vereinbaren. Ansonsten verlängert sich die Lieferfrist um einen angemessenen Zeitraum.
- 7.2 Die Lieferfrist beginnt grundsätzlich mit Vertragsschluss, vorausgesetzt es wurden alle kaufmännischen und technischen Voraussetzungen mit dem Käufer für die Erfüllung des Auftrages geklärt, vom Käufer zu beschaffende Unterlagen bei LD eingegangen, etwaige erforderliche Genehmigungen und Freigaben erteilt und vereinbarte Anzahlungen einem Bankkonto von LD gutgeschrieben sind. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf die Erfüllung der dem Käufer obliegenden Vertragspflichten vorausgesetzt der Liefergegenstand an den ersten Frachtführer übergeben oder dem Käufer die Versandbereitschaft mitgeteilt wurde. Angelieferte Gegenstände sind, auch wenn sie unwesentliche Mängel aufweisen, vom Käufer entgegenzunehmen; die Lieferzeiten gelten insoweit als eingehalten.
- 7.3 Liefer- und Leistungsverzögerungen aufgrund höherer Gewalt, Naturkatastrophen sowie aufgrund unverschuldetem Arbeitskampf, unverschuldeten Verkehrs- oder Betriebsstörungen, unverschuldetem Werkstoffmangel, nicht erteilter Ausfuhrgenehmigungen und gleichartiger Gründe bei LD und/ oder dessen Lieferanten berechtigen LD, vom Vertrag ganz oder teilweise zurückzutreten oder den Liefertermin um die Dauer der durch diese Umstände bedingten Leistungsstörungen – längstens jedoch zwei Monate – hinauszuschieben, ohne dass dem Käufer hieraus gegen LD wegen einer Pflichtverletzung Ansprüche erwachsen. Der Käufer ist berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten, sofern die vorgenannten Gründe zu einer Überschreitung der Lieferfrist um mehr als zwei Monate führen; dem Käufer bleibt unbenommen, zu einem früheren Zeitpunkt seine gesetzlichen Rücktrittsrechte – etwa wegen Wegfalls der Geschäftsgrundlage oder wegen nicht zu vertretender Unmöglichkeit der Leistung LDs – wahrzunehmen.

8. ZAHLUNGSBEDINGUNGEN

- 8.1 Zahlungen haben sofort nach Rechnungszugang netto ohne jegliche Abzüge zu erfolgen, soweit nicht eine andere Zahlungsfrist ausdrücklich vereinbart ist. Teillieferungen berechtigen zur Rechnungsstellung über den entsprechenden Teil.
- 8.2 Liegt der Kaufpreis über 20.000 €, hat der Käufer eine Anzahlung in Höhe von 50 % des Kaufpreises zu leisten. Für den Fall, dass der Kaufpreis mehr als 50.000 € beträgt, hat der Käufer Vorkasse in Höhe des vollen Kaufpreises zu leisten. Die Anzahlung wird mit Zugang der Rechnung fällig.
- 8.3 Der Käufer kommt ohne Mahnung 14 Tage nach Fälligkeit der Forderung LDs und Erhalt der Rechnung oder Lieferung in Verzug. Im Falle des Verzuges ist LD berechtigt, Zinsen in Höhe von neun Prozentpunkten über dem Basiszinssatz der europäischen Zentralbank zu berechnen. Der Nachweis eines höheren Schadens durch LD ist jederzeit zulässig. Der Nachweis eines niedrigeren Schadens LDs bleibt dem Käufer unbenommen.
- 8.4 Zahlungen haben ausschließlich auf eine der Zahlstellen von LD zu erfolgen. Sie sind am Fälligkeitstage porto- und spesenfrei ohne jeden Abzug zu leisten; Gebühren, Spesen oder sonstige Kosten, die LD durch eine gesondert vereinbarte Annahme von Wechseln oder Schecks entstehen, gehen zu Lasten des Käufers. Bei Zahlungen aller Art gilt als Erfüllungszeitpunkt der Tag, an dem LD über den Betrag verfügen kann.
- 8.5 Aufrechnung und Zurückbehaltungsrechte können nur mit unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Gegenansprüchen geltend gemacht werden.
- 8.6 LD ist berechtigt, seine Forderungen gegen den Käufer aus dem Vertragsverhältnis im Voraus und/oder nachträglich abzutreten, insbesondere zu Finanzierungszwecken.
- 8.7 Die Nichteinhaltung der Zahlungsbedingungen oder Umstände, die uns nach dem jeweiligen Vertragsabschluss bekannt werden und die begründete Zweifel an der Zahlungsfähigkeit des Kunden aufkommen lassen, haben die sofortige Fälligkeit aller unserer Forderungen gegen den Kunden einschließlich laufender Wechselverpflichtungen zur Folge. Wir sind in diesem Falle berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten und Ersatz des uns hierdurch entstehenden Schadens zu verlangen, es sei denn, der Kunde leistet Vorauszahlung oder ausreichende Sicherheit.

9. EIGENTUMSVORBEHALT

- 9.1 LD behält sich das Eigentum an den Liefergegenständen bis zur vollständigen Erfüllung sämtlicher Verbindlichkeiten aus der Geschäftsverbindung, einschließlich künftiger oder bedingter Forderungen, vor. Kommt der Käufer mit seinen Zahlungen in Verzug, ist LD ohne Mahnung berechtigt, den Liefergegenstand (im Folgenden: Vorbehaltsware) sicherheitshalber herauszuverlangen. Soweit die Gültigkeit des Eigentumsvorbehaltes an besondere oder gesetzlich zwingende Voraussetzungen geknüpft ist, hat der Käufer für deren Erfüllung zu sorgen.
- 9.2 Der Käufer ist zu Verfügungen über die Vorbehaltsware im Rahmen eines ordnungsgemäßen Geschäftsganges berechtigt, solange er nicht in Verzug ist. Die aus dem Weiterverkauf oder sonstigem Rechtsgrund entstehenden Forderungen (einschließlich sämtlicher Saldoforderungen aus Kontokorrent) tritt der Käufer im Voraus sicherungshalber in vollem Umfang an LD ab. Der Käufer ist vorbehaltlich des Widerrufs durch LD zum Einzug der Forderungen treuhänderisch ermächtigt.
- 9.3 LD verpflichtet sich, zustehende Sicherheiten auf Verlangen des Käufers insoweit freizugeben, als deren Wert die zu sichernden Forderungen um mehr als 10 von Hundert übersteigt.
- 9.4 Be- und Verarbeitungen des Liefergegenstandes nimmt der Käufer für LD vor, ohne dass LD hieraus Verpflichtungen entstehen. Wird der Liefergegenstand verarbeitet, mit nicht LD gehörenden Gegenständen verbunden, vermischt oder vermengt (§§ 947 ff. BGB), so steht LD ein Miteigentumsanteil an der neuen Sache im Verhältnis des Wertes des Liefergegenstandes zu den übrigen verarbeitenden Waren im Zeitpunkt vor der Verarbeitung, Verbindung, Vermischung oder Vermengung zu. Erwirbt der Käufer kraft Gesetzes Alleineigentum, so räumt er LD hiermit einen entsprechenden Miteigentumsanteil ein oder verwahrt die Sache insoweit für LD. Für den Miteigentumsanteil gelten ebenfalls die Bestimmungen der Ziff. 8 entsprechend.
- 9.5 Bei Pfändungen oder sonstigen Zugriffen Dritter auf die Vorbehaltsware hat der Käufer LD unverzüglich zu benachrichtigen.
- 9.6 Der Käufer ist verpflichtet, den Liefergegenstand während des Eigentumsvorbehaltes auf eigene Kosten gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer- und Wasserschäden ausreichend zu versichern und dies auf Verlangen LD nachzuweisen. Werden die verlangten Nachweise nicht binnen angemessener Frist vorgelegt, kann LD den Liefergegenstand auf Kosten des Käufers versichern.

10. RECHTE UND PFLICHTEN DES KUNDEN WEGEN SACH- UND RECHTSMÄNGELN

- 10.1 Bei vor Gefahrübergang vorliegenden Mängeln des Liefergegenstandes ist LD nach eigener Wahl zur Nachbesserung oder Ersatzlieferung (Nacherfüllung) berechtigt. Der Käufer trägt die Kosten der Rücksendung der mangelhaften Sache, soweit diese zum Wert der Sache nicht außer Verhältnis stehen.
- 10.2 Nach Fehlschlagen der Nacherfüllung kann der Käufer, unbeschadet möglicher Schadensersatzansprüche, vom Vertrag zurücktreten oder den Kaufpreis mindern. Die Nacherfüllung gilt als fehlgeschlagen, wenn der Mangel nach dem zweiten Nacherfüllungsversuch nicht beseitigt ist.
- 10.3 Mängel müssen unverzüglich bei Annahme der Lieferung gerügt werden, spätestens jedoch eine Woche nach Lieferung. Verborgene Mängel sind unverzüglich nach ihrer Aufdeckung zu rügen. In der Rüge ist anzugeben, welche Mängel festgestellt wurden und ob diese sofort oder erst nach Weiterverarbeitung der Teile bemerkt wurden. LD ist berechtigt, die Mangelhaftigkeit durch eigene Mitarbeiter zu überprüfen.
- 10.4 Sofern es sich nicht um Ansprüche auf Schadenersatz handelt, verjähren Mängelansprüche bei Verträgen mit Unternehmen 12 Monate ab Lieferung der Ware. Ansprüche auf Schadenersatz wegen Sachmängeln verjähren 12 Monate ab Lieferung der Ware, außer bei Personenschäden oder vorsätzlicher oder grob fahrlässiger Pflichtverletzung. Die Verjährung der gesetzlichen Rückgriffsansprüche bleibt unberührt.
- 10.5 Das Recht des Käufers zum Rücktritt vom Vertrag ist ausgeschlossen, soweit nicht eine zu vertretende Pflichtverletzung von LD vorliegt. Das Recht zur Kündigung nach § 649 BGB bleibt davon unberührt. Sollte LD auf Bestellung des Käufers eine auf die Bedürfnisse des Käufers angepasste Leistung erbringen (Werkvertrag), hat der Käufer eine angemessene Entschädigung zu leisten, wenn er sich durch Kündigung vom Vertrag löst. Die Höhe der Entschädigung soll dem Wert der bereits von LD erbrachten notwendigen Aufwendungen im Zeitpunkt der Erklärung der Loslösung entsprechen, maximal der vereinbarten Vergütung. Der Beweis, dass geringere Aufwendungen angefallen sind, bleibt dem Erwerber offen.
- 10.6 Bei gebrauchten Waren sind Rechte und Ansprüche aufgrund von Mängeln ausgeschlossen.

11. HAFTUNG BEI ÄNDERUNG DER URSPRÜNGLICHEN ZWECKBESTIMMUNG

- 11.1 Alle von LD vertriebenen Produkte sind nicht für private Verbraucher (private Endverbraucher), sondern ausschließlich für die Nutzung in Ausbildungseinrichtungen, wie z.B. allgemein- und berufsbildenden Schulen, Fachhochschulen, Universitäten, betrieblichen oder über-betrieblichen Ausbildungseinrichtungen und Industriebetrieben bestimmt (Zweckbestimmung).
- 11.2 Überlässt der Käufer die Waren Dritten zur privaten Nutzung zeitweise oder auf Dauer, gleich in welcher Form oder aus welchem Rechtsgrund, so gibt der Käufer die Zweckbestimmung auf. In diesem Fall stellt der Käufer LD von allen vertraglichen oder gesetzlichen Auflagen, Ansprüchen und Pflichten, einschließlich der Ansprüche nach dem Produkthaftungsgesetz, frei, die mit Aufgabe der ursprünglichen Zweckbestimmung entstehen oder erhoben werden.

12. HAFTUNG FÜR SCHUTZRECHTSVERLETZUNGEN

- 12.1 Sofern kein besonderer Hinweis von LD erfolgt, ist der Liefergegenstand nach Kenntnis des Stands der Technik in der Bundesrepublik Deutschland frei von fremden Schutzrechten. Sollte der Liefergegenstand oder ein Teil desselben dennoch zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses ein in der Bundesrepublik Deutschland bereits erteiltes und veröffentlichtes Schutzrecht oder, wenn der Liefergegenstand ausdrücklich ein bestimmtes Verfahrensrecht umfasst, ein entsprechendes Verfahrensrecht verletzen und deswegen ein gerichtliches Verfahren gegen den Käufer eingeleitet werden, so wird LD auf nach eigener Wahl in angemessener Frist entweder dem Käufer das Recht zur Weiterbenutzung verschaffen oder den Liefergegenstand bzw. das betreffende Teil oder das Verfahren so abändern, dass keine Verletzung von Rechten Dritter mehr vorliegt oder vom Vertrag zurücktreten. Eine weitergehende Haftung, insbesondere für Verfahren, Anwendungen, Produkte usw. wird von LD nicht übernommen. Die Haftung von LD für Schutzrechtsverletzungen ist hinsichtlich der Höhe auf den vorhersehbaren Schaden reduziert.
- 12.2 Der Kunde ist zum Ersatz aller zur Rechtsverfolgung notwendigen erforderlichen Aufwendungen – insbesondere der notwendigen Anwalts- und Gerichtskosten – verpflichtet.

13. **REPARATUREN**
Reparaturen und Rücksendungen werden von uns ausschließlich zu den folgenden Bedingungen ausgeführt. Abweichende Bedingungen von Kunden erkennen wir nicht an.
- 13.1 **Auftrag/Kostenvoranschlag/Reparatur**
- 13.1.1 Reparaturen führen wir erst nach schriftlichem Auftrag durch.
- 13.1.2 Für das eingesandte Gerät erteilen wir eine Auftragsbestätigung.
- 13.1.3 Kostenvoranschläge werden grundsätzlich nur auf ausdrücklichen Wunsch des Auftraggebers erstellt. Bei einem erteilten Reparaturauftrag entfällt die Kostenvoranschlagspauschale.
- 13.1.4 Garantiereparaturen werden nur ausgeführt, wenn das vollständig ausgefüllte Rücksendeformular der Reparatursendung beiliegt. In diesem Fall gelten die in den AGBs festgelegten Bedingungen.
- 13.1.5 Wir behalten uns vor, bei Notwendigkeit aus organisatorischen Gründen Reparaturen an eine von LD autorisierte Vertragswerkstatt weiterzuleiten.
- 13.1.6 Reparaturaufträge werden vorbehaltlich der Ersatzteilbeschaffung angenommen.
- 13.2 **Versendung**
- 13.2.1 Wird ein Auftrag nicht binnen eines Monats nach Ausstellungsdatum des Kostenvoranschlags erteilt, wird das Gerät unrepariert zurückgesandt.
- 13.2.2 Für Geräte, die unrepariert zurückgehen, ohne dass ein Kostenvoranschlag oder Auftrag erstellt wurde, gehen die Versandkosten zu Lasten des Empfängers.
- 13.2.3 Die Rücksendung aller Geräte wird auf Kosten und Gefahr des Kunden durchgeführt. Auf Wunsch wird das Gerät von uns gegen Transportschäden und Verlust auf Kosten des Kunden versichert. Bei Feststellung von Transport- und Bruchschäden ist beim Beförderer eine Tatbestandsaufnahme zu beantragen. Andernfalls gehen Schadensersatzansprüche verloren.
- 13.3 **Mängelansprüche und Haftung**
- 13.3.1 Die Reparaturleistungen, die innerhalb der Verjährungsfrist einen Mangel aufweisen, der bereits im Zeitpunkt des Gefahrenübergangs vorhanden war, werden in angemessener Frist unentgeltlich von uns nachgebessert.
- 13.3.2 Schlägt die Nachbesserung fehl, kann der Kunde vom Vertrag zurücktreten oder die Vergütung mindern.
- 13.3.3 Die Mängelansprüche verjähren 12 Monate nach Abnahme.
- 13.3.4 Mängelansprüche bestehen nicht bei natürlicher Abnutzung oder Schäden, die nach dem Gefahrenübergang infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung, übermäßiger Beanspruchung, ungeeigneter Betriebsmittel oder aufgrund besonderer äußerer Einflüsse entstehen, die nach dem Vertrag nicht vorausgesetzt sind.
- 13.3.5 Werden vom Kunden oder Dritten unsachgemäß Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten vorgenommen, so bestehen für diese und die daraus entstehenden Folgen ebenfalls keine Mängelansprüche.
- 13.3.6 Schadens- und Aufwendungsersatzansprüche des Kunden, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere wegen vorvertraglicher Pflichtverletzung, Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis und aus unerlaubter Handlung, sind ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit zwingend gehaftet wird, z.B. in Fällen des Vorsatzes und der groben Fahrlässigkeit, wegen Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, bei Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch der Höhe nach auf den vertragstypischen vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit gegeben ist. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des Kunden ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.
- 13.3.7 Eine Haftung für miteingesandte Verbrauchsmaterialien wie z.B. Filmmaterial, Batterien etc. wird nicht übernommen.
14. **SONSTIGE HAFTUNG/HAFTUNGSAUSSCHLUSS**
- 14.1 Wegen Verletzung vertraglicher und außervertraglicher Pflichten, insbesondere wegen Unmöglichkeit, Verzug und unerlaubter Handlung haftet LD – auch für Erfüllungsgehilfen – nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit, beschränkt auf den bei Vertragsschluss vorhersehbaren Schaden.
- 14.2 Diese Beschränkungen gelten nicht bei schuldhaftem Verstoß von LD gegen wesentliche Vertragspflichten, soweit die Erreichung des Vertragszwecks gefährdet wird, in Fällen zwingender Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz, bei Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit (Personenschäden) und auch dann nicht, wenn und soweit LD den Mangel der Sache arglistig verschwiegen oder dessen Abwesenheit garantiert hat. Die Regeln über die Beweislast bleiben hiervon unberührt. Wesentliche Vertragspflichten sind die Pflichten von LD, deren Erfüllung die ordnungsgemäße Durchführung des Vertrages überhaupt erst ermöglicht und auf deren Einhaltung der Käufer regelmäßig vertrauen darf.
15. **ERFÜLLUNGSORT, GERICHTSSTAND, SALVATORISCHE KLAUSEL**
- 15.1 Erfüllungsort ist Hürth, soweit sich aus der Auftragsbestätigung nichts anderes ergibt.
- 15.2 Gerichtsstand ist der Geschäftssitz der LD Didactic GmbH, z.Zt. Hürth.
- 15.3 Die Vertragssprache ist Deutsch.
- 15.4 Abschnitt 15.1. und 15.2. lassen unsere Befugnis ein Gericht an einem anderen gesetzlichen Gerichtsstand anzurufen unberührt.
16. **ANWENDBARES RECHT**
Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland. Die Geltung des UN-Kaufrechts ist ausgeschlossen.

LD DIDACTIC GmbH

Hinweis gemäß Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO):

LD speichert und verarbeitet personenbezogene Daten gemäß der DSGVO in ihrer gültigen Fassung. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Datenschutzerklärung unter www.ld-didactic.de. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Datenschutzerklärung unter www.ld-didactic.de.



PHYSIK

CHEMIE
BIOLOGIE

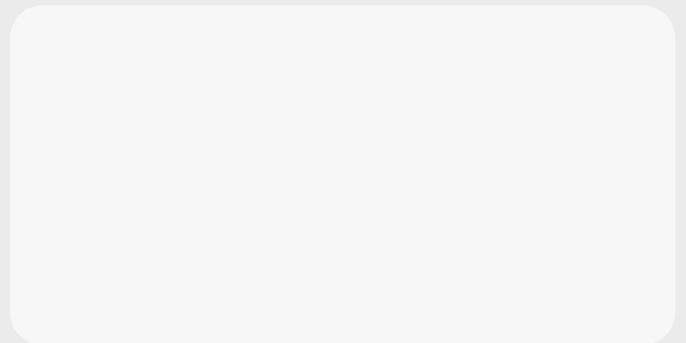
TECHNIK



KONTAKT

DEUTSCHLAND:

LD DIDACTIC GmbH
Leyboldstr. 1
D-50354 Hürth
Tel.: +49 2233 604 0
Fax: +49 2233 604 222
E-Mail: info@ld-didactic.de
www.ld-didactic.de



WWW.LD-DIDACTIC.DE

BRANDS OF THE LD DIDACTIC GROUP

LEYBOLD® Feedback ELWE® TECHNIK