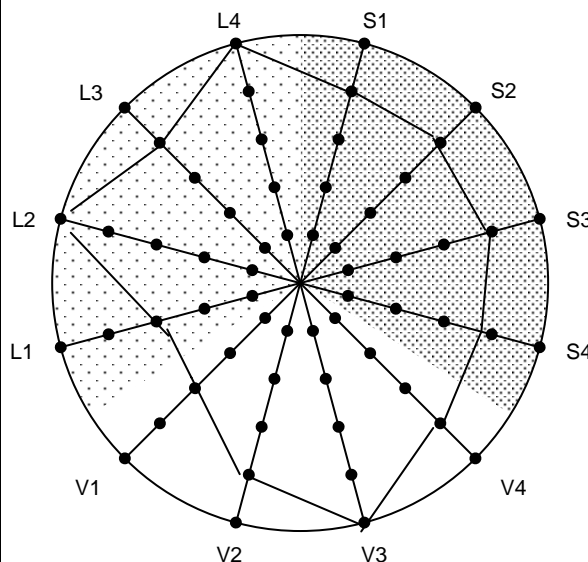




Erfassung und Darstellung von Messwerten im Chemieunterricht (z.B. AK Analytik, ...)

Kurz und knapp

Fach	Chemie
Thema	Messungen
Schulform	Ges & Gym
Jahrgangsstufe	10-13
Verwendete Software	Dataplot, AK Analytik, usw. (siehe weiter unten) diverse URL's aus web laden (siehe weiter unten)
Verlag / Bezugsquelle	Win 98 aufwärts ohne Probleme
Technik (mindestens)	Je nach Programm freeware bis 175 Euro
Kosten (Lizenzform)	D. Schüpke Ernst- Reuter-Schule 1 www.ers1.de Mail:top10@ers1.de
Bearbeiter	
Datum	14.09.05



Legende:

L1 sachlich	S1 Inhalt	V1 Räume
L2 medial	S2 Gliederung	V2 Zeiten
L3 sozial	S3 Gestaltung	V3 Administration
L4 affektiv	S4 Werkzeuge	V4 Vorerfahrung

Beschreibung der Unterrichtssequenz (Einstieg, Erarbeitung, Auswertung)

Vor dem Einstieg – kurze Vorstellung der versch. Programme und Geräte:

Zentrales Anliegen ist die Heranführung an den Computer, langfristiger Zeitgewinn und Erziehung zu anständiger Dokumentation der Versuche.

Wiederholte Messungen erfordern nicht nur experimentell, sondern auch in der graphischen Darstellung einen erheblichen Zeitaufwand. Der Computer stellt hier nach anfänglichem Zeitaufwand eine Erleichterung dar. Unsere Erfahrungen beruhen auf 2 verschiedenen Freeware-Nur-Zeichen-Programmen mit dem Namen „Dataplot“, einem kostenlosen Excel-Zusatz für Messwerterfassung aus dem AK Kappenberg, sowie den für 160 bzw. 175 Euro erhältlichen Mess-und-Auswerte-Programmen „AK Analytik“ und „AK Analytik 32“ (unter kappenberg.com). Außerdem haben wir mit gerätespezifischer Software gearbeitet, auf die hier aber nicht eingegangen wird, da sie jeweils nur für ein bestimmtes Gerät sind.

Für die schnelle graphische Darstellung alleine reichen freeware-Programme (z.B. dataplot – es gibt 2 Programme mit gleichem Namen!). Schüler können Ihre von Hand ermittelten Messdaten – wenn sie sich in das Programm eingewöhnt haben (hierzu ist eine Stunde oder ein gutes Arbeitsblatt erforderlich) - schnell in eine Tabelle eintippen und die Kurven zeichnen lassen. Interessant sind hier zusätzliche Features wie „Ableiten“, so lässt sich z.B. beim Wendepunkt einer Titration ein schöner Bezug zum Mathematikunterricht herstellen. Für das Zeichnen erster Titrationskurven in der Mittelstufe sind solche Programme zunächst ausreichend. Vorteil dieser Programme: sie sind umsonst und die Schüler können sie zu Hause verwenden. Download der 2 völlig verschiedenen

Dataplot-Programme: icbm.de/pmbio bzw. freeware.de, dort link zur Uni Kiel folgen.

Handmessungen haben jedoch Nachteile: Messungen mit kurzen Zeitabständen sind nicht möglich und mehrere Größen gleichzeitig zu messen ist sehr schwierig. Hier sind Computer und ein Analog-Digital-Wandler unverzichtbar.

Ein Teil der Messgeräte auf dem heutigen Markt (GC, Waagen, Spektrometer, ...) weist bereits eine serielle oder USB-Schnittstelle auf, kommt ohne extra Wandler aus, spezielle Software wird mit den Geräten oft auch angeboten. Die Qualität der mitgelieferten gerätespezifischen Software ist recht unterschiedlich, die Übertragung der Daten in z.B. Excel ist je nach Gerät recht umständlich. Auf gerätespezifische Software gehe ich hier nicht ein, weil zu speziell, sie war teilweise enttäuschend.

Der Kauf eines Wandlers (z.B. Allchemmisst, etwa 1000 Euro) bringt fast alle (auch antiken) Messgeräte der Chemiesammlung an den PC, zumindest diejenigen, die früher an einen Schreiber angeschlossen wurden. Die hierfür angebotene Software AK Analytik (bzw. die 32er-Version) ist nach unseren Erfahrungen recht komfortabel und wird von weniger computerbegeisterten Kollegen schnell verstanden. Es wird kostenlos ein deutlich weniger komfortabler Excel-Aufsatz angeboten (ebenfalls kappenberg.com). Schülerinnen und Schüler können z.B. im Lösungsmittelpraktikum gleich alle ein Gaschromatogramm mit berechneten Flächen (in %) zum Einkleben in Ihr Heft mitnehmen. Unsere Wandler-Erfahrungen beruhen auf dem „Allchemmissten“ (AK Kappenberg) und der mitgelieferten Software „AK Analytik“ bzw. der neuen 32er-Version. Pro Wandler sind 2 Messungen gleichzeitig möglich. Der Anschluss von 2 Wandlern an einem PC ermöglicht dann 4 Messungen gleichzeitig.

Einstieg und Erarbeitung:

Die einführende Unterrichtssequenz ist nicht an ein Thema gebunden. Man kann dies im Rahmen der 2. Leitfähigkeitsmessung oder 2. Titration oder einer Gaschromatographie in der Kohlenstoffchemie machen und etwas mehr Zeit (2 Stunden) einplanen. Sinn macht die Einführung an einer von mehreren Stationen (Praktikum) in einem „Rundlauf“. Bei uns erfolgt die Heranführung an den Computer zu Messzwecken im Rahmen eines „Großpraktikums“ über mehrere Stunden, so dass ausreichend Zeit für alle bleibt.

Auswertung:

Bei der nachstehenden Bewertung Bepunktung möchte ich mich auf das Programm „AK Analytik“ und den Wandler „Allchemmisst“ beziehen. Von den Schülerinnen und Schülern wurde das Programm sehr positiv aufgenommen. Neben der bequemen Erstellung einer sauberen Messkurve wirkte die Arbeit und das mailen/drucken/... der Messkurve bzw. des Protokolls motivierend. Vor Klausuren war es für die Schülerinnen und Schüler in Übungs- und Fragestunden positiv, dass z.B. Titrationskurven berechnet und mit Beamer an Wand projiziert wurden. Die Schüler können sich hier eigene Aufgaben stellen bzw. sich selbst überprüfen.

Verwendungskontext (Aufwand zur Umsetzung im schulischen Alltag)

Räume (V1)	Für Messungen selbst ist neben einem Fachraum ein Wandler und ein Computer mit Software erforderlich. Für die Bearbeitung der Daten ist nur noch ein PC erforderlich, kann also in beliebigen Räumen erfolgen. Mit Laptop und Stromquelle sind auch Aussenmessungen möglich. Problem: Anschaffungskosten.	★★★
Zeiten (V2)	Wandler und Software erfordern zum Installieren und Ausprobieren der wichtigsten Messungen sicherlich einen oder zwei Nachmittage in der Sammlung. Das Erklären vor der Klasse dauert je nach Messung (GC, Titration mit vorheriger Eichung der Elektroden, ...) gut ½ Stunde. Gute Erfahrungen habe ich damit gemacht, in Praktika mit mehreren Stationen eine Computer-Expertengruppe zu bilden und dieser Handvoll Schülern das Erklären von Computer und	★★★★

	<p>Messung in den folgenden Stunden zu überlassen. Wichtig ist, ggf. eine zweite Computerstation zur Verfügung zu haben oder genügend Stationen, an denen kein Computer benötigt wird (trockene Titrationsübungen, Theorieaufgaben, Lernspiele).</p> <p>Bis alle Schülerinnen und Schüler gemessen haben dauert es einige Zeit (mehrere Chemiestunden), aber der Zeitgewinn kommt langfristig.</p>	
Administration (V3)	Nicht erforderlich, problemlose Installation. Anschluss der Messgeräte ebenfalls problemlos.	★★★★★
Vorerfahrung (V4)	Nur grundlegender PC-Umgang erforderlich. Sinnvoll ist es, dass sich der Lehrer durch Probieren der verschiedenen Funktionen vorher mit dem Programm vertraut macht.	★★★★
Software (Qualität des eingesetzten bzw. hergestellten Software-Produkts)		
Inhalt (S1)	<p>Das Programm ist universell einsetzbar, neben Spannung lassen sich Stromstärke und Leitfähigkeit messen, pH-Elektroden, GC und viele weitere Geräte anschließen. Interessant ist z.B. bei einer Titration die gleichzeitige Messung des pH-Werts und der Leitfähigkeit. Gute Einsatzmöglichkeiten sind in der Umweltanalytik. Chloridbestimmungen z.B. müssen nicht mehr nach der giftigen Mohrmethode durchgeführt werden, sondern lassen sich z.B. nach einer Gewässerexkursion wie am Fließband konduktometrisch mit Silbernitratlösung durchführen. Außerdem ist sind Auswertungen möglich und es lassen sich Messkurven vorausberechnen (man gibt z.B. eine Lauge und eine Säure best. Konzentration vor, das Programm zeichnet die Titrationskurve).</p>	★★★★
Gliederung (S2)	Gut, übersichtlich.	★★★★
Gestaltung (S3)	<p>Programm übersichtlich gegliedert, allerdings muss man alles ausprobieren und Sicherheit sammeln bevor man damit vor die Klasse geht. Das Einstellen bzw. Eichen (mehrer Fenster hintereinander !) kann einige Zeit in Anspruch nehmen und sollte bei unteren Klassen vielleicht in der Freistunde oder Pause oder Stillarbeitsphase vor der Messung erfolgen.</p>	★★★★
Werkzeuge (S4)	Fenster, Achsen, Graphen lassen sich beliebig wählen, Speicherung der Messdaten, Zwischenablage in Win, ...	★★★★
Lernhandlungen (Qualität der Lernerträge auf Seiten der Schüler)		
sachlich (L1)	Schüler lernen effektiven Einsatz des Computers, Zeit für weitere Routinemessungen dadurch. Programm bietet die Möglichkeit der Hypothesenbildung durch Vorausberechnung von Messkurven (Anzahl der Wendepunkte bei Titrationskurven usw.).	★★★
medial (L2)	Nutzung des Mediums als Werkzeug. Erkenntnis, dass Produkte mit PC sauberer und ästhetisch ansprechender werden als mit Hand. Gerade bei Korrekturen muss nicht noch mal jede Kurve in das Protokoll eingezeichnet werden.	★★★★★
sozial (L3)	Mögliche Sozialformen: gemeinsames Arbeiten am Beamer, vorzugsweise aber als Kleingruppe. Deutliche Zunahme der S-	★★★★

	S-Interaktion.	
affektiv (L4)	Rückgang der Lehrerrolle nach Einführung, Steigerung von Teamgeist, Motivation und Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler.	★★★★★
Fazit und Empfehlungen		
<p>Auf Dauer empfiehlt sich der Kauf von mind. 2 Wandlern und 2 Computern.</p> <p>Achtung bei Messgeräten mit Schnittstelle und bei Wandlern: Die Übertragung erfolgt bei manchen Geräten noch über die fast „ausgestorbene“ RS-232-Schnittstelle, die an heutigen Laptops nur noch im Glücksfall anzuschließen ist. Deshalb informieren, ggf. gleich einen RS-232-USB-Adapter mitkaufen!</p> <p>Die Einführung in die Thematik kann auch durch Schüler vor der Klasse erfolgen.</p> <p>Bisher keine positive Erfahrung mit käuflich zu erwerbender Software haben wir bei Langzeitmessungen (z.B. Massenverlust) über Tage und Wochen gemacht (unabhängig von Rechner und Betriebssystem). Irgendwann wurde nichts mehr gemessen oder der Rechner ist „abgestürzt“. Hier bietet es sich an, leistungsstarke Schüler (hat man leider nicht in jeder Klasse) ein kleines Programm schreiben zu lassen, um die Daten über die Schnittstelle einlesen zu lassen. Umständlich ist dann hier nur das Überführen der Daten in andere Programme. Ggf. sollte man auf Langzeitmessungen verzichten.</p> <p>Zentrales Speichern und Drucken: Hiermit haben wir gute Erfahrungen gemacht. Die Sammlung bietet zentral einen Drucker und extra hierfür vorgesehenen PC (kann eine „alte Gurke“ sein). Messungen der Schülerinnen und Schüler werden zentral auf einem hierfür vorgesehenen PC in der Chemiesammlung mit Verzeichnis für jede Klasse abgelegt. Die Graphen/Daten können dann aus allen Räumen der Schule verwendet oder auf USB-Stick geladen werden und zu Hause in die Protokolle bzw. Hausaufgaben eingebunden werden, ohne dass die Messung der letzten Stunde gerade auf dem Rechner wäre, den die andere Klasse gerade benutzt.</p>		