

Stationenbetrieb zum Thema pH-Wert im Chemieunterricht mit Einsatz von CLab und Classpad



Indikator Rotkrautsaft: Links sauer, rechts alkalisch (Bild: Supermartl/Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0)

Einführung

Dieses Lernszenario zum Thema pH-Wert beschreibt einen Stationenbetrieb mit Technologieeinsatz bei einigen Stationen. Ziel ist es den Lernenden Kenntnisse des pH-Werts typischer Haushaltsubstanzen zu liefern sowie den Umgang mit modernen Sensoren zu vermitteln. Besonderer Wert wird darauf gelegt den Zusammenhang zwischen einem numerischen Wert eines Sensors gegenüber der Farbe eines Indikators zu zeigen.

Benötigtes Material:

Aufgabe 1: Rotkraut am besten zerkleinert, Becherglas, Wasser, beheizter Magnetrührer oder Bunsenbrenner & Dreibein zum Erhitzen des Rotkrauts

Aufgabe 2: Auswahl an verschiedenen haushaltüblichen Substanzen mit unterschiedlichen pH-Wert Z.B. Cola, Essig, Zitronensaft, Backnatron, Kernseife, Zucker, Salz, Waschmittel, ...

Aufgabe 3: ClassPad II & CLab, pH-Sensor für CLab, 4 Lösungen mit unterschiedlichen pH-Wert, der die Breite der vorher verwendeten Substanzen abdeckt

Aufgabe 4: Dieselben Substanzen wie in Aufgabe 2, Universalindikatorpapier und zugehörige Legende

Zusatzaufgabe 1: Titrationssäule mit leicht basischer Lösung, Becherglas mit saurer Lösung und Phenolphthalein Indikator. ClassPad II & CLab, pH-Sensor für CLab

Zusatzaufgabe 2: Becherglas mit verdünntem Rotkrautsaft, Natron, Strohhalm
ClassPad II & CLab, pH-Sensor für CLab

Aufgabe 1: pH-Indikator aus Rotkraut gewinnen

Die Schüler:innen extrahieren ihren eigenen pH-Indikator durch Auskochen von Rotkraut. Dieser Schritt kann abgekürzt werden, wenn das zerkleinerte Rotkraut gefroren wurde. Hier muss es nur mit ein wenig Wasser in einem Plastikbeutel geknetet werden, um den Farbstoff zu lösen.

Aufgabe 2: pH-Indikator aus Rotkraut verwenden

Die Schüler:innen testen ihren eigenen pH-Indikator an verschiedenen im Haushalt üblichen Substanzen und markieren sie auf einer Farbskala. Hierbei ist es sinnvoll, vorher die erwartete Farbe notieren zu lassen.

Aufgabe 3: Rotkraut pH-Indikator Farbumschläge messen

Mit Hilfe des ClassPads und des pH-Sensors wird die Farbe des pH-indikators in Zusammenhang mit einem numerischen Wert gebracht. Dazu werden verschiedene Säuren und Basen verwendet.

ClassPad Setup für Echtzeitmessung siehe Seite 3

Aufgabe4: pH Universal Indikator Streifen

Haushaltsübliche Stoffe werden mit pH Universal Indikator Streifen getestet und auf einer Farbskala markiert. Die pH-Werte werden mit der Legende des Indikators ermittelt. Die Lernenden sollen dabei den Unterschied zwischen verschiedenen Indikatoren herausarbeiten.

Zusatzaufgabe: Umschlagpunkt von Phenolphthalein

Durch Titration wird der Umschlagpunkt einer Phenolphthalein Lösung ermittelt und mit dem ClassPad gemessen. Dazu wird tropfenweide eine saure Lösung zugegeben bis es zum Farbumschlag kommt.

ClassPad Setup für Echtzeitmessung siehe Seite 3

Zusatzaufgabe: Blaukraut rot blubbern

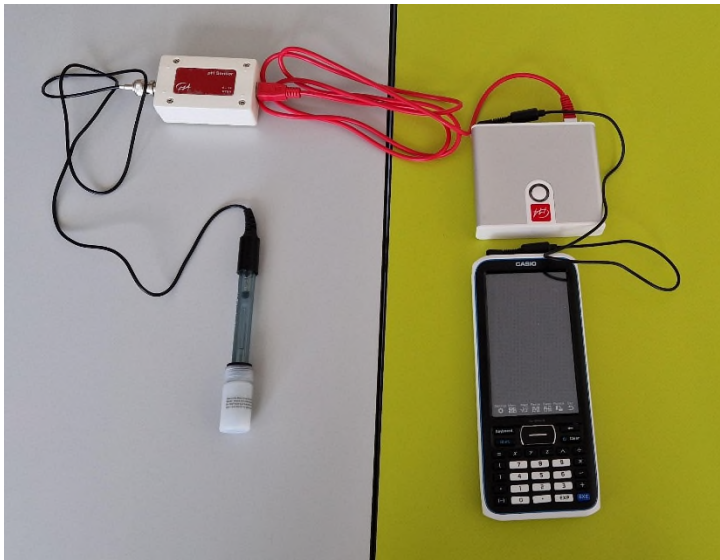
Rotkrautsaft wird in einem großen Becherglas verdünnt und der pH-Wert etwas Lauge oder Natron erhöht, damit er einen dunklen violett-blauen Farbton annimmt. Der pH-Sensor wird in das Becherglas gegeben und am ClassPad eine Messung über Zeit gestartet. Nun wird mit einem oder mehreren Strohhalmem Atemluft in die Lösung geblasen. Der pH-Wert sinkt über die Zeit und die Lösung wird rötlich.

ClassPad Setup für Messung über Zeit siehe Seite 5

ClassPad II: pH Wert - Echtzeitmessung

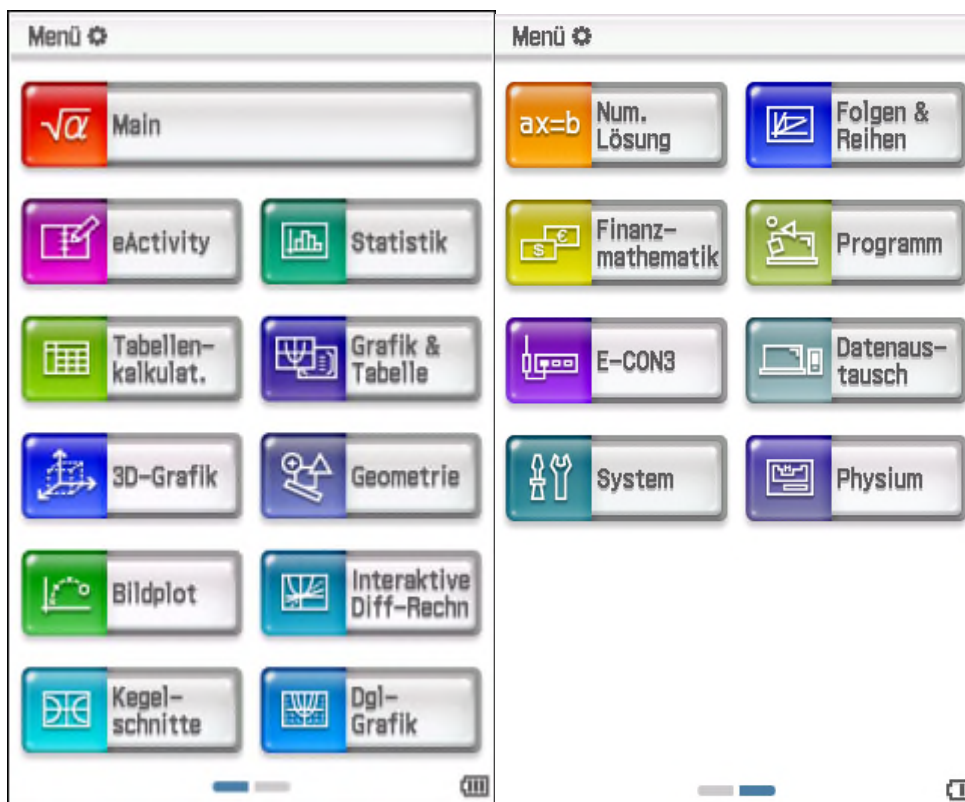
1) CLab (Eingang 1) mit pH Sensor Box verbinden und diese dann mit dem pH Sensor. Danach das ClassPad II mit dem CLab verbinden.

Taste am CLab drücken um es einzuschalten, falls das CLab nicht aufgeladen ist, beigelegtes Netzkabel anschließen.

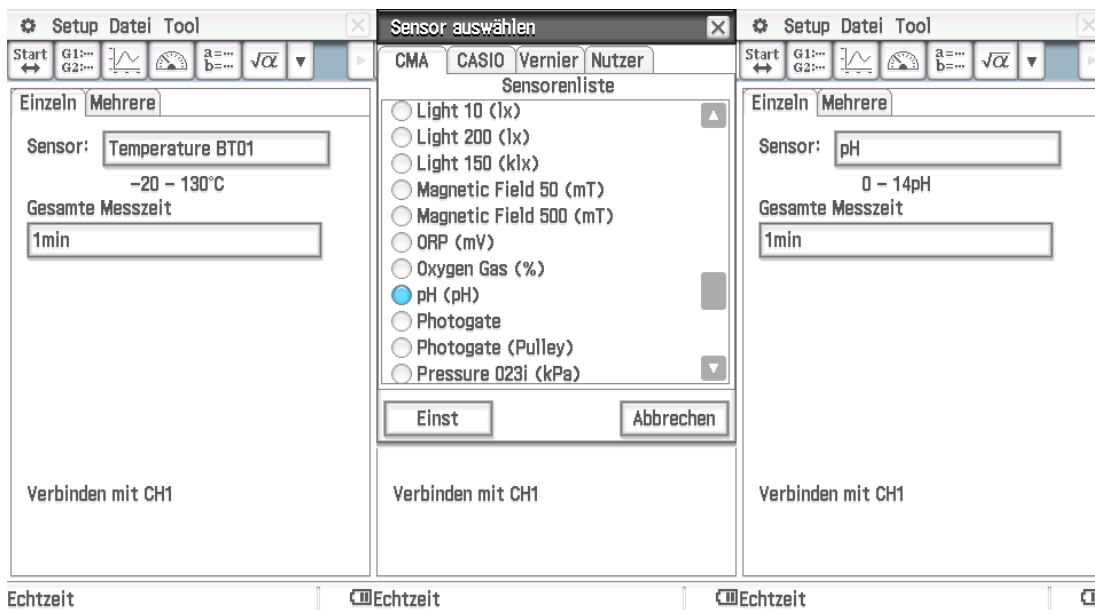


Aufbau: Verbindung Classpad II mit CLab und pH-Sensor

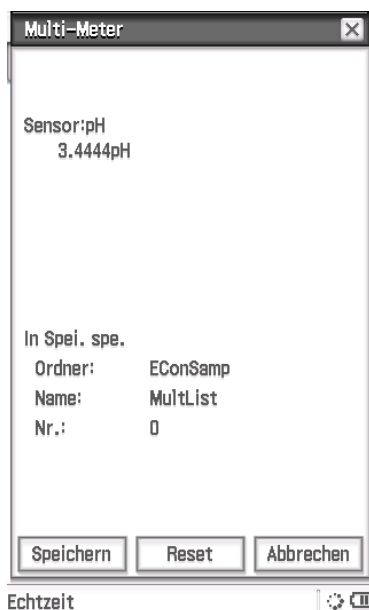
2) Classpad II starten auf die 2. Seite gehen, dann auf E-CON3



3) Auf „Sensor“ klicken dann im Reiter CMA „pH(pH)“ auswählen.



4) Auf Multimeter  klicken (4. Symbol von links)




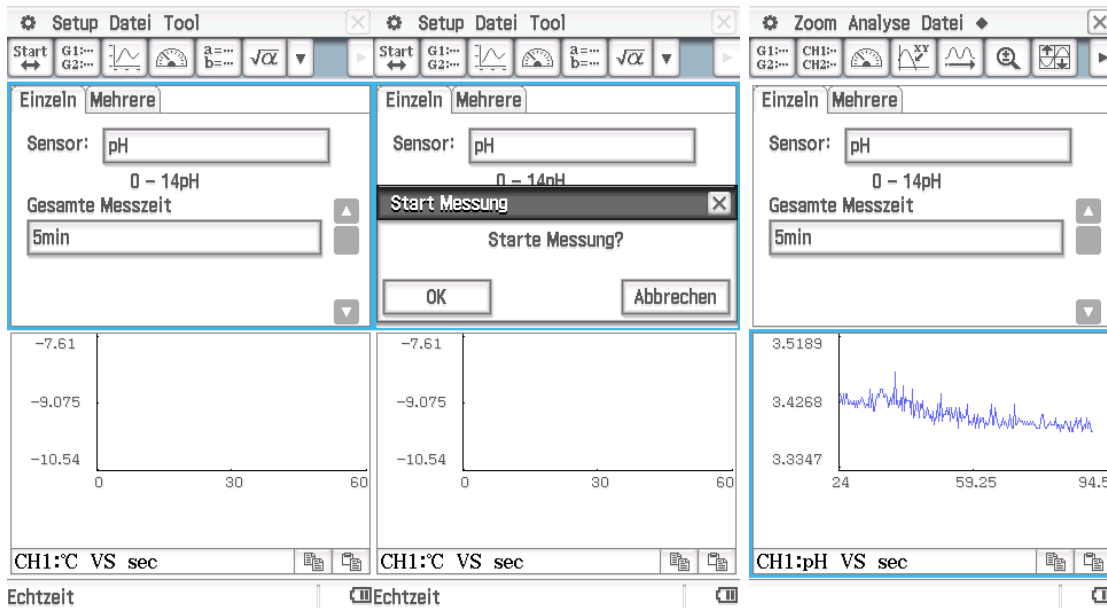
Es sollte nun der aktuell gemessene pH-Wert angezeigt werden.


ClassPad II: pH-Wert - Aufzeichnung über Zeit

Schritte 1-3 gleich wie auf Seite 3

4) Messzeit auf gewünschten Wert stellen

5) Start  auswählen und den Dialog mit OK bestätigen.



6) Mit  erscheint ein Cursor, mit dem die Werte analysiert werden können

Gruppe:

Arbeitsblatt: Stationenbetrieb pH-Wert

Beschreibt kurz, was ihr an dieser Station gemacht habt. Was habt ihr gelernt, was hat euch überrascht? Beschreibt das Ergebnis jeder Station.

Station 1:

Station 2:

Station 3:

Station 4:

Zusatzstation:

Gruppe:

Rotkraut Farbenstrahl

Erwartung

pH-Wert



Probe

Messung

pH-Wert



Probe