

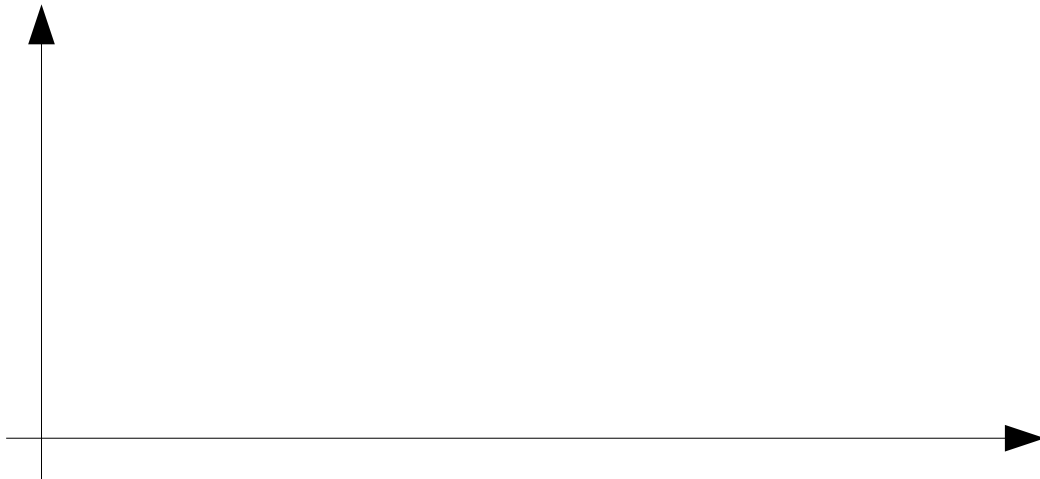
Was ist eine Spannungsquelle?

Ergänze den folgenden Satz, indem du von den folgenden Begriffen **drei** passende auswählst:

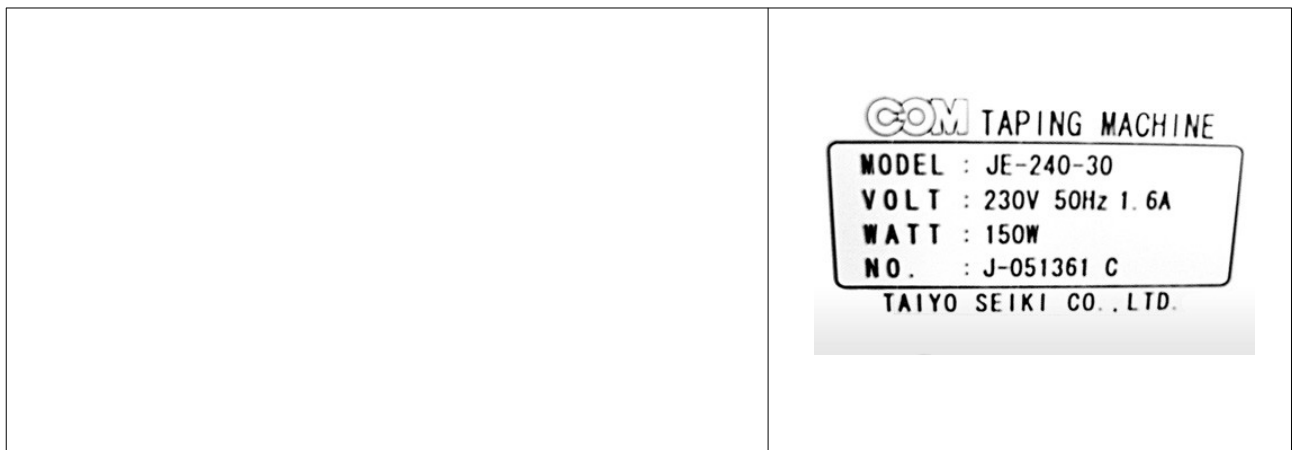
Leistung, Strom, niedrig, Ampere, Widerstand, konstant, Luftdruck, Leiterquerschnitt, Spannung, Laststrom, variabel

Eine Spannungsquelle soll die unabhängig vom
möglichst halten.

Frage: Wie soll das Spannungs-Strom-Diagramm einer **idealen** Spannungsquelle beim Zuschalten der Verbraucher (Last) aussehen?

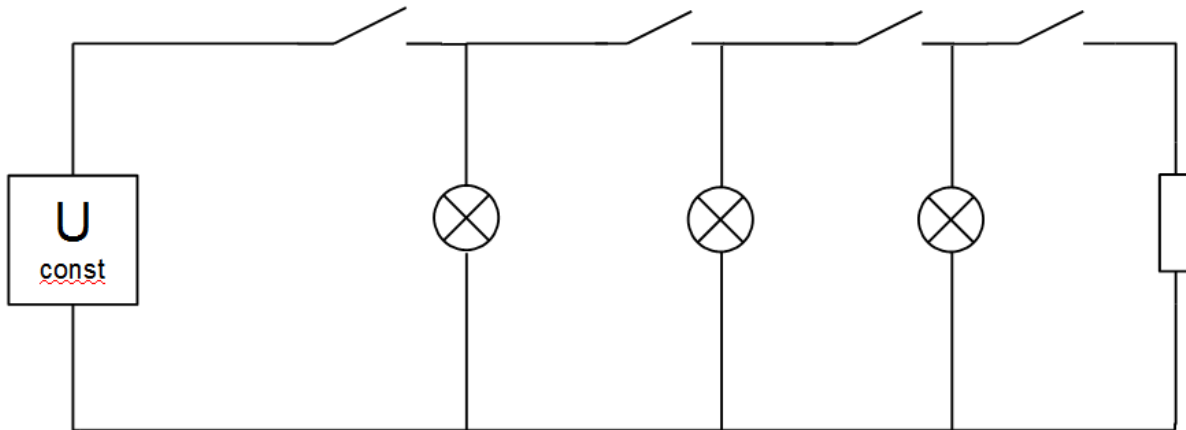


Warum ist dieser Verlauf bei Spannungsquellen so gewünscht ?



Versuchsschaltung - Beobachtung bei realer Spannungsquelle

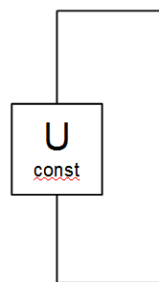
Die Batterie wird durch Zuschalten von „Verbrauchern“ immer stärker belastet:



Darstellung qualitativ (bedeutet: prinzipiell)



- Wie ist das zu erklären?
- Welches „Bauteil“ versteckt sich also in einer realen Spannungsquelle?

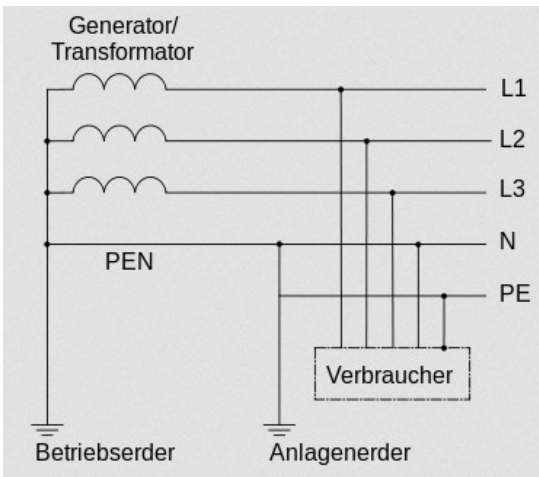


Wie entsteht der R_i ?

Bei Akkus/Batterien:



In Stromnetzen:

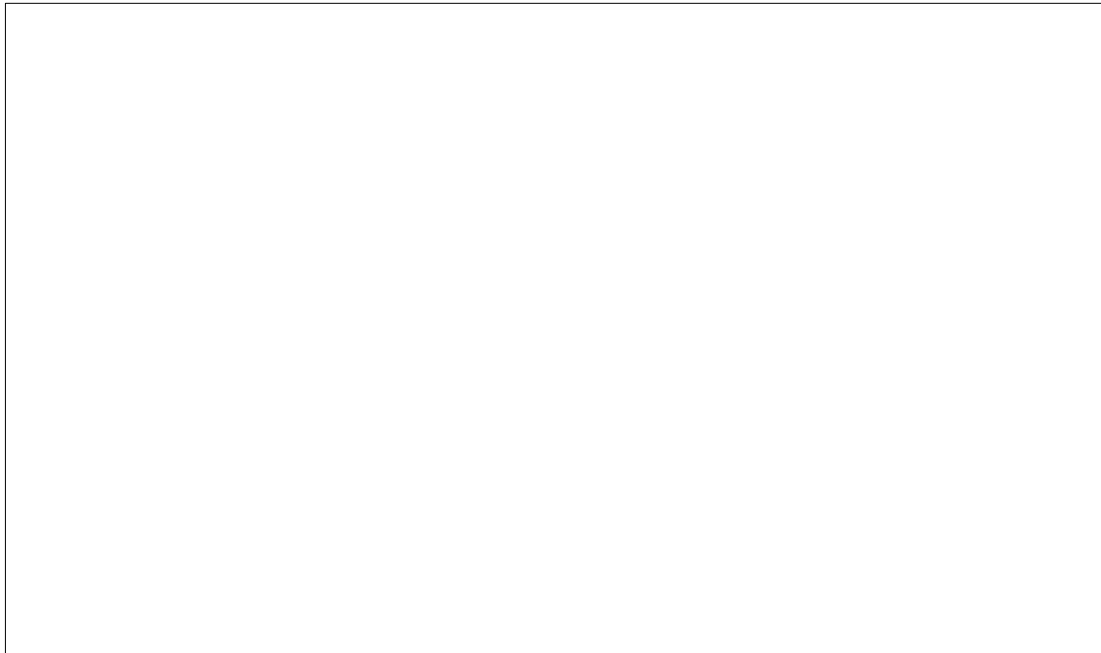


Reale Spannungsquelle mit Last

✂ Aufgabe:

Eine reale Spannungsquelle hat folgende Daten: $U_0 = 12\text{V}$, $R_i = 0,1\Omega$, $R_L = 10\Omega$

1. Zeichne das Ersatzschaltbild (ESB) der Spannungsquelle mit angeschlossener Last (dargestellt durch ohmschen Widerstand). Trage **alle** Spannungs- und Strompfeile ein.



2. Erkläre, welcher **Grundsaltung** dieses Schaltbild entspricht.

3. Wie setzen sich in dieser Schaltung die Spannungen und Widerstände **zusammen**?

4. Stelle jetzt den formelmäßigen Ansatz für das **Verhältnis** der Spannungen und Widerstände zueinander auf:

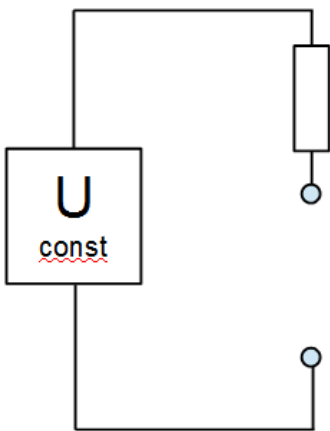
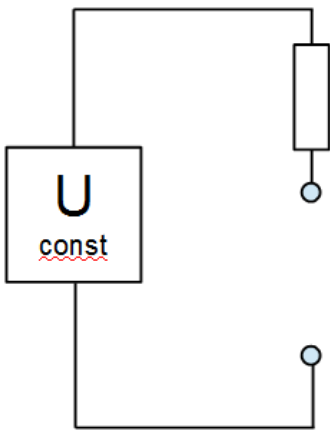
5. Zeige, wie nach dem Ohmschen Gesetz die Höhe des **Spannungsfalls am Innenwiderstand** R_i berechnet werden kann.

6. Berechne nun die am Lastwiderstand R_L („Verbraucher“) noch **verbleibende Spannung**.

7. Berechne den **maximalen Strom**, den die Quelle im **Kurzschlussfall** ($R_L=0\Omega!$) abgeben kann.

Welche Kenngrößen haben Spannungsquellen?

Diagramm U/I-Verlauf:



Wie kann man R_i berechnen?

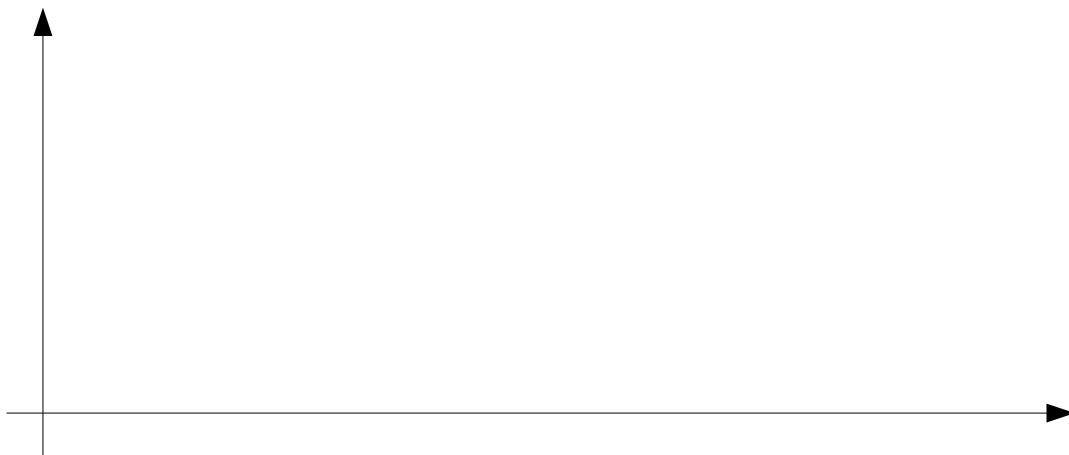
Theoretische Vorgehensweise:

- 1.
- 2.

In Worten:

Problem: Theoretische Vorgehensweise meist nicht möglich (warum?)

Andere Lösung, Blick auf das U/I-Diagramm:



Folgerung daraus:

Daher Vorgehensweise so (Messverfahren in der Praxis):

✂ **Aufgabe:**

Ermittle R_i der 9V-Batterie in der Versuchsanordnung. Stelle den Lösungsweg **ausführlich** dar!

✂ **Schlussaufgabe:**

Lies die folgende kurze Geschichte durch und erkläre die Vorgänge anhand der nun bekannten Zusammenhänge.

Alle Jahre wieder, oder: Strom für den Nachbarn

Mittwoch, 6:30h

Ein schöner Wintermorgen. Minus 15°. Das Auto stand im Freien. Scheiben kratzen ist angesagt ! Nachdem die Sicht frei ist, geht's los: Schule habe wir heute, denkst du. Einen Moment überlegst du, ob Schule oder Betrieb besser ist. Naja, es ist mal so, mal so. Heute aber freust du dich auf die Schule, nicht nur, weil es da so schön warm ist ...

Zündschlüssel ´rein, starten. Haha, kein Problem, neue Batterie ! Dem armen Nachbarn gibst du voller Mitleid mit einem Gefühl der Überlegenheit noch kurz Starthilfe, sonst hätte er heute zu Fuß laufen müssen. ´Neue Batterie gibt's schon für 39,90´ sagst du ihm noch.

Nachmittag, 15:00h

In der Schule lief es heute ganz gut. Lieblingsmusik ´rein und nach Hause. Zuhause noch schnell ´was Essen und dann wieder weg, zu Fuß, denn bei einem Bier bleibt es wohl heute nicht: Geburtstagsfeier beim Kumpel.

Donnerstag, 6:00h

Beim Frühstück erzählt Dir Dein Vater beiläufig, dass der Nachbar gestern große Probleme hatte, seinen großen Schlepper zu starten. Aber zum Glück hättest du ja eine neue Batterie, und selbst mit der hätten sie es gerade so geschafft, die Maschine in Gang zu bringen. In diesem Moment ahnst du, dass es heute noch ein Problem geben könnte ...

6:30h

Scheiben frei kratzen, wie gestern. Ins Auto und starten. ´Klack´ macht es, die Beleuchtung geht fast aus, eine halbe Umdrehung schafft der Anlasser, dann geht nichts mehr. Aus. Batterie leer.

Als ob du es nicht glaubst, probierst du es nochmal: Radio, Innenbeleuchtung, alles läuft doch !

Aber beim Startversuch wird das Licht dunkel, das Radio geht aus.

Das war's. Du klingelst beim Nachbarn und bittest ihn um Starthilfe. ´Könnte ich vielleicht etwas von meinem Strom zurück haben ?´ fragst du mit dem Starthilfekabel in der Hand.

Sein Schlepper läuft nämlich schon ...

Elektrotechnische Beschreibung des geschilderten Vorfalls: