

NEU
Version 1.2
Jetzt mit virtueller Sonne

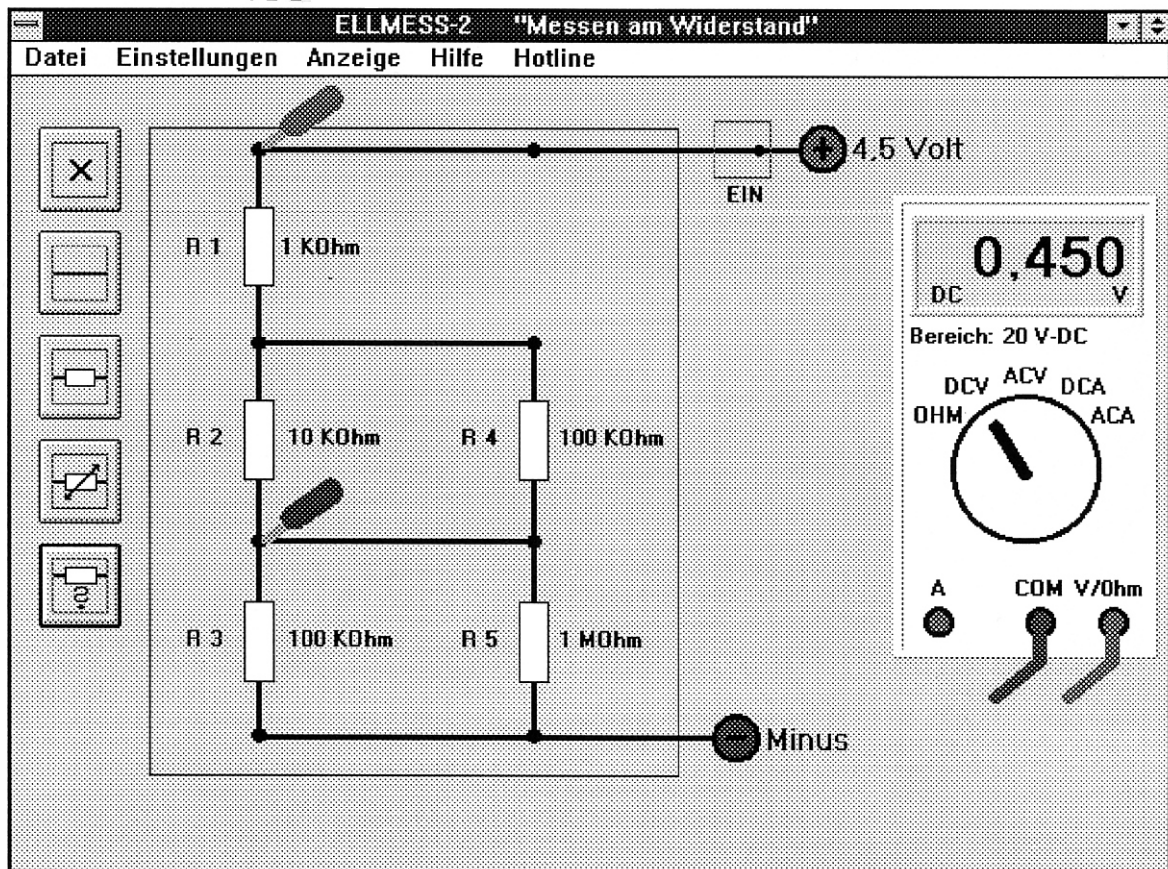
Ellmess für MS-Windows

Modul-2 Messen am Widerstand

Version 1.2

Autor: Carsten Engelhardt

Programmentwicklung: Carsten Engelhardt



ELLMITRON

Hinweis!

Dieses Programm habe ich im vergangenen Jahrtausend geschrieben und leider ist es auch nicht mehr „updatebar“.

Für den Unterricht ist es dennoch eine schöne Ergänzung.

Es wurde für eine Bildschirmauflösung von 640 X 480 (VGA) erstellt und wenn man es mit Win 10+ optimal nutzen möchte, sollte man das Programm in dieser Auflösung betreiben.

Da das Programm nicht über den Server bereitgestellt werden kann, startet man das Programm am besten direkt vom gelieferten USB-Stick. Hier lassen sich dann auch individuelle Einstellungen speichern.

Wenn Sie hierzu Fragen haben, können Sie mich gerne kontaktieren unter

info@ellmitron.de

Ihr Carsten Engelhardt

Eine Schul-Lizenz erlaubt den Gebrauch des Programms auf allen Computern innerhalb der Lizenznehmer-Schule, sowie auf Computern, die der Unterrichtsvorbereitung bezüglich der Lizenznehmer-Schule dienen, als auch auf Computern von Schülern der Lizenznehmer-Schule.

Nur wenn Sie eine lizenzierte Schul-Lizenz besitzen stehen Ihnen alle Funktionen des Programms und der komplette Service von Ellmitron zur Verfügung. Eine DEMO-Version darf nicht für Unterrichtszwecke eingesetzt werden.

Bitte geben Sie Ihre Lizenzierungsdaten nach dem ersten Start des Programms ein.

Code-Nummer: 996055235

Lizenz-Nehmer: Meine Schule
(Bitte geben Sie hier wirklich „Meine Schule“ ein und nicht den Namen Ihrer Schule!)

Lizenz-Nummer: 2017000

Programmstart

Das Programm kann direkt durch Doppelklick auf das Programmsymbol bzw. die Datei Ellmess2.exe gestartet werden.

Beim ersten Start werden Sie nach den Lizenzdaten gefragt. Geben Sie diese ganz genau unter Beachtung von Groß- und Kleinschreibung und aller Leer- und Sonderzeichen ein. Wenn Sie das Programm als DEMO-Version betreiben wollen brauchen Sie keine Lizenzdaten eingeben.

Starten des Programmes

Das Programm wird durch Doppel-Mausklick auf das ELLMESS-Symbol gestartet.
Es wird durch den Menü-Befehl "Datei_beenden" wieder beendet.

Ziel des Programmes

Durch die flexible und übersichtliche Gestaltungsmöglichkeit von Versuchs- und Schaltungsaufbauten, sowie durch die realistische Simulation eines Multimeters werden vielfältige Lernziele erreicht. Die Hauptthemen sind:

- Aufbau einfacher und komplexer Widerstandsanordnungen
- Serienschaltung, Parallelschaltung, Netzwerke, Brückenschaltung
- Messen und berechnen von Widerstandswerten, Spannungen und Strömen
- Das Ohmsche Gesetz, die Kirchhoffsche Regel, die Maschenregel
- Das Multimeter
 - Wie mißt man Widerstände?
 - Wie mißt man Spannung?
 - Wie mißt man Strom?
 - Welcher Meßbereich ist am geeignetsten?
 - Wann kann das Multimeter kaputt gehen?
 - Wie wirkt sich der Innenwiderstand eines Meßgerätes auf das Meßergebnis aus?

Nachfolgend werden die Grundzüge der Programmbedienung vermittelt. Die Arbeitsblätter stellen Anregungen für die Umsetzung der einzelnen Themen im Unterricht dar.

Verwenden der Online-Hilfe

Der Menüpunkt "Hilfe" kann immer aufgerufen wenn Unsicherheit und Fragen zum Programm auftreten.

Das Hilfe-Programm bietet vier Auswahlflächen.

Hilfe_Inhalt

Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, erscheint eine Liste von Hilfethemen, die Sie per Mausclick auswählen können.

Hilfe_Zurück

Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, wird das Hilfe-Programm beendet.

Hilfe_>>

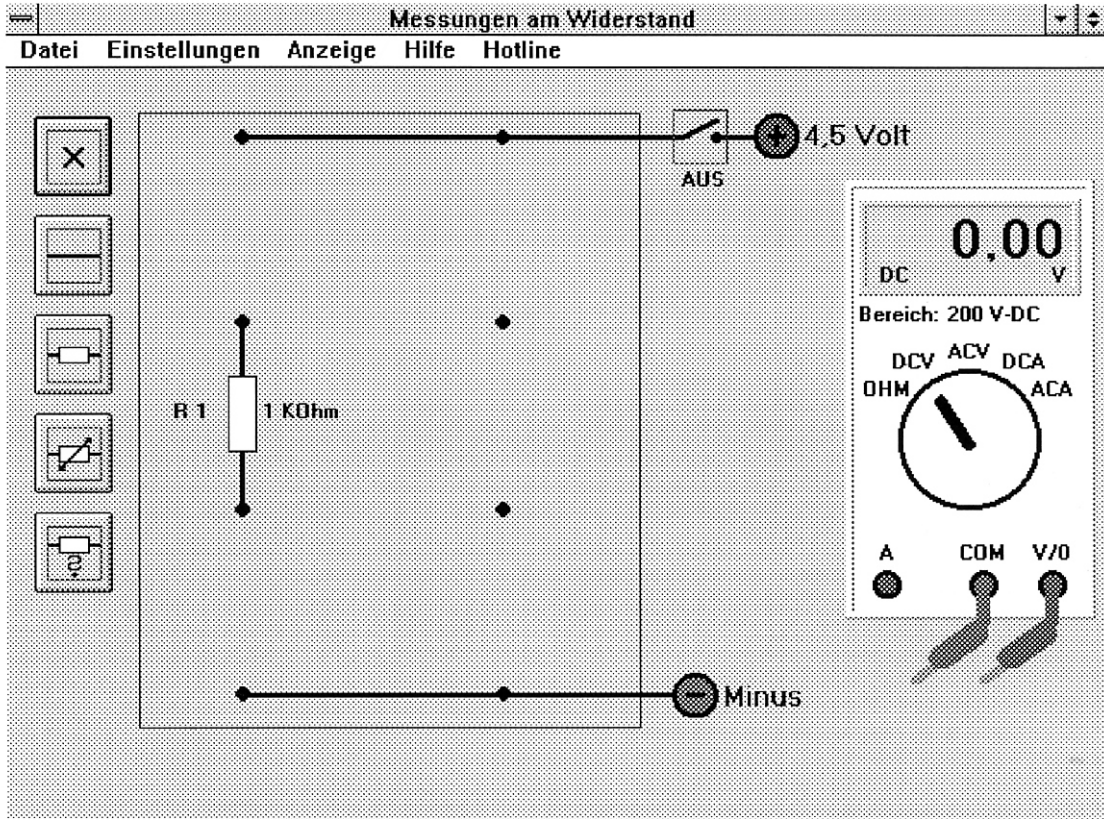
Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, springt das Hilfe-Programm zum nächsten Thema.

Hilfe_<<

Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, springt das Hilfe-Programm zum vorhergehenden Thema.

Per Doppel-Mausklick auf ein Verwandtes Thema (grüne Schrift) springt das Hilfe-Programm zum entsprechenden Thema.

Die Programm-Oberfläche



Die Programm-Oberfläche gliedert sich in die folgenden vier Bereiche:

- Das Schaltungsfeld (Mittlerer umrandeter Bereich)
- Die Bauteil-Leiste (5 Symbolschaltfelder auf der linken Seite)
- Das Meßgerät (Multimeter auf der rechten Seite)
- Die Menü-Leiste (oben)

Das Schaltungsfeld

Das umrandete Feld in der Mitte dient zum Aufbau der einzelnen Versuchsanordnungen. Die schwarzen Punkte stellen Verbindungs- oder Meßpunkte dar. Eine Schaltung wird aufgebaut, indem zwischen diesen Punkten Verbindungen oder Bauteile (Widerstand/Sensor) eingefügt bzw. entfernt werden.

Dazu wird der Bereich zwischen zwei Punkten (Abb.2a) durch Doppelmausklick markiert. Ein auf diese Weise markierter Bereich wird durch ein Rechteck dargestellt (Abb. 2b). Durch Klicken auf eine entsprechende Symbolschaltfläche (Abb. 2c) wird nun eine Verbindung/Bauteil eingefügt oder entfernt. (Abb. 2d zeigt einen eingefügten Widerstand). Sie können auch mehrere Bereiche gleichzeitig markieren, wenn Sie in alle markierten Bereiche Verbindungen oder gleiche Bauteile (ausgen. Sensor) einfügen bzw. alle in den markierten Bereichen befindlichen Verbindungen oder Bauteile entfernen möchten.

Abb 2a.

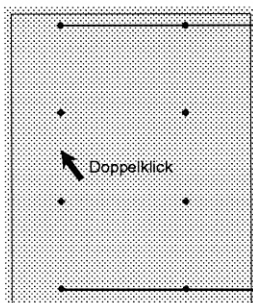


Abb 2b

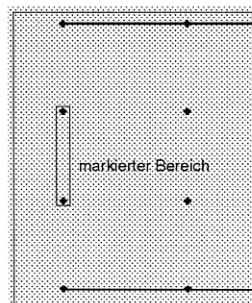


Abb 2c

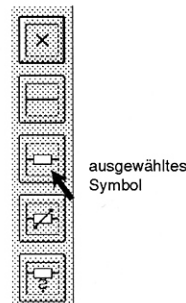
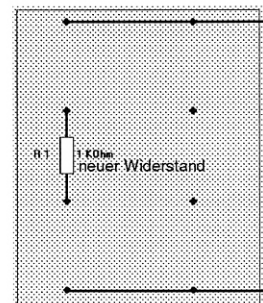
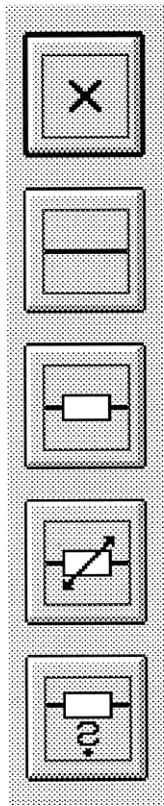


Abb 2d



Die Bauteilleiste

Die Bauteilleiste enthält die Symbolschaltflächen für das Einfügen und Entfernen von Verbindungen und Bauteilen. Die Symbole im Einzelnen:



Entfernen des im markierten Bereich befindlichen Inhaltes (Verbindung oder Bauteil). Sind mehrere Bereiche markiert wird der Inhalt aller markierten Bereiche entfernt.

Einfügen einer Verbindung. Der Widerstand einer Verbindung kann für einfache Berechnungen mit 0 Ohm angenommen werden. Exakt sind es 0,0000000001 Ohm.

Einfügen eines Widerstandes. Der Widerstandswert ist standardmäßig auf 1 KOhm gesetzt. Wenn Sie ihn mit der rechten Maustaste anklicken, können Sie aus dem Auswahlfenster einen neuen Wert aussuchen. Sie können den Widerstandswert auch stufenlos verändern, indem Sie den Widerstand bei gleichzeitig gedrückter "Strg"-Taste mit der linken Maustaste anklicken und die Maus entlang dem Widerstand bewegen.

Einfügen eines Sensors. Hierzu ist der Fotosensor (Anschluß am Gameport; Best. Nr.: 31-207) nötig. Er liefert je nach Belichtung unterschiedliche Widerstandswerte. Näheres finden Sie in der Online-Hilfe unter "Wertebereich des Fotosensors"

Einfügen eines unbekanntes Zufalls-Widerstandes. Der eingefügte Widerstand hat den Wert "?" und kann entweder meßtechnisch oder rechnerisch ermittelt werden. Vielfältige Aufgabenstellungen sind somit möglich. Der tatsächliche Wert läßt sich mit dem Menübefehl "Anzeige_Ergebnis R?" abrufen.

Das Meßgerät

Das Meßgerät (Multimeter) bietet die wichtigsten Meßfunktionen eines modernen Digital-Multimeters und ist optisch an handelsübliche Formen angepaßt, sodaß der spätere Umgang mit einem echten Multimeter schrittweise erlernt werden kann.

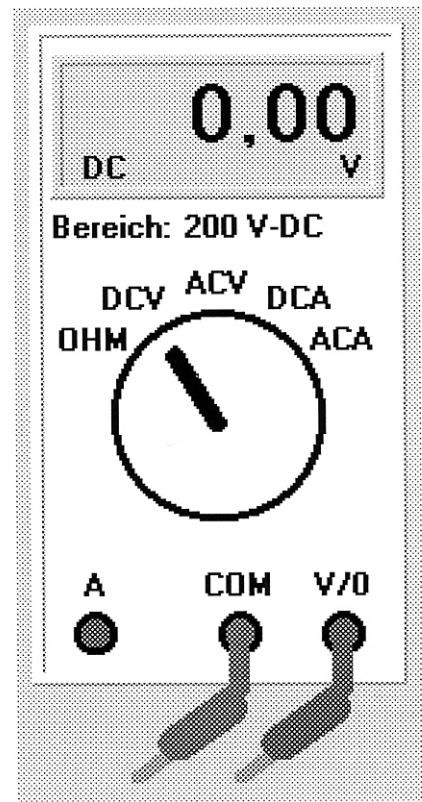
Das Gerät verfügt über 5 Meßfunktionen:

- OHM Widerstandsmessung
- DCV Gleichspannungsmessung
- ACV Wechselspannungsmessung
- DCA Gleichstrommessung
- ACA Wechselstrommessung

Eine Meßfunktion wird eingestellt, indem man mit der Maus auf die entsprechende Beschriftung des Funktionswahlschalters klickt. Im nun erscheinenden Bereichswahlfenster können Sie einen geeigneten Meßbereich wählen.

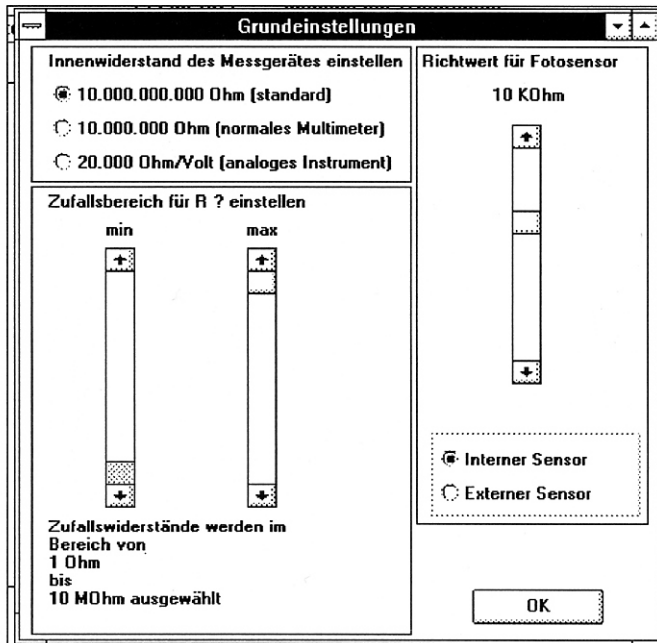
Bedienung der Messleitungen:

Zum Messen klicken Sie den gewünschten Messstecker an und führen ihn mit gedrückter Maustaste zum gewünschten Messpunkt. Beim Loslassen der Maustaste bleibt der Messstecker an seiner neuen Position.



Die Menüleiste

- Datei_Drucken
Der gesamte Bildschirminhalt wird in der oberen Hälfte eines DIN-A-4 Blattes ausgedruckt. Zur Erstellung von Arbeitsblättern besteht auf der unteren Hälfte des Blattes genügend Platz für Aufgabenstellungen. Eine andere Methode zur Erstellung von Arbeitsblättern ist unter der entsprechenden Überschrift beschrieben.
- Datei_Lizenzieren
Hier können Sie Ihr Programm nachträglich lizenzieren.
- Einstellungen_Betriebsspannung
Dieser Befehl ermöglicht die variable Einstellung der Betriebsspannung im Bereich von 0,1 Volt bis 24 Volt DC, sowie 230 Volt AC.
- Einstellungen_Grundeinstellung
Durch diesen Befehl öffnet sich das unten abgebildete Fenster zur Einstellung verschiedener Grunddaten, die beim Beenden gespeichert werden.



- Innenwiderstand des Messgerätes

Hier können Sie den Innenwiderstand des Messgerätes für Spannungsmessungen verändern. Der Unterschied zwischen analogem und digitalem Messgerät lässt sich mit dieser Funktion wirkungsvoll demonstrieren. Wenn Sie den Standardwert verwenden, erhalten Sie die genauesten Ergebnisse.

- Richtwert für Fotosensor

Der Richtwert für den Fotosensor gibt den Widerstandswert bei einer Belichtung mit ca. 1 Lux an. Der Wert bei maximaler Belichtung liegt ca. bei $0,05 \cdot$ Richtwert, der Wert bei minimaler Belichtung (Dunkelwert) bei ca. $1,5 \cdot$ Richtwert

- Interner/externer Fotosensor

Der interne Fotosensor kann mit einer virtuellen Sonne belichtet werden*

- Zufallsbereich für R ?

Hiermit können Sie den maximalen und minimalen Grenzwert für Zufallswiderstände festlegen.

* Wenn die Einstellung "interner Sensor" gewählt ist kann die Maus als virtuelle Sonne eingesetzt werden. Hierzu drückt man die "Strg"-Taste und klickt den Sensor mit der rechten Maustaste an. Der Mauszeiger wird nun zu einer Sonne, die den Sensor "belichtet". Beim Verschieben der "Sonne" (bei gedrückter "Strg"- und rechter Maustaste) sieht man, wie sich der Widerstandswert des Sensors verändert. Diese Lösung bietet sich insbesondere an, wenn kein Gameport oder kein echter Fotosensor zur Verfügung steht.

- Anzeige_Lösung R ?
Hier können Sie die Werte der Zufallswiderstände nachschauen.
- Anzeige_Leistungen
Hier können Sie die einzelnen Leistungswerte der Bauteile nachschauen. Dabei entspricht P-1 der Leistung, mit der Bauteil 1 betrieben wird.
- Anzeige_Ströme
Hier können Sie die einzelnen Stromwerte der Bauteile nachschauen. Dabei entspricht I-1 dem Stromfluß durch Bauteil 1.

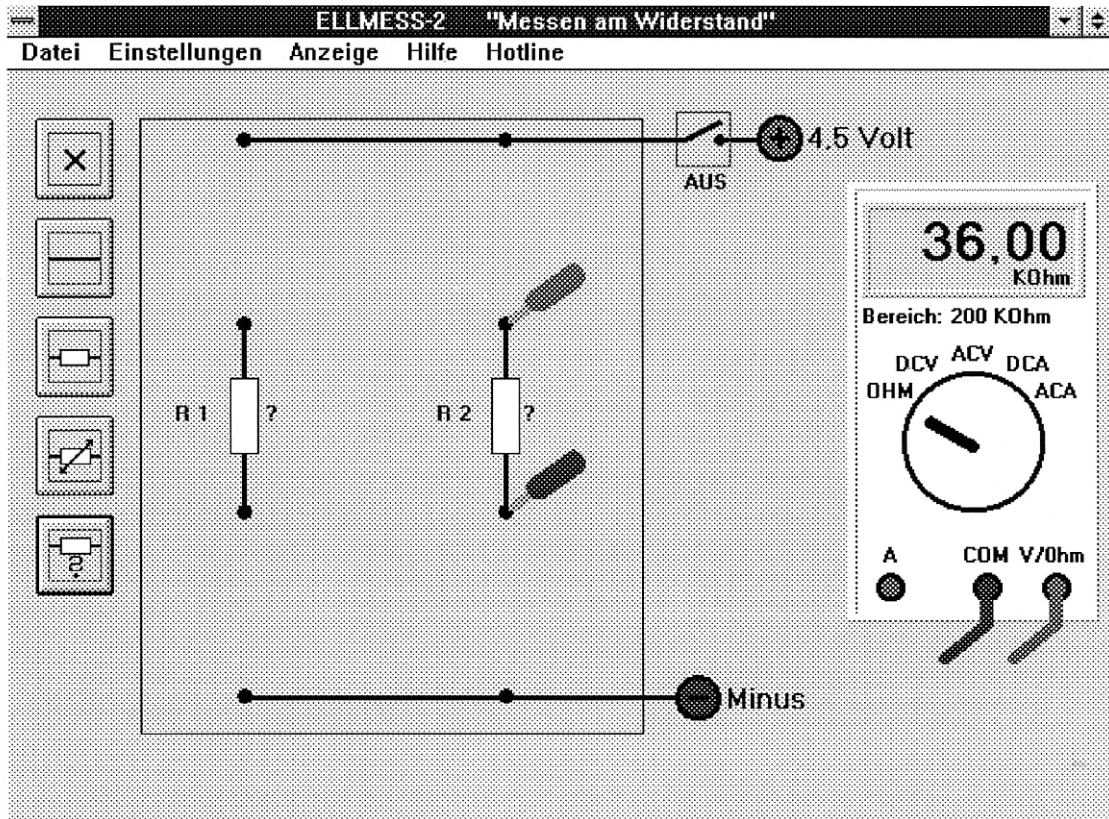
Erstellen von Arbeitsblättern

Neben der Funktion "Datei_Drucken" gibt es noch eine andere Möglichkeit Arbeitsblätter zu erstellen. Mit der Taste "Druck" oder "PrtScn" Ihrer Tastatur können Sie den Bildschirminhalt in die Windows-Zwischenablage kopieren.

Wenn Sie über ein Programm wie "Corel-Draw", "Word für Windows" o.ä. verfügen, können Sie den Inhalt der Zwischenablage mit dem Befehl "Bearbeiten_Einfügen" in ein erstelltes Dokument einfügen.

Auf den folgenden Seiten sind Beispiele für mögliche Arbeitsblätter gegeben, die mit diesem Programm + "Corel-Draw" erstellt wurden.

Widerstandsmessungen



Aufgaben:

Bauen Sie die abgebildete Schaltung auf.

Versuchen Sie, die Zufallswiderstände zunächst mit dem Messgerät genau zu messen. Wählen Sie dabei den geeignetsten Messbereich und kontrollieren Sie erst dann Ihr Ergebnis mit der Funktion "Anzeige_Lösung R?"

Neue Zufallswiderstände erzeugen Sie, indem Sie die bestehenden Widerstände per Doppelmausklick markieren und anschließend wieder das Symbol für Zufallswiderstände wählen.

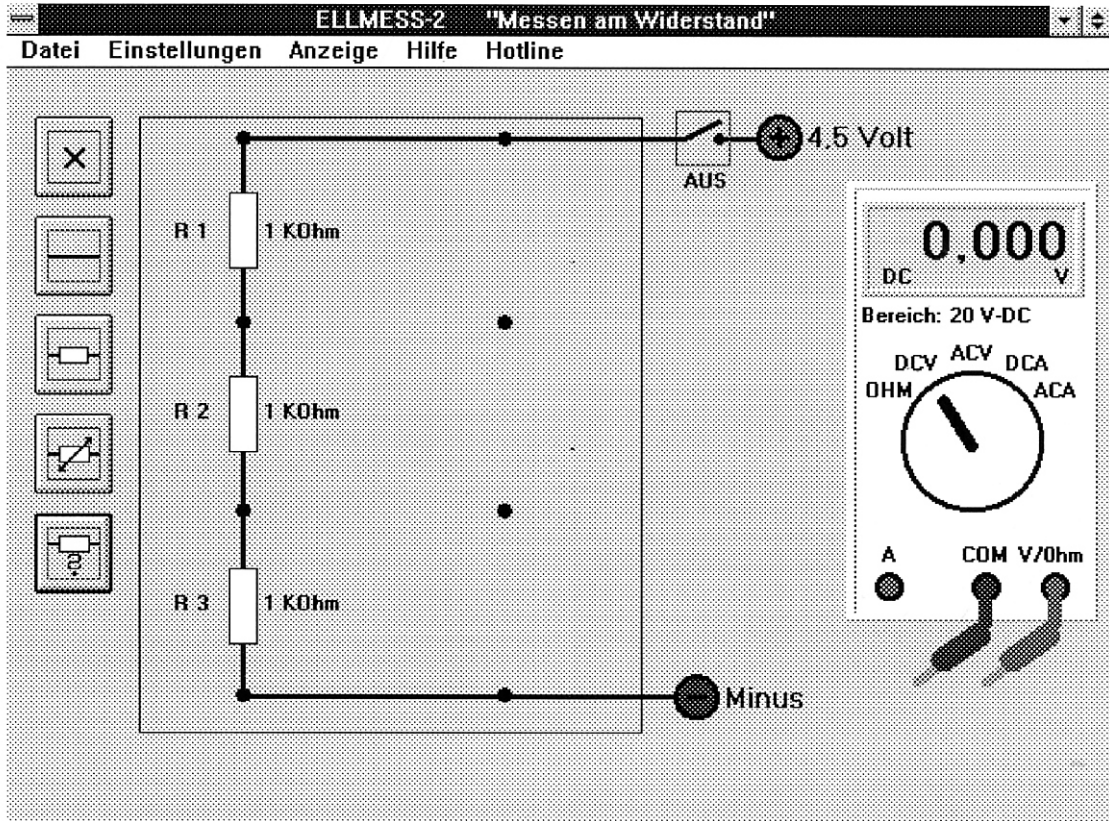
Verbinden Sie die Widerstände R-1 und R-2 zu einer Serienschaltung und messen Sie die einzelnen Widerstände, sowie den Gesamtwiderstand der Serienschaltung.

Nach welcher Formel berechnet sich der Gesamtwiderstand einer Serienschaltung?

Verbinden Sie nun die Widerstände R-1 und R-2 zu einer Parallelschaltung und messen Sie die einzelnen Widerstände und den Gesamtwiderstand der Parallelschaltung. Was fällt dabei auf?

Nach welcher Formel berechnet sich der Gesamtwiderstand einer Parallelschaltung?

Die Serienschaltung



Aufgaben:

Bauen Sie die abgebildete Schaltung auf und schalten Sie die Betriebsspannung ein.

Messen Sie die Spannungen an den Messpunkten 1 bis 4 und tragen Sie die Ergebnisse in die Kästchen ein.

Messpunkt 1	Messpunkt 2	Messpunkt 3	Messpunkt 4
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Erhöhen Sie den Wert von R-3 auf 100 KOhm und den Wert von R-2 auf 10 KOhm. Führen Sie die Messungen erneut durch.

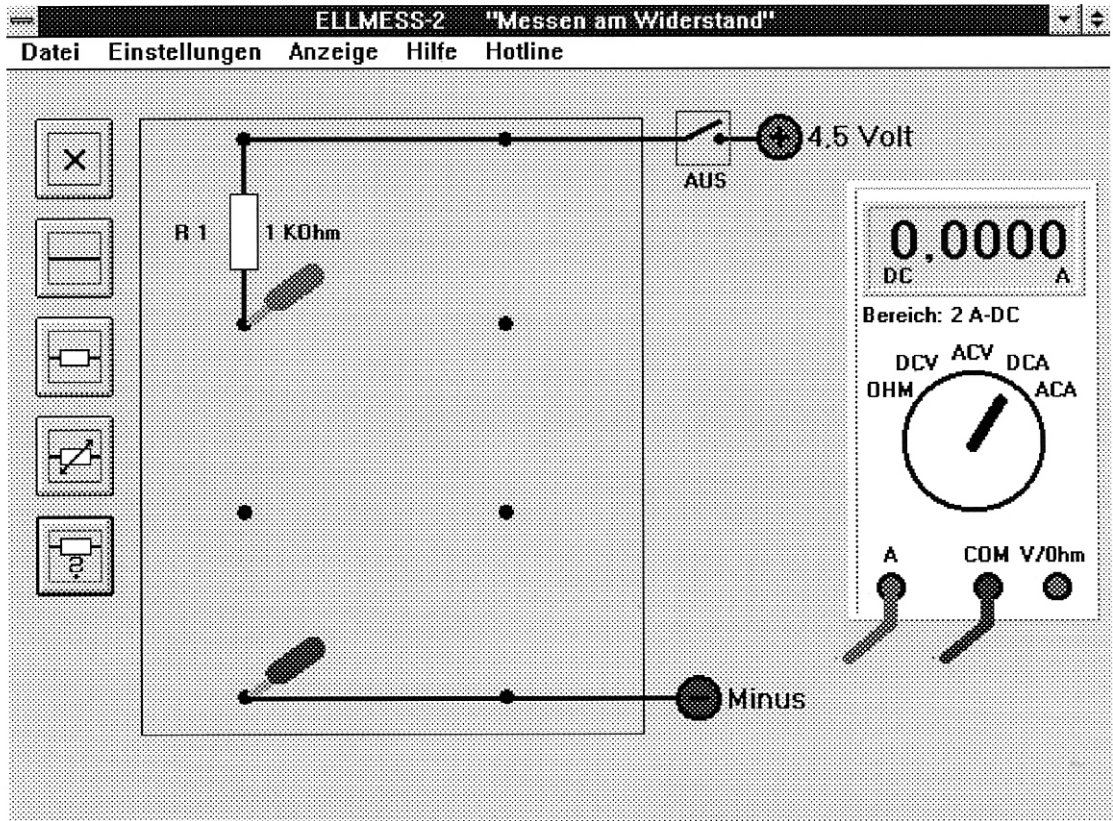
Messpunkt 1	Messpunkt 2	Messpunkt 3	Messpunkt 4
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Was kann man von den gemessenen Werten ableiten und welche Formel eignet sich für die Berechnung der Spannungen in einer Serienschaltung?

Ersetzen Sie R-2 durch einen Zufallswiderstand und führen Sie die Messungen erneut durch. Berechnen Sie R-2 anhand der Messergebnisse und kontrollieren Sie den Wert mit der Funktion "Anzeige_Lösung R?".

Messpunkt 1	Messpunkt 2	Messpunkt 3	Messpunkt 4	R-2 = ?
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Strommessung am Widerstand



Aufgaben:

Bauen Sie die abgebildete Schaltung auf und schalten Sie die Betriebsspannung ein.

Messen Sie den Strom mit einem geeigneten Messbereich wie abgebildet und tragen Sie das Ergebnis in das Kästchen ein.

Wie wird sich der Stromfluß verhalten, wenn Sie den Wert von R-1 auf 10 kOhm erhöhen

Der Strom erhöht sich Der Strom wird geringer

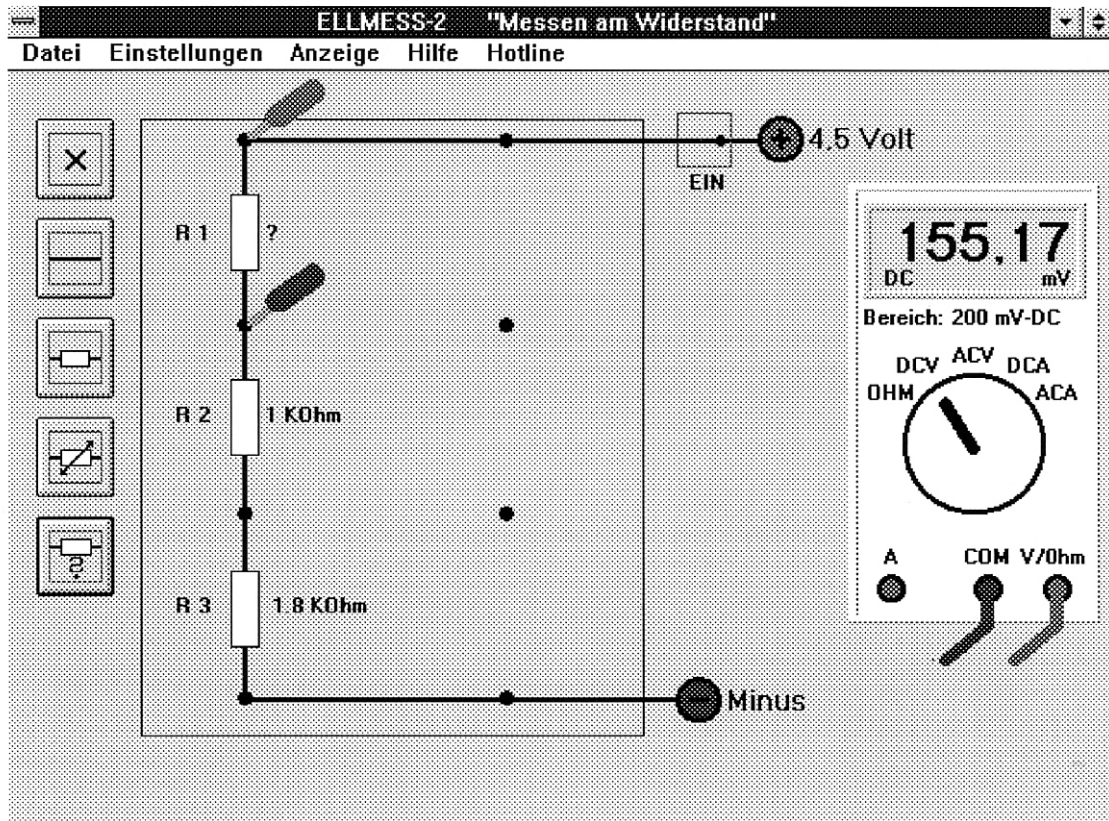
Überprüfen Sie Ihre Antwort anhand der Schaltung. Welche Wirkung haben demnach Widerstände auf den Stromfluß?

Welche der nachstehenden Formeln zur Berechnung des Stromes aus Spannung und Widerstand ist richtig?

$I \text{ (Strom)} = \frac{U \text{ (Spannung)}}{R \text{ (Widerstand)}}$

$I \text{ (Strom)} = \frac{R \text{ (Widerstand)}}{U \text{ (Spannung)}}$

Berechnungen am Widerstand



Aufgaben:

Am Widerstand R-1 liegt eine Spannung von 155,17 mV. Wie groß muß demnach R-1 sein?

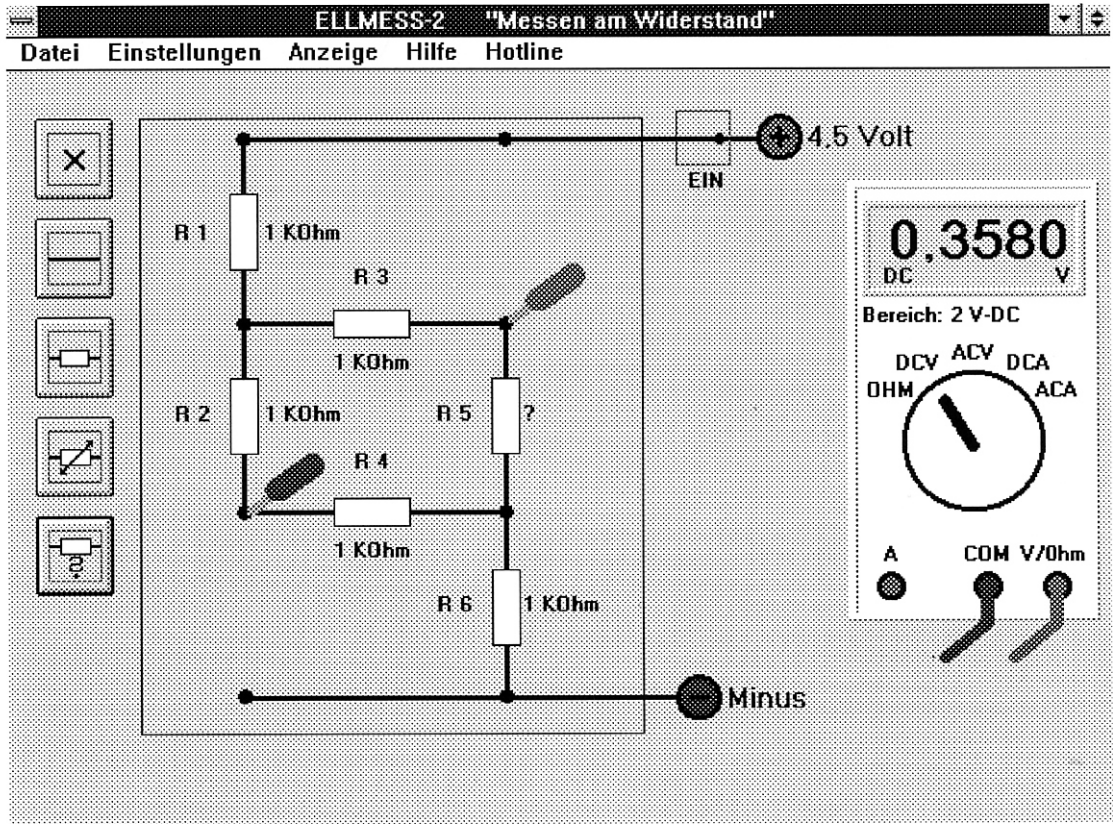
Bauen Sie nun die Schaltung auf. Setzen Sie für R-1 den berechneten Widerstandswert ein, schalten Sie die Betriebsspannung ein und messen Sie die Spannung an R-1. Wenn das Ergebnis mit unserem Messwert übereinstimmt, war die Berechnung richtig. Wie groß ist der Strom, der durch R-1 fließt. Verwenden Sie die Formel $I = U / R$.

Die gebräuchlichen Kohleschichtwiderstände dürfen mit einer maximalen Leistung von 0,33 Watt belastet werden. Mit wieviel Leistung wird der Widerstand R-1 belastet?

Verwenden Sie die Formel $P = U \cdot I$.

Ändern Sie die Betriebsspannung auf 230 Volt AC und berechnen Sie erneut Strom und Leistung an R-1. Was fällt dabei auf?

Brückenschaltung



Aufgaben:

Wir messen eine Spannung von 358 mV. Wie groß muß demnach R-5 sein?

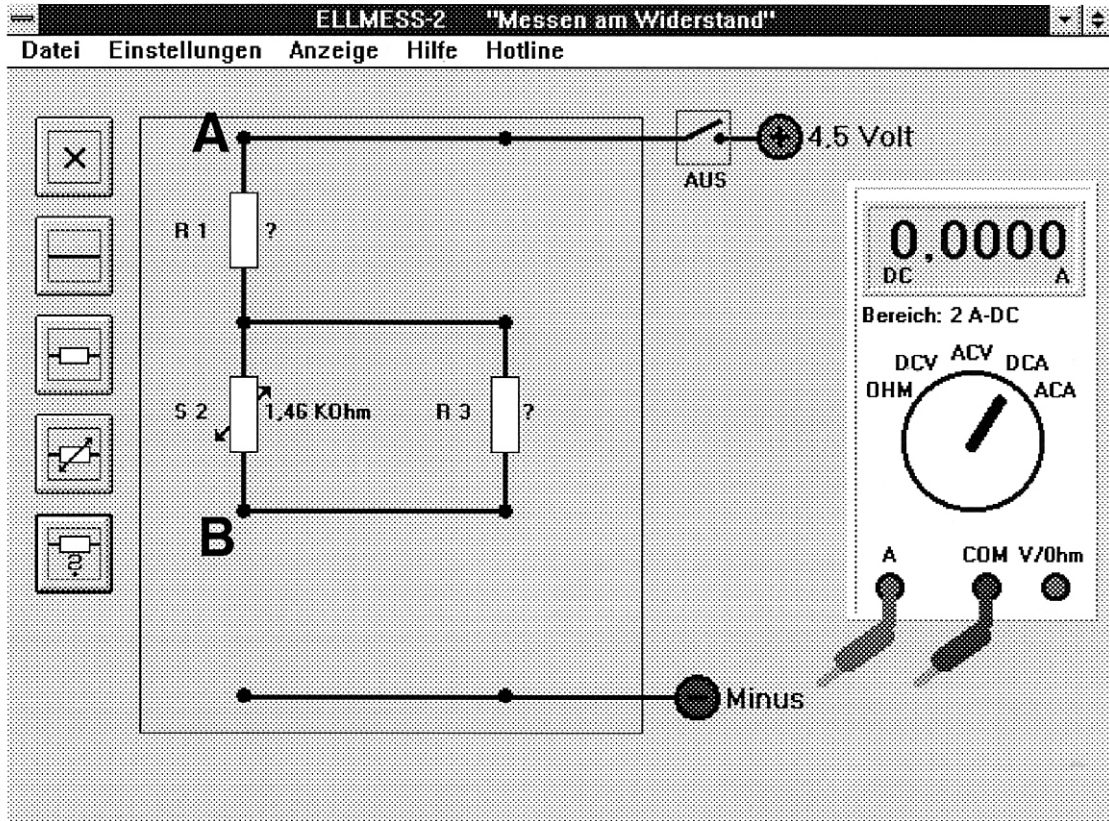
Bauen Sie nun die Schaltung auf. Setzen Sie für R-5 den berechneten Widerstandswert ein, schalten Sie die Betriebsspannung ein und messen Sie die Spannung an R-5. Wenn das Ergebnis mit unserem Messwert übereinstimmt, war die Berechnung richtig. Wie groß ist der Strom, der durch R-5 fließt. Verwenden Sie die Formel $I = U / R$.

Wie groß ist der Stromfluß durch die ganze Schaltung?

Kann die gemessene Spannung durch Änderung von R-5 auch negative Werte ergeben? Wenn ja, wie groß müßte R-5 dann sein?

Können Sie sich eine Anwendung für diese Anordnung vorstellen?

Arbeiten mit Widerstandssensoren



Aufgaben:

Bauen Sie die abgebildete Schaltung zunächst ohne die Widerstände R-1 und R-3 auf.

Messen Sie den Dunkelwiderstand und Hellwiderstand des Fotosensors und tragen Sie die Meßergebnisse in die Kästchen ein.

maximal abgedunkelt

maximal belichtet

In manchen Schaltungen muß der Wertebereich eines Sensors durch Serien- und Parallelschaltungen eingegrenzt werden um evtl. Fehlfunktionen zu vermeiden. Wie müssen Sie R-1 und R-3 dimensionieren, damit der Gesamtwiderstand von A nach B gemessen nur noch im Wertebereich von 5 KOhm bis 6 KOhm liegt.

R-1

R-3

Überprüfen Sie das Ergebnis anhand der Schaltung.

Läßt sich der Wertebereich durch Parallel- und Inserieschalten von Widerständen auch vergrößern?