

Lehrplananbindung: NT 7.1.1 Elektrischer Strom – Größen zur Beschreibung ...

Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

<b>Erkenntnisgewinnung</b>	<i>Fachmethoden wiedergeben</i>	<b>Fachmethoden nutzen</b>	<i>Fachmethoden problembeogen. auswählen u. anwenden</i>
<b>Kommunikation</b>	<i>mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten</i>	<i>Geeignete Darstellungsformen nutzen</i>	<i>Darstellungsformen selbstständig auswählen &amp; nutzen</i>
<b>Bewertung</b>	<i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i>	<i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren</i>	<b>Eigene Bewertungen vornehmen</b>

**Aufgabenbeispiel: Lügendetektor**

Mit einem Lügendetektor soll festgestellt werden, ob ein  $\dot{U}^{\bullet}[\ ]$  die Wahrheit sagt oder lügt. Während der Befragung muss  $\dot{U}^{\bullet}[\ ]$  mit jeder Hand einen Metallzylinder umfassen, die wiederum mit dem Lügendetektor verkabelt sind.

Es wird davon ausgegangen, dass die Schweißabsonderung der Haut, besonders in den Handinnenflächen, bei einer Lüge merklich ansteigt.

Der menschliche Körper ist ein (wenn auch recht schlechter) elektrischer Leiter. Sein Widerstand hängt einerseits davon ab, welchen Weg der elektrische Strom durch den Körper nimmt, andererseits auch stark davon, wie gut die leitende Verbindung zwischen dem Körper und dem Rest des Stromkreises ist („Übergangswiderstand“). Der Übergangswiderstand von feuchter Haut ist wesentlich geringer als  $a[\ ]$  trockener Haut.



- a)  $\dot{U}^{\bullet}[\ ]$  zu welcher elektrischen Schaltung man die Änderung der Hautfeuchtigkeit  $\dot{U}^{\bullet}[\ ]$  messen  $\dot{U}^{\bullet}[\ ]$  Ergänze dazu die Zeichnung mit einem Schaltplan. Beachte die Sicherheitsbestimmungen.
- b) Verfasse eine Stellungnahme zu dieser Methode, Lügen zu erkennen. Gehe dabei nicht nur auf physikalische Aspekte ein, sondern beziehe auch andere Gesichtspunkte mit ein, etwa die Frage, ob  $\dot{U}^{\bullet}[\ ]$  solches Gerät eingesetzt werden soll. Richte den Text an Leser, die über keine besonderen physikalischen Kenntnisse verfügen.
- c) Finde andere Beispiele, bei denen Übergangswiderstände am menschlichen Körper eine wichtige Rolle spielen.

## Lösungen

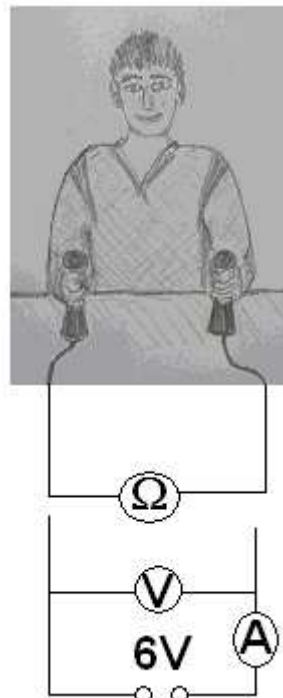
- a) (i) Schließt man ein Widerstandsmessgerät an die Kabelenden an, lässt sich die Änderung der Übergangswiderstände direkt am Messgerät ablesen.

(ii) Man misst bei konstant gehaltener Spannung die fließende Stromstärke. Diese Veränderung der (in Reihe geschalteten) Widerstände.

Zu beachten ist bei dieser Messanordnung, dass die Netzgerätsspannung kleiner als 25 V sein muss. Deswegen und aufgrund des relativ hohen elektrischen Widerstandes des menschlichen Körpers kann zum Nachweis des größeren Stromflusses z. B. keine Glühlampe verwendet werden.

- b) Diese Fragestellung bietet den Schülern einen breiten Raum. Um einerseits den technischen Teil des Geräts (z. B. Messungenauigkeit der Geräte, Kontaktsicherheit der Metallzylinder) oder die äußeren Einflüsse auf den Befragten - etwa z. B. Raumtemperatur, Lichteinflüsse, Geräusche, Nervosität, Angst, ...), andererseits die Art und Weise der Fragestellung, die Manipulation des Versuchs durch den Befragten oder die ethische Gesichtspunkte eines solchen Versuchs zu diskutieren und zu bewerten – im Rahmen des in der 7. Jahrgangsstufe vorstellbaren Niveaus.

- c) Mögliche Beispiele: Schwere von Elektrounfällen in der Badewanne oder barfuß im Badezimmer; Milderung durch bestimmte Arten von Schuhen, z. B. Gummistiefel.



Alternativen zur Formulierung von Teilaufgabe b):

- $\Omega$  ist die Ergebnisse der Messung aussagekräftig und wo  $\Omega$  einer solchen Testmethode?
- In deiner Tageszeitung erscheint der folgende Leserbrief zu einem Bericht über diesen Lügendetektor:

Ich bin froh, dass die Physik endlich eine sichere Methode liefert,  $\Omega$  und wo  $\Omega$  einer solchen Testmethode?

Beschreibe die Argumente des Leserbriefschreibers und verfasse anschließend eine Antwort auf diesen Leserbrief.