

Mit Word 2000 lassen sich mit Geduld und Übung einfache aber auch aufwendige Bilder und Grafiken erzeugen, die z.B. im Physikunterricht beim Erstellen von Arbeitsblättern eingesetzt werden können. Für die Erzeugung dieser Bilder und Grafiken benötigt man mehr Zeit als für das Zeichnen mit Papier, Bleistift und Zeichengerät. Dafür haben sie überzeugende Vorteile:

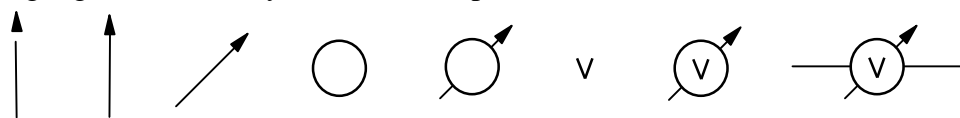
- sie sind digitalisiert, somit unverwüstlich und können immer wieder ausgedruckt werden,
- sie können problemlos in andere Dateien eingefügt werden,
- sie können leicht überarbeitet und abgeändert werden,
- sie sind (bei Verzicht auf Textboxen) beliebig in Größe und Ausrichtung veränderbar,
- Teile der Bilder oder Grafiken können als Grafik-Bausteine („Grafiksymbole“) gespeichert werden und so leicht in andere Grafiken eingebunden werden.


Mit den von mir erzeugten „Grafiksymbolen“ gestaltet sich die Erzeugung von Bildern und Grafiken einfacher, vielseitiger und variabel. (**Word-Dateien mit Grafiksymbolen, Schalt- und Versuchsskizzen können auf der Startseite unter „Angebote“ bestellt werden**).

Die Erzeugung von Grafiksymbolen (z.B. Schaltsymbolen) wird folgend beschrieben. Anschließend wird gezeigt, wie sich damit neue Bilder und Grafiken erzeugen lassen.

## 1. Zeichnen von elektrischen und elektronischen Grafiksymbolen

a) Erzeugung eines Grafiksymbols am Beispiel eines Voltmeters:



Mit *Linie* wird der Zeiger des Messinstrumentes gezeichnet. Er besteht aus einer Linie, an deren Ende oben die *Autoform/Standartform/gleichschenkliges Dreieck* angesetzt wird. Das Dreieck wird mit *Füllfarbe(Schwarz)* ausgefüllt. Linie und Dreieck werden mit *Zeichnen/Gruppierung* gruppiert und mit *Freies Drehen* um 45° gedreht. Hilfreich beim Zeichnen des Zeigers und beim Zeichnen ganz allgemein ist die Funktion *Zeichnen/Gitternetz*. (Damit kann bei richtiger Wahl der möglichen Werte ein Gitternetz unter das Zeichenblatt unterlegt werden und mit dem Zoom bis 500% können die Zeichenformen präzise ausgerichtet werden). Der Zeiger könnte auch einfacher mit *Pfeil* erzeugt werden. Word-Pfeile  wirken jedoch plump.

Der Kreis wird durch Anklicken von *Ellipse*, Bewegung der Maus (Fadenkreuzzeiger) an die gewünschte Stelle auf dem Zeichenblatt und Festhalten der linken Maustaste sowie dann gleichzeitigem Drücken von *Strg+Shift* in gewünschter Größe erzeugt. Wird der Kreis mit *Füllfarbe (weiß)* gefüllt, so bleiben dahinter verlaufende Linien verdeckt. So kann erreicht werden, dass der Zeiger hinter den Kreis gezeichnet wird. (Den Zeiger mit der linken Maustaste markieren und ihn dann mit gedrückter linker Maustaste über den Kreis ziehen. Anschließend wird mit *Zeichnen/Reihenfolge/In den Hintergrund* bewirkt, dass die Zeichenebene des Zeigers hinter die Zeichenebene des Kreises zu liegen kommt.) Danach müssen Kreis und Zeiger mit *Objekt markieren* umfasst und mit *Zeichnen/Gruppierung* zusammengefasst (gruppiert) werden.

Nun muss noch das V-Symbol in den Kreis gesetzt werden. Dieses Buchstabensymbol wird aus zwei V-förmig angeordneten gruppierten Linien erzeugt. Wie beim Zeiger oben beschrieben, kann das V-Symbol ebenso in den Kreis gezogen werden. Die Präzisionsausrichtung des markierten V-Symbols im Kreis erfolgt mit den Pfeiltasten. Mit der Gruppierung wird das Grafiksymbol fertig gestellt.

Das Volt-Symbol V könnte auch einfacher als Buchstabe in eine Textbox geschrieben werden. Dann würde aber der große Vorteil der Möglichkeit der beliebigen Verkleinerung bzw. Vergrößerung und Drehung der Grafik wegfallen.

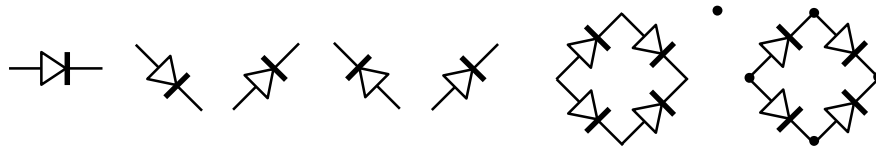
Da das Vorgehen beim Erzeugung eines Grafiksymbols am Beispiel eines Voltmeters ausführlich beschrieben wurde und die Vorgehensweise immer ähnlich ist, erfolgen weitere Beschreibungen in Kurzfassung, dann nur noch in Bilderfolge.

b) Erzeugung Grafiksymbols: Halbleiterdiode:



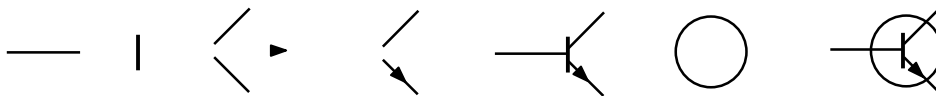
*Autoformen/Standartformen/gleichschenkliges Dreieck - Zeichnen/Drehen oder Kippen/ Rechtsdrehung - Linie/Linienart/1,5Pt/Gruppierung – Linie/Gruppierung.*

c) Erzeugung Grafiksymbols: Brückengleichrichterschaltung:



*Objekt markieren/Format/Objekt/Größe/Drehung 45° - Objekt markieren/Zeichnen/Drehen oder Kippen/Linksdrehung etc.*

d) Erzeugung Grafiksymbols: npn-Transistor

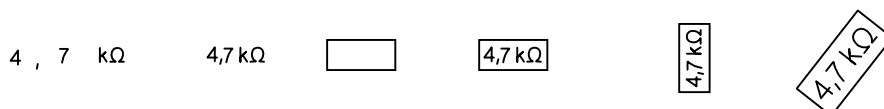


*Linie - Linie/Linienart/1,5Pt - Linie/Objekt markieren/Format/Objekt/Größe/Drehung 45° - Zeichnen/Drehen oder Kippen/Linksdrehung/Gruppierung - Autoformen/Standartformen/ gleichschenkliges/Dreieck - Objekt markieren/Format/Objekt/Größe/Drehung 45° - etc.*

e) Erzeugung Grafiksymbols: Widerstand mit Widerstandswert oder Widerstandsvariable

Zahlen, lateinische und griechische Buchstaben sowie Kombinationen davon sind ebenfalls als Grafik-Dateien erhältlich. Damit ist es möglich Widerstände, Spulen, Zeichnungen usw. mit Zahlenwerten, Einheiten und Text zu versehen.

Die Zahlenwerte und Einheiten könnten natürlich auch einfacher mit Word in Textboxen geschrieben werden. Jedoch wäre hier die Verwendung von Textboxen besonders nachteilig, da dann die Möglichkeiten der beliebigen Verkleinerung und Vergrößerung bzw. Drehung z.B. der Widerstandssymbole nicht mehr gegeben wäre!

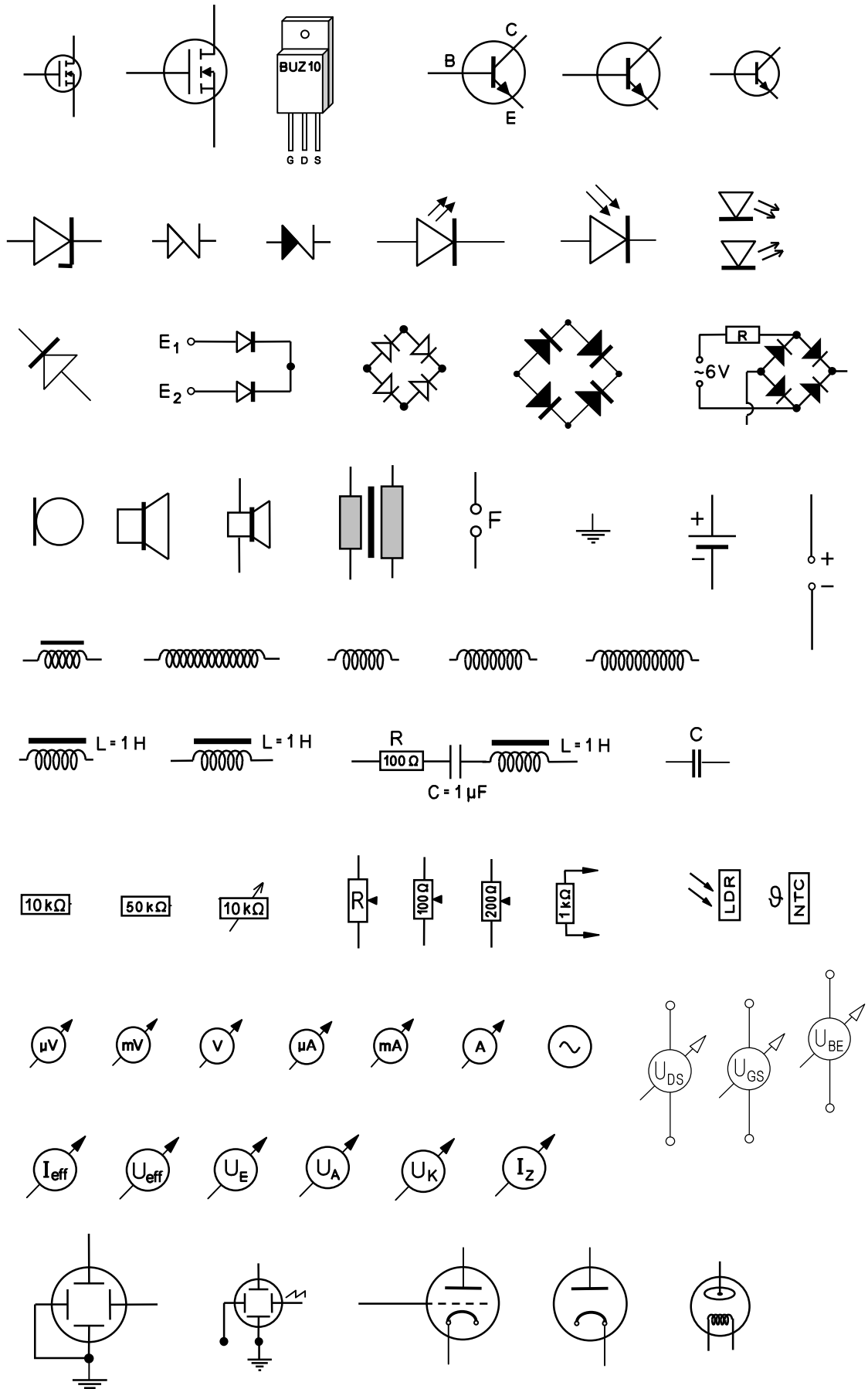


Ebenso Widerstandsvariable:



Grundsätzlich kann jedes elektrische oder elektronische Schaltsymbol auf diese Art und Weise erzeugt werden. Ebenso können mechanische Teile wie Klemmen, Drehknöpfe usw. mit dem Word Zeichenprogramm „zusammengebastelt“ werden.

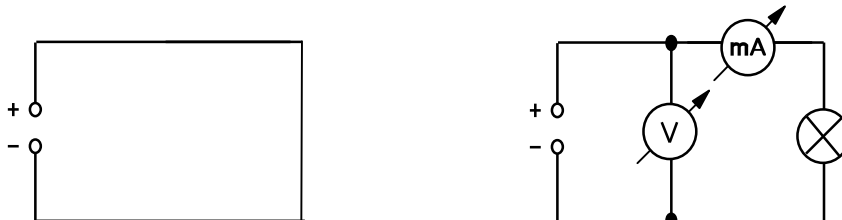
f) Weitere Beispiele für elektrische und elektronische Grafiksymbbole:  
 (Alle diese Symbole und viele weitere können auf der Startseite unter „Angebote“ bestellt werden).



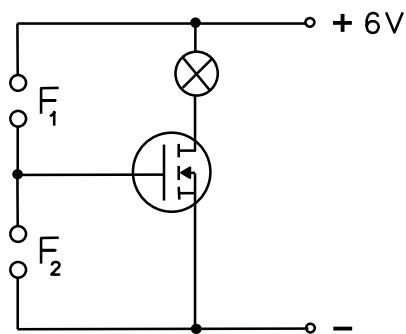
## 2. Zeichnen von Schaltplänen mit Grafiksymbolen

- a) Zeichnen von Schaltkreisen:

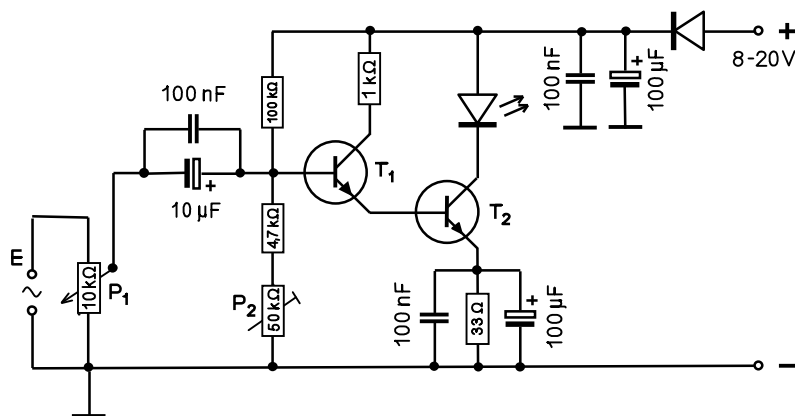
Die Leitungen des Stromkreises werden mit waagerechten und senkrechten Linien gezeichnet. Das Symbol für die Spannungsquelle besteht aus kleinen Kreisen, die mit „weiß“ gefüllt sind und an die Leitungen angehängt sind. Die Spannungsquelle kann dann noch mit der Polung (bestehend aus kleinen Linien) versehen werden.



- b) Mit den Grafiksymbolen können so weitere Schaltpläne erstellt werden. Als nächstes Beispiel ist eine einfache MOSFET-Schaltung gezeigt. Die Glühlampe kann hier durch Kontakt mit einem Finger eingeschaltet ( $F_1$ ) oder ausgeschaltet ( $F_2$ ) werden.



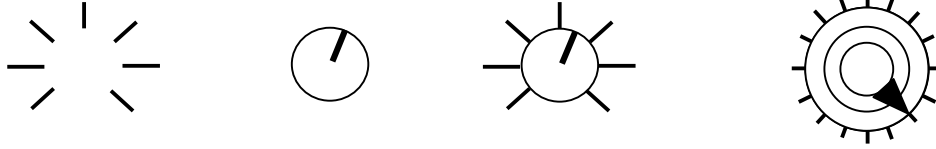
- c) Umfangreichere Schaltpläne können mit Hilfe der Grafiksymbole mit viel Geduld erstellt werden. Gezeigt wird im nächsten Beispiel ein Lichtmodulator.



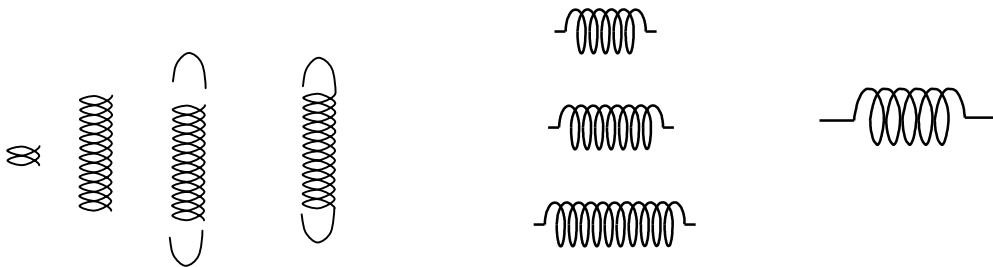
### 3. Mechanische Grafiksymbole

Wie bei den elektrischen und elektronischen Grafiksymbolen beschrieben können auch mechanische Teile mit dem Word Zeichenprogramm erzeugt werden

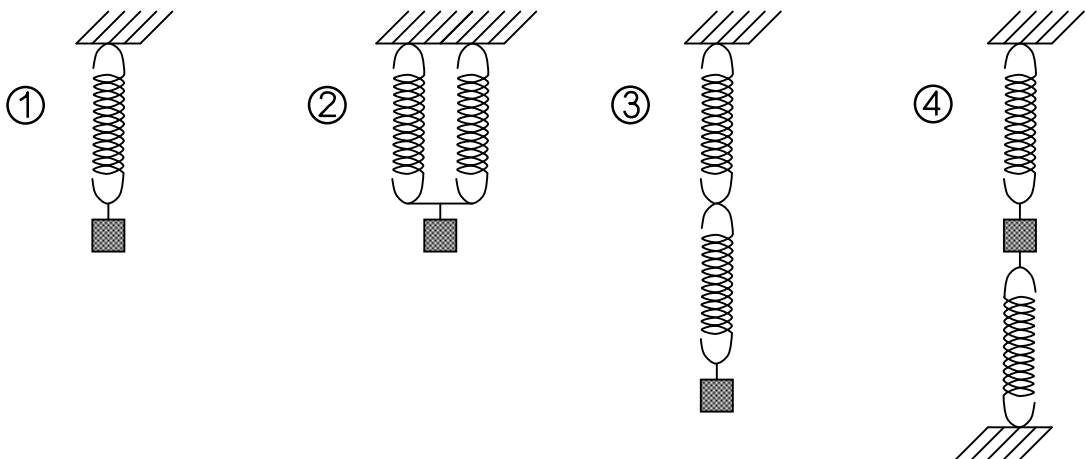
a) Drehknopf mit Skala:



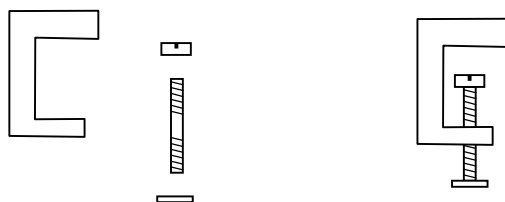
b) Feder oder Spule:



c) Federkombinationen

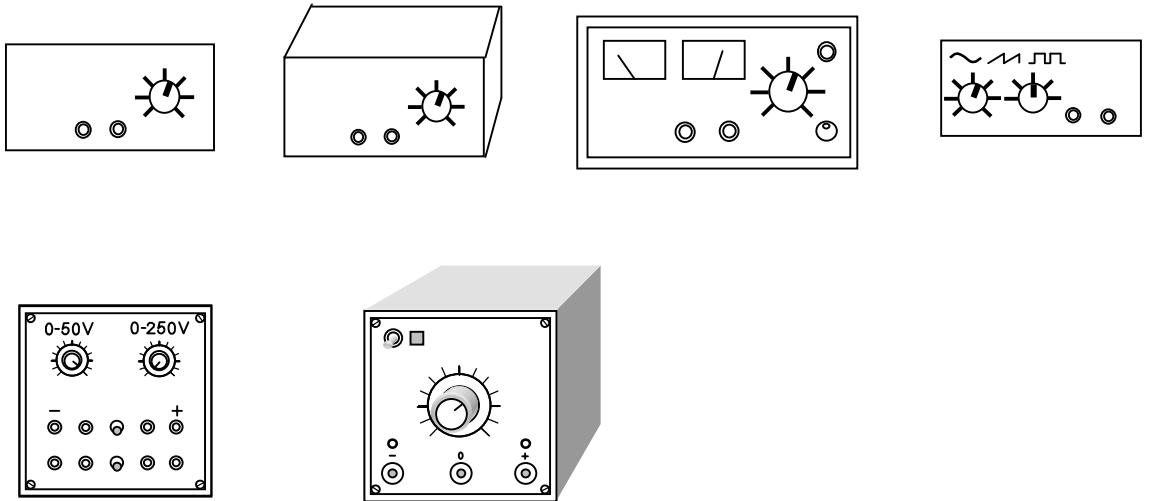


d) Tischklemme:

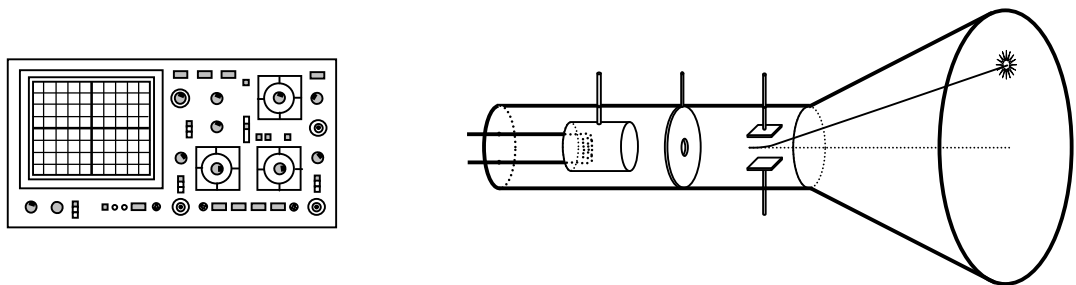


## 4. Geräte

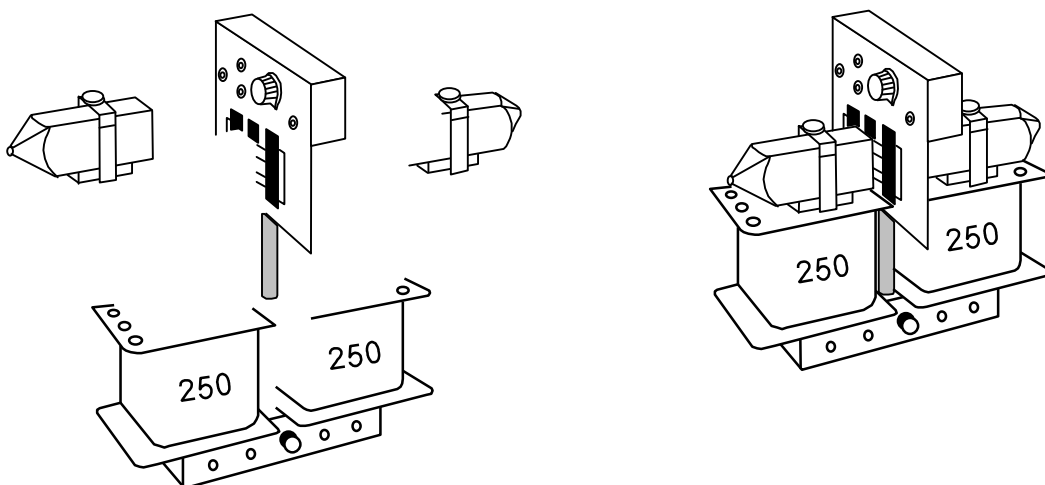
a) Netzgeräte und Generatoren:



b) Oszilloskop und braunsche Röhre:

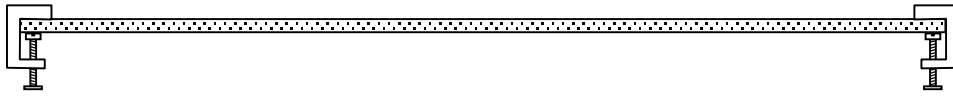


c) Elektromagnet

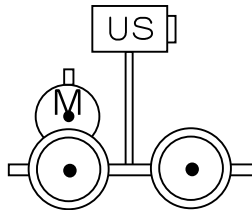


## 5. Versuchsaufbauten

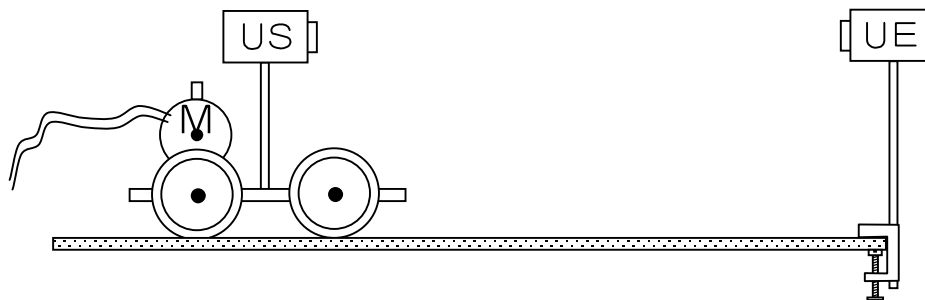
a) Tischplatte mit Klemmen:



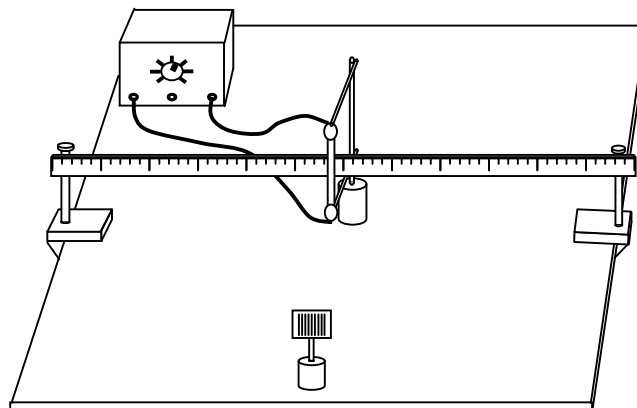
b) Motorwagen mit Ultraschallgenerator



c) Versuchsaufbau zum Dopplereffekt mit Ultraschall



d) Spektrum einer Gasentladungsröhre (subjektive Beobachtung)



**Die Word-Dateien mit Grafiksymbolen & Schaltskizzen & Versuchsskizzen können auf der Startseite unter „Angebote“ bestellt werden.**