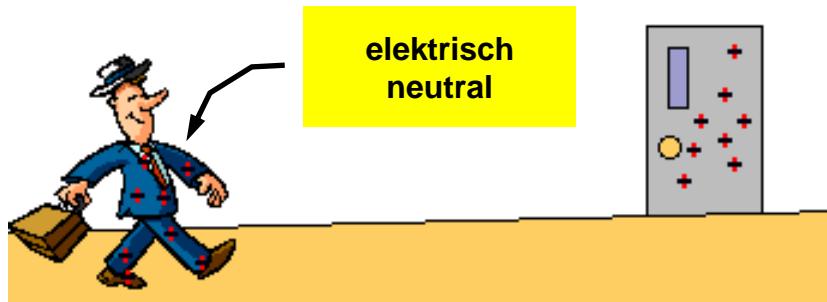


Elektrische Ladung

Erzeugung einer elektrischen
Spannung

Elektrische Ladung



Zur Erinnerung:

- Proton = positive Elementarladung
- Elektron = negative Elementarladung

Elektrisch neutral bedeutet:

Proton = Elektron = Aufhebung ihrer Wirkung

Ladungswert eines Elektrons:

$$e^- = -1,602 * 10^{-19} \text{ As}$$

Ladungswert eines Protons:

$$e^+ = +1,602 * 10^{-19} \text{ As}$$

Elektrische Ladung



Zur Erinnerung:

- Unterschiedliche elektrische Ladungen ziehen einander an.
 - Gleichnamige elektrische Ladungen stoßen einander ab.
 - Von elektrischen Ladungen gehen also **Kraftwirkungen** aus.
-
- Formelzeichen für die elektrische Ladung: Q.
 - Einheit für die elektrische Ladung: Ampèresekunde (abgekürzt As).
 - In festen Stoffen sind nur die Elektronen beweglich.

Elektrische Ladung



Vorgang:

Durch Reibung werden beim Laufen den Schuhsohlen Elektronen durch den Teppich entzogen.

Folge:

Störung des Gleichgewichts

—

es entsteht eine

Ladungstrennung

Elektrische Ladung



Vorliegender Fall:

Material:

Sohle = Leder

Teppich = Wolle

Leder gibt eher Elektronen ab,
als Wolle!

Anderer Fall:

Material:

Sohle = Gummi (Polyurethan)

Teppich = Wolle

Gummi nimmt eher Elektronen
auf, als Wolle!

Elektrische Ladung

Ob ein Körper durch einen Reibungsvorgang pos. oder neg. aufgeladen wird, hängt von der Art der beteiligten Stoffe ab.

Reibt man zwei Stoffe aneinander, so gibt ein Stoff der weiter oben in der Liste steht eher Elektronen ab.

Elektronegativität
■ menschliche Hand (trocken)
■ Leder
■ Fell (Hase)
■ Glas
■ menschliches Haar
■ Nylon
■ Wolle
■ Fell
■ Blei
■ Seide
■ Aluminium
■ Papier
■ Baumwolle
■ Stahl
■ Holz
■ Bernstein
■ Hartgummi
■ Nickel, Kupfer
■ Messing, Silber
■ Gold, Platin
■ Polyester
■ Styrene (Schaumstoff)
■ Polyurethan
■ Polyäthylen (Isolierband)
■ Polypropylen Vinyl (PVC)
■ Silicon
■ Teflon

gibt eher
Elektronen ab,
wird eher +



nimmt eher
Elektronen
auf, wird eher -



Elektrische Ladung



Elektrisch geladene Körper haben das Bestreben, das Ladungsgleichgewicht wieder herzustellen.

Elektronen, die sich frei bewegen können, gehen von der Türklinke auf die Person über.

Es fließt ein Strom, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist, die Person erhält einen kleinen elektrischen Schlag.

Elektrische Spannung

Das Ausgleichsbestreben getrennter Ladungen ist die elektrische Spannung U .

Spannung entsteht somit durch Ladungstrennung.

Elektrische Spannung

Um **Ladungen Q** zu trennen, ist **Arbeit W** erforderlich.

Bei Verdoppelung der Trennungsarbeit, können auch doppelt so viele Ladungsträger getrennt werden – sie sind proportional.

Das Verhältnis W / Q ergibt eine Konstante, die Spannung U.

Daraus folgt:

$$U = \frac{W}{Q} \quad \Rightarrow \quad \text{Spannung ist die zur Trennung aufgewendete Arbeit pro Ladung.}$$

Elektrische Spannung

Mit:

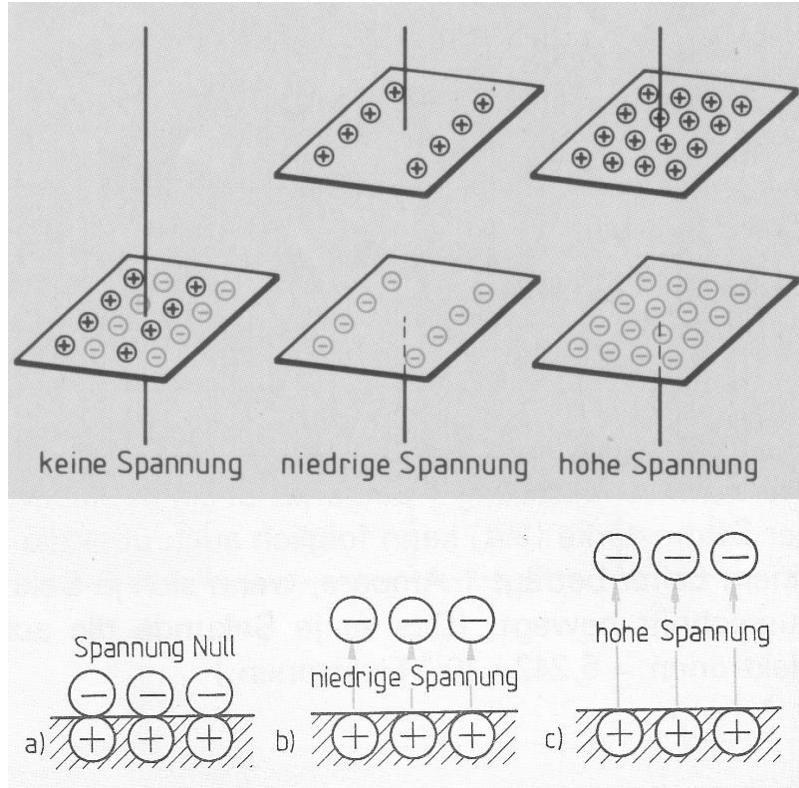
U = Elektrische Spannung in V

W = Arbeit in Nm

Q = elektrische Ladung in As

$$[U] = \frac{Nm}{As} = \frac{Ws}{As} = \frac{VAs}{As} = V$$

Elektrische Spannung

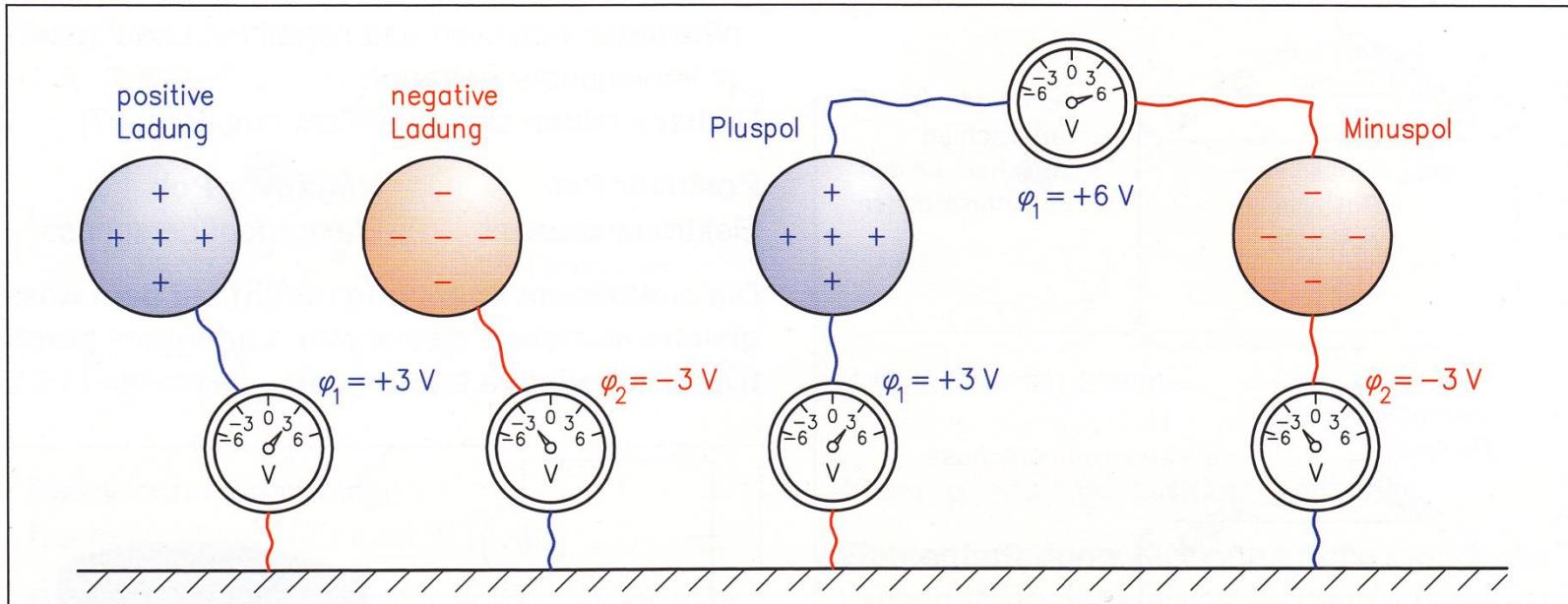


- Je mehr Ladungen getrennt wurden und
 - je größer der Abstand,
- = desto höher die entstandene Spannung.

Potenzialdifferenz / Elektrische Spannung

Potenzial φ ist der Ladungsunterschied zwischen einem elektrisch geladenen Körper und Erde (Masse) oder einem anderen fest definierten Bezugspunkt.

Spannung $U = \text{Potenzialbegriffs}$



Potenzialdifferenz / Elektrische Spannung

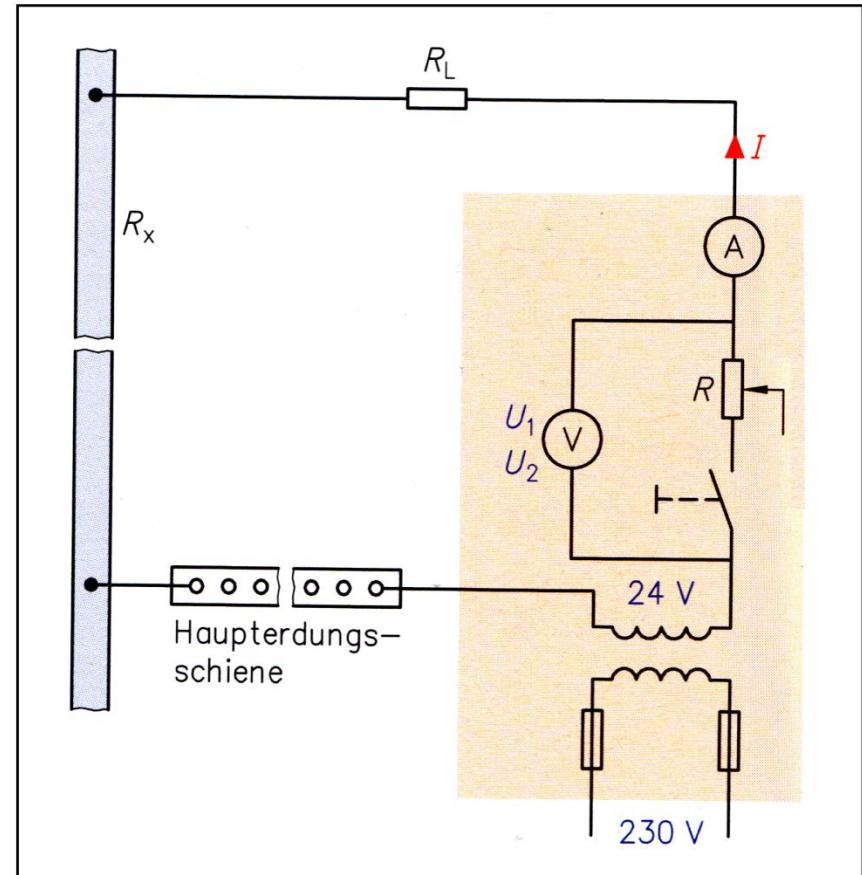
Beispiele:

- Messung Potenzialausgleich und
- elektronische Schaltungen mit Potenzialangaben

Potenzial

Prüfung des Potenzialausgleichs –
Bezugspunkt Haupterdungsschiene.

Potenzial = Spannungswert, der sich
auf einen festgelegten Punkt – hier
Erde – bezieht.



Potenzial

Potenzialangaben in einer elektronischen Schaltung.

Das Potenzial bezieht sich hier auf den sog. Massepunkt.

