

Habt ihr schon gewusst 308 ... Körperfettwaage

Das Grundprinzip der Fettmessung nach der BIA (Bio-Impedanz-Analyse) besteht in der Bestimmung eines Körperwiderstandes. Daneben gibt es aber auch Infrarot-Körper-Fettmessgeräte.

Bild herunterladen

siehe → <http://www.otto.de>

Preis: 34,99 €

Unterrichtsidee für die BIA-Methode

... Einfache Hand-Varianten gibt es schon unter 10 € - oder als Körperfettwaagen in der Größenordnung von 30€.

- [01] Nach der Einführung des elektrischen Widerstandes und der Bestimmung von Widerstandswerte mit einem Ohmmeter, wird der Körperwiderstand unter verschiedenen Parametern bestimmt ... z.B. von trockener Hand zu trockener Hand ... z.B. bei verschiedenem Druck ... z.B. bei nassen Händen ... z.B. von anderen Anschlusspunkten.
- [02] Hypothesen über die Funktionsweise des Körperfettmessgerätes ... ¹
- [03] Experimentelle Versuche ... Kurzschluss der Kontakte mit einem 50 kΩ-Widerstand ... ²
- [04] Wie könnte man den Körperfettanteil bestimmen, wenn man den Körper als Zylinder auffasst, davon ausgeht, dass die Leitfähigkeit des Fettanteils (geringerer Wasseranteil) geringer ist als die Leitfähigkeit des Restgewebes und ein gesunder Mensch im Mittel zu 73,2% aus Wasser besteht. ...
Welche physikalischen Größen werden zusätzlich benötigt? ^{3... 4}
- [05] Welche Parameter verfälschen die Messung? ⁵
Diskutieren Sie Experimente, mit denen man diesen Einfluss zeigen kann ... ⁶
- [06] Ändert sich der angezeigte Fettanteil mit der Tageszeit?
- [07] Spielt Essen und Trinken eine Rolle?

¹ Fett als Wärmeisolator und als Schutz von Körperteile (Polster-Funktion) und dient zudem der Energiespeicherung. Fettzellen unterscheiden sich in ihren physikalischen Eigenschaften von anderem Gewebearten. Die Dichte von Fettgewebe, die Leitfähigkeit und die Reflexion und Absorption von Licht (speziell von Infrarotlicht) unterscheidet diese Körperzellen von anderen. Zahlenbeispiele
... **Leitfähigkeit** → Knochen: 3500Ω/cm; Fett: 2500Ω/cm; Muskel: ca 250Ω/cm; Blut: 150Ω/cm
... **Lichteigenschaft** → Körperfett absorbiert Infrarotlicht stärker als Muskelzellen ... Muskelzellen reflektieren Infrarotlicht stärker.
... **Dichte** → Körperfett-Dichte: 0,9 g/cm³ ... fettfreie Masse im Mittel 1,1g/cm³

² In einem Freihandexperiment kann man zeigen, dass der angezeigte Fettanteil davon abhängt, mit welchem Widerstandwert die Kontakte des Körperfettmessgerätes überbrückt wird.

³ ... wesentlich ist der Körperwiderstand ... und die Körpergröße und die Masse, die bei einer Körperfettwaage automatisch mitbestimmt wird.

⁴ ... es gilt: $R = \rho_{el} \cdot l/A$; $V = l^2/R \cdot \rho_{el}$; $V = m/\rho$... und $m_{Magermasse} = m_{Ganzkörpermasse} / 0,732$
Körperfettanteil = Fettmasse / Gesamtkörpermasse = (Gesamtkörpermasse – Magermasse)/Gesamtkörpermasse

⁵ ... je länger ein Körper ist, desto geringer ist der angegebene Körperfettanteil (Ein längerer Körper hat stets einen höheren Widerstand; dies muss das Gerät berücksichtigen
... je höher das Gewicht der Versuchsperson ist, desto höher ist der angegebene Körperfettanteil (Bei fester Länge bedeutet ein größeres Gewicht einen größeren Körperquerschnitt und damit einen relativ geringeren Widerstand.
... je höher das Alter der Versuchsperson ist, desto höher ist der angegebene Körperfettanteil ... Im Alter erhöht sich der Fettanteil im Vergleich zum Muskelgewebe.
... bei Frauen ist der Körperfettanteil höher als bei Männern.

⁶ ... die Vermutung besteht, dass trockene oder nasse Haut (Wasser, Schweiß) oder andere Substanzen den Kontaktwiderstand massiv verändern und damit der angezeigte Fettanteil verändert wird ...