

MESSEN. AUSWERTEN. LERNEN.



**Techni Science.**

2020 Katalog



[www.techniscience.com/de](http://www.techniscience.com/de)

# INHALT

Warum Vernier	02
Über Techni Science	03
Neuheiten	04
Tabletbasierte Messwerterfassung	07
Vernier Interfaces	09
Software	13
Biologie	17
Chemie	25
Geowissenschaft	36
Technische Bildung	39
Umwelt	43
Primar- & Sekundarstufe	49
Physik	52
Arbeitsbücher	61
STEAM / MINT	66
Sensoren	68
Index	86

## Warum Vernier?

### 1. Verbesserung von Prüfungsergebnissen

Der Einsatz von Werkzeugen zur digitalen Messwerterfassung, -analyse und -visualisierung, wie sie von Vernier in Form von Sensoren, Interfaces und Software zur Verfügung gestellt werden, kann Lernvorteile für Schüler darstellen, wie Untersuchungen bei Lernzielkontrollen im naturwissenschaftlichen Unterricht belegen.

### 2. Erreicht ein tieferes Verständnis für Wissenschaftskonzepte

Der Einsatz von Werkzeugen zur digitalen Messwerterfassung, -analyse und -visualisierung zur Vermittlung wissenschaftlicher Fertigkeiten und zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen kann dazu beitragen, das Verständnis der Schüler für wissenschaftliche Konzepte zu fördern und zu vertiefen.

### 3. Unterstützt wissenschaftliche Standards der nächsten Generation

Der praktische Einsatz von Technologiewerkzeugen für die Datenerfassung, -analyse und -visualisierung wird in den Richtlinien und Anforderungen einflussreicher nationaler Organisationen und staatlicher Normen empfohlen.

### 4. Bietet mehr Zeit für das Lehren und Lernen.

Die Echtzeit-Datenerfassung bietet den Schülern die Möglichkeit, Beziehungen schnell zu erkennen, und gibt ihnen Zeit und Raum für Engagement bei der Entwicklung von Denkfähigkeiten, wie Analyse, Synthese und Bewertung.

### 5. Einfach zu bedienen

Vernier ist sich bewusst, dass die Technologie im Klassenzimmer für Lehrer und Schüler einfach sein muss. Die Entwicklung einer Technologie, die intuitiv und auf die Anforderungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts ausgerichtet ist, hat für uns oberste Priorität.

### 6. Fördert das Interesse der Schüler an Naturwissenschaften

Die Verwendung von Datenerfassungssystemen im naturwissenschaftlichen Unterricht motiviert Schüler. Sie ermöglicht ihnen die Visualisierung realer Daten und lehrt sie, auf der Grundlage von Erkenntnissen, Vorhersagen zu treffen, zu analysieren und Schlussfolgerungen zu ziehen.



## Techni Science

Techni Science ist ein junges Unternehmen, aber mit langjährigen Kenntnissen und Erfahrungen auf dem Bildungsmarkt unter den Flügeln der Heutink Gruppe. Unser Ziel ist es, das der naturwissenschaftliche Unterricht Spas macht und der Schüler sich für diese Fächer begeistert. Wir tun dies, indem wir inspirierende Lernmaterialien und Möbel anbieten.

### WISSENSCHAFT MACHT SPASS!

Die Produkte von Techni Science eignen sich am besten für Schüler und Lehrer. Unsere Materialien im naturwissenschaftlichen Bereich erhöhen den Spaß und den pädagogischen Mehrwert an Schulen und Hochschulen. Alle unsere Produkte und Dienstleistungen finden Sie auf [www.techniscience.com/de](http://www.techniscience.com/de)

## Vernier Deutschland

Anfang 2017 wurde die Firma Techni Science gegründet, die zu unserer Muttergesellschaft Heutink gehört. Zu unserem Portfolio gehört Vernier. Wenn es um die wissenschaftliche Datenerhebung geht, hat Vernier die Entwicklung und Produktion von erschwinglichen, leicht zu bedienenden Datenloggern für den wissenschaftlichen Unterricht im Klassenzimmer und in Laboren auf der ganzen Welt perfektioniert.

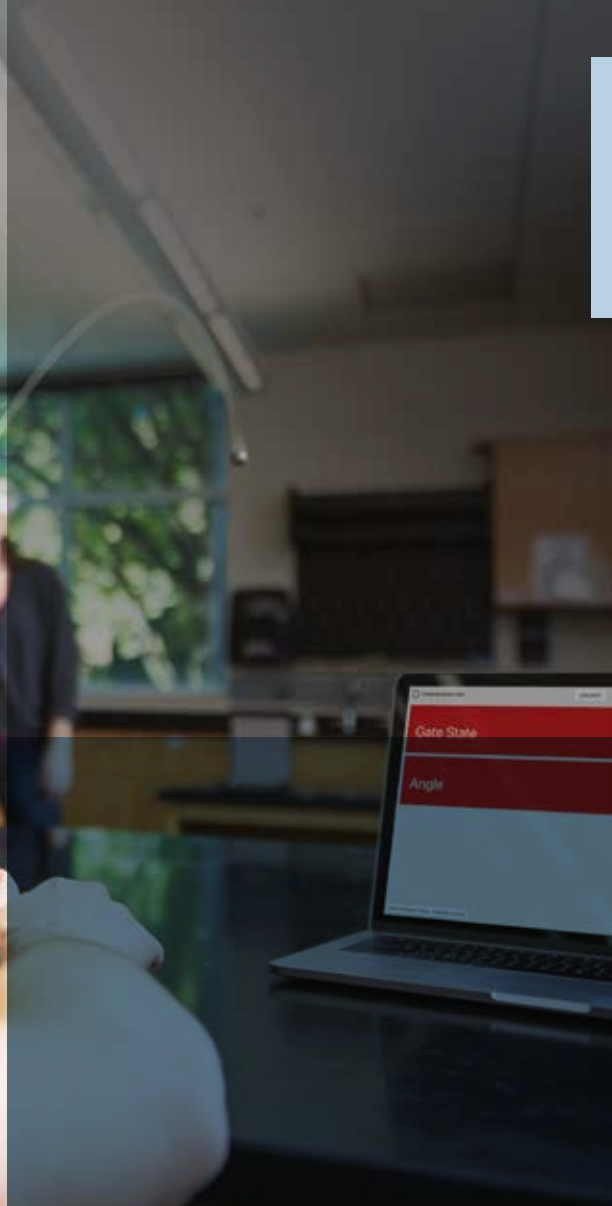
Vernier hat ein Netzwerk von Händlern in ganz Deutschland aufgebaut, um dem deutschen Kunden den gleichen hervorragenden Service und Support zu bieten, den alle Vernier Kunden weltweit genießen. Wir unterstützen Sie mit: Beratung; technischer Unterstützung; Schulungen; Garantieverprechen; After-Sales-Support und Produkthanpassungen für den deutschen Markt.



MESSEN. AUSWERTEN. LERNEN.



[www.techniscience.com/de](http://www.techniscience.com/de)



# NEUE PRODUKTE

## Vorgestellte Produkte

- Go Direct Blutdrucksensor
- Go Direct Wetter sensor
- Go Direct Struktur- und  
Materialtester
- Go Direct Polarimeter
- Go Direct Mini GC
- Go Direct Spirometer
- Go Direct Sensorklemme



# Neuheiten

## GO DIRECT SENSOREN

Wir haben unsere beliebte Go Direct Sensorenfamilie um 11 neue Sensoren erweitert.

Diese preiswerten Sensoren kommunizieren direkt mit Ihrem mobilen Gerät, Computer, Chromebook oder LabQuest 2 - drahtlos über Bluetooth® oder drahtgebunden über USB. Es ist keine zusätzliche Hardware erforderlich. Die Datenerfassung und Messwertanalyse erfolgt einfach mit unserer kostenlosen App Graphical Analysis 4.



### GO DIRECT®-BLUTDRUCKSENSOR 105365 (GDX\_BP)

Der Go Direct Blutdrucksensor ist ein nicht-invasiver Sensor, der den menschlichen Blutdruck misst. Der Sensor misst auch die Pulsfrequenz.



### GO DIRECT WETTERSENSOR 105824 (GDX-WTHR)

Der Go Direct Wetter Sensor ist ein drahtloser, tragbarer Sensor zur Messung der Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, barometrischer Druck und mehr.



### GO DIRECT STRUKTUR- UND MATERIAL- PRÜFGERÄT 105691 (GDX- VSMT)

Verwenden Sie das neue Go Direct Struktur- und Materialprüfgerät um das statische Verhalten von Brücken oder konstruierten Trägern zu messen.



### GO DIRECT POLARIMETER 105692 (GDX-POL)

Das neue Go Direct Polarimeter hilft den Schülern bei der Messung einer Rotation von eben-polarisiertem Licht, das von einer optisch aktiven Substanz hervorgerufen wird.



### GO DIRECT MINI GC 105690 (GDX-GC)

Der Go Direct Mini GC ist ein kleiner Gaschromatograph der verwendet werden kann um verschiedene Gase oder Flüssigkeiten voneinander zu trennen und zu identifizieren in polare und unpolare Verbindungen.



### GO-DIREKT-SPIROMETER 105364 (GDX-SPR)

Dieses Spirometer ist so konzipiert, daß es die menschliche Atmung in Ruhe und bei mäßiger Aktivität misst.



### GO DIRECT® SENSORKLEMME 105350 (GDX-CLAMP)

Diese praktische und vielseitige Go Direct-Sensorklemme mit Sicherungsschleufe ist sehr gut für den Außeneinsatz geeignet und kann mit vielen Sensoren verwendet werden.

Der mitgelieferte Gurt verhindert versehentliches Fallenlassen während dem Experimentieren im Freien.



## ERMITTLUNGEN

Unsere Partnerschaft mit OpenSciEd bietet Ihnen kostenlosen Zugang, praxiserprobte Einheiten, die die dreidimensionale Lernansatz.



### FORSCHUNG IN DER MITTELSTUFE

Chemische Reaktionen

Ihre Schüler werden sich freuen z.B. folgendes zu untersuchen: Was passiert auf molekularer Ebene während einer Chemischen.



### WISSENSCHAFTLICHE E-BÜCHER FÜR DIE MITTELSTUFE

Unsere neuen wissenschaftlichen E-Bücher bieten Ihren Studenten getestete Experimente die einfach im Klassenzimmer auszuführen sind. Die Experimente haben einen NGSS.



### PRIMÄRWISSENSCHAFTLICHE E-BÜCHER

Jedes neue E-Buch enthält eine Auswahl an Sensor spezifischen Experimente, damit Ihre Schüler genau das bekommen, was sie im Klassenzimmer benötigen.



## PARTNERSCHAFTEN

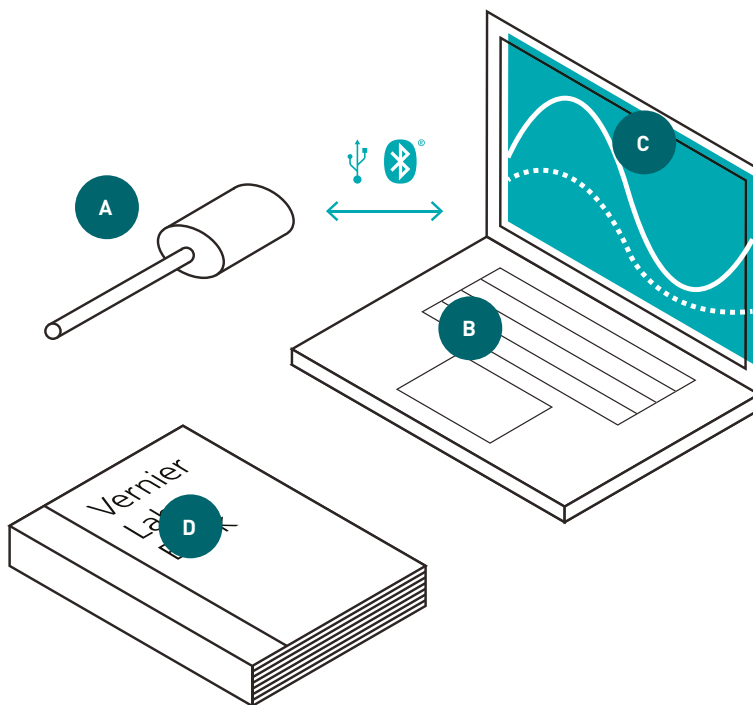
### SCRATCH

Forden Sie Ihre Studenten heraus mit wissenschaftliche und rechnerunterstützte Konzepte. Wie z.B. mit der beliebten Codierplattform von Scratch und dem Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor wird praktisches projektbezogenes Lernen einfach.



Ein Leitfaden zur Erfassung von Noniusdaten

# Erste Schritte mit den Go Direct-Sensoren



## WARUM GO-DIREKT-SENSOREN?

Mit mehr als 50 Sensoren zur Auswahl bietet unsere Go Direct-Sensorenfamilie eine erschwingliche Lösung, die kostenlose Software beinhaltet. Go Direct Sensoren sind einfach zu bedienen – einfach anzuschließen und Sie können direkt mit der Datenerfassung beginnen.

## WAS SIE FÜR DEN ANFANG BRAUCHEN

### A GO DIRECT SENSOR

Diese vielseitigen Sensoren verbinden sich über eine drahtlose Bluetooth-Verbindung mit Ihrem Gerät oder mit USB.

### B INTERFACE

Go Direct Sensoren verbinden sich mit einer Vielzahl von Geräten, sowie Chromebooks, Computer und viele kompatiblen Geräten wie Tablets, Telefon oder z.B. dem Labquest 2.

### C GRAPHICAL ANALYSIS™ 4 APP

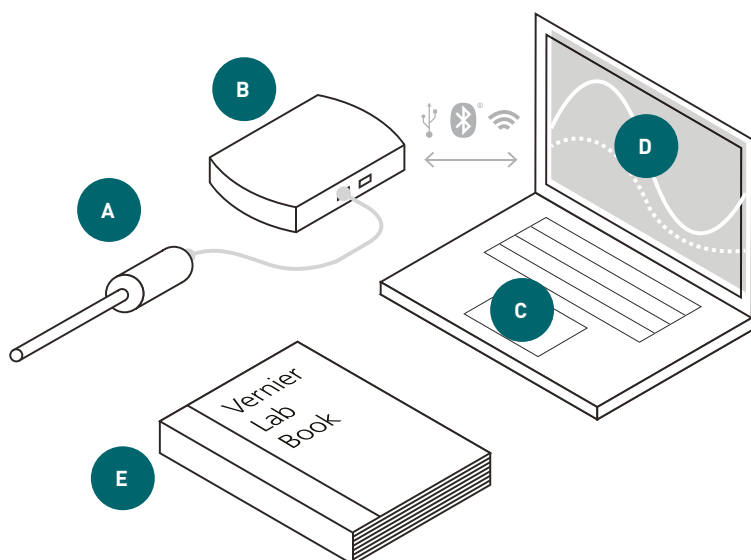
Diese kostenlose Datenerfassungsapp erleichtert das Schülerverständnis durch Echtzeitgraphen der Messungen. Der Kauf von zusätzlicher Software ist nicht notwendig.

### D EXPERIMENTIERBUCH

Mit den Schritt-für-Schritt Anweisungen zur Hand sparen Sie wertvolle Zeit bei der Planung Ihres Praktikums. Viele unserer Experimentierbücher unterstützen Go Direct Sensoren und die passende Graphical Analysis App 4. Die E-Bücher verfügen über eine Standortlizenz, d.H. einmal kaufen und die Daten können mit allen Schülern geteilt werden.

Ein Leitfaden zur Erfassung von Noniusdaten

# Erste Schritte mit den LabQuest-Sensoren



## WARUM LABQUEST-SENSOREN WÄHLEN?

Mit über 80 Sensoren zur Auswahl bietet unsere Labquest-Sensorenfamilie eine Vielzahl an umfangreichen Experimentmöglichkeiten, die einfach in Ihrem Lehrplan integriert werden können. Verbinden Sie das Labquest mit einer Schnittstelle mit Ihrem Interface oder verwenden Sie das LabQuest 2 als eigenständiges Gerät innerhalb oder ausserhalb der Schule. Mit dem LabQuest 2 können Daten auch drahtlos über Bluetooth/W-lan übertragen werden zu einem oder mehreren Geräten.

## WAS SIE FÜR DEN ANFANG BRAUCHEN

### A SENSOR

Der Sensor überträgt Daten auf Ihr Interface über eine drahtgebundene Verbindung (BTA/BTD).

### B LABQUEST 2

Während der Datenerfassung sendet der Sensor die Daten an das Labquest und werden dort mit der Software Graphical Analysis analysiert. Die Labquest-Familie umfasst das LabQuest 2, das LabQuest Stream und das LabQuest-Mini.

### C INTERFACE

Die Sensoren werden mit einem kompatibelen Interface verbunden. Z.B. Chromebook oder drahtlos mit Ihrem Smartphone oder Tablet.

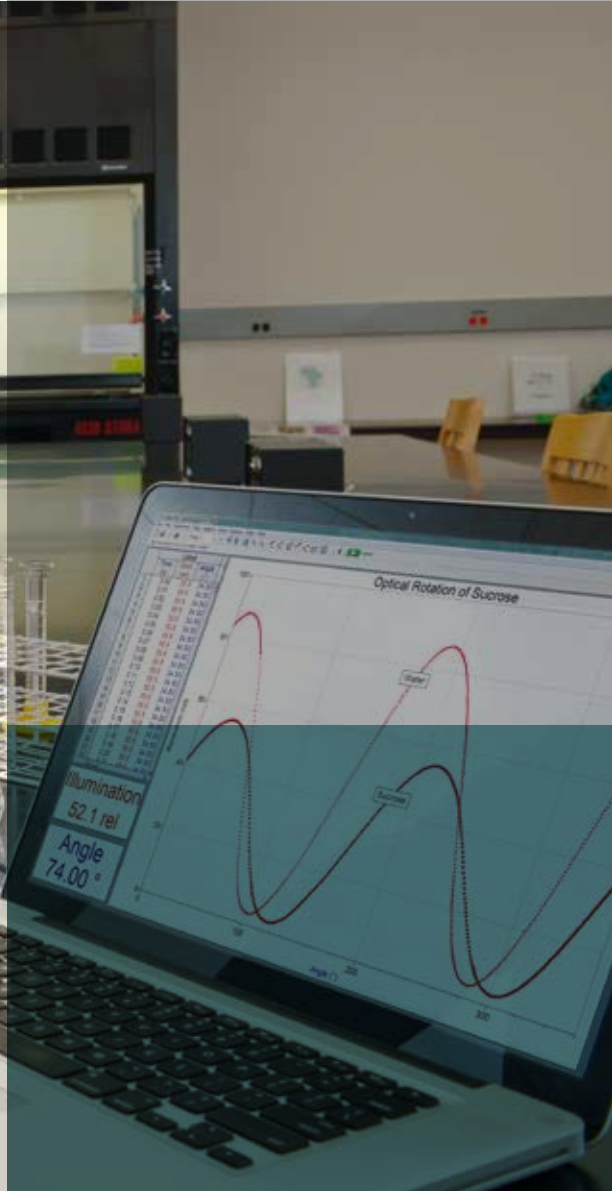
### D SOFTWARE

Die LabQuest-Familie wird durch unsere preisgekrönte Software unterstützt. Nämlich Graphical Analysis 4 und Logger Pro 3.

### E LAB Buch

Unsere beliebten, preisgekrönten Laborbücher bieten Hunderte von gut getesteten, anpassbare Experimente.

Alle Bücher werden mit einer Standortlizenz angeboten und können mit allen Schülern geteilt werden.



# INTERFACES

## Vorgestellte Produkte

LabQuest 2

LabQuest Stream

LabQuest mini

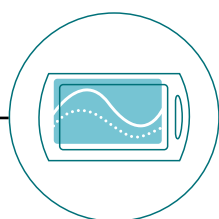
## LABQUEST 2

100001 (LQ2-LE)

LabQuest 2 ist eine leistungsstarke, vernetzte und bemerkenswert vielseitige Datenprotokollierungslösung.

Warum? LabQuest® 2 kann als eigenständige Datenerfassungsplattform dienen, die mit allen unseren Sensoren funktioniert. Das macht es zu einer ausgezeichneten Wahl für Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler im Labor, im Klassenzimmer und im Feld.

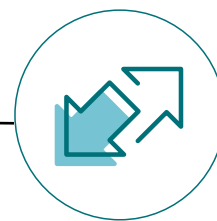
LABQ2



**Standalone**



**One-to-Many Gemeinsame Nutzung von Daten**



**USB Sensor Interface**

Die interessanteste und effektivste Herangehensweise an die Wissenschaft ist interaktiv, wobei die Schülerinnen und Schüler Daten sammeln und analysieren, um die Kernbegriffe zu verstehen und anzuwenden. Die grafische Darstellung und Analyse von Daten ist ein wesentlicher Bestandteil des Untersuchungs- und Lernprozesses. LabQuest 2 mit seiner integrierten Datenerfassungs- und -analyseanwendung, die mit allen Nonius-Sensoren arbeitet, unterstützt die praktische Datenerfassung im Klassenzimmer, im Labor und im Feld.

- Chromebook-Wagen nicht verfügbar? Kein Problem. LabQuest 2 kann alles - Datenerfassung, Datenanalyse und Datenaustausch - übernehmen.
- Schützen Sie Ihre teuren Computer vor Verschüttungen, Stürzen und Abstürzen - verwenden Sie LabQuest 2 im Chemielabor, am Wassereinzugsgebiet oder neben Ihrem Brückentester. LabQuest 2 benötigt kein weiteres Gerät zur Datenerfassung oder -analyse.
- Dank des tragbaren Designs können Ihre Schülerinnen und Schüler LabQuest 2 überall hin mitnehmen.
- LabQuest 2 funktioniert mit allen unseren Sensoren - sowohl mit LabQuest als auch mit Go Direct.®

Die Studenten können Echtzeitdaten mit mehreren Geräten gemeinsam nutzen und so eine wirklich praktische, kollaborative Lernumgebung schaffen. Verwenden Sie LabQuest 2, um Daten drahtlos auf einen oder mehrere Computer, Chromebooks oder kompatible mobile Geräte mit Graphical Analysis™ 4 zu übertragen.

Wenn Sie Daten auf einem Computer oder Chromebook,™ sammeln möchten, verwenden Sie LabQuest 2 als Leitung zwischen unseren LabQuest-Sensoren und diesen Computergeräten. LabQuest 2 arbeitet als USB-Sensorschnittstelle mit unserer Software Logger Pro® 3 oder der Anwendung Graphische Analyse 4.

LABQUEST APP

Eingebaute Software

Analysefunktionen

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

Eingebaute anwendungen

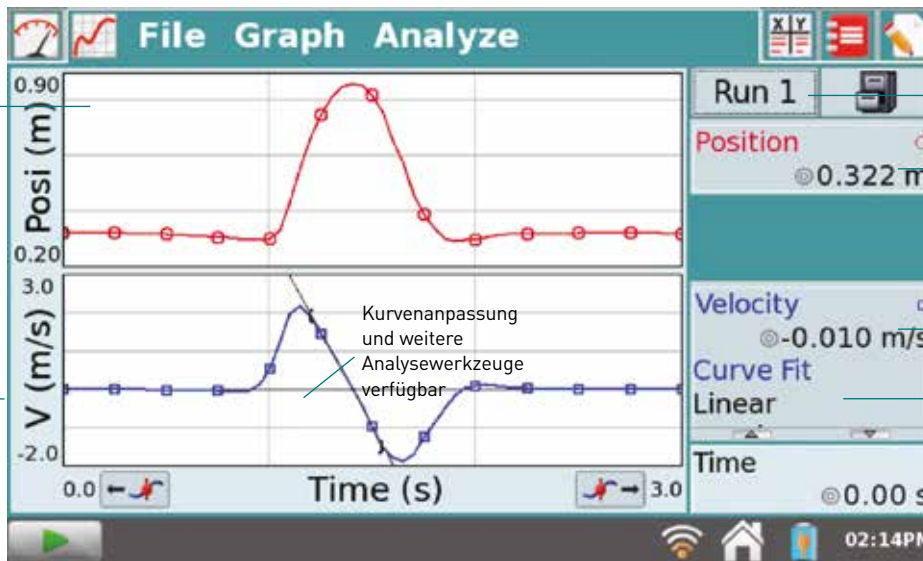
- Stoppuhr
- Periodensystem
- Bildschirmtastatur
- Wissenschaftlicher Rechner
- Audiofunktionsgenerator

Weitere grossartige funktionen

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

Schneller Zugriff auf Graphen, Tabellen und Messwerte

Eine oder zwei hochauflösende Datenkurven werden in Echtzeit dargestellt.



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

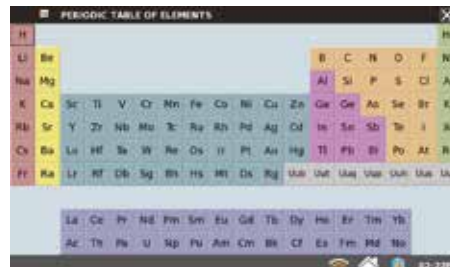
Anzeige aktueller Sensordaten

Statistische Angaben zur Kurvenanpassung werden angezeigt.

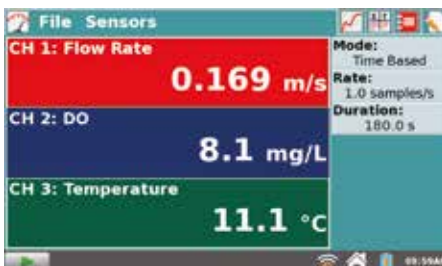
Kurvenanpassung und weitere Analysewerkzeuge verfügbar

Site (#)	Flow (m/s)	DO (mg/L)	Temp (°C)
1	0.65	7.2	8.4
2	0.57	7.4	8.5
3	0.34	7.3	8.9
4	0.34	7.0	10.0
5	0.37	6.8	10.4
6	0.32	6.6	10.9
7	0.30	6.5	11.5

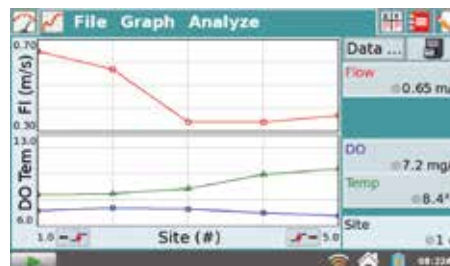
Datentabelle



Eingebautes Periodensystem



Messwerte



Graph

Wussten Sie schon?

Sie können in Ihrer Klasse LabQuest 2 und original LabQuest-Geräte gleichzeitig benutzen ohne unterschiedliche Versuchseinstellungen.



## LABQUEST STREAM 100043 (LQ-STREAM)

Flexibilität in der Messwerterfassung:  
drahtlos per Bluetooth oder per USB

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



## LABQUEST MINI 100018 (LQ-MINI)

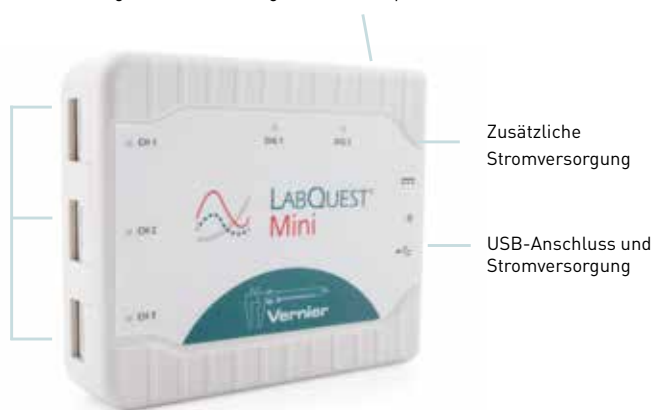
**Leistungsfähig. Erschwinglich. Einfach in der Anwendung.**

Das LabQuest Mini bietet Lehrern, die nicht die vielfältigen Funktionen eines eigenständigen Gerätes benötigen, die Leistungsfähigkeit der preisgekrönten LabQuest-Technologie. Als perfekte Lösung für Unterrichtende, die Daten mit Hilfe eines Computers erfassen, bietet das LabQuest Mini zusammen mit der Logger Pro-Software beispiellose Leistung, Analysefunktionen und Lehrplanunterstützung.



Drei analoge Sensoranschlüsse  
Zum Anschluss von 52 kompatiblen Sensoren wie Temperaturfühlern, pH- oder Gasdrucksensoren.

Zwei Digitalsensoranschlüsse  
Zum Anschluss von Bewegungsmeldern, Lichtschranken, Strahlungsmonitoren, Drehgebern und Tropfenzählern.



### Technische Daten



Erfassen Sie Daten ausschließlich auf Computern oder Netbooks?

Dann ist das LabQuest Mini möglicherweise die perfekte Lösung für Sie: Beinhaltet die kostenlose Logger Lite-Software, mit der Ihre Schüler Daten schnell erfassen und analysieren können.

Suchen Sie fortgeschrittenere Funktionen als die, die Logger Lite bietet? Unsere preisgekrönte Software Logger Pro 3 bietet fortgeschrittene Analysefunktionen einschließlich Videoanalyse. Auf den Seiten 16-19 finden Sie dazu weitere Informationen.

Über 20 Vernier-Übungsbücher mit Kernthemen zu Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Technik, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften, Physik, Physiologie und Wasserqualität können mit dem Lab-Quest Mini verwendet werden.





# SOFTWARE

## Vorgestellte Produkte

LoggerPro 3

LabQuest Viewer Software

Video Physics

Graphical Analysis 4

Spectral Analysis 4

## GRAPHEN IN ECHTZEIT UND LEISTUNGSFÄHIGE ANALYSEWERKZEUGE

Logger Pro ist das Flaggschiff unserer Datenerfassungs- und Analyseanwendungen für Windows und Mac. Mit seiner kompletten Reihe von Werkzeugen für die Messwerterfassung und Analyse ist Logger Pro für alle Schüler geeignet, für Anfänger genauso wie für Fortgeschrittene.

- Sie benötigen nicht den gesamten Leistungsumfang oder Sie arbeiten mit jüngeren Schülern? Logger Lite, eine vereinfachte Version, die Basisfunktionen von Logger Pro 3 beinhaltet, liegt jedem LabQuest, LabQuest Mini, Go!Temp, Go!Link und Go!Motion kostenlos bei.
- Logger Pro ist das beliebteste Programm zur Messwerterfassung für den wissenschaftlichen Unterricht. Warum? Lehrer berichten uns, dass ihre Schüler die Software als sehr einfach und intuitiv zu benutzen betrachten.
- Ein einziges Programm reicht aus für alle Ihre Computer UND die Computer Ihrer Schüler.
- Stellen Sie sich Logger Pro als digitales Zentrum Ihres Klassenzimmers und Labors vor. Logger Pro kann Daten aus einer Vielzahl von Quellen sammeln, einschließlich aus dem LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, den Go!-Geräten, Ohaus Waagen, kompatiblen TI-Grafikrechnern, Spektrometern, GPS-Einheiten, manueller Dateneingabe usw.

### LOGGERPRO© 3

#### Lieferung mit Handbuch und CD 100050 (LP)

Downloadversion \*  
100051 (LP-E)\*

\*Es wird eine E-Mail-Adresse benötigt, an die wir Download-Informationen senden.

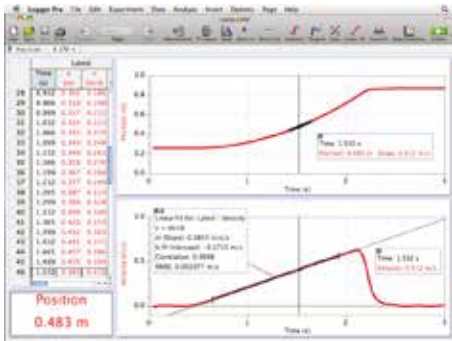
100052 (LP-ST5)

#### Logger Pro 3

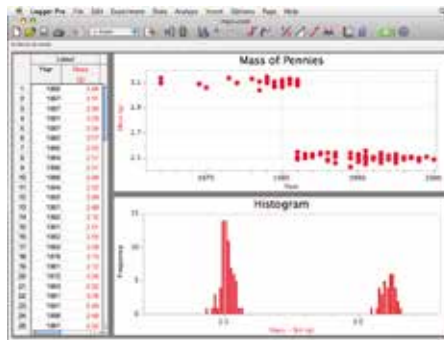
- Logger Pro 3 beinhaltet eine Standortlizenz für Ihre gesamte Schule oder Ihren gesamten Fachschulbereich.
- Die Standortlizenz umfasst schuleigene Computer, die zu Hause verwendet werden.
- Die Standortlizenz umfasst die eigenen Computer der Schüler – Lassen Sie Ihre Schüler die Software mit nach Hause nehmen!
- Es besteht keine Notwendigkeit, die Computer zu zählen, um die Lizenzierung zu bestätigen.
- Logger Pro 3 Updates sind kostenlos.

#### Logger Pro 3

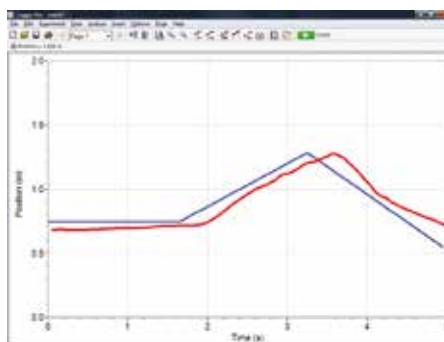
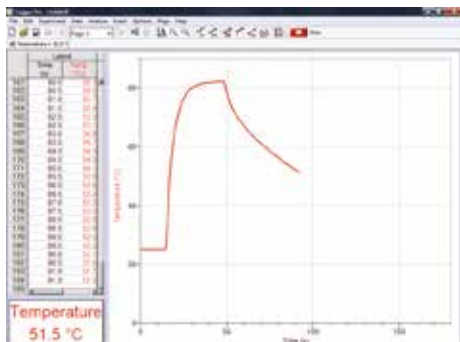
- Logger Pro ist hervorragend geeignet für Schüler der Sekundarstufe II
- Berechnete Spalten ermöglichen die grafische Darstellung abgeleiteter Daten, zum Beispiel das Zeichnen des Quadrats der Pendellänge für eine Achse.
- Die Modellierfunktion erlaubt den Schülern, ihren Daten mathematische Funktionen zu überlagern.
- Logger Pro ist hervorragend geeignet für Schüler der Sekundarstufe I
- Der einfache Wechsel zwischen verschiedenen Einheiten hilft beim Erlernen von Messeinheiten.
- Datenexport an InspireData™.
- Tageszeit-Graphen für Wetter- und andere Langzeitstudien.
- Logger Pro ist hervorragend geeignet für Studenten
- Beinhaltet fortgeschrittene Graphfunktionen, wie z.B. logarithmische Graphen und semi-logarithmische Graphen.
- Benutzerdefinierte Kurvenanpassungen machen verfeinerte, hoch entwickelte Modelle möglich.
- Kompatibel mit leistungsfähigeren Ocean Optics-Spektrometern.



Zeichnen Sie Tangenten, um Steigungen zu bestimmen



Umfangreiche Datenanalysefunktionen



## GRAPHICAL ANALYSIS™ 4

### Sammeln, Teilen und Sensordaten analysieren mit unserer freien Software für Chrome OS,™ iOS, iPadOS,™ Android,™ Windows und MacOS.

Mit der Anwendung Graphische Analyse 4 können Sie Daten von Go-Direct-Sensoren sammeln oder LabQuest-Sensoren, die an eine kompatible Schnittstelle. Daten manuell eingeben, gesicherte Daten kopieren in der Zwischenablage oder empfangen Sie Daten von einer Quelle für die gemeinsame Nutzung von Daten (LabQuest 2 oder Logger Pro 3) über Wi-Fi.

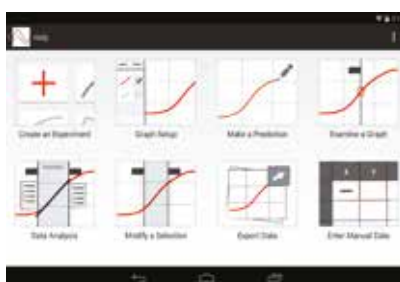


Zeigen Sie ein Diagramm, eine Tabelle und einen Zähler gleichzeitig an.

### WICHTIGE MERKMALE

#### Datenerfassung

- Sammeln Sie Daten von mehreren Sensoren gleichzeitig.
- Zeit- oder ereignisbasierte Daten auswählen Sammlung, einschließlich Veranstaltungen mit Eintrag.
- Anpassung der Datenerfassungsrate und -dauer nach Bedarf.
- Geben Sie die Daten manuell oder über die Zwischenablage.
- Zeichnen Sie Vorhersagen vor der Datenerfassung.
- Graphenabgleich durchführen

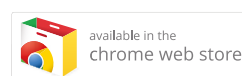


Verwenden Sie Analysewerkzeuge, einschließlich Textanmerkungen und Statistiken.

### DATENANALYSE

- Ein, zwei oder drei Diagramme anzeigen
- nach Bedarf.
- einfache Auswahl der Spalten und Datensätze
- werden auf jedem Diagramm eingezeichnet.
- Beschreibende Statistik berechnen und Linien und Kurven an einige oder alle Ihre Daten.
- Zeigen Sie Daten in einem Zähler, in einer Grafik, in einem Tisch oder alle drei auf einmal.

Download Graphical Analysis 4 kostenlos



Download für Windows und macOS unter [www.vernier.com/graphical-analysis](http://www.vernier.com/graphical-analysis)

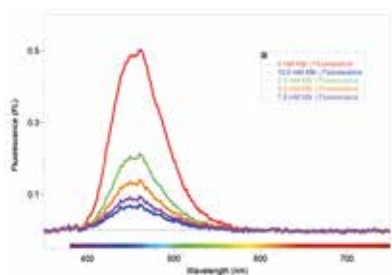


## VERNIER SPECTRAL ANALYSIS

### Sammeln, teilen und analysieren Sie Spektrometerdaten mit unserer kostenlosen Software für Chrome OS,™ Windows,® macOS,® iOS, iPadOS,™ und Android.™

#### VORTEILE

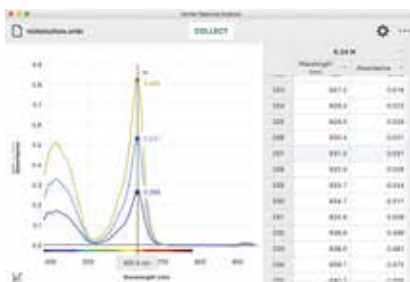
Die kostenlose Anwendung Vernier-Spektroskopie® macht es einfach, die Spektroskopie zu integrieren in Ihre Biologie, Chemie und Physik Experimente. Mit der App können die Studenten ein vollständiges Spektrum zu sammeln und Themen zu erforschen wie z.B. das Biergesetz, Enzymkinetiken und Pflanzenpigmente. Die anwenderfreundliche Software umfasst die Analyse Funktionen wie Kurvenanpassung und Daten Interpolation.



Erstellen Sie ein Absorptions- gegen Konzentrationsdiagramm, um das Beer'sche Gesetz unter Verwendung von Kupfersulfat zu untersuchen.

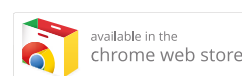
### MERKMALE

- Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm für eine vereinfachte Sammlung von Daten zum Biergesetz oder zur Kinetik.
- Sammeln Sie das gesamte Absorptionsspektrum oder die prozentuale Durchlässigkeit in weniger als einer Sekunde.
- Analysieren Sie Daten mit integrierten Analysewerkzeugen, einschließlich Dateninterpolation und Kurvenanpassung.
- Bestimmen Sie die Reihenfolge der kinetischen Reaktion mit der berechneten Spaltenfunktion.
- Verstehen Sie die Farbübertragung mit Hilfe des Farbstreifens, der in Vollspektrumdiagrammen dargestellt wird.
- Betrachten Sie ein vollständiges Spektrum Ihrer Probe, während Sie Daten für das Beer'sche Gesetz oder die Kinetik sammeln.
- Experimente.
- Betrachten Sie Spektrallinien, indem Sie Daten zur Intensität im Vergleich zur Wellenlänge sammeln.



Absorptionspektren der grünen Lebensmittelfarbe bei verschiedenen Konzentrationen

Download Vernier Spectral kostenlos



Download für Windows und macOS unter [www.vernier.com/graphical-analysis](http://www.vernier.com/graphical-analysis)



## VERNIER VIDEO ANALYSIS



Die Vernier-Videoanalyse-Anwendung bietet Ihren Studenten Videoanalysen in einer speziellen und optimierten Anwendung.

**Vorteile**

Die Schülerinnen und Schüler können mit ihren mobilen Geräten im Klassenzimmer oder vor Ort ein Video mit aufgezeichneter Bewegung einfügen, Punkte markieren, um das Objekt in Bewegung zu verfolgen, und den Maßstab des Videos festlegen. Vernier Video Analysis™ generiert genaue und visuell reichhaltige Diagramme und eine Datentabelle, die die aufgezeichnete Bewegung widerspiegelt.

Die Nonius-Videoanalyse läuft in den Browsern Chrome,™ Safari,® und Firefox™.

Die Browser können unter Chrome OS, Windows, MacOS und Android ausgeführt werden, und iOS/iPadOS.

Holen Sie sich eine kostenlose Testversion und erfahren Sie mehr über Standortlizenz-Optionen unter [vernier.com/Video-Analyse](http://vernier.com/Video-Analyse)

**Merkmale**

- Die Videoanalyse-App ist mit mehreren Geräten und Plattformen kompatibel: macOS,® iPadOS,™ iOS, Windows® 10, Chrome OS,™ und Android.™
- Die Schülerinnen und Schüler können vorbereitete Videos verwenden, gefundene Videos verwenden oder ihre eigenen Videos zur Analyse sammeln.
- Die Nonius-Videoanalyse ermöglicht Experimente, die nicht mit Sensoren durchgeführt werden können, wie z.B. das Verfolgen eines Basketballs im Flug.
- Da die Analyse schnell und einfach wiederholt werden kann, können die Schülerinnen und Schüler die gesammelten Daten sofort analysieren und kritisch darüber nachdenken.
- Die brauchen keine weiteren Anwendungen mit mehreren Funktionen zu kaufen, nur um Videoanalysen durchzuführen - unsere spezielle Anwendung rationalisiert die Arbeit, um Zeit zu sparen und bessere Ergebnisse zu erzielen.
- Die einfache jährliche Standortlizenzierung macht den Kauf und die Erneuerung schnell und einfach.
- Zu den kommenden Funktionen gehören die automatische Nachführung, mehrere Objekte, Polarkoordinatensysteme und mehr.
- Kostenlose Testperiode

## LABQUEST VIEWER® SOFTWARE

Machen Sie Ihre Schüler im Umgang mit der Verwendung von LabQuest® vertraut, indem Sie Ihren LabQuest-Bildschirm auf einen externen Bildschirm anzeigen oder über einen Beamer projizieren. Lassen Sie sich Livebilder aller LabQuest-Geräte ihrer Schüler im Rahmen einer Lernkontrolle anzeigen. Kompatibel mit MacOS- und Windows-Computern.

Die Computersoftware beinhaltet eine Standortlizenz für den Computer jedes Lehrers in Ihrer Bildungseinrichtung.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.vernier.com/lq-view](http://www.vernier.com/lq-view)

## PIVOT INTERAKTIVES

**Ergänzungen  
Themenschwerpunkt  
Chemie**

Pivot Interactives bietet den Schülern sofortigen Zugriff auf eine Auswahl von mehr als 160 realen, browserbasierten, interaktiven Videodemonstrationen. In diesem Jahr liefern mehr als 25 neue interaktive Chemieschulungen den Schülern reale Daten, die ihre praktischen Experimente und Lehrveranstaltungen ergänzen. Melden Sie sich für eine kostenlose 30-Tage-Testversion an. [www.vernier.com/pivot](http://www.vernier.com/pivot)







## Vorgestellte Produkte

# BIOLOGIE

- Go Direct Blutdrucksensor
- Go Direct CO2 Sensor
- Go Direct O2 Gas Sensor
- Go Direct Sensor f. gel. O2
- Go Direct Spirometer

SENSOR-PAKETEN	Referenz	
Go Direct Starter Paket	102737	GDP-BIO-ST
Go Direct Deluxe Paket	102736	GDP-BIO-ODX
LabQuest Deluxe Paket	100278	LQ2-BIO-ODX
Humanphysiologie Paket	105003	GDP-HP-DX

GO DIRECT - SENSOREN	Referenz	
Go Direct 3-Achsen-Beschleunigungssensor	100602	GDX-ACC
Go Direct Blutdruck		
Go Direct CO2 Gas-Sensor	102751	GDX-CO2
Go Direct Kolorimeter	100605	GDX-COL
Go Direct Atemfrequenzsensor	102137	GDX-RB
Go Direct Kolorimeter	100605	DX-COL
Go Direct EKG-Sensor	102752	GDX-EKG
Go Direct Gasdrucksensor	100610	GDX-GP
Go Direct Leitfähigkeitssensor	100606	GDX-CON
Go Direct Spirometer		

HERZFREQUENZ-SENSOREN	Referenz	
Go Wireless Herzratensensor (Brustgurt)	100029	GW-EHR
Go Wireless Herzratensensor	100030	GW-HR
Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor	100609	GDX-FOR
Go Direct O2 Gas-Sensor	102754	GDX-O2
Go Direct Opt. Sensor Sauerstoff	102755	GDX-ODO
Go Direct pH-Sensor	100616	GDX-PH
Go Direct PH-Sensor mit flacher Elektrode	102147	GDX-FPH
Go Direct Spektrophotometer	100620	GDX-SVISPL
Go Direct Oberflächen-Temperatursensor	102713	GDX-ST
Go Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP

ARBEITSBÜCHER (ENGL.)	Referenz	
Biologie mit Vernier	100299	
Aktualisiert: Biologische Untersuchungen durch Fragen	100572	
Erweiterte Biologie mit Vernier	100297	
Neu: Humanphysiologische Versuche	105011	
Humanphysiologie mit Vernier	100316	
Agrarwissenschaften mit Vernier	100296	

LABQUEST SENSOREN	Referenz	
Atemfrequenzsensor	100207	RMB
Blutdrucksensor	100071	BPS-BTA
Bodenfeuchtesensor	100218	SMS-BTA
CO2-Sensor	100085	CO2-BTA
Kolorimeter	100088	COL-BTA
EKG-Sensor	100112	EKG-BTA
Ethanol dampf-Sensor	100116	ETH-BTA
Drucksensor für Gasgesetze	100134	SMS-BTA
Leitfähigkeitssensor	100089	CO2-BTA
Goniometer	100132	COL-BTA
Herzratensensor (Brustgurt)	100535	EHR-BTA
Herzratensensor	100137	HGH-BTA
Temperatursensor -40/ +135°C	100238	TMP-BTA
Oberflächentemperatursensor	100231	STS-BTA
Beschleunigungsmesser 25 g	100064	ACC-BTA
Optischer Sensor für gelöstes O2	100172	ODO-BTA
O2-Gas-Sensor	100170	O2-BTA
EKG-Sensor	100203	Q-S207
Sensor für Hautleitfähigkeit	100204	Q-S222

SPEKTROPHOTOMETER		
Go Direct Spektrophotometer	100620	GDX-SVISPL
Fluoreszenz Spektrophotometer	100662	VSP-FUV-EURO
UV-Spektrometer	100258	VSP-UV

DIGITALMIKROSKOPE		
Mikroskopkamera als Aufsatz für herkömmliche Mikroskope	100449	CS-DMI
Okularkamera	100450	BD-EDU-100
ProScope Digitalmikroskop	Varies	

### Go Direct DeLuxe Paket (13 Produkte) (GDP-BIO-ODX)



Go Direct O2 Gas-Sensor



Go Direct Leitfähigkeitssensor



Go Direct pH-Sensor



Go Direct Kolorimeter



Go Direct opt. Sensor f. gel. O2



Go Direct EKG-Sensor



Go Direct Atmungsgürtel



Go Direct Biokammer 250



Go Direct Biokammer 2000

### LabQuest DeLuxe Paket (13 Produkte) (LQ2-BIO-ODX)



Go Direct O2 Gas-Sensor



Go Direct Leitfähigkeitssensor



Go Direct pH-Sensor



Go Direct Kolorimeter



Go Direct opt. Sensor f. gel. O2



Go Direct EKG-Sensor



Go Direct Atmungsgürtel



Go Direct Biokammer 250



Go Direct Biokammer 2000

### Humanphysiologie Paket DeLuxe Paket (9 Produkte) (GDP-HP-DX)



Go Direct EKG-Sensor



Go Direct Herzratensensor



Go Direct Oberflächen-Temperatursensor



Go Direct Handkraftsensor



Go Direct Atmungsgürtel



Go Direct O2 Gas-Sensor



Go Direct Biokammer 250



Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor



Reflexhammer-Zubehör





### BERUFLICHE ENTWICKLUNG

Sie werden sich während des gesamten Schuljahres vorbereitet fühlen mit unseren praktischen Workshops, Online-Schulungsmöglichkeiten und Optionen für die persönliche und berufliche Entwicklung.

### ZELLATMUNG

Die Studenten messen die zelluläre Atmung beim Keimen der Erbsen und bestimmen so welchen Einfluss die Temperatur auf die Atmungsrate hat.



### VERWENDETER SENSOR

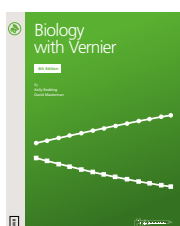
#### GO DIRECT® CO2 GAS 102751 (GDX-CO2)

Verwenden Sie den Go Direct CO2 Gassensor zur Messung von CO2 Gaskonzentrationen, Lufttemperatur und relative Feuchtigkeit. Es ist ein ausgezeichneter Sensor zur Messung der Gärung, Zellatmung und Photosynthese.



### QUELLE DES EXPERIMENTS

Biology with Vernier  
Download only: BWV-E  
Printed book + download: BWV



Learn more at [vernier.com/bwv-11b](http://vernier.com/bwv-11b)

## BIOLOGIE

Unsere Lösungen für den Biologie Unterricht umfassen hochwertige Sensoren und einfach zu bedienende Software, dazu gibt es eine außergewöhnliche technische Unterstützung um den Erfolg im Klassenzimmer zu garantieren.

### ERWECKEN SIE IHREN BIOLOGIEUNTERRICHT ZUM LEBEN

Von der Zellbiologie über die Ökologie bis hin zur Humanphysiologie: Begeistern Sie Ihre Schüler die Biologie unter Verwendung der Nonius-Technologie. Unsere Sensoren, Software und Experimente bei der Erforschung von Phänomenen, entwickeln so Verständnis für lebende Organismen und fördern die wissenschaftliche Neugier.

Arbeiten Sie mit unserem Team an der Umsetzung hochwertiger Sensoren, Experimente und Technologielösungen in Ihrem Klassenzimmer und bereiten Sie Ihre Schüler auf den Erfolg in der Wissenschaft und darüber hinaus vor.

### ENZYM-WIRKUNG

Die Schülerinnen und Schüler messen die Aktivität des Enzyms Katalase und analysieren, wie verschiedene Faktoren (z.B. Enzymkonzentration, pH-Wert und Temperatur) die Enzymaktivität beeinflussen.



### VERWENDETER SENSOR

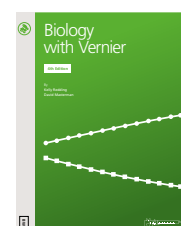
#### GO DIRECT® GASDRUCKSENSOR 100610 (GDX-GP)

Verwenden Sie den Go Direct Gasdrucksensor, um den Gasdruck in einer Vielzahl von Experimenten zu überwachen. Einfach die angezeigten Einheiten auf eine von Sieben Optionen ändern. Dieser Sensor enthält eine Spritze, Schlauch und Stopfen, um den Versuchsaufbau zu erleichtern.



### QUELLE DES EXPERIMENTS

Biology with Vernier  
Download only: BWV-E  
Printed book + download: BWV



Learn more at [vernier.com/bwv-6b](http://vernier.com/bwv-6b)

## GO DIRECT SENSOREN

### GO DIRECT HANDKRAFTSENSOR 105008 (GDX-HD)



Der Go Direct Handkraftsensor kann zur Messung der Greifkraft sowie zur Durchführung von Muskelermüdungsstudien verwendet werden. Der Sensor kann über Bluetooth oder kabelgebunden über USB mit den Endgeräten kommunizieren. Schüler können bei gemeinsamer Verwendung des Go Direct Handkraftsensors und Go Direct® EKG-Sensors den Zusammenhang zwischen Muskelaktivität und Ermüdungserscheinungen untersuchen.

### GO DIRECT KRAFT- UND BESCHLEUNIGUNGSSENSOR 100609 (GDX-FOR)



Der Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor beinhaltet einen Kraftsensor, einen 3-achsigen Beschleunigungssensor und ein 3-achsiges Gyroskop. Nehmen Sie es auf eine Achterbahn, Schaukel oder Rutsche mit. Hängen Sie mehrere Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensoren an die Decke, um ein 3D-Vektor-Kraft-Experimente durchzuführen, oder befestigen Sie eine Schnur am Haken und wirbeln Sie ihn in einem horizontalen oder vertikalen Kreis. Im drahtlosen Modus sind Ihrer Fantasie zum Experimentieren keine Grenzen gesetzt.

### GO DIRECT EKG-SENSOR 102752 (GDX-EKG)



Der Go Direct EKG-Sensor misst elektrische Aktivität im Herzen und elektrische Signale, die bei Muskelkontraktionen entstehen. Die drahtlose Datenübertragung verhindert störende Kabel während des Versuchs. Dieser Sensor bietet zwei separate Ausgänge: einen für Standard-EKG-Aufzeichnungen mit drei Elektroden und einen für Oberflächen-EMG-Aufzeichnungen. EMG-Aufzeichnungen können auch automatisch vom Sensor korrigiert werden.

### GO DIRECT ATMUNGSGÜRTEL 102137 (GDX-RB)



Messen Sie menschliche Atmungsmuster schnell mit dem Go Direct Atmungsgürtel, der kabellos über Bluetooth® oder über USB mit Ihrem mobilen Gerät verbunden wird. Der Go Direct Atmungsgürtel verwendet einen Kraftsensor und einen einstellbaren Brustgurt, um die Atmung und die Atemfrequenz zu messen. Eine LED-Anzeige liefert eine Rückmeldung, damit die Brustgurtspannung optimiert werden kann. Die Atemfrequenz wird in der App Graphical Analysis™ 4 angezeigt, wodurch Vergleichsstudien zwischen Probanden oder Experimenten einfach durchzuführen sind. Analysieren Sie, wie sich die Atemfrequenz nach dem Training oder dem Anhalten des Atems ändert.

### GO WIRELESS PULSMESSER 100030 (GW-HR)



Der Handgriff-Pulsmesser überträgt die Herzfrequenz einer Testperson drahtlos auf iPad, iPhone, LabQuest 2 oder Android Geräte. Max. Entfernung ca. 10m. Vorteil: das Messgerät kann leicht zwischen Probanden gewechselt werden.

Ein Bluetoothsender (HR-TRANS) ist enthalten.

### GO DIRECT TEMPERATURSENSOR 100621 (GDX-TMP)



Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Thermometer ermöglicht der Go Direct Temperatursensor den Schülern, Echtzeit-Temperaturmessungen drahtlos mit Tablets oder drahtgebunden mit PCs, Macs oder Chromebooks. Der Temperatursensor ist wasserdicht.

**GO DIRECT PH-SENSOR (TRIS KOMP.)**  
102146 (GDX-FPH)



Der Go Direct Tris-kompatible flache pH-Sensor ist ein äußerst vielseitiger Sensor. Da die Glasmembran anstelle einer Kugel flach ist, ist sie robuster, leichter zu reinigen und ermöglicht flache Oberflächenmessungen oder kleinere Probengrößen. Er verfügt über eine versiegelte, gelgefüllte Doppelkontaktelektrode, die es kompatibel mit Tris-Puffern und Lösungen mit Proteinen oder Sulfiden macht. Die flache Glasform ist auch nützlich, um den pH-Wert von pastösen und halbfesten Stoffen wie Lebensmittel oder Bodenschlämmen zu messen.

**GO DIRECT LEITFÄHIGKEITSSENSOR**  
100606 (GDX-CON)



Mit dem Go Direct Leitfähigkeitssensor bestimmen Sie den Ionengehalt einer wässrigen Lösung durch Messung ihrer elektrischen Leitfähigkeit. Er verfügt über einen eingebauten Temperatursensor, der gleichzeitig Leitfähigkeit und Temperatur anzeigt. Die automatische Temperaturkompensation ermöglicht es den Schülern, die Sonde zu kalibrieren und dann im Freien zu messen, ohne dass Temperaturänderungen die Daten beeinflussen. Diese Temperaturkompensation kann abgeschaltet werden, um Leitfähigkeitsstudien in Abhängigkeit von der Temperatur durchzuführen.

Die Go Direct Leitfähigkeitssensor hat einen Bereich von 0 bis 20.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Ein Wechselstrom an den Elektroden verhindert Polarisierung und Elektrolyse und reduziert die Kontamination der Lösungen. Seine ABS-Graphitelektrode ist im Gegensatz zu Metallelektroden weitestgehend korrosionsbeständig.

**GO DIRECT ETHANOLDAMPF-SENSOR**  
(105007) GDX-ETOH



Mit dem Go Direct Ethanol-Dampf-Sensor können Sie die Konzentration von Ethanol in der Luft über einer wässrigen Substanz messen. Dieser Sensor kann in einer Vielzahl von Experimenten auf dem Gebiet biologischer, landwirtschaftlicher, Lebensmittel- und Umweltthemen eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind:

- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Ethanolproduktion während der Fermentation.
- Messen Sie die diskrete Menge an Ethanol in einer Messprobe.
- Untersuchen Sie, welche Zuckerhefen fermentieren können.
- Identifizieren Sie spezifische Organismen, ob sie eine Ethanol-Fermentation im Stoffwechselprozess nutzen können.

**GO DIRECT SPECTROVIS PLUS SPEKTROPHOTOMETER**  
100620 (GDX-SVISPL)



Mit dem Go Direct SpectroVis Plus lernen Schüler Spektrophotometrie und deren Anwendung in der Praxis kennen. Innerhalb zwei Sekunde wird die Absorption, Transmission oder Intensität eines kompletten Wellenlängenbereichs (380 nm - 950 nm) gemessen. Sobald bei einer Intensitätsmessung der signifikante Wellenlängenpeak bestimmt wurde, kann die Konzentration durch Anwendung des Lambert Beer'schen Gesetzes bestimmt werden. Reaktionsgeschwindigkeiten lassen sich ebenfalls bestimmen.

**GO DIRECT BLUTDRUCKSENSOR**  
10 ( )



Der Go Direct Blutdrucksensor wurde für Vielseitigkeit entwickelt und ist ein nicht-invasiver Sensor, der den menschlichen Blutdruck misst. Der Sensor misst den systolischen, diastolischen und mittleren arteriellen Druck mit der oszillometrischen Methode.

**GO DIRECT SPIROMETER**  
105364 (GDX-SPR)




Das Go Direct Spirometer ist einer der neuesten Sensoren im Go Direct Programm und misst die menschliche Atmung sowohl im Ruhezustand als auch in Bewegung. Es ist ein Mehrkanalsensor der Luftdruck, Durchfluss, Volumen und Atemfrequenz messen kann.

Die Lieferung umfasst:





- Go Direct Spirometer
- 3 Einwegmündstücke
- 3 Bakterienfilter (Einweg)



**LABQUEST SENSOREN**

Anbindung   Direktverbindung mit USB oder Bluetooth zu Ihrem Endgerät

Erforderliche Interfaces LabQuest 2 LabQuest Stream® LabQuest Mini

Kompatible Endgeräte  Computer  Chromebook  iOS-Geräte  Android-Geräte

Software  LabQuest App, Logger Pro® 3, Graphical Analysis™ 4

**CO2 SENSOR**  
100085 (CO2-BTA)



Der CO2 Gassensor misst gasförmiges Kohlendioxid in zwei Bereichen: 0 bis 10.000 ppm und 0 bis 100.000 ppm.

- Der Gehalt an CO2 beim Atemwechsel des Menschen wird mit dem höheren Bereich untersucht.
- Der untere Bereich bietet mehr Empfindlichkeit für die Erforschung der Zellatmung oder die Fotosynthese.

Bereich:  
Niedrig 0–10.000 ppm  
Hoch 0–100.000 ppm

**O2 SENSOR**  
100170 (O2-BTA)



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

Anwendungen

- Ideal für Experimente in Verbindung mit dem CO2-Gassensor.
- Temperaturkompensiert.
- Mit 250 ml-Behälter zum Nachweis von Oxidation bei Eisen, oder als Atmungskammer zum Überwachen von Pflanzen oder Insekten.

**OPTISCHE SENSOR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF**  
100172 (ODO-BTA)



Der Optische Sensor für gelösten Sauerstoff wird zur Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff in Wasserproben, sowohl in der Natur als auch im Labor, verwendet. Sein Messprinzip basiert auf Lumineszenz, wodurch Kalibrationen unnötig werden und die Notwendigkeit den Sensor während der Messung zu bewegen entfällt. Dieser Sensor verbraucht keinen Sauerstoff während der Messung.

**PULSSCHLAG-HANDGRIFF**  
100137 (HGH-BTA)



Dieser Monitor ist ideal zur kontinuierlichen Messung der Herzfrequenz vor, während und nach Übungen oder während einer Ruhephase.

- Handgriffe erfordern keine Elektroden oder Clips.
- Einfache Benutzung mit mehreren Schülern.

Handgriffe erkennen die elektrischen Impulse, die durch das Herz hervorgerufen werden und übertragen das Signal drahtlos zu einem Empfängermodul und der Puls kann dargestellt werden.

### SPIROMETER 100220 (SPR-BTA)



Das Spirometer erlaubt die Durchführung einiger Tests mit dem Luftdurchsatz und dem Lungenvolumen.

- Für Messungen der menschlichen Atmung bei Ruhe und leichter Bewegung.
- Mit austauschbarem Kopf (22 mm /30 mm) für leichte Reinigung und Sterilisation, dazu 5 Mundstücke, 1 Bakterienfilter und 2 Nasenklammern.

### PAR-SENSOR 100181 (PAR-BTA)



Der PAR- (Photosynthetically Active Radiation, Photosynthetisch wirksame Strahlung) Sensor misst das photosynthetisch wirksame Licht in Luft und Wasser. Er besitzt einen wasserdichten Messkopf. Er spricht auf Licht aus natürlichen und künstlichen Quellen im Bereich von 400 - 700 nm an. Dieser Sensor ist hervorragend geeignet für Untersuchungen von Prozessen rund um die Photosynthese.

### ETHANOLSENSOR 100116 (ETH-BTA)

Der Ethanol Sensor wird verwendet, um die Konzentration von Ethanol im Gas oberhalb einer flüssigen Probe zu messen. Er eignet sich für einer Vielzahl von Tests und Experimenten wie beispielsweise die Bestimmung Produktionsrate von Ethanol während der Fermentation.

### PH-SENSOR MIT FLACHER ELEKTRODE 100123 (FPH-BTA)



Dieser neue, spezielle pH-Sensor ist kompatibel mit TRIS-Puffer und proteinhaltigen Lösungen. Durch die flache Kontur ist er ideal für die pH-Messung von halbfesten Stoffen, wie z.B. Lebensmittel oder Böden.

### UV-SPEKTROMETER 100258 (VSP-UV)



Das Vernier VSP-UV Spektrophotometer ist ein portables Spektrophotometer für den UV und sichtbaren Bereich des Lichts. Es ist einfach zu bedienen und liefert genaue Messungen der Absorptionsspektren von verschiedenen bio-chemischen Verbindungen. Es kann ebenfalls für die Messungen der Reinheit von DNA und Proteinen eingesetzt werden. Als USB-Gerät wird es direkt am Computer oder LabQuest angeschlossen.



## Welche Vernier-Produkte sind für Biotechnologien verfügbar?

In einführenden Biotechnologie-Laboren lernen Studenten in der Regel ein breites Spektrum von Themen:

- Säure-/Basenchemie und Puffer
- Vorbereitung
- Protein- und Enzymreinigung
- Enzymaktivitätstests
- Analyse von Kohlenhydraten und Lipiden
- Gelelektrophorese

Mehrere Experimente, die diese Themen abdecken, sind als kostenlose Downloads auf unserer Website verfügbar. Zusätzliche Experimente finden Sie in den folgenden englischsprachigen Laborbüchern: Fortgeschrittene Biologie mit Vernier (BIO-A), Fortgeschrittene Chemie mit Vernier (CHEM-A) und Organische Chemie mit Vernier (CHEM-O).



Thema Gelelektrophorese  
Produkt Durchlichteinheit Blau

100447 (BLUE-VIEW)



Thema Enzym-Assays, Bradford-Assays usw.  
Produkt GO DIRECT SpectroVis Plus Spektrophotometer

100620(GDX-SVISPL)



Thema Enzym-Assays, DNA, Proteine  
Produkt UV-Spektrometer

100258 (VSP-UV)



Thema Enzyme Assays, DNA, Proteine, Fluoreszenz-Assays.  
Produkt UV-Spektrometer Spektrophotometer

100662 (VSP-FUV-EURO)



**PROSCOPE HR5 KIT MIT 50X-OBJEKTIV**  
104996 (BD-HR5B)



Nehmen Sie mit dem 50X-Objektiv erste hochauflösende mikroskopische Bilder von Haarfollikeln, den Rillen und Furchen Ihrer Fingerabdrücke und anderes auf.

Auflösung:

320 x 240 px (30 fps)

640 x 480 px (15 fps)

1280 x 1024 px (3,75 fps)

Inhalt: ProScope HR Digitalmikroskop, ProScope HR Software, und 50X-Objektiv

ProScope HR2 mit höherer Auflösung ist ebenfalls erhältlich. Fragen Sie an.

ProScope HR in Verbindung mit einem Mikroskop



**CELESTRON MIKROSKOPKAMERA**  
100449 (CS-DMI)



Diese Kamera verwandelt Ihr optisches Mikroskop in ein hochauflösendes Digitalmikroskop. Die Kamera ersetzt ein Okular und liefert die Bilder an einen angeschlossenen Computer.

Auflösung: 2 Megapixel (1600 x 1200 pixel)

Sensortyp: CMOS

Okulardurchmesser: 23–30 mm (mit Adapter)

Video: 30 fps bei VGA-Auflösung (640 x 480)

USB-Kabel: 2 m





# CHEMIE

## Vorgestellte Produkte

Go Direct Sensorpakete  
LabQuest Sensorpakete  
Go Direct Sensoren  
LabQuest Sensoren  
Zubehör  
Gaschromatograph  
Spektrometer  
Go Direct Polarimeter  
Go Direct Mini GC  
Go Direct ..... (105693)

SENSOR-PAKETE	Referenz	
Go Direct LabQuest Sensor-Pakete	S. 28-29	

GO DIRECT SENSOREN	Referenz	
Go-Direct Kolorimeter	100605	GDX-COL
Go Direct Leitfähigkeitssensor	100606	GDX-CON
Go Direct Konstantstromsystem	100604	GDX-CCS
Go Direct Stromsensor	102139	GDX-CUR
Go Direct Tropfenzähler	100607	GDX-DC
Go Direct Elektrodenverstärker	100608	GDX-EA
Go Direct Gasdrucksensor	100610	GDX-GP
Go Direct Schmelzstation	100613	GDX-MLT
Go Direct Redoxpotentialsensor	100614	GDX-ORP
Go Direct Polarimeter	100081	CHEM-POL
Go Direct Mini GC		
Go Direct	105693	
pH Sensoren		
Go Direct Glas-Elektroden pH-Sensor	102148	GDX-GPH
Go Direct pH-Sensor	100616	GDX-PH
Go Direct pH-Sensor mit flacher Elektrode	102146	GDX-FPH
Go Direct Geiger-Müller-Zähler	100619	GDX-RAD
Go Direct SpectroVis® Plus	100620	GDX-SVISPL
Temperatursensoren		
Go Direct Oberflächen-Temperatursensor	102713	GDX-ST
Go Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP
Go Direct Temperatursensor -20/+330°C	102717	GDX-WRT
Go Direct Spannungssensor	100623	GDX-VOLT

WAAGEN	Referenz	
OHAUS Scout (120 g)	100636	OHS-123
OHAUS Scout (220 g)	100637	OHS-222
OHAUS Scout (420 g)	100638	OHS-422

GASCHROMATOGRAPH	Referenz	
Mini GC Plus Gaschromatograph	105690	GDX-GC

ARBEITSBÜCHER (engl.)	Referenz	
Chemie mit Vernier	100584	CWV-E
Erweiterte Chemie mit Vernier	100578	CHEM-A-E
Chemische Untersuchungen im Rahmen der AP-Chemie	100565	APCHEM-E
Chemische Untersuchungen durch Fragen	100579	CHEM-I-E
Aktualisiert: Organische Chemie mit Vernier	100580	CHEM-O-E
Neu! Chemische Reaktionen mit Vernier	105661	MSB-CR-E

LABQUEST SENSOREN	Referenz	
Kolorimeter	100088	COL-BTA
Leitfähigkeitssensoren		
Leitfähigkeitssensor	100089	CON-BTA
Leitfähigkeitssensor mit Pt-Zelle	100093	CONPT-BTA
Stromsensoren		
Konstantstromsystem	100079	CCS-BTA
Stromsensor	100103	DCP-BTA
Tropfenzähler	100246	VDC-BTD
Elektrodenverstärker	100111	EA-BTA
Gasdrucksensoren		
Gasdrucksensor	100134	GPS-BTA
Drucksensor 400	100190	PS400-BTA
Instrumentenverstärker	100140	INA-BTA
Schmelzstation	100159	MLT-BTA
Redoxpotentialsensor	100178	ORP-BTA
pH-Sensoren		
Glas-Elektrode BNC (erfordert Elektrodenverstärker)	100023	GPH-BNC
pH-Sensor	100185	PH-BTA
pH-Sensor mit flacher Elektrode (Tris)	100123	FPH-BTA
Polarimeter (Chemie)	100081	CHEM-POL
Geiger-Müller-Zähler	100253	VRM-BTD
Temperatursensoren		
Edelstahl Temperatursensor	100238	TMP-BTA
Oberflächen-Temperatursensor	100231	STS-BTA
Thermoelement-Sensor	100236	TCA-BTA
Temperatursensor -20/+330°C	100261	WRT-BTA
Spannungssensoren		
Differenzspannungssensor	100110	DVP-BTA
Spannungssensor ±10 V	100250	VP-BTA

SPEKTROMETER	Referenz	
GO DIRECT SpectroVis Plus	100620	GDX-SVISPL
Vernier Emissionsspektrometer	100255	VSP-EM
Vernier Blitz-Photolyse-Spektrometer	100257	VSP-FP
Vernier Fluoreszenz / UV-VIS	100662	VSP-FUV
Vernier Spektrometer (Ocean Optics)	100254	V-SPEC
Vernier UV-VIS Spektrophotometer	100258	VSP-UV

ZUBEHÖR	Referenz	
Elektrodenhalter	100444	ESUP
Magnetrührer	100445	STIR

## SENSOR-PAKETE

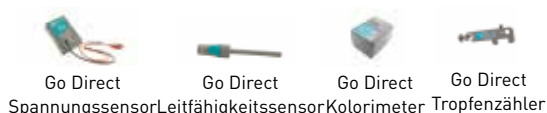
- Go Direct Sensoren** eignen sich perfekt für Lehrer, die:
- Noch keine Erfahrung mit Messwertaufzeichnung haben
  - eine Ausstattung für eine neue Schule suchen
  - die bereits Chromebooks oder Mobilgeräte im Unterricht verwenden



Direktschaltung über USB oder drahtlos über Bluetooth  
2-4 Schüler pro Sensorpaket

Funktioniert mit Ihren bereits vorhandenen Endgeräten  
Datenerfassung mit der kostenlosen Graphical Analysis 4 App

### DeLuxe Paket (8 Produkte)



**GO DIRECT CHEMIE-PAKETE**  
GDP-CH-DX  
**LABQUEST CHEMIE-PAKETE**  
LQ2-CH-DX

Verwende LabQuest 2 als eigenständiges Gerät LabQuest 2 funktioniert mit allen Vernier-Sensoren und der integrierten LabQuest App

Drahtlos (1 zu n) Übertragen Sie LabQuest 2 Daten über WiFi zu einem oder mehr Geräten, auf denen Graphical Analysis 4 läuft.

### DeLuxe Paket (9 Produkte)



**GO DIRECT ERWEITERTE CHEMIE-PAKETE**  
GDP-CHMA-SV  
**LABQUEST ERWEITERTE CHEMIE-PAKETE**  
LQ2-CHMA-SV

Drahtgebunden (1:1) LabQuest 2 arbeitet mit Chromebooks, Windows- und macOS-Computern.

Die Sensoren werden direkt mit einem LabQuest 2 verbunden, das als Interface fungiert.

2-4 Schüler pro Sensorpaket

## MACHEN SIE IHREN CHEMIEUNTERRICHT ELEMENTARER



Egal, ob Sie das Bierrecht lehren oder erforschen, wie Menschen Lebensmittel zur Energiegewinnung nutzen, die Vernier-Technologie und Untersuchungen helfen Ihren Schülern, wichtige chemische Konzepte besser zu verstehen. Geben Sie Ihren Studenten Einblick in dieses wichtige Thema mit interaktiven Lernmöglichkeiten von Vernier.

**BERUFLICHE ENTWICKLUNG**

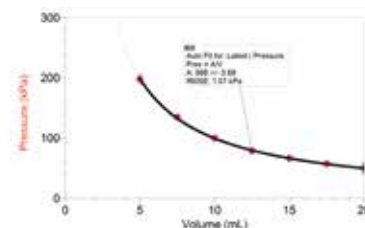
Egal, ob Sie derzeit die Datenerfassungstechnologie in Ihrem Klassenzimmer verwenden oder einfach nur neue Möglichkeiten erkunden, mit unseren praktischen Workshops, Online-Schulungsmöglichkeiten und Optionen für die persönliche berufliche Entwicklung werden Sie sich während des gesamten Schuljahres sicher und vorbereitet fühlen.

**EINFRIEREN UND SCHMELZEN VON WASSER**

Die Schülerinnen und Schüler messen die Temperatur des Wassers, während es sich von einer Flüssigkeit in einen Feststoff verwandelt. Die Daten werden analysiert, um Vorhersagen über das Gefrierverhalten anderer Substanzen zu treffen.

**BOYLES GESETZ: DRUCK-VOLUMEN BEZIEHUNG IN GASEN**

Bestimmen Sie die mathematische Beziehung zwischen Druck und Volumen von ein Gas.

**VERWENDETER SENSOR**

**GO DIRECT TEMPERATURSENSOR**  
100621 (GDX-TMP)



Die Schüler können diesen robusten, universell einsetzbaren Sensor zur Temperaturüberwachung verwenden. Bereich: -40 bis 125°C

**QUELLE DES EXPERIMENTS**

Chemistry with Vernier  
Download only: CWV-E  
Printed book + download: CWV

**VERWENDETER SENSOR**

**GO DIRECT GASDRUCKSENSOR**  
100608 (GDX-GP)



Erforschen Sie Druckänderungen und Gasgesetze mit diesem Sensor der den absoluten Druck eines Gases misst.



**QUELLE DES EXPERIMENTS**

Chemistry with Vernier  
Download only: CWV-E  
Printed book + download: CWV






## Go Direct Sensoren

Anbindung   Direktverbindung mit USB oder Bluetooth® zu Ihrem Endgerät

Kompatible Endgeräte     
Computer Chromebook LabQuest 2

Software    
iOS-Geräte Android-Geräte

 Graphical Analysis 4  
LabQuest App (nur für LabQuest 2)

### Go Direct Ladestation

Die Go Direct Ladestation ist die perfekte Lösung zum Laden Ihrer Go Direct Sensoren. Jede Ladestation verfügt über sechzehn Ladeports - acht USB-Ports und acht Steckplätze für Kompaktsensoren.

weitere Infos finden Sie unter [www.vernier.com/gdx-crg](http://www.vernier.com/gdx-crg)

### GO DIRECT POLARIMETER

100081 (CHEM-POL)

Das Polarimeter wird zur Messung des Drehwinkels von eben-polarisiertem Licht verwendet, die von einer optisch aktiven Substanz hervorgerufen wird. Zum Nachweis der optischen Rotation der Verbindung verwendet das Polarimeter eine 589 nm LED, mit einem festen und einem rotierenden Polarisator. Mithilfe der Technologie von Vernier müssen die Schüler nicht länger das optische Maximum visuell bestimmen, sondern können an einem Graphen eine klare Änderung der Polarisation des Lichts ablesen.



### GO DIRECT® GAS CHROMATOGRAPH IM TRAGEKOFFER

105690 (GDX-GC)

Der neue Vernier Go Direct® Gaschromatograph erkennt mehr Elemente als sein Vorgänger. Ermöglicht wird das durch eine Maximaltemperatur von 160°C und durch einen Sensorchip dessen Empfindlichkeit umschaltbar ist. Als Trägergas wird Umgebungsluft verwendet. Analyse und Spitzenwertintegration kann entweder durch die Instrumental Analysis App (iOS / Android / Chromebook) als eigenständige Einheit oder mit der Logger Pro Software auf einem Computer durchgeführt werden.



### GO DIRECT® CYCLOVOLTAMMETRIE SYSTEM

105693 (GDX-CVS)

Geben Sie Ihren Schülern mit Hilfe dieses erschwinglichen Potentiostaten und der Einwegelektroden praktische Erfahrungen mit elektrochemischen Reaktionen. Das Go Direct Cyclic Voltammetry-System ist einfach zu bedienen, enthält kostenlose Experimente in einem herunterladbaren E-Book und wird von der kostenlosen Vernier Instrumental Analysis™ App unterstützt. Das System kann über USB oder drahtlos.



### GO DIRECT TROPFENZÄHLER

100607 (GDX-DC)



Verwenden Sie den Tropfenzähler mit unserem pH-Sensor, dem Leitfähigkeitsfühler oder REDOX-Potentialsensor zum Durchführen konduktometrischer oder potentiometrischer Titrations. - Die Anzahl der Tropfen der Flüssigkeit bei der Titration wird genau erfasst und in das Volumen umgerechnet.

### GO DIRECT ELEKTRODENVERSTÄRKER

100608 (GDX-EA)



Der Go Direct Elektrodenverstärker bietet eine kostengünstige Möglichkeit, Ihre Experimentoptionen zu erweitern. Der BNC-Anschluss bietet die Flexibilität, eine Vernier-Elektrode wie die pH-Elektrode, die flache pH-Elektrode, die ORP-Elektrode, die ISE-Elektrode oder eine Fremdelektroden mit BNC-Anschluss anzuschließen. Da der Go Direct Electrodenverstärker mit Elektroden von Drittanbietern kompatibel ist, lernen die Schüler Kalibriertechniken zu beherrschen. Wenn Elektroden beschädigt wurden oder nicht mehr funktionieren, brauchen Sie lediglich die Elektrode zu ersetzen, was kostengünstiger ist, als den gesamten Sensor zu ersetzen.

### GO DIRECT GASDRUCKSENSOR

100608 (GDX-GP)



Verwenden Sie einen Go Direct Gasdrucksensor, um den Gasdruck in einer Vielzahl von Experimenten zu messen. Es zeichnet genaue Absolutdruckmessungen in Bezug auf den perfekten Referenzdruck im Inneren des Sensors auf, so dass Sie unter Atmosphärendruck oder bis zu 400 kPa arbeiten können. Ändern Sie die angezeigten Einheiten einfach auf eine von sieben Optionen (kPa, mmHg, inHg, inHg, mbar, psi, atm, torr). Das Set Enthält eine Spritze, Schläuche und Stopfen, um die Einrichtung für Experimente wie das Boyle'sche Gesetz zu erleichtern.



**GO DIRECT SCHMELZSTATION**

100613 (GDX-MLT-INTL)



Bringen Sie Ihren Schülern das visuelle Detektionskapillarverfahren zur Schmelzpunktbestimmung mit der Go Direct Schmelzstation näher. Das Gerät misst genau die Schmelztemperaturen eines Festkörpers (bis zu 260°C) mit Hilfe der Echtzeitgrafik, analysieren Sie den Schmelzprozess.

**GO DIRECT REDOXPOTENTIALSENSOR**

100614 (GDX-ORP)



Verwenden Sie den Go Direct ORP Sensor, um die Fähigkeit einer Lösung zu messen, als Oxidationsmittel zu wirken und die Ionenaktivität zu messen. Dieser Sensor misst die Kapazität einer Lösung, Elektronen aus chemischen Reaktionen freizusetzen oder aufzunehmen. Dieser Sensor besteht aus einer Redox-Elektrode, die über einen BNC-Anschluss mit einem Go Direct Electrodenverstärker verbunden ist.

**GO DIRECT GM-ZÄHLER**

100619 (GDX-RAD)



Verwenden Sie den Go Direct Geiger-Müller-Zähler, um Radioaktive Strahlung zu untersuchen, die Rate des Atomzerfalls zu bestimmen und das Austreten von Radon zu verfolgen. Dieser einfach zu bedienende Sensor besteht aus einem Geiger-Müller-Rohr, das in einem kleinen, robusten Kunststoffgehäuse verbaut ist. Ein dünnes Glimmer-Fenster, das durch ein Metallgitter geschützt ist, ermöglicht es, Alpha-Strahlung, Beta- und Gamma-Strahlung zu detektieren. Jeder Zerfall wird durch eine blinkende rote LED angezeigt und kann auch durch ein Audiosignal signalisiert werden.

**GO DIRECT PH-SENSOR**

100616 (GDX-PH)



Der Go Direct pH-Sensor ist ein wichtiger und vielseitiger Sensor für Labor und Praxis. Es gibt den Schülern die Freiheit, den pH-Wert ohne die Unannehmlichkeiten von Kabeln zu messen - keine verschütteten Lösungen durch störende Kabel.

**GO DIRECT KLASSENSATZ PH**

100618 (GDX-PH-TP)

Das Set enthält 8 Stk. 102146 (GDX-PH) und 1 Ladestation 100027 (GDX-CRG)

**GO DIRECT PH-SENSOR MIT FLACHER ELEKTRODE**

102146 (GDX-FPH)



Der Go Direct Tris-kompatible flache pH-Sensor ist ein äußerst vielseitiger Sensor. Da die Glasmembran anstelle einer Kugel flach ist, ist sie haltbarer, leichter zu reinigen und ermöglicht flache Oberflächenmessungen oder kleinere Probengrößen. Er verfügt über eine versiegelte, gelgefüllte Doppelkontaktelektrode, die es kompatibel mit Tris-Puffern und Lösungen mit Proteinen oder Sulfiden macht. Die flache Glasform ist auch nützlich, um den pH-Wert von pastösen und halbfesten Stoffen wie Lebensmittel oder Bodenschlämmen zu messen.

**GO DIRECT PH-SENSOR MIT ELEKTRODE AUS GLAS**

102148 (GDX-GPH)



Verwenden Sie den Go-Direct-Glaskörper-pH-Sensor zur Messung des pH-Werts in wässrigen, heterogenen und organischen Lösungen. Dieser hochwertige Glaskörper-pH-Sensor kann in nicht-wässrigen Lösungen und Lösungen verwendet werden, die organische Lösungsmittel, starke Säuren oder starke Basen enthalten. Die Elektrode verfügt über eine versiegelte, gelgefüllte Ag-AgCl-Referenzelektrode und einen BNC-Anschluss.

**GO DIRECT KOLORIMETER**

100605 (GDX-COL)



Verwenden Sie diesen Sensor, um die Absorption und prozentuale Transmission in einer Vielzahl von Experimenten zu untersuchen, darunter das Lambert Beer'sche Gesetz (Absorption vs. Konzentration) und Reaktionsuntersuchungen (Konzentration vs. Zeit). Die Schüler wählen zwischen vier Wellenlängen (430 nm, 470 nm, 565 nm, 635 nm), um ihr Experiment aufzubauen.

**GO DIRECT KONSTANTSTROMSYSTEM**

100604 (GDX-CCS-INTL)



Das Konstantstromsystem ist eine Kombination aus Strom-Sensor und Stromversorgung. Dies hat den Vorteil, dass bei Galvanik- und Elektrolyse-Experimenten in der Chemie keine separate Stromversorgung mehr nötig ist. Das System kann bei 5 V DC bis zu 0,6 A liefern. Untersuchen Sie das Faraday'sche Gesetz und bestimmen Sie die Avogadro'sche Zahl.



**GO DIRECT TEMPERATURSENSOR BIS 125°C** 100621 (GDX-TMP)

Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Thermometer ermöglicht Go Direct Temperatursensor den Schülern, Echtzeit-Temperaturmessungen drahtlos mit Tablets oder drahtgebunden mit PCs, Macs oder Chromebooks. Der Temperatursensor ist wasserdicht.

**GO DIRECT OBERFLÄCHEN-TEMPERATURSENSOR** 102713 (GDX-ST)

Der Go Direct Oberflächen-Temperatursensor verfügt über einen abgesetzten Thermowiderstand mit geringer Masse, was zu einer extrem schnellen Reaktionszeit führt. Der Sensor ist für den Einsatz in Luft und Wasser geeignet.

**GO DIRECT TEMPERATUR-SENSOR BIS 330°C** 102717 (GDX-WRT)

Entwickelt zur Verwendung als Thermometer für Experimente wie die Rekristallisation von Benzoesäure, einfache und fraktionierte Destillationen, Bestimmung von Siedepunkten, die Synthese und Analyse von Aspirin und anderen organischen Verbindungen und mehr.

Der Bereich von -20 bis 330°C ermöglicht Messungen wie die Bestimmung des Schmelzpunktes von Koffein oder des Siedepunktes verschiedener Pflanzenöle. Die RTD-Technologie (Resistance Temperature Detector) ermöglicht eine Genauigkeit von  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

**GO DIRECT KLASSENSATZ TEMPERATUR** 100622 (GDX-TMP-TP)

Das Set enthält 8 Stk. 100621 (GDX-TMP) und 1 Ladestation 100027 (GDX-CRG)

**GO DIRECT SPECTROVIS PLUS SPEKTROPHOTOMETER** 100620 (GDX-SVISPL)

Mit dem Go Direct SpectroVis Plus lernen Schüler Spektrophotometrie und deren Anwendung in der Praxis kennen. Innerhalb zwei Sekunde wird die Absorption, Transmission oder Intensität eines kompletten Wellenlängenbereichs (380 nm - 950 nm) gemessen. Sobald bei einer Intensitätsmessung der signifikante Wellenlängenpeak bestimmt wurde, kann die Konzentration durch Anwendung des Lambert Beer'schen Gesetzes bestimmt werden. Reaktionsgeschwindigkeiten lassen sich ebenfalls bestimmen.

Neben Photometrie sind da auch noch 2 integrierte LED's von 405 und 500 nm für Fluoreszenz Messungen.

**GO DIRECT SPANNUNSSENSOR** 100623 (GDX-VOLT)

Der Go Direkt Spannungssensor kombiniert einen weiten Eingangsspannungsbereich mit hoher Messgenauigkeit und ist somit eine ausgezeichnete Wahl für Messungen sowohl in AC/DC-Schaltungen als auch im Elektromagnetismus.

Mit einem Bereich von  $\pm 15\text{ V}$  ist dieses Gerät ideal für den Einsatz in batteriebetriebenen Schaltungen. Der Sensor eignet sich aufgrund der hohen Abtastrate und seiner hohen Empfindlichkeit auch für diffizile Messaufgaben, wie beispielsweise die Messung der von einem bewegenden Magnet erzeugten Induzierten Spannung in einer Spule.


**GO DIRECT LEITFÄHIGKEITSSENSOR** 100606 (GDX-CON)

Mit dem Go Direct Leitfähigkeitssensor bestimmen Sie den Ionengehalt einer wässrigen Lösung durch Messung ihrer elektrischen Leitfähigkeit. Er verfügt über einen eingebauten Temperatursensor, der gleichzeitig Leitfähigkeit und Temperatur anzeigt. Die automatische Temperaturkompensation ermöglicht es den Schülern, die Sonde zu kalibrieren und dann im Freien zu messen, ohne dass Temperaturänderungen die Daten beeinflussen. Diese Temperaturkompensation kann abgeschaltet werden, um Leitfähigkeitsstudien in Abhängigkeit von der Temperatur durchzuführen.

## LabQuest SENSOREN

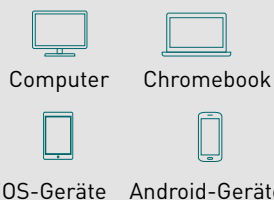


## LabQuest Sensoren

Anbindung   Direktverbindung mit USB oder Bluetooth zu Ihrem Endgerät

Required LabQuest LabQuest 2 LabQuest Stream®  
Erforderliche Interfaces LabQuest Mini

Kompatible Endgeräte



Software  LabQuest App, Logger Pro® 3,  
Graphical Analysis™ 4

### KOLORIMETER

100088 (COL-BTA)

Dieses Kolorimeter mit 4 Wellenlängen bietet eine automatische Kalibrierung auf Tastendruck. Mitgeliefert werden 15 3,5 ml-Küvetten. Ersatzküvetten (100 St./Pack mit 20 Deckeln) sind erhältlich. (Bestell-Nr. 100097 (CUV).



### CO2-SENSOR

100085 (CO2-BTA)

Der CO2 Gassensor misst gasförmiges Kohlendioxid in zwei Bereichen: 0 bis 10.000 ppm und 0 bis 100.000 ppm.

- Der Gehalt an CO2 beim Atemwechsel des Menschen wird mit dem höheren Bereich untersucht.
- Der untere Bereich bietet mehr Empfindlichkeit für die Erforschung der Zellatmung oder die Fotosynthese.

Bereich:  
Niedrig 0–10.000 ppm  
Hoch 0–100.000 ppm



### LEITFÄHIGKEITSSENSOR

100089 (CON-BTA)



Dieser Sensor misst die elektrische Leitfähigkeit von Wasser. Er ist ein wichtiger Sensor in der Chemie, Biologie und bei Untersuchungen zur Wasserqualität.

### LEITFÄHIGKEITSSENSOR MIT PLATINZELLE

100093 (CONPT-BTA)



Die Platin-Zellen-Leitfähigkeitssonde ermöglicht es den Schülern, die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur zu untersuchen, mit der Option einer wässrigen Temperaturkompensation (2%) oder keiner Temperaturkompensation. Das 2-Zellen-Platin-Sensorelement und der Epoxidkörper dieser Elektrode gewährleisten eine größere chemische Kompatibilität und Genauigkeit bei der Messung der Leitfähigkeit von stärkeren Säuren und Basen sowie nichtwässrigen Lösungen. Dieser Plug-and-Play-Sensor zeichnet sich zudem durch eine verbesserte Genauigkeit gegenüber vergleichbaren Leitfähigkeitsmessgeräten aus. Es ist keine Kalibrierung erforderlich.

### STROMSENSOR 0,6A

100103 (DCP-BTA)



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

### KONSTANTSTROMSYSTEM 100079 (CCS-BTA)



Das Konstantstromsystem ist eine Kombination aus Strom-Sensor und Stromversorgung. Dies hat den Vorteil, dass bei Galvanik- und Elektrolyse-Experimenten in der Chemie keine separate Stromversorgung mehr nötig ist. Das System kann bei 5 V DC bis zu 0,6 A liefern. Untersuchen Sie das Faraday'sche Gesetz und bestimmen Sie die Avogadro'sche Zahl..

### TROPFENZÄHLER 100246 (VDC-BTA)



Verwenden Sie den Tropfenzähler mit unserem pH-Sensor, dem Leitfähigkeitsfühler oder REDOX-Potentialsensor zum Durchführen konduktometrischer oder potentiometrischer Titrations.

- Die Anzahl der Tropfen der Flüssigkeit bei der Titration wird genau erfasst und in das Volumen umgerechnet.
- Lieferumfang: Kabel, Mikrorührer, Abgabefäß und Reagenzbehälter.

Mit dem Tropfenzähler wird ein Mikrorührer geliefert. Weitere Mikrorührer sind verfügbar. (Bestell-Nr. MSTIR).

### ELEKTRODEN-ADAPTER UND VERSTÄRKER 100111 (EA-BTA)



Dieser Sensor ist ein mV/pH/REDOX-Verstärker zum Anschluss an Elektroden mit BNC-Anschlüssen. Er verstärkt ein Signal von -450 mV bis +1100 mV auf 0 bis 5 V. Er kann eingesetzt werden mit:

- der Vernier pH-Ersatzelektrode
- den meisten pH-Elektroden von Drittlieferanten (mit BNC-Anschluss)
- anderen Elektroden mit hoher Ausgangsimpedanz
- den meisten REDOX-Potential-Elektroden von Drittlieferanten (mit BNC-Anschluss).

### GASDRUCKSENSOR 100134 (GPS-BTA)



Der Gasdrucksensor bietet ausreichend Auflösung und Messbereich für viele Einsatzbereiche:

Physik und Chemie

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

### DRUCKSENSOR BIS 400 KPA (4 BAR) 100190 (PS400-BTA)



Der Drucksensor 400 ist der optimale Sensor für die Durchführung physikalischer und analytischer chemischer Experimente, wie z.B. die Annäherung an die adiabatische Ausdehnung eines Gases, Charles' Gesetz und Versuche zu idealen Gasen. Er misst Absolutdrücke von 0 bis 400 kPa und arbeitet mit sehr hoher Genauigkeit über einen weiten Temperaturbereich. Die robusten Metallarmaturen ermöglichen eine dichte, leckagefreie Abdichtung in Ihrem Versuchsaufbau.

### MESSVERSTÄRKER 100140 (INA-BTA)



Der Messverstärker besitzt Auto-ID Funktion in jedem der sechs Messbereiche. Die Eingangsbandbreite von 10 kHz erlaubt die Verarbeitung von höherfrequenten Signalen. Der Messverstärker verstärkt Spannungen im Bereich von 20 mV bis 1 V (Gleich- oder Wechselspannung). Er besitzt verschiedene Einstellmöglichkeiten zum Wählen der besten Verstärkung. Er wird hauptsächlich zum Betreiben eines Diagrammschreibers oder zum Anpassen eines Technische Datenanalogen Ausgangs beliebiger Instrumente verwendet.

### SCHMELZSTATION 100159 (MLT-BTA)



Die neue Schmelzstation ermöglicht in Verbindung mit Vernier Computerinterfaces die Messung der Schmelztemperatur fester Substanzen.

- Genaue Ergebnisse im Bereich von 20°C bis 260°C
- Hochwertiges 6X-Objektiv zur genauen Beobachtung der Proben
- Innovative, einstellbare Halterung erlaubt optimalen Betrachtungswinkel
- Kühlventilator reduziert die Zeit zwischen den Tests

Jede Schmelzstation wird mit 100 Standard-Kapillarröhrchen geliefert. Weitere Packungen mit 100 Stück sind erhältlich (Best-Nr. MLT-TUBE).

### REDOX-POTENTIAL-SENSOR 100178 (ORP-BTA)



Der REDOX-Potential-Sensor lässt erkennen, ob eine Lösung oxidierend oder reduzierend wirkt.

Er misst die Oxidationsfähigkeit von Chlor im Schwimmbad oder erkennt den Äquivalenzpunkt in einer REDOX-Reaktion. Die Lieferung erfolgt mit Verstärker (EA-BTA).

### POLARIMETER 100081 (CHEM-POL)



Das Polarimeter wird zur Messung des Drehwinkels von eben-polarisiertem Licht verwendet, die von einer optisch aktiven Substanz hervorgerufen wird. Zum Nachweis der optischen Rotation der Verbindung verwendet das Polarimeter eine 589 nm LED, mit einem festen und einem rotierenden Polarisator. Mithilfe der Technologie von Vernier müssen die Schüler nicht länger das optische Maximum visuell bestimmen, sondern können an einem Graphen eine klare Änderung der Polarisation des Lichts ablesen.

### PH-SENSOR BTA 100185 (PH-BTA)



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

- Mit Aufbewahrungsbehälter und Aufbewahrungslösung.
- Einzelkalt kalibriert, mit einem Bereich von 0 bis 14 pH Einheiten.
- pH Puffer Kapseln (Bestell-Nr. PHB) und pH Aufbewahrungslösung (Bestell-Nr. PH-SS) sind erhältlich.

### POLARIMETER 100047 (PH-BNC)



### TEMPERATURENSENOREN

#### 100238 (TMP-BTA)



Temperaturfühler, Edelstahl  
Messbereich: -40 bis 135°C  
Dieser stabile und haltbare Temperaturfühler hat eine Messsonde aus rostfreiem Stahl und eignet sich für organische Flüssigkeiten, Salzlösungen, Säuren und Basen.

### ERSATZELEKTRODE FÜR FPH-BTA 100022 (FPH-BNC)

#### 100231 (STS-BTA)



Oberflächentemperaturfühler  
Messbereich: -25 bis 125°C  
Dank des abgesetzten Thermistors, der eine extrem kurze Ansprechzeit ermöglicht, ist der Oberflächentempersensor ideal für Situationen, in der kleine thermische Massen oder Flexibilität erforderlich ist, oder auch für Hauttemperaturmessungen. Diese Ausführung erlaubt Messungen in Luft oder Wasser.

### PH-ELEKTRODE AUS GLAS 100023 (GPH-BNC)



Diese hochwertige pH-Elektrode mit Glaskörper kann in nichtwässrigen Lösungen und Lösungen verwendet werden, die organische Lösungsmittel, starke Säuren oder starke Basen enthalten. Die Elektrode verfügt über eine versiegelte, gefüllte Ag-AgCl-Einstabmesskette und verwendet einen BNC-Anschluss.

#### 100236 (TCA-BTA)



Thermoelement bis 1400 °C  
Messbereich: -200 bis 1400 °C  
Das Thermoelement verwendet einen Typ-K Thermoelementdraht zum Messen von Temperaturen zwischen -200 °C und 1400 °C.

#### 100238 (WRT-BTA)



Temperaturfühler -20 bis 330 °C  
Messbereich: -20 bis 330°C [-4 bis 626°F]  
Dieser Temperaturfühler besitzt gegenüber dem Messfühler TMP-BTA einen erweiterten Temperaturbereich bis 330°C. Damit kann der Schmelzpunkt der meisten organischen Substanzen ermittelt werden.

## SPANNUNGSSENSOR

100110 (DVP-BTA)

Spannungssensor differentiell  $\pm 6V$ 

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

- Ideal für Messungen in den meisten batteriestromkreisen.
- Kann in Gleich- und Wechselstromkreisen verwendet werden.
- In Verbindung mit einem Stromfühler zum Erforschen des Ohm'schen Gesetzes. Der Sensor unterscheidet sich vom normalen Spannungsfühler (Best.-Nr. VP-BTA) dadurch, dass keiner der Anschlüsse Massebezug hat.

100250 (VP-BTA)

Spannungssensor  $\pm 10V$ 

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

## ZUBEHÖR

## MAGNETRÜHRER

100445 (STIR)



Die magnetische Rühr- und Mischstation ist ein hochwertiger, multifunktionaler magnetischer Rührer. Die Geschwindigkeit lässt sich einfach genau einstellen, um den gewünschten Effekt zu erzielen.

## SENSORHALTER FÜR MAGNETRÜHRER

100444 (ESUP)



Dieser Sensorhalter ist die perfekte Aufnahme für viele Sensoren. Er ist so gebaut, dass er an allen herkömmlichen Stativstäben befestigt werden kann. Die größere Öffnung ist perfekt geeignet für unsere pH-, ISE-, Leitfähigkeits- und REDOX-Sensoren. Die kleinere Öffnung ist für den Edelstahl-Temperatursensor unseres Vernier Go!Temp bestimmt.



## SPEKTROMETER

Spektrometer	GO DIRECT SPECTROVIS PLUS SPEKTROPHOTOMETER 100620 (GDX-SVISPL)	UV-SPEKTROMETER 100258 (VSP-UV)	FLUORESZENZ SPEKTROPHOTOMETER 100662 (VSP-FUV)	EMISSIONS SPEKTROMETER 100255 (VSP-EM)	PHOTOLYSE SPEKTROMETER 100257 (VSP-FP)
					
Beschreibung	Das Go Direct SpectroVis Plus Spektrophotometer misst schnell ein volleres Wellenlängenspektrum. Es verbindet sich drahtlos über Bluetooth® oder drahtgebunden über USB mit Ihrem Gerät.	Das Vernier UV-VIS Spektrophotometer erzeugt ein Vollspektrum für Anwendungen zu Beer's Gesetz, kinetische Analysen und Kurven von ultravioletten und sichtbar absorbierenden Substanzen wie Aspirin, DNA, Proteinen und NADH.	Das Fluoreszenz / UV-Vis Spektrophotometer erfasst Fluoreszenz und Absorptionsspektren im sichtbaren und ultravioletten Bereich, wie z.B. Chininsulfat, Rhodamine usw.	Dieses Emissionsspektrometer ist das perfekte Werkzeug zur Durchführung von Emissionsanalysen und ermöglicht Ihnen, Emissionsspektren von Glühbirnen und Gasentladungsröhren oder des Sonnenlichtes direkt zu erfassen.	Das Vernier Blitz-Photolyse-Spektrometer ist ideal für die Studenten, um die Grundprinzipien photochemischer Reaktionen zu erkunden. Es misst die Absorptions- und Emissionsänderungen einer photoangeregten Probe mit einer Auflösung im ms-Bereich.
Wellenlängenbereich	380 nm - 950 nm	220 nm - 850 nm	220 nm - 850 nm	350 nm - 900 nm	450 nm - 450 nm
Lichtquellen	Sichtbarer Bereich: LED unterstützte Glühbirne, Fluoreszenz: LEDs zur Anregung mit 405 nm und 500 nm	Sichtbarer Bereich: LED unterstützte Glühbirne, UV: Deuterium	Sichtbarer Bereich: LED unterstützte Glühbirne, UV: Deuterium, Fluoreszenz: austauschbare LEDs zur Anregung mit 375 nm, 450 nm und 525 nm. (LEDs für weitere Wellenlängen auf Anfrage erhältlich)		Xenon Blitzlampe zur Anregung, weiße LED zur Messung
Garantie	5 Jahre (3 Jahre auf das Leuchtmittel)	5 Jahre (3 Jahre auf das LED Leuchtmittel, 1 Jahr auf das Deuterium-Leuchtmittel)	5 Jahre (3 Jahre auf das Leuchtmittel, 1 Jahr auf das Deuterium-Leuchtmittel und die Fluoreszenz LEDs)	5 Jahre	5 Jahre



# GEOWISSEN- SCHAFTEN

## Vorgestellte Produkte

Meteorologische Messgeräte

Go Direct Sensoren

LabQuest Sensoren

Go Direct Wetter

Go Direct Sensorklemme

GO DIRECT SENSOREN	Referenz	
Go Direct 3-Achsen Magnetfeldsensor	100602	GDX-3MG
Go Direct CO2 Gas Sensor	102751	GDX-CO2
Go Direct Leitfähigkeitssensor	100606	GDX-CON
Go Direct Stromsensor	102139	GDX-CUR
Go Direct Energiesensor	102753	GDX-NRG
Go Direct Farb- und Lichtsensor	100611	GDX-LC
Go Direct Ultraschall Bewegungssensor	100612	GDX-MD
Go Direct O2 Gas Sensor	102754	GDX-O2
Go Direct opt. Sensor f. gelösten O2	102755	GDX-ODO
Go Direct Wettersensor	105824	GDX-WTHR
Go Direct Sensorklemme	105350	GDX-CLAMP
pH-Sensoren		
Go Direct pH-Sensor	100616	GDX-PH
Go Direct pH-Sensor mit flacher Elektrode	102146	GDX-FPH
Temperatursensoren		
Go Direct Oberflächen-Temperatursensor	102713	GDX-ST
Go Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP
Go Direct Spannungssensor	100623	GDX-VOLT

WETTERSTATIONEN	Referenz	
Davis WeatherLinkIP	100475	DWLINK-IP
Ventage Pro2	100479	DWVP
Ventage Pro2 Plus	100478	DWPLUS
Ventage Vue	100480	DWVUE
Kestrel DROP D1	100627	KES-D1
Kestrel DROP D2	100628	KES-D2
Kestrel DROP D3	100629	KES-D3

WEITERE PRODUKTE	Referenz	
Elektrodenhalter	100444	ESUP
KidWind 2V/400 mA Solarzelle	100365	KW-SP2V
KidWind Basic Wind Experiment Kit	100340	KW-BWX
KidWind MINI Windturbine mit verschiedenen Rotorblättern	100354	KW-MWTBD
Untersuchungskit: Sonnenenergie	100360	KW-SEEK
Vernier-Widerstandsplatine	100248	VES-RB

LABQUEST SENSOREN	Referenz	
Anemometer	100066	ANM-BTA
Barometer	100068	BAR-BTA
CO2 Gas Sensor	100085	CO2-BTA
Leitfähigkeitssensor	100089	CON-BTA
Stromsensor	100103	DCP-BTA
Energiesensor	100247	VES-BTA
Fließgeschwindigkeitssensor	100120	FLO-BTA
Gasdrucksensor	100134	GPS-BTA
Lichtsensor	100151	LS-BTA
Magnetfeldsensor	100157	MG-BTA
Ultraschall-Bewegungssensor	100154	MD-BTD
O2 Gas Sensor	100170	O2-BTA
Opt. Sensor f. gelösten O2	100172	ODO-BTA
pH-Sensoren		
pH-Sensor	100185	PH-BTA
pH-Sensor mit flacher Elektrode (Tris)	100123	FPH-BTA
Pyranometer	100202	PYR-BTA
Sensor für rel. Luftfeuchte	100206	RH_BTA
Salzgehaltssensor	100214	SAL-BTA
Bodenfeuchtesensor	100218	SMS-BTA
Temperatursensoren		
Temperatursensor mit 30 m Kabel	100240	TPL-BTA
Edelstahl Temperatursensor	100238	TMP-BTA
Oberflächen-Temperatursensor	100231	STS-BTA
Trübungssensor	100243	TRB-BTA
UV-Sensoren		
UVA-Sensor	100244	UVA-BTA
UVB-Sensor	100245	UVB-BTA
Spannungssensor ±10 V	100250	VP-BTA

ARBEITSBÜCHER	Referenz	
Aktualisiert: Erneuerbare Energien	102763	REV-E
Gewässeruntersuchungen mit Vernier	100663	WQV-E
Untersuchung von Sonnenenergie	105016	MSB-SOLAR-E
Untersuchung von Windenergie	105017	MSB-WIND-E
NEU	105662	MSB-ESS-E

## METEOROLOGISCHE MESSGERÄTE

### GO DIRECT WETTERSENSOR 105824 (GDX-WTHR)



Der Go Direct Wettersensor ist ein kostengünstiger, drahtloser, tragbarer Sensor, mit dem Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windkälte, Taupunkt, Luftdruck und vieles mehr gemessen werden kann.

### GO DIRECT SENSORKLEMME 105350 (GDX-CLAMP)



Diese praktische und vielseitige Go Direct-Sensorklemme mit Sicherungsschlaufe ist sehr gut für den Außeneinsatz geeignet und kann mit vielen Sensoren verwendet werden.

### WUSSTEN SIE SCHON ...

Das eingebaute GPS im LabQuest 2 macht es einfach, Ihren eingegebenen Messdaten Standortinformationen hinzuzufügen. Wenn die Messreihen beendet sind, übertragen Sie einfach die Daten an Logger Pro 3 und exportieren sie dann in ein GIS-kompatibles Datenformat.

Die Verwendung von GIS-Software (Geographic Information System) zur Datenerfassung kann ein sehr effektives Werkzeug zur Analyse sein.

Go Direct Sensoren

**GO DIRECT LEITFÄHIGKEITSSENSOR**  
100606 (GDX-CON)



Mit dem Go Direct Leitfähigkeitssensor bestimmen Sie den Ionengehalt einer wässrigen Lösung durch Messung ihrer elektrischen Leitfähigkeit. Er verfügt über einen eingebauten Temperatursensor, der gleichzeitig Leitfähigkeit und Temperatur anzeigt. Die automatische Temperaturkompensation ermöglicht es den Schülern, die Sonde zu kalibrieren und dann im Freien zu messen, ohne dass Temperaturänderungen die Daten beeinflussen. Diese Temperaturkompensation kann abgeschaltet werden, um Leitfähigkeitsstudien in Abhängigkeit von der Temperatur durchzuführen.

**GO DIRECT FARB- UND LICHTSENSOR**  
100611 (GDX-LC)



Der Go Direct Licht- und Farbsensor ist ein Mehrfachsensor für Messungen in sichtbarem Licht (400-800 nm), UV-A und UV-B. Im sichtbaren Bereich beträgt die Abtastrate max. 1000 Hz, so dass sich Flackern und Zündverhalten von Leuchtstofflampen analysieren lassen. Mit der UV-A / UV-B Messung lässt sich Sonnenstrahlung untersuchen und die Wirksamkeit von Filtern in Sonnenbrillen ermitteln. Integriert ist weiterhin ein RGB-Sensor, der die Farbanteile von einfallendem Licht erfasst. Mit einer eingebauten weißen LED als reproduzierbare Lichtquelle lässt sich das Reflexionsverhalten von Farbfleichen untersuchen.

**GO DIRECT PH-SENSOR MIT FLACHER ELEKTRODE**  
102146 (GDX-FPH-BNC)



Der Go Direct Tris-kompatible flache pH-Sensor ist ein äußerst vielseitiger Sensor. Da die Glasmembran anstelle einer Kugel flach ist, ist sie haltbarer, leichter zu reinigen und ermöglicht flache Oberflächenmessungen oder kleinere Probengrößen. Er verfügt über eine versiegelte, gelgefüllte Doppelkontaktelektrode, die es kompatibel mit Tris-Puffern und Lösungen mit Proteinen oder Sulfiden macht. Die flache Glasform macht es auch nützlich, um den pH-Wert von pastösen und halbfesten Stoffen wie Lebensmittel oder Bodenschlämmen zu messen.

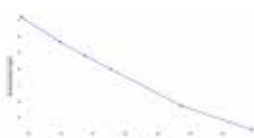
**GO DIRECT 3-ACHSEN MAGNETFELDSENSOR**  
100602 (GDX-3MG)



Der Go Direct 3-Achsen-Magnetfeldsensor ermöglicht es Ihnen, die Größe und Richtung des Magnetfeldes an jedem Punkt im Raum zu bestimmen. Es verbindet sich direkt drahtlos über Bluetooth® oder drahtgebunden über USB mit Ihrer jeweiligen Plattform.

**UNTERSUCHUNG DES GELÖSTEN SAUERSTOFFS**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Einfluss der Temperatur auf gelöstem Sauerstoff in Wasser, durch Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff in verschiedenen Temperaturen des Wassers.



**VERWENDETER SENSOR**



**GO DIRECT OPT. SENSOR GEL. SAUERSTOFF**  
102755 (GDX-ODO)

Mit diesem Sensor ist es einfach, messen Sie den gelösten Sauerstoff in Wasser, atmosphärischem Druck und Wassertemperatur.

**UNTERSUCHUNG QUELLE**



Investigating Environmental Science through Inquiry  
Download only: ESI-E  
Printed book + download: ESI

Erfahren Sie mehr unter [vernier.com/esi-3](http://vernier.com/esi-3)

**UNTERSUCHUNG DER UMWELTWISSENSCHAFTEN DURCH FORSCHUNG\***

Die Untersuchung der Umweltwissenschaften durch Forschung enthält 34 forschungsbasierte umweltwissenschaftliche Untersuchungen.

- Die Themen umfassen
- Erdsysteme und Ressourcen (Luft, Wasser und Boden)
  - Die lebendige Welt
  - Globale Veränderungen und Bevölkerung
  - Energieressourcen und -Verbrauch
  - Umweltverschmutzung

EINSCHLIESSLICH  
34  
INVESTITIONEN



Nur Download  
ESI-E  
Gedrucktes Buch +  
Download ESI

**UMWELTWISSENSCHAFTEN GO DIRECT STARTER PAKETE**

Dieses Paket umfasst 4 Sensoren, die alle mit unserer kostenlosen Graphical Analysis 4 App oder dem LabQuest 2 kompatibel sind.

- Go Direct Temperature
- Go Direct Tris-Compatible Flat pH
- Go Direct Conductivity
- Go Direct Optical Dissolved Oxygen GDP-EV-ST

Learn more at [vernier.com/gdp-ev-st](http://vernier.com/gdp-ev-st)





# TECHNISCHE BILDUNG

## Vorgestellte Produkte

Programmierung  
Robotik  
Programmierung mit Arduino und  
LabView  
Statik und Materialprüfung  
Erneuerbare Energien



PROGRAMMIERUNG		
Blockbasierte Programmierung		
LEGO MINDSTORM®		
Scratch		
Gerätespezifische Programmierung		
Arduino		
LabVIEW®		
Textbasierte Programmierung		
Javascript®		
Python®		

ROBOTIK		
LEGO MINDSTORM® Robotics		
NXT Sensor-Adapter für EV3 und NXT	100374	BTA-NXT

ERNEUERBARE ENERGIEN		
Go Direct Energiesensor	102753	GDX-NRG
Direct Struktur- und Materialtester	105691	GDX- VSMT
KidWind Wechselstromgenerator	100361	KW-SGEN
Solar-Schülerübungssätze		
KidWind Solar Set	100360	KW-SEEK
KidWind Solarthermie Set	100366	KW-STXK
Wind-Schülerübungssätze		
KidWind erweitertes Set	100330	KW-AWX
KidWind Basis-Set	100340	KW-BWX
KidWind MINI Windturbine mit verschiedenen Rotorblättern	100354	KW-MWTBD

BRÜCKEN- UND TRAGWERKSTATIK		
Struktur- und Materialprüfgerät	100379	VSMT
Zubehörsatz für Tragwerkuntersuchungen	100381	VSMT-TRUSS

ARDUINO		
Sensoradapter für Arduino	100375	BT-ARD
Digitale Steuereinheit für LabQuest	100104	DCU-BTD
Protoboard-Adapter		
Protoboard-Buchse, analog	100373	BTA-ELV
Protoboard-Buchse, digital	100376	BTD-ELV

LABVIEW		
Sensoradapter für NI myDAQ	100377	BT-MDAQ
SensorDAQ® - Messwerterfassungssystem	100378	SDAQ
den PC mit LabView		

ARBEITSBÜCHER FÜR TECHNIK UND PROGRAMMIERUNG		
Technische Projekte mit NI LabView und Vernier	100592	EPV-E

ARBEITSBÜCHER FÜR ROBOTIK UND PROGRAMMIERUNG		
Vernier Projekte mit LEGO MINDSTORMS EV3	100591	EP-EV3-E
Vernier Projekte mit LEGO MINDSTORMS NXT	kostenlos	

Weitere Informationen finden Sie unter [www.vernier.com/engineering](http://www.vernier.com/engineering)

## PROGRAMMIERUNG MIT VERNIER

### STRUKTUR-UND MATERIALPRÜFGERÄT 100379 (VSMT)



Mit dem Struktur- und Materialtester erhalten Sie ein perfektes Messmittel für den projektbasierten MINT-Unterricht. Er begleitet den Konstruktionsprozess von statischen Konstruktionen wie Brücken und Trägern und erlaubt die Untersuchung von Lastverhalten der Konstruktionen. Die Auflagen des Testgerätes können leicht verschoben und fixiert werden. Sie erlauben den zentrischen wie auch den exzentrischen Lastangriff. Das Gerät ist mit einem Kraftsensor und einem Wegsensor ausgerüstet. Technische Daten: Kraftsensor: 0 bis 1000 N Wegsensor: 0,1 mm Auflösung Maximale Bewegung: 7,5 mm Maße: 45 x 50 x 20 cm Mit Zubehörsatz: Kette, Bügel groß und klein, Ösen, Aluplatten 50x50x6mm und 50x80x6 mm, Gewindestangen Mit dem Zubehörsatz sind vielfältige Befestigungsmöglichkeiten gegeben.

[www.vernier.com/vsmt](http://www.vernier.com/vsmt)



### ZUBEHÖRSATZ ZU STRUKTUR- UND MATERIALPRÜFGERÄT 100381 (VSMT-TRUSS)



Mit dem Zubehör lassen sich Tragwerkkomponenten in das Gerät einspannen und untersuchen.

## CODING MIT GO DIRECT SENSORS

**E KODIERUNG MIT GO DIRECT®-SENSOREN**

Vernier bietet eine Reihe von Codierlösungen - von der Einstiegsklasse bis hin zur fortgeschrittenen Programmierung der Gerätesteuerung. Mit der Vernier-Technologie und einer geeigneten Kodierungsanwendung können Ihre Studenten einen Code zur Visualisierung wissenschaftlicher Daten erstellen, Sensoreingaben einbeziehen und sensorgesteuerte Projekte erstellen.

**BLOCKBASIERTE KODIERUNG****Scratch**

Die blockbasierte Programmierung ist ideal für Studenten die mit der Codierung neu anfangen. Mit Scratch können die Studenten ihre Codierfähigkeiten durch unterhaltsame und praktische Projekte entwickeln. Die blockbasierte Codierung mit Scratch hilft den Studenten, natürliche Verbindungen zwischen ihrer digitalen und physischen Welt herzustellen.

**Werkbank**

Die einzigartige Plattform von Google Workbench ermöglicht es den Studenten, Geräte zur Datenerfassung wie Nonius-Sensoren oder SAM Labs-Blöcke während der Programmierung hinzuzufügen. Die Studenten schließen diese Geräte einfach an Workbench an und erstellen blockbasierte Programme, die die Daten zum Leben erwecken.

**VERBINDUNG ZU PYTHON® HERSTELLEN**

Mit unserem Python-Modul können Sie Vernier Go Direct-Sensoren an Ihr Python-Projekt anschließen. Ihre Studenten können Python-Programme schreiben, um Go Direct-Sensordaten zu visualisieren oder diese Daten in ein größeres Python-Projekt zu integrieren.

**VERWENDUNG VON JAVASCRIPT™**

Verwenden Sie JavaScript, um Go Direct-Sensordaten in Ihre benutzerdefinierten Webanwendungen zu integrieren. Integrieren Sie Kodierung, Sensordatenerfassung und Webdesign, indem Sie die Vernier Go Direct-Bibliothek mit anderen Bibliotheken wie Chart.js, Desmos.js und p5.js kombinieren.



## ROBOTICS

**VERNIER ROBOTICS**

Wenn Ihre Studenten lernen, Roboter zu programmieren, lernen sie ihre Ideen zu organisieren, auszudrücken und zu teilen auf eine Neue Art und Weise. Mit der Robotik im Klassenzimmer können Ihre Schüler Codierfähigkeiten lernen, die über den Bildschirm hinausgehen, während sie Roboter programmieren, um mit der physischen Welt zu interagieren. Wir wissen das Pädagogen gern mit zuverlässigen Anbietern zusammenarbeiten. Das ist auch der Grund, warum wir mit LEGO® Education arbeiten. und Makeblock.

**LEGO® BILDUNG**

Lego Mindstorms Education EV3 ist ein praktisches fächerübergreifendes Programm mit STEM-Robotik-Lösungen, die die Studenten, wenn sie die Ressourcen zum Entwerfen und Bauen zur Verfügung haben, selbst ihre Kreationen programmieren können. LEGO hilft ihnen dabei, wesentliche Fertigkeiten wie Kreativität, kritisches Denken sowie Zusammenarbeit und Kommunikation, zu entwickeln.

**education****MAKEBLOCK®**

Helfen Sie Ihren Schülern bei der Entdeckung wie man organisiert, sich ausdrückt und Ideen auf eine ganz neue Art und Weise durch Kodierung zu teilen. Wenn Sie die STEM-Aktivitäten von Vernier koppeln an einen Makeblock-Roboter, entwickeln Ihre Schülerinnen und Schüler Kodierfähigkeiten während sie Roboter programmieren und gleichzeitig mit der physischen Welt interagieren.

**makeblock®**

**ARDUINO UND VERNIER PROGRAMMIERANLEITUNG**

Wir haben einen Online-Leitfaden für die Verwendung von Vernier-Sensoren mit Arduino erstellt. Diese Anleitung hilft Ihnen beim Anschluss, der Programmierung und Kalibrierung unserer Sensoren. Es enthält eine Codebibliothek von Vernier und Vorlagen (Programme), die als Ausgangspunkt für Ihre Projekte dienen können.

**VON EINEM BEWEGUNGSMELDER GESTEUERTER LASERPOINTER**

Bei dieser Codierungsaufgabe werden Messung, Mathematik und Motorsteuerung integriert, während die Schülerinnen und Schüler den Arduino®-Mikrocontroller programmieren, um die Position eines Objekts zu überwachen und einen Servomotor auf das geortete Objekt zu richten, auch wenn es sich bewegt.

**VERWENDETE PRODUKTE**

**ULTRASCHALL-BEWEGUNGS-SENSOR**  
100154 (MD-BTD)



Bewegungsmelder  
Verwenden Sie den Bewegungsmelder zur Messung von Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung von bewegenden Objekten.

**DIGITALE STEUER-EINHEIT FÜR LABQUEST**  
100104 (DCU-BTD)



Die digitale Steuereinheit verwendet die Digitalkanäle von SensorDAQ, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro oder CBL 2 für eigene Projekte.

**ARDUINO MIKROCONTROLLER EINPLATINENCOMPUTER**  
100370 (ARD-RED)



Das SparkFun Red Board ist ein Arduino-kompatibles Board mit SMD-Bestückung. Die USB-Buchse ist ein Mini-USB-Typ B. Die Stromversorgung erfolgt entweder über die USB-Buchse oder über die Niederspannungsbuchse (7-15 V). Ein USB-Kabel wird mitgeliefert.

**SENSORADAPTER FÜR ARDUINO**  
100375 (BT-ARD)



Sensoradapter für Arduino mit zwei BTA und zwei BTD Anschlüssen

**PROJEKT-QUELLE**

Online Arduino Sensor Guide [vernier.com/arduino](http://vernier.com/arduino)

**ONLINE-ARDUINO LEITFADEN FÜR SENSOREN**

Die Verfügbarkeit von preiswerten, leicht zu programmierenen Arduino-Mikrocontrollern wie dem SparkFun RedBoard macht die Integration von technischen Konzepten in Ihren Lehrplan einfach und erschwinglich. Vernier bietet einen kostenlosen Online-Leitfaden die Ihnen bei der Verwendung von Vernier-LabQuest-Sensoren mit Arduino hilft.

Weiter Informationen finden Sie unter [www.vernier.com/arduino](http://www.vernier.com/arduino)



**POPULÄRE LABQUEST-SENSOREN KOMPATIBEL MIT ARDUINO**

**KRAFTSENSOR**  
100106 (DFS-BTA)



**LICHTSCHRANKE**  
100251 (VPG-BTD)



**TEMPERATURFÜHLER**  
100238 (TMP-BTA)



**Ph-SENSOR**  
100185 (PH-BTA)



Die meisten unserer LabQuest®-Sensoren sind mit Arduino kompatibel. Zusätzlich zu diesen populäre Sensoren, eine vollständige Liste finden Sie unter [vernier.com/arduino](http://vernier.com/arduino)

**PROTOBOARD-ADAPTER**

Mit Hilfe der Proto-Board-Verbinden können Verniersensoren mit den British-Telecom-Verbindern auf Prototyping-Boards verwendet werden.

Analog

100376 (BTA-ELV)



Digital

100373 (BTD-ELV)



**NATIONAL INSTRUMENTS LABVIEW™ UND VERNIER**

Stellen Sie Ihren Schülern LabVIEW vor die Programmiersprache, die verbreitet benutzt wird in Ingenieurwissenschaften und in der Industrie Anwendung findet. Wir verfügen über LabVIEW-Beispielprogramme (VIs) für SensorDAQ, myDAQ, Go Direct Sensoren und andere Vernier-Hardware.

Weitere Informationen zur LabVIEW-Software und zum Herunterladen unserer LabVIEW-VIs-Software finden Sie unter

[www.vernier.com/ni-labview](http://www.vernier.com/ni-labview)

**SENSORADAPTER FÜR NI MYDAQ**  
100377 (BT-MDAQ)

Sensoradapter für NI myDAQ mit 2x BTA und 1x BTD Eingang

[www.vernier.com/bt-mdaq](http://www.vernier.com/bt-mdaq)



**SENSORDAQ - MESSWERTERFAS-SUNGSSYSTEM FÜR DEN PC MIT LABVIEW 100378 (SDAQ)**

SensorDAQ - Gestaltet von NI & Vernier und für die technische Bildung. Perfekt geeignet für den Unterricht mit LabVIEW oder für die Umsetzung sensorgesteuerter Schülerprojekte mit der LabVIEW-Software. SensorDAQ ist ein gemeinsames Projekt von National Instruments und Vernier, beinhaltet USB-Schnittstelle zur Datensammlung, die Studenten im Bereich Technik als leistungsfähiges Hilfsmittel, die Arbeit erleichtert.

[www.vernier.com/sdaq](http://www.vernier.com/sdaq)





# UMWELT

## Vorgestellte Produkte

Umweltwissenschaften mit LabQuest 2

KidWind

Go Direct Sensoren

LabQuest Sensoren



Sensor-Pakete	Referenz	
LabQuest Sensor-Pakete	S 48	

GO DIRECT SENSOREN	Referenz	
Go Direct CO2 Sensor	102751	GDX-CO2
Go-Direct Kolorimeter	100605	GDX-COL
Go-Direct Leitfähigkeitssensor	100606	GDX-CON
Go-Direct Stromsensor	102139	GDX-CUR
Go Direct Energie Sensor	102753	GDX-NRG
<b>NEU</b> Go Direct Ethanol dampfsensor	105007	GDX-ETOH
Go-Direct Farb- und Lichtsensor	100611	GDX-LC
Ionen-Selektive Elektrodes*		
<b>NEU</b> GO DIRECT Sensor mit Ammonium-ionenselektiver Elektrode	103206	GDX-NH4
<b>NEU</b> Go Direct Sensor mit Kalzium-ionenselektiver Elektrode	103208	GDX-CA
<b>NEU</b> GO DIRECT Sensor mit Chlorid-ionenselektiver Elektrode	103207	GDX-CL
NEU GO DIRECT Sensor mit Nitrat-ionenselektiver Elektrode	103205	GDX-NO3
<b>NEU</b> Go Direct Sensor mit Kalium-ionenselektiver Elektrode	103209	GDX-K
pH-Sensoren		
Go Direct pH-Sensor	100616	GDX-PH
Go Direct pH-Sensor mit flacher	102146	GDX-FPH
Go Direct Spectrovis® Plus	100620	GDX-SVISPL
Temperatursensoren		
Go Direct Oberflächen-Temperatursensor	102713	GDX-ST
Go Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP
Go Direct Spannungssensor	100623	GDX-VOLT
Go-Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP
Go-Direct Spannungssensor	100623	GDX-VOLT

EXPERIMENTIER-ZUBEHÖR	Referenz	
KidWind Windenergie Schülersets	diverse	diverse
Primary Productivity Schülerset	100187	PPK
Solar-Energie Schülersets	diverse	diverse
Wasserprobensammler	100496	WDS

ARBEITSBÜCHER	Referenz	
Umweltuntersuchungen durch Fragen	100593	ESI-E
Gewässeruntersuchungen mit Vernier	100663	WQV-E
Untersuchung von Sonnenenergie	100588	ELB-SOLAR-E
<b>Aktualisiert:</b> Untersuchung mit Windenergie	100590	ELB-WIND-E
<b>Aktualisiert:</b> Untersuchung mit Temperaturphänomenen	100589	ELB-TEMP-E
Untersuchung von Sonnenenergie	105016	MSB-SOLAR-E
Untersuchung von Windenergie	105017	MSB-WIND-E

LABQUEST SENSOREN	Referenz	
Anemometer	100066	ANM-BTA
Barometer	100068	BAR-BTA
CO2 Gas Sensor	100085	CO2-BTA
Kolorimeter	100088	COL-BTA
Leitfähigkeitssensor	100089	CON-BTA
Trübungssensor	100243	TRB-BTA
Stromsensoren		
Stromsensor	100103	DCP-BTA
Hochstromsensor ±10 A	100135	HCS-BTA
Energiesensor	100247	VES-BTA
Fließgeschwindigkeitssensor	100120	FLO-BTA
Ionenlektive Elektroden*		
Ammonium-ionenselektive Elektrode	100162	NH4-BTA
Kalzium-ionenselektive Elektrode	100074	CA-BTA
Chlorid-ionenselektive Elektrode	100082	CL-BTA
Nitrat-ionenselektive Elektrode	100166	NO3-BTA
Kalium-ionenselektive Elektrode	100144	K-BTA
Lichtsensor	100151	LS-BTA
O2 Gas-Sensor	100170	O2-BTA
Opt. Sensor f. gelösten O2	100172	ODO-BTA
PAR-Sensor für Photosynthese	100181	PAR-BTA
pH-Sensoren		
pH-Sensor	100185	PH-BTA
pH-Sensor mit flacher Elektrode (Tris)	100123	FPH-BTA
Pyranometer	100202	PYR-BTA
Sensor für rel. Luftfeuchte	100206	RH_BTA
Salzgehaltssensor	100214	SAL-BTA
Bodenfeuchtesensor	100218	SMS-BTA
Temperatursensoren		
Temperatursensor mit 30 m Kabel	100240	TPL-BTA
Edelstahl Temperatursensor	100238	TMP-BTA
Oberflächen-Temperatursensor	100231	STS-BTA
Trübungssensor	100243	TRB-BTA
Oberflächentemperaturfühler	100231	STS-BTA
Spannungssensor differentiell ±6 V	100110	DVP-BTA
Spannungssensor ±10 V	100250	VP-BTA
UV-Sensoren		
UVA-Sensor	100244	UVA-BTA
UVB-Sensor	100245	UVB-BTA
Spannungssensoren		
Spannungssensor ±30 V	100062	30V-BTA
Differenzspannungssensor	100110	DVP-BTA
Spannungssensor ±10 V	100250	VP-BTA

\*Der Einsatz ionenselektiver Elektroden erfordern tiefgreifende chemische Kenntnisse und eine sorgfältige Kalibrierung, um genaue Ergebnisse zu erhalten; sie werden nicht für Schüler der Mittelschule oder der Grundschule empfohlen.

DIGITAL MIKROSKOPE	Referenz	
Celestron Digitalmikroskop Imager	100449	CS-DMI
USB Digitalmikroskop	100450	BD-EDU-100
UV-Spektrometer	100258	VSP-UV

Passendes Arbeitsbuch  
Umweltuntersuchungen  
durch Fragen (engl.)



DeLuxe Paket (13 Produkte) LQ2-EV-ODX



Sensor für relative Luftfeuchtigkeit

UV-B Lichtsensor

CO2 gassensor

Spannungssensor

Stromsensor

Lichtstärke-sensors





**KIDWIND VON VERNIER**

Alles über Wind lernen

KidWind und Vernier haben gemeinsam einen neuen Ansatz zur Vermittlung von Lerninhalten über erneuerbare Energien entwickelt. Seit mehr als ein Jahrzehnt ist KidWind ein führender Hersteller von Lehrmitteln zum Thema Erneuerbare Energien.

Durch zahlreiche Publikationen und weltweite KidWind-Wettbewerbe existiert eine große Zahl zugänglicher Unterlagen für Lehrer und Schüler.

**KIDWIND BASIS SATZ**  
100340 (KW-BWX)



Dieses Satz ermöglicht Experimente mit verschiedenen Rotorblattformen. Es lassen sich Versuche zur Stromerzeugung und zum Anheben von Lasten durchführen. Sie benötigen zusätzlich einen Winderzeuger (Ventilator) und einfaches Werkzeug zur Montage. Das Set lässt Freiraum für zahlreiche Ideen.

**KIDWIND ERWEITERTER SATZ**  
100330 (KW-AWX)



Diese erweiterte Satz ermöglicht gegenüber dem Basis Set zusätzliche Versuche unter Einbeziehung von Getrieben und Flügel-Profilformen. Auch lassen sich Versuche zur Energiewandlung mit einer Pumpstation für Wasser durchführen. Sie benötigen zusätzlich einen Winderzeuger (Ventilator) und einfaches Werkzeug zur Montage.

**KLASSENSATZ WIND EXPERIMENTIERSET BASIC**

Der Klassensatz enthält drei Turbinen, weitere Naben und Rohmaterial für Flügel (für ca. 24 Schüler).

100341 (KW-BWXC)

**KLASSENSATZ WIND EXPERIMENTIERSET ADVANCED**

Der Klassensatz enthält drei Turbinen, weitere Naben und Rohmaterial für Flügel (für ca. 24 Schüler).

100331 (KW-AWXC)

**KIDWIND UND VERNIER**

Bei den Trainings und Wettbewerben von KidWind wird die Technologie von Vernier verwendet. Sie erlaubt den Teilnehmern die Erforschung der elektrischen Verfahren und misst die Energie und Kraft von kleinen Windturbinen sowie von Solaranlagen.

Weitere Informationen unter [learn.kidwind.org](http://learn.kidwind.org)

**DATENERFASSUNG MIT KIDWIND UND VERNIER**

KidWind und Vernier bieten eine perfekte Lösung für die Datenerfassung mit erneuerbaren Energien. Folgendes wird benötigt:

- LabQuest mini (LQ-MINI) oder LabQuest 2 (LABQ2)
- Logger Pro Software (bei Verwendung von LabQuest mini) (LP)
- 30 V-Spannungssensor (30V-BTA)
- Hochstromsensor (HCS-BTA)
- Widerstandsplatine (VES-BTA)
- KidWind Experimentiersatz (Basis oder erweitert)

Freie Experimente zum Download unter [WWW.VERNIER.COM/KIDWIND](http://WWW.VERNIER.COM/KIDWIND)



Ein einfacher kräftiger Ventilator dient als Windquelle.

Current 0.0334 A	Potential 3.506 V
Resistance 104.9 Ω	Power 0.117 W

Messwertdarstellung eines Windgenerators in Logger Pro

**KIDWIND MINI-WINDTURBINE**

100353 (KW-MWT)



Die Mini Windturbine demonstriert durch Wind erzeugte Leistung auf einfache und preiswerte Art. Die Turbine speist eine LED oder einen Summer. Durch den hohen Wirkungsgrad wird genügend Energie, selbst bei einer leichten Brise, erzeugt.



**KIDWIND MINI-WINDTURBINE MIT ZUSATZMATERIAL**

100354 (KW-MWTBD)



Dieser Satz besteht aus der Miniwindturbine mit Material, das die Schüler zum Design eigener Rotorblätter benötigen. Zum Testen reicht ein kleiner Haushaltsventilator.

**KIDWIND RUNDHÖLZER**

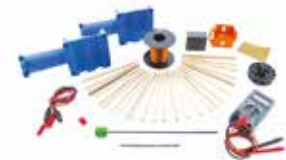
100344 (KW-D25)



Diese Rundhölzer werden zum Bau eigener Rotorblätter verwendet. Sie passen in die KidWind Rotornabe. Die Befestigung der Rotorblätter auf den Stäben erfolgt durch Kleben. Durchmesser ca. 6 mm.

**KIDWIND WECHSELSTROMGENERATOR**

100361 (KW-SGEN)



Gymnasium    Primarstufe

Kidwind Wechselstromgenerator  
Kidwind Wechselstromgenerator  
Klassensatz (10er Pack)  
100362 (KW-SGENC)

**POTENTIOMETER 6 BIS 255 Ω**

100249 (VES-VL)



Das Potentiometer realisiert unterschiedliche ohmsche Lasten für Projekte mit Windkraftanlagen oder Solarmodulen. Das Potentiometer wird als Lastwiderstand in unserem Arbeitsbuch zum Thema „Erneuerbare Energien verwendet“.

**GO DIRECT ENERGIE SENSOR**

102753 (GDX-NRG)



Einfacher als ein Multimeter misst der Go Direct Energie Sensor die Spannung und den Strom eines Systems für erneuerbare Energien. Schließen Sie eine Quelle wie z.B. eine kleine Windkraftanlage oder ein Solarpanel an und unsere kostenlose App Graphical Analysis berechnet die Leistung und die Energieabgabe. Für einfache Energiemessungen enthält der Go Direct Energie Sensor eine feste Last von 30 Ω. Für weitergehende Experimente sind Anschlussmöglichkeiten in den Sensor integriert, um eine Verbindung mit einer externen Last wie dem Potentiometer (VES-VL), einem Widerstand auf der Platine (VES-RB) einer Wasserpumpe oder Leuchten herzustellen.

**WIDERSTANDSPLATINE 1 W 5%**

100248 (VES-RB)



Die Widerstandsplatine bietet eine Auswahl von sieben verschiedenen Lastwiderständen für KidWind Windkraftanlagen und Solarmodule. Diese Platine wird in unserem Arbeitsbuch für erneuerbare Energien der Grund- und Mittelstufe eingesetzt.

# GO-DIRECT SENSOREN

## GO DIRECT FARB- UND LICHTSENSOR 100611 (GDX-LC)



Der Go Direct Licht- und Farbsensor ist ein Mehrfachsensoren für Messungen in sichtbarem Licht (400-800 nm), UV-A und UV-B. Im sichtbaren Bereich beträgt die Abtastrate max. 1000 Hz, so dass sich Flackern und Zündverhalten von Leuchtstofflampen analysieren lassen. Mit der UV-A / UV-B Messung lässt sich Sonnenstrahlung untersuchen und die Wirksamkeit von Filtern in Sonnenbrillen ermitteln. Integriert ist weiterhin ein RGB-Sensor, der die Farbanteile von einfallendem Licht erfasst. Mit einer eingebauten weißen LED als reproduzierbare Lichtquelle lässt sich das Reflexionsverhalten von Farbfleichen untersuchen. Typische weitere Experimente sind: Lichtintensität als Funktion der Entfernung, Wirksamkeit von Polarisationsfiltern, Reflexion von Licht und Farbanalyse.

## GO DIRECT LEITFÄHIGKEITSSENSOR 100606 (GDX-CON)



Mit dem Go Direct Leitfähigkeitssensoren bestimmen Sie den Ionengehalt einer wässrigen Lösung durch Messung ihrer elektrischen Leitfähigkeit. Er verfügt über einen eingebauten Temperatursensoren, der gleichzeitig Leitfähigkeit und Temperatur anzeigt. Die automatische Temperaturkompensation ermöglicht es den Schülern, die Sonde zu kalibrieren und dann im Freien zu messen, ohne dass Temperaturänderungen die Daten beeinflussen. Diese Temperaturkompensation kann abgeschaltet werden, um Leitfähigkeitsstudien in Abhängigkeit von der Temperatur durchzuführen.

## GO DIRECT KLASSENSATZ PH 100618 (GDX-PH-TP)



Dieser Klassensatz enthält 8 Stk. Go Direct pH Sensoren (GDX-PH) und eine Go Direct Ladestation.

## GO DIRECT PH SENSOR 100616 (GDX-PH)

Der Go Direct pH Sensor ist ein wichtiger und vielseitiger Sensor für Labor und Praxis. Es gibt den Schülern die Freiheit, den pH-Wert ohne die Unannehmlichkeiten von Kabeln zu messen - keine verschütteten Lösungen durch störende Kabel.

## TEMPERATURFÜHLER

### GO DIRECT TEMPERATURSENSOR 100621 (GDX-TMP)



Messbereich: -40 bis 125°C  
Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Thermometer ermöglicht Go Direct Temperatursensoren den Schülern, Echtzeit-Temperaturmessungen drahtlos mit Tablets oder drahtgebunden mit PCs, Macs oder Chromebooks. Der Temperatursensoren ist wasserdicht.

### GO DIRECT OBERFLÄCHEN- TEMPERATURSENSOR 102713 (GDX-ST)



Messbereich: -25 bis 125°C  
Der Go Direct Oberflächen-Temperatursensoren verfügt über einen abgesetzten Thermowiderstand mit geringer Masse, was zu einer extrem schnellen Reaktionszeit führt. Der Sensor ist für den Einsatz in Luft und Wasser geeignet.

### GO DIRECT KLASSENSATZ TEMPERATUR 100622 (GDX-TMP-TP)



Dieser Klassensatz enthält 8 Stk. Go Direct Temperatursensoren (GDX-TMP) und eine Go Direct Ladestation (GDX-CRG).

**HOCHSTROMSENSOR ±10A**

100135 (HCS-BTA)



Sie experimentieren mit Solarpanels oder anderen Geräten mit höheren Strömen? Wir wurden oft nach einem Stromsensor gefragt, der mit den Strömen aus einem Kurbelgenerator, einer großen Batterie und Solarpanels umgehen kann - hier ist er! Der Hochstromsensor kann Ströme im Bereich von -10 bis +10 A erfassen. Der Sensor verwendet einen Hall-Sensor zum Messen, es wird also kein Widerstand in Ihre Schaltung eingefügt. Mit Abschirmung gegen magnetische Störfelder und auswechselbarer Sicherung.

Für Ströme unter 600 mA ist der weiterhin lieferbare Stromsensor (DCP-BTA) die bessere Wahl.

**ANEMOMETER**

100066 (ANM-BTA)



Das Vernier-Anemometer ist ein Flügelrad-Anemometer, das Windgeschwindigkeiten von 0,5 bis 30 m/s misst. Das Anemometer passt in Ihre Hand und erlaubt somit Windmessungen im Freien. Mit der Standardvorrichtung zum Anbringen einer Kamera an der Rückseite und einem zusätzlichen Stab, können Sie den Windmesser in einem Windkanal anbringen oder vor Ventilatoren, um Experimente mit Windturbinen durchzuführen.



**30V-SPANNUNGSSENSOR**

100062 (30V-BTA)



Dieser Sensor wird zum Messen von Spannungen im Bereich von -30 bis +30 V eingesetzt. Der Einsatz des Sensors wird notwendig bei allen Experimenten mit Spannungen über 10 V, z.B. beim Arbeiten mit großen Solarpanels. Da der Sensor einen großen Bereich überstreicht, ist die Auflösung niedriger als beim differentiellen Spannungssensor.



**OPTISCHER SENSOR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF**

100172 (ODO-BTA)



Der Optische Sensor für gelösten Sauerstoff wird zur Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff in Wasserproben, sowohl in der Natur als auch im Labor, verwendet. Sein Messprinzip basiert auf Lumineszenz, wodurch Kalibrationen unnötig werden und die Notwendigkeit den Sensor während der Messung zu bewegen entfällt. Dieser Sensor verbraucht keinen Sauerstoff während der Messung

**BODENFEUCHTESENSOR**

100218 (SMS-BTA)



Der Bodenfeuchtesensor misst den Wassergehalt im Boden nach einem kapazitiven Verfahren. Er wird einfach in den zu testenden Boden gesteckt und der Wassergehalt wird in Volumen-Prozent übermittelt. Er wird bei Versuchen der Umweltwissenschaft, im Gartenbau, in der Agrarwissenschaft, Biologie usw. verwendet.





# PRIMARSTUFE SEKUNDARSTUFE

Vorgestellte Produkte

Go Direct Sensorkomplekte  
Erneuerbare Energien  
Arbeitsbücher



PAKETE	Referenz	
Go Direct Pakete		
LabQuest 2 Pakete		
GO DIRECT SENSOREN	Referenz	
Go Direct 3-Achsen Magnetfeldsensor	100602	GDX-3MG
Go Direct Energiesensor	102753	GDX-NRG
Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor	100609	GDX-FOR
Go Direct Gasdrucksensor	100610	GDX-GP
Go Direct Farb- und Lichtsensor	100611	GDX-LC
Go Direct Ultraschall Bewegungssensor	100612	GDX-MD
Go Direct Schallpegel- und Soundsensor	104767	GDX-SND
Temperatursensoren		
Go Direct Oberflächen-Temperatursensor	102713	GDX-ST
Go Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP
Go Direct Spannungssensor	100623	GDX-VOLT
GO Direct Ladestation Siehe S. 137	100027	GDX-CRG

LABQUEST SENSOREN	Referenz	
Anemometer	100066	ANM-BTA
Barometer	100068	BAR-BTA
Kraftsensor mit zwei Messbereichen	100106	DFS-BTA
Energiesensor	100247	VES-BTA
Kraftplattform	100121	FB-BTA
Gasdrucksensor	100134	GPS-BTA
Lichtsensor	100151	LS-BTA
Magnetfeldsensor	100157	MG-BTA
Ultraschall-Bewegungssensor	100154	MD-BTD
Sensor für rel. Luftfeuchte	100206	RH_BTA
Schallpegelsensor	100217	SLS-BTA
Temperatursensoren		
Go!Temp (USB) Temperatursensor	100060	GO-Temp
Edelstahl Temperatursensor	100238	TMP-BTA
Oberflächen-Temperatursensor	100231	STS-BTA
Spannungssensor ±10 V	100250	VP-BTA

WEITERE PRODUKTE	Referenz	
Wetterstation Ventage Vue	100480	DWVUE
Digital Mikroskope		verschiedene
KidWind Mini-Windturbine mit Zusatzmaterial	100354	KW-MWTBD
KidWind Schülerübungssatz Solarenergie	100360	KW-SEEK
Vernier-Widerstandsplatine	100248	VES-RB

ARBEITSBÜCHER	Referenz	
Grundlagenversuche für Sek.1*	100595	EWV-E
Untersuchung von Sonnenenergie*	100588	ELB-SOLAR-E
<b>Aktualisiert:</b> Untersuchung von Windenergie*	100590	ELB-WIND-E
<b>Aktualisiert:</b> Untersuchung von Temperaturphänomenen*	100589	ELB-TEMP-E

\*Unterstützt Go Direct Sensoren mit Graphical Analysis 4

„Vom Arbeitsbuch direkt in die Schülerhand! Vernier-Software hebt Schülerexperimente auf ein neues Level. Danke für die konsequente Umsetzung der Themen für den Unterricht!“

-Keli Iwamoto  
Creston School, Portland, Oregon

## GO DIRECT SENSOR PAKETE

### GO DIRECT SENSORPAKETE FÜR DIE SEKUNDARSTUFE 1

- Go Direct Sensoren eignen sich perfekt für Lehrer, die:
- noch keine Erfahrung mit Messwerterfassung haben
  - eine Ausstattung für eine neue Schule suchen
  - die bereits Chromebooks oder Mobilgeräte im Unterricht verwenden



Direktverbindung mit USB über USB oder drahtlos über Bluetooth

2-4 Schüler pro Sensorpaket

Funktioniert mit Ihren bereits vorhandenen Endgeräten

Datenerfassung mit der kostenlosen Graphical Analysis 4 App

#### DELUXE PAKET (7 PRODUKTE)

102741 (GDP-EL-DX)



Go Direct Gasdrucksensor



Go Direct 3-Achsen Magnetfeldsensor



Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor

#### EBENFALLS EMPFEHLENSWERT



**GO DIRECT LADESTATION**  
100027 (GDX-CRG)

Go Direct Ladestation  
Die Go Direct Ladestation ist die perfekte Lösung zum Laden Ihrer Go Direct Sensoren. Jede Ladestation verfügt über sechzehn Ladeports - acht USB-Ports und acht Steckplätze für Kompaktsensoren.

#### PASSENDEN ARBEITSBUCH



Grundlagenversuche für Sek. 1  
Viele der Experimente in diesem Buch verwenden Sensoren, die in den Go Direct Elementary Science Paketen enthalten sind. Vernier Arbeitsbücher enthalten Schüleranweisungen, Lehrertipps und Beispieldaten.

# MAGNETISMUS

# SPANNUNG

## UNTERSUCHUNG DES MAGNETISMUS



In diesem E-Book untersuchen die Studenten das Magnetfeld von Magneten und Elektromagneten



Nur Download  
ELB-3MG-E

### 4 Inklusive Experimente im E-Buch

- Lernen, einen Magnetfeldsensor zu verwenden

#### Physical Science

- KRÄFTE UND INTERAKTIONEN
- Erforschung der Pole (siehe oben)
  - Magnete herstellen
  - Elektromagnete

#### VERWENDETE SENSOR:

**GO DIRECT® 3-ACHSEN-MAGNETFELD**  
100602 (GDX-3MG)

Verwenden Sie diesen Sensor zur Erforschung Eigenschaften von Magneten, Elektromagnete und das Das Magnetfeld der Erde.



## UNTERSUCHUNG DER SPANNUNG



Liefen C-Zellen-Batterien eine höhere Spannung als AA-Batterien? Die Studierenden untersuchen Diese Art von Fragen in diesem E-Book konzentrierte sich auf die Spannung.



Nur Download  
ELB-VOLT-E

### 4 Inklusive Experimente im E-Buch

- Lernen, eine Spannungssonde zu verwenden

#### Physical Science

- ENERGY
- Sind alle Batterien gleich? (oben gezeigt)
  - Gestapelte Batterien
  - Alle abgenutzt

#### VERWENDETE SENSOR:

**GO DIRECT® SPANNUNGSSENSOR**  
100623 (GDX-VOLT)

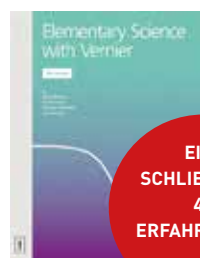
Dieser Sensor ist eine ausgezeichnete Wahl für die Untersuchung von Batterien, Schaltkreisen und Elektromagnete.



# ELEMENTARE WISSENSCHAFT MIT VERNIER



Diese Sammlung von Experimenten für die primäre Die Schülerinnen und Schüler schließen die Themen Temperatur ein, Bewegung, Kraft, Magnetismus, Licht, Elektrizität und Gasdruck.



EIN-SCHLIESSLICH  
43  
ERFAHRUNGEN

Nur Download  
EWW-E

Gedrucktes Buch +  
Download  
EWW

### Experiments Included in E-book

- Untersuchung der Temperatur
- Untersuchung des Gasdrucks
- Untersuchung des Antrags
- Untersuchungsbefugnisse
- Untersuchung von Licht
- Untersuchung des Magnetismus
- Untersuchung der Spannung

## GO DIRECT® ELEMENTARY DELUXE PAKET

102741 (GDP-EL-DX)

8 products

DIESES PAKET UMFASST:



**GO DIRECT TEMPERATURSENSOR**



**GO DIRECT FARB- UND LICHTSENSOR**



**GO DIRECT BEWEGUNGSSENSOR**



**GO DIRECT 3-ACHSEN-MAGNETFELD**



**GO DIRECT GAS-DRUCKSENSOR**



**GO DIRECT SPANNUNGSSENSOR**



**GO DIRECT KRAFT- UND BESCHLEUNIGUNGSSENSOR**



**BALG FÜR GASDRUCK-SENSOR**

Alle Sensoren arbeiten mit unserer kostenlosen grafischen Analysis™ 4 App, sowie LabQuest® 2.



# PHYSIK

## Vorgestellte Produkte

Go Direct Sensoren  
Fahrbahnen / Dynamik  
Drehbewegung  
Videoanalyse und schräger Wurf  
Akustik und Wellen  
Elektrizität  
Optik  
Wärme und Thermodynamik  
Spektroskopie  
Neu: Go Direct Cyclic Voltammetry  
System

Sensor-Pakete	Referenz	
Go Direct und LabQuest Pakete		
<b>GO DIRECT SENSOREN</b>		
Go Direct 3-Achsen Magnetfeldsensor	100602	GDX-3MG
Go Direct Beschleunigungssensor	102712	GDX-ACC
Fahrbahnen und Fahrbahnwagen		
Dynamics Cart und Fahrbahnsystem mit Go Direct Sensor Carts	102746	DTS-GDX
Go Direct Sensor Cart (grün)	102749	GDX-CART-G
Go Direct Sensor Cart (gelb)	102750	GDX-CART-Y
Go Direct Stromsensor	102139	GDX-CUR
Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor	100609	GDX-FOR
Go Direct Gasdrucksensor	100610	GDX-GP
Go Direct Farb- und Lichtsensor	100611	GDX-LC
Go Direct Ultraschall Bewegungssensor	100612	GDX-MD
NEU: Go Direct Lichtschranke	105010	GDX-VPG
NEU: Go Direct Wurfgerät	105009	GDX-PL
Go Direct Geiger-Müller-Zähler	100619	GDX-RAD
Go Direckt Drehbewegungssensor	102138	GDX-RMS
Go Direct Schallpegel- und Soundsensor	104767	GDX-SND
Temperatursensoren		
Go Direct Oberflächen-Temperatursensor	102713	GDX-ST
Go Direct Temperatursensor	100621	GDX-TMP
Go Direct Spannungssensor	100623	GDX-VOLT
GO Direct Ladestation Siehe S. 137	102713	GDX-ST

EMISSIONSPEKTROMETER	Referenz	
Vernier Emissionsspektrometer	100255	VSP-EM

WÄRMEBILDKAMERAS	Referenz	
FLIR ONE Infrarot Wärmebildkameras	Seite 67	

ARBEITSBÜCHER	Referenz	
Physik mit Vernier*	100645	PWW-E
Physikalische Untersuchungen und Projekte*	102759	PEP-E
Erweiterte Physik mit Vernier - Mechanik	100642	PHYS-AM-E
Erweiterte Physik mit Vernier – Jenseits der Mechanik	100641	PHYS-ABM-E
Physik mit Videoanalyse	100644	PVA-E
Weitere Arbeitsbücher für Physik	Seite 67	
Neu Physikalische Wissenschaften erforschen	105664	MSB-PS-E

\*Unterstützt Go Direct Sensoren mit Graphical Analysis 4  
 Weitere Informationen finden Sie unter [www.vernier.com/physics](http://www.vernier.com/physics)

LABQUEST SENSOREN	Referenz	
<b>Beschleunigungssensoren</b>		
±5 g 3-Achsen Beschleunigungssensor	100063	3D-BTA
±25 g Beschleunigungssensor	100064	ACC-BTA
±5 g Beschleunigungssensor	100150	LGA-BTA
<b>Fahrbahnen und Fahrbahnwagen</b>		
Dynamics Cart und Fahrbahnsystem mit Bewegungscodier	100398	DTS-EC
Propellerwagen mit Encoder	100388	CART-FEC
<b>Stromsensoren</b>		
Stromsensor	100103	DCP-BTA
Hochstromsensor ±10 A	100135	HCS-BTA
<b>Sensoren für Elektrizität und Magnetismus</b>		
Ladungssensor	100094	CRG-BTA
Magnetfeldsensor	100157	MG-BTA
<b>Kraftsensoren</b>		
Kraftsensor mit zwei Messbereichen	100106	DFS-BTA
Kraftplattform	100121-	CL-BTA
Nitrationenselektive Elektrode	100166	NO3-BTA
Gasdrucksensor	100134	GPS-BTA
<b>Lichtsensoren</b>		
Beugungsapparat	100102	DAK
Lichtsensor	100151	LS-BTA
<b>Bewegungssensoren</b>		
Go!Motion Ultraschallsensor (USB)	100058	GO-MOT
Ultraschall Bewegungssensor	100154	MD-BTD
Lichtschranke	100251	VPG-BTD
Leistungsverstärker	100180	PAMP
<b>Wurfgerät und Zubehör</b>		
Wurfgerät	100252	VPL
Aufprallplatte für Wurfgerät	100239	TOF-VPL
Geiger-Müller-Zähler	100253	VRM-BTD
Drehbewegungssensor	100208	RMV-BTD
<b>Schallsensoren</b>		
Mikrofon	100153	MCA-BTA
Schallpegelsensor	100217	SLS-BTA
<b>Temperatursensoren</b>		
Edelstahl Temperatursensor	100238	TMP-BTA
Oberflächen-Temperatursensor	100231	STS-BTA
<b>Spannungssensoren</b>		
Spannungssensor ±30 V	100062	30V-BTA
Differenzspannungssensor	100110	DVP-BTA
Messverstärker	100140	INA-BTA
Spannungssensor ±10 V	100250	VP-BTA

**Starters Paket (4 Produkte) (GDP-PHY-ST)**



Go Direct, Beschleunigungssensor



Go Direct kraft- und Beschleunigungssensor




Go Direct Spannungssensor




Go Direct Stromsensor


**DeLuxe Paket (12 Produkte) (GDP-PHY-DX)**




Go Direct Beschleunigungssensor




Go Direct Lichtschranke




Speichenrad




Strichmarkenplatte




Go Direct Stromsensor



Go Direct Soundsensor



Go Direct Farb- und Lichtsensor



Go Direct 3-Achsen Magnetfeldsensor

**Starters Paket (5 Produkte) (LQ2-PHY-ST)**



LabQuest 2



Go Direct kraft- und Beschleunigungssensor



Spannungssensor differentiell




Ultraschall Bewegungssensor




Go Direct Stromsensor


**DeLuxe Paket (13 Produkte) (LQ2-PHY-DX)**




Go Direct Beschleunigungssensor




Go Direct Lichtschranke




Speichenrad




Strichmarkenplatte




Go Direct Stromsensor



Go Direct Soundsensor



Lichtsensor





Go Direct 3-Achsen Magnetfeldsensor



## GO DIRECT SENSOREN




## GO DIRECT SENSOREN

Anbindung   Direktverbindung mit USB oder Bluetooth® zu Ihrem Endgerät

Kompatible Endgeräte     
Computer Chromebook LabQuest 2

Software    
iOS-Geräte Android-Geräte

 Graphical Analysis 4  
LabQuest App (nur für LabQuest 2)

## GO DIRECTLADESTATION

Die Go Direct Ladestation ist die perfekte Lösung zum Laden Ihrer Go Direct Sensoren. Jede Ladestation verfügt über sechzehn Ladeports - acht USB-Ports und acht Steckplätze für Kompaktsensoren.

weitere Infos finden Sie unter [www.vernier.com/gdx-crg](http://www.vernier.com/gdx-crg)

GO DIRECT BEWEGUNGSSENSOR  
100612 (GDX-MD)

Der Go Direct Ultraschall-Bewegungssensor erfasst Objekte im Abstand zwischen 15 cm und 3,5 m Entfernung präzise. Das kompakte Design und die drahtlosen Funktionen dieses Bewegungsmelders beseitigen die Probleme, die durch ein störendes Kabel entstehen.

GO DIRECT LICHTSCHRANKE  
105010 (GDX-VPG)

In der Go Direct Lichtschranke sind zwei parallele Lichtschranken integriert, mit denen sich - ohne Kenntnis der Geometrie des Objektes - Geschwindigkeit und Beschleunigung messen lassen. Durch eine eingebaute Fozelle lässt sich mit einem optionalen Laser eine Lichtschranke mit fast beliebiger Gabelweite realisieren.

## BEWEGUNG

GO DIRECT BESCHLEUNIGUNGS-  
SENSOR 102712 (GDX-ACC)

Messen Sie drahtlos Beschleunigungswerte, Drehwinkel- und Höhendaten im Klassenraum oder im Freien. Dieser 3-Achsen-Beschleunigungssensor mit 2 Messbereichen enthält ein Gyroskop mit 3 Achsen und einen Höhenmesser.

GO DIRECT WURFGERÄT  
105009 (GDX-PL)

Das Wurfgerät hat eine Reichweite von max. 2,5 m bei einem Abschusswinkel zwischen 0 und 90°. Eingebaute Lichtschranken messen die Projekttilgeschwindigkeit und ein Beschleunigungssensor gibt Aufschluss über Abschusswinkel und erlaubt quantitative Untersuchungen der Projekttilbewegung.

GO DIRECT CYCLIC VOLTAMMETRY  
SYSTEM 105693 (GDX-CVS)

Das Go Direct Cyclic Voltammetry-System ist einfach zu bedienen, enthält kostenlose Experimente in einem herunterladbaren E-Book und wird von der kostenlosen Vernier Instrumental Analysis™ App unterstützt. Das System kann über USB oder drahtlos über Bluetooth® eine Verbindung herstellen.

## ROTATION

GO DIRECT ZENTRIPETALKRAFTGERÄT  
105049 (GDX-CFA)

Das Go Direct Zentripetalkraftgerät erlaubt in Kombination mit einem Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensors die Messung von Winkelgeschwindigkeit, Zentripetalkraft und Winkelbeschleunigung ohne störende Kabel.

Trägheitsmoment-Zubehör CFA-MIK  
Motor-Zusatz GDX-CFA-MAK  
Zentripetal-Zubehör Halter CFA-SBK

GO DIRECT DREHBEWEGUNGSSENSOR  
102138 (GDX-RMS)

Der Go Direct Drehbewegungssensor ist ein bidirektionaler Winkelsensor zur Messung der rotatorischen oder linearen Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung.

ZUBEHÖRSATZ ZENTRIPETALKRAFT  
100065 (AK-RVM)

Der Zubehörsatz wird zur Untersuchung eines physikalischen Pendels, der Massenträgheit von Scheiben, Ringen und Punktmassen sowie der Erhaltung des Drehimpulses benötigt.



## KRAFT

**GO DIRECT KRAFT- UND BESCHLEUNIGUNGSSENSOR**

100609 (GDX-FOR)



Der Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensor beinhaltet einen Kraftsensor, einen 3-achsigen Beschleunigungssensor und ein 3-achsiges Gyroskop. Nehmen Sie es auf eine Achterbahn, Schaukel oder Rutsche mit. Hängen Sie mehrere Go Direct Kraft- und Beschleunigungssensoren an die Decke, um ein 3D-Vektor-Kraft-Experimente durchzuführen, oder befestigen Sie eine Schnur am Haken und wirbeln Sie ihn in einem horizontalen oder vertikalen Kreis. Im drahtlosen Modus sind Ihrer Fantasie zum Experimentieren keine Grenzen gesetzt.

## LICHT UND OPTIK

**GO DIRECT FARB- UND LICHTSENSOR**

100611 (GDX-LC)



Der Go Direct Licht- und Farbsensor ist ein Mehrfachsensoren für Messungen in sichtbarem Licht (400-800 nm), UV-A und UV-B. Im sichtbaren Bereich beträgt die Abtastrate max. 1000 Hz, so dass sich Flackern und Zündverhalten von Leuchtstofflampen analysieren lassen. Mit der UV-A / UV-B Messung lässt sich Sonnenstrahlung untersuchen und die Wirksamkeit von Filtern in Sonnenbrillen ermitteln. Integriert ist weiterhin ein RGB-Sensor, der die Farbanteile von einfallendem Licht erfasst.

## MAGNETISMUS

**GO DIRECT 3-ACHSEN  
MAGNETFELDSENSOR**

100602 (GDX-3MG)



Der Go Direct 3-Achsen-Magnetfeldsensor ermöglicht es Ihnen, die Größe und Richtung des Magnetfeldes an jedem Punkt im Raum zu bestimmen. Es verbindet sich direkt drahtlos über Bluetooth® oder drahtgebunden über USB mit Ihrer jeweiligen Plattform.

**GO DIRECT TEMPERATURSENSOREN**

Go Direct Temperatursensor  
Messbereich: -40 bis 125°C

100621 (GDX-TMP)



Go Direct Oberflächensensor  
Messbereich: -25 bis 125°C

102713 (GDX-ST)



## LICHT UND OPTIK

**GO DIRECT GASDRUCKSENSOR**

100610 (GDX-GP)



Verwenden Sie Go Direct Gasdrucksensor, um den Gasdruck in einer Vielzahl von Experimenten zu messen. Es zeichnet genaue Absolutdruckmessungen in Bezug auf den perfekten Referenzdruck im Inneren des Sensors auf, so dass Sie unter Atmosphärendruck oder bis zu 400 kPa arbeiten können.

## STROM UND SPANNUNG

**GO DIRECT SPANNUNSSENSOR**

100623 (GDX-VOLT)



Der Go Direct Spannungssensor kombiniert einen weiten Eingangsspannungsbereich mit hoher Messgenauigkeit und ist somit eine ausgezeichnete Wahl für Messungen sowohl in AC/DC-Schaltungen als auch im Elektromagnetismus.

**GO DIRECT STROMSENSOR**

102139 (GDX-CUR)



Vereinfachen Sie Ihren Versuchsaufbau mit dem Go Direct Stromsensor. Es verbindet sich drahtlos über Bluetooth® oder drahtgebunden über USB mit Ihrem Gerät. Durch die drahtlose Verbindung entfallen zusätzliche Kabel, die den Schaltungsaufbau unübersichtlich machen.

[www.vernier.com/gdx-cur](http://www.vernier.com/gdx-cur)

## AKUSTIK

**GO DIRECT SCHALLPEGEL- UND  
SOUNDSENSOR 104767 (GDX-SND)**

Dieser Schallpegel Sensor wird eingesetzt zur Darstellung der Signalformen von Stimmen und Musikinstrumenten. Weitere Anwendungen sind Experimente mit der Schallgeschwindigkeit.

## KERNPHYSIK

**GO DIRECT GM-ZÄHLER  
100619 (GDX-RAD)**

Verwenden Sie den Go Direct Geiger-Müller-Zähler, um Radioaktive Strahlung zu untersuchen, die Rate des Atomzerfalls zu bestimmen und das Austreten von Radon zu verfolgen. Ein dünnes Glimmer-Fenster, das durch ein Metallgitter geschützt ist, ermöglicht es, Alpha-Strahlung, Beta- und Gamma-Strahlung zu detektieren.

## DYNAMIK / FAHRBAHNEN

**GO DIRECT DYNAMICS SYSTEM  
102745 (DTS-GDX)****GO DIRECT SENSOR CART**

Mit dem Go Direct Sensor Cart können Schüler Kraft, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung drahtlos via Bluetooth messen und auswerten. Es gibt keine Kabel, die den Versuch beeinträchtigen können. Auch sind keine Lichtschranken oder ein Bewegungssensor erforderlich.

Das Dynamics Cart und Track System mit Go Direct Sensor Cart beinhaltet wesentliche Laborgeräte für die Dynamik- und Kinematiklehre. Mit unserem Go Direct Sensor Cart können Schüler Kraft, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung direkt auf ihrem Bluetooth®-fähigen Gerät erkunden - ohne Kabel oder zusätzliche Ausrüstung. Jeder Wagen verfügt über eingebaute Sensoren, um den Versuchsaufbau zu vereinfachen und Experimente auf oder neben der Strecke zu ermöglichen.



102749 (GDX-CART-G)

102750 (GDX-CART-Y)

**EINE FAHRBAHN - 3 MÖGLICHKEITEN DER DATENERFASSUNG****1** Go Direct Sensor Cart

Der drahtlos kommunizierende Go Direct Sensor Cart beinhaltet einen integrierten optischen Encoder, um die Bewegung des Cart zu erfassen. Es wird kein zusätzliches Interface benötigt.

**2** Encodersystem

In Verbindung mit einem Interface verbessert der Motion Encoder die Datenqualität erheblich und vereinfacht den Versuchsaufbau gegenüber dem Ultraschall-Bewegungsmelder. Die Bewegungsmessung erfolgt über die Auswertung von Strichmarkierungen auf der Fahrbahn.

**3** Klassischer Ultraschall-Bewegungssensor

Der Ultraschall Bewegungssensor ist die klassische Methode zur Erfassung von Positionsdaten. Verwenden Sie eine Bewegungsdetektorhalterung, um die Bewegung des Wagens über die gesamte Länge der Schiene zu messen.



### DYNAMIC CART FAHRBAHN 100394 (DTS)\*



Dieses Fahrbahn-Komplettset enthält eine 1,2 m lange Fahrbahn, zwei reibungsarm gelagerten Kunststoffwagen und Zubehör.

### DYNAMIC CART FAHRBAHN MIT ENCODERSYSTEM 100398 (DTS-EC)



Das Dynamics Cart and Track System mit Bewegungsencoder ermöglicht es den Schülern, Kinematik, Dynamik, Impuls und Energie mit der Leichtigkeit und Präzision der optischen Bewegungsmessung zu erforschen.

### FAHRBAHNWAGEN FÜR ENCODER- SYSTEM MIT EMPFÄNGER 100404 (DTS-MEC)



### PROPELLERWAGEN FÜR DTS 100387 (CART-F)



Der Propeller benötigt vier AA-Batterien (nicht im Lieferumfang)

### PROPELLERWAGEN FÜR DTS-EC 100388 (DTS-FEC)



Benötigt vier AA Batterien für den Motor und zwei AAA Batterien für den Transmitter (Nicht im Lieferumfang).

### DTS WIRBELSTROMBREMSE 102745 (DTS-ECB)



Die magnetische Wirbelstrombremse nutzt die Lenzsche Regel zum Abbremsen des Fahrbahnwagens. Die Wirbelstrombremse lässt sich an alle Fahrbahnwagen montieren. Die Bremswirkung ist Abhängig von der Anzahl und Fahrbahnabstand der Magnete.

## ZUBEHÖRSATZ FÜR STOßVERSUCHE

Der Satz enthält Zubehörteile für Experimente mit dem Zweibereichkraftsensor, Vernier Wireless Dynamics System und dem Vernier Dynamics System.



- Ein Schienenbügel
- Ein Dual-Magnet Puffer
- Eine Flügelschraube
- Zwei Magnetpuffer
- Zwei Gummipuffer
- Zwei Bügelpuffer
- Zwei Tonhalter
- Tonstück







\*Schiene und Kraftsensor sind nicht im Lieferumfang enthalten.



## LabQuest Sensoren

Anbindung   Direktverbindung mit USB oder Bluetooth zu Ihrem Endgerät

Required LabQuest LabQuest 2 LabQuest Stream®  
Erforderliche Interfaces LabQuest Mini

Kompatible Endgeräte    
Computer Chromebook  
   
iOS-Geräte Android-Geräte

Software  LabQuest App, Logger Pro® 3, Graphical Analysis™ 4

### BESCHLEUNIGUNGSENSOREN

BESCHLEUNIGUNGS-SENSOR ±5 G  
100150 (LGA-BTA)



Dieser Sensor wird für die meisten Versuche eingesetzt, die eine eindimensionale Auswertung benötigen.

DREI-ACHSEN-BESCHLEUNIGUNGS-SENSOR ±5 G  
100063 (3D-BTA)



Der Sensor enthält drei unabhängige Beschleunigungssensoren, die rechtwinklig zueinander angeordnet sind.

BESCHLEUNIGUNGS-SENSOR ±25 G  
100064 (ACC-BTA)



Der Einsatzbereich sind eindimensionale Beschleunigungsmessung bei denen hohe Beschleunigungskräfte bis 25g wirken, z.B. Crashversuche

SPEICHERRAD 100219 (SPA)



Mit einer Lichtschranke und einer Schnur lassen sich translatorische Bewegungen erfassen und auswerten.

SPEICHERRADHALTERUNG 100072 (B-SPA)



Zur Montage eines Speichenrades an einem Vernier-Fahrbahnprofil.

LICHTSCHRANKE 100251 (VPG-BTD)

Bis 4 Lichtschranken sind kaskadierbar. Die Lichtschranke erlaubt Versuche zum Freien Fall, Stoßversuchen, Pendelversuche usw.



## DREHBEWEGUNG

DREHBEWEGUNGSSENSOR 100208 (RMV-BTD)



Mit dem Drehbewegungssensor können Sie Winkeländerungen-, Winkelgeschwindigkeits- und Winkelbeschleunigungsdaten präzise und einfach erfassen.

ZUBEHÖRSATZ ZENTRIPETALKRAFT 100065 (AK-RMV)



Der Zubehörsatz wird zur Untersuchung eines physikalischen Pendels, der Massenträgheit von Scheiben, Ringen und Punktmassen sowie der Erhaltung des Drehimpulses benötigt.

ZENTRIPETALKRAFT VERSUCHSAUFBAU 100423 (CFA)



Der Zubehörsatz wird zur Untersuchung eines physikalischen Pendels, der Massenträgheit von Scheiben, Ringen und Punktmassen sowie der Erhaltung des Drehimpulses benötigt.

Centripetal Force Accesiores  
Moment of inertia Kit CFA-MIK  
CFA sensor bracket Kit CFA\_SBK

## KRAFT

**KRAFTSENSOR MIT ZWEI MESSBEREICHEN**

100106 (DFS-BTA)



Der Zweibereich-Kraftsensor kann leicht auf einem Stativ oder Fahrbahnwagen befestigt werden und ist damit ein Ersatz für eine klassische Federwaage.

w

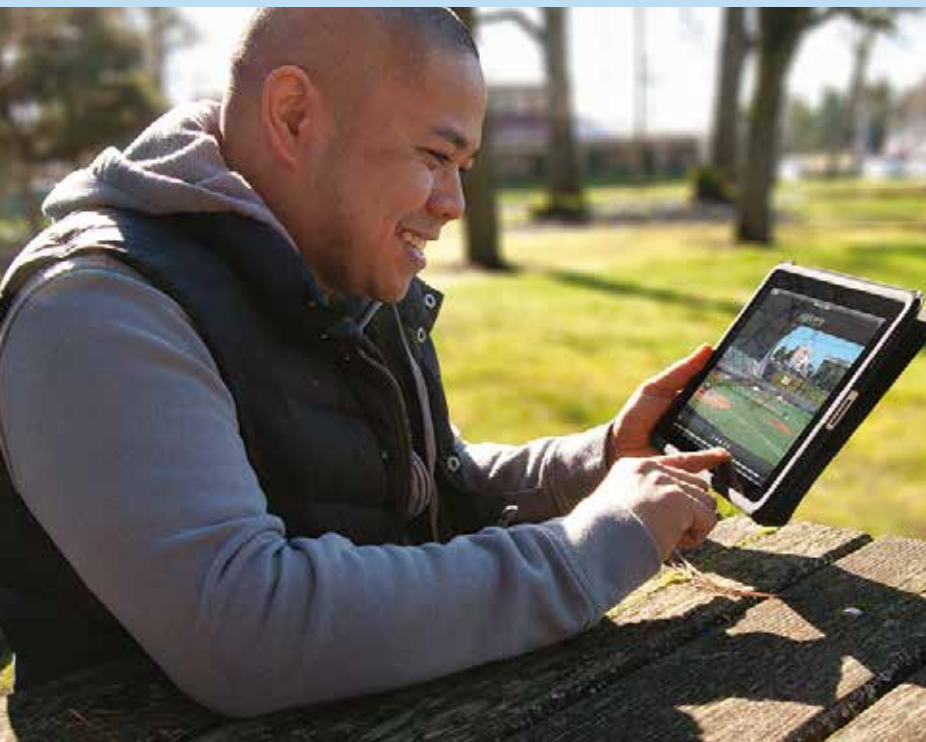
**KRAFTPLATTE BIS 3500 N**

100121 (FP-BTA)



Die Kraftplattform ist ein großer Kraftsensor, stabil genug, um darauf zu springen. Sie hat die Form und Größe einer Badezimmerwaage und bietet zwei Messbereiche: 3500 N und 800 N. Zwei Griffe zum Drücken und Ziehen werden mitgeliefert. Zusätzliche Handgriffpaare sind erhältlich (Bestell-Nr. FP-HAN).

## VIDEOANALYSE UND SCHRÄGER WURF

**WURFGERÄT**

100252 (VPL)



Das Vernier Wurfgerät eignet sich zur Erforschung wichtiger Konzepte der zweidimensionalen Kinematik.

Schießen Sie Stahlkugeln in Winkeln zwischen  $0^\circ$  und  $70^\circ$  bis zu einer Weite von 2,5 m ab. Ein einzigartiges pneumatisches Abschussystem garantiert eine ausgezeichnete Wiederholbarkeit. Die Abschussgeschwindigkeit ist einstellbar. Eingebaute Lichtschranken erleichtern die Messung der Abschussgeschwindigkeit und ermöglichen eine präzise Analyse.

Das Set besteht aus der Wurfmaschine, sechs Stahlkugeln, Handpumpe, Schutzbrille und Zubehör.

**VIDEO PHYSICS™**

Vernier Video Physics bringt Videoanalyse auf iPad®, iPhone® und iPod touch®. Verfolgen Sie ein Objekt automatisch, stellen Sie den Maßstab ein und erstellen Sie Diagramme von Flugbahn, Position und Geschwindigkeit.

Einsatzmöglichkeit im Unterricht

- Nehmen Sie ein neues Video mit der integrierten Kamera auf oder wählen Sie ein Video aus Ihrer Mediensammlung.
- Markieren Sie die Bewegung eines Objekts automatisch oder händisch, indem Sie Punkte zum Videobild hinzufügen.
- Stellen Sie den Maßstab des Videos mit einem Objekt bekannter Größe ein.
- Optional kann die Position und Drehung des Koordinatensystems verändert werden.
- Zeigen Sie Diagramme von Flugbahn, Position und Geschwindigkeit an.
- Exportieren Sie Video und Daten.
- Verteilen Sie das Video und die verknüpften Daten per E-Mail zur weiteren Analyse mit Logger Pro 3.
- Öffnen Sie die Messwertdateien direkt mit Graphical Analysis 4.

**GO DIRECT WURFGERÄT**

105009 (GDX-PL)



Drahtlose Go Direct-Version des Wurfgerätes



## VIDEOANALYSE UND SCHRÄGER WURF

**ZUSÄTZLICHE STARTVORRICHTUNG FÜR VP 100141 (IOM-VPL)**

Für einige Experimente, die zwei Kugeln zu Vergleichszwecken mit unterschiedlichen Winkeln werfen müssen, kann eine zweite Abschussmöglichkeit nachgerüstet werden.

**AUFPRALLPLATTE FÜR WURFGERÄT 100239 (TOF-VPL)**

Die Aufprallplatte wird zum präzisen Messen der Flugzeit der Kugel benötigt.

**PROJEKTILSTOPPER 100199 (PS-VPL)**

Der Projektilstopper hat nur eine Aufgabe: die Kugeln der Wurfmaschine auffangen, damit sie nicht verloren gehen.

## AKUSTIK UND WELLENLEHRE

**MIKROPHON 100153 (MCA-BTA)**

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

**SCHWINGUNGSERZEUGER 100179 (PAAS-PAMP)**

Dieser Satz beinhaltet einen Lautsprecher und Zubehör zum Experimentieren mit mechanischen Wellen und Federn. Dazu ist eine leichte Metallscheibe auf den Lautsprecherkonus geklebt.

**SCHALLDRUCKSENSOR 100217 (SLS-BTA)**

Der Schalldrucksensor ermöglicht es Ihnen, den Schallpegel in Dezibel (dB) in einer Vielzahl von Schulsituationen einfach zu messen. Einfach anschließen und Daten erfassen - für den Einsatz dieses Sensors sind keine Hintergrundwissen über die Lautstärkebewertung, Reaktionszeiten oder die Dezibelskala erforderlich. Messbereich: 55 bis 110 dBA



## ELEKTRIZITÄT

SPANNUNGSENSOR DIFFERENTIELL  $\pm 6$  V

100110 (DVP-BTA)

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



## SPANNUNGSENSOREN

Spannungssensor $\pm 30$ V	$\pm 30$ V
----------------------------	------------

Spannungssensor differentiell $\pm 6$ V	$\pm 6$ V
---	-----------

Messverstärker	$\pm 1$ V
----------------	-----------

Spannungssensor $\pm 10$ V	$\pm 10$ V
----------------------------	------------

## STROMSENSOR 0,6 A

100103 (DCP-BTA)

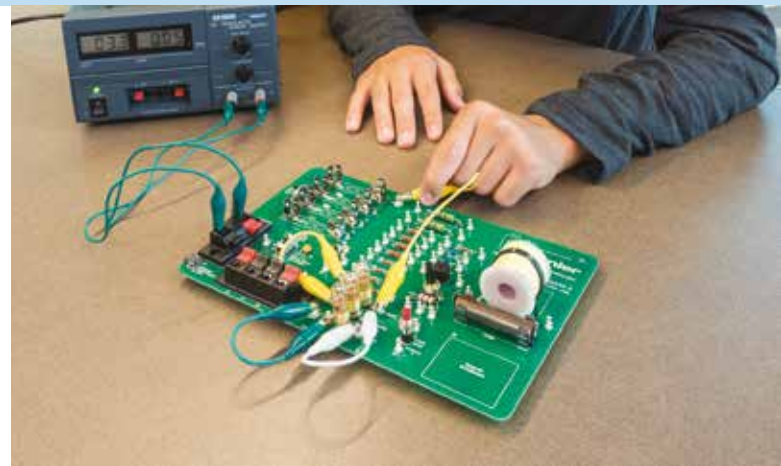
Dieser Stromfühler misst Ströme im Bereich von  $\pm 0,6$  A in Gleich- und Wechselstromkreisen (Niederspannung).



## STROMSENSOREN

Stromsensor	$\pm 0,6$ A
-------------	-------------

Hochstromsensor $\pm 10$ A	$\pm 10$ A
----------------------------	------------



## LABORNETZGERÄT DC

100426 (EXPS)



Technische Daten:  
Ausgangsspanngen:  
0-30 V / 0-3 A,  
Festspannungen: 5 V, 12 V

## LEISTUNGSVERSTÄRKER

100180 (PAMP)



Der Vernier Leistungsverstärker erlaubt es, Lasten mit  $\pm 10$  V und einem Strom bis 1 A zu betreiben. Er arbeitet mit beliebiger Kurvenform.

## ELEKTRIZITÄT

## VERNIER ELEKTRONIK EXPERIMENTIERPLATINE

100429 (VCB2)

Vernier Elektronik  
Experimentierplatine VCB2

[www.vernier.com/vcb2](http://www.vernier.com/vcb2)



## STECKBRETT

100651 (VCB2-OB BK)

Steckbrett für Vernier  
Board VCB2

[www.vernier.com/vcb2-obbk](http://www.vernier.com/vcb2-obbk)

## MAGNETFELSENSOR

100157 (MG-BTA)



Der Magnetfeldsensor wird zum Nachweis von Feldern um Permanentmagnete, Spulen und elektrischen Geräten eingesetzt.

[www.vernier.com/mg-bta](http://www.vernier.com/mg-bta)

## MAGNETISMUS

## ELEKTROSTATIK

## LADUNGSENSOR

100094 (CRG-BTA)

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



[www.vernier.com/crg-bta](http://www.vernier.com/crg-bta)

## ELEKTROSTATIK EXPERIMENTIERSATZ

100114 (ESK-CRG)

Der Elektrostatik-Satz ist eine Ergänzung zum Vernier Ladungssensor, eignet sich auch zur Verwendung mit einem Bandgenerator. Der Satz enthält einen Faraday'schen Käfig, Erdplatte, Erdungskabel und Handgelenkband, Ladungserzeuger and Andruckplatte, Wolle, Vinyl, Nylonstab, PVC-Stab und ein Baumwolltuch.



[www.vernier.com/esk-crg](http://www.vernier.com/esk-crg)

## ELEKTROSTATIK HOCH SPANNUNGS-ZUBEHÖRSATZ

100138 (HVEK-CRG)

Der Elektrostatik-Satz mit Hochspannung ist eine Ergänzung zum Vernier Ladungssensor. Der Satz enthält eine Hochspannungsquelle (Ausgang 750, 1500, 3000, 6000 V DC) und zwei leitfähige Kugeln.



[www.vernier.com/hvek-crg](http://www.vernier.com/hvek-crg)

**VDS ERWEITERUNGSSATZ OPTIK**

100416 (OEK)

Mit dem Optik-Erweiterungssatz wird die Vernier-Schiene zur optischen Bank. Damit sind nun Experimente bis hin zu einem einfachen Teleskop durchführbar.

- Drei Linsenhalter mit Fuß
- 100 mm Sammellinse
- 200 mm Sammellinse
- -150 mm Zerstreuungslinse
- Flächen- und Punktlichtquelle
- Halter für den Lichtsensor\*
- Bildschirm
- Netzteil

Ersatzteile finden Sie auf unserer Webseite.



\* Der Halter ist mit jedem Vernier- Lichtsensor verwendbar.

**LICHTSENSOR**

100151 (LS-BTA)

Unser Lichtsensor hat annähernd die gleiche spektrale Empfindlichkeit wie das menschliche Auge und hat drei schaltbare Messbereiche. Er kann verwendet werden für Experimente zum Inversquadrat-Gesetz oder bei Versuchen der Polarisation, Reflektion oder Solarenergie.



[www.vernier.com/ls-bta](http://www.vernier.com/ls-bta)

**DIFFRAKTIONSGERÄT**

100102 (DAK)

Die Diffraktionsvorrichtung besteht aus einer Laserlichtquelle, einer Sammlung aus Beugungs- und Interferenzgittern und einem linearen Positionssensor sowie einem hochempfindlichen Lichtsensor. Die Montage erfolgt auf der Vernier-Schiene (nicht im Lieferumfang).

**ERWEITERUNGSSATZ SPIEGELUNG**

100415 (M-OEK)

Der Erweiterungssatz Spiegelung ermöglicht es den Schülern auf einfache Weise die Veränderung von Bildern durch konkave und konvexe Spiegel zu erforschen. Eine geteilte Abbildungsfläche ist auf der einen Seite lichtdurchlässig und bündelt das Licht auf der anderen Seite. Das Set beinhaltet einen konkaven Spiegel, einen konvexen Spiegel und eine geteilte Abbildungsfläche.

**ERWEITERUNGSSATZ POLARISATION**

100417 (PAK-OEK)

Der Erweiterungssatz Polarisation ermöglicht es den Schülern, die Polarisation von Licht zu erforschen, z.B. experimentell mit Malus' Gesetz. Das Set besteht aus drei einstellbaren linearen Polarisatoren, die sich auf dem Schienensystem befestigen lassen. Ein vollständiges Experiment erfordert das Vernier Schienensystem, einen Vernier Lichtsensor, die zugehörige Halterung sowie die Lichtquelle aus dem Optik Erweiterungssatz (alle einzeln erhältlich). Ein optionaler Vernier Rotationsbewegungssensor ermöglicht sensorbasierte Winkelmessungen.

Sie brauchen eine opt. Bank und eine Fahrbahn?

VDS Schiene 1,2 m  
100420 (TRACK)

VDS Schiene 2,2 m  
100421 (TRACK-LONG)

**DTS ERWEITERUNGSSATZ FARBMISSHUNG**

100415 (CM-OEK)

Ein neuer Farbmischer für das Vernier Dynamics System ist nun erhältlich. Der Satz besteht aus einer Dreifarben-LED, einer Linse und einem Schirm. Diese Teile können auf der Vernier-Schiene montiert werden. Damit ist ein Studium der Farbmischung aus rotem, grünem und blauem Licht durch additive und subtraktive Mischung möglich. Diese einfachen Experimente zeigen das Prinzip moderner Computer und des Farbfernsehens. Die Leuchtstärke jeder LED kann getrennt eingestellt werden.

**BEUGUNGLASER, GRÜN**

100129 (GDL-DAK)

Dieser Laser ist ein Zubehörteil für das Diffraktionsgerät. Er arbeitet bei 532 nm und ermöglicht den Schülern zu sehen, wie sich die Wellenlänge auf das Beugungsmuster auswirkt. Der Laser besitzt keine eigene Stromquelle. Er verwendet die gleiche Versorgung wie der Rotlaser, das LabQuest Netzteil.



# WÄRME UND THERMODYNAMIK

## FLIR® ONE INFRAROT WÄRMEKAMERAS

Mit einer FLIR ONE Wärmebildkamera können die Schüler Temperaturänderungen auf der Haut beobachten, Konvektionsvorgänge visualisieren, Erwärmungen durch Reibung nachverfolgen, Wärmeleitung in verschiedenen Materialien vergleichen, die Durchlässigkeit von Materialien im Infrarotbereich gegenüber sichtbarem Licht analysieren und viele Effekte aus der Wärmelehre sichtbar machen.

FLIR® ONE PRO  
100597 (FLIRPRO-IOS)



FLIR® ONE PRO LT  
105002 (FLIRLT-IOS)



FLIR® ONE GEN3  
105047 (FLIRONE3-IOS)



GASDRUCKSENSOR  
100134 (GPS-BTA)



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

TEMPERATURFÜHLER, EDELSTAHL  
100238 (TMP-BTA)



Messbereich: -40 bis 135°C

## VERNIER THERMAL ANALYSIS® PLUS APP



Die App Vernier Thermal Analysis Plus ermöglicht es, Temperaturen in bis zu vier Punkten oder Bereichen zu analysieren und Temperaturdaten als Funktion der Zeit zu messen. Analysieren Sie die messwerte photographisch, wählen Sie verschiedene Punkte oder Bereiche aus, die Sie untersuchen möchten und nehmen Sie Zeitraffer-Videos für längere Experimente auf oder exportieren Sie Daten zur weiteren Verarbeitung in Graphical Analysis GW oder Logger Pro® 3.

[www.vernier.com/thermal-analysis](http://www.vernier.com/thermal-analysis)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR FÜHLER  
100231 (STS-BTA)



Messbereich: -25 bis 125°C

# SPEKTROSKOPIE UND KERNPHYSIK

EMISSIONSSPEKTROMETER  
100255 (VSP-EM)

Das perfekte Werkzeug, um Emissionsanalysen und mehr durchzuführen. Es wird direkt per USB am Computer angeschlossen und liefert präzise Ergebnisse im Bereich von 350–950 nm.



## SPEKTRALRÖHRENNETZGERÄTE

Netzgerät für eine Spektralröhre

100443 (ST-SPS)



Netzgerät für 8 Spektralröhren

100435 (ST-CAR)



### Spektralröhren

Wasserstoff	ST-H
Stickstoff	ST-N
Helium	ST-HE
Neon	ST-NE
CO2	ST-CO2
Luft	ST-AIR
Argon	ST-AR

LICHTLEITERKABEL FÜR VSP-EM  
100256 (VSP-EM-FIBER)

Optischer Kabelsatz für Emissionsspektrometer

[www.vernier.com/vsp-em-fiber](http://www.vernier.com/vsp-em-fiber)



VERNIER GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER  
100253 (VRM-BTD)

Für Messung von Alpha-, Beta-, Gamma-, und Röntgenstrahlung.







# ARBEITSBÜCHER

Vorgestellte Produkte

Vernier-Arbeitsbücher (Englisch)



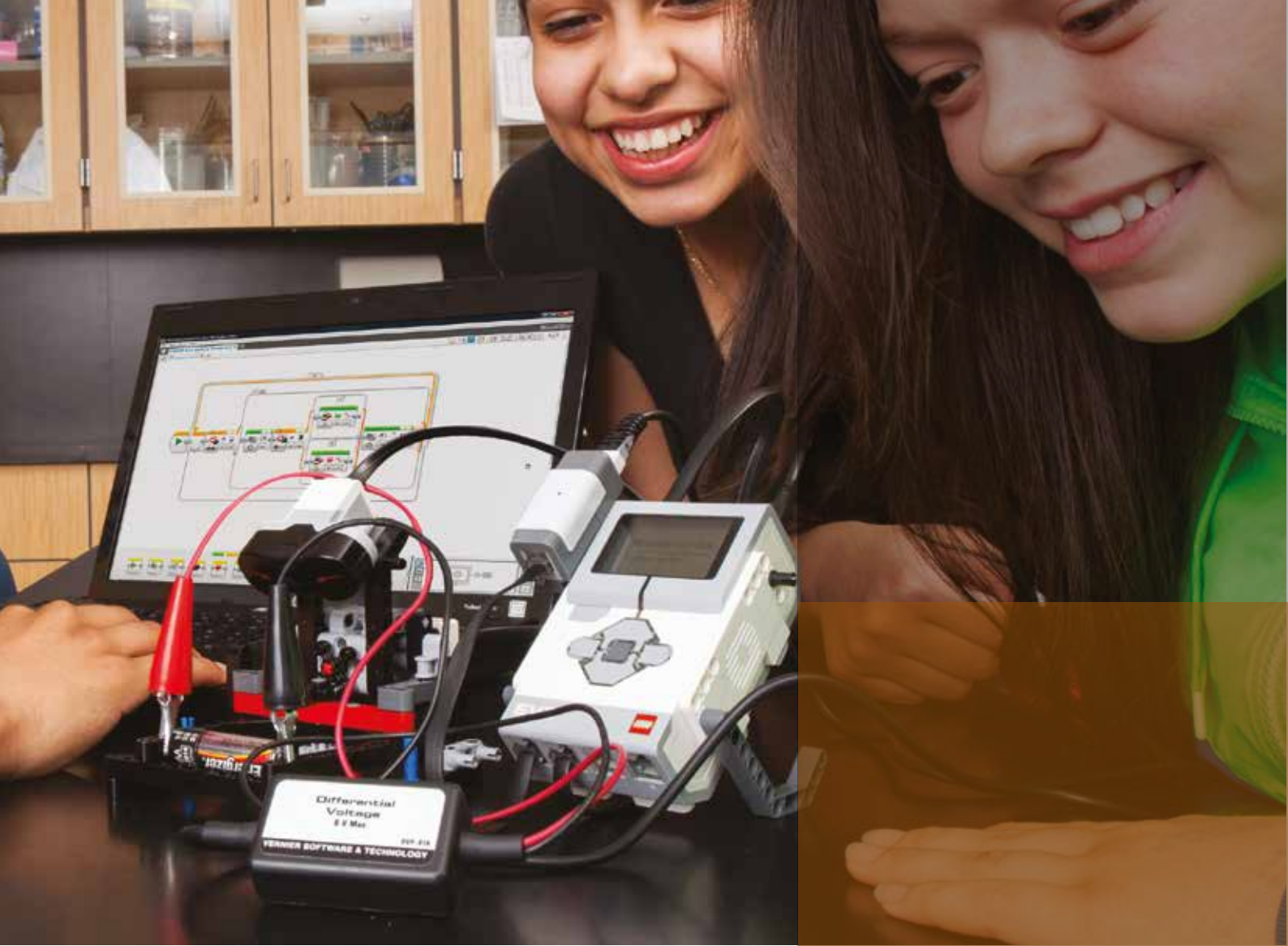
## ARBEITSBÜCHER (ENGLISCH)

	Geeignet für				Bestell-Nr.	
	Grundschule	Mittel- stufe	Gym- nasium	Hoch- schule	Elektronisch	Gedruckt
<b>Biology</b>						
Biology with Vernier			●	●	BWV-E	BWV
UPDATED Investigating Biology through Inquiry*			●	●	BIO-I-E	BIO-I
Advanced Biology with Vernier			●	●	BIO-A-E	BIO-A
NEW Human Physiology Experiments			●	●	HSB-HP-E	HSB-HP
Agricultural Science with Vernier			●		AWV-E	AWV
<b>Chemistry</b>						
Chemistry with Vernier			●	●	CWV-E	CWV
Vernier Chemistry Investigations for Use with AP* Chemistry			●		APCHEM-E	APCHEM
Investigating Chemistry through Inquiry			●	●	CHEM-I-E	CHEM-I
Advanced Chemistry with Vernier			●	●	CHEM-A-E	CHEM-A
UPDATED Organic Chemistry with Vernier				●	CHEM-O-E	CHEM-O
Forensics with Vernier			●		FWV-E	FWV
<b>Earth Science</b>						
Earth Science with Vernier		●			ESV-E	ESV
<b>Elementary Science</b>						
Elementary Science with Vernier	●				EWV-E	EWV
UPDATED Investigating Solar Energy	●				ELB-SOLAR-E	ELB-SOLAR
UPDATED Investigating Wind Energy	●				ELB-WIND-E	ELB-WIND
UPDATED Investigating Temperature	●				ELB-TEMP-E	ELB-TEMP
<b>Engineering</b>						
Vernier Engineering Projects with LEGO® MINDSTORMS® Education EV3		●	●		EP-EV3-E	
Engineering Projects with NI LabVIEW™ and Vernier			●	●	EPV-E	
NEW Coding with mBot: Self-Driving Vehicles		●	●		MBOT-MSDV-E	
NEW Coding with Codey Rocky: Mission to Mars					MBCR-M2M-E	
<b>Environmental Science</b>						
Investigating Environmental Science through Inquiry*			●	●	ESI-E	ESI
Water Quality with Vernier		●	●	●	WQV-E	WQV
UPDATED Renewable Energy with Vernier		●	●	●	REV-E	REV
<b>Middle School Science</b>						
Middle School Science with Vernier		●			MSV-E	MSV
NEW Exploring Motion and Force with Go Direct Sensor Cart		●			MSB-CART-E	
NEW Solar Energy Explorations		●			MSB-SOLAR-E	
NEW Wind Energy Explorations		●			MSB-WIND-E	
<b>Physical Science</b>						
Physical Science with Vernier		●	●		PSV-E	PSV
<b>Physics</b>						
Physics with Vernier			●	●	PWV-E	PWV
Physics Explorations and Projects			●	●	PEP-E	PEP
Advanced Physics with Vernier—Mechanics*			●	●	PHYS-AM-E	PHYS-AM
Advanced Physics with Vernier—Beyond Mechanics*			●	●	PHYS-ABM-E	PHYS-ABM
Physics with Video Analysis			●	●	PVA-E	PVA
<b>Mathematics</b>						
Real-World Math with Vernier			●		RWV-E	RWV
<b>Spanish Language Lab Books</b>						
Química con Vernier <a href="http://www.vernier.com/cwv-es">www.vernier.com/cwv-es</a>			●	●	CWV-ES-E	CWV-ES
Física con Vernier <a href="http://www.vernier.com/pwv-es">www.vernier.com/pwv-es</a>			●	●	PWV-ES-E	PWV-ES
Ciencias con lo Mejor de Vernier <a href="http://www.vernier.com/cmvp-lp">www.vernier.com/cmvp-lp</a>			●		CMV-LP-E	CMV-LP
Energía Renovable con Vernier <a href="http://www.vernier.com/rev-es">www.vernier.com/rev-es</a>		●	●	●	REV-ES-E	REV-ES
Ciencia en la Primaria con Vernier <a href="http://www.vernier.com/cpv">www.vernier.com/cpv</a>	●				CPV-E	CPV

\* Unterstützt Go Direct® Sensoren mit Graphical Analysis™ 4

Eine vollständige Liste der unterstützten Software finden Sie auf der entsprechenden Internetseite von jedem Arbeitsbuch

Weitere Informationen zu den Arbeitsbüchern finden Sie unter [www.vernier.com/books](http://www.vernier.com/books)



STEAM/MINT

## STEAM/MINT

International ist der Begriff STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) etabliert und im Englischen ein feststehender Begriff. In Deutschland wird der Begriff MINT häufig synonym verwendet. Er steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik und steht sinnbildlich auch für die Herausforderungen im 21. Jahrhundert.

### NATURWISSENSCHAFTEN (SCIENCE)

Vernier Messwerterfassung wird in mehr als 135 Ländern in den Bereichen Biologie, Biotechnologie, Chemie, Physik, Geowissenschaften und Umweltwissenschaften eingesetzt. Von der Grundschule bis zum Hochschulstudium können Sie sich auf die Technologie von Vernier verlassen, wenn die Naturwissenschaften im Mittelpunkt Ihres MINT / STEM-Programms stehen.

Durch den Einsatz von Vernier Messwerterfassung können Schüler und Studenten

- Fragen stellen und Problemstellungen formulieren, um sie zu untersuchen
- Lösungsansätze planen und verifizieren
- Entscheiden, welche und wie viele Daten für belastbare Untersuchungsergebnisse benötigt werden
- Daten analysieren und interpretieren

### INFORMATIK / INGENIEURWESEN

Ingenieurwissenschaftliche Methoden in Kombination mit Vernier-Sensoren, ermöglichen es Schülern, Probleme zu identifizieren, Lösungen zu entwerfen und diese Lösungen mit Hilfe von Sensordaten zu testen.

Vernier unterstützt praxisorientierte Konstruktionsaktivitäten:

- Technische Entwicklungsprojekte
- Programmierung von Steuerungsaufgaben
- Versuche zum Thema Statik
- Struktur- und Materialprüfung
- Untersuchungen zum Wirkungsgrad bei der Energiegewinnung durch Wind- und Solaranlagen

### TECHNIK

Die von Vernier verwendete Technologie - von Sensoren für Schüler im Bereich Technische Bildung bis zum Entwurf von Testumgebungen - unterstützt eine effiziente und motivierenden MINT-Unterricht.

Was Pädagogen dazu sagen

„Die Palette der kompatiblen Sensoren ist vielfältig...Wir finden die Geräte äußerst hilfreich, um Schülern zu zeigen, wie unsere einfachen Versuche mit industriellen Anwendungen in Beziehung stehen und praktisch durchgeführt werden können. In einigen unserer Experimente gewinnen wir mit diese Technik mehr Unterrichtszeit, ohne praktische Elemente der Naturwissenschaften zu vernachlässigen. Mit dem LabQuest 2 ist es möglich, Experimente durchzuführen, zu denen wir bisher nicht in der Lage waren.“

- Chris Jessop, AKS School, Lytham, England

### MATHEMATIK

Computergestütztes Denken, Visualisieren von Daten und Erkennen von Mustern sind Teil wissenschaftlicher Arbeiten und technischer Aktivitäten mit Vernier-Sensoren und -Software.

Die Vernier-Technologie begeistert Schüler und hilft ihnen bei der Suche nach Lösungen

- Sie fördert das Verständnis für die Mathematik und Statistik bei der Datenanalyse in Abhängigkeit vom jeweiligen Wissens- und Entwicklungsstand der Schüler.
- Daten lassen sich mit einer Vielzahl von Analysetools visualisieren, um Zusammenhänge zu veranschaulichen.





# SENSOREN

## Vorgestellte Produkte

LabQuest Sensoren

Zubehör zu LabQuest und LabQuest 2

Kabel und Adapter

Spektralröhren

Sensor-Zubehör und Sensor-Ersatzteile



## DIE PLUSPUNKTE DER VERNIER-SENSOREN

### HERAUSRAGENDE LEISTUNG

Vernier-Sensoren sind speziell für den Unterricht gestaltet und haben eine hohe Qualität und Langlebigkeit. Mit über 30 Jahren Erfahrung in der Entwicklung technischer Experimente für den Unterricht, gestalten wir unsere Sensoren für Hands-On-Experimente. Vernier-Sensoren verwenden eine robuste und schüleraugliche Technologie, die zugleich universell und unkompliziert im Umgang ist.

### ANSCHLIESSEN & MESSEN

Einfach verbinden und Sie sind bereit zur Datenerfassung. Alle Vernier-Sensoren auf den folgenden Seiten werden automatisch erkannt und für die Datenerfassung eingerichtet mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, CBL 2, Go!Link, oder EasyLink, oder TI-Nspire Lab Cradle. Schülerfreundliche Technologie für einfache Anwendung.

### LEHRPLANBEZUG

Vernier-Sensoren werden begleitet von über 400 ausführlich beschriebenen Versuchen, die von Experten, Wissenschaftlern und Pädagogen erstellt wurden. Wie die Datenerfassung in Ihren Unterricht passt können Sie auf [www.vernier.com/standards](http://www.vernier.com/standards) sehen.

### LANGE GARANTIE

Kaufen mit Vertrauen. Die meisten Vernier-Sensoren haben eine Garantiezeit von 5 Jahren. In 30 Jahren Vertrieb haben wir nur selten einem Kunden eine Reparatur berechnet, egal wie alt die Ausrüstung war.

### USB-SENSOREN

USB-Sensoren werden direkt an einen Computer oder LabQuest 2 angeschlossen, oder an TI-Rechner (CBR 2 und EasyTemp). Es wird kein Interface benötigt. Weitere Information erhalten Sie unter [www.vernier.com/usb-sensors](http://www.vernier.com/usb-sensors)

### DRAHTLOSE SENSOREN

Drahtlose Sensoren kommunizieren direkt mit einem Host (z.B. iPad, LabQuest 2 und in einigen Fällen mit dem PC). Es wird kein Interface benötigt. Weitere Information erhalten Sie unter [www.vernier.com/wireless-sensors](http://www.vernier.com/wireless-sensors)

Weitere Informationen über die Sensorkompatibilität

Interface	Seite
LabQuest 2 (Einzelgerät, Computer, Tablets)	10
LabQuest Mini en STREAM	12



## LADUNGSSENSOR

100094 (CRG-BTA)



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

- Durch den 0,01  $\mu\text{F}$  Eingangskondensator kann dieser extrem hochohmige Sensor in den meisten elektrostatischen Experimenten eingesetzt werden.
- Empfindlichkeit in drei Bereichen einstellbar.
- Entladung des Eingangskondensators mit Schalter.

Bereiche:  $\pm 0,5 \text{ V}$  (+/- 5 nC)  
 $\pm 2 \text{ V}$  (+/- 20 nC)  
 $\pm 10 \text{ V}$  (+/- 100 nC)

Typ. Leckstrom: 0,005  $\mu\text{A}$   
 Eingangskapazität: 0,01  $\mu\text{F}$

## ELEKTROSTATIKSATZ

100114 (ESK-CRG)

Der Elektrostatik-Satz ist eine Ergänzung zum Vernier Ladungssensor. Der Satz enthält einen Faraday'schen Käfig, Erdplatte, Erdungskabel und Handgelenkband, Ladungserzeuger and Andruckplatte, Wolle, Vinyl, Nylonstab, PVC-Stab und ein Baumwolltuch. s.S. 54.

## ELEKTROSTATIKSATZ M. HOCHSPANNUNGSQUELLE

100138 (HVEK-CRG)



Der Elektrostatik-Satz mit Hochspannung ist eine Ergänzung zum Vernier Ladungssensor. Der Satz enthält eine Hochspannungsquelle (Ausgang 750, 1500, 3000, 6000 V DC) und zwei leitfähige Kugeln. Der extrem niedrige Ausgangsstrom lässt einen sicheren Einsatz im Klassenzimmer zu.

## MAGNETFELDSENSOR

100157 (MG-BTA)



Der Magnetfeldsensor wird zum Nachweis von Feldern um Permanentmagnete, Spulen und elektrischen Geräten eingesetzt.

- Empfindlichkeit lässt das Messen des Erdmagnetfelds zu.
- Drehbare Spitze erlaubt das Messen von transversalen und longitudinalen Magnetfeldern.

Bereich 1: -6,4 bis +6,4 mT  
 Bereich 2: -0,32 bis +0,32 mT

## SPANNUNGSSENSOR, DIFFERENTIELL

100110 (DVP-BTA)



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

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

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

Bereich: -6,0 bis +6,0 V  
 Eingangsimpedanz: 10 M $\Omega$   
 Auflösung:  
 12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 3,1 mV  
 10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 12,5 mV

## SPANNUNGSSENSOR $\pm 30 \text{ V}$

100062 (30V-BTA)



Dieser Sensor wird zum Messen von Spannungen im Bereich von -30 bis +30 V eingesetzt. Der Einsatz des Sensors wird notwendig bei allen Experimenten mit Spannungen über 10 V, z.B. beim Arbeiten mit großen Solarpanels. Da der Sensor einen großen Bereich überstreicht, ist die Auflösung niedriger als beim differentiellen Spannungssensor.

Bereich: -30 bis +30 V

## SPANNUNGSSENSOR $\pm 10 \text{ V}$

100250 (VP-BTA)



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

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

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

**STROMSENSOR ±0,6 A**

100103 (DCP-BTA)



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

Bereich:  $-0,6$  bis  $+0,6$  AMesswiderstand:  $0,1 \Omega$ 

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link,

SensorDAQ):  $0,3$  mA10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter):  $1,25$  mA**LEISTUNGSENSOR**

100247 (VES-BTA)



Dieser Sensor misst gleichzeitig Strom und Spannung einer Quelle mit zugehöriger Last. Das angeschlossene Erfassungsprogramm kann daraus die elektrische Leistung berechnen. Der Sensor eignet sich für Versuche mit Solarzellen oder Generatoren mit Windturbinen aus dem KidWind-System.

Bereich:

Spannung:  $\pm 30$  VStrom: max.  $1000$  mA**DIGITALE STEUEREINHEIT**

100104 (DCU-BTD)



Die digitale Steuereinheit verwendet die Digitalkanäle von SensorDAQ, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro oder CBL 2 für eigene Projekte.

- Schreiben Sie einfache Programme zum Schalten von Gleichstromverbrauchern wie Motoren, Lampen, usw.
  - Entwickeln Sie Projekte zum Steuern von Robotern oder automatisierte Versuchsanordnungen in Kombination mit anderen Sensoren.
- Maximal  $600$  mA Ausgangsstrom.

Lieferumfang:

- Ein Handbuch mit Projektideen
- Einführung in die Programmierung mit LabVIEW und SensorDAQ
- Schaltbilder
- Beispielprogramme auf CD
- Verbindungskabel
- Einführung in die Programmierung mit LabPro Interface und LabVIEW® oder TI-Taschenrechner

Anmerkung: Die digitale Steuereinheit arbeitet zur Zeit nicht mit der LabQuest App jedoch mit LabQuest und Logger Pro 3.7 oder neuer.

**STROMSENSOR ±10 A**

100135 (HCS-BTA)



Der Hochstromsensor kann Ströme im Bereich von  $-10$  bis  $+10$  A erfassen. Der Sensor verwendet einen Hall-Sensor zum Messen, es wird also kein Widerstand in Ihre Schaltung eingefügt. Mit Abschirmung gegen magnetische Störfelder und auswechselbarer Sicherung.

Bereich:  $10$  A; maximale Eingangsspannung:  $40$  V

Auflösung:

13-bit Auflösung (mit SensorDAQ):  $2,4$  mA

12-bit Auflösung (mit LabQuest, LabQuest Mini,

LabPro, Go! Link):  $4,9$  mA**KONSTANTSTROMSYSTEM**

100079 (CCS-BTA)



Das Konstantstromsystem ist eine Gleichstromquelle, die einen Strom von bis  $0,6$  A liefert und ein eingebauter Stromsensor für elektrochemische Experimente. Der Anwender stellt die Stromstärke am Drehknopf ein, die Spannung folgt automatisch.

Achtung: Das Konstantstromsystem arbeitet nur mit der eigenen Stromquelle - es kann nicht zum Messen der Stromstärke eines anderen Netzteils verwendet werden.

Bereich:  $0 - 0,6$  A

Auflösung:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link,

TI-Nspire Cradle):  $0,18$  mA

## IONENSELEKTIVE ELEKTRODEN



Die Ionenselektiven Elektroden (ISE) werden zur Überwachung von fünf umweltrelevanten Ionen eingesetzt: Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Chlorid (Cl<sup>-</sup>), Kalzium (Ca<sup>2+</sup>), Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) und Kalium (K<sup>+</sup>).

- Die Nitrat-, Kalzium-, Kalium- und Ammonium-ISE sind mit Gel befüllte, nicht nachfüllbare Elektroden. Die Chlorid-ISE ist ein Festkörperfühler, ein Ersatzmodul ist nicht erforderlich.
- Vernier ISE-Membranen, wie alle anderen PVC-ISE-Membranen, haben eine begrenzte Lebensdauer. Der Austausch gegen eine neue Membran ist jedoch sehr einfach. Weitere Informationen über Ersatzteile auf Seite 88.
- Mit jeder ISE werden zwei Kalibrierlösungen und ein Flüssigkeitsbehälter mitgeliefert. Weitere Kalibrierlösungen auf Seite 89.

Ammonium ISE: 0,1 - 18.000 mg/L oder ppm

### 100162 (NH<sub>4</sub>-BTA)

Kalzium ISE: 0,2 - 40.000 mg/L oder ppm

### 100074 (CA-BTA)

Chlorid ISE: 1,8 - 35.000 mg/L oder ppm

### 100082 (CL-BTA)

Nitrat ISE: 0,1 - 14.000 mg/L oder ppm

### 100166 (NO<sub>3</sub>-BTA)

NEU Kalium ISE: 90 - 39.000 mg/L oder ppm

### 100144 (K-BTA)

## SENSOR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF

### 100108 (DO-BTA)



Der Fühler für gelösten Sauerstoff wird verwendet, um die Konzentration von Sauerstoff in wässrigen Lösungen zu ermitteln.

- Eingebaute Temperaturkompensation, kurze Ansprechzeit.
- Im Lieferumfang: sauerstofffreie Lösung, 2 Kappen mit eingebauten Membranen, eine Flasche zur 100%-Kalibrierung und Elektrodenlösung. Ersatzkappen sind lieferbar. [REFERENZ MEM].

Automatische Temperaturkompensation:  
5°C bis 35°C  
Bereich: 0 bis 14 mg/l  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,007 mg/l  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,028 mg/l

## OPTISCHER SENSOR F. GELÖSTEN O<sub>2</sub>

### 100172 (ODO-BTA)



Mit dem optischen Fühler ist es einfach, den gelösten Sauerstoff in Wasser zu bestimmen. Dieser Sensor ist perfekt fürs Freie und fürs Labor. Er ist Plug-and-Play fähig und benötigt weder Kalibrierung, noch Aufwärmzeit.

Zubehör siehe Seite 90

## LEITFÄHIGKEITSSENSOR

### 100089 (CON-BTA)



Dieser Fühler misst die elektrische Leitfähigkeit von Wasser. Er ist sehr wichtig in der Chemie, Biologie und bei Studien zur Wasserqualität.

Automatische Temperaturkompensation:  
5°C – 35°C

#### BEREICHE

Niedrig: 0–200 µS/cm (0–100 mg/l TDS\*)  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,1 µS/cm  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,4 µS/cm

Mittel: 0–2000 µS/cm (0–1000 mg/l TDS\*)  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 1 µS/cm  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 4 µS/cm

Hoch: 0–20000 µS/cm (0–10000 mg/l TDS\*)  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 10 µS/cm  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 40 µS/cm

## REDOX-POTENTIAL-SENSOR

### 100178 (ORP-BTA)



Der REDOX-Potential-Sensor lässt erkennen, ob eine Lösung oxidierend oder reduzierend wirkt. Misst die Oxidationsfähigkeit von Chlor im Schwimmbad oder erkennt den Äquivalenzpunkt in einer REDOX-Reaktion. Mit Verstärker.

Bereich: -450 bis 1100 mV  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,5 mV  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 2 mV



**PH-SENSOR**  
100185 (PH-BTA)



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

- Mit Tauchbehälter und Aufbewahrungslösung.
- Einzel kalibriert, mit einem Bereich von 0 bis 14 pH Einheiten.
- pH Puffer Kapseln (Referenz PHB) und pH Aufbewahrungslösung (Referenz PH-SS) sind erhältlich (siehe Seite 90)

Bereich: 0 bis 14 pH Einheiten  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,005 pH Einheiten  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,02 pH Einheiten

**SALZGEHALTSENSOR**  
100214(SAL-BTA)



Der Salzgehalt-Sensor misst einfach und genau den gesamten gelösten Salzgehalt von Meeres- und Brackwasser.

- Misst Wasser mit einer großen Bandbreite an Salzgehalt, von Meeres- bis Brackwasser, sogar übersalzige Umgebungen.
- Ermöglicht Studien wie der Salzgehalt den Auftrieb beeinflusst oder die Überwachung des Salzgehalts von Mündungsgewässern wo sich Süßwasser mit Meerwasser mischt.

Bereich: 0 bis 50 ppt  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,02 ppt  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,08 ppt

**TRÜBUNGSSENSOR**  
100243 (TRB-BTA)



Der Trübungssensor wird zur Messung der Trübung von Süß- oder Salzwasserproben verwendet. Der Wert wird in NTU (Nephelometric Turbidity Unit), identisch mit FTU (Formazine Turbidity Unit) angegeben.

- Das schlanke Gehäuse erleichtert den Einsatz im Klassenzimmer wie auch im Freien.
- Überwachung von Ausfallreaktionen oder Algen- und Hefekolonien in Chemie und Biologie.
- Mit Hach StablCal™ 100 NTU Normlösung zur schnellen Kalibrierung und einer hochwertigen Glasküvette für die Wasserproben.

Bereich: 0 bis 200 NTU  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,25 NTU  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 1,0 NTU

**PH-SENSOR, FLACH**  
100123 (FPH-BTA)



Dieser neue, spezielle pH-Sensor ist kompatibel mit TRIS-Puffer und proteinhaltigen Lösungen. Durch die flache Kontur ist er ideal für die pH-Messung von halbfesten Stoffen, wie z.B. Lebensmitteln oder Erdböden.

**ELEKTRODENVERSTÄRKER**  
100111 (EA-BTA)



Dieser neue Sensor ist ein mV/pH/REDOX-Verstärker zum Anschluss an Elektroden mit BNC-Verbindern. Er verstärkt ein Signal von -450 mV bis +1100 mV auf 0 bis 5 V.

- Er kann eingesetzt werden mit:
- der Vernier pH-Ersatzelektrode (referenz 7120B)
  - den meisten pH-Elektroden von Drittlieferanten (mit BNC-Verbindern)
  - anderen Elektroden mit hoher Ausgangsimpedanz
  - den meisten REDOX-Potential-Elektroden von Drittlieferanten (mit BNC-Verbindern)

**TROPFENZÄHLER**  
100246 (VDC-BTD)



Verwenden Sie den Tropfenzähler mit unserem pH-Sensor, dem Leitfähigkeitsfühler oder REDOX-Potentialsensor zum Durchführen konduktometrischer oder potentiometrischer Titrations.

- Die Anzahl der Tropfen der Flüssigkeit bei der Titration wird genau erfasst und in das Volumen umgerechnet.
- Lieferumfang: Kabel, Microrührer (siehe unten), Abgabegefäß und Reagenzbehälter.

Mit dem Tropfenzähler wird ein Mikrorührer geliefert. Weitere Mikrorührer sind verfügbar. (Referenz MSTIR).

## CO2-GASSENSOR

100085 (CO2-BTA)



Der CO2 Gassensor misst gasförmiges Kohlendioxid in zwei Bereichen: 0 bis 10.000 ppm und 0 bis 100.000 ppm.

- Der Gehalt an CO2 beim Atemwechsel des Menschen wird mit dem höheren Bereich untersucht.
- Der untere Bereich bietet mehr Empfindlichkeit für die Erforschung der Zellatmung oder die Fotosynthese.

Bereich:  
Niedrig 0-10,000 ppm  
Hoch 0-100,000 ppm

## O2-GASSENSOR

100170 (O2-BTA)



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

- Ideal für Experimente in Verbindung mit dem CO2-Gassensor.
- Temperaturkompensiert.
- Mit 250 ml-Behälter zum Nachweis des Rostens von Eisen, oder als Atmungskammer zum Überwachen von Pflanzen oder Insekten.

Bereich: 0 bis 27% (0 bis 270 ppt)  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,01%  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,04%

## GASDRUCKSENSOR

100134 (GPS-BTA)



Der Gasdrucksensor bietet ausreichend Auflösung und Messbereich für viele Einsatzbereiche:

- Chemie
    - Ausreichender Messbereich für Experimente zu Boyle's Gesetz
    - Genügende Auflösung für Dampfdruck- oder Druck-Temperaturexperimente.
  - Biologie
    - Experimente zur Transpiration mit den mitgelieferten luftdichten Schlauchklemmen.
    - Experimente zur Atmung mit den beiliegenden Anschlussstücken.
- Mit Gasdrucksensor Zubehörsatz (siehe oben). Ersatzteile siehe Seite 90.

Bereich: 0 bis 210 kPa (0 bis 2,1 atm oder 0 bis 1600 mm Hg)  
Auflösung:  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,05 kPa (0,0005 atm oder 0,40 mm Hg)  
10-bit (CBL or CBL 2, NXT Adapter): 0,2 kPa (0,002 atm oder 1,6 mm Hg)

## BIOKAMMERN



Mit Hilfe der Biokammern kann man den CO2 Gassensor und O2 Gassensor gleichzeitig in einem geschlossenen System verwenden.

BIOKAMMERN 250, 250 mL

100070 (BC-250)

BIOKAMMERN 2000, 2000 mL

100069 (BC-2000)

## ETHANOLDAMPFSENSOR

100116 (ETH-BTA)



Der Ethanol sensor wird zum Messen der Ethanolkonzentration in Luft über einer flüssigen Probe verwendet.

Er besitzt ein großes Einsatzgebiet, man kann ihn zum Feststellen der Ethanolproduktion während einer Fermentation genauso gut einsetzen wie zum Messen der abgesonderten Ethanolmenge einer Probe.

- Lieferumfang:
- Ethanol dampfsensor
  - Ersatzkappe
  - Stopfen für den Sensor
  - 250 ml Flasche
  - Anleitung

Bereich: 0 bis 3 %  
Auflösung: 0,02 % (Konzentration 2 - 3 %)  
0,01 % (Konzentration 1 - 2 %)  
0,001 % (Konzentration 0 - 1 %)  
Ansprechzeit: 95 % Skalenausschlag in 60 Sek.

## COLORIMETER

100088 (COL-BTA)



Dieses Colorimeter mit 4 Wellenlängen bietet eine automatische Kalibrierung auf Tastendruck. Mitgeliefert werden 15 3,5 ml-Küvetten. Ersatzküvetten (100 St./Pack mit 20 Deckeln) sind erhältlich (REFERENZ CUV) siehe Seite 90.

**Wellenlängen:**  
430 nm, 470 nm, 565 nm, 635 nm  
**Auflösung:**  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,04 %T  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,16 %

## KÜVETTENSTÄNDER

100101 (CUV-RACK)

Kein Vergießen mehr! Für 10 Standard-küvetten.



**MINI-GASCHROMATOGRAPH**

100126 (GC2-MINI)



Der Vernier Mini GC Gaschromatograph ermöglicht die Trennung und Identifikation von Verbindungen mittels neuester, patentierter Technologie, die es erlaubt, Luft als Trägergas zu verwenden. Analyse und Spitzenwertintegration kann entweder durch ein LabQuest als eigenständige Einheit oder mit der Logger Pro Software auf einem Computer durchgeführt werden.

**FAMILIEN VON VERBINDUNGEN, DIE IM VERNIER MINI GC VERWENDET WERDEN KÖNNEN:**  
Alkohole, Aldehyde, aromatische Kohlenwasserstoffe, Carboxylsäuren, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Ester, Äther, Ketone und Nitrile.

**MEMS Detektor:**  
Unsere fortschrittliche MEMS GC-Chiptechnologie ermöglicht es Ihnen, Raumluft als Trägergas zu verwenden. Sie haben auch die Möglichkeit, andere Trägergase mit dem Mini GC zu verwenden.

**Säule:**  
Hochwertige Restek MXT-1 Kapillarsäule aus rostfreiem Edelstahl (11m)

**Temperaturregelung:**  
Softwaregesteuerte Temperaturregelung von 30 bis 120°C

**Säulentemperaturanstieg:**  
Maximal 10°C/Minute  
Kurze Aufwärmzeit: <10 Minuten maximal für die meisten Experimente

**Druckregelung:**  
Softwaregesteuerte Druckregelung von 1 bis 21 kPa über Umgebungsdruck

**Injektion:**  
- Beinhaltet eine hochwertige 1 µl Hamilton-Injektionspritze  
- Die Injektion erfolgt direkt von der Spritze in die Säule  
- 2 zusätzliche Septa werden mitgeliefert (> 150 Injektionen/Septum)  
- Flüssiges Injektionsvolumen: 0,01 bis 0,50 µl



**LICHTSENSOR**

100151 (LS-BTA)



Unser Lichtsensor hat annähernd die gleiche spektrale Empfindlichkeit wie das menschliche Auge und hat drei schaltbare Messbereiche. Er kann verwendet werden für Experimente zum Inversquadrat-Gesetz oder zum Lehren der Polarisation, Reflektion oder Solarenergie.

**Bereiche:**  
Niedrig: 0 bis 600 lux  
Mittel: 0 bis 6000 lux  
Hoch: 0 bis 150,000 lux

**PAR SENSOR**

100181 (PAR-BTA)



Der PAR- (Photosynthetically Active Radiation) Sensor misst die photosynthetisch wirksame Strahlung in Luft und Wasser. Der wasserdichte Sensor erfasst Strahlung aus Sonnenlicht und künstlichen Lichtquellen. Der Spektralbereich ist ausgelegt auf den Bereich, der von Pflanzen für die Photosynthese verwendet wird (400 - 700 nm). Der Sensor eignet sich sehr gut für die Erforschung der Photosynthese und wird in vielen Experimenten in der Umweltwissenschaft eingesetzt.

**PAR Bereich:** 0 bis 2000 µmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> im Sonnenlicht  
**Genauigkeit:** ±5%  
**Wiederholgenauigkeit:** ±1%  
**Langzeitabweichung:** weniger als 3% p.a.  
**Cosinus Reaktion:** 45° Zenit-Winkel: 1%  
75° Zenit-Winkel: ±5%  
**Wellenlänge:** 410 bis 655 nm  
**Auflösung:** 12bit  
(LabQuest, LabQuest Mini, Go!Link, LabPro): 1 mmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>

**UV-A- UND UV-B-SENSOR**

Wir bieten zwei verschiedene Sensoren zum Messen der Intensität von UV-Strahlung an. Einer reagiert hauptsächlich auf die UVA-Strahlung (320 - 375 nm), der andere reagiert vor allem auf die UVB-Strahlung (290 - 320 nm). UVB wird normalerweise mit Sonnenbrand, grauem Star und Hautkrebs in Verbindung gebracht, während UVA für vorzeitiges Altern der Haut und einige Typen von Hautkrebs verantwortlich ist. Welchen Sensor Sie verwenden, hängt von Ihrem Versuch ab.

**UV-A-SENSOR**

100244 (UVA-BTA)

**UV-B-SENSOR**

100245 (UVB-BTA)

**UVA Sensor**  
Für Versuche mit UV Lampen.  
Bereich: 0 - 18.000 mW/m<sup>2</sup>  
Wellenlänge ca. 320 - 375 nm  
UV Spitzenempfindlichkeit:  
1 V pro 3940 mW/m<sup>2</sup> bei 340 nm

**Auflösung:**  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 5 mW/m<sup>2</sup>  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 20 mW/m

**UVB Sensor**  
Für Versuche mit Sonnenlicht.  
Empfohlen für unsere Laborbücher.  
Bereich: 0 - 900 mW/m<sup>2</sup>  
Wellenlänge ca. 290 - 320 nm  
UV Spitzenempfindlichkeit:  
1 V pro 204 mW/m<sup>2</sup> bei 315 nm

**Auflösung:**  
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,25 mW/m<sup>2</sup>  
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 1 mW/m

## PYRANOMETER

100202 (PYR-BTA)



Das Vernier-Pyranometer erfasst die elektromagnetische Strahlung in Watt pro Quadratmeter ( $W/m^2$ ). Es reagiert auf nahe Infrarot-, sichtbare und UV-Strahlung. Hier ist die meiste Sonnenenergie konzentriert. Es eignet sich hervorragend zu Versuchen mit Solarzellen und deren Effizienz. Der Sensor ist wetterfest und hat eine kuppelförmige Abdeckung. Diese erlaubt eine Erfassung in einem weiten Einstrahlwinkel. Das Pyranometer hat ein 6 m langes Anschlusskabel.

Strahlungsintensität: 0 bis  $1100 W/m^2$   
 Genauigkeit:  $\pm 5\%$   
 Cosinus Abweichung:  $45^\circ \pm 1\%$   
 $75^\circ \pm 5\%$

## KRAFTPLATTFORM

100121 (FP-BTA)



Die Kraftplattform ist ein großer Kraftsensor, stabil genug, um darauf zu springen. Sie hat die Form und Größe einer Badezimmerwaage und bietet zwei Messbereiche: einer reicht bis  $3500 N$  und der zweite bis  $800 N$ . Zwei Griffe zum Drücken und Ziehen werden mitgeliefert. Zusätzliche Handgriffpaare sind erhältlich (referenz FP-HAN).

Bereich:  $-850$  bis  $+3500 N$  und  $-200$  bis  $+850 N$   
 Auflösung:  
 12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):  $1,2 N$  oder  $0,3 N$   
 10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter):  $4,8 N$  o.  $1,2 N$

## KRAFTSENSOR, 2 BEREICHE

100106 (DFS-BTA)



Der Zweibereich-Kraftsensor kann leicht auf einem Ringständer oder Testwagen befestigt werden und ist damit ein Ersatz für eine Handfederwaage. Er hat zwei Bereiche:  
 $\pm 10 N$  und  $\pm 50 N$  und eine Auflösung von  $0,01 N$  bzw.  $0,05 N$

## KRAFTSENSOR ZUBEHÖR

Erweiterungssatz Kollision und Beschleunigung  
 Siehe Seite 61 für weitere Informationen.

100386 (BLK)

Luftpolsterschienenadapter  
 Damit wird der Kraftsensor am Ende der Schiene montiert. Ermöglicht die Durchführung von Studien zu Kollisionen. Mit zwei magnetischen Stoßfängern.

100067 (ATA-DFS)

Tischklemme  
 Für Vektorexperimente am Experimentiertisch. Mit Montagezwinde.

100125 (FTA-DFS)

Zusatzgewicht  
 Dieser  $500 g$  Stahlblock ist ein ideales Zubehörteil für Experimente zu Newton's zweitem Gesetz. Es passt auf einen Testwagen und lässt genug Raum für den Zweibereichs-Kraftsensor und einen Beschleunigungsmesser.

100152 (MASS)

## BESCHLEUNIGUNGSSENSOREN



Wir haben drei Beschleunigungsmesser für unterschiedliche Einsatzbereiche. Diese kleinen Sensoren können auf Objekten zur Erforschung der Bewegung montiert werden. Alle Sensoren werden individuell kalibriert.

5-g Beschleunigungssensor  
 Dieser Sensor wird für die meisten Versuche eingesetzt, die eine eindimensionale Auswertung benötigen.

Bereich:  $-50$  bis  $+50 m/s^2$   
 Typ. Genauigkeit:  $\pm 0,1 m/s^2$

100150 (LGA-BTA)

25-g Beschleunigungssensor  
 Der Einsatzbereich ist die eindimensionale Beschleunigungsmessung, jedoch bis  $25 g$ .

Bereich:  $-250$  bis  $+250 m/s^2$   
 Typ. Genauigkeit:  $\pm 1 m/s^2$

100064 (ACC-BTA)



3-Achsen-Beschleunigungssensor  
 Er wird zur Erfassung komplexer Bewegungen eingesetzt, wie man sie z.B. bei Karussellfahrten oder Bungeesprüngen hat.

Bereich:  $-50$  to  $+50 m/s^2$   
 Typ. Genauigkeit:  $\pm 0,1 m/s^2$

100063 (3D-BTA)





**DREHBEWEGUNGSSENSOR**

100208 (RMV-BTD)



Mit dem Drehbewegungssensor lässt sich eine Drehbewegung präzise und einfach erfassen.

- Messung von Winkelabweichungen, Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung.
- Richtungssensitiv.
- Misst lineare Position auf den Bruchteil eines Millimeters.

Standard Auflösung: 1,0°  
(Drehzahl bis zu 30 1/s)  
Hohe Auflösung: 0,25°  
(Drehzahl bis zu 7,5 1/s)

**Zubehörsatz**

Der Zubehörsatz wird zur Untersuchung eines physikalischen Pendels, der Massenträgheit von Scheiben, Ringen und Punktmassen sowie der Erhaltung des Drehimpulses benötigt.

Der Satz enthält:

- Erfordert LabQuest, LabQuest 2, LabQuest mini oder LabPro.
- Zwei Aluminiumscheiben 8,9 cm Durchmesser, 0,6 cm dick
- Eine Stahlscheibe mit 2,9 cm Bohrung
- Eine Plastiknabe zur Montage der Stahlscheibe
- Ein 38 cm Aluminium-Hohlstab
- Eine Schlitzscheibe
- Eine Drehscheibe für die Montage Schlitzscheibe auf dem Drehbewegungs-sensor

Weitere Details unter [www.vernier.com/ak-rmv](http://www.vernier.com/ak-rmv)



**Motorsatz**

Dieser Satz enthält einen kleinen Elektromotor mit Riemenscheibe, Antriebsriemen, Motor-halterung und Schraube. Der Motor kann am Drehbewegungssensor angebracht werden und wird als Analogtachometer oder Generator benutzt. Auch Experimente zu Wirkungsgraduntersuchungen sind möglich.

Weitere Details unter [www.vernier.com/mk-rmv](http://www.vernier.com/mk-rmv)

100158 (MK-RMV)

**BEWEGUNGSSENSOR**

100154 (MD-BTD)



Der Bewegungsdetektor verwendet Ultraschall zum Messen der Entfernung von Wagen, Bällen, Menschen und anderen Objekten.

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

**BEREICH:** 0,15 bis +6 m  
**AUFLÖSUNG:** 1 mm  
**EMPFINDLICHKEIT:** 2 Bereiche

**GO! MOTION**

100058 (GO-MOT)



Go!Motion besitzt die gleichen Eigenschaften wie der Bewegungsdetektor, wird jedoch direkt am Computer oder LabQuest mit USB angeschlossen.

**KLEMME FÜR BEWEGUNGSSENSOR**

100155 (MD-CLAMP)



Die Klemme wird an der Rückseite des Bewegungssensors oder Go! Motion befestigt und ermöglicht die Fixierung der Detektoren an Tischplatten oder Stativstäben usw.

**LEISTUNGSVERSTÄRKER**

100180 (PAMP)



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

- Interne Gegenkopplung für saubere Kurvenformen und Gleichstrompegel.
- Stetiger und linearer Gleichstrom für Gleichstrommotoren und exakte AC-Kurvenformen für Lautsprecher.
- Strombegrenzung zum Schutz vor Überlast und Kurzschluss.
- Stromüberwachungsfunktion zeichnet den Strom auf.
- Klasse A-B Push-Pull Verstärker ermöglicht wenig Verzerrung und einen guten Wirkungsgrad.
- Arbeitet mit LabQuest, LabPro und SensorDAQ

Ausgangsspannung (Amplitude): ±10 V max. Ausgangsstrom: 1 A  
frequenzgang: DC-20 kHz (-3db @ 20 kHz, eben bis ~15 kHz)  
Ausgangsimpedanz: <1 Ω

**SCHWINGUNGSERZEUGER**

100179 (PAAS-PAMP)



Das Set enthält einen elektrodynamischen Schwingungserreger. Er besteht aus einem Lautsprecher auf dessen Kalotte ein Aufnehmer für Federn usw. befestigt ist.

## LICHTSCHRANKE 100251 (VPG-BTD)



Die Lichtschranke erlaubt Studien zum Freien Fall, Kollisionen, Pendeln usw.

- Mit dem eingebauten Laserdetektor kann eine Lichtschranke gebaut werden, durch die ein LKW fährt.
- Verkettbar mit bis zu vier Lichtschranken.
- Mit Stabhalterung zum Anbringen an einem Ringständer oder zum Anbau der Schlitzscheibe.

## LASERPOINTER 100149 (LASER)



Dieser Klasse IIIa (<5 mW) Laserpointer wird verwendet, um mit der Lichtschranke Weiten über 7,5 cm zu erreichen. Damit ist es möglich, die Geschwindigkeit eines durchfahrenden Autos zu messen. Das Gehäuse besteht aus Flugzeugaluminium. Benötigt werden zwei AAA-Batterien (mitgeliefert). Die Wellenlänge beträgt 650 nm.

## FAHRBAHN MIT ENCODERSYSTEM 1,2 M 100398 (DTS-EC)



Das Motion Encoder System ist ein revolutionär neuer Weg für Schüler dynamische Systeme zu untersuchen. Die optische absolute Wegmessung bedeutet das Ende der Frustration beim Einstellen, die Physik steht wieder im Mittelpunkt. Dies ist das komplette System, bestehend aus dem Motion Encoder Wagen und dem Empfänger. Schienenlänge 1,2 m.

## LICHTSCHRANKENZUBEHÖR SPEICHER- RAD 100219 (SPA)



Mit der Schlitzscheibe und der Lichtschranke werden Bewegungen mit einem umgelegten Seil oder der abrollenden Scheibe auf dem Tisch erfasst.

## STATIV FÜR LASERPOINTER 100229 (STAND)



Dieser leichte Dreibein-Ständer ist eine perfekte Ergänzung zum Laserpointer. Mit Hilfe der ausklappbaren Beine und einem feststellbaren Kopf kann der Laser exakt auf die Lichtschranke ausgerichtet werden. Mit einem Klettstreifen kann der Laser an einem Ringständer oder an einem Geländer befestigt werden.

## FAHRBAHN MIT ENCODERSYSTEM 2,2 M 100399 (DTS-EC-LONG)

Dieses System enthält die Teile aus VDS-EC, jedoch mit 2,2 m langer Schiene.

## STRICHMARKENPLATTE 100183 (PF)



Die Kunststoffkarte enthält 8 schwarze Marken im Abstand von 5 cm. Ideal für Freifallversuche mit einer Lichtschranke.

## SPEICHERADHALTER 100072 (B-SPA)



Mit Hilfe des Speichenradhalters kann das Speichenrad am Ende des Vernier-Schienensystems montiert werden.

## ENCODERSYSTEM NACHRÜSTSATZ 100405 (DTS-MEU)



Enthält eine Motion Encoder Wagenkomponenten, Empfänger und Strichmarkenband. Dieser Satz ist zum Aufrüsten des Vernier Dynamics System gedacht. Der vorhandene Wagen muss (einfach) umgebaut werden.

## STRICHMARKENPLATTE F. FAHRBAHNWAGEN 100184 (PF-CART)

Zur Befestigung auf Fahrbahnwagen.



## STRICHMARKENBAND 100235 (TAPE-VPG)

Dieser Satz enthält ein Gitterband und eine Führung zur Verwendung mit der Lichtschranke. Das Band kann an Objekten befestigt und durch die Lichtschranke gezogen werden. Ideal für Experimente die mit einem Lochstreifenzeitmesser durchgeführt werden.

## MESSWAGEN FÜR ENCODERSCHIENEN- SYSTEM MIT EMPFÄNGER 100404 (DTS-MEC)



Das Set enthält einen kompletten Wagen, einen Empfänger und ein Strichmarkenband. Es ist kein Umbau eines Wagens erforderlich.

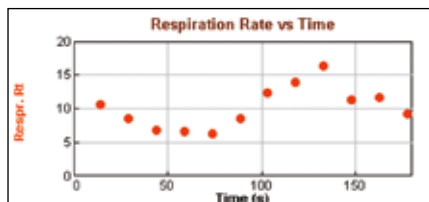
**ATMUNGSGÜRTEL**

100207 (RMB)



Der Atmungsgürtel wird in Verbindung mit dem Gasdrucksensor (nicht im Lieferumfang enthalten) zur Messung der menschlichen Atmung verwendet. Er wird einfach über die Brust gelegt und mit der Handpumpe mit Luft gefüllt. Anschließend kann man den Druck durch Expansion und Kontraktion der Brust auswerten.

Hinweis: erfordert Gasdrucksensor!



**HANDGRIFFHERZFREQUENZMONITOR**

100137 (HGH-BTA)



Dieser Monitor ist ideal zur kontinuierlichen Messung der Herzfrequenz vor, während und nach Übungen oder während einer Ruhephase.  
 - Handgriffe erfordern keine Elektroden oder Clips.  
 - Einfache Benutzung mit mehreren Schülern.

Handgriffe erkennen die elektrischen Impulse, die durch das Herz hervorgerufen werden und übertragen das Signal drahtlos zu einem Empfängermodul und der Puls kann dargestellt werden.

**GONIOMETER**

100132 (GNM-BTA)



Das Goniometer wird zur Messung von Bewegungen von Gliedmaßen bei unterschiedlichen Aktivitäten verwendet.

Ein Set elastischer Bänder wird zur Befestigung benutzt. Die leichten und flexiblen Verbindungsarme erlauben einen natürlichen Bewegungsablauf. Mit dem EKG-Sensor ist die Messung der Muskelaktivität durchführbar. Die Arme können vom Sensor entfernt werden. Der Sensor dient dann als Winkelsensor in verschiedenen Experimenten.

**BEREICH:** 0 bis 340° (±170°)

**AUFLÖSUNG:**  
 12bit (LabQuest, LabQuest mini, LabPro, Go!Link): 0,05°  
 10bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,12°

**BLUTDRUCKSENSOR**

100071 (BPS-BTA)



Der Blutdrucksensor ist ein nichtinvasiver Sensor zur Blutdruckmessung am Menschen.

- Misst systolischen und diastolischen Druck mit Hilfe des oszillometrischen Verfahrens.
- Mitgeliefert wird eine verstellbare Standard- manschette für Erwachsene (27 cm bis 39 cm), Handpumpe und Drucksignalwandler.

**MESSBEREICH:** 20 mm Hg bis 250 mm Hg  
**TYP. GENAUIGKEIT:** ±3 mm Hg

Weitere Manschettengrößen sind lieferbar für beste Ergebnisse bei kleinen oder großen Armen. (mit Pumpe und Ventil)

**EKG-SENSOR**

100112 (EKG-BTA)



Der EKG-Sensor misst elektrische Signale, die bei Muskelkontraktionen entstehen.

- Standard EKG-Anschlüsse mit 3 Leitungen zum Aufzeichnen der Herzaktivität.
- Erfassung von EMG-Aufzeichnungen für Studien an Kontraktionen von Muskeln im Arm, Bein oder Kiefer.

Jeder Sensor wird mit 100 Elektroden geliefert. Weitere Packungen mit 100 Elektroden sind lieferbar (REFERENZ ELEC).

**KURZE MANSCHETTE**

100096 (CUFF-SM)

18 cm bis 27 cm

**HANDKRAFT-SENSOR**

100136 (HD-BTA)



Das isometrische Dynamometer kann verwendet werden zum Messen der Kraft der Hand oder eines Fingers beim Zugreifen. Die Messung kann in N oder kg erfolgen.

**LANGE MANSCHETTE**

100095 (CUFF-LG)

35 cm bis 51 cm

## SPIROMETER

100220 (SPR-BTA)



Das Spirometer erlaubt die Durchführung einiger Tests mit dem Luftdurchsatz und dem Lungenvolumen.

- Für Messungen der menschlichen Atmung bei Ruhe und leichter Bewegung.
- Mit austauschbarem Kopf (22 mm /30 mm) für leichte Reinigung und Sterilisation, dazu 5 Mundstücke, 1 Bakterienfilter und 2 Nasenklammern.

**DURCHSATZ:** ±600 l/min

**TOTER RAUM:** 93 ml

## SPIROMETER ERSATZTEILE

100222 (SPR-FIL)



### Einwegfilter

(10 St./Pack.)

Der Gebrauch des mikrobakteriellen Einwegfilters erhöht die Zeit zwischen den Sterilisationen des Kopfes. Der Rohrdurchmesser von 30 mm erlaubt eine einfache und luftdichte Montage am Kopf.

## EINWEGMUNDSTÜCK

100225 (SPR-MP)



(30 St./Pack.)

Das Einwegmundstück sorgt für einen sterilen Gebrauch des Spirometers.

## NASENKLAMMER

100227 (SPR-NOSE)



(10 St./Pack.)

Diese Nasenklammern mit Schaumstoffauflagen vermindern ein Entweichen der Luft durch die Nase beim Messen mit dem Spirometer.

## ANEMOMETER

100066 (ANM-BTA)



Das Vernier-Anemometer ist ein Flügelrad-Anemometer, das Windgeschwindigkeiten von 0,5 bis 30 m/s misst. Das Anemometer passt in Ihre Hand und erlaubt somit Windmessungen im Freien. Mit der Standardvorrichtung zum Anbringen einer Kamera an der Rückseite und einem zusätzlichen Stab, können Sie den Windmesser in einem Windkanal anbringen oder vor Ventilatoren, um Experimente mit Windturbinen durchzuführen.

**BEREICH:** 0,5 m/s ~ 30 m/s

### AUFLÖSUNG:

- 10-bit Auflösung (mit CBL2):  $4,8 \times 10^{-2}$  m/s
- 12-bit Auflösung (mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, Easy Link):  $1,2 \times 10^{-2}$  m/s
- 13-bit Auflösung (mit SensorDAQ):  $6,0 \times 10^{-2}$  m/s

## SPIROMETER ADAPTER FÜR DEN O2 GASSENSOR

100171 (O2-SPR)



Dieser Adapter stellt die Verbindung zwischen dem Sauerstoffsensord und einem Spirometer her.

## ERSATZKOPF FÜR DAS SPIROMETER

100223 (SPR-FLOW)



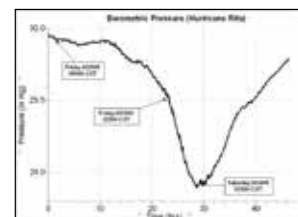
Ein Ersatzkopf verhindert den Ausfall der Ausrüstung während der Sterilisation des Originalkopfes. Der Kopf besteht aus Poly-karbonat mit einem Gewebe aus rostfreiem Stahl.

## BAROMETER

100068 (BAR-BTA)



Das Barometer kann sowohl für Wetterstudien als auch für Experimente mit Drücken nahe dem Luftdruck verwendet werden.



Atmosphärendruck während Hurrikan Rita 2005

### BEREICH:

25,0 bis 31,5 in Hg      0,80 bis 1,05 atm  
81 bis 106 kPa      600 bis 800 mm Hg

### AUFLÖSUNG:

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,003 in Hg

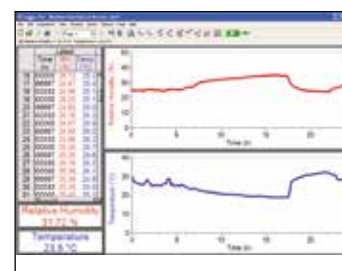
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,01 in Hg

## RELATIVE-FEUCHTE-SENSOR

100206 (RH-BTA)



Der Relative-Feuchte-Sensor enthält eine Schaltung, die eine Erfassung der relativen Feuchte im Bereich von 0 bis 95% (±5%) ermöglicht. Der Sensor wird eingesetzt für Wetterstudien, Gewächshausüberwachung oder zur Ermittlung von Tagen mit hoher statischer Ladung.



Relative Feuchte und Temperatur innerhalb von 24 Stunden im Büro

**BEREICH:** 0 bis 95%  
**GENAUIGKEIT (TYP.):** ±5%



**OBERFLÄCHENTEMPATURSENSOR**

**-25 °C BIS 125 °C**

100231 (STS-BTA)



Dank des abgesetzten Thermistors, der eine extrem kurze Ansprechzeit ermöglicht, ist der Oberflächentempatursensor ideal für Situationen, in der kleine thermische Massen oder Flexibilität erforderlich ist, oder auch für Hauttemperaturmessungen. Diese Ausführung erlaubt Messungen in Luft oder Wasser.

**GENAUIGKEIT:**

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

- 0,08°C (-25 bis 0°C)
- 0,03°C (0 bis 40°C)
- 0,1°C (40 bis 100°C)
- 0,25°C (100 bis 125°C)

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

- 0,3°C (-25 bis 0°C)
- 0,12°C (0 bis 40°C)
- 0,4°C (40 bis 100°C)
- 1,0°C (100 bis 125°C)

**TEMPERATURSENSOR MIT 30M KABEL**

100240 (TPL-BTA)



Dieser Fühler hat ein 30 m langes Kabel. Er eignet sich für abgesetzte Messungen im Freien und Temperaturmessungen in verschiedenen Tiefen in Flüssen und Seen.

**BEREICH:** -50 bis +150°C

12-bit Auflösung (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,07°C

10-bit Auflösung (CBL, CBL 2): 0,3°C

**TEMPERATURSENSOR -25 °C**

**BIS 135 °C**

100238 (TMP-BTA)



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

**BEREICH:** -40 bis 135°C

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

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

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

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

**TEMPERATURSENSOR -196 °C**

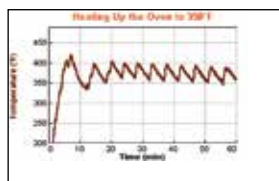
**BIS 1400°C**

100236 (TCA-BTA)



Das Thermoelement verwendet einen Typ-K Thermoelementdraht zum Messen von Temperaturen zwischen -200°C und 1400°C.

- Messungen -196°C in flüssigem Stickstoff und Flammentemperaturen bis 1400°C.
- Interne 0-Grad Kompensation: kein Referenzdraht in Eiswasser notwendig. Individuell kalibriert.



**BEREICH:** -200 bis 1400°C

**TYPISCHE GENAUIGKEIT:**

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

**TEMPERATURSENSOR,**

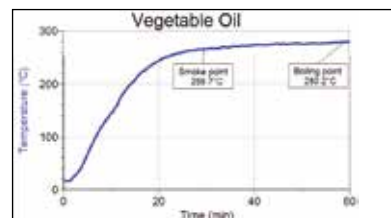
**-20 °C BIS 330 °C**

100261 (WRT-BTA)



Dieser Temperaturfühler überstreicht einen Temperaturbereich von -20°C bis 330°C, damit kann der Schmelzpunkt der meisten organischen Substanzen ermittelt werden.

- Abgedichteter Schaft aus rostfreiem Stahl zum Gebrauch in organischen Flüssigkeiten, Salzlösungen, Säuren und Basen.
- Reicht durch seine Länge sogar in Glasflaschen.
- Kleiner Durchmesser.



**BEREICH:** -20 bis 330°C

**Genauigkeit:** ±0,1°C über den gesamten Bereich

**12-bit Auflösung:** 0,1°C

## FLIESSGESCHWINDIGKEITSSENSOR

100120 (FLO-BTA)



Dieser Sensor wird zum einfachen Messen der Fließgeschwindigkeit in Gewässern für Umweltstudien oder in Geowissenschaften benutzt. Damit lässt sich beispielsweise der Sedimenttransport in Flüssen abschätzen.

- Zerlegbar in 4 Teile für leichten Transport und einfache Unterbringung.
- Ausgerüstet mit 5 m Kabel, die Datenerfassung kann also abgesetzt erfolgen.
- Mit 3 Abstandshaltern, die das Flügelrad auf festgelegten Tiefen halten.

**BEREICH:** 0 bis 4 m/s

**AUFLÖSUNG:**

12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,0012 m/s

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,005 m/s

## MIKROFON

100153 (MCA-BTA)



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

## STRAHLUNGSMONITOR

100253 (VRM-BTD)



Der Vernier Strahlungsmonitor besteht aus einem Geiger-Müller-Zählrohr in einem robusten, kleinen Kunststoffgehäuse. Er benötigt keine Batterie, da er seine Energie aus dem angeschlossenen Interface bezieht. Er reagiert auf Alpha-, Beta- und Gammastrahlung. Das Zählrohrfenster ist mit einer Metallabdeckung geschützt. Er kann gut verwendet werden zur Erforschung von Strahlung, zum Messung der Rate des radioaktiven Zerfalls oder zur Überwachung von Radonfreisetzungen.

## BODENFEUCHTE-SENSOR

100218 (SMS-BTA)



Der Bodenfeuchtesensor misst den Wassergehalt im Boden mit Hilfe der Kapazität. Er wird einfach in den zu testenden Boden gesteckt und der Wassergehalt wird in Volumen-Prozent übermittelt. Er wird bei Versuchen der Umweltwissenschaft, im Gartenbau, in der Agrarwissenschaft, Biologie und weiteren verwendet.

## UV-VIS SPEKTROPHOTOMETER

100258 (VSP-UV)



Das Vernier UV-VIS Spektrophotometer ist ein portables Spektrophotometer für den Bereich des UV- und sichtbaren Lichts. Es ist leicht bedienbar und ist ideal für die Messungen von Absorptionsspektren von verschiedenen chemischen und biochemischen Verbindungen. Als USB-Gerät wird es direkt mit dem Computer oder LabQuest verbunden.

**STROMVERSORGUNG:**

Netzteil (im Lieferumfang)

**LICHTQUELLE:**

Deuterium (UV) und weißglühend (VIS)

**DETEKTOR:** CCD-Zeile

**WELLENLÄNGE:** 220 bis 850 nm

**WELLENLÄNGE INTERVALL:** ca. 1 nm

**GENAUIGKEIT:** +-2 nm

**MESSVERSTÄRKER**

100140 (INA-BTA)



Der Messverstärker besitzt Auto-ID Funktion in jedem der sechs Messbereiche. Die neue Eingangsbandbreite von 10 kHz erlaubt die Verarbeitung von höherfrequenten Signalen. Der Messverstärker verstärkt Spannungen im Bereich von 20 mV bis 1 V (Gleich- oder Wechselspannung). Er besitzt verschiedene Einstellmöglichkeiten zum Wählen der besten Verstärkung. Er wird hauptsächlich verwendet zum Betreiben eines Diagrammschreibers oder zum Anpassen eines analogen Ausgangs beliebiger Instrumente.

**BEREICHE:** 0-20 mV, 0-200 mV, 0-1 V, ±20 mV, ±200 mV, ±1 V

**SCHMELZSTATION**

100159 (MLT-BTA)



Die Schmelzstation ermöglicht in Verbindung mit Vernier Computerinterfaces die Messung der Schmelztemperatur fester Substanzen.

- Genaue Ergebnisse im Bereich von 20°C bis 260°C
- Hochwertiges 6X-Objektiv zur genauen Beobachtung der Proben
- Innovative, einstellbare Halterung erlaubt optimalen Betrachtungswinkel
- Kühlventilator reduziert die Zeit zwischen den Tests
- Jede Schmelzstation wird mit 100 Standard Kapillarröhrchen geliefert.
- Weitere Packungen mit 100 Stück sind erhältlich (referenz MLT-TUBE).

**BEREICH:** 20°C bis 260°C  
**GENAUIGKEIT:** ± 0,2°C bis 200°C, ± 0,4°C bis über 200°C  
**AUFLÖSUNG:** 0,10°C  
**KALIBRIERUNG:** ab Werk  
**STROMVERSORGUNG:** externes Netzteil (im Lieferumfang)  
**ABMESSUNGEN:** 9 cm × 11 cm × 26 cm  
**STANDFLÄCHE:** 13 cm × 15 cm

**POLARIMETER, CHEMISCH**

100081 (CHEM-POL)



Das chemische Polarimeter wird zur Messung der Rotation von ebenpolarisiertem Licht verwendet, das von einer optisch aktiven Substanz hervorgerufen wird. Zum Nachweis der optischen Rotation der Verbindung verwendet das Polarimeter eine 589 nm LED, einen festen sowie einen rotierenden Polarisator. Ein Proberöhrchen gehört zum Lieferumfang.

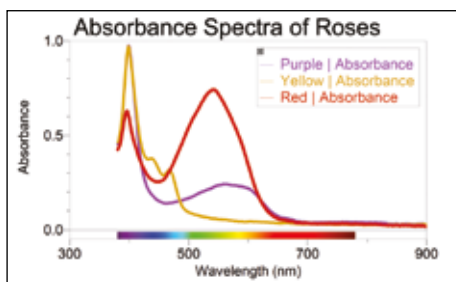
**BEREICH:** ±180°  
**AUFLÖSUNG\*:** 0,25°  
**LICHTQUELLE:** LED  
**WELLENLÄNGE:** 589 nm  
\*Das ist die Auflösung des Analyzers. Die typische Wiederholgenauigkeit liegt bei ±1°.

**SPECTROVIS® PLUS**

100620 (GDX-SVISPL)



Das SpectroVis Plus hat einen erweiterten Bereich, eine höhere Auflösung und zusätzlich Fluoreszenzanregung. Details auf Seite 33.



**BEREICH:** 380 - 950 nm  
 Fluoreszenzanregung bei 405 nm und 500 nm  
**AUFLÖSUNG:**  
 ~2.5 nm optische Auflösung, 570 Wellenlängen, 1 nm Intervalle

**EMISSIONS-SPEKTROMETER**

100620 (GDX-SVISPL)



Das perfekte Werkzeug für Emissionsanalysen. Das Vernier Emissions-Spektrometer erfasst Emissionsspektren von Glühlampen, Gasentladungsröhren oder der Sonne. Es wird an den Computer oder an das LabQuest mit einem Standard-USB-Kabel angeschlossen und erlaubt präzise Messungen im Bereich von 350 bis 900 nm. Das Spektrometer arbeitet mit oder ohne Lichtleiter.

**BEREICH:** 350 bis 900 nm  
**SPEZIFIKATIONEN:**  
 +3,0 nm Genauigkeit bei 650 nm, 1 nm Schritte

**POLARIMETER PROBERÖHRCHEN**

100080 (CELLS-POL)



Packung mit vier Ersatzproberöhrchen für das chemische Polarimeter. Eigenschaften:  
 - Glasröhrchen mit flachem Boden  
 - 20 mm Innendurchmesser x 150 mm Länge  
 - cm Markierungen

## ZUBEHÖR UND ERSATZTEILE ZU LABQUEST, LABQUEST 2 UND GO DIRECT

### ORIGINAL LABQUEST

Passend zu Original LabQuest



Bezeichnung	Referenz
LabQuest Ladestation	LQ-CRG
LabQuest Computerkabel	LQ-CB-USB
LabQuest Netzteil	LQ-PS-INTL
LabQuest Haltegurt (5 St.)	LQ-TETH-5
LabQuest Armband	LQ-LAN
LabQuest Batterie	LQ-BAT
LabQuest Zusatzbatterie	LQ-BOOST2
LabQuest 4GB SD Card	LQ-SD4
LabQuest Ständer	LQ-STN
LabQuest Stylus (5 St.)	LQ-STYL-5

### ORIGINAL LABQUEST 2

Passend zu LabQuest 2



Bezeichnung	Referenz
LabQuest Ladestation	LQ2-CRG
LabQuest 2 Schutzgehäuse	LQ2-ARMOR
LabQuest Computerkabel	LQ-CB-USB
LabQuest Netzteil	LQ-PS-INTL
LabQuest Haltegurt (5 St.)	LQ-TETH-5
LabQuest Armband	LQ-LAN
LabQuest 2 Batterie	LQ2-BAT
LabQuest Zusatzbatterie	LQ-BOOST2
LabQuest 4GB SD Card	LQ-SD4
LabQuest 2 Stylus (5 St.)	LQ2-STYL-5

### GO DIRECT

Passend zu Go Direct Sensoren



Bezeichnung	Referenz
Go Direct Ladestation	GDX-CRG
Go wireless USB Radio	GW-Radio
Vernier Micro USB Kabel für Go Direct Sensoren	CB-USB-MICRO
Micro USB Typ C zu Micro USB Kabel	CB-USB-C-MICRO

### SIE HABEN ÄLTERE SENSOREN?



DIN-auf-BTA Adapter

Die älteren Sensoren haben den runden 5poligen DIN-Stecker, während die neuen Sensoren den BT-Stecker (British Telecom) verwenden. Die älteren Sensoren können jedoch mit dem DIN-auf-BTA-Adapter am LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, oder CBL 2 betrieben werden, allerdings wird dabei kein "Auto-ID" unterstützt.

#### ADAPTER PASSEND ZU ÄLTEREN VERNIER SENSOREN

Bezeichnung	Referenz
Analoger "-DIN" Sensor	DIN-BTA
Bewegungsdetektor (separates Kabel)	MDC-BTD (Kabel)
ULI Bewegungsdetektor (verbundenes Kabel)	CBL-RJ11
Strahlungsmonitor (älteres Modell)	RAD-BTD (Kabel)
Drehgeber (älteres Modell)	ROT-BTD
Vernier Lichtschranke (separates Kabel)	PG-BTD (Kabel)

DIN-auf-BTA Adapter  
Referenz DIN-BTA

BTA-auf-DIN Adapter  
Referenz BTA-DIN

#### SPEKTRALRÖHREN

Bezeichnung	Referenz
Spektralröhre Wasserstoff	ST-H
Spektralröhre Stickstoff	ST-N
Spektralröhre Helium	ST-HE
Spektralröhre Neon	ST-NE
Spektralröhre Kohlendioxid	ST-CO2
Spektralröhre Luft	ST-AIR
Spektralröhre Argon	ST-AR

#### KABEL, USB-ADAPTER, NETZTEILE

Bezeichnung	Referenz
Netzteil (für LabQuest oder LabQuest Mini)	LQ-PS-INTL
Netzteil (für LabPro, CBL 2, oder CBL)	IPS
Analogsensor Verlängerungskabel (2 m)	EXT-BTA
Digitalsensor Verlängerungskabel (2 m)	EXT-BTD
Protoboard Verbinder, Analog	BTA-ELV
Protoboard Verbinder, Digital	BTD-ELV
Verbindungskabel für 2 Taschenrechner	TI-CLC
Taschenrechner-Verbindungskabel, kurz	TI-SLC
Kabel Go!Motion zu Computer	GMC-USB
LabPro USB-Kabel (Mac oder PC)	CB-USB
LabPro/CBL 2 Analogkabel	CB-BTA
LabPro/CBL 2 Digitalkabel	CB-BTD
Adapter von Mini- auf Standard-USB	MINI-USB
Bewegungsdetektorkabel (LabQuest, LabPro oder CBL)	MDC-BTD
Adapter von Standard- auf Mini-USB	USB-MINI



**SENSOR-ZUBEHÖR UND SENSOR-ERSATZTEILE**

Bezeichnung	Referenz	Bezeichnung	Referenz
Blutdrucksensor		Mini GC	
Kurze Manschette	CUFF-SM	GC Septa (4 St./Pack.)	GC-SEP
Lange Manschette	CUFF-LG	GC Spritze, 1 µl Hamilton	GC-SYR-MIC
Flaschen		Bewegungsdetektor	
CO <sub>2</sub> -Atmungskammer (250 ml)	CO2-BTL	Befestigungsklammer	MD-CLAMP
Plastikflaschensatz mit Marker	PPK	Optik	
Trübungsröhrchen (6 St.)	TRB-BOT	Zubehörsatz Farbmischung	CM-OEK
Flaschen für Wasserproben (8 St.)	WQ-BOT	Zubehörsatz Beugung	DAK
Ladungssensor		Zubehörsatz Spiegelung	M-OEK
Elektrostatik Zubehörsatz	ESK-CRG	Erweiterungssatz Optik	OEK
Elektrostatik Hochspannung-Zubehörsatz	HVEK-CRG	Polarizer/Analyzer	PAK-OEK
CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Gassensor		pH Sensor	
Biokammer 250 (250 ml) (2 Öffnungen)	BC-250	Mikrorührer	MSTIR
Biokammer 2000 (2000 ml) (2 Öffnungen)	BC-2000	pH Kalibriertlösung	PHB
Atmungskammer (250 ml) (1 Öffnung)	CO2-BTL	pH Elektrode (nur für EA-BTA, mit BNC-Verbinder)	7120B
Colorimeter/Spektrometer		Aufbewahrungsflaschen (5 St./Pack.)	BTL
Colorimeter/Spektrometer Küvetten (100 St.)	CUV	Aufbewahrungslösung (500 ml)	PH-SS
Küvettenständer	CUV-RACK	Lichtschranke	
UV-VIS Spektrometer Küvetten (100 St./Pack.)	CUV-UV	Balkenband	TAPE
Leitfähigkeitsfühler		Schlitzscheibe	PF-CART
Leitfähigkeitsnormlösung schwach (500 ml)	CON-LST	Laser Pointer	LASER
Leitfähigkeitsnormlösung mittel (500 ml)	CON-MST	Ständer für Laser Pointer	STAND
Leitfähigkeitsnormlösung stark (500 ml)	CON-HST	Balkenband mit Zubehör	TAPE-VPG
Fühler für gelösten Sauerstoff		Gitterband	PF
Normlösung Sauerstoff-Null (60 ml)	DO-CAL	Montagesatz für Umlenkrolle	B-SPA
Nachfüll-Lösung (130 ml)	FS	Umlenkrolle	SPA
Polierstreifen	PS	Polarimeter (Chem.)	
Ersatzmembran	MEM	Polarimeter Probenröhrchen (4 St.)	CELLS-POL
EKG-Sensor		Leistungsverstärker	
EKG Elektroden	ELEC	Lautsprecher für den Leistungsverstärker	PAAS-PAMP
Gasdrucksensor		Drehbewegung	
Zubehörsatz	PS-ACC	Zubehörsatz Drehbewegung	AK-RMV
#1 Gummistopfen 1 Loch	PS-STOP1	Motorsatz Drehbewegung	MK-RMV
#5 Gummistopfen 2 Löcher	PS-STOP5	Zentripetalkraftvorrichtung	CFA
Luer-Lock-Verbinder	PS-LUER	Salzgehaltssensor	
Plastikventil 2-Weg	PS-2WAY	Salzgehalt Normlösung (35 ppt Salz, 500 ml)	SAL-ST
Plastikschlauch 45 cm	PS-TUBING	Spirometer	
Verschlusszapfen	PS-STEM	Ersatzfilter (10 St./Pack.)	SPR-FIL
Spritze für den Gasdrucksensor	PS-SYR	Ersatzmundstück (30 St./Pack.)	SPR-MP
Schlauchklemmen (100 St./Pack.)	PTC	Nasenklammer (10 St./Pack.)	SPR-NOSE
Ionenselektive Elektroden		Ersatzkopf	SPR-FLOW
ISE Ammonium Ersatzmembran	NH4-MOD	O <sub>2</sub> Gassensoradapter für Spirometer	O2-SPR
ISE Calcium Ersatzmembran	CA-MOD	Trübungssensor	
ISE Nitrat Ersatzmembran	NO3-MOD	Trübungsröhrchen (6 St.)	TRB-BOT
ISE Kalium Ersatzmembran	K-MOD	Trübungsröhrchen (100 St.)	TRB-ACC
ISE Ammonium Normlösung schwach (500 ml)	NH4-LST	Vernier Dynamics System	
ISE Ammonium Normlösung stark (500 ml)	NH4-HST	Erweiterungssatz Kollision und Beschleunigung	BLK
ISE Calcium Normlösung schwach (500 ml)	CA-LST	Zusatzmasse (500 g)	MASS
ISE Calcium Normlösung stark (500 ml)	CA-HST	Winkel für den Bewegungssensor	MDB-VDS
ISE Chlorid Normlösung schwach (500 ml)	CL-LST	Winkel für die Lichtschranke	PGB-VDS
ISE Chlorid Normlösung stark (500 ml)	CL-HST	Schienenverbinder	T2T-VDS
ISE Nitrat Normlösung schwach (500 ml)	NO3-LST	Vernier Wurfmaschine	
ISE Nitrat Normlösung stark (500 ml)	NO3-HST	Zusätzliche Startvorrichtung	IOM-VPL
ISE Kalium Normlösung schwach (500 ml)	K-LST	Fangvorrichtung	PS-VPL
ISE Kalium Normlösung stark (500 ml)	K-HST	Flugzeitstopuhr	TOF-VPL
Schmelzstation		Wireless Dynamic Sensor System	
Kapillarröhrchen (100 St./Pack.)	MLT-TUBE	Bluetooth USB-Dongle	BLUE-US

30V-Spannungssensor	48		
<b>A</b>		<b>G</b>	
Advanced Biology with Vernier	65	Gasdrucksensor	55,74
Advanced Chemistry with Vernier	65	Geiger-Müller-Zähler	29,56
Anemometer	48	Go Direct Ladestation	28
Arduino Mikrocontroller		GM-Zähler	29,56
Einplatinencomputer	42	Go! Motion	77
Arbeitsbücher	64	Goniometer	79
Atmungsgürtel	79	Go Wireless Pulsmesser	20
		Graphical Analysis 4	15
		Grundlagenversuche für Sek. 1	50
<b>B</b>			
Barometer	80	<b>H</b>	
Beschleunigungssensor	20, 51, 55	Handkraftsensor	20
Beugungsapparat	53	Hochstromsensor	48
Beugungslaser, grün	62		
Bewegungssensor	77	<b>I</b>	
Biokammern	74	Investigating Biology through	
Biologie mit Vernier	18	Inquiry	65
Blutdrucksensor	5,79	Investigating Chemistry through	
Bodenfeuchtesensor	48, 82	Inquiry	65
		Investigating Environmental	
		Science through Inquiry	65
<b>C</b>		Ionenselektive Elektroden	72
Celestron	24		
Chemistry with Vernier	27	<b>K</b>	
CO <sub>2</sub> -Gassensor	74	KidWind Mini-Windturbine	46
CO <sub>2</sub> Sensor	22, 30	KidWind Mini-Windturbine	
Cyclic voltammetry system	54	Zusatzmaterial	46
		Kidwind Rundhölzer	46
		KidWind Schülerübungssatz	
<b>D</b>		Solarenergie	50
Digitale Steuereinheit	42, 71	KidWind Schülerübungssatz	
Drehbewegungssensor	54, 58, 76	Solarthermie	46
Drucksensor 400	32	Kidwind Wechselstromgenerator	46
DTS Wirbelstrombremse	57	Klassensatz pH	29
Dynamic Cart Fahrbahn	57	Klassensatz Temperatur	30
Dynamics System	57	Kolorimeter	29
		Konstantstromsystem	32, 71
<b>E</b>		Kraftplattform	76
Earth Science with Vernier	65	Kraftsensor, 2 Bereiche	76
Einwegmundstück	80	Kraft- und	
EKG-Sensor	20,79	Beschleunigungssensor	21,55
Elektrodenverstärker	30,78	Kraftsensor	63,81
Elektrostatiksat	70	Kraftplatte	59
Elektrostatiksat m. Hochsan.	70	Kurze Manschette	79
Elementary Science with Vernier	65	Küvettenständer	74
Emissions-Spektrometer	83		
Encoderschienensystem	78	<b>L</b>	
Energie Sensor	46,78	Labornetzgerät DC	61
Engineering Projects with NI		LabQuest 2	10, 84
LabView and Vernier	65	LabQuest 2, zubehör und ersatzteile	84
Erweiterungssatz Spiegelung	62	LabQuest mini	12
Erweiterungssatz Polarisation	62	LabQuest Ständer	84
Ethanol dampf-Sensor	20,74	LabQuest Stream Interface	12
Ethanol sensor	22	LabQuest Viewer	16
		LabQ2 Viewer Software	16
<b>F</b>		LabQuest Zusatzbatterie	84
Farb und Lichtsensor	47,55	Ladungssensor	61, 71
Fließgeschwindigkeitssensor	37		
		Lange Manschette	79
		Laserpointer	78
		Leistungssensor	71
		Leistungsverstärker	71
		Leitfähigkeitssensor	21,30,31,38,47,72
		Leitfähigkeitssensor mit Platinzelle	31
		Lichtleiterkabel	63
		Lichtschranke	78
		Lichtsensor	80
		LoggerPro© 3	14
		<b>M</b>	
		Magnetfeldsensor	70
		Messwagen	78
		Messverstärker	83
		Middle School Science with Vernier	65
		Mikrofon	82
		Mikroskopkamera	24
		Mini-Gaschromatograph	75
		Mini-GC	5
		Mini Windturbine	46
		Motion Encoder	56
		<b>N</b>	
		<b>O</b>	
		O <sub>2</sub> Sensor	22
		O <sub>2</sub> -Gassensor	74
		Oberflächentempersensoren	81
		opt. Sensor f. gelösten O <sub>2</sub>	37
		Optische Sensor für	
		gelösten Sauerstoff	22, 48
		Organic Chemistry with Vernier	65
		<b>P</b>	
		PAR-Sensor	23
		pH-Sensor	21,23,29
		pH-Sensor BTA	33
		pH-Sensor, flach	73
		PH-sensor mit	
		Elektrode aus Glas	29
		Physik	52
		Polarimeter	5,28
		Polarimeter, chemisch	83
		Polarimeter Proberöhrchen	83
		Potentiometer	46
		Programmierung mit vernier	40
		Projekte mit LEGO MINDSTORMS	
		EV3	40
		Projektilstopper	60
		Propellerwagen	57
		ProScope HR5	24
		ProtoBoard Adapter	42
		Pulsschlag-Handgriff	22
		Pyranometer	76

## R

REDOX-Potential-Sensor	33,72
Relative Feuchte Sensor	80
Rundhölzer	44

## S

Salzgehaltssensor	73
Schalldrucksensor	60
Schmelzstation	83
Schwingungserzeuger	60,76
Sensoradapter für Arduino	40
Sensor Cart	56
Sensorklemme	5
Sensor-Zubehör und Sensor-Ersatzteile	84
Spannungssensor	70
Spannungssensor differentiell	70
SparkFun Red Board	42
SpectroVIS® Plus	83
Speichenrad	58,87
Spektrophotometer	21,82
Spektralröhrennetzgeräte	63
Spirometer	5,80
Spirometer Adapter	80
Spirometer Ersatzteile	80
Steuereinheit für LabQuest	42
Steckbrett	61
Strahlungsmonitor	82
Strichmarkenband	78
Stromsensor 0,6 A	61
Stromsensor	55
Struktur-und Materialprüfgerät	5,40

## T

Temperaturfühler	47,63
Temperatursensor	33,80
Thermoelement	33
Tropfenzähler	32,73
Trübungssensor	73

## U

Untersuchung von Sonnenenergie	50
Untersuchung von Windenergie	50
UV-A- und UV-B-Sensor	75
UV-Spektrometer	23

## V

VDS Erweiterungssatz Optik	62
Vernier Elektronik Experimentierplatine	60
Vernier Spectral Analysis	14
Vernier Spektrometer	26
Vernier UV-VIS Spektrophotometer	35
Video Physics	59

## W

Wettersensor	5
Widerstandsplatine	46,50
Wind Experimentierset	45
Wurfgerät	54,59

## Z

Zentripetalkraftgerät	54
Zentripetalkraft Versuchsaufbau	58
Zubehörsatz für Stoßversuche	56
Zubehörsatz Zentripetalkraft	54
Zusätzliche Startvorrichtung für VP	60





Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtum vorbehalten.





MESSEN. AUSWERTEN. LERNEN.

