

## Der Heat Performance Indicator (HPI) - Innovative Methode zur Beurteilung der menschlichen Wärmebilanz

Elmar Schlich (JLU Gießen) und Michaela Schlich (Uni Koblenz)

Kontakt: [elmar.schlich@ernaehrung.uni-giessen.de](mailto:elmar.schlich@ernaehrung.uni-giessen.de)

**Ausgangslage:** Menschen geben stetig Energie in Form von Wärme an die Umgebung ab: Wärmeleistung z.B. 80 W = 6.912 kJ/d (= 1.650 kcal/d).

Die tatsächliche, relative Körperoberfläche  $a$  ( $\text{cm}^2/\text{kg}$ ) als neue Kenngröße korreliert positiv (+), der Fettanteil  $x_F$  (%) negativ (-) zur Wärmeabgabe.

**Methoden:** 3D-Bodyscans führen zur „Schlich-Formel“:  $a = 1411 \cdot \text{BMI}^{-0,54}$  für Frauen und  $a = 1750 \cdot \text{BMI}^{-0,62}$  für Männer; BIA ergibt  $x_F$ .

**Fragen:** Wie ändert sich die tatsächliche, relative Körperoberfläche bei Zu-/Abnahme? Wie unterscheiden sich dabei Männer und Frauen?

Wie kennzeichnet der Quotient aus rel. Oberfläche (+) und Fettanteil (-) als innovativer Heat Performance Indicator ( $\text{HPI} = a/x_F$ ) die Wärmebilanz?

### Ausgewählte Ergebnisse:

	Frauen	Männer
mittleres Alter in Jahren	26,3 (SD=6,39)	26,4 (SD=7,6)
mittlere Körpermasse $m$ in kg	62,2 (SD=9,50)	80,0 (SD=8,5)
mittlere Körpergröße $H$ in m	1,7 (SD=0,05)	1,8 (SD=0,1)
größte relative Körperoberfläche $a$ in $\text{cm}^2/\text{kg}$	300 <sup>a</sup>	273 <sup>c</sup>
kleinste relative Körperoberfläche ( $\text{cm}^2/\text{kg}$ )	223 <sup>b</sup>	214 <sup>d</sup>
mittlere relative Körperoberfläche ( $\text{cm}^2/\text{kg}$ )	268 (SD=21)	241 (SD=23)
mittlerer Körperfettanteil $x_F$ in %	29,0 (SD=7,5)	23,9 (SD=11,0)

Tab. 1: Anthropometrische Daten (n=132 F, 49 M)

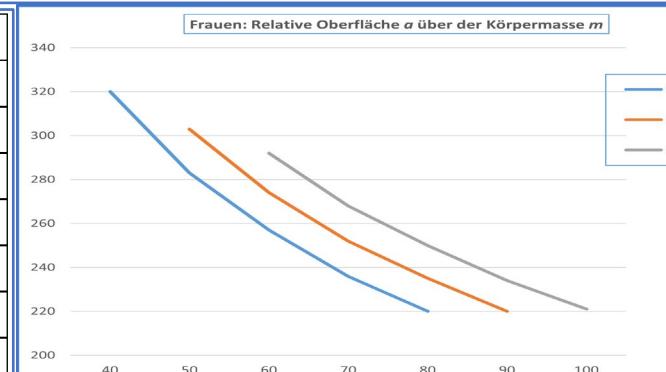


Abb. 1:  $a = f(m)$  bei Frauen bei  $H = \text{konstant}$

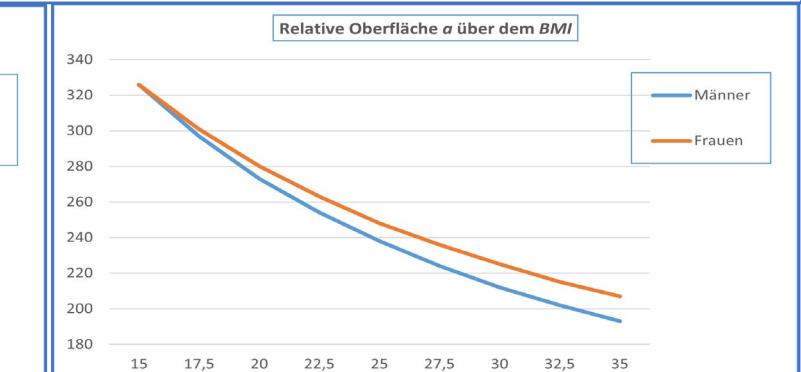


Abb. 2:  $a = f(BMI)$ , Frauen vs. Männer

**Folgerungen:**  $a$  nimmt mit zunehmendem  $\text{BMI}$  ab und mit abnehmendem  $\text{BMI}$  zu; diese Effekte sind selbstverstärkend, besonders bei Frauen.

Bezeichnung	Ultra Low Performer	Low Performer	Ideal Performer	High Performer	Ultra High Performer	Probandin	Größe, Körpermasse, BMI	Fettanteil	HPI: Klassifizierung
HPI-Werte	< 6	6 - 9,9	10 - 14,9	15 - 19,9	➤ 20	A	$H = 1,70\text{ m}$ $m = 75\text{ kg}$ $\text{BMI} = 25,96\text{ kg/m}^2$	13 %	18,7: High Performer
								23 %	10,6: Ideal Performer
								33 %	7,4: Low Performer