

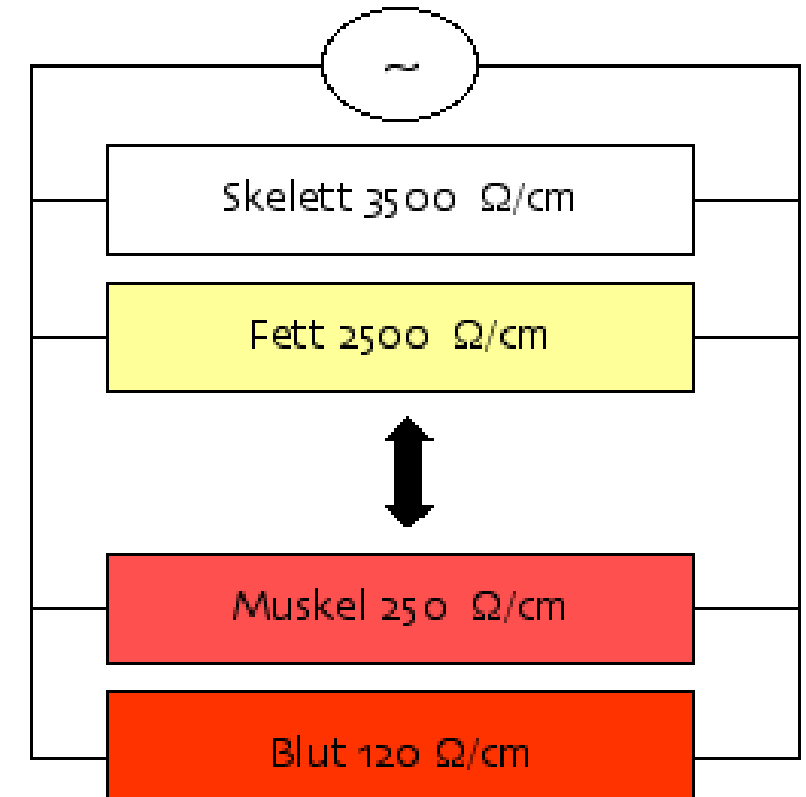
BIOELEKTRISCHE IMPEDANZ-ANALYSE



Erklärung

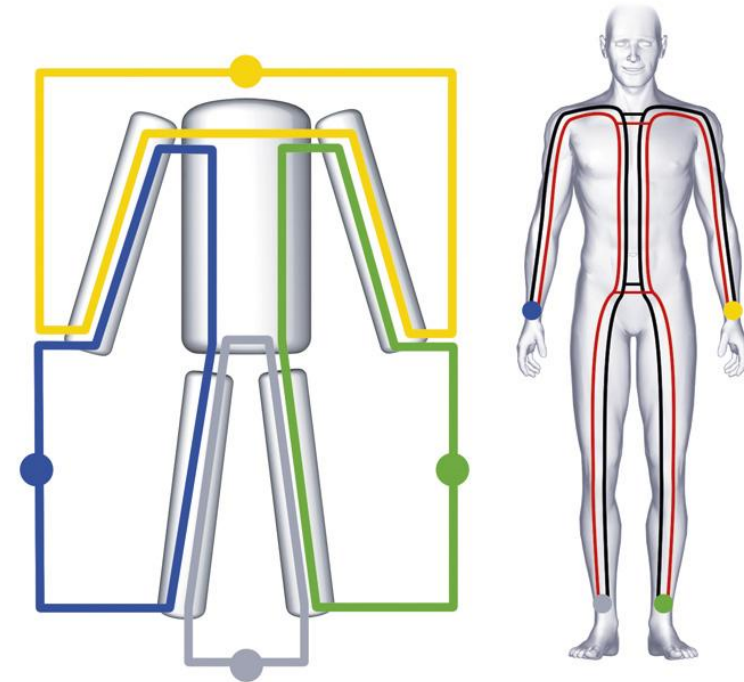
■ BIA = Bioelektrische Impedanz-Analyse

- BIA = eine Messung von Körperwiderständen, beruhend auf der Erkenntnis der unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften der Gewebearten im menschlichen Körper
- Unterschiedliche Gewebe- & Zellarten leiten den Strom unterschiedlich gut
- Die BIA ist **KEINE** Fettmessung!



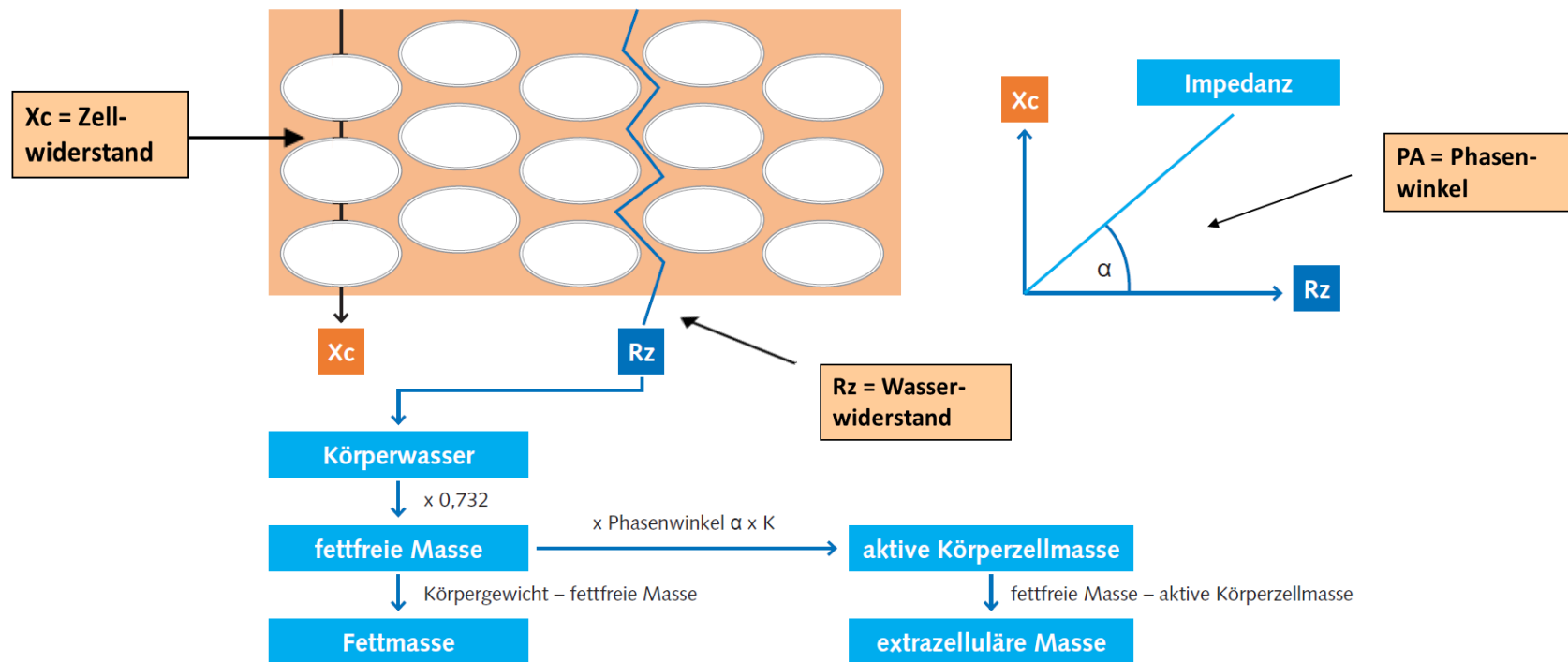
4-Kanal-Messung

- Bei der **segmentalen BIA-Messung** werden 8 Haut-Elektroden angebracht. Dies ermöglicht eine sehr präzise Analyse der Körperzusammensetzung!



BIA-Parameter: Überblick

- Die BIA misst die Körperzusammensetzung nicht direkt – sie misst bioelektrische Parameter (Baumgartner et al., 1988)



Mithilfe der Messdaten kann die Körperzusammensetzung statistisch ermittelt werden.

Rohwerte

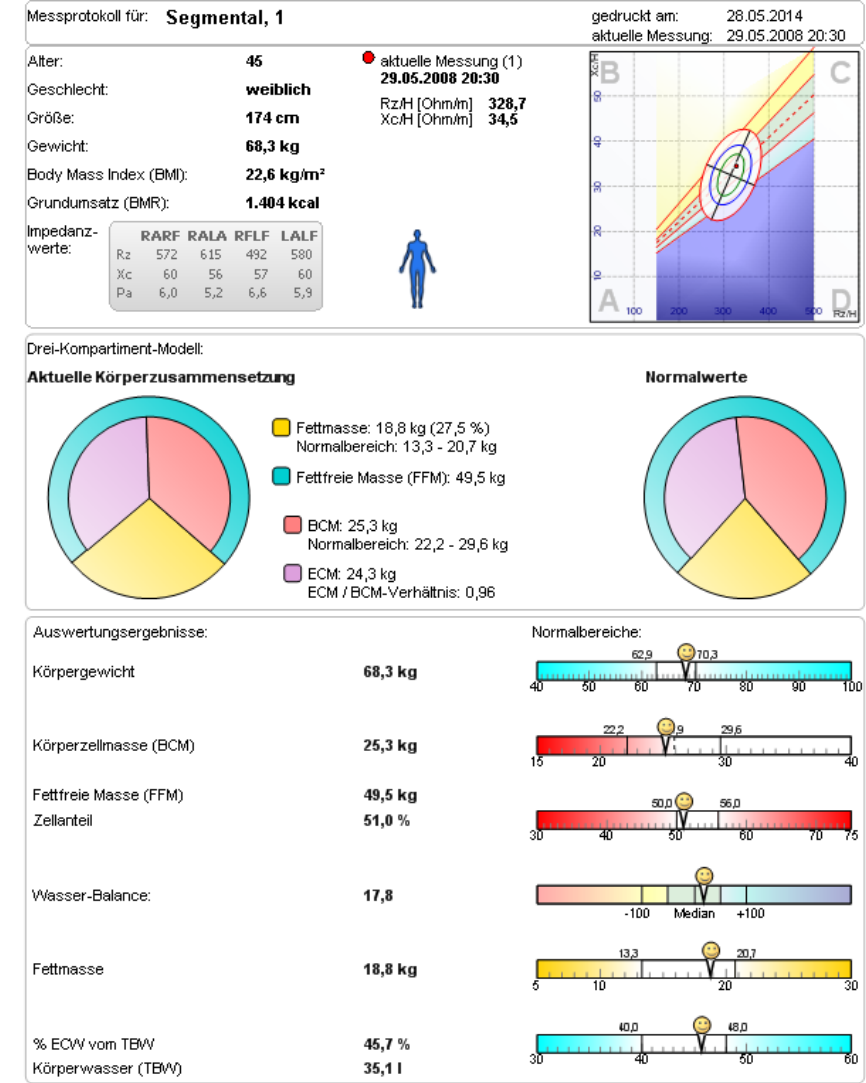
■ Direkte BIA-Parameter:

■ Resistanz (R_z)

■ Reaktanz (X_c)

■ Phasenwinkel (Phase Angel = PA)

Diese Parameter ergeben sich unmittelbar aus den Körperwiderständen und werden direkt am Messgerät angezeigt.



Rohwerte

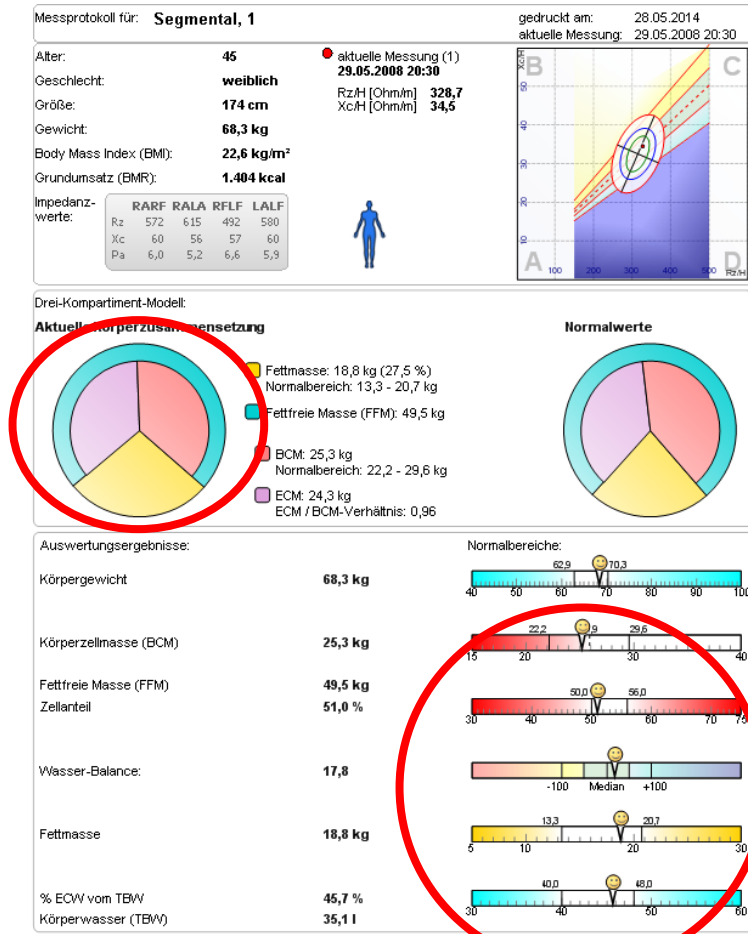
- **Resistanz (R_z)** → indirekt proportional zum Körperwasser
 - dient der Berechnung des Körperwassers (Wasserwiderstand)
 - 3-stelliger Wert → ca. 400 – 600 Ω (Ohm)
- **Reaktanz (X_c)** → proportional zur Körperzellmasse
 - entsteht an den Zellmembranen
 - dient der Berechnung der Körperzellmasse (Zellwiderstand)
 - 2-stelliger Wert → ca. 10% von R_z
- **Phasenwinkel (PA)**
 - Ernährungszustand der Zelle
 - abhängig vom Alter, Geschlecht, BMI, Wasserhaushalt, ...
 - Normbereiche: 5,0° – 8,0°

Kompartimente

■ Errechnete BIA-Parameter:

- BCM: Body Cell Mass (Körperzellmasse)
- ECM: Extra Cellular Mass (extrazelluläre Masse)
- Fettmasse

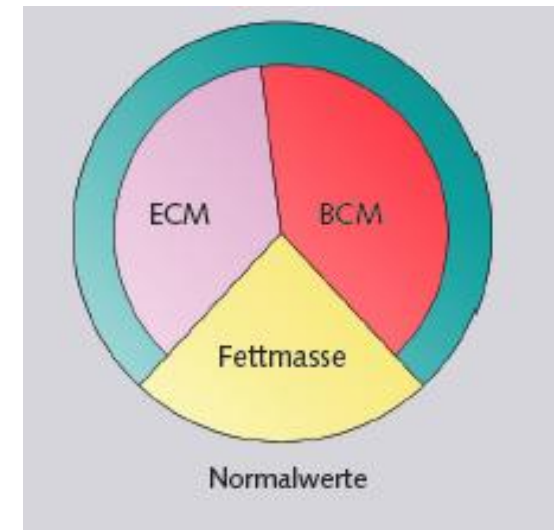
Diese Parameter werden mithilfe der Software BodyComposition anhand der zugrundeliegenden Rohwerte statistisch errechnet und im 3-Kompartiment-Modell dargestellt.



Körpergewicht = FM + FFM

- Die **Fettmasse (FM)** dient hauptsächlich als **Energiespeicher**.
- In der **Fettfreien Masse (FFM)** finden alle **physiologisch wichtigen Prozesse** statt.
- Die **Hydrationsverteilung** innerhalb der FFM – aufgeteilt auf die **extrazelluläre Masse (ECM) & Körperzellmasse (BCM)** – ermöglicht genauere **Aussagen über Ernährungszustand** bzw. **Krankheitsverläufe** als die alleinige Bewertung von FFM und FM.

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen,
ist daher unbedingt das 3-Kompartiment-Modell
anzuwenden!



Fettfreie Masse

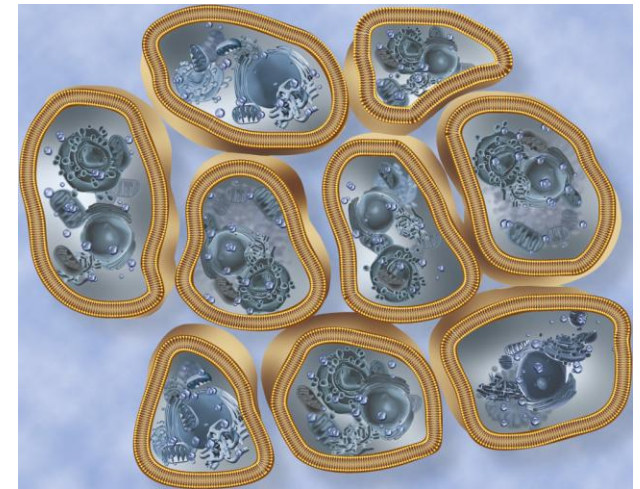
$$\text{BCM} + \text{ECM} = \text{FFM (Fettfreie Masse)}$$

BCM = Body Cell Mass (Körperzellmasse)

- Zellen der **Skelettmuskulatur**, des Herzmuskels und der glatten Muskulatur
- Zellen des GI-Traktes
- Blutzellen
- Gehirnzellen
- Nervenzellen

ECM = Extra Cellular Mass (Extrazelluläre Masse)

- extrazelluläres Wasser
- Knochen, Knorpel, Bindegewebe



(Moore, Olesen, McMurray, 1963; Biesalski et al., 2010, S. 28)

Wasserbalance

= Hydration im Gewebe

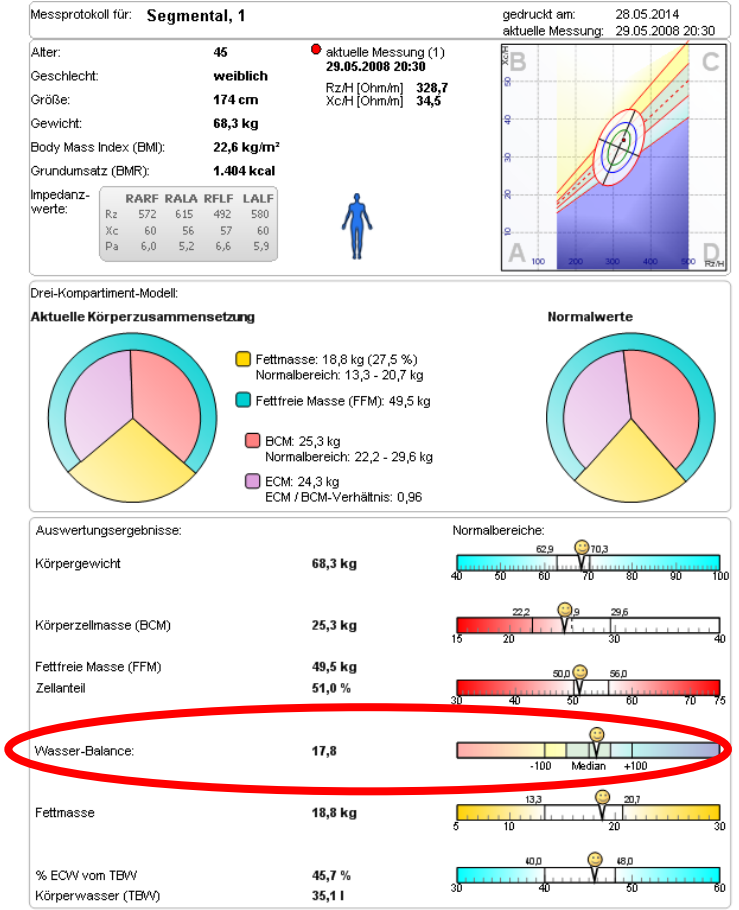
- Verhältnis zwischen intra- und extrazellulärem Wasser
- Richtung gelb = Extrazellulär-Wasser niedrig
- Richtung blau = Extrazellulär-Wasser hoch

Praxis-Tipp:

Normbereich: -50 bis +50 (0 = Median)

Richtung gelb = Dehydratation

Richtung blau = Überwässerung



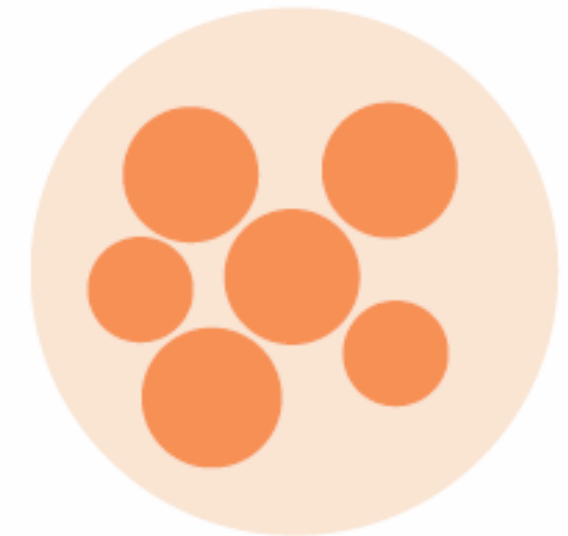
Wasser-Balance:

0,0

Wasserbalance

■ Normaler Wasserhaushalt

Die Zellen sind normal hydriert, das Extrazellulärvolumen ca. 45 % des Zellvolumens. Der Parameter Wasserbalance liegt in der Nähe des Medians.

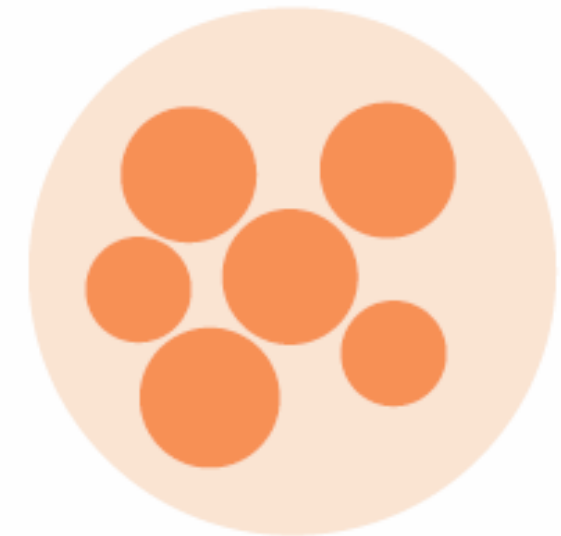


Wasserbalance

■ Extrazellulärer Wasserüberschuss – viel Wasser, wenig Zellen

Das extrazelluläre Volumen kann sich durch äußere Einflüsse enorm vergrößern z.B.: Ödeme bei Herzinsuffizienz, hormonell bedingte Wassereinlagerung (z.B. Östrogene), Niereninsuffizienz, mangelhafte Zellversorgung (z.B. falsche Diät), Venenschwäche, Lymphödeme usw.

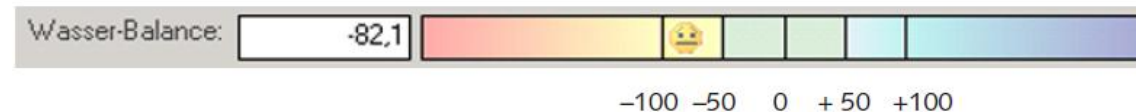
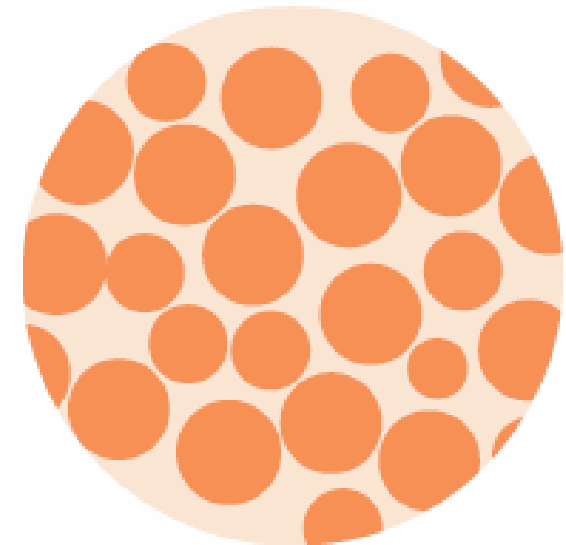
Der Phasenwinkel sinkt mit steigendem ECW in jedem Fall ab.



Wasserbalance

■ Dehydration – viele Zellen, wenig Wasser

Bei Flüssigkeitsmangel kann das Extrazellulärvolumen stark verringert sein. Extremes Training oder Hormoneinfluss von Testosteron kann die normale Wasser-Balance in Richtung Zellinneres verschieben. Dehydration kann bei allen Zuständen der Zellmasse auftreten. In allen Fällen von Dehydration steigen die Phasenwinkel deutlich an.



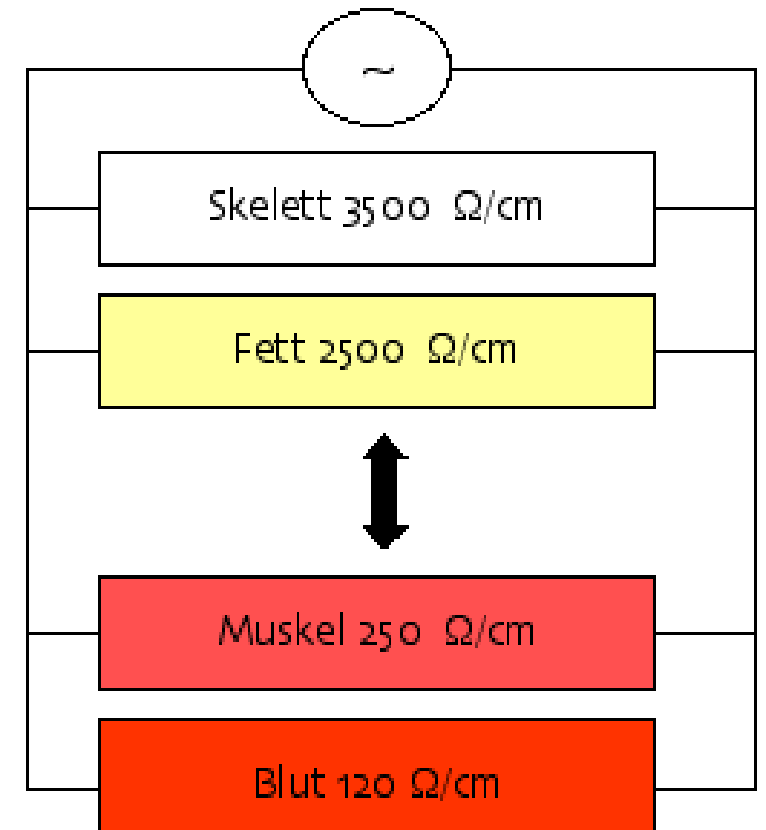
Fettmasse

$$\text{Körpergewicht} - \text{FFM} = \text{FETTMASSE}$$

Fettmasse (FM) wirkt aufgrund ihres hohen Widerstandes als **Isolator** für den Wechselstrom und kann daher mit der BIA **nicht direkt gemessen werden**.

Die **FM** wird aus der **Differenz** von **Körpergewicht** und **Fettfreier Masse (FFM)** berechnet.

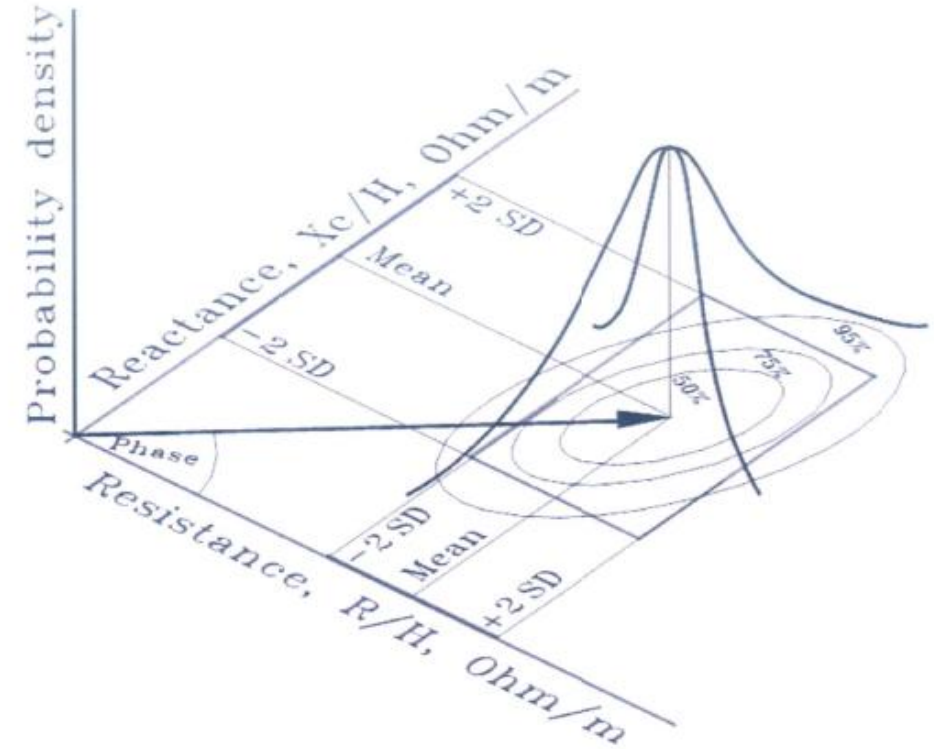
Die BIA ist **KEINE Fettmessung!**



(Moore, Olesen, McMurray, 1963; Biesalski et al., 2010, S. 28)

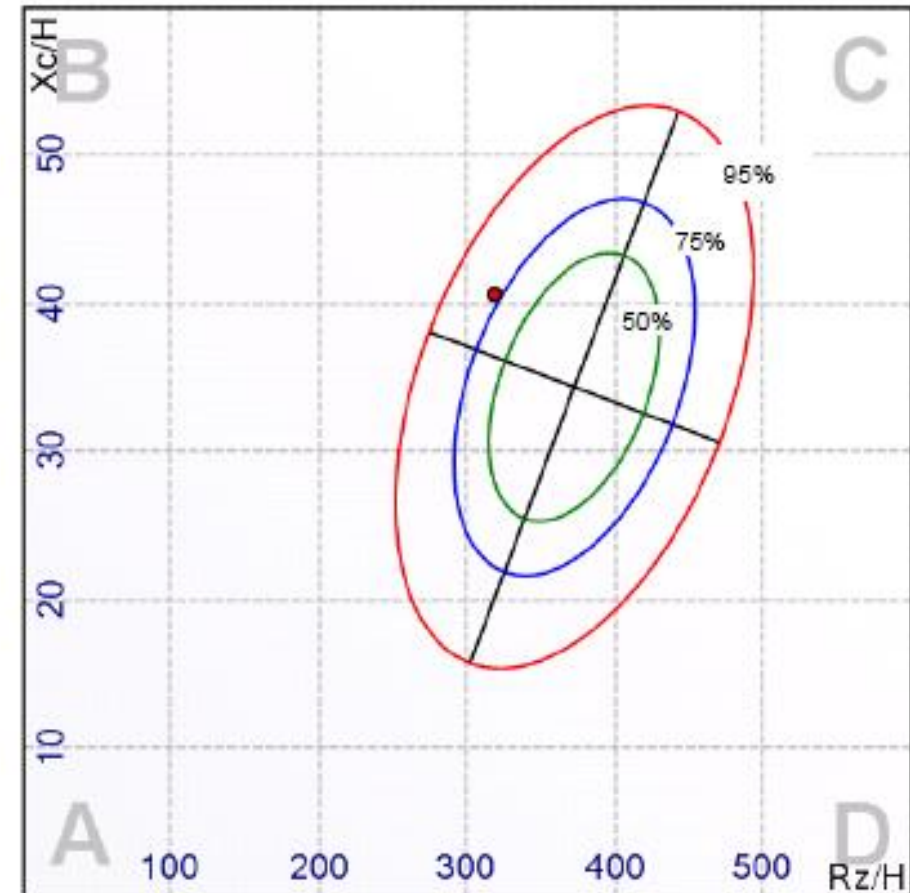
Nomogramm

- stellt die **Normalverteilung** der bioelektrischen Widerstände **Resistanz (R_z)** und **Reaktanz (X_c)** geteilt durch die **Körpergröße (m)** grafisch dar.



Nomogramm

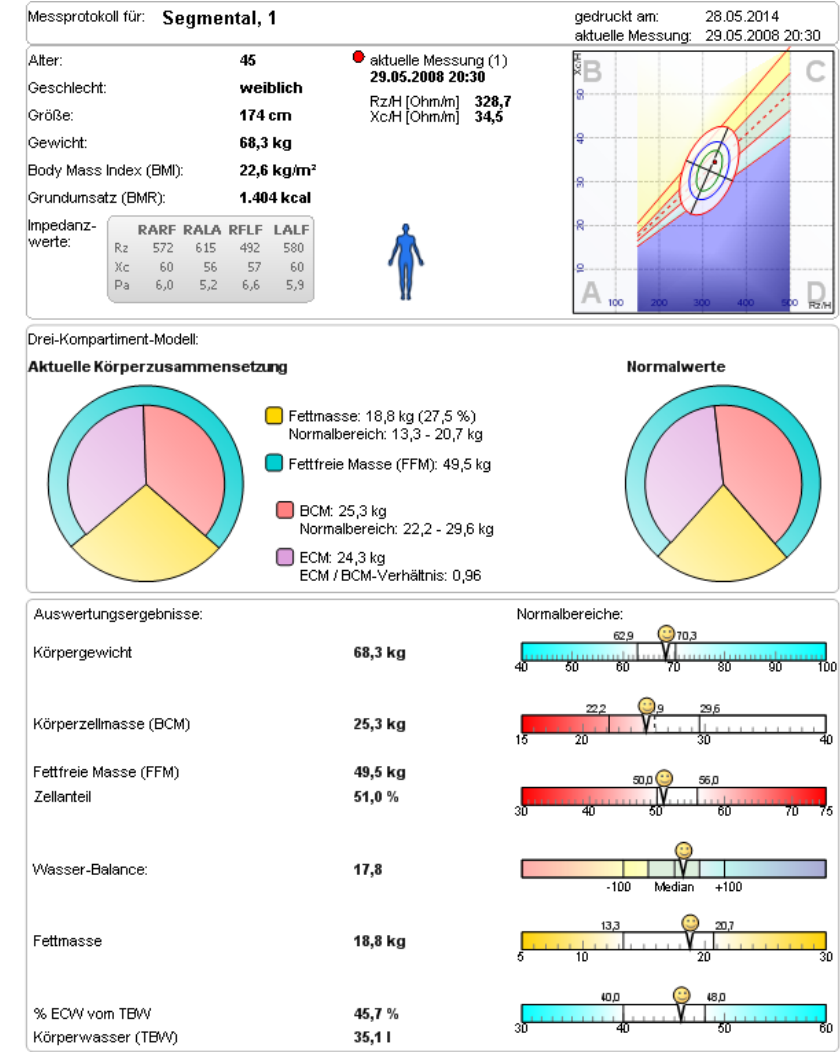
- Im Mittelpunkt der Achsen liegt der Messpunkt der durchschnittlichen mitteleuropäischen Person.
- Die Ellipsen umfassen statistisch die **50 % (grün)**, **75 % (blau)** und **95 % (rot)** Vertrauensgrenzen einer definierten mitteleuropäischen Population.



Nomogramm

- Über die Normalwertverteilung können **Veränderungen im Wasserhaushalt** sowie **Veränderungen der Körperzellmasse** rasch erkannt werden.

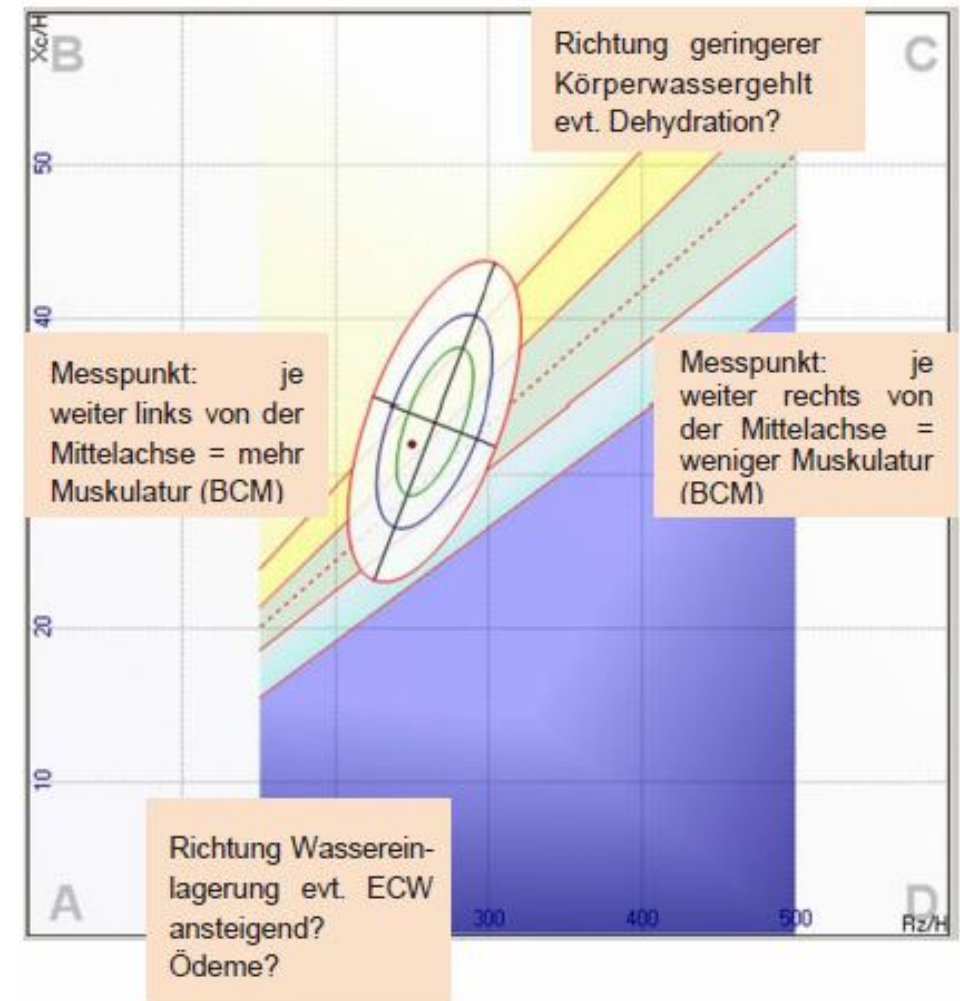
- **Wichtiger Hinweis:** Veränderungen der **Körperfettmasse** werden im Nomogramm praktisch **nicht sichtbar!**



(Biesalski et al., 2010, S. 30)

Nomogramm

- **Wasserverlust:**
Punkt wandert nach oben
- **Wassereinlagerung:**
Punkt wandert nach unten
- **BCM-Verlust:**
Punkt wandert nach rechts
- **BCM-Zunahme:**
Punkt wandert nach links



(Piccoli et al., 1994; Piccoli et al., 2002; MediCal Health Care, 2013)

BIA - Anwendungsgebiete

■ Die BIA eignet sich sehr gut zur Charakterisierung von

- Mangelernährung
- Hydrationsstörungen
- Verlaufskontrollen unter Ernährungstherapie
- Verlaufskontrollen im Rahmen der Gewichtsreduktion

■ Ernährungsberatung allgemein

- Die BIA zeigt zuverlässig die Auswirkung der Ernährungsumstellung auf die Körperzusammensetzung.

■ Klinische Ernährung

- Die BIA dient der Verlaufskontrolle während enteraler bzw. parenteraler Ernährungstherapie.

BIA - Anwendungsgebiete

- Adipositas
- Gastroenterologie
- Kardiologie
- Nephrologie/Dialyse
- Geriatrie
- Sportmedizin
- Onkologie
- Rehabilitation
- Essstörungen
- ...



Praktische Durchführung von BIA-Messungen

- Standardisierte Bedingungen sowie eine präzise und korrekte Durchführung der BIA-Messung sind die Grundvoraussetzung für valide BIA-Messergebnisse!



- Wichtig: Vor allem für Verlaufsmessungen sollten die Messvoraussetzungen immer dieselben sein!

(Biesalski et al., 2010, S. 27; Kushner et al., 1996)

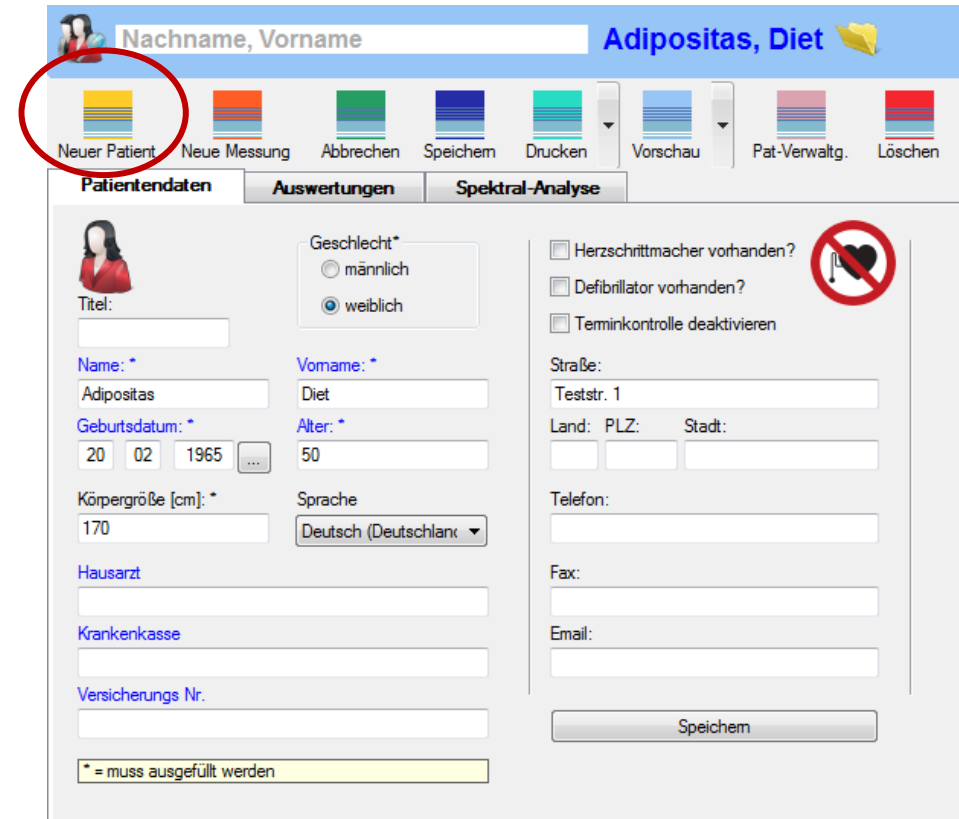
Patientenvorbereitung

1. **Nahrungskarenz:** Messperson sollte nüchtern sein und ca. 1-2 Stunden vor der Messung nichts gegessen/getrunken haben.
2. **Hand- und Fußgelenke müssen frei sein**
3. **Bestimmung von Körpergröße** (auf 1 cm genau) und **Körpergewicht** (auf 0,1 kg genau)



Anlegen eines Patienten in der Software BodyComposition V9.0M

- neuen Patienten anlegen
- Stammdaten eintragen
- Pflichtfelder:
 - Geschlecht
 - Name + Vorname
 - Geburtsdatum
 - Größe
- optional: Adresse, Telefon, E-Mail
- Frage nach Herzschrittmacher

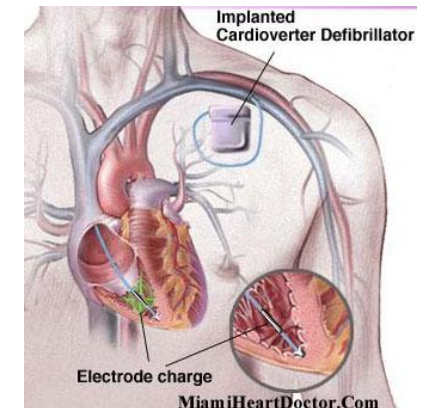


The screenshot shows the 'Neuer Patient' (New Patient) form in the BodyComposition V9.0M software. The interface is divided into three tabs: 'Patientendaten', 'Auswertungen', and 'Spektral-Analyse'. The 'Patientendaten' tab is active. At the top, there is a header bar with a search field for 'Nachname, Vorname' and a dropdown menu for 'Adipositas, Diet'. Below the header, there is a row of icons for 'Neuer Patient', 'Neue Messung', 'Abbrechen', 'Speichern', 'Drucken', 'Vorschau', 'Pat-Verwalt.', and 'Löschen'. The 'Neuer Patient' icon is circled in red. The main form area contains several input fields and checkboxes. On the left, there is a section for 'Geschlecht*' with radio buttons for 'männlich' and 'weiblich'. Below this are fields for 'Name: *' (with 'Adipositas' entered), 'Vorname: *' (with 'Diet' entered), 'Geburtsdatum: *' (with '20 02 1965' entered), and 'Alter: *' (with '50' entered). There are also fields for 'Körpergröße [cm]: *' (with '170' entered) and 'Sprache' (with 'Deutsch (Deutschland)' selected). On the right, there are checkboxes for 'Herzschrittmacher vorhanden?', 'Defibrillator vorhanden?', and 'Teminkontrolle deaktivieren'. Below these are fields for 'Straße:', 'Teststr. 1', 'Land: PLZ:', 'Stadt:', 'Telefon:', 'Fax:', and 'Email:'. At the bottom right, there is a 'Speichern' button. A yellow box at the bottom left contains the text '* = muss ausgefüllt werden'.

Achtung - Kontraindikationen

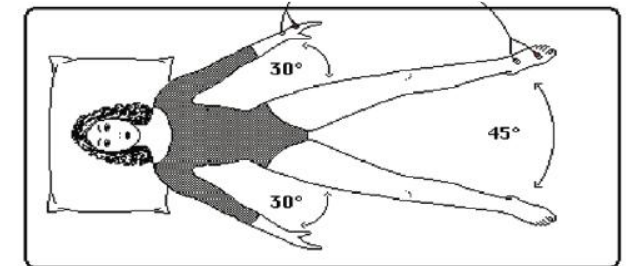
- Herzschrittmacher
- Defibrillatoren
- sonstige implantierte, automatische, elektronische Kontrollvorrichtungen (z.B. impulsgebende oder substanzverabreichende Systeme)

BITTE NICHT MESSEN!



Positionierung der Messperson

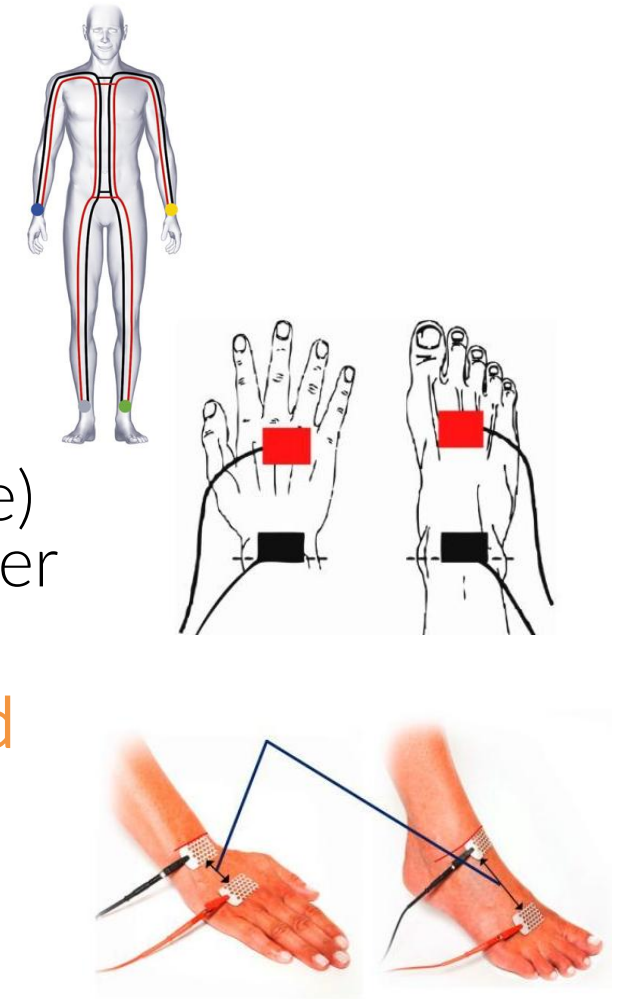
- **Liegeposition**
ruhig, unverkrampft, flach am Rücken, Hände seitlich vom Oberkörper → aufrechte Körperhaltung verfälscht die Messergebnisse
- **Liegedauer vor der Messung**
Empfehlung: ca. 5 Minuten
- **Metallkontakt meiden**
Achtung auf Metallgestell von Liegen oder Betten
– keine leitenden Unterlagen
- **Haut-zu-Haut-Kontakt meiden**
Arme und Beine müssen getrennt vom Rumpf bzw. getrennt voneinander liegen



Elektroden-Platzierung

1. Desinfektion von Hand- und Fußrücken zu Reinigungszwecken, Haut trocknen lassen
Desinfektionsmittel ohne rückfettende Zusätze verwenden!
2. zwischen Knöchel am Fuß und an der Hand eine Linie ziehen, die innere Elektrode (= schwarz, Messelektrode) in Richtung Finger an diese Linie anlegen → muss immer an exakt derselben Stelle platziert werden
3. äußere Elektrode (= rot, Eingabeelektrode) im Abstand von mind. 5 cm Richtung Fingerkuppen anbringen

Wichtig: Elektrodenlaschen immer Richtung Messgerät anklemmen



Messung durchführen

1. Kabeln anlegen
2. Messgerät einschalten



Datenübertragung in die Software: Fenster „Neue Messung“

1. Gewicht eintragen
2. Bauchumfang (optional)
3. Widerstandsdaten von Messgerät übertragen → „Messgerät abfragen“
4. Speichern

BodyComposition
Segmental, 1

Messwerte

Aktuelle Messreihe: 1
Datum: 29.05.2008 20:30:43

Werte

Größe in cm: 174
Gewicht in kg: 68.3
BMI: 22.6
Bauchumfang [cm] (optional): 0.0

Widerstand (50 kHz)

	RARF	RALA	RFLF	LALF
Rz in Ohm	572	615	492	580
Xc in Ohm	60	56	57	60
PA°	6,0	5,2	6,6	5,9
CHKS				

Zielgewicht und Zielgewichtsbereich

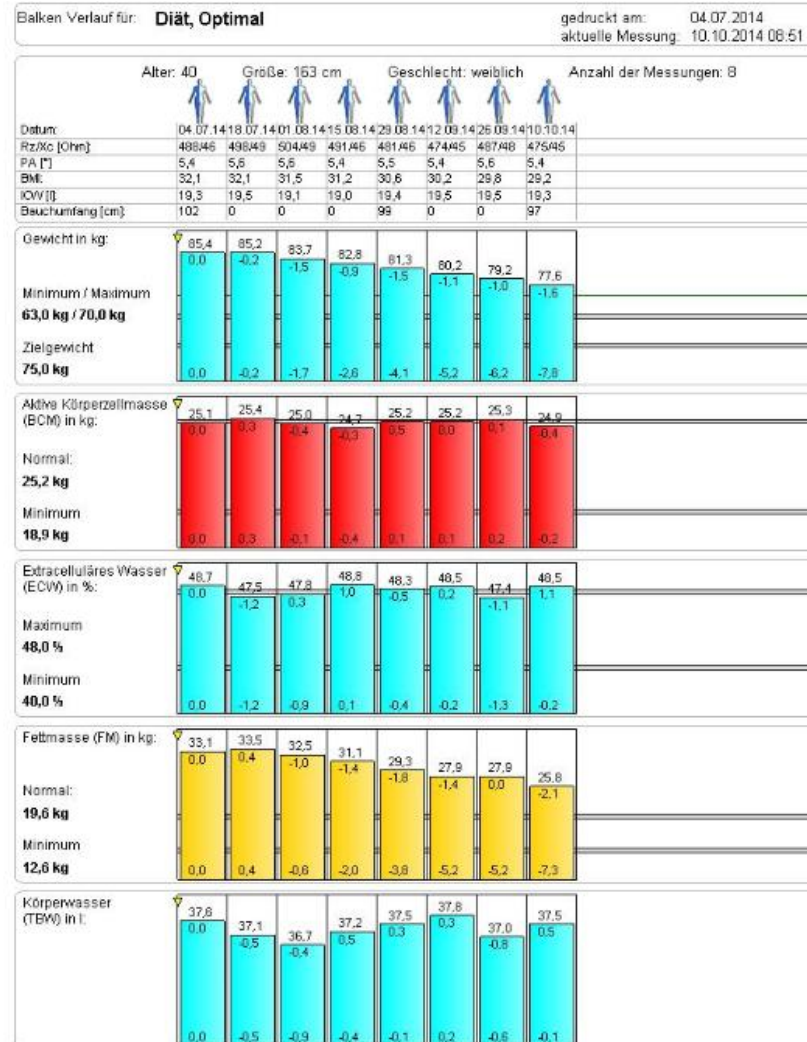
Zielgewicht: 72.7
Ziel-Bereich: 58.6 - 76.7
Ziel-BMI: 19.4 - 25.3

Notiz

Kyocera TASKalfa 4053ci KX

Speichern + Drucken Speichern Messgerät abfragen Abbrechen

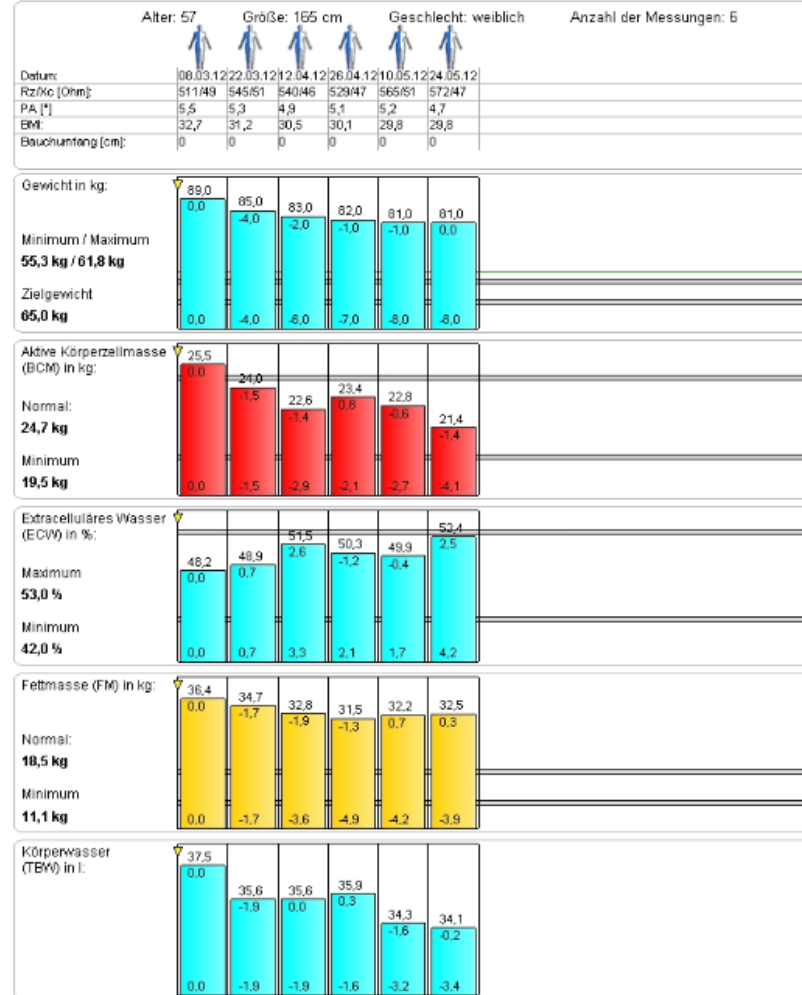
Gewichtsverlust optimal



Gewichtsverlust negativ

Balken Verlauf für: **Negativer Verlauf**

gedruckt am: 05.07.2012
aktuelle Messung: 24.05.2012 15:18



Herzlichen Dank für deine Aufmerksamkeit!

Für weitere Fragen zu BIA-Messgerät, BIA-Software und BIA-Interpretation:

AENGUS Ernährungskonzepte GmbH
St. Peter Gürtel 10a, 8042 Graz
Tel.: 0316/28 60 54
E-Mail: office@aengus.at
Internet: www.aengus.at

