

# LabQuest Benutzerhandbuch

## Version 1.1



LPE Naturwissenschaft & Technik GmbH  
Pleutersbacher Str. 30  
69412 Eberbach  
[www.naturwissenschaftundtechnik.de](http://www.naturwissenschaftundtechnik.de)



## **Willkommen bei Vernier LabQuest**

### **LabQuest-Benutzerhandbuch**

Dies ist das LabQuest-Benutzerhandbuch. Es handelt sich hierbei um eine erweiterte Anleitung zur Anwendung von Vernier LabQuest. Eine weniger umfangreiche LabQuest-Kurzanleitung steht ebenfalls zur Verfügung und ist in gedruckter Version der LabQuest-Box beigelegt.

Eine aktualisierte Version dieses Benutzerhandbuches in englischer Sprache finden Sie möglicherweise unter folgender Internetadresse:  
<http://www.vernier.com/labquest/updates>

Dieses Benutzerhandbuch wurde für die zweite Version der LabQuest-Software, Version 1.1, geschrieben, die im April 2008 auf den Markt kam. Weitere Aktualisierungen zu *LabQuest App* und zum LabQuest-Betriebssystem werden hinzukommen. Unter *LabQuest Updates Installieren* weiter hinten in diesem Benutzerhandbuch finden Sie Anweisungen dazu.

### **Die LabQuest-Hardware**

Drücken Sie die Ein-/Ausschalttaste an der oberen linken Ecke. Sollte der Bildschirm nicht nach einem kurzen Moment aufleuchten, schließen Sie das LabQuest mit dem Netzteil an die Stromversorgung an.

LabQuest wird sowohl über den Touchscreen als auch über die Hardware-Tasten unterhalb des Bildschirms gesteuert. Die Taste, die Sie am häufigsten verwenden werden, ist die Taste *Erfassen*, die sich direkt unterhalb des Bildschirms befindet. An der linken Seite des LabQuest befinden sich die Audio-Anschlüsse sowie der Netzanschluss, der zum Aufladen der Batterie verwendet wird. An der rechten Seite befinden sich zwei Anschlüsse für digitale Sensoren, die für Bewegungssensoren, Tropfenzähler und andere digitale Sensoren verwendet werden können. An der oberen Seite des LabQuest finden Sie vier Anschlüsse für Sensoren, beispielsweise pH-, Temperatur- und Kraftsensoren. Desweiteren befinden sich dort ein Aufbewahrungsfach für den Touchpen, ein USB-Anschluss für Drucker, USB-Datenträger und andere Peripheriegeräte, ein SD-Kartenslot zur Speichererweiterung und ein mini-USB-Anschluss zum Anschließen des LabQuest an einen Computer. An der Unterseite befinden sich das Batteriefach sowie eine Vorrichtung zum Befestigen der Touchpen-Schnur.

Drücken Sie die Ein-/Ausschalttaste ca. eine Sekunde lang, um das LabQuest auszuschalten. Um eine möglichst lange Nutzungsdauer zu erhalten, sollten Sie Ihren LabQuest über Nacht aufladen.

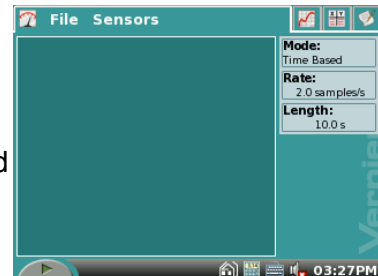
### **Der Inhalt der LabQuest-Box**

LabQuest-Einheit  
LabQuest-Kurzanleitung in gedruckter Version  
Eine CD bzw. CDs mit  
    Computer-Software  
    LabQuest-Benutzerhandbuch  
    Kurzeinführung  
USB-Kabel  
Netzteil  
Touchpen (2)  
Touchpen-Befestigungsschnur

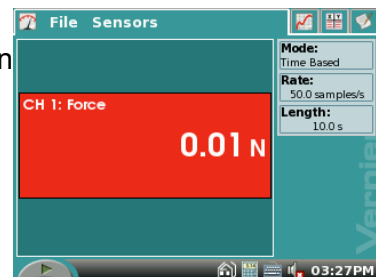
## Das Erfassen von Daten mit LabQuest

Die folgenden Schritte zeigen Ihnen, wie Sie mit dem LabQuest Daten schnell erfassen können.

1. Schalten Sie Ihren LabQuest ein, indem Sie auf die silberfarbene Ein-/Ausschalttaste an der oberen linken Ecke drücken. Sollte sich das LabQuest nicht einschalten, ist möglicherweise die Batterie nicht geladen. Schließen Sie dann das LabQuest mit dem Netzteil an die Stromversorgung an und fahren Sie fort.

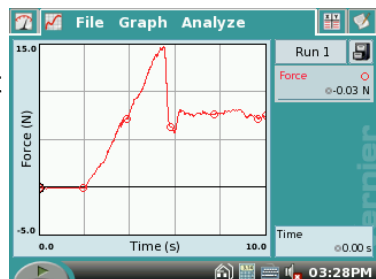


2. Schließen Sie einen analogen Sensor (auto-ID-fähig) an einen der Anschlüsse an der oberen Seite des LabQuest an. Ein einfacher Temperatur-, Licht- oder Kraftsensor ist dafür am besten geeignet. LabQuest stellt sich selbst auf die Datenerfassung mit diesem Sensor ein. Achten Sie auf die sich aktualisierende Anzeige auf dem Messbildschirm.



3. Drücken Sie auf die Taste Erfassen direkt unterhalb des LabQuest-Bildschirms. Die Datenerfassung beginnt, und Ihre Daten werden auf dem Bildschirm in einem Graphen in Echtzeit dargestellt.

Laden Sie Ihren LabQuest über Nacht auf, um eine volle Batterieladung zu erhalten.



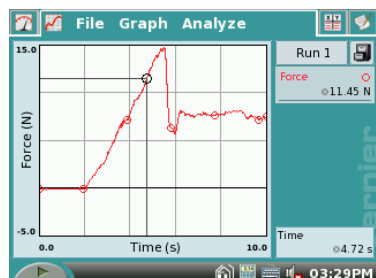
### Einführung in *LabQuest App*

LabQuest beinhaltet sowohl Hardware wie auch Software. Die Software *LabQuest App* ist das Herz der Datenerfassung Ihres LabQuest. Wenn Sie Ihren LabQuest mit der Ein-/Ausschalttaste einschalten, wird *LabQuest App* gestartet. Es folgt nun eine kurze Einführung in die *LabQuest App*-Software. Weiterführende Informationen finden Sie im Abschnitt „Weitere *LabQuest App*-Funktionen“.

Erfassen Sie einige Daten wie im Abschnitt oben beschrieben und probieren Sie dann ein paar LabQuest-Analysefunktionen aus.

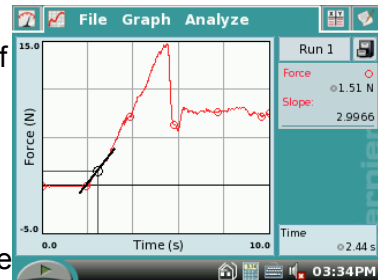
### Benutzen Sie den Touchpen zur Untersuchung Ihrer Daten

Tippen Sie mit dem Touchpen direkt auf den Graphen, und zwar in die Nähe einer Stelle, die für Sie interessant ist. Der Untersuchungszeiger springt zu dem Datenpunkt, der dem x-Achsenwert, den Sie angetippt haben, am nächsten ist. Linien markieren den x- und den y-Achsenwert, und die Anzeige auf der rechten Seite zeigt die numerischen Werte des Datenpunktes an. Mit Hilfe der rechten und linken Zeigertasten unterhalb des Bildschirms können Sie Anpassungen an die Position des Zeigers in kleinen Schritten vornehmen.



## LabQuest-Benutzerhandbuch

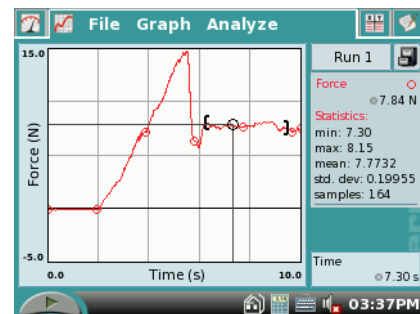
Das Menü *Analysieren* bietet weitere Möglichkeiten zur Untersuchung Ihrer Daten. Tippen Sie auf *Analysieren*, dann auf *Tangente*. Tippen Sie nun auf eine Stelle Ihres Graphen, die für Sie interessant ist. Zusätzlich zu den Zeigerlinien wird nun eine Tangente eingezeichnet, und rechts vom Graphen wird der numerische Wert der Steigung angezeigt.



Um die Tangentenfunktion wieder auszuschalten, wählen Sie sie erneut aus dem Menü *Analysieren* aus.

### Wählen Sie einen Bereich zur Erstellung einer Statistik aus

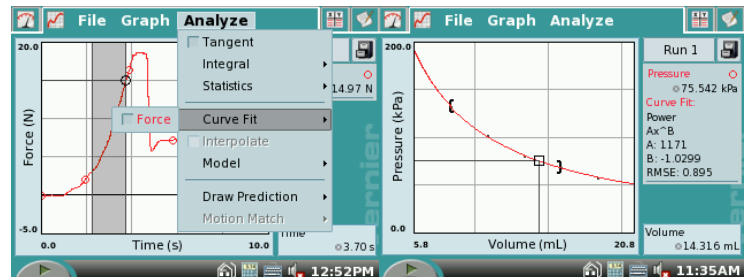
Einige Analysefunktionen bieten Ihnen die Möglichkeit, eine Reihe von Daten auszuwählen. Um eine solche Reihe von Daten auszuwählen, fahren Sie mit dem Touchpen über den entsprechenden Bereich. Nun können Sie Aufgaben wie die Berechnung von Integralen, die Erstellung von Statistiken oder Kurvendiskussionen durchführen. Probieren Sie Folgendes: Fahren Sie mit dem Touchpen über einen Bereich Ihres Graphen und wählen Sie anschließend *Statistik* aus dem Menü *Analysieren* aus, wobei Sie den entsprechenden Sensor oder die entsprechende Spalte markieren.



Der Graph zeigt nun den ausgewählten Bereich an, und rechts neben dem Graphen werden beschreibende statistische Daten angezeigt. Sie können die statistische Anzeige löschen, indem Sie erneut *Statistik* aus dem Menü *Analysieren* auswählen.

### Wählen Sie einen Bereich zur Kurvenanpassung aus

Kurvenanpassungen können ebenfalls mit der Auswahl eines Bereichs beginnen. Ansonsten wird der gesamte Graph miteinbezogen. Um eine Kurvenanpassung durchzuführen, fahren Sie mit dem Touchpen über einen Bereich des Graphen, falls Sie zunächst einen Bereich auswählen möchten.



Wählen Sie anschließend aus dem Menü *Analysieren* die Funktion *Kurvenanpassung* aus. In dem neuen Bildschirm sehen Sie nun Ihren Graphen sowie ein Menü mit Anpassungsgleichungen. Tippen Sie auf den nach unten zeigenden Bildlaufpfeil rechts neben der Liste, um die Gleichungen anzuzeigen. Tippen Sie auf *Linear*, um eine lineare Anpassung Ihrer Daten durchzuführen. Die Anpassungskoeffizienten werden angezeigt. Um die Anpassung auf Ihren Graphen anzuwenden, tippen Sie auf OK. Die Kurvenanpassung wird zusammen mit den statistischen Daten auf dem Hauptbildschirm angezeigt.

Sobald Sie eine Kurvenanpassung durchgeführt haben, können Sie mit Hilfe der Funktion *Interpolieren* Werte aus der Anpassungsfunktion auslesen. Wählen Sie *Interpolieren* aus und tippen Sie auf den Graphen. Die Zeigerlinien bestimmen nun eine Position innerhalb der Anpassungsfunktion, und Koordinaten entlang der Anpassungslinie werden rechts neben

## LabQuest-Benutzerhandbuch

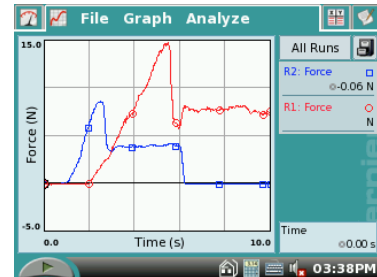
dem Graphen angezeigt. An dem kleinen Quadrat, das den zu untersuchenden Punkt markiert, können Sie sehen, dass sich LabQuest im Interpolationsmodus befindet.

Um die Kurvenanpassung wieder auszuschalten, wählen Sie aus dem Menü *Analysieren* erneut die Funktion *Kurvenanpassung* aus.

### **Mehrere Durchgänge**

Sie können zu Vergleichszwecken die Daten aus mehreren Durchgängen Erfassen. Tippen Sie dazu auf das Symbol des Aktenschranks (Bild); der Durchgang wird gespeichert, der Graph gelöscht. Starten Sie einen weiteren Durchgang, indem Sie die Taste *Erfassen* drücken. Ihr neuer Durchgang wird auf dem Graphen dargestellt. Um Ihren ersten Durchgang zu betrachten, tippen Sie auf die Schaltfläche *Durchgang 2* und wählen Sie entweder *Durchgang 1* oder *Alle Durchgänge* aus.

Auf diesem Weg können Sie mehrere Durchgänge zum Vergleich Erfassen und lediglich diejenigen betrachten, die für Sie interessant sind.



## **Verwendung von LabQuest mit einem Computer**

### **Softwarevoraussetzungen**

Ihr LabQuest wird mit Computersoftware geliefert. Verwenden Sie mit LabQuest entweder Logger Lite 1.4 (oder eine neuere Version) oder Logger *Pro* 3.6 (oder eine neuere Version). Falls Sie bereits Logger *Pro* 3 besitzen, können Sie unter [www.vernier.com/tech/lpupdates.html](http://www.vernier.com/tech/lpupdates.html) aktualisierte Programmversionen kostenlos herunterladen.

Eine kompatible Version der Computersoftware ist Ihrem LabQuest beigelegt. Installieren Sie die Software von der CD, falls nicht bereits kompatible Software installiert ist.

Schließen Sie das LabQuest mit dem beigelegten USB-Kabel an Ihren Computer an. An dem Mini-USB-Anschluss wird Ihr LabQuest angeschlossen, das andere Ende des Kabels wird mit einem freien USB-Port Ihres Computers verbunden.

Der LabQuest kann auf zwei Arten mit einem Computer verwendet werden. Daten können direkt nach Logger *Pro* oder Logger Lite übertragen werden, oder Sie können bereits zuvor gesammelte Daten vom LabQuest in eines der beiden Programme übertragen.

### **Erfassen von Daten mit direkter Übertragung nach Logger Lite oder Logger *Pro***

1. Schließen Sie einen Sensor an das LabQuest an. Ein einfacher, auto-ID-fähiger Sensor wie ein Kraft- oder Temperatursensor<sup>1</sup> eignet sich gut dafür.
2. Starten Sie Logger *Pro* oder Logger Lite. Der Computer findet das LabQuest und den angeschlossenen Sensor und zeigt einen Graphen an, der für die Datenerfassung bereit ist.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Erfassen* in Logger *Pro* oder Logger Lite, um die Datenerfassung zu starten.

## Automatische Datenübertragung vom LabQuest auf den Computer

Wenn Sie mit Hilfe der Software *LabQuest App* Daten erfassen und danach das LabQuest an einen Computer anschließen, so wird *Logger Lite* oder *Logger Pro* automatisch feststellen, dass entfernte Daten vorhanden sind, und anbieten, diese zu übernehmen.

Um dies auszuprobieren, erfassen Sie mit Ihrem LabQuest einige Daten. Schließen Sie dann das LabQuest an Ihren Computer an und starten Sie *Logger Lite* oder *Logger Pro*. Die Software findet das LabQuest und die gesammelten Daten und zeigt in einem Dialogfenster an, dass entfernte Daten vorhanden sind. Folgen Sie den Anweisungen in diesem und folgenden Dialogfenstern, um die Daten auf den Computer zu übertragen.

## LabQuest-Browser

Mit Hilfe von *Logger Pro* und *Logger Lite* können Sie Dateien zwischen dem LabQuest und Ihrem Computer hin und her kopieren sowie Dateien vom LabQuest löschen. Auf diese Funktionen können Sie über den LabQuest-Browser zugreifen, den Sie im Menü *Datei* in *Logger Lite* oder *Logger Pro* finden.

### **Manuelle Datenübertragung vom LabQuest auf den Computer**

Zusätzlich zur automatischen Feststellung des Vorhandenseins aktueller Daten auf dem LabQuest durch *Logger Pro* oder *Logger Lite* (in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben) können Sie alle gespeicherten Daten vom LabQuest auf den Computer übertragen. Nachdem ein Experiment mit dem LabQuest abgeschlossen ist, wählen Sie aus dem LabQuest-Menü *Datei* die Option *Speichern* aus. Geben Sie dem Experiment einen bezeichnenden Namen. Auf diese Weise können Sie mehrere LabQuest-Dateien auf dem LabQuest speichern.

*Tipps: Wenn Sie Daten im Freien aufnehmen, speichern Sie Ihre Experimente als Dateien im LabQuest ab. Wählen Sie dazu aus dem Menü Datei die Option Speichern aus und geben Sie dem Experiment einen bezeichnenden Namen. Wählen Sie als Speicherort entweder das LabQuest oder einen USB-Speicherstick bzw. eine SD-Karte aus. Auf diese Weise können Sie so viele Experimente speichern wie Sie möchten. Später können Sie die Dateien über das LabQuest-Browser in Logger Pro oder Logger Lite öffnen oder Sie können den USB-Stick oder die SD-Karte an Ihren Computer anschließen und die Dateien direkt in Logger Pro oder Logger Lite öffnen.*

---

Wählen Sie am Computer im LabQuest-Browser aus dem Menü *Datei* die Option *Öffnen* aus. Wählen Sie die gewünschte Datei aus dem LabQuest aus und öffnen Sie sie. Ihre LabQuest-Datei wird im Computer geöffnet, einschließlich aller Daten, Notizen und Einstellungen zur Datenerfassung. Es kann jeweils nur eine Datei geöffnet werden. Sie können die Datei danach als eine *Logger Pro*- oder *Logger Lite*-Datei speichern.

*Tipps: Sollten noch Sensoren angeschlossen sein, wenn eine LabQuest-Datei in Logger Pro oder Logger Lite geöffnet wird, so werden diese ignoriert. Um die Sensoren zu aktivieren, wählen Sie in der Anwendungssoftware aus dem Menü Datei die Option Neu aus.*

---

## LabQuest-Benutzerhandbuch

Eine weitere Option ist das Importieren von Daten aus dem LabQuest. Importieren unterscheidet sich vom Öffnen darin, dass lediglich die Daten aus der LabQuest-Datei der aktuellen Anwendung hinzugefügt werden. Sie haben so die Möglichkeit, Daten aus mehreren LabQuest-Sitzungen in einer einzigen Anwendung zu Vergleichszwecken und zur Erstellung von Graphen zusammenzuführen.

*Tipp: Stellen Sie aus mehreren LabQuest-Dateien (oder mehreren LabQuests) die Resultate der ganzen Klasse zusammen, indem Sie wiederholt Daten in eine einzige Logger Pro- oder Logger Lite-Datei importieren.*

---

### **Manuelles Verschieben von Daten vom Computer auf das LabQuest**

Daten und/oder Sensorenkonfigurationen können von Ihrem Computer auf das LabQuest übertragen und dort gespeichert werden. Öffnen Sie eine Datei auf Ihrem Computer oder nehmen Sie die gewünschten Einstellungen zur Datenerfassung auf Ihrem Computer vor. Wählen Sie im LabQuest-Browser (im Menü Datei) die Option *Speichern unter...* aus und geben Sie einen bezeichnenden Namen ein. Alle Daten sowie die Sensorenkonfiguration werden in einer LabQuest-Datei auf dem LabQuest gespeichert. Andere Inhalte der Computerdatei, die nicht vom LabQuest unterstützt werden (wie z. B. eingebettete Bilder, Videoanalysen, Graphnotizen und die meisten berechneten Spalten), werden vom LabQuest ignoriert.

### **Daten vom LabQuest löschen**

Der LabQuest-Browser beinhaltet eine Löschfunktion. Wählen Sie aus dem LabQuest-Browser die Option *Löschen* aus und wählen Sie danach die Datei aus, die Sie aus dem LabQuest entfernen möchten.

*Tipp: Verwenden Sie den LabQuest-Browser, um mehrere Dateien gleichzeitig aus dem LabQuest zu löschen. Wählen Sie mehrere Dateien durch Anklicken aus und klicken Sie anschließend auf Löschen. Dies ist die einzige Möglichkeit, mehrere Dateien gleichzeitig zu löschen.*

---

### **Fernkonfiguration des LabQuest über Logger Pro**

Mit Logger *Pro* können Sie das LabQuest vom Computer aus für das Erfassen von Daten konfigurieren. Stellen Sie Logger *Pro* nach Belieben auf Ihre Sensoren sowie auf die zeitlichen Intervalle und die Dauer der Datenerfassung ein. Wählen Sie aus dem Menü *Experiment* die Optionen *Fernzugriff*  *Einstellungen*  *LabQuest* aus. Trennen Sie das LabQuest vom Computer, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Erfassen Sie Daten auf dem LabQuest, indem Sie dessen Bildschirm und Tasten benutzen. Anmerkungen: Diese Funktion steht in Logger Lite nicht zur Verfügung. Sie ist vergleichbar mit dem Konfigurieren des LabQuest über die *LabQuest App*-Steuerung.

## Weitere LabQuest App-Funktionen

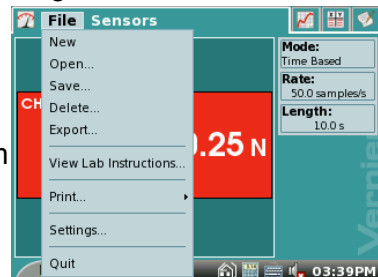
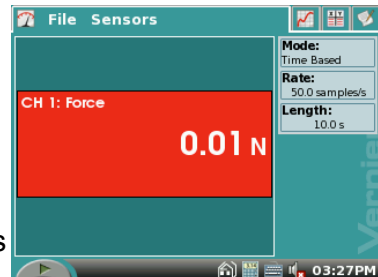
Dieser Abschnitt bietet einen detaillierten Überblick über die Eigenschaften und Funktionen der LabQuest App-Software. Zunächst wird der Hauptbildschirm beschrieben, danach die vier Register mit ihren speziellen Inhalten.

### Der LabQuest App-Hauptbildschirm

Am oberen Bildschirmrand befinden sich die folgenden vier Register: *Messen*, *Graph*, *Tabelle* und *Notizen*. Tippen Sie auf eines der Register, um den dazugehörigen Bildschirm anzuzeigen. Entlang des unteren Bildschirmrands werden die Symbole *Erfassen*, *Hauptbildschirm*, *Rechner*, *Tastatur*, *Lautsprecher* und *Batterie* sowie die aktuelle Zeit angezeigt. Das Batteriesymbol wird im LabQuest-Emulator, der hier zur Darstellung der Bildschirminhalte verwendet wurde, nicht angezeigt.

Die Symbole am unteren Bildschirmrand sind immer sichtbar, im Gegensatz zu den Registern, die nur angezeigt werden, wenn LabQuest App aktiv ist.

Alle vier Register haben dasselbe Dateimenü, das zum Öffnen vorhandener Dateien, zum Speichern von Daten in Dateien, zum Drucken und für andere Aufgaben verwendet wird.



### Das Menü Datei

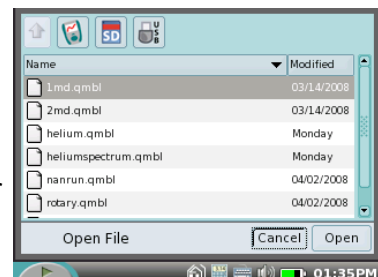
Das Menü *Datei* ähnelt dem Dateimenü eines Computers. Hier können Sie Dateien speichern und öffnen, drucken, Einstellungen ändern und die Anwendung schließen. LabQuest App kann Dateien aus dem LabQuest-Speicher, einer Art virtuellen Festplatte, auslesen und in ihn hineinschreiben. Die Dateien beinhalten experimentelle Einstellungen, Daten, Analysen und Notizen. Dateien ermöglichen Ihnen die Aufbewahrung früherer Arbeiten, entweder um später über das LabQuest darauf zuzugreifen oder um sie auf einen Computer zu übertragen. Wenn Sie nur die Daten der aktuellen LabQuest-Sitzung auf einen Computer übertragen möchten, müssen Sie sie nicht in einer Datei abspeichern. Schließen Sie das LabQuest an einen Computer an und starten Sie Logger *Pro* oder Logger *Lite*.

### Neu

Die Option *Neu* setzt den Datenerfassungsmodus und Kalibrierungen auf die Standardeinstellungen zurück und löscht alle vorhandenen Daten. Sie werden aufgefordert, nicht gespeicherte Daten abzuspeichern.

### Öffnen

Die Option *Öffnen* zeigt eine Liste mit den Dateien auf Ihrem LabQuest an. Diese Liste hat zunächst keine Einträge. Wählen Sie eine Datei mit dem Touchpen aus und tippen Sie dann auf OK. Die Dateien sind entweder im LabQuest-Speicher, auf einer SD-Speicherkarte oder auf einem USB-Speicherstick gespeichert.



## LabQuest-Benutzerhandbuch

### **Speichern**

Die Option *Speichern* gibt Ihnen die Möglichkeit, Ihrer aktuellen LabQuest-Sitzung einen Namen zu geben, und schreibt diesen Namen anschließend in den ausgewählten Speicherort. Dieser Speicher ist entweder der interne LabQuest-Speicher, eine SD-Speicherkarte oder ein USB-Stick.

### **Löschen**

Die Option *Löschen* öffnet dieselbe Liste wie die Option *Öffnen*, gibt Ihnen jedoch die Möglichkeit, eine Datei auszuwählen, die gelöscht werden soll. Es kann jeweils nur eine Datei gelöscht werden.

### **Exportieren**

Mit der Option *Exportieren* werden Dateien in ein Textformat umgewandelt, sodass man sie in anderen Anwendungen verwenden kann. Ein typisches Beispiel ist die Speicherung einer Textdatei auf einer SD-Speicherkarte oder auf einem USB-Stick, um sie später in einem Tabellenkalkulationsprogramm zu öffnen. Eine exportierte Datei beinhaltet alle Spaltenwerte aller Durchgänge der aktuellen Sitzung.

### **Laboranweisungen Ansehen**

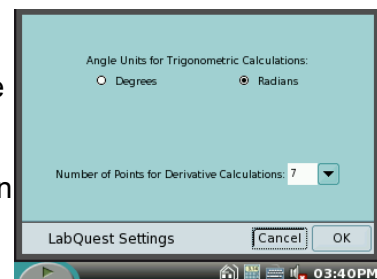
*Laboranweisungen Ansehen* zeigt eine Liste der vorinstallierten Laboranweisungen an.

### **Drucken**

*Drucken* □ *Graph*, *Tabelle*, *Meine Notizen*, *Laboranweisungen*, *Bildschirm*. Diese Optionen senden das ausgewählte Objekt an einen HP-Drucker.

### **Einstellungen**

*Einstellungen...* steuert die Einstellungen für die aktuelle Sitzung. Diese Einstellungen werden innerhalb einer LabQuest-Datei gespeichert. Berechnete Spalten können trigonometrische Berechnungen verwenden; wählen Sie hierbei *Grad* oder *Radianen* aus. Die Standardeinstellung ist *Radianen*. Ableitungsfunktionen, die Teil der automatischen Einstellung von Bewegungssensoren sind, können auf eine unterschiedliche Anzahl von Punkten zur Berechnung eingestellt werden. Die Standardeinstellung von 7 Punkten ist für viele Anwendungen geeignet. Für Experimente, die mit Daten von Menschen arbeiten, werden sie aber eventuell eine größere Anzahl angeben wollen, für Experimente, die an einem Wagen durchgeführt werden, dagegen eine geringere Anzahl. Beide Einstellungen werden auf den Standardwert zurückgesetzt, wenn Sie aus dem Menü *Datei* die Option *Neu* auswählen oder wenn Sie das LabQuest einschalten.



### **Schließen**

Die Option *Schließen* beendet *LabQuest App*. Nur fortgeschrittene Benutzer benötigen diese Funktion, da andere Anwendungen gleichzeitig neben *LabQuest App* ablaufen können.

## Drucken vom LabQuest

LabQuest kann auf viele Hewlett-Packard-Drucker zugreifen, darunter die folgenden:

|               |               |                    |
|---------------|---------------|--------------------|
| LaserJet 1160 | LaserJet 2015 | OfficeJet Pro K550 |
| LaserJet 1200 | DeskJet 4160  | DeskJet 6940       |
| LaserJet 2420 | DeskJet 460   | DeskJet 930C       |

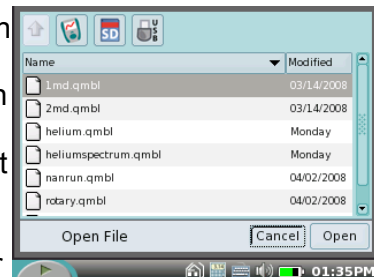
Ein aktuelle Liste kompatibler Modelle finden Sie unter [www.vernier.com/labqprinters](http://www.vernier.com/labqprinters).

Schließen Sie einen kompatiblen Drucker an den USB-Anschluss des LabQuest an und schalten Sie den Drucker ein. Die Option *Drucken* zum Öffnen des Druckmenüs finden Sie im Menü *Datei*. Hier können Sie auswählen, ob Sie nur den Graphen, die Datentabelle, Ihre eigenen Notizen, die Laboranweisungen oder den aktuellen Bildschirminhalt drucken möchten.

Wenn LabQuest keinen kompatiblen Drucker finden kann, wird beim Versuch zu drucken eine Fehlermeldung ausgegeben.

## Verwendung einer externen SD-Karte oder eines USB-Speichersticks mit LabQuest

LabQuest erkennt den zusätzlichen Speicher einer vorhandenen SD (Secure Digital)-Speicherkarte oder eines vorhandenen USB-Sticks. Der USB-Stick und die Karte können zum Auslesen und Beschreiben in FAT16 oder FAT32 formatiert werden (die gebräuchlichsten Formate für Windows und Mac OS). LabQuest kann keine NTFS- oder HFS+-formatierten Speicher lesen.



Unter den Optionen *Speichern*, *Öffnen* und *Exportieren* wird der zusätzliche Speicher einer SD-Karte oder eines USB-Sticks durch ein weiteres Symbol angezeigt. Wählen Sie mit dem Touchpen die SD-Karte oder den USB-Stick aus. Alle auf dem Speicher vorhandenen Verzeichnisse (Ordner) werden nun angezeigt. Tippen Sie zweimal auf ein Verzeichnis, um es zu öffnen. Tippen Sie auf den Pfeil, der nach oben weist, um in das übergeordnete Verzeichnis zu gelangen. Tippen Sie auf das LabQuest-Symbol, um wieder zum internen Speicher zu gelangen. Sie können in LabQuest App keine Verzeichnisse anlegen, Sie können aber Verzeichnisse verwenden, die bereits auf der SD-Karte oder dem USB-Stick vorhanden sind.

*Tipp: Warten Sie ein paar Sekunden, bevor Sie auf das Menü Datei zugreifen, nachdem Sie einen USB-Stick oder eine SD-Karte angeschlossen haben. Das LabQuest-Betriebssystem benötigt etwas Zeit, um den USB-Stick oder die SD-Karte zu finden. Ansonsten wird der zusätzliche Speicher nicht angezeigt.*

*Tipp: Organisieren Sie zunächst Ihre Dateien auf einem USB-Stick oder einer SD-Speicherkarte, indem Sie alle benötigten Ordner auf einem Computer erstellen, bevor Sie den USB-Stick oder die SD-Karte mit LabQuest verwenden.*

## Der Messwerte-Bildschirm

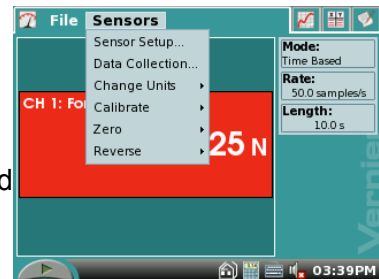
Der Messwerte-Bildschirm zeigt für jeden Sensor einen digitalen Messwert, den aktuellen Modus und die Parameter der Datenerfassung an. Mehrere Kurzbefehle stehen hier zur Verfügung. Tippen Sie auf einen Messwert, um Einheiten des betreffenden Sensors auf Null zu setzen, zu kalibrieren, umzukehren oder zu ändern. Tippen Sie auf das Feld *Modus*, um Details der Datenerfassung anzupassen.

### Das Menü Sensoren

Das Menü *Sensoren* bietet Ihnen die Möglichkeit, auf einzelne Einstellungen zuzugreifen.

#### Sensoreinstellungen

Wählen Sie *Sensoreinstellungen* aus, um die internen Mikrofon- und Temperatursensoren sowie herkömmliche, nicht-auto-ID-fähige Sensoren zu konfigurieren. Wählen Sie zunächst für jeden verwendeten Kanal einen Sensornamen und anschließend neue Einheiten nach Ihren Wünschen aus. Die meisten Sensoren sind auto-ID-fähig und müssen nicht auf diese Weise installiert werden.



#### Datenerfassung

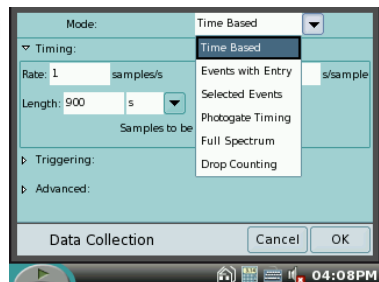
Das Menü *Datenerfassung* gibt Ihnen die Möglichkeit, den Modus der Datenerfassung und die entsprechenden Parameter einzugeben. Wählen Sie unter den Modi „Zeit basiert“, „Eingabe nach Ereignis“

und anderen Datenerfassungsmodi einen Modus aus. Stellen Sie für zeitbasierte Experimente die Dauer und die Zeitintervalle ein. Sie gelangen zu diesen Einstellungen auch, indem Sie im Register *Messwerte* auf das Feld *Modus* tippen. LabQuest wählt für den jeweils angeschlossenen Sensor angemessene Intervalle und die Dauer des Experiments aus. Sie können diese Standardwerte jedoch im Dialogfenster überschreiben.



#### Modus: Zeit basiert

Die zeitbasierte Datenerfassung ist der Standardmodus. Hierbei werden Sensorenmesswerte in regelmäßigen Zeitabständen aufgezeichnet. Die Intervalle und die Dauer des Experiments können eingestellt werden. Die Gesamtzahl der durchzuführenden Messungen wird angezeigt. Unter bestimmten Umständen werden die Felder *Anzahl* und *Dauer* in gelb oder rot dargestellt.



#### Gelb/Warnstufe

- Die Anzahl der Messwerte pro Zeitintervall ist höher eingestellt als die für den angeschlossenen Sensor empfohlene Höchstzahl.
- Die Anzahl der Messwerte pro Zeitintervall ist niedriger eingestellt als die für den angeschlossenen Sensor empfohlene niedrigste Anzahl.
- Die Anzahl der Messwerte könnte zu Problemen bei der Leistung des LabQuest führen. Bei über 10000 Messwerten nimmt die Leistungsfähigkeit von *LabQuest App* ab.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

Rot/Vorgang wird nicht unterstützt

- Die Anzahl der Messwerte pro Zeitintervall ist für die Konfiguration des angeschlossenen Geräts und/oder Sensors zu hoch eingestellt und kann von diesem unmöglich unterstützt werden.
- Die Anzahl der Messwerte pro Zeitintervall ist für die Konfiguration des angeschlossenen Geräts und/oder Sensors zu niedrig eingestellt und kann von diesem nicht unterstützt werden.
- Die Anzahl der Messwerte überschreitet die vorhandene Speicherkapazität.
- Die Anzahl der Messwerte überschreitet 2000 bei einer Samplerate über 80 kHz. Die Anzahl der Messwerte schließt immer die Messungen mit ein, die vor dem Beginn der Datenerfassung vorliegen.

### *Modus: Auslösen*

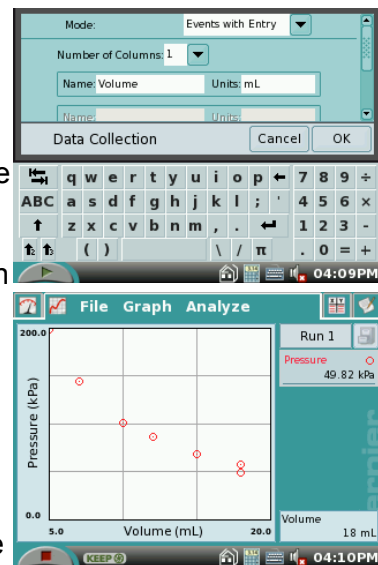
*Auslösen* steht nur im Modus *Zeitbasiert* zur Verfügung. Wenn Auslösen aktiviert ist, wartet LabQuest auf ein auslösendes Ereignis, d. h. auf das Erfüllen einer Bedingung, bevor mit der Datenerfassung begonnen wird. Sie möchten z. B. mit der Datenerfassung warten, bis ein Kraftsensor einen Wert von über 2N misst. Der Name des Sensors, der Bedingungswert und die Änderungsrichtung (steigend oder fallend) können hier eingestellt werden. Eine begrenzte Anzahl von Punkten, bevor die auslösende Bedingung erfüllt ist, kann ebenfalls zusammen mit Ihren Daten gespeichert werden.

### *Modus: Erweitert*

Im Feld *Erweitert* können Sie den Überabtastungs-Modus aktivieren, bei dem der Sensor mehr Messwerte erfasst als Sie pro Sekunde eingestellt haben und aus diesen Messwerten anschließend den Durchschnitt bildet. Sie können hier auch den Modus *Wiederholen* aktivieren, der automatisch einen neuen Durchgang startet, sobald der aktuelle Durchgang beendet ist.

### *Modus: Eingabe nach Ereignis*

Manchmal hängen Experimente nicht von einer zeitlichen Vorgabe, sondern von der Einstellung eines anderen Mengenwertes ab. Jemand möchte z. B. in einem Experiment nach dem Boyle'schen Gesetz den Druck als Funktion des Gasvolumens darstellen. In diesem Fall wird der Modus *Eingabe nach Ereignis* verwendet. Wenn Sie diesen Modus einstellen, können Sie einen Namen und Einheiten für die Eingabespalte eingeben, wie z. B. „Volumen“. Scrollen Sie den Bildschirm nach unten, bis Sie die Option „*Durchschnitt über 10 Sekunden*“ sehen. Diese Einstellung veranlasst LabQuest, jede Messung durchschnittlich 10 Sekunden lang durchzuführen, was besonders bei Studien zur Wasserqualität nützlich ist. Sobald die Datenerfassung über die Schaltfläche *Erfassen* gestartet wird, erscheint die Schaltfläche *Halten*. Tippen Sie auf *Halten*, um den Sensorenwert aufzuzeichnen. Sie erhalten dann die Aufforderung, den Eingabewert einzugeben. Die Sensorenwerte werden im Verhältnis zu den Eingabewerten dargestellt. Zeitliche Informationen werden im Modus *Ereignisse mit Eingabe* nicht aufgezeichnet.



## LabQuest-Benutzerhandbuch

### *Modus: Ausgewählte Ereignisse*

Der Modus *Ausgewählte Ereignisse* verhält sich wie der Modus *Eingabe nach Ereignis* mit der Ausnahme, dass die Eingabe von 1, 2, 3... automatisch erfolgt. Zeitliche Informationen werden im Modus *Ausgewählte Ereignisse* nicht aufgezeichnet.

### *Modus: Lichtschranke-Timing*

Lichtschranken erfordern andere zeitliche Angaben. Wenn eine Lichtschranke erkannt wird, stellt LabQuest auf den Modus *Lichtschranken-Timing* um. Innerhalb dieses Modus gibt es weitere Modi.

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Beenden der Datenerfassung im Modus *Lichtschranke-Timing* einzustellen: Die Datenerfassung läuft entweder so lange, bis der Benutzer auf *Stopp* tippt, oder sie endet automatisch nach einer zuvor eingestellten Anzahl von Ereignissen. Ein Blockierung/Freigabe-Paar zählt dabei als zwei Ereignisse.

Verschiedene Lichtschranken-Modi stehen zur Verfügung, in denen man einstellen kann, welche Berechnungen LabQuest aus den reinen Blockier- und Freigabezeiten anstellen soll. Der Modus *Keine* stellt lediglich eine Tabelle mit den reinen Blockier- und Freigabezeiten dar.

### *Lichtschranke-Modus: Bewegung*

Der Modus *Bewegung* wird für Experimente mit Zäunen und Riemenscheiben verwendet und ermittelt Daten zu Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Der Abstand zwischen Blockierungsereignissen kann eingestellt werden; Standardwerte für gebräuchliche Objekte sind bereits für Sie voreingestellt.

### *Lichtschranke-Modus: Schranke*

Für ein Objekt mit bekannter Länge, das durch eine Lichtschranke fährt, kann die Geschwindigkeit berechnet werden, wenn man den Blockier- und den Freigabezeitpunkt kennt. Im Modus *Schrankentiming* wird die Länge in Metern eingegeben, und LabQuest ermittelt daraufhin die Geschwindigkeit aus der Zeitspanne zwischen dem Blockier- und dem Freigabezeitpunkt.

### *Lichtschranke-Modus: Puls*

Wenn der Abstand zwischen zwei Lichtschranken bekannt ist, kann mit Hilfe des Zeitintervalls zwischen den beiden Blockierungsereignissen die Geschwindigkeit berechnet werden. Der Modus *Puls* ermittelt die Geschwindigkeit aus den Blockierungszeiten beider Lichtschranken und der eingegebenen Entfernung.

### *Lichtschranke-Modus: Pendel*

Die Dauer eines Pendelschlags kann exakt ermittelt werden, wenn das Pendelgewicht die Lichtschranke passiert. LabQuest erfasst die Zeitspanne zwischen dem ersten und dem dritten Blockierungsereignis, wobei das zweite Ereignis ignoriert wird, sodass eine ganze Zeitspanne gemessen wird.

### *Lichtschranke-Modus: Schranke und Impuls*

Das Zeitintervall läuft vom ersten Blockieren der Lichtschranke über die Freigabe bis zum nächsten Blockieren.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

### *Modus: Tropfenzählung*

Der Modus *Tropfenzählung* ist eine Kombination aus digitalem und analogem Modus. Jedes Mal, wenn ein Tropfen durch einen Vernier-Tropfenzähler festgestellt wird, wird ein Zähler um eins erhöht und alle analogen Sensoren, wie z. B. ein pH-Sensor, werden ausgelesen. Auf diese Weise kann der pH-Wert als eine Funktion des Volumens gezeichnet werden.

In jedem Dialogfenster, das die Eingabe von Text oder Zahlen erfordert, erscheint eine Tastatur. Tippen Sie zunächst in das Feld, in das Sie Text oder eine Zahl eingeben wollen, und tippen Sie anschließend auf die entsprechenden Buchstaben oder Ziffern.

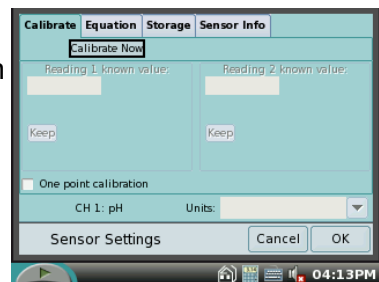
### *Einheiten Ändern*

Jeder Sensor verfügt über eine eigene Auswahl verwendbarer Maßeinheiten. Um die zur Verfügung stehenden Einheiten zu sehen, wählen Sie *Einheiten Ändern*, wobei Sie den gewünschten Sensor auswählen. Wenn Sie eine neue Einheit auswählen, werden alle für diesen Sensor bereits durchgeführten sowie alle künftigen Datenerfassungen auf die neue Einheit umgestellt. Sie können Einheiten im Menü *Sensoren* oder im Messwerte-Popup-Menü ändern.

### *Kalibrieren*

Die meisten Sensoren müssen nicht kalibriert werden, da die werksseitige Kalibrierung eines Sensors aus diesem ausgelesen wird, sobald LabQuest ihn identifiziert. Einige Sensoren erfordern jedoch eine Kalibrierung.

Eine Kalibrierung erfordert, dass Sie für den Sensor zwei Bezugsbedingungen haben. Für einen pH-Sensor könnten Sie beispielsweise Puffer von pH 4 und 10 haben. Wir wollen dies hier als Beispiel verwenden. Wählen Sie *Kalibrieren*, wobei Sie den benötigten Sensor auswählen. Das Dialogfenster zur Kalibrierung erscheint. Tippen Sie auf *Jetzt Kalibrieren* um zu beginnen. Halten Sie den pH-Sensor in die pH 4-Lösung. Warten Sie ein paar Sekunden, bis sich der gemessene Wert stabilisiert hat oder bis nur noch geringe Abweichungen zu erkennen sind. Geben Sie über die Tastatur eine 4 in das Feld *Bekannter Wert aus Messung 1* ein und tippen Sie auf *Halten*. Halten Sie den pH-Sensor in die pH 10-Lösung. Geben Sie eine 10 in das Feld *Messung 2* ein. Sobald sich der gemessene Wert stabilisiert, tippen Sie auf *Halten*. Tippen Sie auf OK, um die Kalibrierung zu beenden.



## LabQuest-Benutzerhandbuch

Die *Ein-Punkt-Kalibrierung* gibt Ihnen die Möglichkeit, eine Kalibrierung mit nur einem Bezugswert durchzuführen. Dies führt lediglich zu einer Verschiebung des angezeigten Messwertes, was in machen Fällen wünschenswert ist.

Die Kalibrierung des Edelstahl-Temperatursensors und des Oberflächen-Temperatursensors werden von LabQuest gegenwärtig nicht unterstützt.

Im Feld *Einheiten* im Dialogfenster zur Kalibrierung können Sie die Einheiten Ihrer Kalibrierung ändern.

Im Dialogfenster zur Kalibrierung gibt es weitere Register. Im Register *Gleichung* können Sie numerische Kalibrierungsinformationen ansehen oder ändern. Wenn Sie Änderungen vornehmen, tippen Sie auf *Anwenden*, um die neuen Werte zu übernehmen. Im Register *Speicherung* können Sie auswählen, wie Sie die neue Kalibrierung speichern möchten. Wenn Sie z. B. eine Kalibrierung vornehmen und später wieder auf sie zurückgreifen möchten, wählen Sie die Option aus, die die Kalibrierung zusammen mit der LabQuest-Datei abspeichert. Tippen Sie auf OK; speichern Sie die LabQuest-Datei. Wenn Sie die Datei später öffnen, wird diese Kalibrierung verwendet. Das Register *Sensoreninfo* beinhaltet Informationen aus dem Auto-ID-Chip des Sensors, falls vorhanden.

*Tipp: Übertragen Sie angepasste Kalibrierungen mit Hilfe von Logger Pro auf den Sensor, sodass die Kalibrierung automatisch übernommen wird, wann immer der Sensor zusammen mit LabQuest verwendet wird.*

---

### *Null*

Die Option *Null* setzt den aktuellen Sensoren-Messwert auf Null, indem sie den aktuellen Messwert ausgleicht. Nicht alle Sensoren erlauben das Zurücksetzen auf Null.

### *Vorz. umkehren*

Einige Sensoren ermitteln sowohl positive wie auch negative Werte. Der Kraftsensor zeigt beispielsweise einen positiven Wert an, wenn an ihm gezogen wird, einen negativen Wert, wenn er zusammengedrückt wird. Mit der Option *Vorzeichen umkehren* wird das Vorzeichen des Messwertes umgekehrt. Nicht alle Sensoren unterstützen eine solche Umkehrung.

## Der Graph-Bildschirm

Sobald die Datenaufzeichnung beginnt, wechselt LabQuest automatisch zum Graph-Bildschirm.

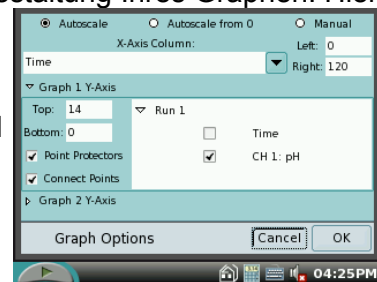
Auf dem Graph-Bildschirm stehen mehrere Kurzbefehle zur Verfügung. Nachdem Sie Daten aufgezeichnet haben, tippen Sie direkt auf den Graphen, um die Werte auszulesen, die von den Cursorlinien angezeigt werden. Die Werte finden Sie in den Anzeigefeldern rechts neben dem Graphen. Tippen Sie auf das Aktenschranksymbol, um einen Durchgang abzuspeichern; wählen Sie bereits gespeicherte Durchgänge aus dem Menü links neben dem Aktenschranksymbol aus.

### Das Menü *Graph*

Im Menü *Graph* können Sie festlegen, was gezeichnet werden soll und wie die Skalierung des Graphen auszusehen hat. Außerdem können Sie Punktprotektoren und Verbindungslinien auswählen sowie einzelne Daten, die ignoriert werden sollen, indem Sie die entsprechenden Werte durchstreichen. Falls gewünscht, können Sie bestimmen, dass zwei kleinere Graphen angezeigt werden sollen.

#### *Graphmenü: Graphoptionen*

Das Menü *Graphoptionen* bietet Ihnen alle Möglichkeiten zur Gestaltung Ihres Graphen. Hier können Sie die Spalten für die x- und die y-Achse festlegen sowie die oberen/unteren und linken/rechten Messbereichsgrenzen. Die Auswahl *Autoskalierung* bewirkt, dass sich der Graph den Messbereichsgrenzen anpasst, sobald die Datenerfassung beendet ist. *Autoskalierung von 0* bewirkt dasselbe, schließt aber den Ursprung mit ein. *Manuelle Skalierung* akzeptiert Werte, die innerhalb der Messbereichsgrenzen eingegeben werden. Wenn Daten eingegeben werden, die außerhalb dieses Bereichs fallen, erweitert sich der Messwertebereich entsprechend, um diese Daten aufzunehmen. Um Messbereichsgrenzen einzugeben, tippen Sie in jedes Feld und geben Sie über die Tastatur numerische Werte ein. Schließen Sie die Tastatur, indem Sie das Tastatursymbol in der Fußleiste antippen.



Die Option *Punktprotektoren* versieht einige der Datenpunkte, aber nicht alle, mit einer Markierung, beispielsweise einem Kreis oder einer Raute. Dies ermöglicht die einfache Identifizierung einer Kurve mit Hilfe eines entsprechenden Eintrags in der Legende. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Sie auszuschalten ist eventuell sinnvoll, wenn nur eine einzige Kurve betrachtet wird.

Die Option *Punkte Verbinden* verbindet Datenpunkte durch gerade Liniensegmente. Diese Linien helfen dem Auge, dem Datentrend zu folgen, sind aber in einigen Fällen nicht sinnvoll. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Wenn man sie deaktiviert, verbleiben lediglich die Datenpunkte auf dem Graphen.

Die Spalten, die auf der y-Achse dargestellt werden, sind mit einem Häkchen versehen. Wenn mehrere Durchgänge vorhanden sind, können Sie schnell auswählen, für welche Durchgänge ein Graph gezeichnet werden soll, indem Sie bei den gewünschten Durchgängen ein Häkchen setzen.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

LabQuest kann entweder einen oder zwei Graphen anzeigen. Wenn zwei Graphen angezeigt werden, haben die beiden Graphen eine gemeinsame x-Achsen-Spalte und einen gemeinsamen x-Achsen-Datenbereich. Tippen Sie auf die Raute neben *Y-Achse Graph 1* oder *Y-Achse Graph 2*, um die Einstellungen für diese Achsen ein- oder auszublenden. Wenn für Graph 2 keine Spalte ausgewählt ist, wird lediglich ein einziger Graph gezeichnet.

Wenn Sie mit Ihren Einstellungen in *Graph-Optionen* fertig sind, tippen Sie auf OK, um zum Graph-Bildschirm zurückzukehren.

### *Graphmenü: Graph Anzeigen*

Unter dem Menüpunkt *Graph Anzeigen* können Sie schnell zwischen zwei Graphen hin und her wechseln.

### *Graphmenü: Daten entfernen*

#### *Graphmenü: Daten wiederherstellen*

Mit der Option *Daten Durchstreichen* können Sie ausgewählte Daten ignorieren. Durchgestrichene Daten werden bei der Analyse und dem Zeichnen des Graphen ignoriert. Markieren Sie einen Bereich auf dem Graphen und wählen Sie anschließend *Daten Durchstreichen* aus. Die entsprechenden Daten werden ignoriert. Um diesen Vorgang rückgängig zu machen, wählen Sie *Daten Wiederherstellen*.

### *Graphmenü: Autoskalierung einmalig*

*Autoskalierung einmalig* stellt die Messbereichsgrenzen so ein, dass alle Datenpunkte gezeichnet werden.

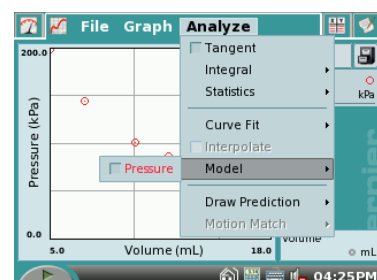
### *Graphmenü: Vergrößern*

#### *Graphmenü: Verkleinern*

Sie können einen kleineren Bereich des Graphen betrachten, indem Sie ihn mit dem Touchpen markieren und anschließend *Vergrößern* auswählen. *Verkleinern* kehrt diesen Vorgang wieder um.

## **Das Menü Analysieren**

Das Menü *Analysieren* ermöglicht den Zugriff auf weitere Werkzeuge wie z. B. Tangenten, Integrale, Statistik und Kurvenanpassungen. Diejenigen Funktionen, die zu ihrer Ausführung Daten benötigen, können entweder den gesamten Graphen oder nur einen Bereich davon, der mit dem Touchpen durch Ziehen ausgewählt wird, miteinbeziehen. Wenn keine Auswahl getroffen wird, wird zur Berechnung der gesamte Datenbereich verwendet.



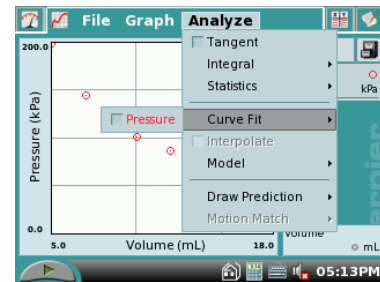
Die Analyseinformationen werden auf der rechten Bildschirmseite angezeigt. Pfeile zum Scrollen erscheinen, falls nötig. Tippen Sie auf die Analyseinformationen, um die Werte zur besseren Lesbarkeit in einem Dialogfenster anzuzeigen.

Die Funktionen, die ein Auswahlkästchen für einen Sensoren- oder Spaltennamen haben, sind Umschalter. Um die Funktion zu aktivieren, wählen Sie den Sensoren- oder Spaltennamen aus. Um die Funktion zu deaktivieren, wählen Sie den entsprechenden Namen erneut aus.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

### Tangente

Der Tangentenmodus erweitert den Cursor der Funktion *Untersuchen*, indem er ihm eine Tangente und eine numerische Anzeige der Steigung hinzufügt, wenn Sie Stellen im Graphen antippen.

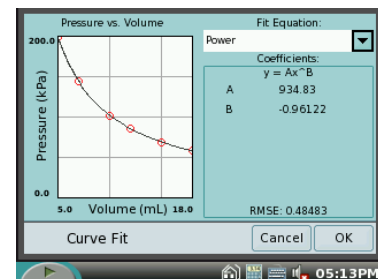


### Integral

Legen Sie, falls nötig, einen Bereich fest und wählen Sie anschließend *Integral* und danach den Sensoren- oder Spaltennamen aus. Das Integral wird gezeichnet und das numerische Ergebnis wird rechts neben dem Graphen angezeigt.

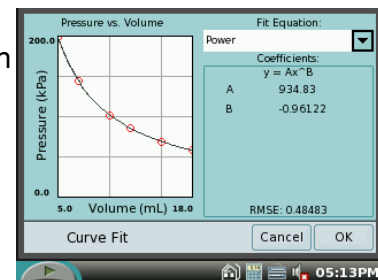
### Statistik

Legen Sie, falls nötig, einen Bereich fest und wählen Sie anschließend *Statistik* und danach den Sensoren- oder Spaltennamen aus. Beschreibende statistische Daten werden rechts neben dem Graphen angezeigt. Wenn ein Bereich ausgewählt wird, werden Klammern gezeichnet, um zu zeigen, welcher Bereich berechnet wurde.



### Kurvenanpassung

Mit der Option *Kurvenanpassung* können Sie Ihren Daten eine ausgewählte Funktion automatisch anpassen. Wenn ein Bereich des Graphen ausgewählt ist, so wird nur dieser Bereich für die Anpassung verwendet. Wenn kein Bereich ausgewählt ist, wird der ganze Graph angepasst. Wählen Sie die erforderliche Anpassungsgleichung aus den Optionen *Proportional*, *Linear*, *Quadratisch*, *Potenz* und *Natürlicher Exponent* aus. Wenn Sie die Gleichung auswählen, führt LabQuest die Anpassung durch und zeigt die Koeffizienten und die mittlere quadratische Abweichung (Root Mean Square Error – RMSE) an. Tippen Sie auf OK, um zum Graph-Hauptbildschirm zurückzukehren. Wählen Sie erneut *Kurvenanpassung* aus, um die Anpassung zu entfernen.

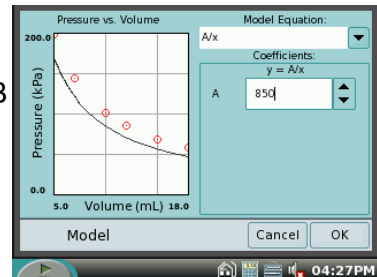


*Tip: Die mittlere quadratische Abweichung gibt an, wie gut die Anpassung den Daten entspricht. Je geringer die Abweichung, umso näher liegen die Daten bei der angepassten Linie. Die Abweichung hat dieselbe Maßeinheit wie die Daten der y-Achse.*

Sobald Sie eine Kurvenanpassung am Hauptgraphen durchgeführt haben, können Sie aus dem Menü *Analysieren* den Menüpunkt *Interpolieren* auswählen. Tippen Sie auf den Graphen, um Werte aus der angepassten Kurve auszulesen (im Gegensatz zum Auslesen aus den Daten) und als Funktion des x-Achsenwertes darzustellen. Schalten Sie die Funktion *Interpolieren* wieder aus, indem Sie sie erneut auswählen.

### Modell

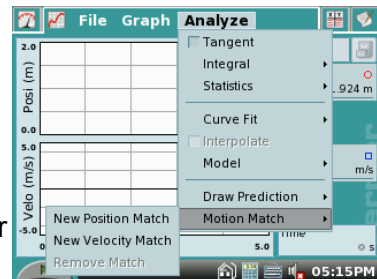
Unter dem Menüpunkt *Modell* können Sie Ihren Daten eine ausgewählte Funktion manuell anpassen. Wählen Sie zunächst *Modell* und anschließend eine Funktion aus. Die Parameter A, B und C können geändert werden. Geben Sie dazu die Werte direkt ein oder wählen Sie sie mit Hilfe der nach unten bzw. nach oben weisenden Pfeile rechts neben den Werten aus. Tippen Sie auf OK, um Ihr Modell auf den Hauptgraphen zu übertragen.



*Tip: Wenn keine Funktion erscheint, wenn Sie Ihr Modell erstellen, definieren Ihre Parameter eine Kurve, die außerhalb des Zeichenfensters liegt.*

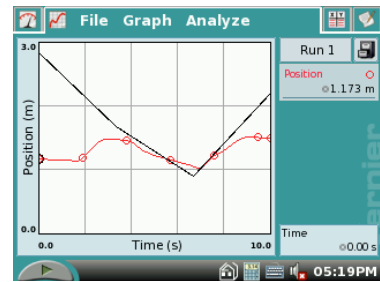
### Voraussage Zeichnen

Die Option *Voraussage Zeichnen* bietet Ihnen ein Freihand-Zeichenwerkzeug, das einem Graphen überlagert ist. Dieses Werkzeug kann für verschiedene Zwecke benutzt werden, wird aber am häufigsten verwendet, um eine Vorhersage zu einem Graphen zu zeichnen, die zeigt, wie der Graph aussehen wird, nachdem die Messwerte erfasst wurden. Wählen Sie *Voraussage Zeichnen* und anschließend entweder *Graph 1* oder *2* aus. Sie sehen nun einen Skizzierbildschirm. Fahren Sie mit dem Touchpen über den Bildschirm, um eine ebene Kurve zu zeichnen, oder tippen Sie an verschiedene Stellen auf dem Bildschirm, um einzelne Datenpunkte durch gerade Linie miteinander zu verbinden. Die Schaltfläche *Zurücksetzen* entfernt Ihre Skizze, wenn Sie noch einmal von vorn beginnen möchten. Tippen Sie auf OK, um Ihre Skizze auf den Hauptgraphen zu übertragen. Um eine Vorhersage zu entfernen, wählen Sie im Menü *Analysieren* erneut die Option *Vorhersage Zeichnen* aus.



### Bewegungsabgleich

Der Menüpunkt *Bewegungsabgleich* steht nur zur Verfügung, wenn ein Bewegungssensor angeschlossen ist. Sie haben die Wahl zwischen der Anpassung einer neuen Position oder einer neuen Geschwindigkeit. In beiden Fällen erzeugt LabQuest einen beliebigen Zielgraphen für Anpassungsübungen. Nur der ausgewählte Graph, Position oder Geschwindigkeit, wird im Anpassungsmodus angezeigt. Sie können so oft Sie wollen Daten über dem Zielgraphen Erfassen. Um einen neuen Zielgraphen zu sehen, wählen Sie *Neue Position Anpassen* oder *Neue Geschwindigkeit Anpassen* erneut aus. *Anpassung Entfernen* entfernt den Zielgraphen.



## Tabellenbildschirm

Der Tabellenbildschirm zeigt die Daten Ihres Experiments in einer Tabelle an. Mehrere Kurzbefehle stehen hier zur Verfügung.

Tippen Sie in das Bezeichnungsfeld des Durchgangs, anfangs Run 1, Run 2 usw. genannt, um dem jeweiligen Durchgang einen Namen zu geben.

Tippen Sie in einen Spaltenkopf (Zeit, Kraft usw.), um den Namen der Spalte, die Anzeigegenauigkeit oder die Maßeinheiten zu ändern.

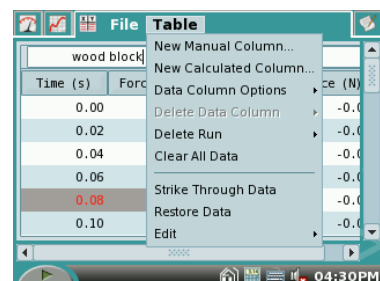
| Run 1    |           | Run 2    |           |
|----------|-----------|----------|-----------|
| Time (s) | Force (N) | Time (s) | Force (N) |
| 0.00     | -0.03     | 0.00     | -0.0      |
| 0.02     | -0.03     | 0.02     | -0.0      |
| 0.04     | -0.03     | 0.04     | -0.0      |
| 0.06     | -0.06     | 0.06     | -0.0      |
| 0.08     | -0.06     | 0.08     | -0.0      |
| 0.10     | -0.03     | 0.10     | -0.0      |

### Das Menü *Tabelle*

Über das Menü *Tabelle* können Sie Datenspalten erzeugen, ändern oder löschen. Alle Spaltendaten können in einem Graphen dargestellt werden.

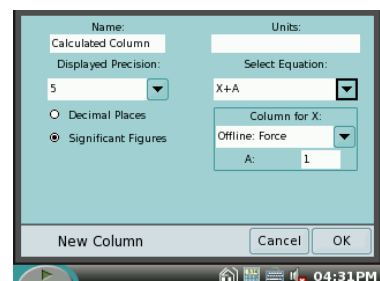
#### Neue manuelle Spalte

*Neue manuelle Spalte* erzeugt eine leere Spalte, in die Sie Werte direkt eingeben oder in der Sie Werte erzeugen können.



#### Neue berechnete Spalte

*Neue Berechnete Spalte* erzeugt eine neue Spalte, deren Werte sich aus den Werten anderer Spalten unter Anwendung mathematischer Formeln berechnen. Sie können beispielsweise eine berechnete Spalte als umgekehrte Quadratzahl einer anderen Spalte definieren. Eine berechnete Spalte kann in Graphen oder in anderen berechneten Spalten verwendet werden.



#### Datenspaltenoptionen

*Datenspaltenoptionen* geben Ihnen die Möglichkeit, den Spaltennamen, die Maßeinheiten und die Anzeigegenauigkeit festzulegen.

*Datenspalte entfernen,*

*Lauf löschen*

*Alle Daten Löschen*

## LabQuest-Benutzerhandbuch

Die Optionen *Datenspalte entfernen*, *Lauf löschen* und *Alle Daten Löschen* geben Ihnen die Möglichkeit, Spalten, Durchgänge und alle Ihre Daten zu entfernen.

Mit den Optionen

*Daten Durchstreichen* und

*Daten Wiederherstellen*

können Sie Daten zwischenspeichern und anschließend wiederherstellen, sodass diese nicht gelöscht werden. Wählen Sie eine oder mehrere Reihen der Datentabelle aus und wenden Sie dann diese Befehle an. Sie können auch Daten in einem Graphen auswählen und dieselben Befehle darauf anwenden.

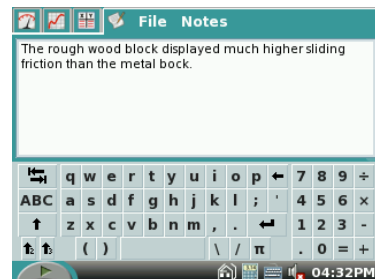
### *Bearbeiten*

Unter dem Menüpunkt *Bearbeiten* können Sie Werte von einer Stelle an eine andere kopieren. Insbesondere können Sie auch eine ganze Reihe von Werten kopieren und sie in das Notizenfeld auf dem nächsten Bildschirm, *Anmerkungen* genannt, einfügen.

Tipp: Um einen Graphen mit Daten aus anderen Quellen zu zeichnen, geben Sie in zwei manuelle Spalten Werte ein und stellen Sie diese dann in einem LabQuest-Graphen dar.

## **Anmerkungen-Bildschirm**

Der Anmerkungenbildschirm ist ein Ort für die Eingabe und das Betrachten von Texten und Bildern. LabQuest beinhaltet über fünfzig vorbereitete Übungen für Schüler, und Sie können Ihre eigenen Notizen eingeben, während Sie ein Experiment durchführen.



Um eine der vorbereiteten Übungen zu öffnen, wählen Sie aus dem Menü *Datei* zunächst den Punkt *Versuchsanleitungen Ansehen...* und dann die gewünschte Datei aus. Über fünfzig beliebige Experimente zu den Themen Chemie, Physik, Biologie, Geowissenschaften und Wasserqualität stehen hier zur Verfügung.

### **Das Menü Notizen**

Das Menü *Notizen* gibt Ihnen die Möglichkeit, zwischen den Laboranweisungen und Ihren eigenen Notizen, genannt *Meine Notizen*, hin und her zu wechseln. Das Menü lässt Sie auch auf herkömmliche Bearbeitungsbefehle wie *Ausschneiden*, *Kopieren*, *Einfügen* und *Alles Löschen* zugreifen. Um Text in *Meine Notizen* einzugeben, tippen Sie auf das Tastatursymbol in der unteren Bildschirmzeile. Sie können auch eine herkömmliche USB-Tastatur an das LabQuest anschließen und diese zur Texteingabe verwenden.

## **Spezielle Sensoren**

Einige Sensoren erfordern spezielle Anweisungen. Dies sind die beiden internen Sensoren und die USB-basierten Spektrometer.

### **Internes Mikrofon**

Konfigurieren Sie das interne Mikrofon, indem Sie aus dem Menü *Sensoren* den Punkt *Sensoreneinstellungen...* auswählen. Tippen Sie in das Auswahlkästchen neben *Internes Mikrofon* und tippen Sie anschließend auf OK. Ab jetzt wird das Mikrofon wie ein externer Sensor verwendet.

### Interner Temperatursensor

Konfigurieren Sie den internen Temperatursensor, indem Sie aus dem Menü *Sensoren* den Punkt *Sensoreinstellungen...* auswählen. Tippen Sie in das Auswahlkästchen neben *Interne Temperatur* und tippen Sie anschließend auf OK. Ab jetzt wird der Temperatursensor wie ein externer Sensor verwendet. Da es sich hierbei jedoch um einen LabQuest-internen Sensor handelt, kann er nicht schnell auf Temperaturänderungen reagieren. Er ist so konzipiert, dass er nur Umgebungstemperaturen und die damit einhergehenden langsamen Änderungen messen kann. Die Datenerfassungsrate ist auf einen Punkt je 20 Sekunden begrenzt.

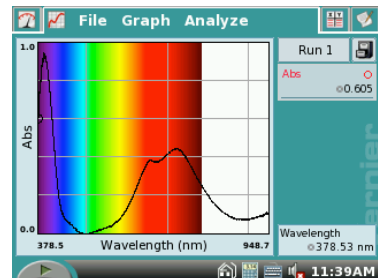
### Spektrometer

LabQuest unterstützt die folgenden USB-Spektrometer.

- Vernier Spectro Vis (SVIS)
- Vernier Spectrometer (V-SPEC)
- Ocean Optics Red Tide (SPRT-VIS, SPRT-UV-VIS, ESRT-VIS)
- Ocean Optics USB2000
- Ocean Optics USB4000 (SP-VIS, SP-UV-VIS)

LabQuest erfordert eventuell die Verwendung eines USB-Hubs mit eigener Stromversorgung mit einigen SP-VIS-Einheiten.

Alle Spektrometer sind auto-ID-fähig. Schließen Sie ein Gerät an, und wählen Sie in *LabQuest App* im Menü Datei den Punkt Neu aus, sollte der Spektrometer nicht sofort gefunden werden.



Spektrometer haben ihre eigenen speziellen Datenerfassungsmodi und –einheiten. Sie können Absorbierung, % Durchlässigkeit und Intensität messen. Absorbierungs- und Durchlässigkeitseinheiten erfordern eine Kalibrierung mit einer durchsichtigen Küvette, bevor Sie mit der Datenerfassung beginnen können. *Intensität* stellt die reine Lichtintensität als Funktion der Wellenlänge dar und benötigt somit keine Kalibrierung.

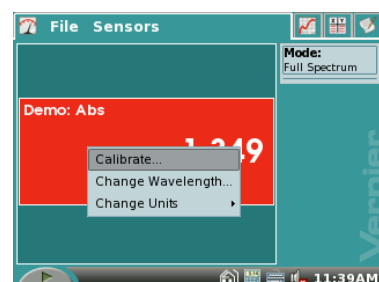
Sobald die Einheiten für die Datenerfassung festgelegt sind, kann ein Datenerfassungsmodus ausgewählt werden. Die Modi *Zeitbasiert*, *Ereignisse mit Eingabe*, *Ausgewählte Ereignisse* und der Standardmodus *Volles Spektrum* sind für Spektrometer geeignet.

Im Modus *Volles Spektrum* zeigt *LabQuest App* die ausgewählten Einheiten (Absorbierung, Durchlässigkeit oder Intensität) als Funktion der Wellenlänge an. Dieser Graph ermöglicht es Ihnen, das gesamte Spektrum auf seine Eigenschaften hin zu untersuchen, oftmals zur weiteren Analyse, wobei Daten nur auf einer Wellenlänge gesammelt werden.

### Spektrometer-Kalibrierung

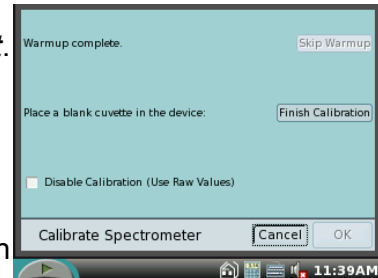
Für die Kalibrierung benötigen Sie eine Küvette, die nur mit der Lösung gefüllt ist, die Sie für Ihre Probe benötigen.

1. Tippen Sie auf das Symbol mit der Messskala im Bildschirm *Messen* und wählen Sie *Kalibrieren* aus.
2. Platzieren Sie die durchsichtige Küvette im Spektrometer.



## LabQuest-Benutzerhandbuch

3. Warten Sie, bis die Zeit, die die Lampe zum Aufwärmen benötigt, abgelaufen ist. Wenn Sie diese Aufwärmzeit übergehen, kann dies zu einer mangelhaften Kalibrierung führen.
4. Tippen Sie auf *Kalibrierung Beenden*. Nach einem Augenblick erscheint die Mitteilung *Kalibrierung Beendet*.
5. Tippen Sie auf *OK*, um die Kalibrierung zu akzeptieren, oder auf *Abbrechen*, um sie zu verwerfen.



Die Kalibrierung bleibt während der Dauer der *LabQuest App*-Sitzung erhalten. Sobald der Spektrometer kalibriert ist, können Sie mit Absorbierungs- oder Durchlässigkeitsmessungen in allen geeigneten Datenerfassungsmodi fortfahren.

### *Volles Spektrum Betrachten*

Sobald ein Spektrometer kalibriert ist, geben Sie eine Probe in den Küvettenhalter. Tippen Sie auf *Erfassen*. Absorbierung, Durchlässigkeit und Intensität werden als Funktion der Wellenlänge dargestellt. Das Spektrum wird so schnell wie möglich aktualisiert, wobei das vorhergehende Spektrum durch das aktuelle ersetzt wird. Wenn Sie auf Stopp tippen, wird das aktuellste Spektrum gespeichert.

### *Wellenlänge Ändern*

Nachdem Sie ein ganzes Probenspektrum betrachtet haben (oder wenn Sie bereits die gewünschte Wellenlängeneinstellung kennen), kehren Sie zum Bildschirm *Messen* zurück. Tippen Sie auf das Symbol mit der Messskala und wählen Sie *Wellenlänge Ändern...* aus, um zu einem Dialogfenster zu gelangen, in das Sie die gewünschte Wellenlänge in nm eingeben können. Diese Einstellung wird für alle Modi außer für den Modus *Volles Spektrum* verwendet, sodass *LabQuest App* den aktuellen Messwert für die ausgewählte Wellenlänge angibt. Dieser Wert würde dann als Funktion der Zeit oder als Funktion von Ereignissen aufgenommen.

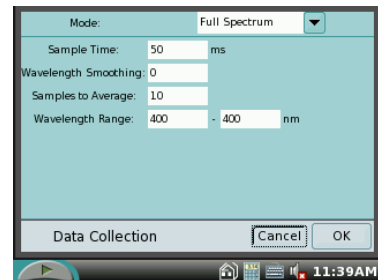
### *Anwendungsbeispiel für ein Spektrometer: Beer'sches Gesetz*

Um die Abfolge von Schritten zu veranschaulichen, die bei der Verwendung eines Spektrometers im Allgemeinen vorgenommen werden, wollen wir ein Experiment nach dem Beer'schen Gesetz durchführen. Das Ziel dabei ist die Darstellung eines Graphen, der das Verhältnis der Absorbierung zur Konzentration einer Nickelsulfatprobe für die Wellenlänge der höchsten Absorption aufzeigt. Unter Einbeziehung der bereits zuvor beschriebenen Details, sind die allgemeinen Schritte wie folgt.

1. Bereiten Sie eine Auswahl verschiedener Nickelsulfatkonzentrationen vor, einschließlich einer Küvette mit einer Null-Konzentration, die lediglich das Lösungsmittel enthält.
2. Kalibrieren Sie das Spektrometer mit der Null-Konzentration (leeren) Küvette.
3. Geben Sie eine der anderen Küvetten (nicht die Null-Konzentration) in das Spektrometer und messen Sie die Absorbierung als eine Funktion der Wellenlänge. Wählen Sie aus diesem Graphen die gewünschte Wellenlänge aus.
4. Verwenden Sie diese Wellenlänge für weitere Datenerfassungen mit nur einer Wellenlänge. *LabQuest App* wählt standardmäßig die Wellenlänge mit der maximalen Absorbierung aus.
5. Ändern Sie im Register *Messen* den Datenerfassungsmodus auf *Ereignisse mit Eingabe*. Geben Sie der Eingabespalte den Namen *Konzentration* mit der Einheit mol/L.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

6. Starten Sie die Datenerfassung; geben Sie die Küvette mit der niedrigsten Konzentration in das Spektrometer.
7. Tippen Sie auf *Halten*; geben Sie die Konzentration ein, sobald Sie dazu aufgefordert werden.
8. Geben Sie die nächste Probe in das Spektrometer, tippen Sie auf *Halten*, und geben Sie die Konzentration ein. Wiederholen Sie diese Schritte für alle Proben.
9. Tippen Sie auf *Stopp*.
10. Untersuchen Sie Ihren Graphen, der das Verhältnis Absorbierung–Konzentration zeigt. Falls gewünscht, passen Sie den Daten eine lineare Funktion an. Nachdem eine lineare Anpassung durchgeführt wurde, können Sie auch zwischen Datenpunkten interpolieren, indem Sie aus dem Menü *Analysieren* die Option *Interpolieren* auswählen. Sie können so mit Hilfe eines Messwertes auf dem Messbildschirm die Konzentration einer unbekannt Probe abschätzen.



### *Einstellungen für den Modus Volles Spektrum*

Das Dialogfenster *Datenerfassung* für den Modus *Volles Spektrum* beinhaltet mehrere Einstellungsmöglichkeiten für fortgeschrittene Anwender.

#### *Dauer Probenaufnahme*

Im Feld *Dauer Probenaufnahme* kann eingestellt werden, wie lange das Spektrometer Licht für jede Probe aufnehmen soll. Dieser Wert wird durch den Kalibrierungsvorgang eingestellt, sodass spätere Änderungen die Kalibrierung zunichte machen. Eine Änderung dieses Wertes ist sinnvoll für Intensitätsmessungen, um Höchstwerte in einer Reihe beizubehalten.

#### *Wellenlänge Ebnen*

Im Feld *Wellenlänge Ebnen* kann die Anzahl der Messwerte zu beiden Seiten eines gegebenen Wertes, die zur Berechnung eines Durchschnittwertes herangezogen werden, angepasst werden. Eine Erhöhung dieser Anzahl führt zu einer ebenmäßigeren Darstellung eines vollen Spektrums, wobei die Auflösung der Wellenlänge reduziert wird.

#### *Proben für Durchschnitt*

Hier kann die Anzahl zeitlicher Proben eingegeben werden, die zur Berechnung eines Durchschnitts herangezogen werden. Eine Erhöhung dieses Wertes kann das Signal-Rausch-Verhältnis verbessern.

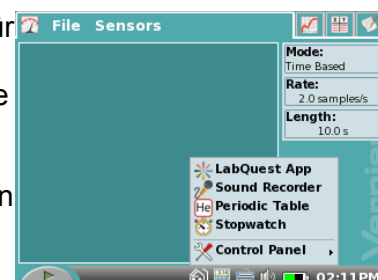
#### *Wellenlängenbereich*

Der Wellenlängenbereich kann vor einem Kalibrierungsvorgang reduziert werden, um die Kalibrierung für diesen Bereich zu optimieren. Das jeweils verwendete Spektrometer-Modell bestimmt den Standard-Wellenlängenbereich.

## Weitere LabQuest-Werkzeuge

Entlang des unteren Bildschirmrandes befinden sich Symbole für die Funktionen *Erfassen*, *Hauptbildschirm*, *Wissenschaftlicher Rechner*, *Tastatur*, *Lautsprecher* und *Batterie*, sowie die aktuelle Uhrzeit.

Wenn Sie auf das Symbol *Hauptbildschirm* tippen, öffnet sich ein Menü, in dem Sie Anwendungen starten können. Die Anwendungen *Periodentabelle*, *Tonaufnahme* und *Stoppuhr*



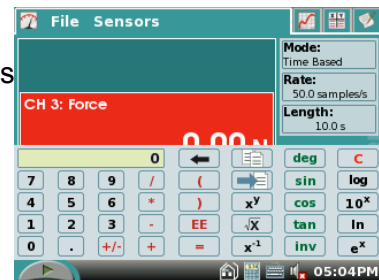
## LabQuest-Benutzerhandbuch

stehen ebenfalls zur Verfügung. Sie müssen LabQuest nicht verlassen, um eine andere Anwendung zu starten.

Ein wissenschaftlicher Standardrechner wird aufgerufen, indem man auf das Rechnersymbol tippt. Der Rechner verwendet ein algebraisches Zeichensystem. Sie können diesen Rechner jederzeit verwenden. Um ihn auszuschalten, tippen Sie einfach erneut auf das Rechnersymbol. Sie können ein Rechenergebnis kopieren und in Ihr Notizenfenster einfügen.

Durch Antippen des Tastatursymbols wird eine QWERTY-Tastatur ein- bzw. ausgeblendet. Sie werden die Tastatur oftmals nicht aufrufen müssen, da sie automatisch angezeigt wird, wann immer eine alphanumerische Eingabe erforderlich ist.

Über das Lautsprechersymbol können Sie die Lautstärke von Tönen, die LabQuest erzeugt, einstellen.



Tippen Sie auf das Batteriesymbol, um den Stand der Batterieladung anzuzeigen.

*Hinweis: Das Batteriesymbol aktualisiert sich alle paar Minuten. Es kann deshalb den Anschein haben, als habe ein LabQuest, der weiter geladen wurde, während er ausgeschaltet war, sich nicht vollständig aufgeladen. Sie können dafür sorgen, dass sich die Anzeige aktualisiert, indem Sie das Netzteil anschließen und wieder trennen, während LabQuest App läuft – oder indem Sie einfach ein paar Minuten warten.*

---

Stellen Sie die Zeit und das Datum ein, indem Sie auf die Zeitanzeige am rechten unteren Bildschirmrand tippen. Dies ist für gewöhnlich nicht notwendig, da sich die Zeit automatisch mit der Computerzeit synchronisiert, wenn der LabQuest mit Logger Lite oder Logger Pro verbunden wird.

## **Zusatzanwendungen**

Mehrere zusätzliche Anwendungen können vom Hauptmenü aus gestartet werden. Sie müssen *LabQuest App* nicht verlassen, um diese Anwendungen zu benutzen; um zu *LabQuest App* zurückzukehren, schließen Sie entweder die Zusatzanwendungen, indem Sie auf das Schließfeld in der oberen rechten Ecke des Bildschirms tippen, oder tippen Sie auf die Fenster-Schaltfläche in der oberen linken Ecke.

### **Tonaufnahme**

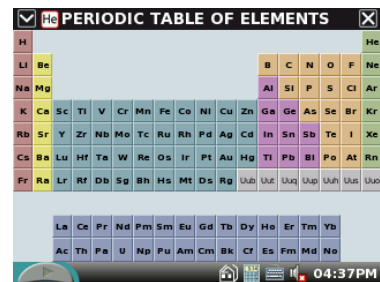
Mit der Tonaufnahme werden kurze Audioclips aufgezeichnet, typischerweise Sprachnotizen. Um eine Aufzeichnung zu starten, tippen Sie auf die runde grüne Aufzeichnungstaste. Um sie zu beenden, tippen Sie auf die rote Stopptaste. Spielen Sie den Clip ab, indem Sie auf die grüne Abspieltaste tippen. Über das Diskettensymbol können Sie den Clip abspeichern und ihn später über das Symbol zum Öffnen von Dateien wieder öffnen. Das Symbol, das ein unbeschriebenes Blatt darstellt, löscht den aktuellen Audioclip.

*Tipp: Verwenden Sie die Tonaufnahme, um schnell Sprachnotizen zu Experimenten aufzuzeichnen.*

---

### Periodensystem der Elemente

Die Periodensystem der Elemente beinhaltet die wichtigsten Informationen zu den Elementen. Tippen Sie auf ein Element, um Detailinformationen anzuzeigen. Schließen Sie das Detailfenster, indem Sie auf das Schließfeld in der oberen rechten Ecke des Bildschirms tippen.



### Stoppuhr

Die Stoppuhr ist ein einfacher Zeitnehmer. Tippen Sie auf die Starttaste, um mit der Zeiterfassung zu beginnen; tippen Sie erneut darauf, um sie zu beenden. Nachfolgendes Tippen auf die Starttaste startet bzw. beendet die Zeiterfassung erneut. Tippen Sie auf die Reset-Schaltfläche in der Mitte, um die Stoppuhr auf Null zurückzusetzen. Mit der Kopierschaltfläche können Sie die aktuelle Zeit in die Zwischenablage kopieren, um sie danach in den Notizenbildschirm von *LabQuest App* oder in den Rechner zu übertragen.

### Systemsteuerung

Über die Systemsteuerung erhalten Sie Zugriff auf die Einstellungen des LabQuest. Um das Systemsteuerungsfenster zu schließen, tippen Sie auf das Schließfeld in der oberen rechten Ecke des Bildschirms.

### Bildschirm kalibrieren

Verwenden Sie diese Funktion, wenn der Bildschirm auf das Antippen von Optionen nicht auf die erwartete Weise reagiert.

*Tipp: Wenn die Bildschirmpkalibrierung geändert wurde, sodass Sie Menüs nicht antippen können, verwenden Sie die Hardware-Tasten, um zum Hauptbildschirm zu gelangen, wählen Sie dann mit Hilfe der Pfeiltasten die Systemsteuerung aus, drücken Sie auf den rechten Pfeil, um das Untermenü anzuzeigen, und wählen Sie dann mit den Pfeiltasten Bildschirm Kalibrieren aus. Drücken Sie auf OK. So können Sie den Kalibrierungsvorgang ohne den Touchscreen starten.*

### Licht & Strom

*Licht & Strom* steuert die Bildschirmhelligkeit und die Zeit, nach der der Bildschirm abgedunkelt werden soll. Ein hellerer Bildschirm benötigt mehr Batterieladung.

### Neustarten

Startet das LabQuest von Neuem.

### Sound

Die Option *Lautsprecher* steuert die Ausgabelautstärke sowohl für den internen als auch für alle extern angeschlossenen Lautsprecher.

### Systeminformationen

Zeigt die Versionen der installierten Softwareprodukte an. Es stehen mehrere Register zur Verfügung. Das Register *Gerät* beinhaltet eine Schaltfläche *Lizenz Anzeigen*, über die der gesamte Text der GPL-Softwarelizenz angezeigt werden kann. Über das Register *Region* kann man die gewünschte Display-Sprache auswählen.

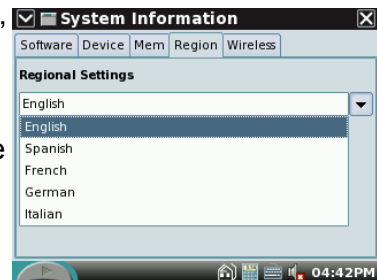


## Zeit & Datum

Dieser Menüpunkt beinhaltet Zeit- und Datumseinstellungen. Wenn der LabQuest an einen Computer angeschlossen wird, wird die interne Uhr automatisch eingestellt.

## LabQuest-Sprache Einstellen

*LabQuest App* kann Menüs in Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Deutsch darstellen. Um die Sprache einzustellen, öffnen Sie den zuvor beschriebenen Bildschirm zur *Systemsteuerung* und wählen Sie *Systeminformationen* aus. Öffnen Sie das Register *Region* und wählen Sie die gewünschte Sprache aus. Danach müssen Sie einen Neustart durchführen.



## Die LabQuest Hardware-Tasten

Auf der Vorderseite des LabQuest befinden sich Tasten, über die Sie viele Aufgaben ohne einen Touchpen ausführen können. Die Taste *Erfassen* hat dieselbe Funktion wie die Taste *Erfassen* auf dem Bildschirm. Die verbleibenden Tasten sind:



- *Escape*. Entfernt ein Menü oder ein Dialogfenster, ohne eine Aktion auszuführen.
- *Bildschirme*. Durchläuft nacheinander die Bildschirme von *LabQuest App*.
- *Menü*. Öffnet das erste Menü, das zur Verfügung steht. Um weitere Menüs zu betrachten, verwenden Sie die Pfeiltaste rechts.
- *Hauptmenü*. Zeigt das Hauptmenü an.
- *OK*. Führt die ausgewählte Aktion aus.



**OK**



- *Pfeiltasten*. Wechseln Sie mit diesen Pfeiltasten zwischen Menüs oder Menüpunkten innerhalb eines Menüs, oder bewegen Sie damit den Untersuchungszeiger über einen Graphen.

Die Ein-/Ausschalttaste ([Bild](#)) oben links wird verwendet, um das LabQuest in einen Niedrigenergie-Status zu versetzen und ihn wieder aus diesem Status zurückzuholen. Der LabQuest ist nicht ganz ausgeschaltet, wenn er sich im Niedrigenergie-Status befindet, sodass die Batterie sich schließlich irgendwann entlädt, wenn er in diesem Status belassen wird.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

Sollten nicht gespeicherte Daten vorhanden sein, wenn Sie die Ein-/Ausschalttaste betätigen, fordert *LabQuest App* Sie auf, die Daten vor dem Ausschalten entweder abzuspeichern oder zu verwerfen. Oder, wenn Sie die Ein-/Ausschalttaste über fünf Sekunden lang gedrückt halten, schaltet der LabQuest sich aus und alle nicht gespeicherten Daten werden verworfen.

Im Falle einer niedrigen Batterieladung schützt LabQuest Ihre Daten. Kurz bevor die Batterieladung einen Stand erreicht, der nicht ausreicht, um das LabQuest zu betreiben, beendet *LabQuest App* die laufende Datenerfassung und speichert die Daten in einer temporären Datei. Später, wenn der LabQuest wieder aufgeladen ist und *LabQuest App* erneut startet, erhalten Sie die Aufforderung, die temporäre Datei entweder zu öffnen oder zu verwerfen.

Wenn der LabQuest eingeschaltet wird, wird *LabQuest App* neu gestartet, wobei alle vorhergehenden Daten- oder Sensoreinstellungen gelöscht werden.

## **Der sorgfältige Umgang mit LabQuest**

### **Die LabQuest-Batterie**

Der LabQuest-Bildschirm verdunkelt sich, wenn der LabQuest einige Minuten nicht benutzt wurde, selbst während der Datenerfassung. Er schaltet sich jedoch erst aus, wenn die Batterie fast vollständig entladen ist. Es gehen dabei keine Daten verloren, da *LabQuest App* vor dem Abschalten eine Sicherungsdatei speichert.

Verwenden Sie zum Aufladen der LabQuest-Batterie nur das mitgelieferte AC-Netzteil.

Der LabQuest verwendet eine qualitativ hochwertige Lithium-Ionen-Batterie. Diese entspricht in ihrer chemischen Zusammensetzung den Batterien, die in erstklassigen Laptops und Mobiltelefonen verwendet werden, sodass Sie eine vergleichbare Leistung erwarten können. Es besteht zu keiner Zeit die Notwendigkeit, die Batterie durch eine vollständige Entladung und Wiederaufladung zu konditionieren.

Um die Batterieladung für den täglichen Gebrauch zu optimieren, stellen Sie die Bildschirmhelligkeit auf den niedrigstmöglichen Grad ein und schalten Sie das LabQuest aus, wenn er nicht benutzt wird. Trennen Sie alle Sensoren vom LabQuest, die Sie nicht aktiv gebrauchen. Laden Sie das LabQuest über Nacht auf, um den neuen Tag mit einer vollen Batterieladung zu beginnen.

Die Batterie benötigt ca. 10 Stunden, um sich vollständig aufzuladen. Es kann nichts passieren, wenn man die Batterie für unbegrenzte Zeit auflädt, und es ist nicht nötig, sie vor einer Aufladung vollständig zu entladen. Wie lange die Batterieladung ausreicht, hängt von den verwendeten Sensoren ab, in den meisten Fällen reicht sie jedoch für einen Anwendungszeitraum von sechs oder mehr Stunden.

Bei der Verwendung mit einem Computer muss entweder die Batterie geladen oder der LabQuest an die Stromversorgung angeschlossen sein. Die Leistung eines USB-Anschlusses allein reicht nicht aus, um das LabQuest zu betreiben. Wenn der LabQuest ausgeschaltet ist, lädt der USB-Anschluss die Batterie jedoch langsam auf.

Die Batterielebensdauer variiert, Sie können aber mit ca. dreihundert bis vierhundert Vollaufladungs-/Entladungszyklen rechnen, bevor die Batterie ausgewechselt werden muss.

## LabQuest-Benutzerhandbuch

Bei dieser Berechnung zählt eine vollständige Ladung einer bereits zur Hälfte geladenen Batterie als halber Aufladungszyklus. Wird die Batterie Temperaturen von über 35°C ausgesetzt, verkürzt sich die Lebensdauer beträchtlich.

Wenn eine Batterie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht, wird die unterstützte Laufzeit immer kürzer. Mit der Zeit wird die Laufzeit für Ihre Anwendung zu kurz, sodass Sie die Batterie schließlich ersetzen müssen.

Wiederaufladbare Batterien gelten als Gebrauchsgüter und haben somit eine Garantie von einem Jahr. Bei dem in Schulen typischen Gebrauch können die Batterien allerdings drei Jahre oder länger verwendet werden. Ersatzbatterien (Bestellnummer LQ-BAT) können über Vernier zu einem günstigen Preis erworben werden. Informationen zum Recycling stehen unter [www.rbric.org](http://www.rbric.org) zur Verfügung.

## **Das LabQuest-Gehäuse und der –Bildschirm**

Der LabQuest ist wasser- und stoßfest. Tauchen Sie ihn nicht in Flüssigkeiten. Reinigen Sie ihn nur mit einem feuchten Tuch; verwenden Sie keine Lösungsmittel, einschließlich Ammoniak und Glasreiniger.

## **Das Touchscreen-Befestigungsband**

LabQuest beinhaltet zwei Touchpens und ein Befestigungsband. Falls gewünscht, können Sie das Band an einem Touchpen und am LabQuest befestigen. Weitere Touchpens können über Vernier bezogen werden.

## **Der LabQuest-Emulator**

Der LabQuest-Emulator (LQM) befindet sich auf der LabQuest-CD. Außerdem kann er unter [www.vernier.com/labquest/updates](http://www.vernier.com/labquest/updates) heruntergeladen werden.

LQM ist Computersoftware, die verwendet werden kann, um die Funktionen eines LabQuest zu demonstrieren.

Tipp: Verwenden Sie LQM, um das LabQuest für eine Gruppenpräsentation vorzubereiten. Der Emulator ist in der Lage, fast alle Funktionen eines LabQuest auszuführen, einschließlich der Datenerfassung von einem LabQuest, der an einen Computer angeschlossen ist.

Tipp: Verwenden Sie LQM, um Screenshots für schriftliche Dokumentationen zu erstellen. Die meisten Screenshots in diesem Handbuch wurden mit LQM gemacht.

LQM steht gegenwärtig nur für Windows zur Verfügung. Eine Macintosh-Version ist in Planung.

## **Aktualisierung der LabQuest-internen Software**

Der LabQuest ist ein Computer mit einer eigenen Version des Linux-Betriebssystems, und *LabQuest App*, die Periodentabelle und andere Anwendungen sind Programme, die unter diesem Betriebssystem laufen.

*LabQuest App* wird von Zeit zu Zeit aktualisiert, um neue Funktionen aufzunehmen und die Leistungsfähigkeit zu verbessern. Die meisten Anwender wollen mit der aktuellsten Version arbeiten, die zur Verfügung steht. Kostenlose Updates können unter [www.vernier.com/labquest/updates](http://www.vernier.com/labquest/updates) heruntergeladen werden.

## **Bestimmung der internen Software-Version**

Vom Hauptmenü aus, wählen Sie *Systemsteuerung* □ *Systeminformationen*.

## **LabQuest-Updates installieren**

Detaillierte Anweisungen zur Installation finden Sie unter [www.vernier.com/labquest/updates](http://www.vernier.com/labquest/updates). LabQuest-Geräte können nachgerüstet werden, indem man entweder bestimmte Dateien auf einen USB-Stick oder eine SD-Speicherkarte kopiert, oder indem man einen Computer verwendet.

## **Nachrüsten eines LabQuest unter Verwendung eines USB-Sticks**

Gehen Sie zu [www.vernier.com/labquest/updates](http://www.vernier.com/labquest/updates).

Folgen Sie dem Link zum Herunterladen des Updates und folgen Sie anschließend den Anweisungen auf der Seite zum Herunterladen.

## Technische Daten

### Die LabQuest-Einheit

- ✓ 7 cm x 5.3 cm (8.9 cm diagonal) Touchscreen
- ✓ 320 x 240 Pixel grafisches Farbdisplay
- ✓ Gewicht: 350 g einschließlich Batterie
- ✓ 416 MHz Anwendungsprozessor
- ✓ LED-Hintergrundbeleuchtung
- ✓ Gute Lesbarkeit im Freien
- ✓ Hervorragende Grafik- und Analysefähigkeiten
- ✓ Touchpen und Touchscreen zur Navigation und Dateneingabe
- ✓ 4 Tasten für den schnellen Zugriff auf Funktionen
- ✓ 5-Tasten-Navigationsblock
- ✓ Ein-/Ausschalttaste
- ✓ Bildschrirmtastatur sowie eine einfache Möglichkeit, Notizen während eines Experiments aufzuzeichnen
- ✓ 50 vorbereitete Experimente
- ✓ Anwendung Periodentabelle
- ✓ Anwendung Stoppuhr
- ✓ 6 Kanäle für Vernier-Sensoren
- ✓ USB Standard-A-Anschluss
- ✓ USB Mini-AB-Anschluss
- ✓ DC-Stromanschluss
- ✓ SD/MMC-Erweiterungssteckplatz
- ✓ Audio-Eingang/Mikrofon/Audio-Ausgang
- ✓ Wiederaufladbare, leistungsstarke Li-Ion-Batterie
- ✓ DC-Aufladung/-Betrieb durch externen Adapter (im Lieferumfang)

### Datenaufnahme

- ✓ Funktioniert mit den meisten vorhandenen Vernier-Sensoren
- ✓ 100 kHz Datenerfassungsrate (ein Sensor)
- ✓ 40 MB interner Speicher mit der Möglichkeit zur Erweiterung durch SD/MMC-Karten oder USB-Speichermedien
- ✓ 12-bit Auflösung
- ✓ Eingebauter Lufttemperatursensor und eingebautes Mikrofon

### Zusätzliche LabQuest-Informationen

Bestimmte Sensoren werden von LabQuest nicht unterstützt.

- Digital Control Unit (DCU). LabQuest unterstützt DCU derzeit nicht.
- Go!Temp. LabQuest unterstützt nicht die Datenerfassung über einen Go!Temp-Sensor.
- Go!Link. LabQuest unterstützt nicht den Go!Link-Sensor. Schließen Sie analoge Sensoren direkt an einen analogen LabQuest-Anschluss an.
- Go!Motion. LabQuest unterstützt keine USB-Verbindung zu Go!Motion. Verwenden Sie stattdessen ein Bewegungssensorkabel (MDC-BTD).

## LabQuest-Benutzerhandbuch

LabQuest kann mit den meisten älteren Vernier-Sensoren arbeiten. Ein Adapter, DIN-BTA, ist erforderlich für Sensoren mit einem runden 5-Pin DIN-Anschluss. Solche Sensoren sind nicht auto-ID-fähig, können aber unter dem Menüpunkt *Sensoreinstellungen* im Menü *Sensoren* manuell eingestellt werden.

## **Unterrichtsmaterialien von Vernier Software & Technology**

Unter [www.vernier.com/cmat](http://www.vernier.com/cmat) finden Sie eine komplette Liste von Unterrichtsmaterialien, die für LabQuest zur Verfügung stehen. Übungsbücher beinhalten mehrere Übungsversionen, die für LabQuest, für die computerbasierte Datenerfassung mit Logger *Pro* und für andere Plattformen zur Datenerfassung vorbereitet wurden.

## **Fehlerbeseitigung**

### **LabQuest neu starten**

Wenn Ihr LabQuest nicht mehr reagiert, führen Sie einen Neustart durch. Dazu gibt es drei Möglichkeiten. Probieren Sie diese in der angegebenen Reihenfolge aus.

1. **Warmstart:** Um einen schonenden Neustart durchzuführen, tippen Sie auf das Haussymbol am unteren Bildschirmrand und wählen Sie danach zunächst *Systemsteuerung* und dann *Neustart* aus.
2. **Mittlerer Neustart:** Führen Sie von der Systemsteuerung aus einen Neustart durch wie unter *Warmstart* beschrieben. Wenn sich der Bildschirm ausschaltet, drücken Sie die Reset-Taste an der Unterseite des LabQuest, direkt unter dem Aufbewahrungsfach für den Touchpen. Drücken Sie die Taste mit dem Touchpen und halten Sie sie für einige Sekunden gedrückt.
3. **Kaltstart:** Als letzten Versuch drücken Sie die Reset-Taste an der Unterseite des LabQuest, direkt unter dem Aufbewahrungsfach für den Touchpen. Drücken Sie die Taste mit dem Touchpen und halten Sie sie für einige Sekunden gedrückt.

Anmerkung: Führen Sie einen Kaltstart nur dann durch, wenn sowohl der Bildschirm als auch die Hardware-Tasten nicht mehr reagieren.

### **Weitere Hilfe**

Weitere Hilfe zur Verwendung Ihres LabQuest erhalten Sie unter [www.vernier-in-der-schule.de](http://www.vernier-in-der-schule.de).

## **Lizenzinformationen**

Dieses Produkt beinhaltet bestimmte, durch Dritte erstellte Open-Source-Software, die den Bestimmungen der GNU General Public License, die von der Free Software Foundation veröffentlicht wurde, unterliegen, der GNU Library/Lesser General Public License (LGPL), und anderen und/oder weiteren Copyright-Lizenzen, Haftungsausschlusserklärungen oder Bekanntmachungen. Diese Lizenzen geben Ihnen das Recht, die Software weiterzugeben und/oder zu modifizieren.

Diese Software wird vertrieben in der Hoffnung, dass sie von Nutzen sein wird, aber OHNE JEDE GARANTIE; selbst ohne die implizierte Garantie der ALLGEMEINEN GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT oder der EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. Die GNU General Public License gibt Ihnen dazu detaillierte Informationen.

Der gesamte Quellcode für die Open-Source-Software kann auf Anfrage von Vernier Software & Technology bezogen werden. Senden Sie dazu eine E-Mail an [info@vernier.com](mailto:info@vernier.com) oder schreiben Sie an

Source Code Request  
Vernier Software & Technology  
13979 SW Millikan Way  
Beaverton, OR 97005  
USA

Der Quellcode wird Ihnen als Download zur Verfügung gestellt. Sie können aber auch eine CD-ROM mit dem Code anfordern. In diesem Fall werden Bearbeitungs- und Versandgebühren erhoben.

Die genauen Bestimmungen der GPL, LGPL und einiger anderer Lizenzen werden mit dem Quellcode geliefert. Sie können diese Bestimmungen aber auch unter <http://www.gnu.org/licenses/> nachlesen.

Logger Pro, Logger Lite, Vernier LabQuest, Vernier LabPro, Go!Link, Vernier EasyLink und andere aufgeführte Marken sind unsere Warenzeichen oder Warenzeichen, die in den USA registriert sind.

Alle anderen hier aufgeführten Marken, die nicht in unserem Besitz sind, gehören den jeweiligen Eigentümern, die uns möglicherweise angegliedert oder mit uns verbunden sind oder die möglicherweise von uns gefördert werden.

Deutsche Übersetzung Oktober 2010 durch  
LPE Naturwissenschaft & Technik GmbH  
Pleutersbacher Str.30  
69412 Eberbach  
Tel: 06271 9479310



Web: [www.naturwissenschaftundtechnik.de](http://www.naturwissenschaftundtechnik.de)  
Email: [info@naturwissenschaftundtechnik.de](mailto:info@naturwissenschaftundtechnik.de)