

DAS ELEKTRISCHE POTENTIAL

MATERIAL:

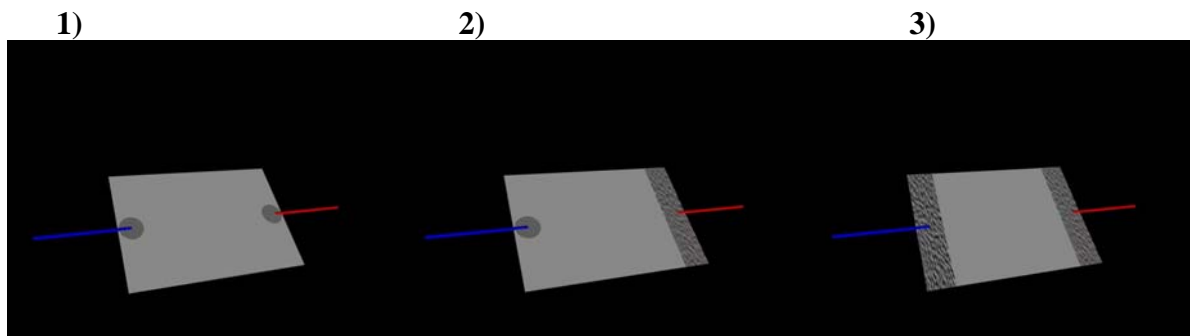
- DIN-A3 Papier
- Leitungswasser
- Stifte (die auf feuchten Papier schreiben)
- Spannungsquelle
- Kabel
- Alufolie
- Voltmeter

VERSUCHSAUFBAU:

Es wurden DIN-A3 Papierblätter leicht mit Leitungswasser befeuchtet. Anschließend wurden an den Rändern der befeuchteten Papierblätter verschiedene Alufolie-Figuren (Elektroden) angebracht.

Jedes Papierblatt wurde mit den Alufolie-Figuren an eine Spannungsquelle angeschlossen, so dass die beiden Alufolie-Figuren auf dem Papier unterschiedliche geladen wurden.

Dies waren die drei untersuchten Versuchsaufbauten:



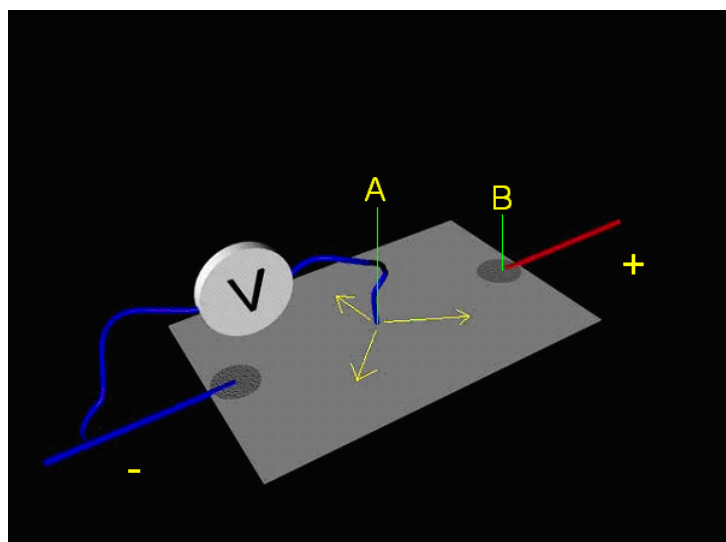
Durchführung:

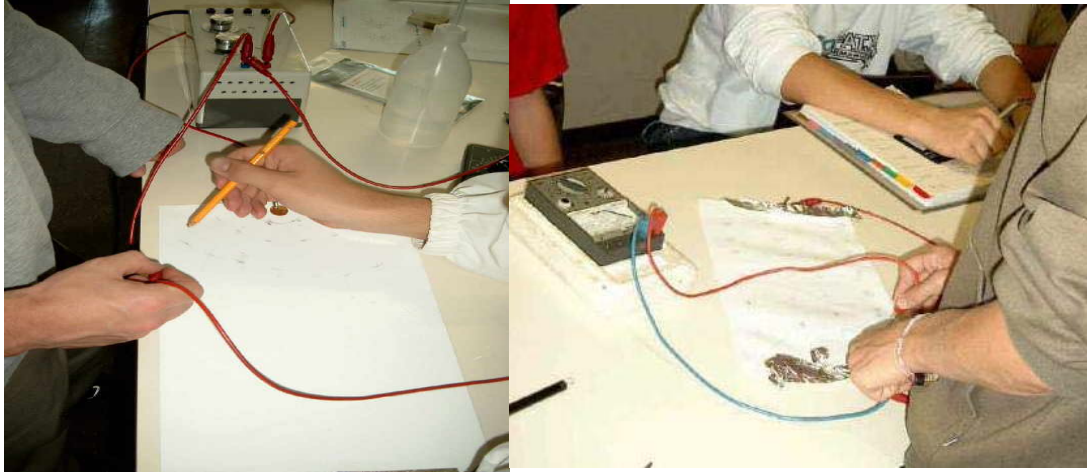
Anschließend haben wir einen elektrischen Pol mit einem Eingang eines digitalen Voltmeters verbunden und an den anderen Eingang des Voltmeters haben wir ein Kabel A angeschlossen (Messsonde), womit wir an verschiedenen Stellen auf dem feuchten Papier Spannungen gemessen haben.

Die Werte dieser gemessenen Spannungen haben wir an den Stellen auf dem Papier niedergeschrieben, wo sie gemessen worden sind. Dies wurde mit allen Versuchsaufbauten (1, 2 und 3) durchgeführt.

Schematisches Beispiel an Versuchsaufbau 3

Kennzeichnung und Messung:





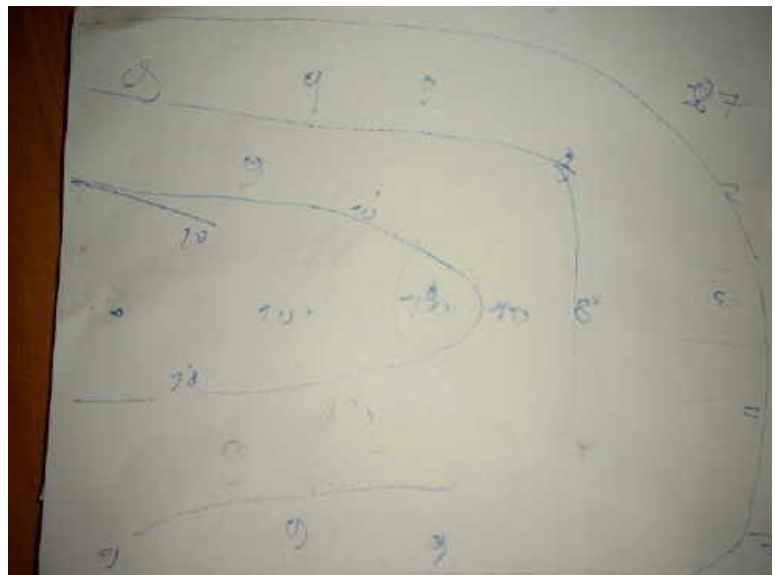
Nachdem wir ca. 20 Messungen auf dem Papier gegenzeichnet haben, wurden gleichnamige Werte durch eine Linie miteinander verbunden.

Diese Lienen heißen **ÄQUIPOTENTIALLINIEN** und laufen senkrecht zu den Feldlinien.

Beobachtung:

Mit dem Voltmeter haben wir Spannungsdifferenzen zwischen **A** und **B** festgestellt.

Diese Spannungsdifferenzen waren abhängig von der Entfernung zwischen **A** und **B** und von dem benutzten Versuchsaufbau (1-3). Je näher wir uns mit **A** an **B** auf dem Papier vorantasteten, desto größer die gemessene Spannung in den Versuchsaufbauten 2 und 3.



- *Das elektrische Potential wurde größer.*

In Versuchsaufbau 1 hingegen war keine nennenswerte Spannungsänderung erkennbar.

Wenn wir uns mit **A** entlang den eingezeichneten Linien (**ÄQUIPOTENTIALLIENIE**) auf dem Blatt bewegten, so war keine Veränderung der Spannung zu erkennen.

Deutung:

Nach den Versuchsaufbauten sind die beiden Alufolie-Figuren jeweils verschieden elektrisch geladen.

Die beiden Figuren bilden einen Kondensator und zwischen diesen beiden Figuren herrscht ein elektrisches Feld.

Dieses elektrische Feld richtet die Wassermoleküle (Dipole) in dem Blatt Papier nach den Feldlinien aus.

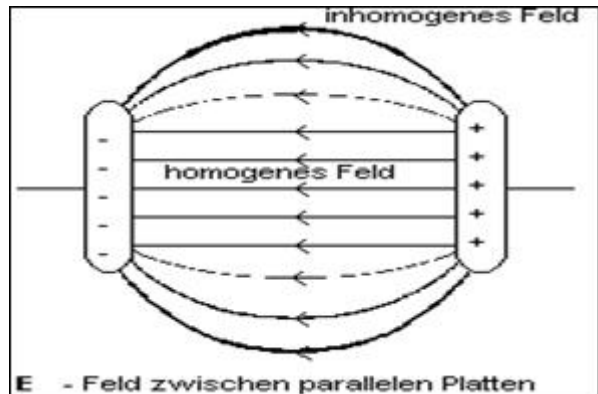
Diese Ausrichtung der Wassermoleküle hat zur Folge, dass wir mit dem Kabel A Spannungsdifferenzen auf dem Papier messen konnten.

Werden also an den Alufolie-Figuren (Elektroden) Spannungen angelegt, so stellt sich in dem Leitungswasser eine messbare Potentialverteilung ein.

Warum war keine Potentialdifferenz in Versuchsaufbau 1 messbar?

Weil in Versuchsaufbau 1 Die Elektroden parallel zueinander ausgerichtet waren, herrschte ein homogenes Feld und es waren keine nennenswerten Spannungsänderungen erkennbar.

(homogenes Feld bedeutet gleich bleibende Feldstärke > keine Potentialdifferenzen möglich)



Versuchsaufbau 2 und 3 erzeugten heterogene Felder. Daraus folgt, dass Potentialdifferenzen im Feld auftraten.

Warum befeuchtetes Papier?

Die Bedeutung des feuchten Papiers wird schnell deutlich, wenn man in einem Gedankenexperiment das feuchte Papier durch eine Metallplatte ersetzen würde.

- Der Strom würde aufgrund des geringen elektrischen Widerstandes der Metallplatte direkt von einem elektrischen Pol zu dem anderen fließen; es wäre keine Potentialverteilung messbar.
- Wassermoleküle richten sich aufgrund ihrer Dipol-Eigenschaften nach dem elektrischen Feld aus und sie leiten den elektrischen Strom (fast)-nicht.

Der Verlauf von **ÄQUIPOTENTIALLIENEN** ist senkrecht zu den Feldlinien und lässt sich dadurch erklären, dass sie die Bereiche um einen Pol kennzeichnen, die **das selbe Potential** haben.

Wird eine Ladung auf einer **ÄQUIPOTENTIALLIENEN** bewegt, wird keine Arbeit verrichtet. Denn Arbeit ist nur notwendig (oder wird frei), wenn eine Potentialdifferenz überwunden werden muss (Sprung von einer Äquipotentiallinie zu einer Anderen).

Äquipotentiallinien sind vergleichbar mit den Höhenlinien eines Berges – theoretisch kann man sich auf ihnen, ohne Arbeit zu verrichten, bewegen (wenn die Reibung vernachlässigt wird).

Diese Bilder verdeutlichen den Verlauf der Äquipotentiallinien und deren verschiedenen elektrischen Potentiale:

Versuchsaufbau 2):

Versuchsaufbau 3):

