

Ausführliches Handbuch

Teil 3: AK MiniAnalytik

(5. Auflage)

Entnommen dem Handbuch vom

Teacher's Helper



Die elektronische Entlastung
für
Chemielehrerinnen und Chemielehrer

**Achtung: Messen ist nur mit dem Teacher's Helper-
nicht mit der Internetversion von AK MiniAnalytik möglich!**

Inhalt

	Seite
Programmaufruf	A 03
Hauptmenü	A 04
Das Menü-Icon „Seitenleiste Ein-/Ausblenden“	A 05
Menü: Projekt	A 07
Menü Messen	
Messwerte manuell eingeben	A 08
Datenreihen importieren	A 08
CSV- Importieren	A 08
Menü Auswerten	
X-Geradenmethoden	A 09
pKs-Wert, pH-Indikatoren	A 10
GC-Auswertungen	A 11
Kinetik	A 13
Werte umrechnen	A 13
Grafik beschriften	A 13
Menü Simulieren	
pH-Kurven / Leitfähigkeitskurven	A 15
Temperatur, Gaschromatogramme, Kinetik	A 16

Die Internet-APP AK MiniAnalytik

Programmaufruf

- Internet- Verbindung herstellen.
- Den Browser z.B. **Firefox / Safari** aufrufen,
- In die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in die Google-Suchzeile -  <http://kappenberg.com> eingeben



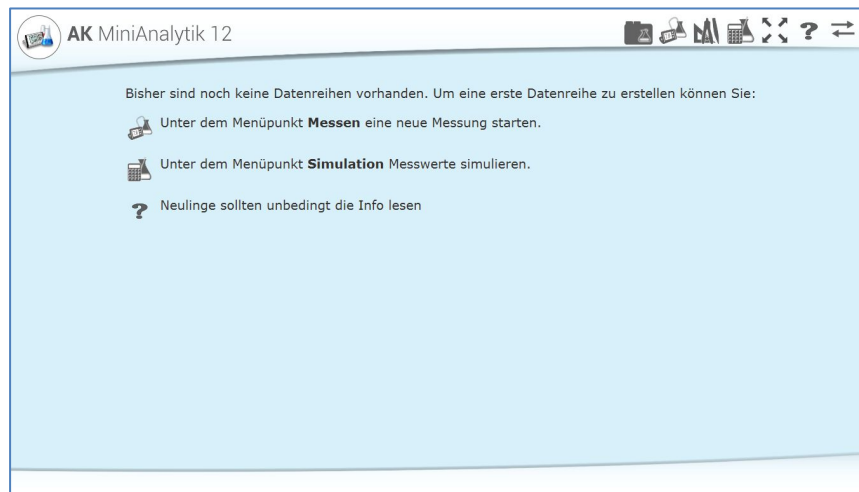
Das erste >Bildchen in der zweiten Reihe „AK MiniLabor“ wählen (Hat hier einen gelben Rand)



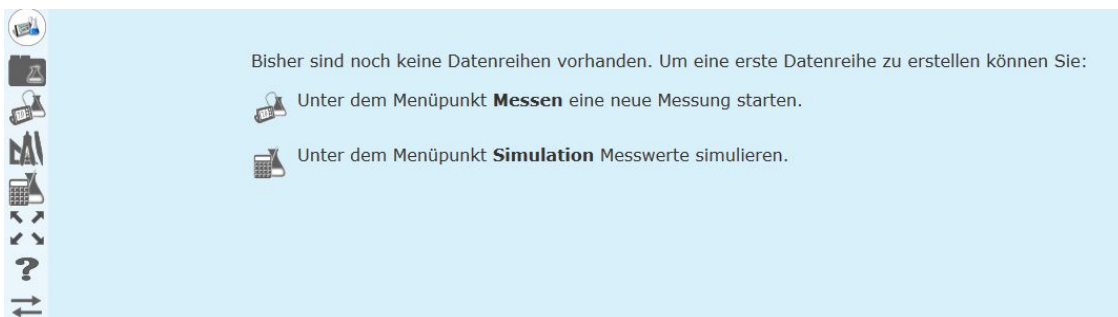
In der unteren Leiste in der Mitte „> MiniAnalytik“ anklicken.

Hauptmenü

Wählt man **AK MiniAnalytik** erhält man folgenden Bildschirm:



Achtung: Hat der Bildschirm (meist bei Smartphones) keine große Auflösung, so können die Menüicons auch an der linken Seite untereinander angeordnet sein.



Bedeutung der Icons im Hauptmenü



(Neues Projekt, speichern, laden, löschen,.....)

(mit Messgerät verbinden, Werte manuell eingeben,.....)

(Ein- und Mehrgeraden-Methode, Halbäquivalenzpunkt, GC Handintegration, Daten umrechnen)

(Datenreihen berechnen: pH-Kurven, potenziometrische Kurven, Temperaturkurve, Leitfähigkeitskurven etc....)

Vollbilddarstellung schaltet bei vielen Browsern in Vollbilddarstellung um oder wieder zurück

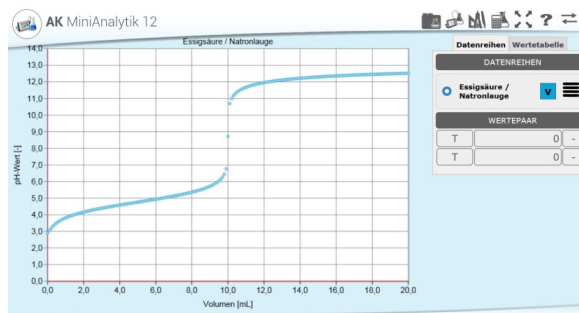
bietet ein ausführliches Handbuch

Seitenleiste Ein-/Ausblenden



Das Menü-Icon: Seitenleiste Ein-/Ausblenden

Das letzte Menü-Icon wird vorab behandelt, weil es von sehr großer Bedeutung ist für **Smartphones mit kleiner Bildschirmauflösung**

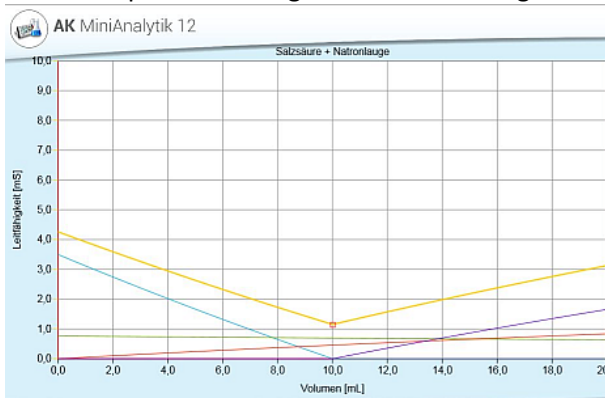


Abgesehen von zwischendurch eingeblendeten Fenstern besteht der Bildschirm von AK MiniAnalytik aus zwei Teilen, die manche Handys leider nicht gleichzeitig darstellen können:

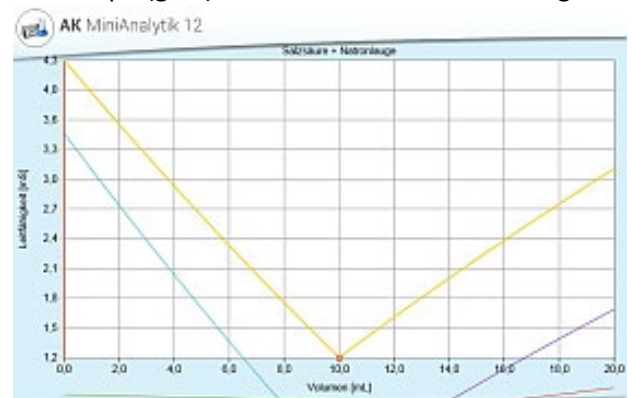
1. dem **Graphen** und
2. der **Seitenleiste**

Der Graph besitzt normalerweise zwei Skalierungsmöglichkeiten, zwischen denen man mit „Doppeltippen“ hin und her schalten kann:

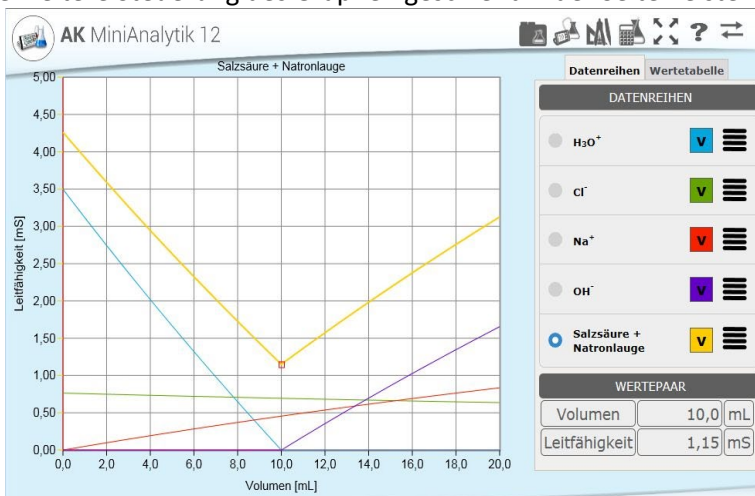
Graph mit voreingestellter Skalierung



Graph (gelb) mit automatischer Skalierung



Die weitere Steuerung des Graphen geschieht in der Seitenleiste:



Ein Krinkel vor der Datenreihe macht diese zur „führenden Datenreihe“: Alle anderen Reihen werden in der Skalierung der „führenden Datenreihe“ gezeichnet, auch wenn es nicht passt. Sämtliche Auswertungen lassen sich immer nur mit der „führenden Datenreihe“ durchführen.

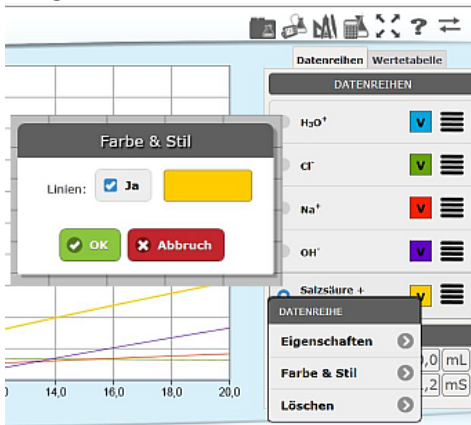


Mit Setzen oder Wegnehmen des Häkchens im farbigen Kasten hinter dem Namen der Datenreihe wird gesteuert, ob diese eingezeichnet ist oder nicht.

Tippt man in den Graphen, so werden bei „Wertepaar“ die Koordinaten der „führenden Datenreihe“ angegeben.



Mit Tippen auf das Datenreihensymbol (vier Striche übereinander auch Hamburger Menü gennat) kann man Eigenschaften verändern.



Die Seitenleiste kann nicht nur die Ansicht über Tabellen usw. sondern auch digitale Messwerte und Befehle, wie Starten, Stoppen oder Anweisungen zu Auswertungen enthalten.

Diese sieht man nicht, wenn nur der Graph zu sehen ist.

Mit Tippen auf den Reiter **Wertetabelle** erscheint diese.

	Volumen [mL]	Leitfähigkeit [mS]
1	0,0	4,3
2	0,5	4,1
3	1,0	3,9
4	1,5	3,8
5	2,0	3,6
6	2,5	3,4
7	3,0	3,3
8	3,5	3,1
9	4,0	2,9
10	4,5	2,8
11	5,0	2,6
12	5,5	2,5
13	6,0	2,3
14	6,5	2,2
15	7,0	2,0
16	7,5	1,9

Enthält die Tabelle sehr viele Datenpaare, so sind diese in 50er Blöcken gestaffelt. Der jeweilige Block muss dann ausgewählt werden

Nach Antippen einer Wertepaarnummer lässt sich das Paar **löschen**, **editieren** (verändern) oder **um ein weiteres ergänzen**.

Bei kleiner Bildschirmauflösung muss man dieses ICON  häufiger benutzen. Zusätzlich hilft häufig auch ein Drehen des Handys von Hoch- in Querformat und zurück.



„**Aktualisieren**“ Dieses ICON gehört nicht zum Programm, sondern zu dem **benutzten Browser** und ist je nach Browser als Kreisbogen mit Pfeil oder auch etwas anders gestaltet.

Der Button bewirkt - wie bei vielen Browsern die Tastenkombination [Strg]+[F5] - im Prinzip ein Neuladen des Programmteils (mit Überschreiben des Cache).

Sie werden noch erkennen, wie nützlich dieser Button ist.

Besonders beim Start einer Session empfiehlt es sich, das Icon sogar mehrmals zu drücken, um evtl. das "alte" Programm im Cache zu überschreiben.



Das Menü-Icon: Projekt

Klickt man auf das Icon **Projekt**, erscheint das folgende Menü:



Dieses dient der Verwaltung von Projekten.

Ein Projekt enthält Datenreihen und kann zusätzlich Graphen, Auswertungen etc. enthalten. Die Punkte sind Ihnen von Schreibprogrammen wie WORD etc. bekannt und brauchen nicht besonders erwähnt zu werden.

Das Prinzip der Speicherung der Dateien ist allerdings je nach Gerät und benutztem Betriebssystem sehr unterschiedlich. Relativ bekannt ist die Projektbearbeitung denen, die WINDOWS benutzen.

Neu: Nur die aktuellen Datenreihen werden gelöscht.

Löschen: Die im Browserspeicher (Cache) abgelegten Datenreihen können ausgewählt und einzeln gelöscht werden.

Speicher Löschen: Die aktuellen und alle im Cache befindlichen Daten werden gelöscht.

Datenreihen exportieren Eine weitere Spezialität (je nach Browser)



Unter diesem Menüpunkt lässt sich eine Datenreihe im CSV - Format speichern. Eine solche Reihe kann dann leicht von Programmen, z.B. EXCEL, geladen und bearbeitet werden.

Projekt-Icon  antippen, **Datenreihen exportieren**

USB-Stick gilt nur für Teacher's Helper

Da nicht auf allen Systemen gespeichert werden kann, hat jeder Benutzer die Möglichkeit, direkt am Teacher's Helper seine Datenreihe auf einen USB-Stick zu schreiben. (Es könnte dabei allerdings Gedrängel geben)



Das Menü-Icon: Messen

Um eine Messung durchführen zu können, muss ein Messgerät per USB- Kabel am Teacher's Helper angeschlossen sein. Es wird dann im Menü angezeigt z.B. All-Chem-Misst Junior.

Um eine Messung zu starten, klickt man links auf das **Messen**-Icon.

CSV importieren

Gilt für das Gerät

Werte manuell eingeben

dient dazu Daten auszuwerten, die nicht mit dem Programm gemessen wurden. Zunächst legt man die Eigenschaften der Datenreihe fest und gibt dann den ersten Datenpunkt ein:

Im Messbildschirm wird der erste Punkt eingetragen. In der Seitenleiste (evtl. nach dem Aufruf mit Icon ) **Wertetabelle** antippen und dann z.B. auf „2+“, um das nächste Wertepaar einzugeben, usw.

Datenreihe importieren

Hier kann man aus einem bestehenden, gespeicherten Projekt eine einzelne Datenreihe auswählen und in das aktuelle Projekt als weitere Datenreihe einfügen.



Das Menü-Icon: Auswerten



Manuelle Festlegung von Regressionsgeraden für beliebige Abschnitte zur Äquivalenzpunktbestimmung etc.

Nur nach Äquivalenzpunktbestimmung (siehe oben) möglich
Indikatoren werden nach Auswahl in die pH-Kurve eingeblendet

Auswertehilfen für die Gaschromatografie:
Drift- und Nullpunktkorrektur einer Messung
Integration der Peakflächen manuell bzw. automatisch

Doppeltabelle mit den Integrationen und Gase mit ihren Retentionszeiten und Responsefaktoren zu Zuordnung und Korrektur mit den Wärmeleitfähigkeiten
Chromatogramme parallel zur x-Achse verschieben oder in x-Richtung strecken oder stauchen.

Rechenoperationen zur Auswertung nach kinetischen Modellen.

Veränderung der Datenreihen:

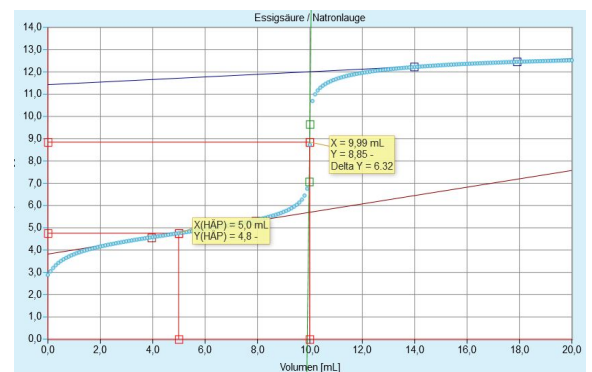
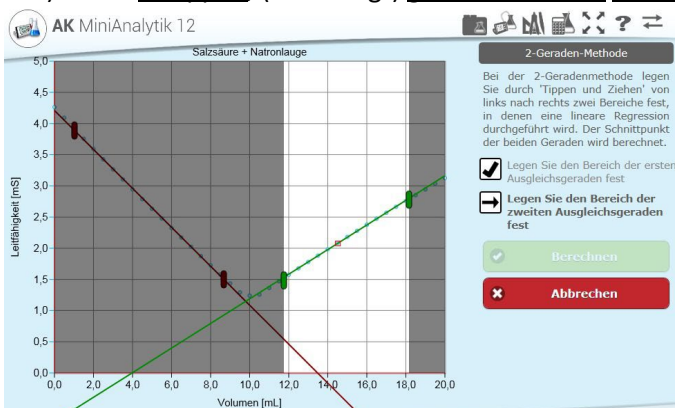
x-Werte werden wieder aneinandergereiht.

Umrechnen der Werte: Logarithmus, Kehrwert, mit einem Faktor multiplizieren oder Offset addieren etc.

Einzugegebener Text wird in einen gelben Kasten zu Grafik hinzugefügt.

Die X-Geraden-Methode (X = 1,2 oder 3) (Achtung: erfordert ein wenig Übung!)

Alle 3 Methoden dienen der manuellen Auswertung mit Hilfe von linearen Regressionsgeraden durch gemessene Datenpunkte. Die Festlegung, in welchem Bereich die Regression gerechnet werden soll, erfolgt (von links nach rechts) durch Antippen, (unbedingt) gedrückt Halten, Ziehen und Loslassen.



Hat man Bereiche aus Versehen falsch markiert, können diese noch durch Antippen der entsprechenden (roten, grünen oder blauen) Markierungen nachträglich geändert werden, bis man **Berechnen** tippt. Wenn die Operation beim ersten Mal nicht gelungen ist, kann man nach Tippen auf Menüicon „Auswerten“ und **Auswertungen löschen** einen neuen Versuch starten.

Halbäquivalenzpunkt

Dieser Punkt ist sinnvoll nur anwendbar, wenn man vorher die Drei-Geraden-Methode durchgeführt hat. Dann tippt man im Grafen irgendwo in die Mitte zwischen dem "Null"- und dem Äquivalenzpunkt und das Programm gibt direkt den Halbäquivalenzpunkt aus. Die Position des gelben Ergebniskästchens kann mit dem Finger geändert werden.

pH-Indikatoren

pH-Indikatoren

Wählen Sie aus, welche pH-Indikatoren
als Referenz eingezeichnet sein sollen:

☐ Thymolblau (2.5-8.5)	☐ Thymolphthalein (9.3-10.5)
☐ Methylorange (3-4.4)	☐ Alizarin gelb R (9.5-11.5)
☐ Bromkresolgrün (3.2-4.5)	☐ Dimethylgelb (2.9-4)
☐ Methylrot (4.4-6.2)	☐ Kongorot (3-5.2)
☐ Lackmus (5-7.5)	☐ p-Nitrophenol (5-7)
☐ Bromthymolblau (5.6-7.6)	☐ Alizarin (5.5-6.8)
☐ Phenolphthalein (8.2-10)	☐ Neutralrot (6.8-8)

☒ OK ☐ Abbruch

Hat man z.B. die Titrationskurven von Salz- und Essigsäure mit Natronlauge vorliegen, kann man dazu Indikatoren einblenden.

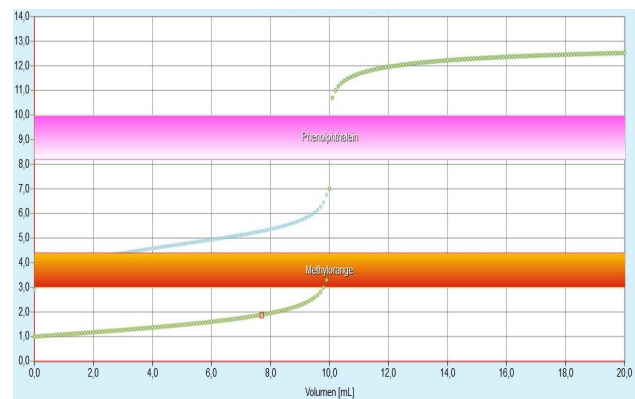
Nach Aufruf des Menüpunktes wählt man z.B. aus:

☒ Methylorange und

☒ Phenolphthalein

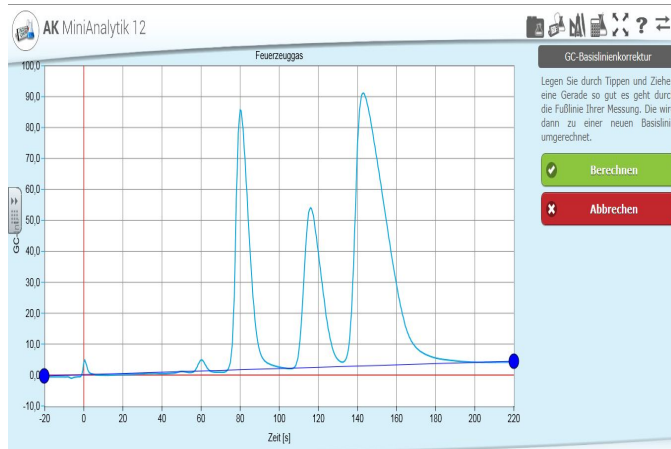
und tippt evtl. nach Scrollen auf ☒ OK

Man erhält untenstehende Darstellung:



Bearbeiten von Gaschromatogrammen (GC)

GC Basislinienkorrektur



Da in einer nachfolgenden Integration numerisch nur die y-Werte addiert werden, ist es notwendig, dass die Werte ohne Ausschlag (Basislinie) möglichst dicht bei $y=0$ liegen.

Auch hier legt man durch Tippen, gedrückt Halten und Ziehen eine Linie längs des Chromatogramms (in der Abbildung blau) fest.

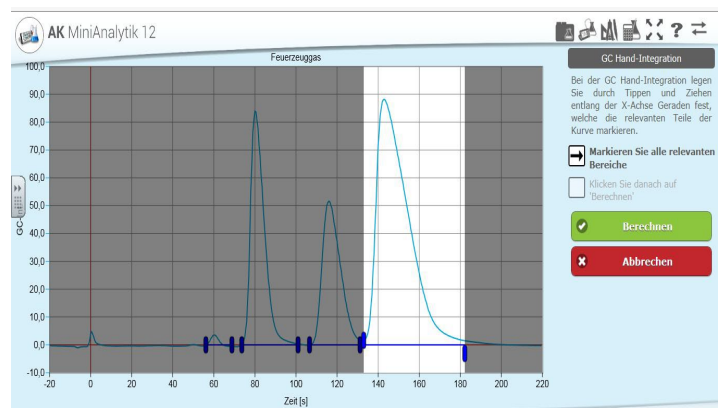
Mit **Berechnen** wird die Basislinie des Chromatogramms neu berechnet. (siehe folgende Abbildung)

GC Handintegration

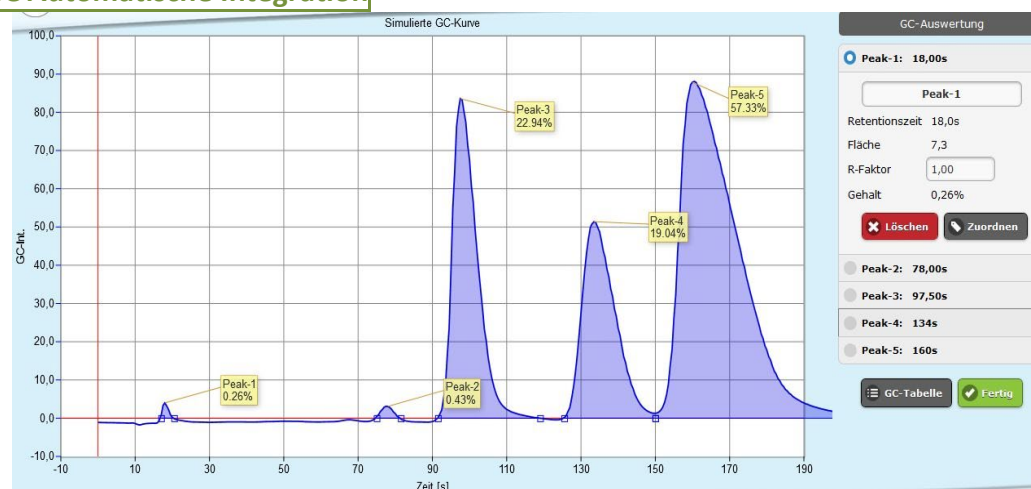
Der Text auf dem Bildschirm erläutert das Vorgehen:

Den linken Rand des ersten Peaks (nicht Einspritzpeak) antippen, gedrückt halten und bis zum rechten Rand ziehen. Die Grenzen kann man nachträglich korrigieren mit Tippen auf die Markierungen des Peaks.

Für jeden Peak nach rechts die Schritte wiederholen und dann **Berechnen**



GC Automatische Integration



Dieser Punkt entspricht dem vorherigen - nur dass der Computer die Festlegung der Peaks übernimmt. Aber Achtung, hier wird der Einspritzpeak in die Integration mit einbezogen! Siehe Hinweis unten!

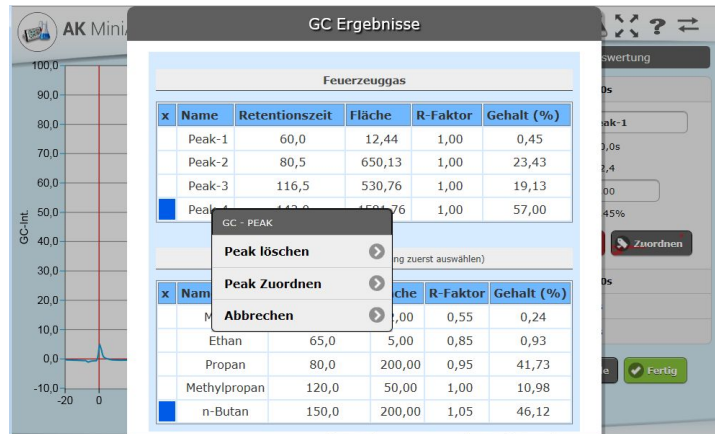
GC/Referenztabellen anzeigen

Nach der Integration müssen die Peaks noch zugeordnet werden und deren Einzelwärmeleitfähigkeiten (durch Responsefaktoren) berücksichtigt werden.

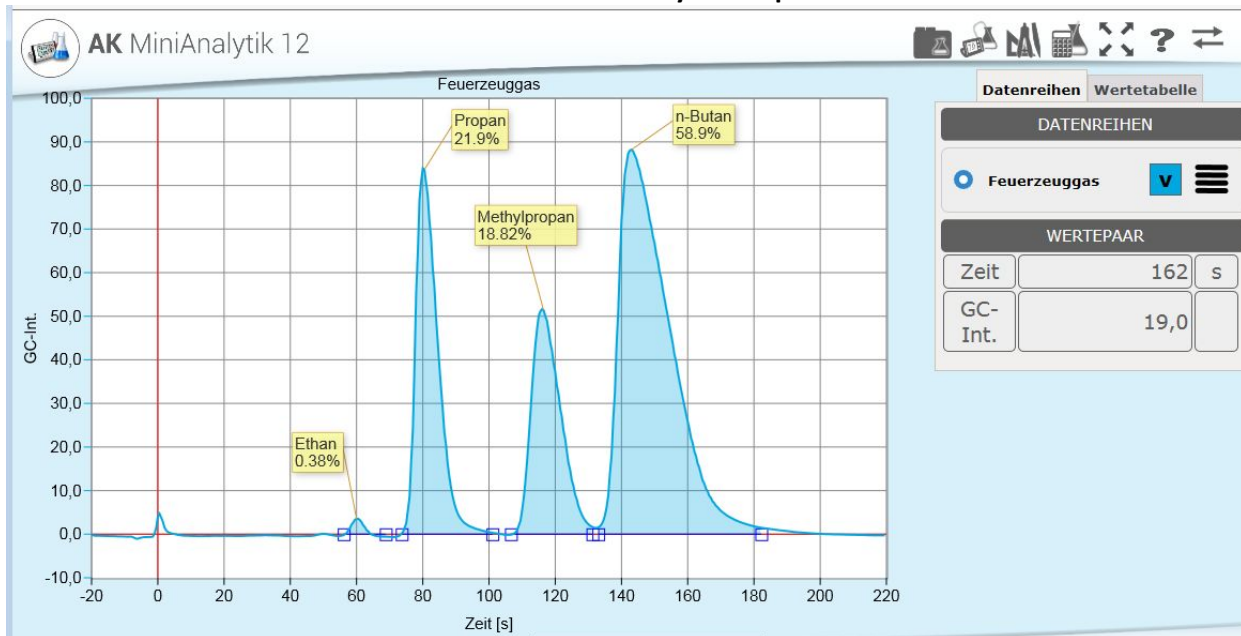
In der oberen Tabelle stehen die Ergebnisse der Untersuchung, denen aus der unteren Tabelle durch **Peak Zuordnen** Name und R-Faktor zugeteilt werden müssen.

Erst wenn alle Peaks erfasst sind, ist die Analyse quantitativ!

Achtung: Bei automatischer Integration muss der erste Peak (Einspritzpeak) gelöscht werden.



Erst dann ist die Analyse komplett

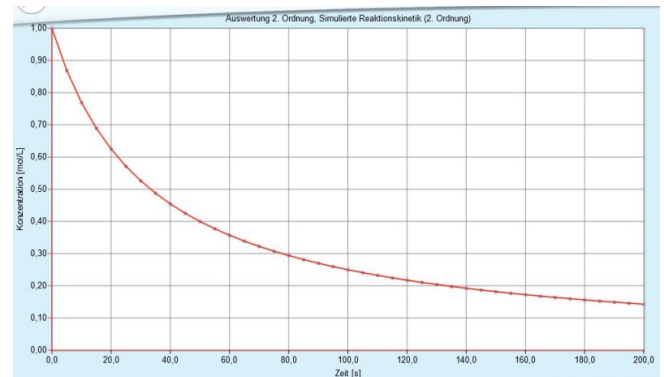
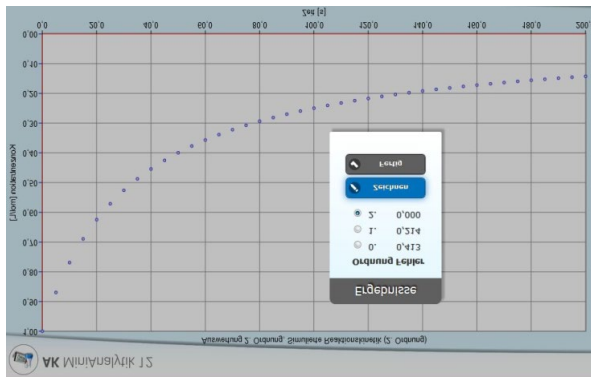


GC Peaks verschieben

Dieser Menüpunkt ist geeignet, um Gaschromatogramme zu vergleichen, die nicht unter denselben Bedingungen aufgenommen wurden: Sie lassen sich parallel in x-Richtung verschieben, stauchen und strecken.

Automatik Kinetik

Hier wird eine Kurve nach kinetischen Gesichtspunkten untersucht und für jede Ordnung als Korrelation die Fehlerquadratsumme angegeben.



x-Werte uniformieren

Die x-Werte können äquidistant gerechnet werden, wenn zur Korrektur Wertepaare gelöscht oder hinzugefügt wurden. Dazu muss der Startwert und das Intervall eingegeben werden

X-Werte uniformisieren

Erster X-Wert

Intervall X-Werte

Werte umrechnen (oder einfacher Taschenrechner)

Dieser Punkt dient zur Umrechnung aller Werte (Verschieben, Stauchen und Strecken). Bei „beliebiger Funktion“ muss man den Punkt und **OK** anklicken, um die Funktion einzugeben oder einfach mit dem ‚Taschenrechner‘ arbeiten zu können.

Werte umrechnen

Zu bearbeitende Werte

☐ Logarithmus

☐ Kehrwert

☒ Skalierung

Faktor

Offset

☒ bel. Funktion

Werte umrechnen

Geben Sie die Formel zur Umrechnung ein.
X/Y stehen für die alte Werte des Messwerts.

Y=

Y	X	<	C
log()	ln()	(	)
10 ^x	e ^x	x ^y	:
7	8	9	x
4	5	6	-
1	2	3	+
0	,	Abbr	Ok

Grafik beschriften

Text einfügen

einzufügender Text,
kann im Anschluss verschoben werden

! " § \$ % & / () = ? ↵

Nach dem Eingeben kann der entsprechende Text im gelben Kasten in der Grafik positioniert werden.



Das Menü-Icon: Simulieren

SIMULATION	
pH-Kurve	>
Leitwert-Kurve	>
Potentiometrische Kurve	>
Temperaturkurve	>
Gaschromatogramm Fl.Gas	>
Kinetik	>

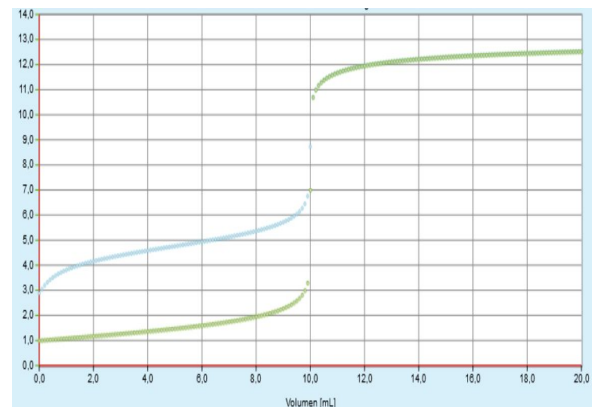
pH-Kurve

Tippt man in das Säure-oder Base-Feld, kann man die entsprechenden Stoffe scrollen und auswählen. Nachdem die gewünschten Daten eingetragen sind, wird bei **OK** die Simulationskurve sofort ausgegeben, bzw. in einen schon vorhandenen Graphen dazu gezeichnet (hier: Essigsäure/Natronlauge zum Graph Salzsäure/Natronlauge).

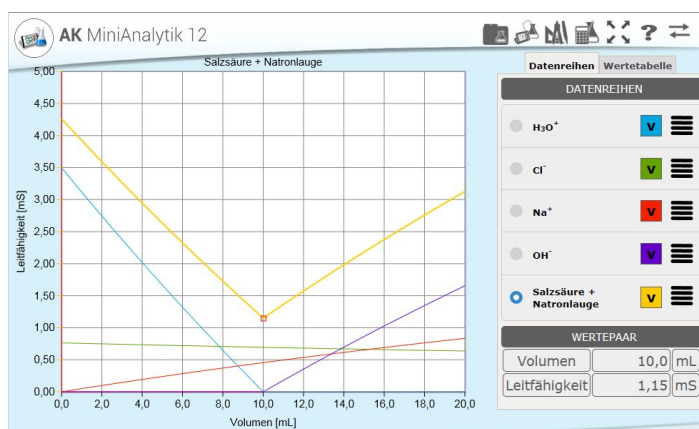
pH-Simulation

Vorlage: **Säure** Base

Vorlage:
 Säure: Base:
 Konzentration: mol/L Konzentration: mol/L
 Volumen: mL Volumen Anfang: mL
 Volumen Ende: mL



Leitfähigkeit-Kurve



Man kann verschiedene Titrationen rechnen lassen:

**Salzsäure + Natronlauge,
Essigsäure + Natronlauge und
Natriumchlorid + Silbernitrat**

Wählt man Einzelleitfähigkeiten gibt es schöne Kurven, mit denen man die Gesamtleitfähigkeit als Summe der Einzelleitfähigkeiten erklären kann.

Potentiometrische Kurve

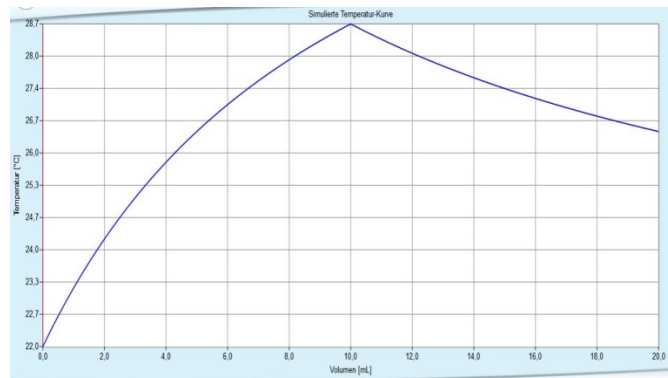
Es können argentometrische Titrationen (Vorlage von ein bis drei Halogeniden) mit Silber-Ionen-Lösung durchgeführt werden. Entsprechend kann bei der Cerimetrie (Vorlage: Eisenionen) mit Cer-Ionen titriert werden.

Temperaturkurve

Man kann die Temperatur bei Neutralisationstitation einer Säure mit einer Base verfolgen, wenn die Konzentrationen hoch genug sind.

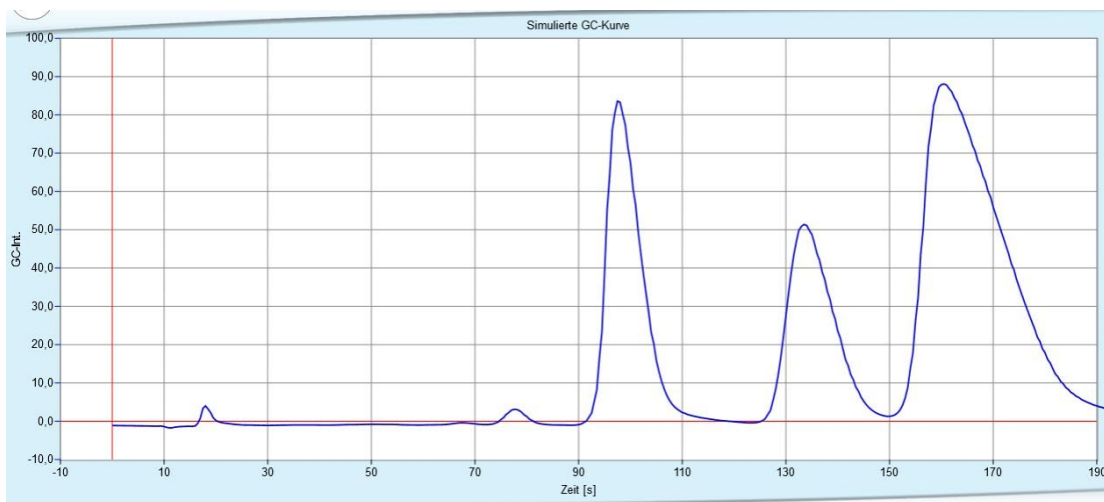
Simulation Temperaturkurve

Vorlage: Säure		Titrator: Base	
Konzentr. (mol/L)	1	Konzentr. (mol/L)	1
Temperatur (°C)	22	Temperatur (°C)	22
Volumen (mL)	10	Volumen (mL)	20
		Intervall (mL)	0.1



Gaschromatogramm Fl. Gas

Klickt man auf „Gaschromatogramm Fl. Gas“, erhält man eine fertige Kurve, an der man Auswertungen „üben“ kann.



Kinetik

Kinetik: Bei Klick auf „Kinetik“ kann man eine Reaktionsordnung, die Anfangskonzentration, die Geschwindigkeitskonstante, das Zeitintervall und das Gesamtintervall auswählen.

Simulation: Kinetik

Reaktionsordnung

☐ 0. Ordnung
☒ 1. Ordnung
☐ 2. Ordnung
☐ 3. Ordnung

Parameter

Anfangs-Konzentr. (mol/L)
 Geschw.-Konstante (mol/L·s)

Simulationsbereich

Zeitintervall (s)
 Gesamtintervall (s)

