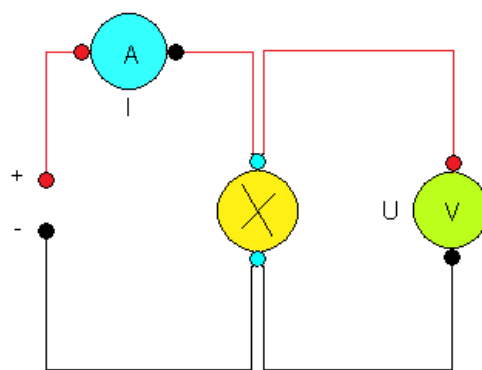


Prinzip: In dieser Vorübung (Variante zu Arbeitsblatt D01) wird eine elektrische Schaltung zur Messung von Spannung und Stromstärke beim Betrieb eines Lämpchens aufgebaut und betrieben. Dabei werden die Messmethoden, Schaltungsaufbauten und Zusammenhänge zwischen Spannung, Stromstärke, Widerstand, Leitwert und Leistung für spätere chemische Untersuchungen eingeübt.

Zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Lösungen wird das Lämpchen später gegen einen Leitfähigkeitsprüfer ausgetauscht und mit einer konstanten Wechselspannung betrieben.

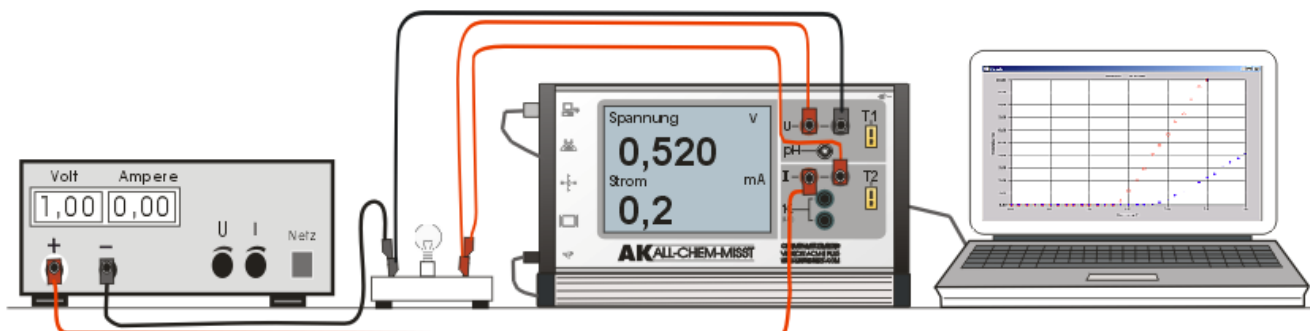
Allgemeine Hinweise:

- Die benötigte Spannung entnehmen wir einem elektronisch geregelten Netzgerät, das die gefährliche Netzspannung für uns umformt. Das Netzgerät besitzt eine **rote Buchse = "Plus-Pol"** und eine **schwarze Buchse = "Minus-Pol"**. Mit den beiden Drehknöpfen kann man einmal die **Spannung U in V(olt)** und zum anderen die **Stromstärke I in A(mpere)** einstellen.
- Wenn der ALL-CHEM-MISST **Spannung** messen soll, wird er immer **"parallel"** zum Verbraucher angeschlossen (ist praktisch ein eigener Stromkreis; Messbereich: V, Buchsen: U).
- Das Vielfachinstrument, welches die **Stromstärke** messen soll, wird **"in Serie (Reihe)"** mit dem Verbraucher angeschlossen (in den Stromkreis mit eingefügt; Messbereich: mA, Buchsen: I).



"Stilisierte Schaltskizze"

Versuchsaufbau:



Materialliste:


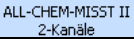
Geräte:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1 ALL-CHEM-MISST II | 3 Experimentierkabel, rot |
| 1 Computer | 2 Experimentierkabel, schwarz |
| 1 serielles oder USB-Kabel | 1 Netzgerät, 0-12 V = |
| 1 Glühbirne 12V im Sockel | |




Chemikalien:

Vorbereitung des Versuches:

- Die Schaltung nach Versuchsskizze aufbauen.
- Den Regler für die Spannung gegen den Uhrzeigersinn auf 0 V stellen
- Den Regler für die Stromstärke etwa auf den halben Regelbereich stellen.

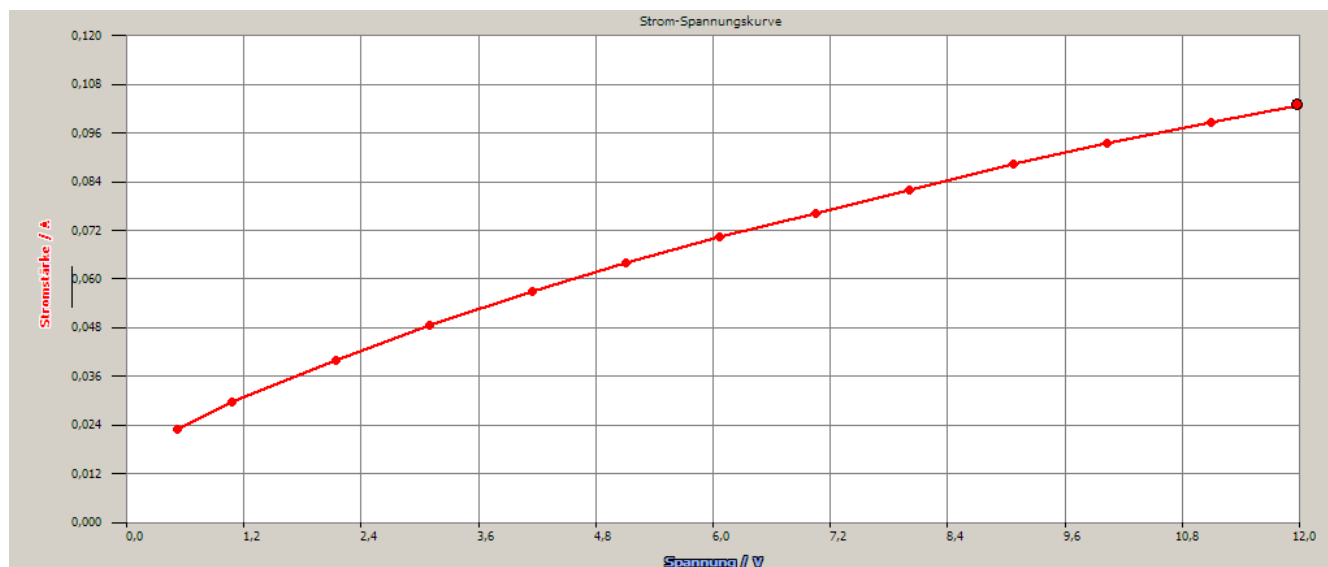
Software:	 oder: AK Analytik 32. NET
Icon auf Desktop:  ALL-CHEM-MISST II 2-Kanäle	(→ Schnellstarter → All-Chem-Misst II 2-Kanäle) ToDo-Liste abarbeiten
Messgröße wählen (oben): Buchse: → U	Messgröße wählen (unten): Buchse: → I → weiter
<input checked="" type="checkbox"/> Strom für Computer in A umrechnen	<input checked="" type="checkbox"/> x-Achse U / Y Achse I
Für Grafik Obergrenze: 12 V / Untergrenze: 0 V	(darunter:) Obergrenze: 0,15 A / Untergrenze: 0 A /
→ Messwertaufnahme auf Tastendruck	

Durchführung des Versuches:

- Zur Messwertaufnahme bei $U = 0,0 \text{ V}$ mit der Maus auf den Button  klicken oder (Leertaste) drücken.
- Danach die Spannung um jeweils $U = 1 \text{ V}$ (beliebig) erhöhen und den Messwert mit Leertaste oder Maus aufnehmen.
- Bei Erreichen von 12V mit Klick auf  oder mit  beenden.

Auswertung der Versuche:



a) Die Strom-Spannungs-Kurve

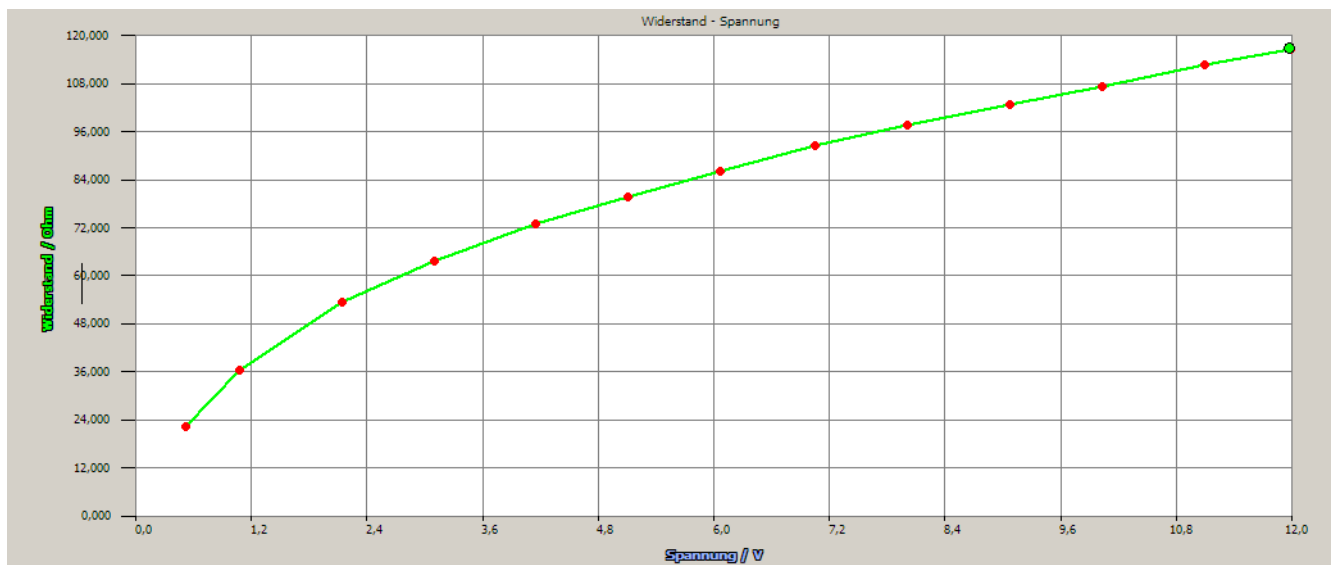


Die Strom-Spannungs-Kurve (Kennlinie) einer Glühbirne soll in einem weiteren Versuchen (z.B. Arbeitsblatt N01B) mit der eines chemischen Systems verglichen werden.

In dieser Grafik sieht man, dass immer, wenn $U > 0 \text{ V}$, ein Strom fließt. Wird U vergrößert, so wächst I nicht linear nach dem ohmschen Gesetz sondern weniger stark, weil die Temperatur des Glühfadens zunimmt.

b) Erstellen einer Widerstands-Spannungs-Kurve

Umrechnung aufrufen mit  oder im Hauptmenü: ⇒ Rechnen ⇒ „Umrechnen mit einzugebender Funktion“			
→ Eigene Funktion eingeben $Y = YB * YC$ (Spannung / Stromstärke) $X = YB$ (Spannung)			<input checked="" type="checkbox"/> OK
Was wollen Sie mit der soeben erzeugten Datenreihe tun? (Neuer) Name für die Datenreihe: "Widerstand-Spannung"			
(Hinter) Farbe für die Datenreihe ⇒ Weitere Formatierungen			 Skalierung
y-Achse	Obergrenze: 120	Messgröße: Widerstand	Einheit: Ohm Untergrenze: 0.0 <input checked="" type="checkbox"/> OK
<input checked="" type="radio"/> Als neue Datenreihe anlegen einzeichnen		<input type="radio"/> Ja in einen neuen Graphen	<input checked="" type="checkbox"/> OK ⇒ Projekt speichern

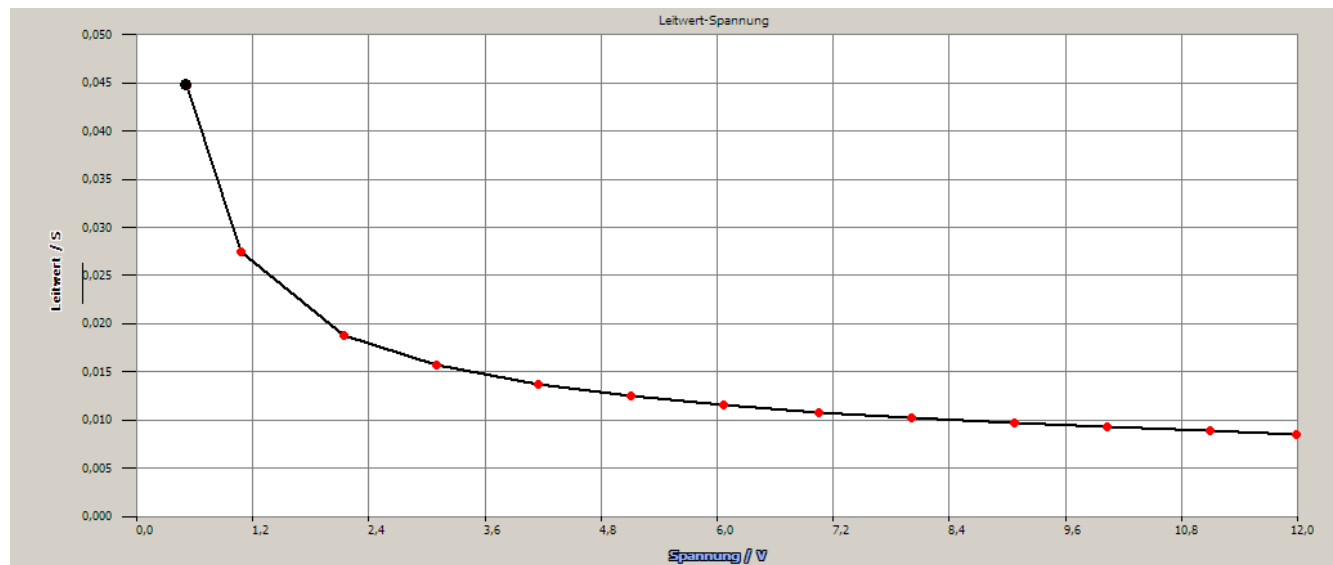


Der Widerstand nimmt mit steigender Spannung zu. Der Glühdraht wird erhitzt. R ist aber u.a. abhängig von der Temperatur des Leiters. Obwohl bei höherer Temperatur sich auch die Bewegung der Elektronen erhöht, steigt der Widerstand (=sinkt der Strom), da gleichzeitig die Metallatomrümpfe stärker um ihre Ruhelage schwingen und so den Elektronenfluss behindern.

Aus praktischen Gründen interessiert den Chemiker weniger der Widerstand einer Lösung sondern dessen Leitwert (siehe nächste Seite).

c) Erstellen einer Leitwert-Spannungs-Kurve

Umrechnung aufrufen mit oder im Hauptmenü: ⇒ Rechnen ⇒ „Umrechnen mit einzugebender Funktion“			
→ Eigene Funktion eingeben Y= YB/YC (Stromstärke/ Spannung) X= YC (Spannung)			OK
Was wollen Sie mit der soeben erzeugten Datenreihe tun? (Neuer) Name für die Datenreihe: "Leitwert-Spannung"			
(Hinter) Farbe für die Datenreihe ⇒ Weitere Formatierungen			Skalierung
y-Achse	Obergrenze: <u>0,05</u>	Messgröße: Leitwert	Einheit: S Untergrenze: <u>0,0</u> OK
<input checked="" type="radio"/> Als neue Datenreihe anlegen einzeichnen <input type="radio"/> Ja in einen neuen Graphen		OK	⇒ Projekt speichern




Der Leitwert ist der Kehrwert des elektrischen Widerstandes ($L = 1/R$). Die Einheit ist $1/\Omega$ oder beim Chemiker meist: 1 S (Siemens). Der Leitwert spielt für den Chemiker bei der Untersuchung und Beurteilung von Elektrolyten die entscheidende Rolle.

Mit zunehmender Spannung wird der Widerstand größer (s. Grafik N01A-b)). Wächst aber der Widerstand R, dann wird der Leitwert L nach $L = 1/R$ kleiner. Der Draht in der Glühlampe ist somit bei höherer Temperatur ein schlechterer Leiter als bei niedriger Temperatur.

In Lösungen dagegen bewegen sich die Ionen bei höherer Temperatur schneller. Entsprechend steigt der Leitwert mit der Temperatur. (genauer: Arbeitsblatt D07)

d) Erstellung der Leistungs-Spannungs-Kurve

Umrechnung aufrufen mit  oder im Hauptmenü: ⇒ Rechnen ⇒ „Umrechnen mit einzugebender Funktion“

→ Eigene Funktion eingeben Y= YB*YC (Spannung * Stromstärke) X= YB (Spannung) **OK**

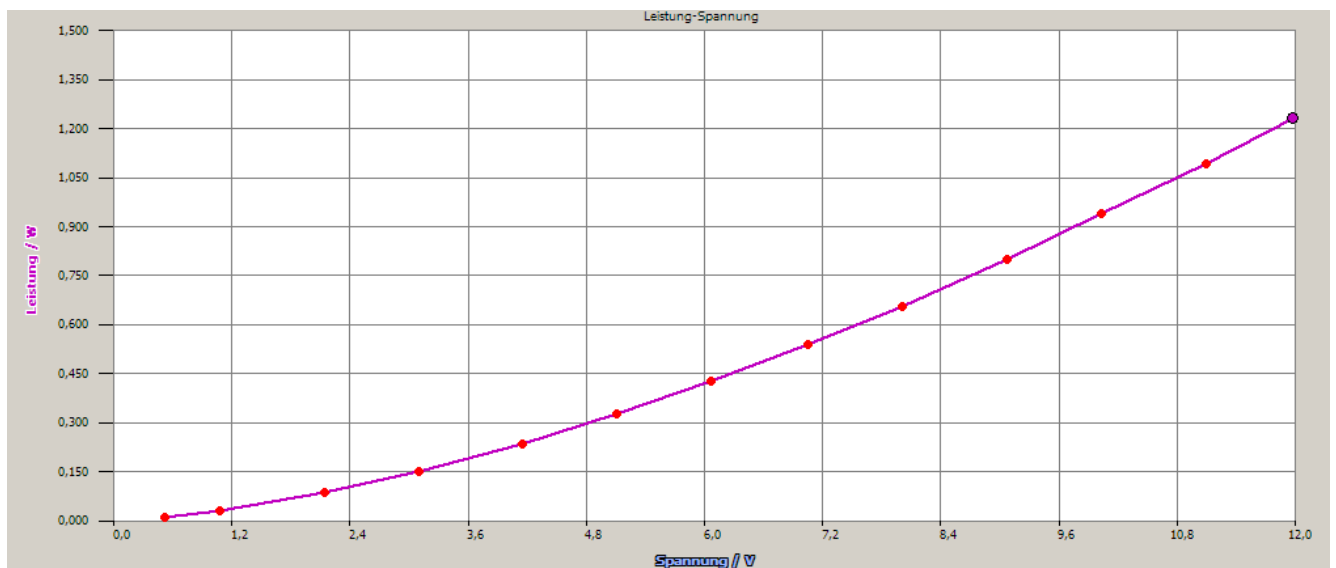
Was wollen Sie mit der soeben erzeugten Datenreihe tun? (Neuer) Name für die Datenreihe: **"Leistung-Spannung"**

(Hinter) Farbe für die Datenreihe ⇒ **Weitere Formatierungen** **Skalierung**

y-Achse | Obergrenze: **1.5** | Messgröße: **Leistung** | Einheit: **W** | Untergrenze: **0.0** **OK**

Als neue Datenreihe anlegen Ja in einen neuen Graphen **OK** ⇒ Projekt speichern

einzichnen



Die Leistung P, die an der Glühlampe aufzubringen ist, berechnet sich nach $P = U \cdot I$. Da mit zunehmender Spannung auch die Stromstärke, wenn auch nicht im gleichen Maße, wächst (s. Kennlinie bei N01A-a)), wird auch die Leistung größer.

Je länger eine große Leistung benötigt wird, desto höher sind auch die „Stromkosten“.

Literatur: