

# Energiehaushalt und Temperaturregulation

H.E.Koralewski

## Praktikumsaufgaben / Protokolle

### Praktikum Block I

Der Student soll lernen, anhand einfach zu erhebender biometrischer Messgrößen den Phänotypen eines Menschen zu beschreiben.

Alle Untersuchungen werden von den Studenten selbst durchgeführt. D.h. aus dem Kreis der Teilnehmer des Praktikums werden auch die Probanden ausgewählt, an denen die Untersuchungen durchzuführen sind.

**Deshalb ist von jedem Studenten leichte Sportbekleidung mitzubringen.**

### Aufgaben:

1. Messung der aktuellen Klimadaten, Beschreibung der Umwelt:  
Aussentemperatur, Luftfeuchte, Barometerdruck, Wind, Witterung (Regen, Sonnenschein, Bewölkungsgrad). (Evtl. Wetterdienst, bzw. Informationen aus dem Internet).  
Messort, Raumtemperatur, Luftfeuchte, Uhrzeit, Datum.
2. Beschreibung des Probanden:  
(Name), Alter, Geschlecht. Unter Bemerkungen im Protokollblatt: (Sportliche Aktivität, Raucher, evtl. Alkoholkonsum, Krankheiten oder Gebrechen, Medikamente.)
3. Bestimmung des Körpergewichts und der Körpergröße.
4. Umfangmessung von Taille und Hüfte (Waist-to-Hip-Ratio (Proportionen)).
5. Körperversmessung mit Zirkel wie im Protokoll angegeben. (Bestimmung des Körperbau Typ).
6. 15 Minuten ruhig Liegen, danach Messung des el. Körperwiderstands mit dem BIA - Messgerät.
7. Messung der Blutdrucks und der Herzfrequenz in Ruhe (sitzen).  
Mit dem automatischen Blutdruckmessgerät: 5-malige Messung. Für die Bestimmung der mittleren Herzfrequenz und des mittleren systolischen- und diastolischen Blutdruckwertes sind letzten 3 Messungen zu verwenden.

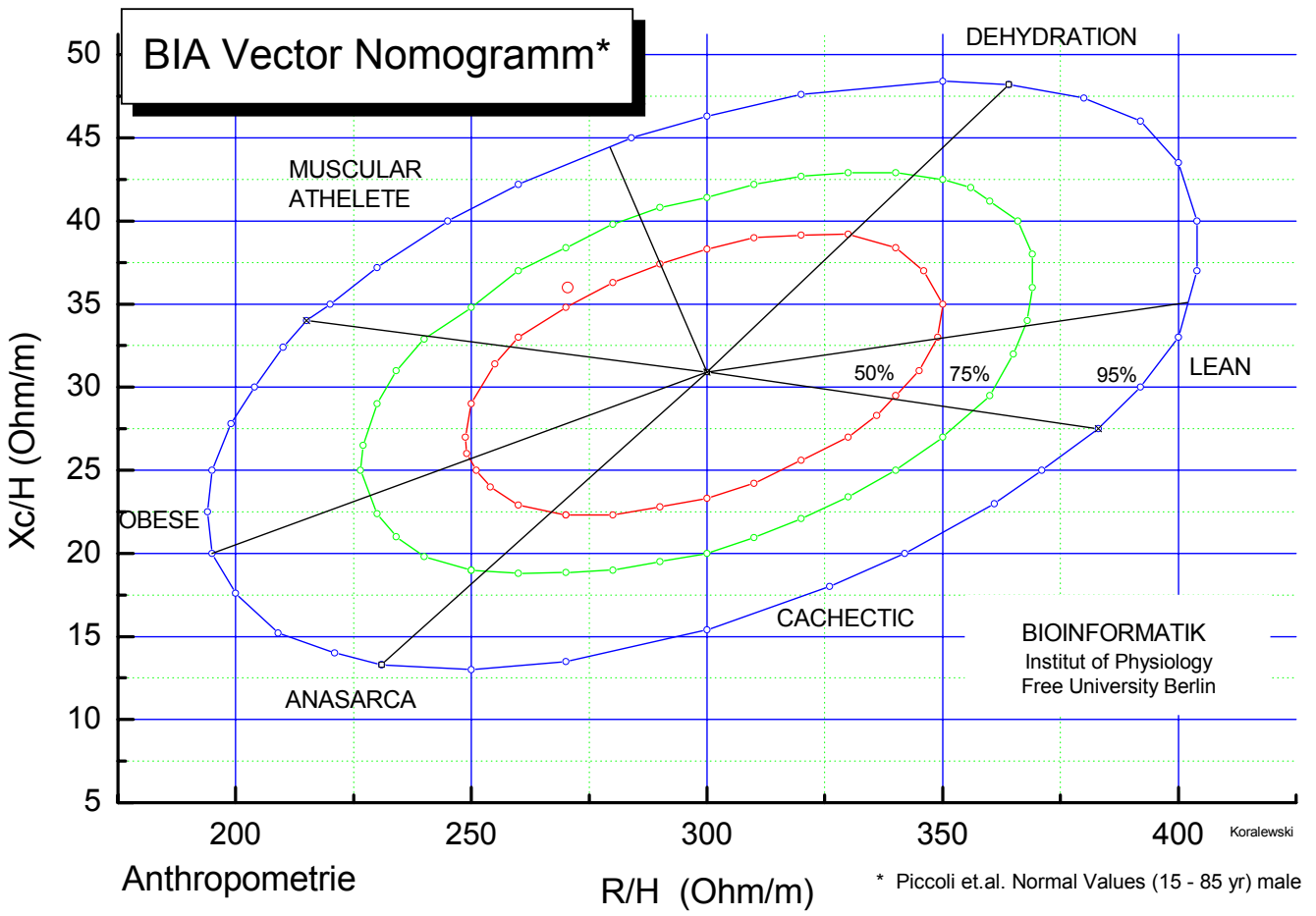
**Protokollblatt vervollständigen !**

### Auswertung :

Mit den erhobenen Messwerten: Berechnung des BMI , des Metrik-Index, Bestimmung des Körperbautyps (aus Tabelle). Werte in Protokollblatt eintragen.

Körperzusammensetzung : Berechnung mit dem MEDICAL-Programm. (TBW, ECW, ICW, FM, BCM, ECM), Vektordiagramm. Werte in Protokollblatt eintragen.

Protokoll-Blatt Nr.:	Ort: Inst. f. Physiologie	Institut f. Physiologie	
Pat. Ident.:	Raum :	<b>Anthropometrie</b>	
Untersuchung:	Sex:	<b>Körperzusammensetzung</b>	
	Energiehaushalt / Temperaturregulation		
Datum:	Uhrzeit:	Aussenklima: Temp.:	Hum.: P:
		Raumklima:	
Name:	Vorname:	Alter:	Größe: Gewicht: Normalgewicht
Bia-Elektroden: Rechte Körperseite / (Ltg: GELB-Hand, ROT-Fuß) / Elektroden: Rot-Einspeisung, Schwarz-Messen			
Messfrequenz 50 [kHz]		R:	Xc: Ph°
<b>Body Impedance:</b>		R/H:	Xc/H:
TBW	FFM	BCM	ECM Fett [kg] Fett %
Metrik-Index			
ECW:	ECW/ICW:	ECM/BCM:	TYP
Hautschichtdicke: (mm) Front: Tibia:			Waste / Hip- Ratio
<b>Zirkel: (cm)</b>			
Brustbreite		Brusttiefe:	
<b>Maßband: (cm)</b>			
Brust:		Taille:	
<b>Blutdruck / Herzfrequenz</b> (Sitzend)			
Messung	Ps	Pd	Hf
1			
2			
3			
4			
5			
Mittelwert A			
1			
2			
3			
4			
5			
Mittelwert B			



## Praktikum Block II

Praktische Untersuchungen am ruhenden und aktiven Menschen sollen einen Einblick in einige autonome Regulations- und Anpassungsmechanismen bei unterschiedlicher körperlicher Leistung geben. Dabei werden Mechanismen des Wärmehaushalts, der Temperaturregulation und der Kreislauf- und Atemregulation betrachtet.

### Aufgabe: Arbeitsversuch

Die Wärmeabgabe einer gesunden Versuchsperson wird in Ruhe und bei körperlicher Arbeit auf einem Fahrradergometer untersucht. Unterteilt in 5 Leistungsstufen werden Messungen bis zur subjektiven Leistungsgrenze durchgeführt. **Als Richtgröße für die Leistungsgrenze kann ein Wert von 2 bis 3 Watt pro Kg Körpergewicht angesetzt werden** (Je nach Trainingszustand). Die Trittfrequenz sollte bei 80 – 90 pro Minute liegen. Ausgehend von 50 Watt bei Männern (30 Watt bei Frauen) wird die Leistung alle 4 Minuten (z.B. um je 50 Watt (30 Watt)) erhöht, bis die subjektive Leistungsgrenze erreicht wird.

Den fahrradergometrischen Belastungsphasen ist jeweils eine 15-minütige Ruhephase vor- bzw. nachgeschaltet.

In den Ruhephasen vor und nach der Ergometrie werden zusätzlich Messungen des TEW (Transepidermaler Wasserverlust) vorgenommen.

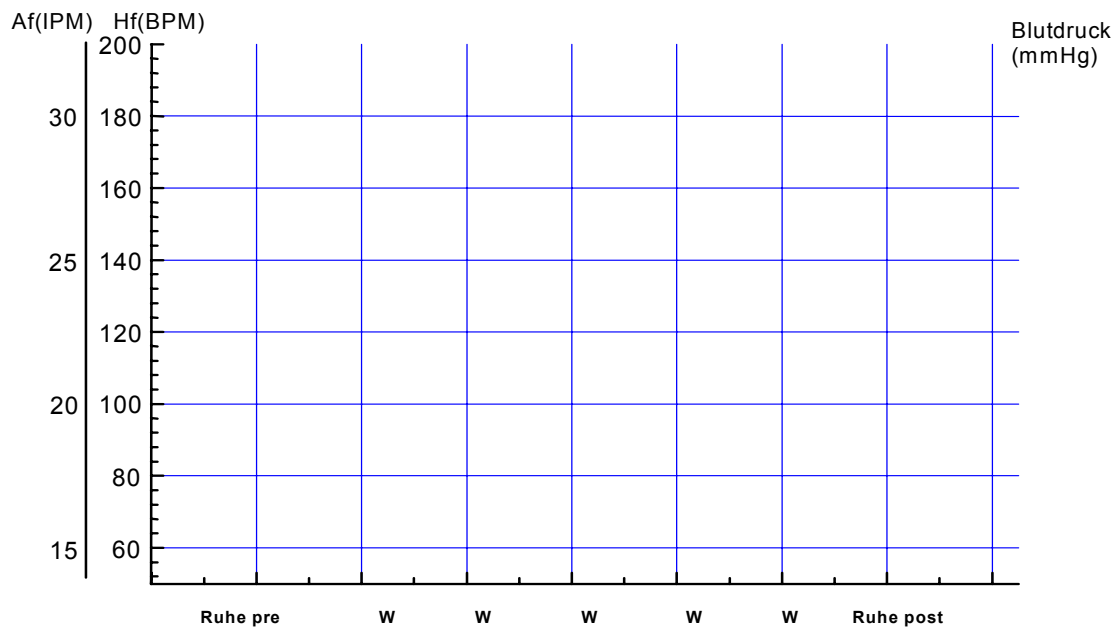
Während der ganzen Versuchszeit werden Kreislaufparameter wie Herzfrequenz und Atmung aufgezeichnet.

### Versuchsablauf:

1. Abschätzung der subjektiven Leistungsgrenze des Probanden zur **Festlegung der Leistungsstufen**. (Dabei Alter, Geschlecht und Trainingszustand berücksichtigen).
2. **Liegen** (5 Min.) danach:  
Messung des TEW (Transepidermaler Wasserverlust) lt. Protokoll an 8 repräsentativen Punkten der Körperoberfläche. (je 60 Sekunden).(Evaporation).  
Messung der Hauttemperatur an diesen Stellen.
3. **Aufrichten und Sitzen**  
Messung der Körperkerntemperatur (Tympanaltemperatur) rechts u. links. (Sitzen.)
4. 3-malige Messung des Blutdrucks am Unterarm (Mittelwert bilden).
5. **Leistungsversuch**(Dauer ca. 40 Minuten)  
EKG- und Atmungselektroden anlegen, Kontrolle der Signale.  
Danach 3-malige Messung des Blutdrucks am Unterarm. **START** mit der 1. Leistungsstufe.  
In jeder Leistungsstufe nach der 2. Minute Messung der Kerntemperatur und der Hauttemperatur ,  
Bei Erreichen der Leistungsgrenze: Messung des Blutdrucks wie unter Pkt.5, danach **sofort**
6. **Hinlegen**  
Sofortige Messung der Hauttemperaturen wie unter Pkt.2.
8. Messung der Kerntemperatur
9. Messung der Evaporation wie unter Pkt.1.
10. Messung der Hauttemperaturen
11. Messung der Kerntemperatur
12. **Aufrichten und Sitzen**  
Messung des Blutdrucks wie unter Pkt. 4.

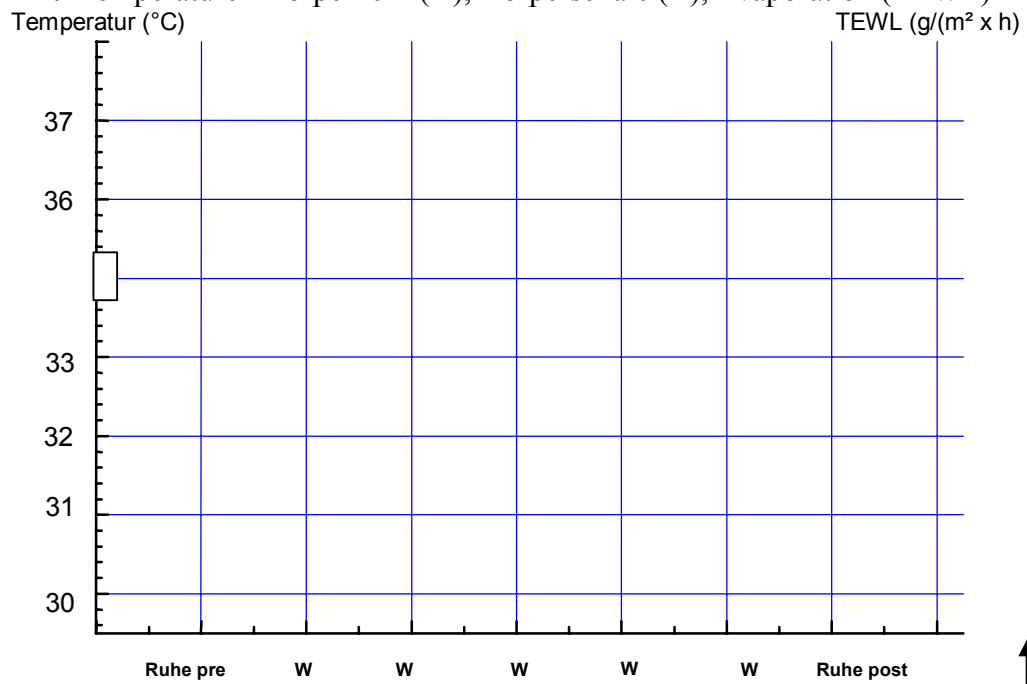


Diagramm : Herzfrequenz (A), Atemfrequenz (B)



Hinweis: Systolischen und diastolischen Blutdruck als Säule im Diagramm eintragen

Diagramm : Temperaturen Körperkern (A), Körperschale (B), Evaporation (TEWL)



TEWL-Werte für Ruhe pre und post je als Balken im Diagramm eintragen !

Skalierung anpassen !

## Blutdruckmessungen vor und nach Belastung

A: nach Evaporations - Messung, vor Leistungsversuch. B: am Ende des Leistungsversuchs.

C: 2 Min. später. D: am Ende der Evaporations – Messung, nach Leistungsversuch (Zeitangabe).

### Blutdruck / Herzfrequenz

#### Ruhe

Messung

Ps

Pd

Pm

Hf

1

2

3

Mittelwert A

1

2

3

Mittelwert B

1

2

3

Mittelwert C

1

2

3

Mittelwert D

1

2

3

Mittelwert E

Gruppe :		Name:		Datum :		Uhrzeit:		Beginn	Ende					
(F) Flächenanteil an der Gesamtkörperoberfläche Versuch	Kopf	Kopf	Rumpf	Arme	Hände	Oberschenkel	Unterschenkel	Fusssohlen	Kerntemperatur					
	0,07	0,175	0,175	0,14	0,05	0,19	0,13	0,07	Temperatur im Ohr	Ohr (R)	Ohr (L)	Uhrzeit	Temp.	Luftfeuchte
1 <b>5 Minuten LIEGEN</b>		Danach:										Mittelwerte Sitzen vor Ergometrie (4)		
2	Temp. °C											Hf	Ps	Pd
	Temp. * F (°C)										Σ			
3	TEWL [g/(m²xh)]											Mittelwerte	auf Ergo.	vor Bela.(5)
	TEWL * F [g/(m²xh)]										Σ			
<b>W Fahrradergometrie</b>		<b>Trittfrequenz 80 - 90</b>										Mittelwerte Belastung		Af
6	Temp. °C											Hf		
	Temp. * F (°C)										Σ	Af		
<b>W</b>														
7	Temp. °C											Hf		
	Temp. * F (°C)										Σ	Af		
<b>W</b>														
8	Temp. °C											Hf	Ps	Pd
	Temp. * F (°C)										Σ	Af		
<b>W</b>														
9	Temp. °C											Hf	Ps	Pd
	Temp. * F (°C)										Σ	Af		
<b>W</b>														
10	Temp. °C											Hf	Ps	Pd
	Temp. * F (°C)										Σ	Af		
<b>LIEGEN sofort :</b>												Mittelwerte im Sitzen nach Ruhe (13)		
11	Temp. °C											Hf	Ps	Pd
	Temp.* F (°C)										Σ			
12	TEWL [g/(m²xh)]											Hf	Ps	Pd
	TEWL * F [g/(m²xh)]										Σ			
Koralewski		Stirn	Sternum	Abdomen	Unterarm	Handfläche	Oberschenkel	Wade	Fusssohle					



