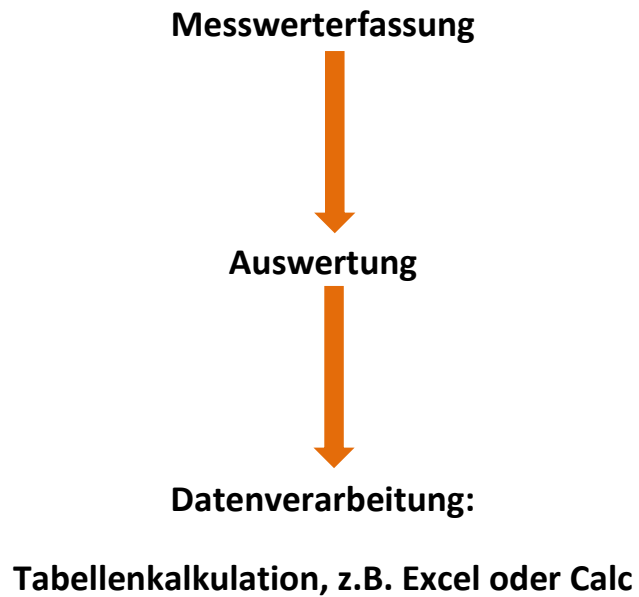


Messwert-Erfassung mit dem Vernier-System



ZPG Chemie, S II

1. Vorbemerkungen:

Neben den Mess-Systemen von Vernier stehen einige weitere für den naturwissenschaftlichen Unterricht gut geeignete Systeme zur Verfügung:

- AllChemMisst (Kappenberg),
- Cassy (LD),
- ...

Im Folgenden wird auf die Messwert-Erfassung von Vernier eingegangen.

a) Sensoren:

Mit dem Vernier-System steht eine große Anzahl an Sensoren für die Fachbereiche Biologie, Chemie und Physik aber auch Geografie zur Verfügung, z.B.

- Spannung und Stromstärke,
- Leitfähigkeit,
- pH-Wert,
- Temperatur,
- Druck,
- Blutdruck,
- Sensoren zur quantitativen Bestimmung verschiedener Stoffe (Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff in Lösung, div. Ionen in Lösung,
- ...

b) Messwerterfassungs- und Auswertungs-Möglichkeiten:

- Computer über die USB-Schnittstelle,
- Grafikfähiger Taschenrechner GTR (Texas Instruments TI72 und höher)
- Computer-Algebra-System CAS – Handheld von Texas Instruments (TI-NSpire),
- Lego NXT (über Adapter),
- LabQuest oder LabQuest Mini.

c) Erfassungsvarianten:

Es können Einkanal-Messungen (Erfassung einer Messgröße), Mehrkanal-Messungen (Erfassung mehrerer Messgrößen) sowie Ein- oder Mehrkanal-Messungen in Kombination mit einem digitalen Eingang (z.B. Tropfenzähler) durchgeführt werden. Bei Mehrkanalmessungen stehen i.A. bis zu drei Eingänge (Kanäle CH) zur Verfügung.

Die Kombination von Sensoren und Wandlern und Erfassungs-Systemen (mit Software) zeigt **Abb.1: Übersicht** (separates Blatt).

Auch die Software, die ggf. zur Übertragung der Daten auf den Computer benötigt wird, ist in **Abb.1: Übersicht** angegeben (TI Connect oder NSpire CAS Teacher Software).

Die Erfassungs-Möglichkeiten zeigt die folgende Tabelle:

	Einkanal-Messungen	Mehrkanal-Messungen	Mehrkanal & Digital
GTR*	+	–	–
GTR** mit CBL II	+	+	–
CAS***	+	–	–
CAS mit Lab Station (Cradle)	+	+	+
LabQuest	+	+	+
Computer	+	+	–
Computer mit LabQuest	+	+	+
Computer mit LabQuest Mini	+	+	+

*TI83Plus oder höher, **TI73 oder höher, ***TI-NSpire

d) Kosten:

Für Schulen sind die Mess-Systeme erschwinglich und können schrittweise erweitert werden. Die Software für den Computer (LoggerPro) muss einmal erworben werden und steht dann der ganzen Schule (Lehrer und Schüler) zur Verfügung. Updates sind kostenfrei und können über das Internet eingespielt werden. Die aktuelle Version 3.8.4 ist bei der Verwendung des LabQuestMini notwendig, LabQuest-Systeme arbeiten auch mit früheren Versionen zusammen.

e) Einsatzmöglichkeiten (Beispiele):

- Säure-Base-Titrationsen (Leitfähigkeit, Temperatur, pH)
- Fällungs-Titrationsen (Leitfähigkeit),
- Reaktionsenthalpien (Neutralisations- und Verbrennungsenthalpien),
- Reaktionsgeschwindigkeiten (Druck-Messungen),
- Temperatur-Messungen (spezifische Wärmekapazität)
- ...

Die Weiterverarbeitung und Auswertung der Daten kann in einer Tabellenkalkulation (Excel oder Calc) erfolgen:

- Zeichnen und Ausdrucken der Graphen,
- Auswertung der Messreihen (differenzielle Änderung),
- Simulation der Messreihen (Säure-Base über K_s),
- ...