

Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Konzentration

Beispiel: Leitfähigkeit von Kupfersulfatlösungen unterschiedlicher Konzentration bestimmen.

Stellen Sie verschiedene Konzentrationen einer Kupfer(II)-sulfatlösung bereit. (z.B.: $0,1 / 0,2 / 0,4 / 0,6 / 0,8 / 1,0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$)

Öffnen der Software und Koppeln des Sensors

Starten Sie die SPARKvue-Software:



Wählen Sie "Messwerte" (nicht "Neues Experiment erstellen"!) Vergewissern Sie sich, dass Bluetooth auf Ihrem Gerät aktiviert ist! Drücken Sie den Ein- Ausschalter (2) bis die LED (3) rot blinkt.



- Seite 1 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: didactic@conatex.com



SPARKvue
Sensordaten-Konfiguration
Verbundene Geräte
Wählen Sie ein drahtloses Gerät für die Verbindung aus.
360-413 Conductivity

Der Sensor wird auf der linken Seite angezeigt. Klicken Sie auf "Conductivity" und die LED am Sensor blinkt grün.

Vorbereiten der Messwerterfassung

Danach werden die Optionen für den Sensor angezeigt:



- Seite 2 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: <u>didactic@conatex.com</u>



Es wird folgendes Datenblatt angezeigt:

		Constant		
and the second se				
e' estate'	*			
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1			
	1			
*				
:				
-	1.			
* · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
·				
N				
10 C				
	•			
1				
·				
n				
a	· ·			
3				
	4.			
6				
2				
-				
9				
A contract of the second s				
E				
·				
2			 h .	4 E E
10 -	Selected and a local se	とてし しという		
	- 1 come or 1 c to 10	C		~ 4

Oben in der Mitte kann der Titel des Blattes geändert werden:



Jetzt muss noch die linke Spalte der Tabelle, in der noch die Zeit in Sekunden angegeben wird, geändert werden:

Zeit (s)	Leitfähigkeit (µ5/ om)
	-
- Soit	0.3 -
- Jeit	6 3 -
CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel Gmb	H – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel
Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839	0 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0
<u>www.conatex.com</u> - emai	l: <u>didactic@conatex.com</u>
Weitergabe und Vervielfältigung dieser Publikation oder vo Genehmigung durch die Conatex-Dida	on Teilen daraus sind ohne die ausdrückliche schriftliche ctic Lehrmittel GmbH nicht gestattet.



Wenn Sie auf "Zeit (s)" klicken, öffnet sich rechts ein Menü:

Klicken Sie dort auf "Vom Benutzer eingeben".

Sensoren Vom Benutzer eingegebene Daten Vom Benutzer eingegebene Daten Datensatz erstellen Berechnung erstellen/bearbeiten

Vom Benutzer Sensoren eingegeben Spalte 1 Messung 👿 Experimentuhr Zeit s Datum und Zeit Leitfahigkeitssensor, . kabellos Leitfähigkeit µS/cm Insgesamt gelöste rug/I Stoffe

turn der Heisung: Namen der Mess	ung eingeben	
None der Einheit Lindical des Messam	ij engelsen	
Osteneigenschaften	Dearb	elat
Veseben Werte für alle Datensätze verwenden	tu -	Aus
Assente schützen	Lui	Au

Bestätigen Sie mit "ok".

Es öffnet sich eine Eingabemaske in der Sie "Konzentration" und die Maßeinheit "mol/L" eingeben können:

Datensatz definieren		?
Name der Messung: Konzentration		
Name der Einheit mol/1		
Dateneigenschaften	Bearb	eiten
Dieselben Werte für alle Datensätze verwenden:	Hm	Aus
Messreihe schützen	Em	Aus
Abbrachus		~
Addreation		<u>w</u>

Es sollte dann wie folgt aussehen:

Datensatz 1 📥		Konzentration (mol/L)	
1	_	Datensatz 1 📥	
	1		



CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: didactic@conatex.com



Jetzt muss noch die Achsenbezeichnung geändert werden. Auf der Ordinate (y-Achse) sollte die Konzentration statt der Leitfähigkeit stehen.



- Klicken Sie wieder auf "Leitfähigkeit (µS/cm)". Es öffnet sich rechts ein Menü in dem Sie wieder auf "Vom Benutzer eingeben" anwählen und anschließend
- auf "Konzentration mol/L" klicken.



Entsprechend ändern Sie die Abszisse in "Leitfähigkeit µS/cm". (Sie brauchen nicht erst "Vom Benutzer eingeben" anwählen.)

Geben Sie jetzt die Konzentrationen der von Ihnen bereit gestellten Lösungen in die linke Spalte der Tabelle ein:

	Konzentration (mol/L)
	Datensatz 1 📥
1	0,10
2	0,20
3	0,40
4	0,60
5	0,80
6	1,00
7	

WICHTIG: Ändern Sie ganz unten links die Abtastoptionen von "periodisch" auf "manuell" indem Sie auf den kleinen Kreis mit dem Pfeil klicken.

Leitfähigkeit 0,0 🔺
Periodisch: 2 Hz

Abtastoptionen:			L
Abtastmodus:	Periodisch	Manuel	I.
iensor:	Leitfähigkeitssensor, kabellos		
Notastrate:	2 Hz	<	,

Ändern und bestätigen Sie mit "ok".

Diese Einstellung stellt fortlaufende Messungen auf Einzelmessungen um.

Spätestens jetzt sollten Sie Ihre bisherigen Einstellungen sichern indem Sie auf die drei waagerechten Striche oben links klicken. Sie können dann auch für andere Messungen darauf zurückgreifen und die Vorlage entsprechend ändern.

- Seite 5 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 <u>www.conatex.com</u> - email: <u>didactic@conatex.com</u>



Wenn Sie Ihr Experiment später fortsetzen wollen, klicken Sie nach dem Start des Programms im Auswahlmenü auf "gespeichertes Experiment öffnen". Schalten Sie den Sensor ein und klicken Sie auf das Bluetooth-Symbol oben rechts.

Starten der Messwerterfassung

Stellen Sie Ihre Lösungen bereit.



Versuchsaufbau

Der Sensor wird möglichst locker in Stativ gestellt und in die erste Lösung getaucht.

Datenaufzeichnung

Tippen Sie in der Mitte auf die Schaltfläche "Start". Sofort wir der erste Messwert angezeigt. Warten Sie eine möglichst stabile Anzeige ab und klicken Sie auf den grünen Haken.



Dadurch wird der erste Wert fixiert und als erster Punkt in dem Graphen eingetragen. Die Anzeige springt in die pääkete Zeile. Späke

die nächste Zeile. Spülen Sie den Sensor mit destilliertem Wasser,

trocknen ihn kurz ab und stellen sie ihn in die nächste Lösung. Für gute Ergebnisse ist es wichtig den Sensor zu spülen und nicht nur in einen Becher mit destilliertem Wasser zu tauchen.

- Seite 6 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: <u>didactic@conatex.com</u>





Fahren Sie fort bis alle Werte eingetragen sind. Danach Stoppen Sie die Aufzeichnung.

alle		Koncentration (md/L)	Leistingkei (µS; on) Datensatz 1 =
sind.	1	0,10	5111,3
ie die	2	0,20	7944,3
	3	0,40	8555,0
	4	0,60	8779,0
	5	0,80	10194,0
	6	1,00	13374,3
	7		





Der Graph ist fertig aber noch nicht skaliert.

Um die Ansicht anzupassen klicken Sie auf das Symbol mit den vier Pfeilen im Graphik-Menü. Sollte die Schaltfläche nicht sichtbar sein, klicken Sie auf das Diagramm-Symbol.

Der Graph wird in das Fenster eingepasst. Es sollte eigentlich eine gerade Linie dargestellt werden. Die Abweichungen resultieren aus dem Ansatz der Verdünnungsreihe in nicht exakt geeichten 10-mL Bechern (Pathologiegefäße).



- Seite 7 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: didactic@conatex.com





Bei Klick auf "lineare Anpassung" wird eine gemittelte Gerade eingezeichnet und gleichzeitig die Geradengleichung eingeblendet.



Mittels der angegebenen Gleichung

 $,,y = 1,20 \cdot 10^{-4} \cdot x - 0,561$

kann aus der Leitfähigkeit für eine Lösung unbekannter Konzentration die Konzentration berechnet werden und umgekehrt.

So ergibt eine gemessene Leitfähigkeit von 11.000 μ S/cm eine Konzentration von 0,759 mol·L⁻¹. Umgekehrt müsste eine Lösung mit der Konzentration von 0,4 mol·L⁻¹ eine Leitfähigkeit von 8.008,33 μ S/cm aufweisen.

Natürlich können diese Werte auch graphisch ermittelt werden.

Dazu kann ein Schnappschuss erstellt werden. Oben rechts klicken Sie auf das Kamerasymbol. Daraufhin wird die Graphik in eine Zwischenablage gespeichert. Wenn Sie anschließend auf das kleine



Dreieck klicken, wir die Graphik in ein "Journal" überführt, welches entweder sofort ausgedruckt oder für spätere



Verwendung exportiert werden kann. Gespeichert werden 3 Dateien in einem Ordner: Eine Textdatei mit dem Namen des Schnappschusses, eine HTML-Datei mit der Abbildung und eine Bilddatei im png-Format.

- Seite 8 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: <u>didactic@conatex.com</u>





VAD_Chemie_Leitfähigkeit_Kupfersulfat.docx Die Wertetabelle mit dem Diagramm kann aber

auch in eine Excel-Datei exportiert werden. Dazu klicken Sie auf das

Sybol rechts neben dem Bluetooth-Icon. Daraufhin öffnet sich eine Box in der Sie auswählen, ob Sie Bilder oder Daten exportieren wollen. Für Excel wählen Sie "Daten exportieren". Gespeichert wird im csv-Format, welches problemlos in Excel eingelesen werden kann.

Teilen		2
	Daten exportieren	
	Bilder exportieren	
	and the second	



Wenn Sie in dem Graphen auf einen Messpunkt klicken, erscheint ein kleines Auswahlmenü. Klicken Sie auf die linke Schalfläche, ("Koordinatenwerkzeug hinzufügen") wird der Punkt mit dem x- und y-Wert beschriftet.

Wenn Sie die Software schließen, wird der Sensor automatisch abgemeldet. Vergessen Sie nicht den Sensor auszuschalten!

- Seite 9 -

CONATEX-DIDACTIC Lehrmittel GmbH – Im Forstgarten 1 - D-66459 Kirkel Kundenservice (kostenfrei): 00800 0266 2839 (D, CH, A, L) oder 0049 (0) 6849 - 99 269 -0 www.conatex.com - email: <u>didactic@conatex.com</u>