

PHYWE

Benutzerhandbuch



measureAPP | PHYWE

Der schnelle Einstieg in measureAPP



Inhaltsverzeichnis

1	ZWECK UND EIGENSCHAFTEN	2
2	INSTALLIEREN DER SOFTWARE MEASUREAPP	2
3	BLUETOOTH UND STANDORTERKENNUNG	3
4	BEDIENUNG UND FUNKTION	3
4.1	Allgemeines	3
4.2	Menüpunkt Messen	3
4.2.1	Sensoren.....	4
4.2.2	Messkanal.....	6
4.2.3	Konfiguration.....	11
4.2.3.1	Abtastrate	11
4.2.3.2	Gleitender Mittelwert	11
4.2.3.3	Auf Null setzen	11
4.2.3.4	Wiederholungsmessung	11
4.2.3.5	Messwertaufnahme	12
4.2.3.6	Messpunktnummer umbenennen	12
4.2.3.7	Zusätzliche Y-Achse.....	12
4.2.3.8	Sensor Messmodus	13
4.2.3.9	Kalibrieren.....	14
4.2.3.10	Trigger.....	15
4.2.4	Diagramm und Werkzeuge.....	18
4.2.4.1	Darstellung.....	18
4.2.4.2	Werkzeugleiste	18
4.2.5	Messwertdiagramm	26
4.2.5.1	Y-Achsen Einstellung.....	26
4.2.5.2	Vollbildmodus	27
4.2.5.3	X-Achsen Einstellung.....	27
4.2.6	Messung speichern und löschen	28
4.2.6.1	Messung speichern	28
4.2.6.2	Messung löschen	28
4.2.6.3	Messung starten / stoppen.....	28
4.2.6.4	Medien anfügen.....	29
4.3	Menüpunkt Verwalten	29
4.3.1	Meine Messungen.....	29
4.3.1.1	Messungen bearbeiten	29
4.3.1.2	Messung umbenennen	31
4.3.1.3	Messung zum Projekt hinzufügen.....	31
4.3.1.4	Teilen	31
4.3.1.5	Upload.....	32
4.3.1.6	Löschen	32
4.3.2	Meine Medien	33
4.3.3	Meine Projekte.....	33
4.3.4	Messung laden	33

4.3.5	Freigegebene Messung laden	34
4.4	Menüpunkt Experimente	34
4.5	Menüpunkt Einrichten	35

1 Zweck und Eigenschaften

Die PHYWE measureAPP ist die Messwerterfassungssoftware für alle Cobra SMARTsense Sensoren. Mittels der measureAPP können die Cobra SMARTsense Sensoren per Bluetooth mit dem jeweiligen Endgerät verbunden werden. Alle Cobra SMARTsense Sensoren mit USB-C Anschluss können zudem auch per mitgeliefertem USB-A/USB-C Kabel mit dem Endgerät verbunden werden. Die Software measureAPP gibt es für Android-, iOS- und Microsoft-Endgeräte, wie Smartphones, Tablets, Laptops und PCs.

Die PHYWE measureAPP ist eine Messwerterfassungssoftware, mit der die Messwerte der Cobra SMARTsense Sensoren erfasst werden können. Zudem können die Messdaten bearbeitet und gespeichert werden. Mit der PHYWE measureAPP ist ein Versenden der Messdaten über alle Kommunikationsschnittstellen des Endgerätes möglich.

2 Installieren der Software measureAPP

Die PHYWE measureAPP kann für Android-Systeme über den Google Play Store (<https://play.google.com>), für iOS über den Apple App Store (<https://www.apple.com/de/app-store>) und für Microsoft direkt über den PHYWE Webshop (<https://www.phywe.de/sensoren-software/mess-software-apps/measureapp-die-kostenlose-mess-software-fuer-alle-endgeraete> 2274 3205/) heruntergeladen werden. Im PHYWE Webshop scrollen Sie bitte runter bis zu folgendem Absatz, hier finden Sie die Download Möglichkeit.

Downloads

- iOS: Die iOS-Variante der measureAPP finden Sie [hier](#)
- Android: Die Android-Variante der measureAPP finden Sie [hier](#)
- Windows: Die Windows-Version der measureAPP finden Sie [hier](#)

Versuche ▾

Zubehör ▾

Alternativ kann die PHYWE measureAPP auch über die folgenden QR-Codes heruntergeladen werden:

Android



iOS



Windows



3 Bluetooth und Standorterkennung

Für die Verbindung der Cobra SMARTsense Sensoren mit der PHYWE measureAPP ist es notwendig, dass Bluetooth und die Standorterkennung eingeschaltet sind. Bei Android-Systemen muss zusätzlich dazu in den Einstellungen/Apps/measureAPP/Berechtigungen der Standortzugriff erlaubt werden.

Sollte Bluetooth und/oder die Standorterkennung eingeschaltet werden, während die measureAPP geöffnet ist, muss diese geschlossen und neu geöffnet werden. Anschließend sind die veränderten Einstellungen angenommen.

4 Bedienung und Funktion

4.1 Allgemeines

Nach dem Start der measureAPP sieht der Startbildschirm wie folgt aus.



Links der Startbildschirm auf Tablet und PC, rechts auf dem Smartphone.

In der Smartphone-Version der measureAPP sind die Punkte „Messen“ und „Sensoren“ (blaue Menü-Leiste) getrennt dargestellt. Dies ist der kleineren Bildschirmgröße geschuldet. So ist ein übersichtliches Arbeiten auch mit einem kleinen Bildschirm möglich. Die Funktionen sind bei Smartphone-, Tablet- und PC-Version gleich.

4.2 Menüpunkt Messen



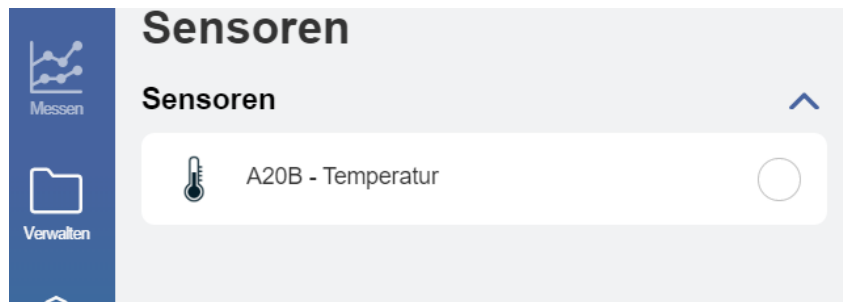
Im Menüpunkt „Messen“ (blaues Seitenmenü, oberster Punkt) sind in der linken Bildschirmhälfte die verfügbaren Sensoren, die dazugehörigen Messkanäle, und die jeweiligen Konfigurationsmöglichkeiten aufgeführt. In der rechten Bildschirmhälfte werden die Messwerte dargestellt. Zusätzlich dazu gibt es Werkzeuge zum Bearbeiten der Messwerte und Anpassen der Darstellung.

Alle Einstellungen, die auf der linken Bildschirmseite vorgenommen werden, müssen vor Beginn einer Messung eingestellt werden und lassen sich für die jeweilige Messung nicht im Nachhinein ändern. Bspw. kann die Abtastfrequenz nicht nachträglich geändert werden.

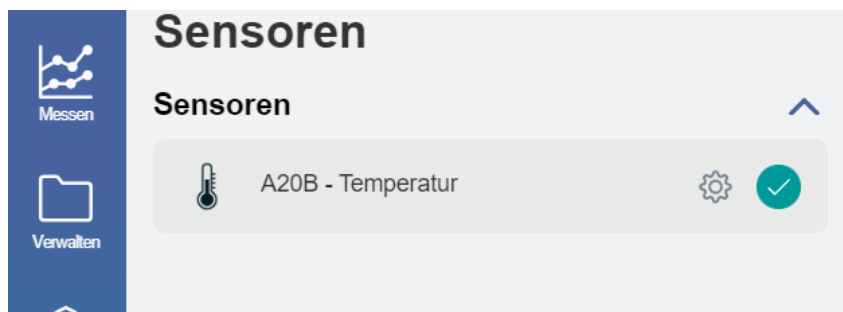
Änderungen an der Diagrammdarstellung, wie hinzufügen eines weiteren Cobra SMARTsense Sensors, Umbenennen der Messpunktnummer, hinzufügen einer zusätzlichen Y-Achse, etc. werden nur dargestellt, wenn sich keine Messdaten im Messwertdiagramm befinden. Sind Messdaten vorhanden müssen diese gelöscht werden, damit die Änderung dargestellt wird. Dies beugt dem versehentlichen Löschen von Messdaten vor.

4.2.1 Sensoren

Hier werden alle Cobra SMARTsense Sensoren aufgelistet, die zur Verbindung bereitstehen. Diese werden mit vierstelligem Identifikationscode und Sensorname aufgeführt. Die runde weiße Schaltfläche rechts zeigt an, dass der Sensor zur Verbindung bereitsteht.



Ist der Sensor erfolgreich verbunden wird die Schaltfläche rechts grün mit weißem Haken darin dargestellt.



Neben der Schaltfläche zum Verbinden der Sensoren befindet sich ein Zahnrad. Hier sind Informationen zum Sensor (Akkuladezustand, Verbindungsart und Firmware Version) und die Optionen zur Einstellung der Offline-Messungen (Abtastfrequenz, Messdauer) hinterlegt.

[Schließen](#)

Akkuladezustand

51% ☒

Verbindungsart

BLE

Firmware Version

211121fe

Offline Messung

Abtastfrequenz

1 Hz

10 Hz

2

Hz

Messdauer

1 s

86400 s

20

s

[Speichern](#)

Folgende Messungen stehen im Sensor zur Verfügung:

Sind auf einem Cobra SMARTsense Sensoren Messdaten einer Offline-Messung gespeichert ist das Zahnrad neben dem Sensornamen mit einem roten Punkt gekennzeichnet.

Sensoren [^](#)

 EC3A - Conductivity  

Mit einem Klick auf das Zahnrad wird das Menü geöffnet und im unteren Bereich sind die zum Download in die measureAPP bereitstehenden Daten gelistet.

[Schließen](#)

Akkuladezustand

48% 

Verbindungsart

BLE

Firmware Version

211121fe

Offline Messung

Abtastfrequenz

 1 Hz 10 Hz

1 Hz

10 Hz

1 Hz

Hz

Messdauer

 1 s 86400 s

1 s

86400 s

10 s

s

Speichern

Folgende Messungen stehen im Sensor zur Verfügung:

Messung 1

Dauer 10s, Abtastfrequenz 1 Hz

Mit einem Klick auf das Downloadsymbol  werden die Messdaten der Offline-Messung in der measureAPP gespeichert. Ein Klick auf das Mülltonnensymbol  löscht die Messung vom Sensor.

4.2.2 Messkanal

Hier werden die zu den Sensoren gehörenden Messkanäle aufgeführt und können für die Messungen an- oder abgewählt werden. Ein Sensor kann über mehrere Messkanäle verfügen. Im folgenden Beispiel ist ein Cobra SMARTsense Conductivity Sensor mit der measureAPP verbunden. Dieser Sensor hat zwei Messkanäle. Der Messkanal Leitfähigkeit ist ausgewählt und der Messkanal Temperatur ist abgewählt. Würde jetzt eine Messung gestartet würden nur die Messdaten für die Leitfähigkeit aufgezeichnet werden, nicht aber für die Temperatur.



Neben der Schaltfläche zum Aus- und Abwählen der Messkanäle befindet sich ein Zahnrad . Hier sind Informationen und Einstellungsmöglichkeiten zum Messkanal (Einheit, Anzahl Dezimalstellen, Farbe, Darstellung Messpunkte und Messlinie, Linienbreite) hinterlegt. Nach einer Änderung der Parameter müssen diese mit einem Klick auf „Speichern“ gesichert werden.

Kurveinstellungen	
Schließen	Speichern
Einheit	$\mu\text{S}/\text{cm}$
Dezimalstellen	Keine ▾
Farbe	
Messpunkte darstellen	☐
Messlinie darstellen	☒
Linienbreite	

Unterhalb der Messkanäle ist die Schaltfläche „Berechnete Kanäle“. Hier können bestehende Messkanäle zur Berechnung virtueller Messkanäle genutzt werden.

Im folgenden Beispiel wird dies mit den Cobra SMARTsense Sensoren Voltage und Current zur Berechnung des Kanals Leistung gezeigt. Mit einem Klick auf das

Plus-Zeichen  kann ein neuer Berechneter Kanal erstellt werden. Es öffnet sich die folgende Maske:

Berechneter Kanal

AbbrechenSpeichern

Name

Einheit



z.B. Widerstand

z.B. Ohm

Min*: 0

Max*: 100

Dezimalstellen: .00

*Erwartete Minimal- und Maximalwerte zur Skalierung von Analoganzeige

Messgröße

=

Berechnung

z.B. R

z.B. $R = U / I$

Kanal einfügen

Operator einfügen

Zur Erstellung eines berechneten (virtuellen) Kanals müssen die Felder „Name“, „Einheit“ und „Messgröße“ ausgefüllt werden.

Berechneter Kanal

AbbrechenSpeichern

Leistung

Watt



z.B. Widerstand

z.B. Ohm

Min*: 0

Max*: 100

Dezimalstellen: .00

*Erwartete Minimal- und Maximalwerte zur Skalierung von Analoganzeige

P

=

Berechnung

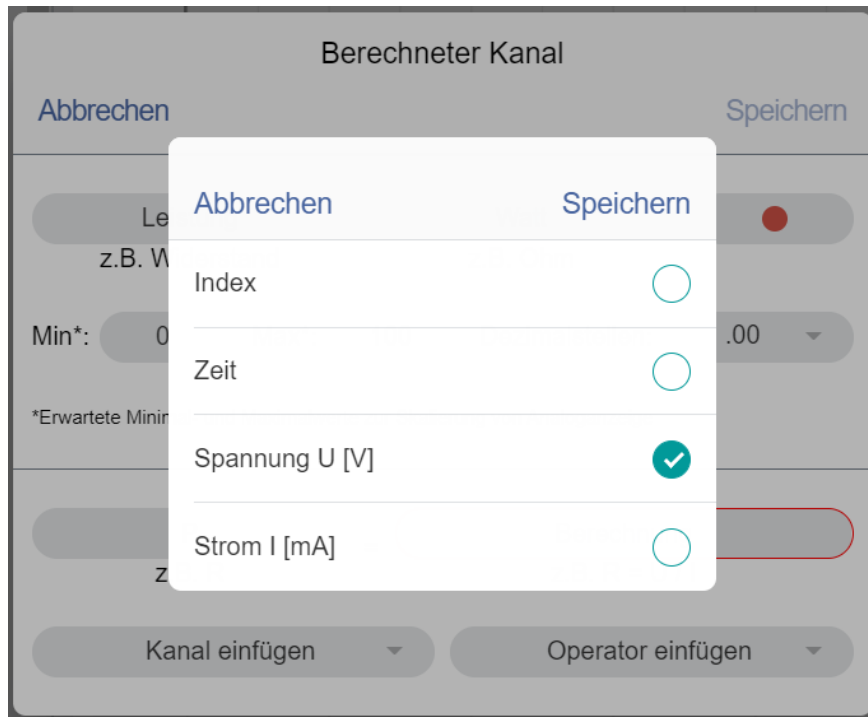
z.B. R

z.B. $R = U / I$

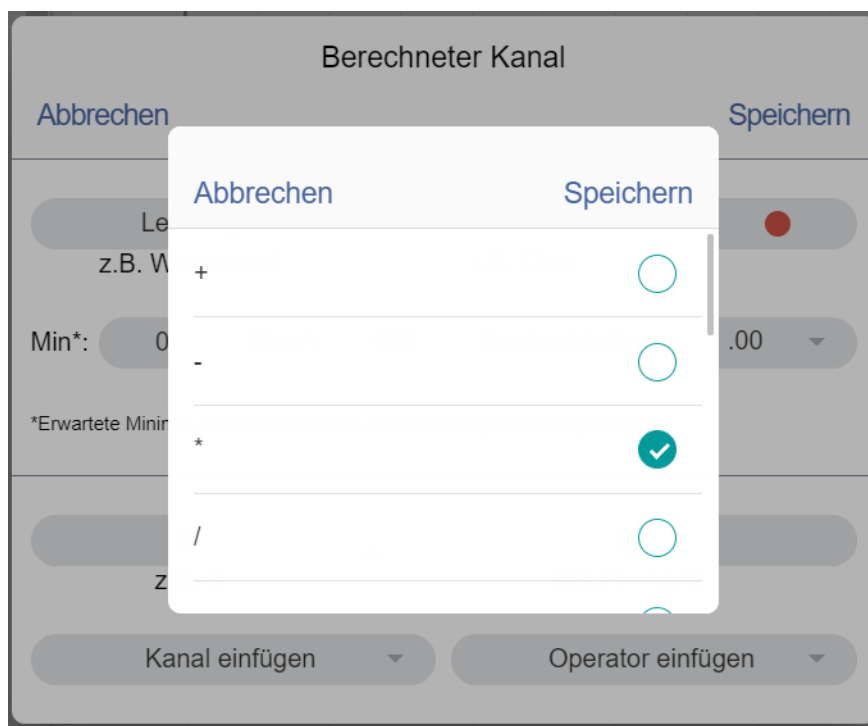
Kanal einfügen

Operator einfügen

Anschließend muss die „Berechnung“ des Kanals eingetragen werden. Dazu muss als erstes ein Messkanal ausgewählt werden. Dies geschieht mit einem Klick auf das Dropdownmenü „Kanal einfügen“.



Hier werden alle zur Verfügung stehenden Messkanäle angezeigt. Im Beispiel ist der Messkanal „Spannung U [V]“ ausgewählt. Mit einem Klick auf Speichern wird dieser Messkanal in die Berechnung übernommen. Anschließend wird ein Operator ausgewählt. Dies geschieht mit einem Klick auf das Dropdownmenü „Operator einfügen“.



Neben den Standardoperatoren stehen Ihnen im Scrolldownmenü weitere Operatoren, wie z.B. Pi, e^x , ln, log, sqrt, x^y , abs, sin, cos, tan und integral zur Verfügung.

Berechneter Kanal

Abbrechen
Speichern

Leistung

z.B. Widerstand

Watt

z.B. Ohm

Min*:

0

Max*:

100

Dezimalstellen:

.00

 ▼

*Erwartete Minimal- und Maximalwerte zur Skalierung von Analoganzeige

P

z.B. R

=

U*I

z.B. R = U / I

Kanal einfügen ▼

Operator einfügen ▼

Nach Fertigstellung der „Berechnung“ wird diese mit einem Klick auf „Speichern“ gesichert.

Messkanal ▲

Voltage

U [V]

⚙️

Current

I [mA]

⚙️

✓

Berechnete Kanäle

P [Watt]

⚙️

-

✓

Unterhalb der Messkanäle erscheint nun der berechnete Kanal „P [Watt]“. Bevor eine Messung gestartet wird, müssen noch die Messkanäle ausgewählt werden, die im Messdiagramm dargestellt werden sollen. Im Beispiel oben ist der Messkanal Voltage ausgewählt und die Messkanäle Current und Leistung ausgewählt. Mit einem Klick auf den grünen Haken im Messkanal Current würde dieser auch weiß

und nicht mehr im Messdiagramm dargestellt werden, da nur noch der Messkanal Leistung ausgewählt ist.

Der berechnete Kanal kann zur Berechnung weiterer berechneter Kanäle genutzt werden.

4.2.3 Konfiguration

4.2.3.1 Abtastrate

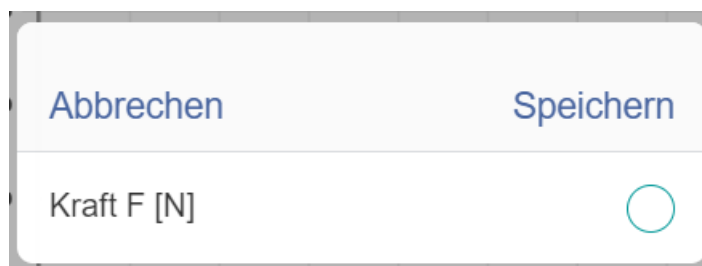
Hier wird per Schieberegler die gewünschte Abtastfrequenz eingestellt. Das Minimum ist 1Hz, das Maximum Abhängig vom verwendeten Sensor, so kann bspw. beim Cobra SMARTsense Sensoren Voltage eine maximale Abtastfrequenz von 10 kHz ausgewählt werden, beim Cobra SMARTsense Sensor Temperature kann eine maximale Abtastfrequenz von 10Hz ausgewählt werden. Die Datenpakete werden bei Bluetooth zeitgleich an die measureAPP übertragen. Sind zwei Sensoren mit unterschiedlicher maximaler Abtastfrequenz mit der measureAPP verbunden, ist die niedrigere die limitierende. D.h. ist der Cobra SMARTsense Sensor Voltage und Temperature mit der measureAPP verbunden beträgt die maximale Abtastfrequenz 10Hz.

4.2.3.2 Gleitender Mittelwert

Hier kann per Schieberegler die Anzahl (1-50) der zur Berechnung des gleitenden Mittelwertes herangezogenen Messwerte eingestellt werden. Diese Funktion dient zur Glättung von „unruhigen“ Messdaten.

4.2.3.3 Auf Null setzen

Mittels dieser Funktion kann ein Sensor auf null gestellt werden. Dazu wird der Sensor mit einem Klick in den weißen Kreis ausgewählt. Diese Tara-Funktion ist vor allen Dingen beim Einsatz vom Cobra SMARTsense Sensor Force & Acceleration sinnvoll.



4.2.3.4 Wiederholungsmessung

Wird diese Funktion aktiviert, werden die nächsten Messdaten in das bestehende Messdiagramm geschrieben. So können zwei Messreihen übereinandergelegt und deren Unterschiede analysiert werden. Beim Speichern wird aber immer nur die letzte Messung gespeichert. Sollen beide Messreihen im Nachhinein analysiert und/oder miteinander verglichen werden, müssen diese separat gespeichert werden.

4.2.3.5 Messwertaufnahme

Messdaten können kontinuierlich (über die Zeit) oder punktuell (per Knopfdruck) aufgezeichnet werden.

Wird die punktuelle Messwertaufnahme gewählt, öffnet sich das Konfigurationsfeld „Messpunktnummer umbenennen“. Die „punktuelle Messwertaufnahme“ wird mit einem Klick auf den roten Button  unterhalb des Messdiagramms gestartet. Nach dem Starten muss die Messwertaufnahme mit einem Klick auf den runden roten Button  ausgeführt werden. Jeder Klick auf den Button schreibt einen neuen Messpunkt in das Messwertdiagramm, beginnend bei null.

4.2.3.6 Messpunktnummer umbenennen

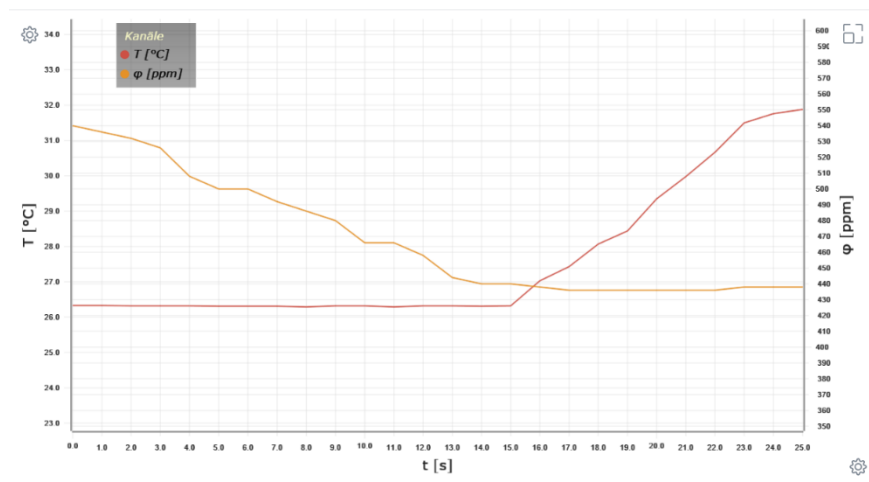
Ist die punktuelle Messwertaufnahme ausgewählt kann der Zählindex an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Im Beispiel soll die Leitfähigkeit gegenüber der eingetropften Menge an Lösung gegenübergestellt werden. Im Beispiel werden je 0,5ml Lösung eingetropft und anschließend der Messwert punktuell erfasst, nach weiteren 0,5ml der nächste und so weiter.

4.2.3.7 Zusätzliche Y-Achse

Hiermit lässt sich eine zusätzliche Y-Achse auf der rechten Diagrammseite einrichten. Diese Funktion ist nützlich, wenn zwei Messwerte, die sich quantitativ stark unterscheiden übersichtlich dargestellt werden sollen. Im folgenden Beispiel wurden die Cobra SMARTsense Sensoren Temperature und CO₂ ausgewählt. Der CO₂-Sensor soll auf der zusätzlichen Y-Achse dargestellt werden. Dazu wird dieser per Klick ausgewählt.

Abbrechen	Speichern
Keine	☐
Temperatur T [°C]	☐
Konzentration ϕ [ppm]	☒

Im folgenden Messdiagramm ist die Temperaturmesskurve in Rot dargestellt, die Skala befindet sich auf der linken Seite. Die CO₂-Messkurve ist in Orange dargestellt und die Skala befindet sich auf der rechten Seite des Messdiagramms. Beide Skalen können unabhängig voneinander eingestellt und die Messergebnisse optimal dargestellt werden.



4.2.3.8 Sensor Messmodus

Einige Cobra SMARTsense Sensoren bieten unterschiedliche Messmodi. Im Beispiel ist der Cobra SMARTsense Sensor Force & Acceleration mit der measureAPP verbunden und bietet die Wahl von drei verschiedenen Messmodi. Wählen Sie vor Beginn der Messungen den gewünschten Modus aus. Der Messmodus kann jederzeit bei gestoppter Messung geändert werden.

Konfiguration

- Abtastfrequenz: 200 Hz
- Gleitender Mittelwert
- Auf Null setzen: ☐
- Wiederholungs-Messung: ☐
- Messwertaufnahme: Kontinuierlich
- Messpunktnummer umbenennen: Index
- Zusätzliche Y-Achse
- Sensor Messmodus

Abbrechen

Speichern

SMARTsense - F63E - Force and Acceleration

Messmodus auswählen:

Force

Force & Gyroscope

Force & Acceleration

4.2.3.9 Kalibrieren

Einige Cobra SMARTsense Sensoren müssen für den korrekten Betrieb kalibriert werden. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Kalibrieren“ öffnet sich das folgende Fenster.

The screenshot shows a calibration window for a SMARTsense - 405E - Oxygen sensor. At the top, there are three buttons: "Abbrechen", "Reset", and "Speichern". Below these, the "Kalibrationskanal" is set to "Konzentration C". The sensor name "SMARTsense - 405E - Oxygen" and the unit "Konzentration C [%]" are displayed. There are two input fields, both containing the value "21,0". To the right of each input field is a button: "WERT 1 ÜBERNEHMEN" and "WERT 2 ÜBERNEHMEN". At the bottom, a warning message states: "WARNUNG: Mit Speichern werden die Kalibrierwerte im Sensor überschrieben. Beim Reset werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt und der Sensor wird automatisch ausgeschaltet."

Sind mehr als ein kalibrierfähiger Sensor bzw. Messkanal vorhanden, muss der Kalibrationskanal ausgewählt werden.

Links werden in die grauen Felder automatisch die gemessenen Istwerte eingetragen. Das Feld kann jedoch durch Anklicken editiert werden. Dann kann in dem oberen Feld der erste Messpunkt (Sollwert) eingegeben werden und mit Klick auf „Wert 1 übernehmen“ übernommen werden.

Anschließend muss im unteren Eingabefeld der zweite Messpunkt (Sollwert) eingegeben werden und mit „Wert 2 übernehmen“ ebenfalls übernommen werden. Die Kalibrierung muss anschließend mit Klick auf „Speichern“ abgeschlossen werden.

Bei Sensoren, die eine Einpunktkalibrierung benötigen, entfällt die Übernahme des zweiten Wertes.

The screenshot shows a calibration window for a SMARTsense - EC3A - Conductivity sensor. At the top, there are three buttons: "Abbrechen", "Reset", and "Speichern". Below these, the sensor name "SMARTsense - EC3A - Conductivity" and the unit "Leitfähigkeit σ [$\mu\text{S}/\text{cm}$]" are displayed. There is one input field containing the value "0". To the right of the input field is a button: "WERT ÜBERNEHMEN". At the bottom, a warning message states: "WARNUNG: Mit Speichern werden die Kalibrierwerte im Sensor überschrieben. Beim Reset werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt und der Sensor wird automatisch ausgeschaltet."

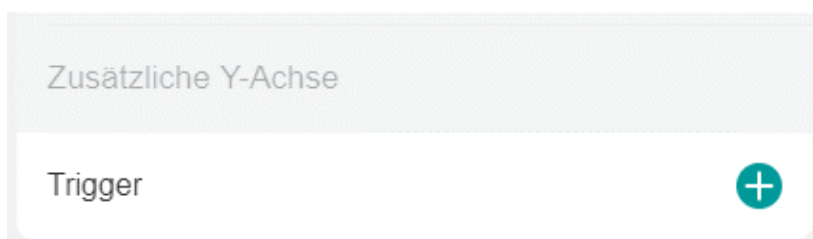
Sollen die werkseitig eingestellten Kalibrierwerte wieder verwendet werden, so muss der Button „Reset“ oben im Fenster betätigt werden.



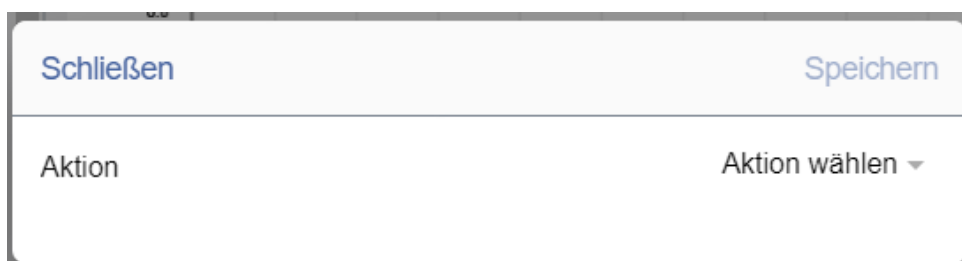
Achtung: wenn der Reset ausgeführt, so schaltet sich der SMARTsense Sensor anschließend aus, was dazu führt, dass der Sensor nach Wiedereinschalten erneut mit der measureAPP verbunden werden muss.

4.2.3.10 Trigger

Mit der Trigger-Funktion können Messungen gestartet und gestoppt werden. Dies ist möglich, weil der mit der measureAPP verbundene Sensor in ständiger Kommunikation steht und der aktuelle Messwert permanent erkannt wird. Ändert sich der Messwert steigend oder fallend, kann dies als Start-Trigger für eine Messung genutzt werden. Ebenso kann eine steigende oder fallende Flanke zum Beenden einer Messung genutzt werden. Zusätzlich kann die Messung mittels einer eingestellten Messdauer beendet werden.



Mit einem Klick auf das  Symbol öffnet sich das folgende Fenster:



Wählen Sie eine Aktion und das folgende Fenster öffnet sich.

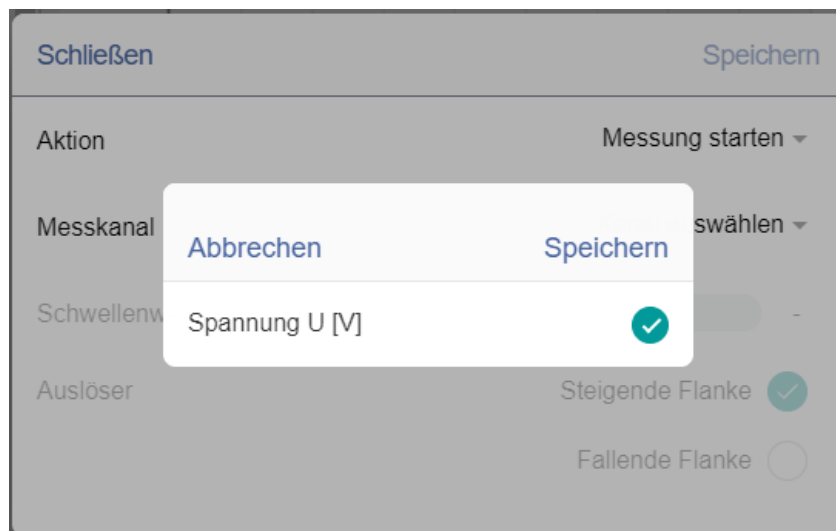


Messung starten: Messwertaufnahme automatisch starten bei Erreichen des Schwellenwertes.

Messung stoppen (Flanke): Messwertaufnahme automatisch stoppen bei Erreichen des Schwellenwertes.

Messung stoppen (Zeit): Messwertaufnahme nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit automatisch stoppen.

Anschließend werden Sie aufgefordert einen Messkanal auszuwählen. Wählen Sie den gewünschten Kanal und bestätigen Sie mit „Speichern“.



Mit einem Klick in das Feld „Schwellenwert“ öffnet sich das folgende Fenster.

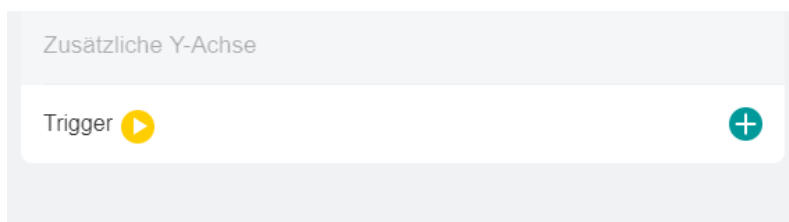


Geben Sie hier den Messwert ein, bei dem die Aktion ausgelöst werden soll.

Anschließend wählen den Auslöser der Aktion. Soll die Aktion ausgelöst werden, wenn mindestens ein Messwert unterhalb des eingegebenen Schwellenwertes ist, und nachfolgend min. ein Messwert oberhalb den Schwellenwertes, so wählen sie die „steigende Flanke“. Ansonsten wählen sie die „fallende Flanke“.

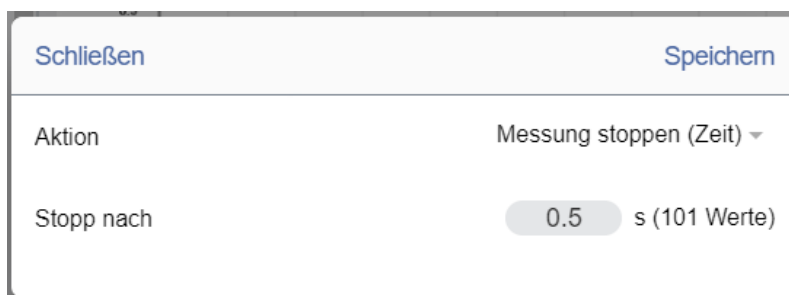
Klicken Sie zuletzt auf „Speichern“ um die Triggereinstellungen zu übernehmen.

In der Schaltfläche „Trigger“ erscheint nun das Symbol für einen Start-Trigger.



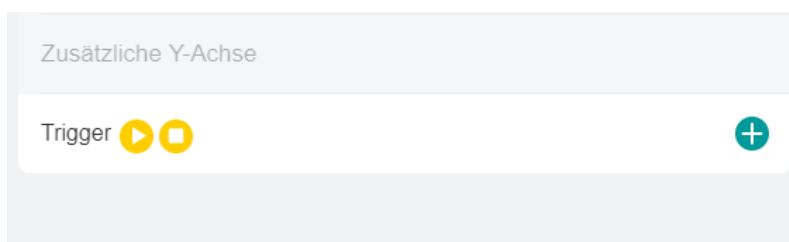
Analog zu dem beschriebenen Vorgehen kann auch eine Stopp-Trigger gewählt werden. Die Messung wird dann nach den gewählten Bedingungen (steigende oder fallende Flanke des Messwertes) beendet.

Zudem kann die Messung über die Zeit gestoppt werden. Wählen Sie dazu im Aktionsfenster „Messung stoppen (Zeit)“ aus.



Tragen Sie den gewünschten Zeitwert ein und speichern Sie die Eingaben.

In der Schaltfläche „Trigger“ erscheint nun, neben dem Symbol für den Start-Trigger, das Symbol für einen Stopp-Trigger.



Mit einem Klick auf die gelben Start- und Stoppsymbole in der Schaltfläche der Trigger-Funktion wird das folgende Fenster aufgerufen. Hier können Sie ihre Einstellungen ändern oder die Trigger-Funktion Löschen.

Schließen	Löschen	Speichern
Aktion	Messung stoppen (Zeit) ▾	
Stopp nach	0.5 s (101 Werte)	

4.2.4 Diagramm und Werkzeuge

4.2.4.1 Darstellung

Oberhalb des Messwertdiagramms und der Werkzeugleiste befinden sich weiß hinterlegt die Einstellungsmöglichkeiten für die Darstellung der Messwerte. Das blaue Feld zeigt an welche Darstellung aktiviert wurde.



Es kann zwischen drei Darstellungsmöglichkeiten gewählt werden. In der obigen Abbildung ist die Diagrammdarstellung ausgewählt. Weitere Optionen sind die digitale Darstellung (Mitte) und die analoge Darstellung (Rechts).

Mit einem Klick auf das Symbol rechts neben den Darstellungsmöglichkeiten, kann in den Vollbildmodus geschaltet werden.

4.2.4.2 Werkzeugleiste

Direkt oberhalb des Messwterfassungsdiagramms stehen verschiedene Werkzeuge zur Bearbeitung und Auswertung der gewonnenen Messwerte zur Verfügung. Die Werkzeugleiste kann für die Nachbearbeitung von Diagrammen genutzt werden. Die drei linken Schaltflächen werden blau hinterlegt, wenn sie ausgewählt wurden



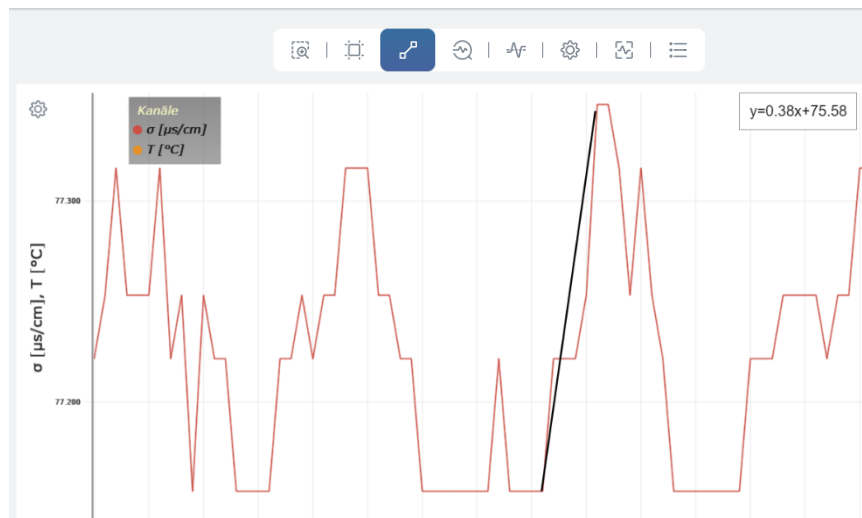
Lupe: Es kann ein Rechteck aufgezogen werden, was anschließend vergrößert dargestellt wird.



Vermessen: Hiermit kann ein Rechteck aufgezogen werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Parameter des Rechtecks werden oben rechts im Diagramm dargestellt, dazu gehören x_1 , x_2 , y_1 , y_2 und die dazugehörigen Delta-Werte.



Gerade zeichnen: Die Funktion bietet die Möglichkeit eine Gerade in das Diagramm zu zeichnen. Die dazugehörige Geradengleichung wird neben rechts im Diagramm eingeblendet, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



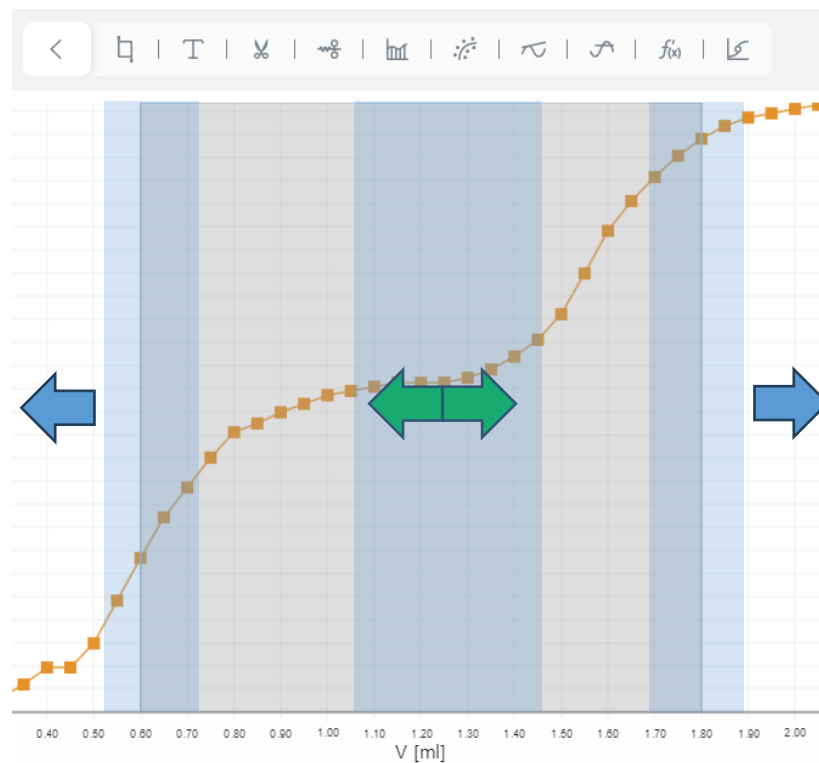


Auswertefunktionen: Mit einem Klick auf die Schaltfläche erscheint eine Auswerteleiste, sodass verschiedene Auswertefunktionen ausgeführt werden können. Bei Klick auf das linke weiß hinterlegte Symbol gelangt man zurück in die Werkzeugleiste



Bereichsmarkierung ein/ausschalten: Mit einem Klick auf die Schaltfläche kann eine Markierung ein und ausgeschaltet werden.

Eine Markierung kann durch Anklicken und Verschieben des rechten oder linken Randbereichs verbreitert oder verschmälert werden (grüne Pfeile). Wenn in die Mitte der Bereichsmarkierung geklickt wird, so kann der gesamte Markierungsbereich auf der X-Achse verschoben werden (blaue Pfeile).



Textbox: Hiermit können Informationen direkt ins Diagramm geschrieben werden. Die Textbox kann verschoben werden und so z.B. zur Kennzeichnung von besonderen Punkten im Diagramm genutzt werden. Es können mehrere Textboxen in einem Diagramm eingefügt werden. Durch Anklicken eines bestehenden Textes im Diagramm kann dieser editiert oder gelöscht werden.



Ausschneiden: Hiermit können markierte Bereiche ausgeschnitten werden. Vor dem endgültigen Entfernen des Bereiches, muss dies bestätigt werden.



Glättungsfunktion: Hier muss zuerst der zu glättende Messkanal ausgewählt werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Anschließend wird der Grad der Glättung (Schwach – Stark) gewählt. Wird die Option „Messkanal überschreiben“ ausgewählt, wird der ursprüngliche Messkanal nicht dargestellt, sondern nur der geglättete. Ansonsten wird eine weitere geglättete Kurve hinzugefügt.

Ist ein Markierungsbereich vorhanden, so wird nur innerhalb des markierten Bereiches geglättet, wenn kein Bereich vorhanden ist, wird die gesamte Kurve geglättet.

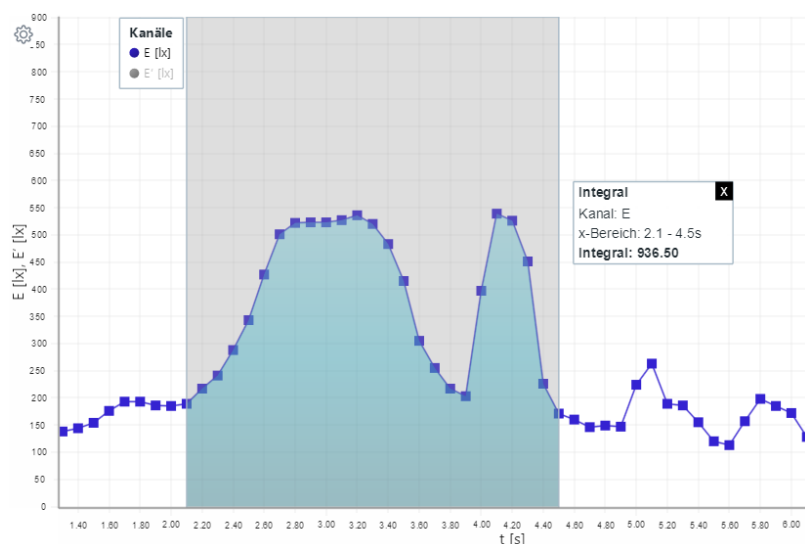


Soll die Glättung rückgängig gemacht werden, so stellen Sie für den Bereich oder bei der ganzen Kurve den Grad der Glättung auf „Schwach“.



Integral berechnen: Das Integral der Kurve kann für den Markierungsbereich oder eine ganze Kurve berechnet und ggf. grafisch angezeigt werden. Es können mehrere Integrale an einer Kurve berechnet werden.

Wählen Sie dazu den Kanal aus, und geben sie an, ob sie das Integral grafisch darstellen wollen.





Ein Klick auf das Kreuz rechts oben im Anzeigefenster löscht das angezeigte Integral wieder.



Regression: Es kann eine Regressionsanalyse durchgeführt werden und die Regressionsgeraden für einen Bereich oder die ganze Kurve berechnet und eingezeichnet werden.

Nach Klicken auf das Symbol erscheint folgendes Fenster:

Regression

Schließen
Berechnen

Volumen V [ml]

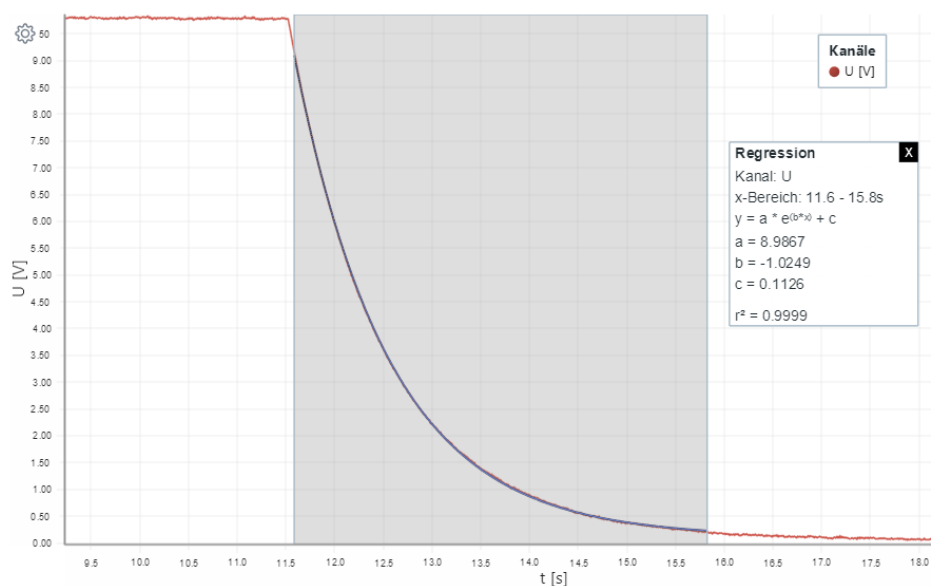
Funktionstyp

Linear

Funktion

$y = a * x + b$

Hier kann der Messkanal ausgewählt werden, sowie der Funktionstyp, über den die Kurvenanpassung vorgenommen werden soll. Die Funktion des ausgewählten Funktionstyps wird unterhalb dargestellt.

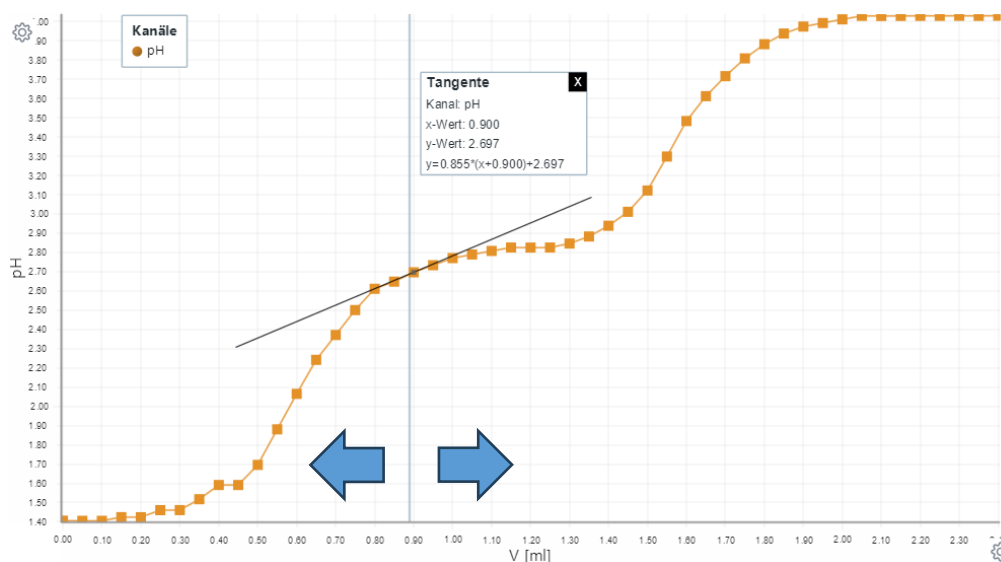


Im Anzeigefenster wird die Funktion mit allen Koeffizienten angezeigt, sowie dem R^2 -Wert, der ein Gütemaß der Regression darstellt. Der R^2 -Wert liegt zwischen 0 (unbrauchbares Modell) und 1 (perfekte Modellanpassung).

Ein Klick auf das Kreuz rechts oben im Anzeigefenster löscht die angezeigte Regressionsgerade wieder.

2

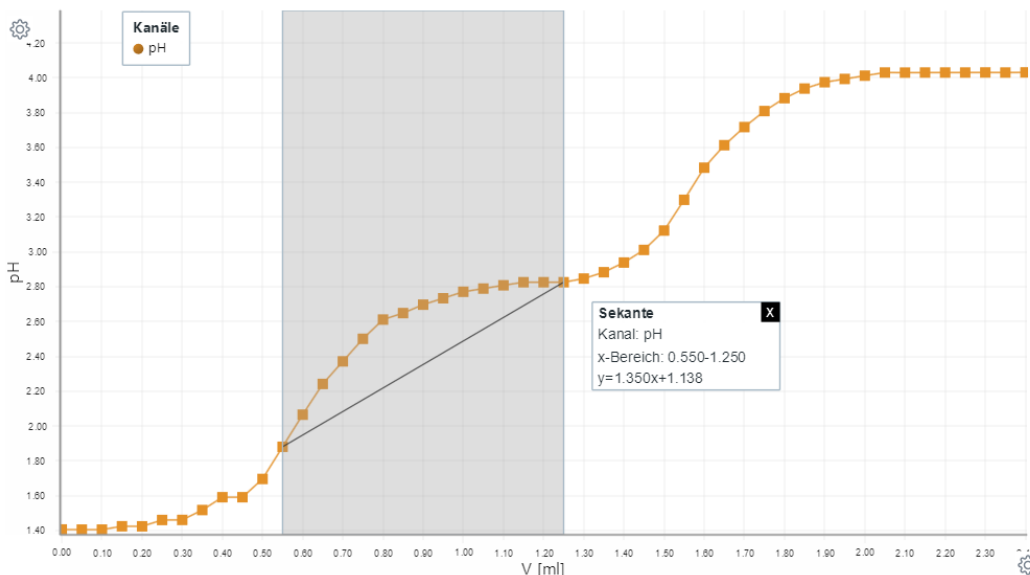
Tangente anlegen: Entlang der ausgewählten Messkurve kann eine Tangente angelegt werden. Durch Verschieben der vertikalen Linie kann die Tangente entlang der Messpunkte verschoben werden. Es ist möglich mehrere Tangenten an eine Messkurve zu legen.



Ein Klick auf das Kreuz rechts oben im Anzeigefenster löscht die angezeigte Tangente wieder.

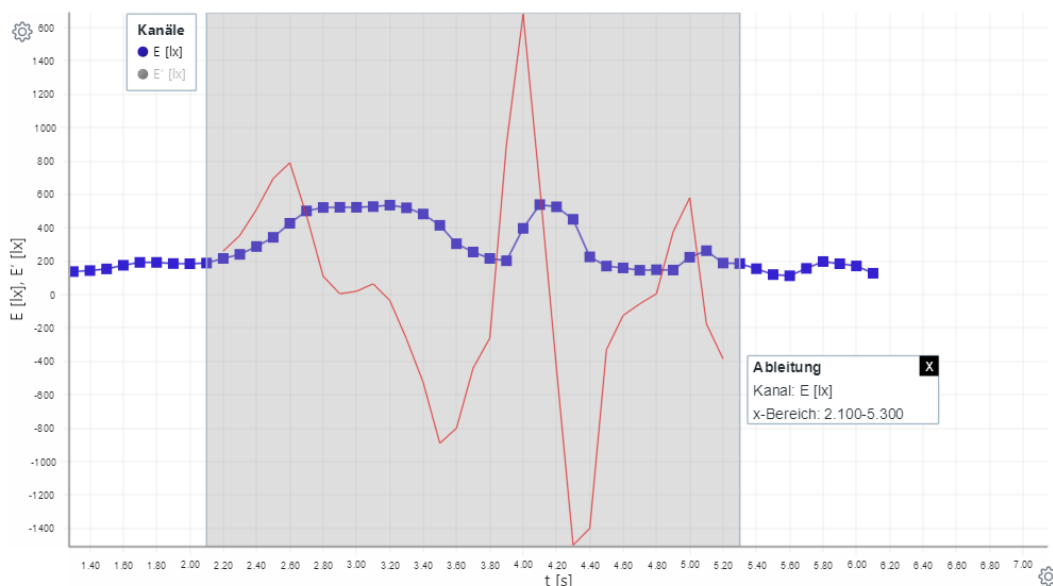
2

Sekante anlegen: Zwischen den Rändern eines markierten Bereiches wird eine Sekante an die ausgewählte Messkurve gelegt. Ein Klick auf das Kreuz rechts oben im Anzeigefenster löscht die angezeigte Sekante wieder.





Ableitung: Mit einem Klick auf die Schaltfläche wird die Ableitung der ausgewählten Messkurve ermittelt, und grafisch dargestellt. Ein Klick auf das Kreuz rechts oben im Anzeigefenster löscht die angezeigte Ableitung wieder.



Ist kein Messbereichsmarkierung vorhanden, so wird eine Ableitung der gesamten Kurve vorgenommen.



Äquivalenzpunktbestimmung: Mit Hilfe der Äquivalenzpunktbestimmung können die Äquivalenzpunkte (Punkt mit größter Steigung) sowie die zugehörigen pKs-Werte bestimmt und angezeigt werden.

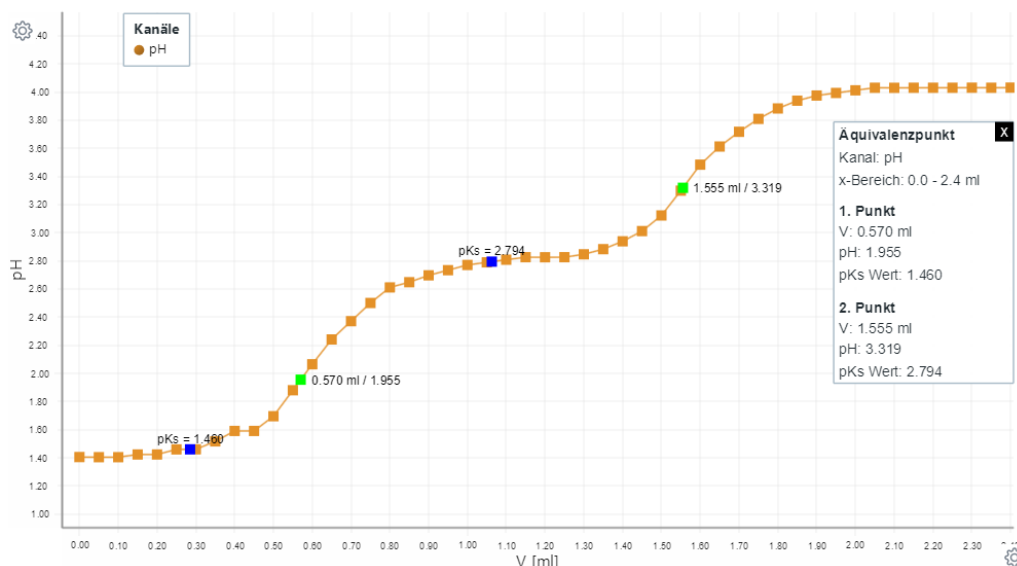
Äquivalenzpunkt

Schließen
Berechnen

pH

2 Äquivalenzpunkte	✓
pKs Wert berechnen	✓
In Diagramm einzeichnen	✓

Im Auswahlfenster kann der Messkanal festgelegt werden, sowie die Möglichkeit 1 oder 2 Äquivalenzpunkte und pKs-Werte anzeigen zu lassen. Weiterhin kann entschieden werden, ob die Punkte direkt im Diagramm eingezeichnet werden sollen.



Mittelwert: Mit einem Klick auf die Schaltfläche wird ein Fenster geöffnet, in dem der Mittelwert der verschiedenen Messkanäle aufgelistet wird.

Mittelwert

F = -0.09 N
 ax = -0.22 g
 ay = 0.55 g
 az = -0.83 g

OK



Kurveneinstellungen: Hier können für verschiedene Messkanäle Farbe, Linienbreite und Art der Darstellung (Messpunkte oder Messlinie) gewählt werden.

Kurveneinstellungen

Schließen
Speichern

Messkanal	σ ▼
Farbe	●
Messpunkte darstellen	☐
Messlinie darstellen	☒
Linienbreite	<input style="width: 100px;" type="range"/>



Messung optimal darstellen: Die Schaltfläche dient dazu alle erfassten Messdaten so hoch aufgelöst wie möglich zurück ins Bild zu holen.



Legende EIN/AUS: Die Schaltfläche dient zum Ein- und Ausblenden der Legende im Diagramm.

4.2.5 Messwertdiagramm

Im Messwertdiagramm und darunter befinden sich verschiedene Schaltflächen die nachfolgend erklärt werden.



4.2.5.1 Y-Achsen Einstellung

Oben links neben dem Messwertdiagramm befindet sich das  Symbol, dieses dient der Einstellungsverwaltung für die Y-Achse. Mit einem Klick darauf öffnet sich die folgende Maske.

Y-Achse

Schließen
Speichern

Logarithmische Y-Achse ☐

Automatische Skalierung ☒

Von

Bis

Hier besteht die Möglichkeit die Y-Achse auf eine logarithmische Darstellung umzustellen. Zudem kann die automatische Skalierung der Y-Achse ausgeschaltet und eine eigene Skalierung der Y-Achse eingegeben werden. Ist bei einer anschließenden Messung der Messwert außerhalb der

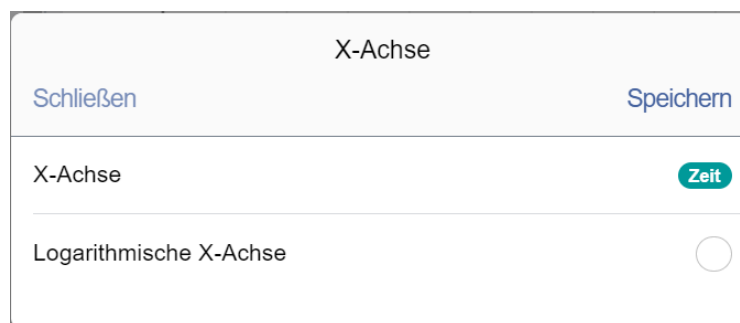
einggegebenen Parameter wird der Bereich automatisch so weit vergrößert, dass alle erfassten Messwerte dargestellt werden.

4.2.5.2 Vollbildmodus

Oben rechts im Messwertdiagramm ist ein  Symbol dargestellt. Mit einem Klick auf dieses Symbol wird der Diagrammbereich auf Bildschirmgröße vergrößert. Die vergrößerte Anzeige kann mit einem Klick auf das  wieder rückgängig gemacht werden.

4.2.5.3 X-Achsen Einstellung

Rechts unterhalb des Messwertdiagramms befindet sich ein weiteres  Symbol, dieses dient der Einstellungsverwaltung für die X-Achse. Mit einem Klick darauf öffnet sich die folgende Maske. Hier besteht die Möglichkeit die X-Achse logarithmisch darzustellen.



Zudem kann die Belegung der X-Achse geändert werden. Standardmäßig wird die Zeit auf der X-Achse dargestellt. Ist nur ein Messkanal verfügbar wird die obere Schaltfläche grau dargestellt und steht nicht zur Auswahl. Sind mehr als ein Messkanal verfügbar, kann einer dieser Messkanäle auf die X-Achse gelegt werden. Mit einem Klick auf die Schaltfläche X-Achse öffnet sich die folgende Maske. Hier kann nun der Messkanal ausgewählt werden. Im aufgeführten Beispiel kann so die Spannung gegenüber dem Strom aufgetragen werden.



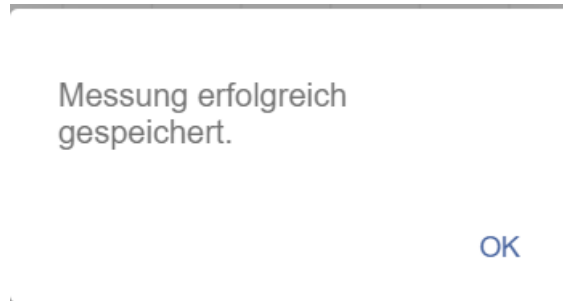
Unterhalb des Messwertdiagramms befinden sich zwei weitere Schaltflächen „Messung speichern“ und „Messung löschen“.

4.2.6 Messung speichern und löschen

4.2.6.1 Messung speichern



Nach einem Klick auf diese Schaltfläche erscheint die folgende Nachricht.



Und im blauen Menü links erscheint beim Ordner „Verwalten“ ein roter Punkt. Dieser weist darauf hin, dass neue Daten verfügbar sind.

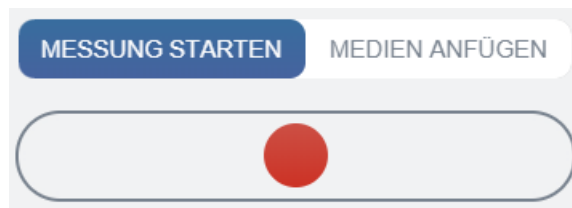
4.2.6.2 Messung löschen



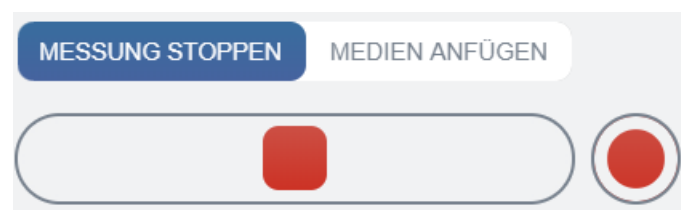
Hier kann die Messung im Diagramm gelöscht werden.

4.2.6.3 Messung starten / stoppen

Mittig unterhalb des Messwertdiagramms ist die Schaltfläche zum Starten des Messvorgangs. Dazu muss das Feld „Messung starten“ ausgewählt (blau) sein. Mit einem Klick auf den roten Punkt wird die Messung gestartet.



Ist die Messwertaufnahme nicht kontinuierlich, sondern punktuell sieht die Schaltfläche nach Start der Messung wie folgt aus:

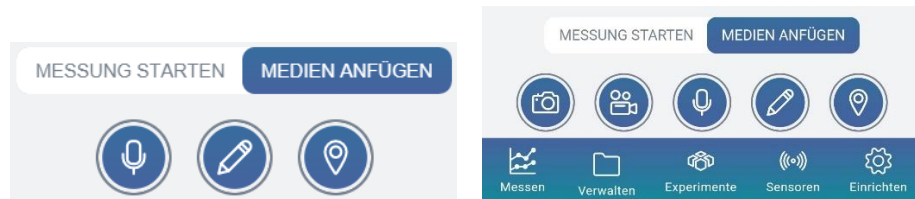


Bei der punktuellen Messung wird mit einem Klick auf den runden Button der nächste Messwert aufgenommen. Um den punktuellen Modus

zu beenden, muss die quadratische Schaltfläche genutzt werden. Anschließend kann wieder die kontinuierliche Messwertaufnahme gewählt werden.

4.2.6.4 Medien anfügen

Ist die Schaltfläche „Medien anfügen“ gewählt erscheint diese in blau und unterhalb dieser erscheinen beim PC die Symbole Mikrofon, Stift und Standorterkennung. Bei der measureAPP-Version für Tablets und Smartphones erscheinen zwei weitere Symbole: die Fotokamera und die Videokamera.



Mittels dieser Funktion können Medien erzeugt werden, die den Messdaten einen Mehrwert geben. Bspw. kann ein Video oder Foto des Versuchsaufbaus das Verständnis für das Experiment steigern und Unklarheiten beseitigen. Auch können Outdoor-Experimente mit der Standorterkennung zuverlässig am selben Ort durchgeführt werden.

4.3 Menüpunkt Verwalten



Die erstellten Medien werden unter „Meine Medien“ gespeichert. Unter „Meine Projekte“ werden die erstellten Projektordner aufgelistet.

4.3.1 Meine Messungen



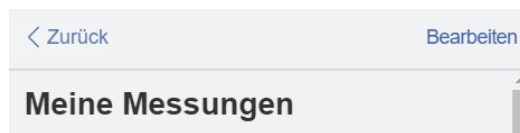
Wichtiger Hinweis: Auf mobilen Geräten werden die gespeicherten Messwertdiagramme in der measureAPP gespeichert, beim PC geschieht dies außerhalb der measureAPP.

Dies hat zur Folge, dass, auf mobilen Geräten, nach dem Löschen und der anschließenden Neuinstallation der measureAPP die gespeicherten Daten verloren gehen!

Die durchgeführten Messungen wird chronologisch gespeichert untereinander dargestellt.

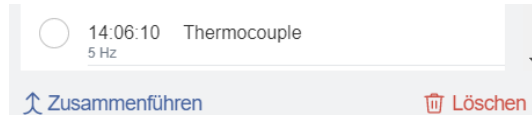
4.3.1.1 Messungen bearbeiten

Klicken Sie oberhalb der Liste auf „Bearbeiten“ so bekommen Sie die Möglichkeit Dateien auszuwählen und die ausgewählten Dateien zu löschen oder zusammenzufügen.



1) Löschen von Messungen

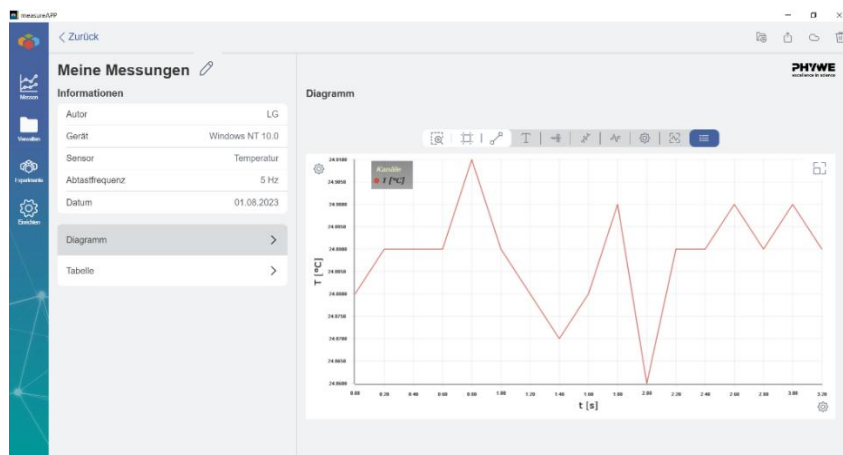
- Markieren Sie einzelne Messungen oder klicken Sie auf „Alle auswählen“
- Klicken Sie auf „Löschen“ unterhalb der Messungs-Liste



2) Zusammenfügen von Messungen

- Markieren Sie einzelne Messungen oder klicken Sie auf „Alle auswählen“
 - Klicken Sie auf „Zusammenfügen“ unterhalb der Messungs-Liste
- ⚠ Zusammenzufügende Messungen müssen die gleiche Abtastfrequenz besitzen.

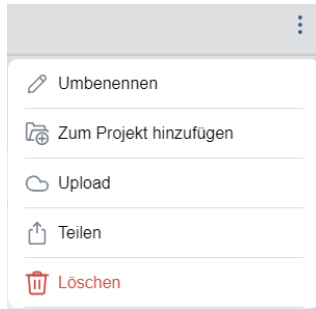
Nach dem Klick auf eine gespeicherte Messwertdatei können der Anzeige verschiedene Informationen entnommen (s.u.), das Diagramm mit den Werkzeugen bearbeitet, Daten Projektordnern hinzugefügt und Daten versendet werden.



Neben dem Namen der Messung links befindet sich ein Stiftsymbol. Durch Klick auf das Symbol  kann der Name der Messung editiert werden.

Im linken Bereich finden sich Informationen über den Autor, das genutzte Endgerät, die eingesetzten Cobra SMARTsense Sensoren, Abtastfrequenz und Erstellungsdatum. Darunter befinden sich die Schaltflächen für die Diagrammdarstellung und die tabellarische Darstellung der Messwerte.

Rechts oben befindet sich Drei-Punkte-Menü . Ein Klick darauf öffnet die Menüauswahl wie folgt:

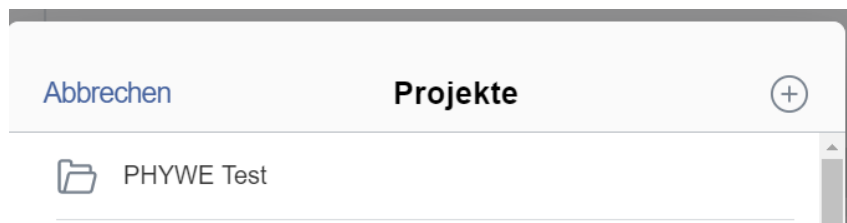


4.3.1.2 Messung umbenennen

 Hier kann der Name der Messung editiert werden

4.3.1.3 Messung zum Projekt hinzufügen

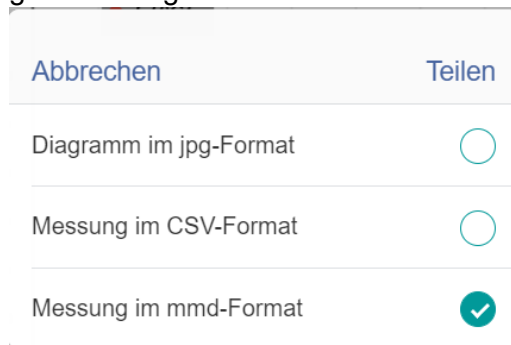
 Die Messung kann einem vorhandenen Projekt zugeordnet werden oder ein neues Projekt angelegt werden. Ein neues Projekt wird durch einen Klick auf das Pluszeichen (s.u.) angelegt.



Mit einem Klick auf einen vorhandenen Projektordner wird die Messwertdatei dem Projektordner hinzugefügt. Befindet sich die Messwertdatei bereits in dem Projektordner ist dieser ausgegraut.

4.3.1.4 Teilen

 Dient dem Versenden/Exportieren von Messwertdateien. Nach einem Klick auf das Symbol erscheint das nachfolgende Auswahlfenster. Es gibt drei Möglichkeiten zum Teilen von Daten.



1. Teile jpg-Format: Wird der Haken bei „Diagramm im jpg-Format“ gesetzt, wird der sichtbare Diagrammbereich fotografiert und als .jpg versendet bzw. am PC als Datei gespeichert. Dies ist nur in der Diagrammansicht möglich.

2. Teile CSV-Format: Wird der Haken bei „Messung im CSV-Format“ gesetzt, wird die Messwerttabelle im CSV-Format versendet bzw. im PC als Datei gespeichert.
3. Teile mmd-Format: Wird der Haken bei „Messung im mmd-Format“ gesetzt, wird die Messwerttabelle im mmd-Format versendet bzw. am PC als Datei gespeichert.



Hinweis: mmd ist das PHYWE eigene Format und kann auch nur von measureAPP oder measureLAB geöffnet werden.

Nach dem Klick auf „Teilen“ werden bei der measureAPP-Version für mobile Geräte alle Kommunikationsschnittstellen zum Teilen der Messdaten angeboten, über die das jeweilige Endgerät verfügt.

Bei der measureAPP-Version für PC müssen die Messdaten nach dem Klick auf „Teilen“ gespeichert werden. Anschließend können die Daten mit allen zur Verfügung stehenden Kommunikationsschnittstellen versendet werden.

4.3.1.5 Upload



Hier können Messdaten schnell und unkompliziert mit Hilfe von curriculaLAB geteilt werden.



Wichtiger Hinweis: Zur Nutzung dieser Funktion ist eine Phywe-ID notwendig! Diese muss unter dem Menüpunkt „Einrichten“ eingetragen werden.

Die Messung muss eine Bezeichnung erhalten (s.u.) und kann anschließend an alle der eigenen Phywe-ID-Liste zugehörigen Teilnehmer (Klasse) oder auch individuell an eine besondere Phywe-ID versendet werden.

Wie Phywe-ID Listen erstellt werden, entnehmen sie bitte der Beschreibung von curriculaLAB. Sie finden diese unter www.curriculaLAB.de.

Abbrechen Freigabe

Bezeichnung der Messung

Messung freigeben an:

Alle (Klasse) ✓

Individuell (PHYWE-ID)

4.3.1.6 Löschen



Hier kann die aktuell aufgerufene Messung gelöscht werden.

4.3.2 Meine Medien

Unter dem Menüpunkt „Meine Medien“ werden alle aufgenommenen Medien wie Bilder, Audio, Texte, und Standorte abgelegt.

Wird „Bearbeiten“ angeklickt, so können einzelne oder alle Medien markiert und gelöscht werden. Bei Klick auf die Medien, werden diese rechts neben der Liste dargestellt.



4.3.3 Meine Projekte

Unter dem Menüpunkt „Meine Projekte“ werden alle erstellten Projektordner gespeichert. Mit dem Klick auf einen Projektordner wird dieser geöffnet. Mit einem Klick auf „Bearbeiten“ (mittig oben) ausgewählt und anschließend gelöscht werden (siehe auch 4.3.1.1), und somit auch die darin enthaltenen Messungen und Mediendaten.



4.3.4 Messung laden

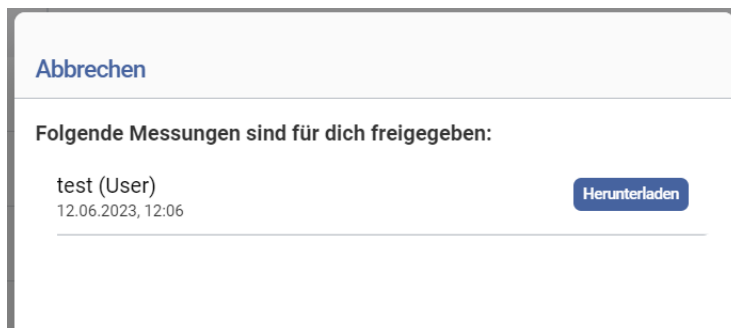
Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Messung laden“ wird bei mobilen Geräten der Downloadordner geöffnet, bei der PC-Version wird der Date Explorer geöffnet. Es kann die zu ladende Datei ausgewählt und in measureAPP geöffnet werden.



Hinweis: Das Öffnen von Dateien in measureAPP ist nur mit mmd-Dateien möglich!

4.3.5 Freigegebene Messung laden

Wurden Messdiagramme an Deine Phywe-ID oder an die gesamte Phywe-ID-Liste freigegeben erscheinen diese nach einem Klick auf die Schaltfläche „Freigegebene Messung laden“ (s.u.)

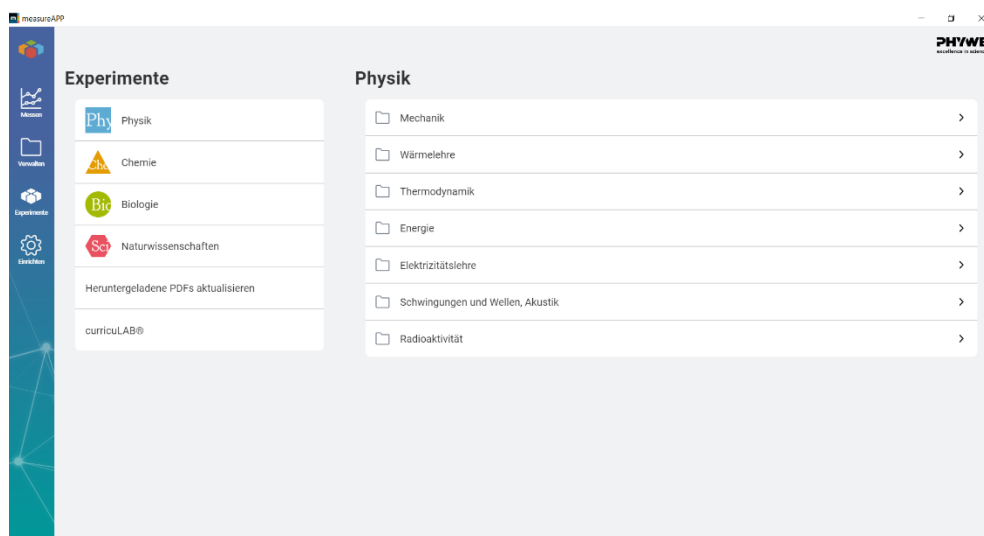


Mit einem Klick auf „Herunterladen“ werden die Messdaten in „Meine Messungen“ gespeichert.

4.4 Menüpunkt Experimente

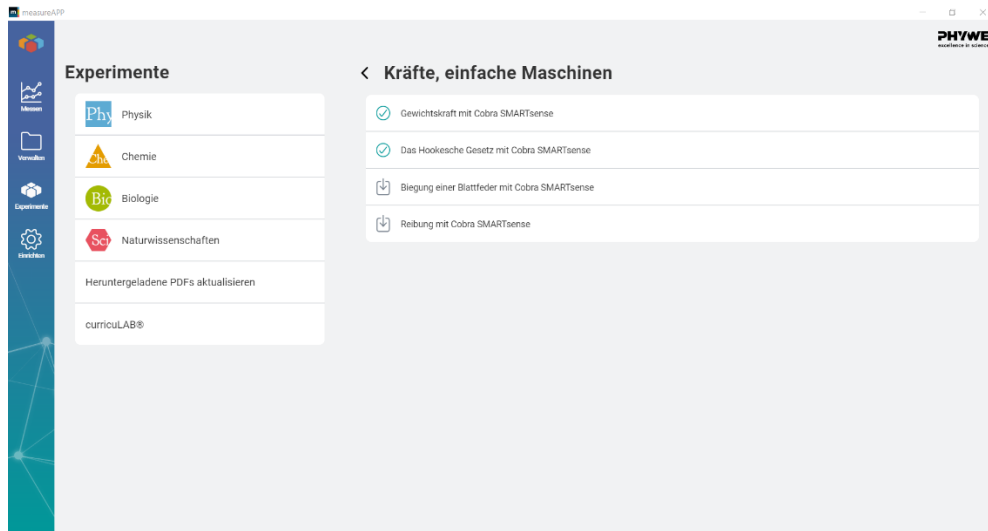


Unter diesem Menüpunkt sind Experimente mit Cobra SMARTsense Sensoren in PDF-Form und eine Schnittstelle zur Lehr- und Lernplattform [curricuLAB](#) hinterlegt. Die Experimente werden nicht beim Download der measureAPP heruntergeladen. Dies muss manuell erfolgen.



Mit einem Klick auf „Physik/Mechanik/Kräfte, einfache Maschinen“ erscheint die folgende Abbildung. Im Beispiel wurden die beiden oberen Dateien bereits heruntergeladen, die beiden unteren noch nicht. Mit einem Klick auf die jeweilige Datei wird der Download gestartet. Ist die Datei bereits heruntergeladen kann diese geöffnet werden.

Mit der Schaltfläche „Heruntergeladene PDFs aktualisieren“ werden die bereits heruntergeladenen Experimente aktualisiert.



Mit einem Klick auf die Schaltfläche „curricuLAB“ wird der Nutzer auf die über die Lehr- und Lernplattform curricuLAB bereitgestellten Inhalte weitergeleitet. Wichtiger Hinweis: Dazu ist die Einrichtung einer Phywe-ID unter dem Menüpunkt „Einrichten“ (blaues Menü) notwendig!

4.5 Menüpunkt Einrichten



Unter diesem Menüpunkt sind das Impressum und die Datenschutzerklärung hinterlegt. Zudem wird hier die aktuelle Versionsnummer angezeigt. Ob ein Update zur Verfügung steht, kann dem Google Play Store und dem Apple App Store nach der Eingabe „Phywe measureAPP“ entnommen werden. Die aktuelle Version für PCs finden Sie unter www.phywe.de (s. 2. Installieren der Software measureAPP). Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Benutzername“ kann dieser geändert werden. Die Schaltfläche „PHYWE ID“ bietet die Möglichkeit die erhaltene Phywe-ID einzutragen und die vorgestellten Schnittstellen zu curricuLAB zu nutzen.