

NutriPlus[®]

GEBRAUCHSANLEITUNG

Software zur Bestimmung von Körperzusammensetzung
und Ernährungszustand aus B.I.A.-Messungen



INHALT:

INSTALLATIONSANLEITUNG:

1. SCHRITT: PC-INSTALLATION	S. 3
2. SCHRITT: NEUSTART UND FREISCHALTUNG	S. 6
3. SCHRITT: DATENÜBERNAHME AUS VORVERSION	S. 7
4. SCHRITT MENUE „EINSTELLUNGEN“	S. 8
5. ANWENDUNG UNTER WINDOWS VISTA	S. 9

GEBRAUCHSANLEITUNG:

1. INDIVIDUELLE VERGLEICHSWERTE	S. 11
2. AUSWERTUNG VON KINDERN UND JUGENDLICHEN	S. 11
3. GEWICHTSUNABHÄNGIGE BIA-AUSWERTUNG	S. 13
4. OPTIMIERUNG DER FETTBESTIMMUNG	S. 13
5. DIAGNOSEHELPER	S. 13
6. HILFE-MENUE	S. 13
7. BIA-VEKTORGRAPH	S. 14
8. BEISPIELE	S. 17

INSTALLATIONSANLEITUNG

Die Installation von Nutri Plus besteht aus 4 einfach durchführbaren Schritten:

1. Installation des Programms auf Ihrem PC.
2. Neustart des PC und Freischaltung der Software.
3. Falls Sie schon mit einer BIA-Software von Data-Input arbeiten: Datenübernahme aus der Vorversion.
4. Einstellungen: Einrichten des Programms auf Ihre individuellen Anforderungen.

Hinweis: für Installation, Erstanmeldung und Datenübernahme aus Nutri-Vorversionen benötigen Sie Administrationsrechte.

Systemvoraussetzung:

- CPU 400 MHz
- RAM 128 MB
- Windows 98, 98 SE, ME, 2000, XP oder Vista
- Installation unter Linux ist nicht möglich

Zusätzlich benötigte Software:

- PDF Reader, z.B. Adobe Acrobat Reader (mitgeliefert)
- Microsoft Office Excel 98 oder höher (nur für Datenexport)
- mindestens ein installierter Druckertreiber

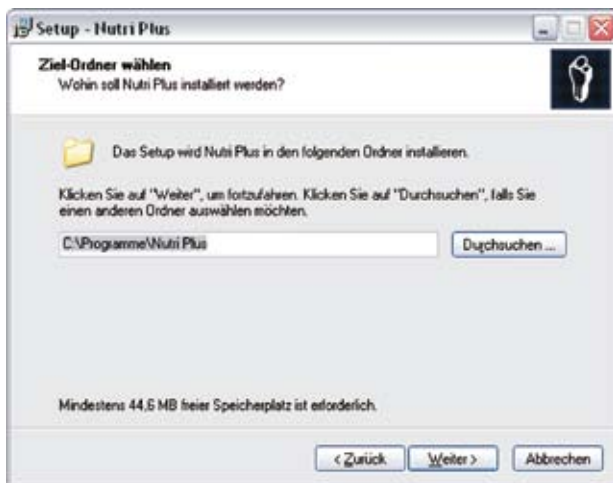
1. SCHRITT: INSTALLATION DES PROGRAMMS AUF IHREM PC

Zur Installation von Nutri Plus benötigen Sie Administrationsrechte. Bitte legen Sie die Nutri Plus CD in das Laufwerk des PC ein. Die CD startet automatisch; wenn nicht können Sie über „Start – Ausführen“ die Installation starten. Doppelklicken Sie dazu die „Nutri Plus Setup.exe“.

Es öffnet sich der Setup-Assistent:

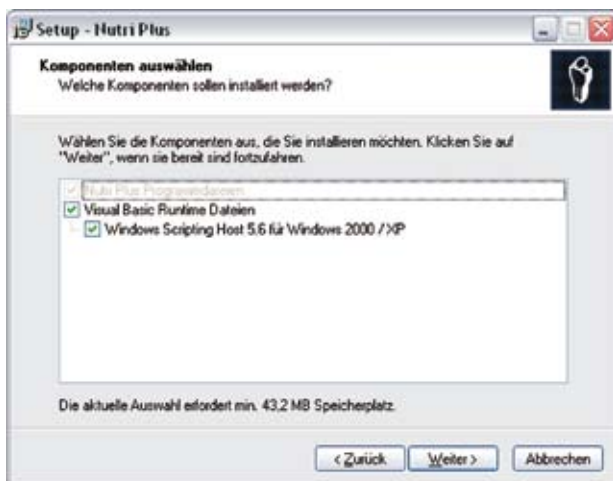


Bitte klicken Sie auf „Weiter >“

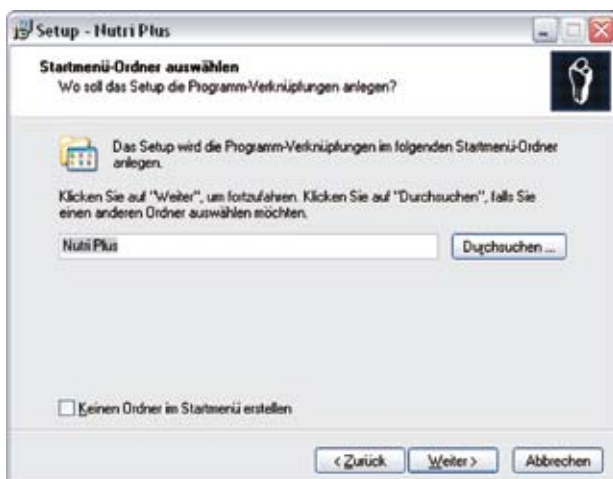


Akzeptieren Sie oder wählen Sie einen eigenen Ziel-Ordner aus.

Bitte klicken Sie auf „Weiter >“.



Nur für Fachleute: in diesem Fenster können Sie auswählen, welche Komponenten aus Visual Basic Sie installieren möchten. Sollten Sie sich hier nicht sicher sein, klicken Sie auf „Weiter >“.



In diesem Schritt wählen Sie bitte den Startmenü-Ordner aus. Sollten Sie sich hier nicht sicher sein, klicken Sie auf „Weiter >“.



Dieses Fenster enthält eine Zusammenfassung der zuvor von Ihnen ausgewählten Optionen. Bitte klicken Sie auf "Installieren".



Nutri Plus wird auf Ihrem PC installiert.



Nach dem Installationsvorgang erscheint folgendes Fenster:

Der Assistent fragt hier, ob Sie nach dem Neustart eine Datenübernahme aus Nutri-Vorversionen durchführen möchten. Wenn Sie bereits Anwender einer Nutri-Software von Data-Input GmbH sind, antworten Sie bitte mit „Ja“. Wenn Sie keine Vorversion einer Nutri-Software auf Ihrem PC installiert haben, antworten Sie bitte mit „Nein“.

Hinweis: auch nach der Installation von Nutri Plus können Sie mit bereits installierten Vorversionen (z.B. Nutri 3 oder Nutri 4) weiterarbeiten.

Hinweis nur für Windows 98 und Windows Me: Es kann vorkommen, dass Sie während dieses Dialogs nach einem Neustart gefragt werden. Beantworten Sie dies bitte mit „Nein“. Falls Sie mit „Ja“ antworten, müssen Sie das Setup nach dem Neustart noch einmal ausführen.

2. SCHRITT: NEUSTART DES PC UND FREISCHALTUNG DER SOFTWARE

Hinweis: nach dem Neustart des PC benötigen Sie bei der ersten Anmeldung einmalig Administrationsrechte für den Abschluss des Setup, die Freischaltung der Software und für die Datenübernahme aus Vorversionen.



Beachten Sie bitte, dass Nutri Plus ohne Neustart nicht richtig funktionieren kann. Bitte führen Sie deshalb den empfohlenen Neustart nach der Installation unbedingt durch.

Nach dem Neustart des PC klicken Sie bitte auf das neu angelegte Nutri Plus Icon auf Ihrem Desktop oder rufen Sie Nutri Plus über „Start“ – „Programme“ – „Nutri Plus“ auf.



Es erscheint das Freischaltfeld:

Falls Sie Nutri Plus bereits käuflich erworben haben, sollten Sie die Freischaltung sofort ausführen. Bitte geben Sie den mitgelieferten Freischaltcode ein und klicken Sie auf „Jetzt registrieren“.

Falls Sie Nutri Plus zuerst austesten möchten, können Sie das Programm 30 Tage lang in der Demo-Version laufen lassen. Anschließend benötigen Sie einen Freischaltcode von Data-Input GmbH.

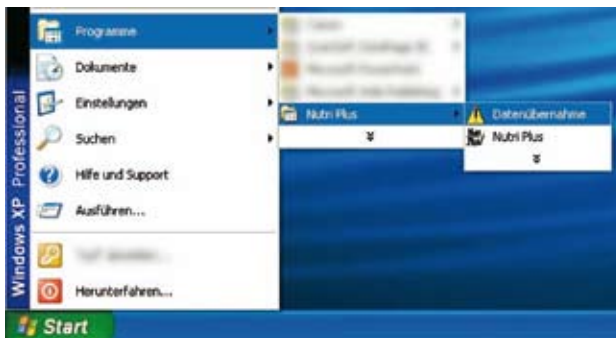
3. SCHRITT: DATENÜBERNAHME AUS DER VORVERSION NUTRI 3 ODER NUTRI 4

Nutri Plus übernimmt alle Patienten- und Messdaten aus der Vorversion Nutri 3 bzw. Nutri 4 (Version 3.0.88). Falls Sie Daten aus vorangegangenen, älteren Versionen (Nutri 2 WIN, 3 WIN, 4 WIN oder Nutri MS-DOS) in Nutri Plus übertragen wollen, brauchen Sie speziellen Support; wir helfen Ihnen gerne unter Tel. 06151 136130.

Bitte übernehmen Sie nun die Daten aus Ihrer Nutri-Vorversion. Beachten Sie: bei einer Datenübernahme aus Vorversionen werden alle aktuell in Nutri Plus vorhandenen Personen- und Messdaten gelöscht. Dies ist bei einer Erstinstallation von Nutri Plus nicht relevant, da Sie noch keine Messungen in Nutri Plus gespeichert haben. Sollten Sie zum Zeitpunkt der Datenübernahme aber bereits Messungen mit Nutri Plus durchgeführt haben, werden diese überschrieben. Diese Personen- und Messdaten müssen nach der Datenübernahme manuell eingepflegt werden.



In der Regel funktioniert die Datenübernahme nach Anklicken von „Ja“ vollautomatisch.



Falls die Übernahmefunktion nicht funktioniert, können Sie folgendermaßen vorgehen:

Gehen Sie über „Start“ – „Programme“ zu Nutri Plus und dann auf „Datenübernahme“.



Es erscheint der folgende Dialog:

Wählen Sie hier den Ordner aus, in dem sich Ihre alte Datenbank befindet.
Den Ordner finden Sie meist unter C:\Programme\Nutri4
Die Datei heißt NUTRI.MDB
Klicken Sie anschließend auf „OK“.

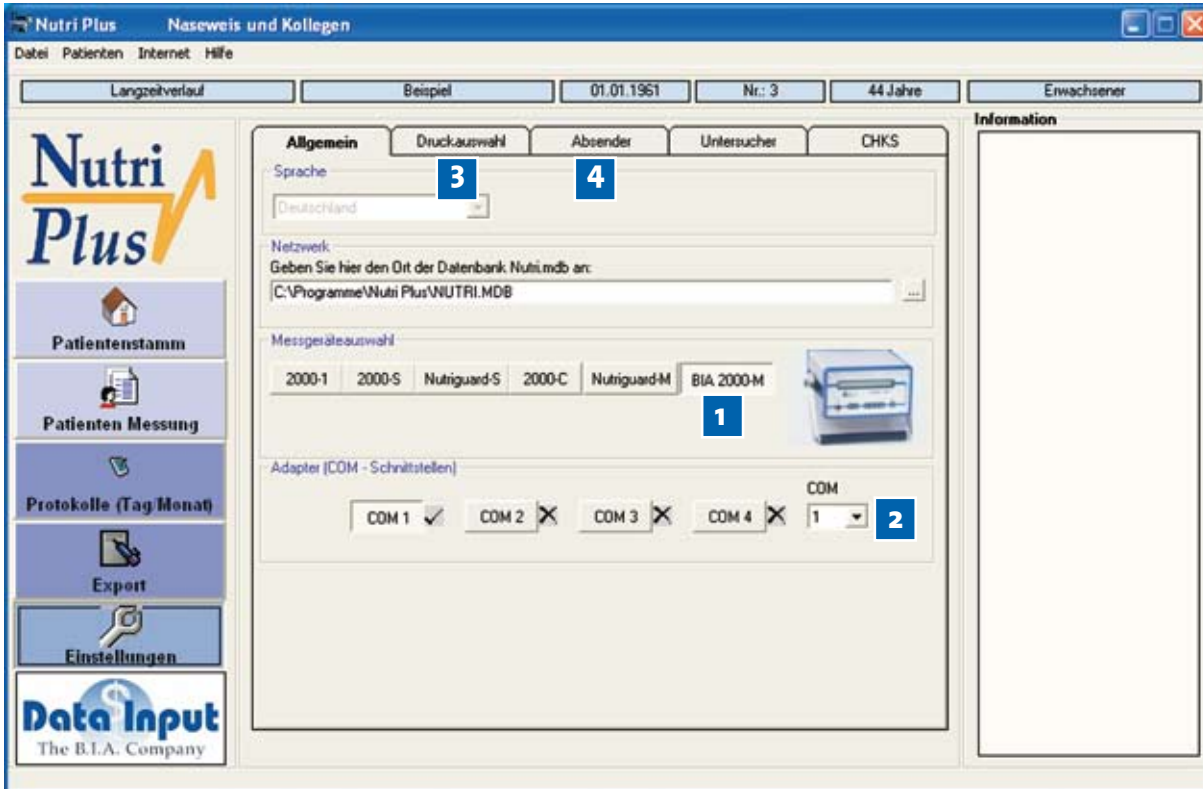


Warten Sie nun, bis Sie folgenden Dialog sehen:

Dies kann bei größeren Datenmengen etwas länger dauern.

4. SCHRITT: MENÜ „EINSTELLUNGEN“

Bitte richten Sie das Programm nun auf Ihre individuellen Anforderungen ein:

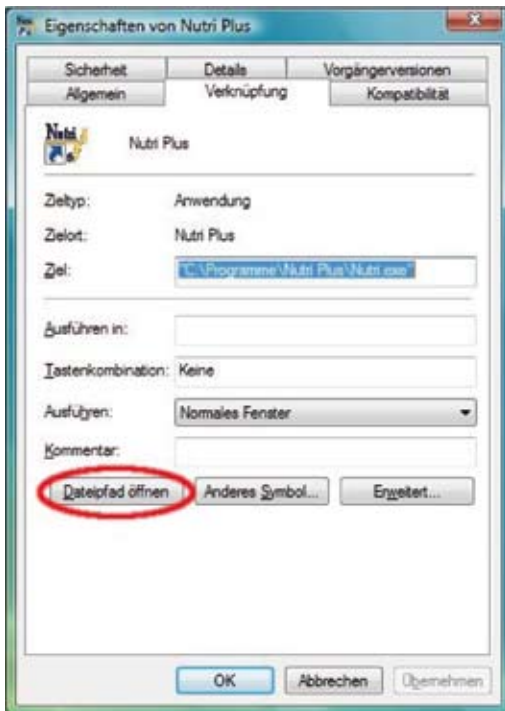


- 1** Untermenü „Allgemein“: klicken Sie hier bitte das von Ihnen verwendete BIA-Gerät an.
- 2** Falls Sie Messungen Online durchführen möchten, müssen Sie BIA-Gerät und PC mit dem mitgelieferten seriellen Kabel verbinden. Falls Ihr PC oder Laptop über keine serielle Schnittstelle verfügt, benutzen Sie bitte den mitgelieferten Seriell-USB-Adapter. Klicken Sie nach Herstellung der Kabelverbindung den entsprechenden COM-Port im Menü „Einstellungen – Allgemein“ an. Die serielle Schnittstelle liegt meist auf COM1, die USB-Schnittstelle meist auf COM3.
Hinweis zur Datensicherung: Nutri Plus enthält meist wichtige Patienten- und Messdaten. Bitte sichern Sie diese Daten regelmäßig, in dem Sie eine Sicherung der Nutri Plus-Datei Nutri.mdb anlegen.
- 3** Untermenü „Druckauswahl“: wählen Sie aus, welche Seiten des Erst- oder Verlaufsdrucks regelmäßig gedruckt werden sollen.
Voreinstellung: Komplettausdruck aller Seiten.
- 4** Untermenü „Absender“: geben Sie hier ihre Adresse, gegebenenfalls Telefon oder Öffnungszeiten ein. Der Text erscheint im Briefkopf der Ergebnisausdrucke.

Sollten während der Installation Probleme auftreten, so nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf (Telefon: +49 (0) 6151-13 61 30) oder E-Mail: info@data-input.de.

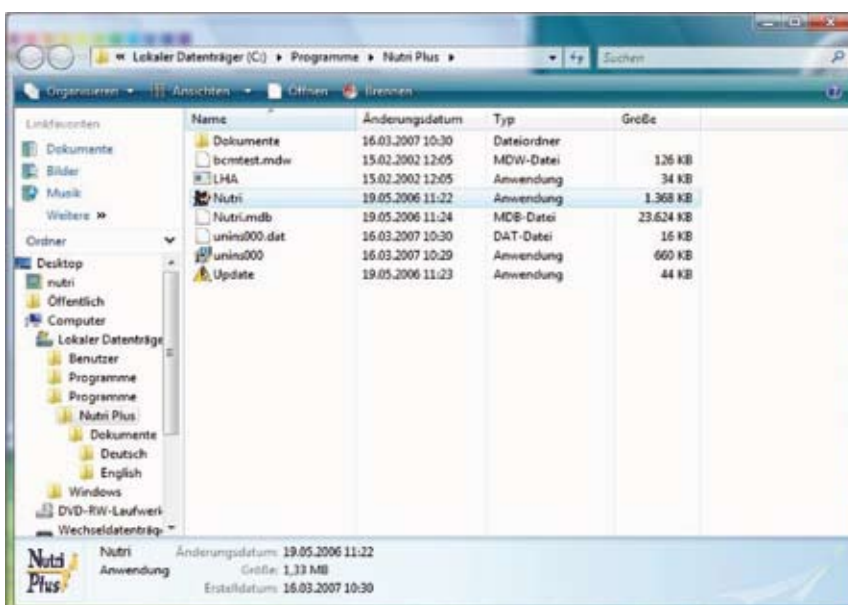
ANWENDUNG UNTER WINDOWS VISTA:

Unter Windows Vista muss die NutriPlus-Software für den normalen Benutzer vom Administrator freigegeben werden. Das geht so:



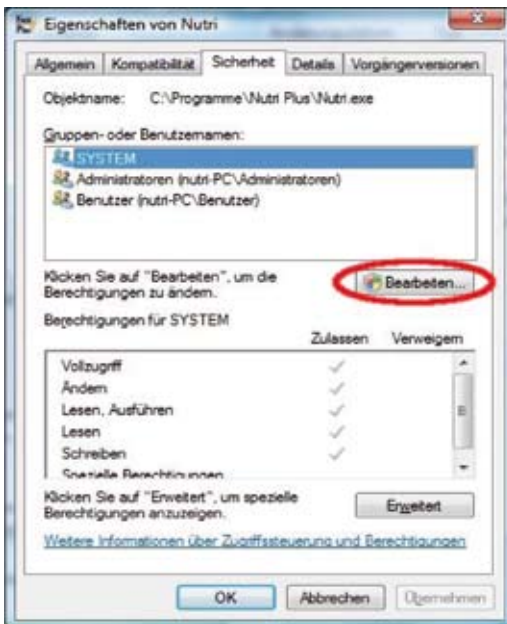
Rechtsklick auf die Verknüpfung „NutriPlus“ auf dem Desktop oder im Startmenue auf den Button „Eigenschaften“ klicken. Anschließend sollte sich dieses Fenster öffnen:

Danach auf den Button „Dreipfad öffnen“ (rot markiert) klicken. Es sollte sich dann der Explorer direkt im NutriPlus-Installationsverzeichnis öffnen.

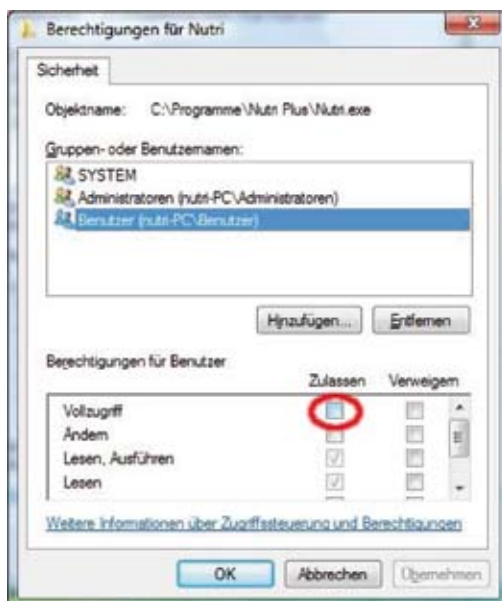


Dort „NutriPlus.exe“ mit der rechten Maustaste anklicken und „Eigenschaften“ auswählen. Im darauf folgenden Fenster dann den Reiter „Sicherheit“ auswählen.

Es sollte folgendes Fenster zu sehen sein:



Hier den Button „Bearbeiten“ anklicken. Daraufhin sollte folgendes Fenster erscheinen:



Nun muß der Benutzer ausgewählt werden und unter „Berechtigungen“ sollten alle Häkchen aktiviert sein. Abschließend in „Übernehmen“ klicken.

Jetzt sollte NutriPlus problemlos starten.

GEBRAUCHSANLEITUNG NUTRI PLUS

Die Funktionen und Leistungen von Nutri Plus im Überblick:

1. INDIVIDUELLE VERGLEICHSWERTE: IDEAL-, NORMAL- UND BMI-GESTAFFELTE WERTE

In früheren Versionen der Nutri-Software standen nur individuell berechnete Ideal (Optimal)-werte zur Verfügung. In der neuen Nutri Plus-Software wurden Daten von über 200.000 Probanden statistisch aufgearbeitet. Aus dieser Analyse stehen nun 3 Gruppen von Vergleichswerten zur Auswahl:

- a. Idealwerte
- b. Normalwerte
- c. Statistische Vergleichswerte gestaffelt nach BMI und Alter

a. IDEALWERTE

Idealwerte stützen sich auf die Untersuchung von gesunden, schlanken und sportlich trainierten Probanden. Sie sollten vor allem bei der Beurteilung von weitgehend gesunden Probanden angewandt werden.

b. NORMALWERTE BEI BMI 19-25

Vor allem bei manifest oder chronisch kranken Patienten mit schlechtem Ernährungszustand kann der Vergleich mit Normalwerten passender sein. Dazu hat Data-Input ein Normalkollektiv aus 31.633 Probanden ausgewertet. Selektionskriterium war das „Normalgewicht“, also ein Body Mass Index im Normalbereich zwischen 19,0 und 24,9. Der Gesundheits- oder Trainingszustand war kein Selektionskriterium. Da sich die Körperzusammensetzung mit dem Alter signifikant ändert, wurden die Probanden in 3 Altersgruppen ausgewertet: 18-29 Jahre, 30-59 Jahre und 60-69 Jahre. Der „Normalbereich“, also der Wertebereich „von...bis“ wurde abschließend über die Perzentilen 10 und 90 definiert. In Nutri Plus kann der Anwender bei jedem Patienten entscheiden, ob zum Vergleich Idealwerte oder Normalwerte herangezogen werden sollen. *Bitte beachten: die hier definierten „Normalwerte“ sind keine Soll- oder Optimalwerte.*

c. STATISTISCHE VERGLEICHSWERTE GESTAFFELT NACH BMI UND ALTER

Es fehlte bisher eine Beurteilungsmöglichkeit für Patienten außerhalb des Normalgewichts. Was ist noch statistisch „normal“ bei einem BMI unter 19 oder über 50? Nutri Plus schließt diese Lücke mit einer Auswertung von Probanden mit Unter- und Übergewicht. Es wurden insgesamt 187.274 Probanden im Alter von 18 bis 80 Jahren ausgewertet, davon 160.696 Frauen und 26.678 Männer (siehe Tabelle „Vergleichswerte nach BMI-Staffel“ im Hilfe-Menü). Selektionskriterium war der Body Mass Index. Gesundheits- oder Trainingszustand waren keine Selektionskriterien.

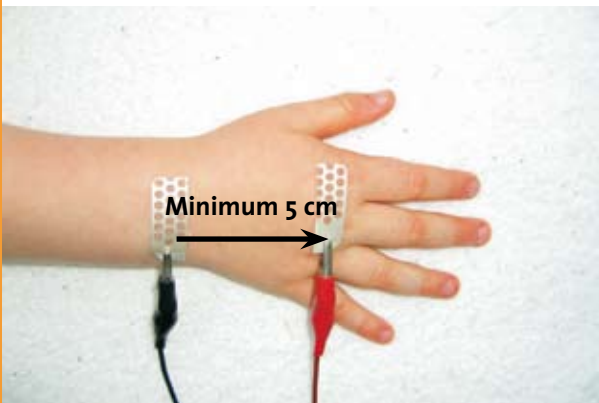
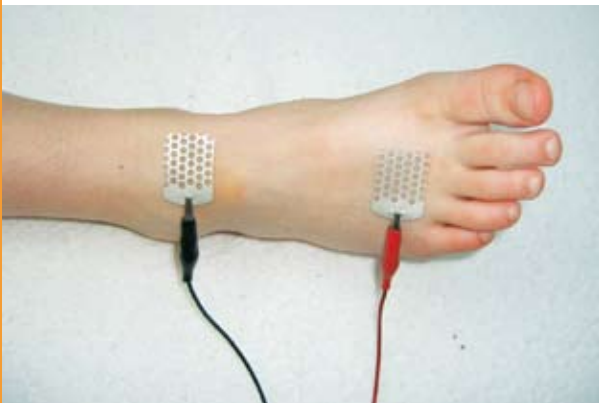
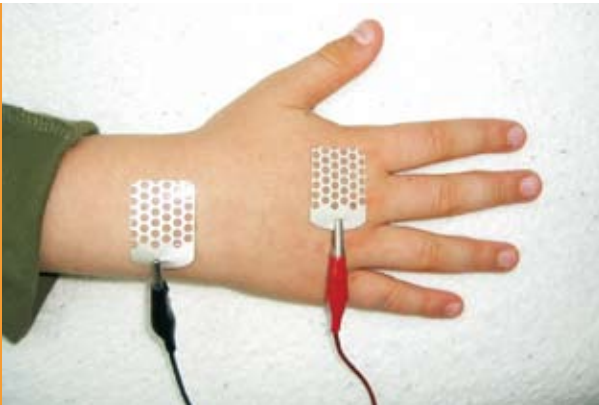
Es wurden folgende Gruppen gebildet:

Untergewicht	BMI < 19,0
Normalgewicht pauschal	BMI 19,0 bis 24,9
Übergewicht Grad 1	BMI 25,0 bis 29,9
Übergewicht Grad 2	BMI 30,0 bis 34,9
	BMI 35,0 bis 39,9
Übergewicht Grad 3	BMI 40,0 bis 44,9
	BMI 45,0 bis 49,9
	BMI 50,0 bis 54,9

Der statistische Normbereich einer Gruppe (von ...bis) wurde jeweils über die Perzentilen 10 und 90 gebildet. *Bitte beachten: Die hier definierten „Vergleichswerte“ sind keine Soll- oder Optimalwerte.*

2. AUSWERTUNG VON KINDERN UND JUGENDLICHEN

Nutri Plus ermöglicht eine Auswertung der BIA-Messungen von Kindern und Jugendlichen schon ab einem Alter von 3 Jahren. Von besonderer Bedeutung für die Interpretation der Ergebnisse sind altersentsprechende Sollbereiche. Zur Auswertung gelangten Daten von insgesamt 12.019 Probanden, davon 6.392 Mädchen und 5.627 Jungen im Alter von 3,0 bis 17,9 Jahren aus Deutschland.



Elektrodenplatzierung bei Kindern:

Die Elektroden werden bei Kindern parallel zur Methode bei Erwachsenen platziert (s.a. „Elektrodenplatzierung“ im „Hilfe-Menü“):

Unterschreiten die Innenkanten der Elektroden einen Abstand von ca. 5 cm, kann es zu Interaktionen zwischen den Elektroden kommen. In diesen Fällen sollte die Elektrode der Länge nach halbiert werden.

Im Altersbereich von 3,0 bis 14,9 Jahren ist die Bestimmung folgender Parameter möglich:

- Körperfett in kg
- Körperfett in Prozent
- Körperwasser
- Magermasse
- Phasenwinkel

Die Analyse beruht primär auf einer speziellen Formel zur Berechnung der Magermasse:

$$\text{Magermasse} = \text{Ht}^2 / \text{R} + \text{F} \times \text{wt}$$

(Ht = Körpergröße in cm, R = Resistance, F = Faktor, wt = Körpergewicht in kg)

Zur Einteilung und Beurteilung dieser 5 Parameter listet Nutri Plus jeweils die Perzentilen 3, 10, 50, 90 und 97 auf. Die Perzentilenwerte im Ergebnisausdruck, die dem aktuell gemessenen Wert des Kindes am nächsten sind, werden farbig hervorgehoben.*

Ab einem Alter von 15,0 Jahren ist zusätzlich die Bestimmung folgender 3 Parameter möglich:

- Body Cell Mass BCM
- Extracellular Mass ECM
- ECM/BCM-Index

Ab einem Alter von 6 Jahren erfolgt außerdem eine Analyse mit dem BIA-Vektorgraph (S.12 BIA-Vektorgraph).

Die Meßwerte für Körpergröße, Körpergewicht und BMI werden im Ergebnisausdruck (Seite 2) in entsprechende Perzentilenkurven eingetragen. Die Perzentilenkurven und -daten stammen aus: *Perzen-*

*)Die Erstellung dieser neuen Perzentilen wurde ermöglicht durch freundliche Überlassung von Daten des Instituts für Humanernährung u. Lebensmittelkunde der Christian-Albrechts Universität Kiel, Herr Professor M.-J. Müller und Frau Dr. A. Bosity-Westphal; und des Instituts für Humangenetik u. Anthropologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Frau Dr. Kromeyer-Hauschild.

tile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. K. Kromeyer-Hauschild et al. Monatsschrift Kinderheilkunde 2001 – 149:807-808. Springer-Verlag 2001.

3. GEWICHTSUNABHÄNGIGE BIA-AUSWERTUNG

Das Körpergewicht ist ein wichtiger Bestandteil der meisten Formeln zur Bestimmung der Körperzusammensetzung. Bei Patienten, deren Gewicht nicht bekannt ist bzw. die nicht gewogen werden können (z.B. Pflegefälle), kann daher meistens keine BIA-Auswertung erfolgen.

Für diese Patienten wurde in Nutri Plus eine Spezialformel integriert, die ohne den Parameter Körpergewicht auskommt. Die Formel ermöglicht die Berechnung der Magermasse:

$$\text{Magermasse (kg)} = \text{Ht}^2/\text{R} + \text{F} \times \text{s}$$

(R = Resistance, Ht = Körpergröße meter, F = Faktor, s = sex, 0 für Frauen und 1 für Männer)

Aus der Magermasse werden über den Phasenwinkel folgende Kompartimente abgeleitet:

- Body Cell Mass BCM
- Extrazelluläre Masse ECM
- ECM/BCM-Index
- Prozentualer Zellanteil (%-Zellanteil)

Diese 4 Parameter dienen vor allem dem Erkennen von katabolen Prozessen in der Body Cell Mass. Die entsprechenden individuellen Normalwerte werden aus einer passenden Spezialtabelle entnommen.

Die Bestimmung des Körperfetts (und einiger anderer Parameter) ist in diesem Modus nicht möglich.

Diese Methode ist naturgemäß weniger genau als die übliche, gewichts-gestützte Messung, ermöglicht aber dennoch eine aussagefähige Analyse. Vor allem bei Pflegefällen wird eine Beurteilung des Ernährungszustands erleichtert.

4. OPTIMIERUNG DER FETTBESTIMMUNG (KORRIGIERTES FETT)

Der Messstrom bei einer BIA-Messung breitet sich innerhalb des Körperwassers und damit der Magermasse des Körpers aus. Körperfett wirkt als Isolator,

in dem sich der BIA-Messstrom nicht ausbreiten kann. BIA misst daher das Körperfett nur indirekt, als Differenz zwischen berechneter Magermasse und dem Körpergewicht.

Deshalb führen Schwankungen des Körperwassers, egal ob tageszeitlich oder durch jedwede Beeinflussung des Wasserhaushalts bedingt, zu Änderungen des berechneten Körperfetts. Die Folge können schwer nachvollziehbare Änderungen des berechneten Körperfetts sein. Nutri Plus beinhaltet einen Formelblock, der diese Wasserschwankungen ausblendet. Es entsteht ein neuer Parameter namens „Fett (korr.)“, welcher in der Nutri Plus Auswertung zusätzlich ausgedruckt wird. Das originär berechnete Fett wird im Ergebnisausdruck dennoch weiter unten (als „Fett unkor.“) aufgelistet. Das „Korrigierte Fett“ hat sich in der Routine von Klinik- und Praxisalltag bestens bewährt.

5. DIAGNOSEHELPER

Die Tabelle „Diagnosehelfer“ im Hilfe-Menü enthält die häufigsten Ursachen für auffällige BIA-Ergebnisse. Es werden direkte und indirekte Ursachen für hohe oder niedrige Werte für die Parameter Körperwasser, Phasenwinkel, Body Cell Mass, Extrazelluläre Masse und ECM/BCM-Index aufgelistet. Der Diagnosehelfer ist eine anwenderfreundliche, praktische Hilfe für die Analyse von BIA-Ergebnissen.

6. HILFE-MENÜ

Im neuen Hilfe-Menü finden Sie eine Vielzahl nützlicher Tabellen und Dokumente, z.B.:

- Alle Perzentilen für Kinder und Jugendliche
- Diagnoseplan bei Adipositas im Kinder- und Jugendalter
- Normalwerte (Statistik des Normalkollektivs)
- Vergleichswerte nach BMI-Staffel (Statistik der BMI- und altersgestaffelten Kollektive)
- Gebrauchsanleitungen für alle Gerätetypen und Zubehör
- Diagnosehelfer für auffällige BIA-Ergebnisse (s. 11.)
- ESPEN-Guidelines zum Thema BIA
- Fachinformationen zum BIA-Vektorgraph

7. DER BIA-VEKTORGRAPH

Der *BIA-Vektorgraph* nach Professor Antonio Piccoli, Universität Padua, ist eine graphische Darstellung der elektrischen Widerstände des menschlichen Körpers in einem Koordinatensystem. Auf der Ordinate wird hierfür der kapazitive Widerstand der Körperzellen (X_c , Reactance bzw. Kondensatorwiderstand) und auf der Abszisse der Widerstand des elektrolythaltigen Körperwassers (R , Resistance) abgebildet. Beide Widerstände werden bezogen auf die Körpergröße ($X_c/\text{Größe}$ und $R/\text{Größe}$), d.h. normalisiert für die Länge des Leiters. Die Verbindung eines Messwertes aus $X_c/\text{Größe}$ und $R/\text{Größe}$ mit dem Ursprung des Koordinatensystems ergibt einen individuellen Vektor, der als Pfeil abgebildet wird.

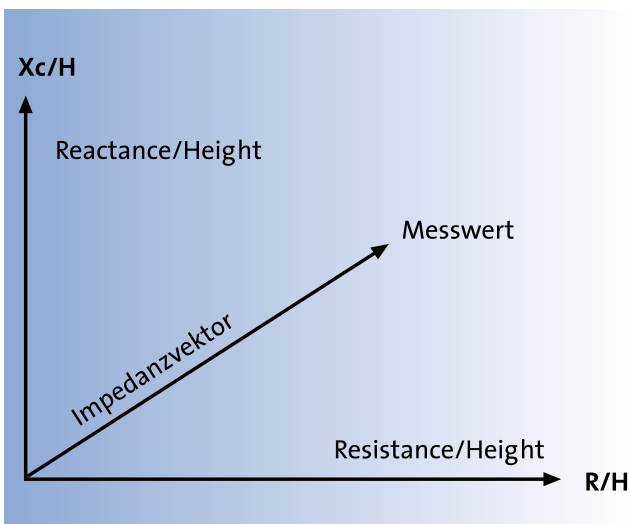


Abb. 7.1 Entstehung des Vektors im Koordinatensystem

Die vektorielle Darstellung bietet also die Möglichkeit, einen Probanden in Bezug auf 2 Variable (R und X_c , respektive Körperwasser und Body Cell Mass) gleichzeitig zu untersuchen. Da nur die elektrischen Leiteigenschaften des Körpers in die Bewertung eingehen, ist diese Analyse unabhängig vom Körpergewicht des Probanden. Das Körperfett als elektrischer Isolator geht ebenfalls nicht in die Analyse ein.

Ein weiterer Vorteil des BIA-Vektorgraph ist der Vergleich der Meßergebnisse eines Patienten mit Referenzwerten. Diese Referenzwerte werden als so genannte Toleranzellipsen in das Koordinatensystem eingezeichnet. Toleranzellipsen sind Referenzperzentilen, die die Wahrscheinlichkeit angeben, dass ein individuelles Messergebnis in einem bestimmten Abstand vom mittleren Vektor der Referenzpopulation liegt.

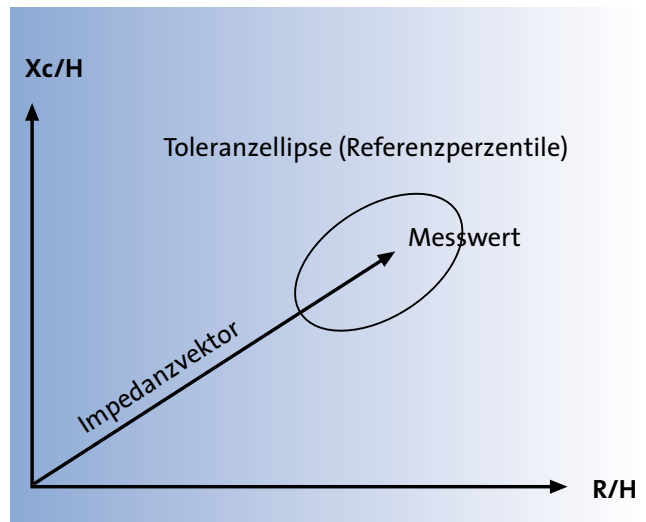


Abb. 7.2 Die Toleranzellipse der Referenzpopulation

Üblicherweise werden drei Toleranzintervalle dargestellt, entsprechend der 50. (grün), 75. (blau) und 95. Vektorperzentile (rot) der Referenzpopulation. Je nach Abweichung des Meßergebnisses vom Normalbereich der Referenzpopulation lässt sich eine Aussage treffen über:

- den Wasserhaushalt (Überwässerung, Dehydratation)
- die Körperzellmasse (Body Cell Mass BCM hoch, niedrig)

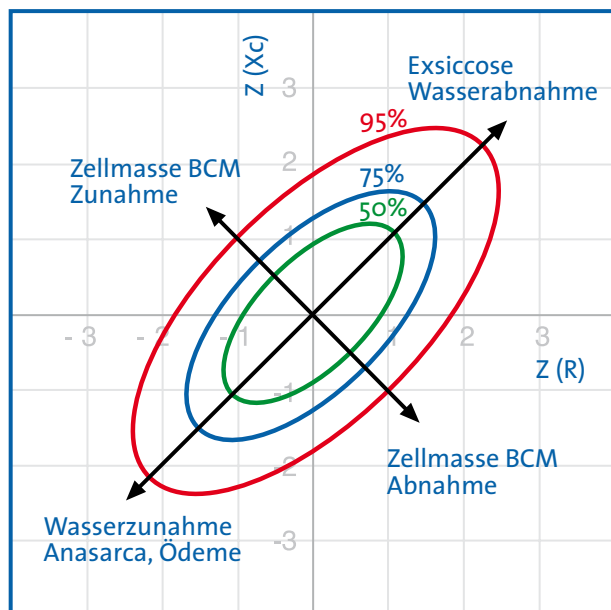


Abb. 7.3 Interpretationsgraphik mit Vektorperzentilen

Da die Lage des BIA-Vektors auch von physiologischen Einflussfaktoren (Geschlecht, Alter, BMI) abhängt, ist die getrennte Beurteilung einer pathologischen Veränderung der Körperzusammensetzung (Überwässerung, Dehydratation, niedrige BCM, Kachexie) nur durch den Vergleich eines Messergebnisses mit Toleranzellipsen für dasselbe Geschlecht und eine vergleichbare Alters- und BMI-Gruppe zu beurteilen. Die Vektorkomponenten werden daher Z-transformiert¹. Für die Berechnung eines Z-Scores aus den individuellen Meßdaten des Anwenders greift die entsprechende Software von Data-Input auf entsprechende Geschlechts-, Alters- und BMI-spezifische Referenzwerte einer großen Datenbank zurück.

Wie ist die Lage eines Messergebnisses im BIA-Vektorgraphen zu interpretieren?

Flüssigkeitsverschiebungen bilden sich entlang der längeren Achse der Toleranzellipse ab, wobei der obere und der untere Ellipsenpol des 75% Toleranzintervalls jeweils den biologischen Grenzwert für klinisch relevante Dehydratation und Überwässerung angeben.

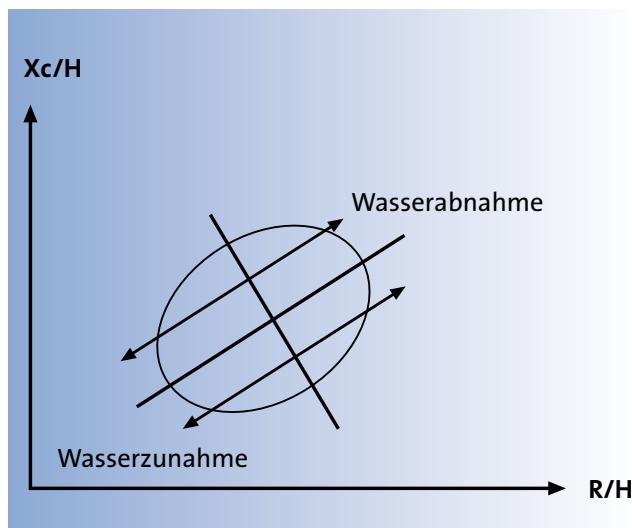


Abb. 7.4 Änderungen entlang der Längsachse entsprechen Änderungen des R-Wertes und damit einer Zu- oder Abnahme des Körperwassers

¹⁾ Der Z-Score drückt die Abweichung eines Meßwertes in Standardabweichungen (SD) vom Median einer Referenzpopulation aus ($Z\text{-Score} = (\text{Meßwert} - \text{Median}) / \text{SD}$). Der Z-Score ist damit ein normiertes Maß für die Abweichung eines Messwertes vom Geschlechts-, Alters- und BMI-spezifischen Referenzwert, und der Z-Score BIA-Vektorgraph ermöglicht damit eine Beurteilung des Flüssigkeitsstatus und der BCM unabhängig von Geschlecht, Alter und BMI.

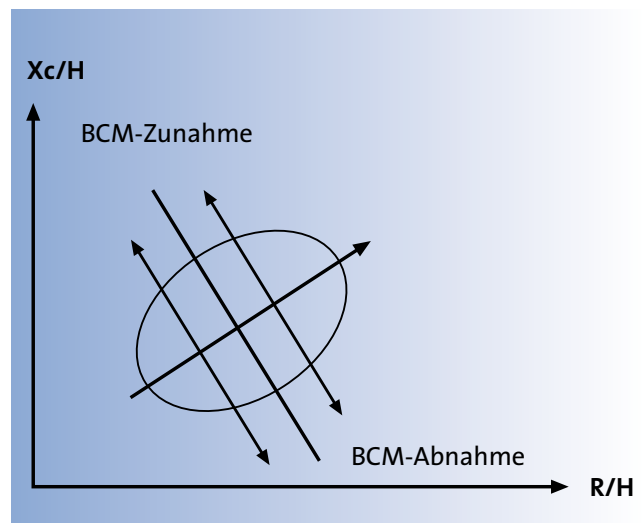


Abb. 7.5 Änderungen entlang der Querachse entsprechen Änderungen des Xc-Wertes und damit einer Zu- oder Abnahme der Body Cell Mass BCM

Die Richtung des Vektors (Winkel des Vektors zur Abszisse, bzw. Phasenwinkel) wird durch die Körperzellmasse (BCM) bestimmt. Bei einem pathologischen Verlust an BCM (Kachexie) sinkt die BCM und damit auch die Xc/H Vektorkomponente ab.

Die diagnostischen Vorteile des BIA-Vektorgraph im Überblick:

- 1) Die BIA-Vektorgraphen von Data-Input erlauben die Beurteilung des Flüssigkeitsstatus bzw. der Körperzellmasse eines Patienten durch den Vergleich mit populationsspezifischen Referenzwerten einer deutschen Datenbank, deren Besonderheit darin besteht, dass sie speziell für Data-Input aus dem eigenen weltweit größten BIA-Kollektiv erstellt wurde (213.294 BIA-Messwerte von Erwachsenen (Alter 18-102 Jahre und BMI 18,5-50kg/m²) und 15.605 BIA-Messwerten von Kindern (Alter: 6-17 Jahre und BMI 9-40kg/m²)).
- 2) Der BIA-Vektorgraph ermöglicht die Bewertung von Messergebnissen allein auf Basis der Impedanzrohdaten, d.h. unabhängig von den Annahmen, die den Algorithmen zur Berechnung der Körperzusammensetzung zugrunde liegen (z.B. die Genauigkeit der Referenzmethode oder die Auswahl der Referenzpopulation betreffend).
- 3) Die Bewertung der Impedanzmessung mittels BIA-Vektorgraphen führt zu einer Qualitätskontrolle welche sowohl eine fehlerhafte Messung als auch eine Fehlinterpretation der Ergebnisse im Sinne einer feh-

lerhaften Vorhersage der Körperzusammensetzung verhindert. Durch den Vergleich eines individuellen Messwertes mit den Toleranzellipsen der Referenzpopulation lassen sich Vektoren identifizieren, die außerhalb des Normalbereichs liegen. Vektoren, welche das blaue 75% Toleranzintervall überschreiten, können nur mit einer erhöhten Fehlerwahrscheinlichkeit zur Berechnung der Körperzusammensetzung verwendet werden. Vektoren, welche außerhalb des roten 95% Toleranzintervalls liegen, sollten mit Vorsicht für die Berechnung von TBW, FFM und FM verwendet werden, da eventuell eine fehlerhafte Elektrodenplatzierung oder eine pathologische Hydratation der FFM (Ödeme oder Dehydratation) vorliegen.

4) Der BIA-Vektorgraph erleichtert das Monitoring des Flüssigkeitsstatus eines Patienten im Verlauf der Therapie. Die Beurteilung des Wasserhaushaltes ist eine besondere Herausforderung bei kritisch kranken Patienten. Hier können die üblichen BIA-Formeln zur Berechnung der Kompartimente nur eingeschränkt angewendet werden. Der BIA-Vektorgraph greift hingegen nur auf die originären elektrischen Messwerte zurück und führt auch bei abweichender Hydratation des Körpers zu zuverlässigen Ergebnissen. Der Einsatz des BIA-Vektorgraphen ist deshalb besonders wertvoll bei Patienten mit Herz- oder Niereninsuffizienz. Eine vermehrte Flüssigkeitseinlagerung führt bei diesen Patienten nicht nur zu einer Vektorverkürzung (Abnahme der R/Größe Vektorkomponente), sondern gleichzeitig auch zu einer Abnahme des Vektorwinkels zur Abszisse (Abnahme der Xc/Größe Vektorkomponente) welche beide durch effektive therapeutische Maßnahmen (z.B. Diuretika bzw. Hämodialyse) reversibel sind.

Typische Vektoren bei verschiedenen Erkrankungen

In der folgenden Abbildung sind Z-Score-Vektoren von Patientengruppen mit verschiedenen Erkrankungen aufgetragen (schwarze Punkte = Männer, weiße Kreise = Frauen).

Einzelpunkte:

- Ob/1-3 = Patienten mit Adipositas Grad 1 bis 3.
- Cancer = Lungenkrebs.
- HIV/3-5 und HIV/6 = AIDS Stadium WR 1-3 bzw. 6.
- Anorexia = Anorexia nervosa.

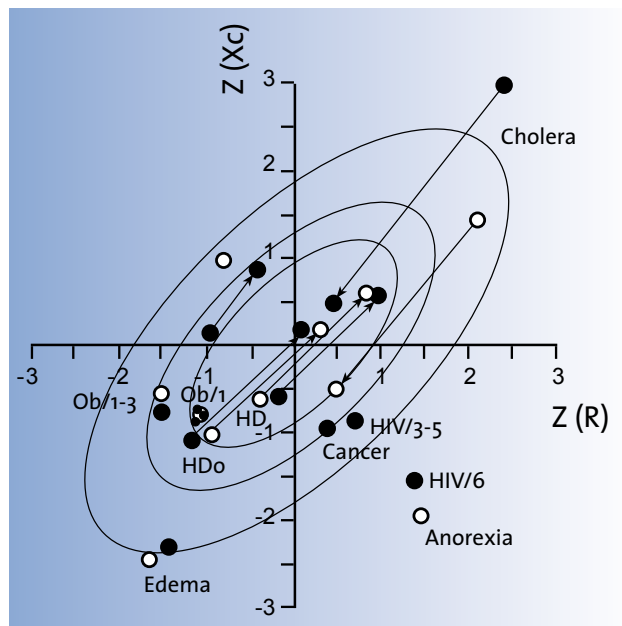


Abb. 7.6: BIA-Vektoren bei verschiedenen Krankheiten. Quelle: Piccoli A, Pastori G: BIVA software. Department of Medical and Surgical Sciences, University of Padova, Padova, Italy, 2002

Verlaufsvektoren:

- Climbers = Kletterer vor und nach Dehydratation in größer Höhe.
- HD und HD0 = Hämodialysepatienten schlank oder adipös vor und nach Flüssigkeitsentzug durch Hämodialyse.
- Cholera = Cholerapatienten vor und nach Flüssigkeitsinfusion.

Weitere Informationen und Software liefert Prof. Piccoli unter E-Mail apiccoli@unipd.it

Literatur: Bosity-Westphal A, Danielzik S, Dörhöfer R-P, Piccoli A, Müller MJ: Patterns of bioelectrical impedance vector distribution by body mass index and age: implications for body-composition analysis. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:60-8.

8. BEISPIELE

Der Schnittpunkt der beiden Pfeilachsen entspricht dem Mittelwert des ausgewählten Kollektivs. In den folgenden Beispielen werden stets die Referenzellipsen des Normalkollektivs zum Vergleich herangezogen.

Liegen die individuellen Messwerte innerhalb des *grünen Kreises*, so hat der Proband normale Werte für Körperwasser und BCM, d.h. die statistische Wahrscheinlichkeit einer normalen Körperzusammensetzung ist sehr hoch.

Zur Erinnerung: das Körperfett wird in dieser Auswertung nicht dargestellt.

Mit größer werdender Entfernung des individuellen Messpunktes vom Mittelpunkt weichen Körperwasser und BCM mehr und mehr von der statistischen Norm ab. Damit wird die Wahrscheinlichkeit geringer, dass die untersuchte Person eine normale Körperzusammensetzung hat. Die 75%-Ellipse (blau) kann als Grenzbereich für normale Hydrierung angesehen werden.

Liegt der individuelle Messpunkt außerhalb des roten Kreises, also außerhalb der 95%-Perzentile, so spricht das für beträchtliche Abweichungen vom Mittelwert des Referenzkollektivs. In diesem Fall ist es besonders wichtig, für den Patienten auch klinische Untersuchungsdaten zu eruieren, z.B. Angaben zu ödematösen Veränderungen oder zu Muskel- und Gelenkerkrankungen der untersuchten Extremitäten. Häufig hilft hier der klinische Blick.

Von großer Bedeutung ist der Quadrant, in dem der individuelle Messpunkt liegt. Liegt der Messpunkt in den beiden oberen Quadranten der Ellipse bzw. oberhalb der kurzen Ellipsenachse, hat der Proband weniger Körperwasser als dem statistischen Mittelwert entspricht. Liegt der Messpunkt unterhalb der *kurzen* Ellipsenachse, hat der Proband ein höheres Körperwasser.

Liegt der Messpunkt links der *langen* Ellipsenachse, hat der Proband mehr BCM als dem Mittelwert entspricht, liegt der individuelle Messpunkt rechts der langen Ellipsenachse, hat der Proband weniger BCM.

BEISPIEL 1: UNAUFFÄLLIGER BEFUND

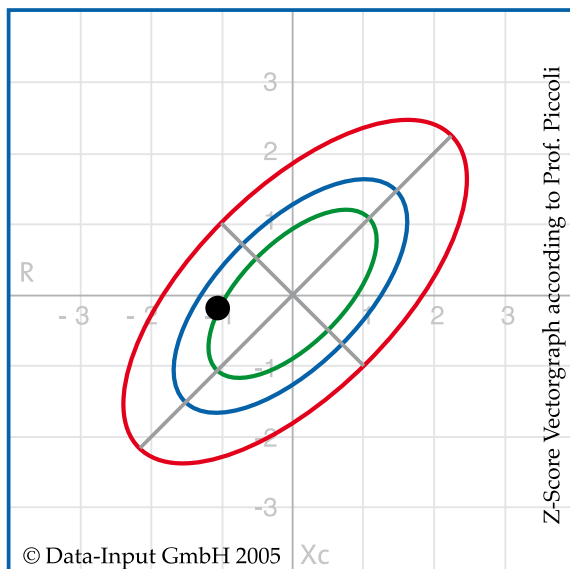


Abb. 8.1: Unauffälliger Befund

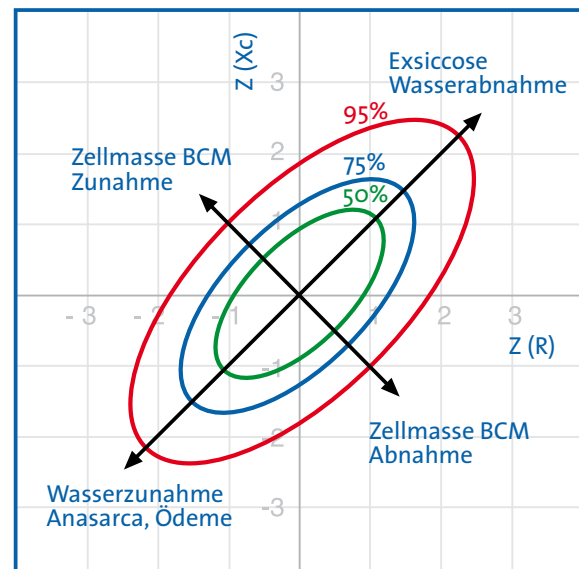


Abb. 8.2: Basis: Die Interpretationsgrafik

Normalbefunde liegen innerhalb der grünen (50%) oder blauen (75%) Ellipse. Bei gesunden Probanden liegen die Messpunkte meist etwas links von der Längsachse (hohe BCM) und unterhalb der Querachse (entsprechend einem leicht höheren Körperwasser).

BEISPIEL 2: SPORTLER, ATHLETISCHER KONSTITUTIONSTYP

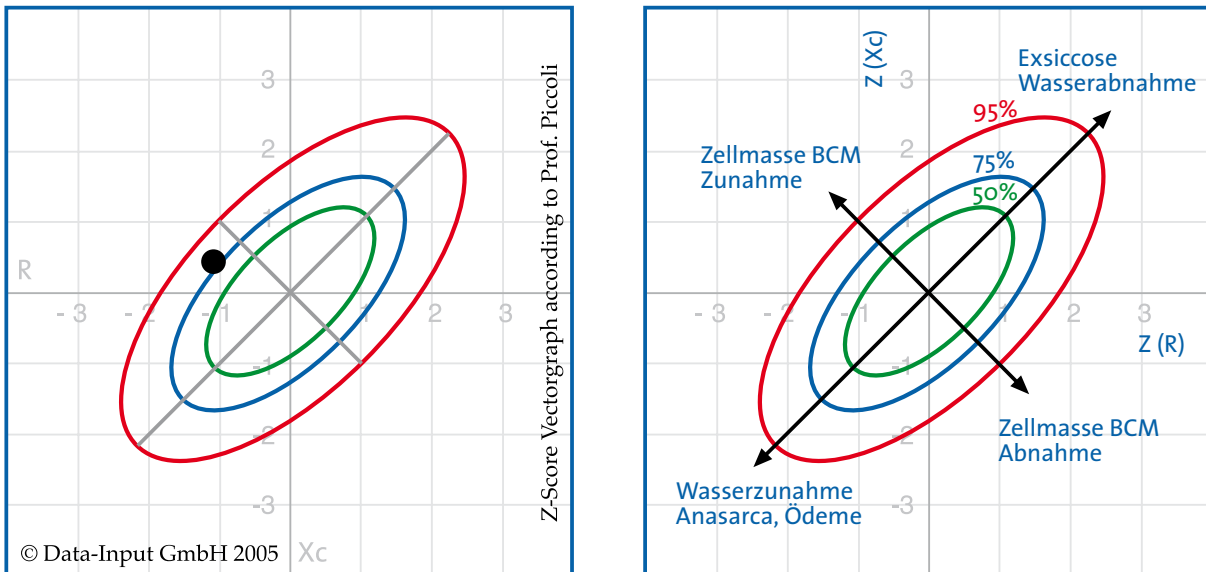


Abb. 8.3: Sportler

Bei Sportlern bzw. bei athletischem Konstitutionstyp liegt der Messpunkt meist links von der Längsachse, als Zeichen einer hohen Body Cell Mass. Der hohe Muskelanteil bedingt meist auch einen hohen Wasseranteil, daher liegt der Messpunkt typischerweise unterhalb der Querachse. Im Gegensatz zum nächsten Beispiel ist der Proband hier aber nicht überwässert (relativ kleiner Abstand zur Querachse).

BEISPIEL 3: METABOLISCHES SYNDROM

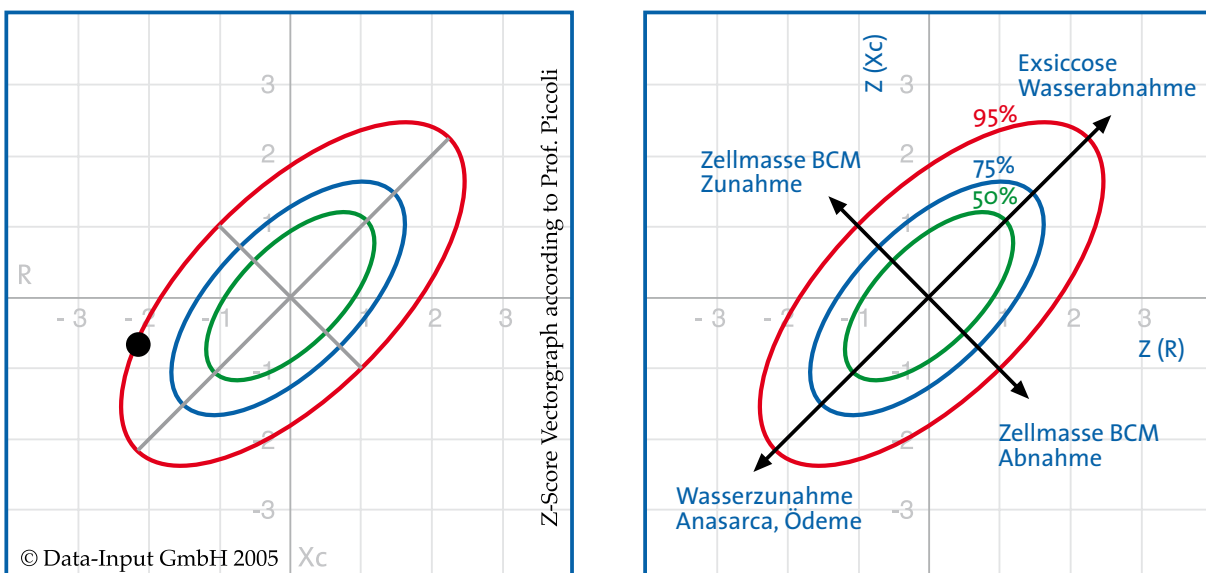


Abb. 8.4: Metabolisches Syndrom

Beim metabolischen Syndrom befindet sich der Messpunkt deutlich unterhalb der Querachse (links unten), als Zeichen einer pathologischen Überwässerung. Weitere BIA-Werte, wie die ECM (Extrazelluläre Masse) oder der ECM/BCM-Index bestätigen, dass beim metabolischen Syndrom Wasser vorwiegend im extrazellulären Raum eingelagert wird. Die Body Cell Mass BCM ist beim metabolischen Syndrom oft ähnlich groß wie beim athletischen Konstitutionstyp; dies könnte durch eine Hyperhydratation der Zellen der BCM bedingt sein.

BEISPIEL 4: ANOREXIE

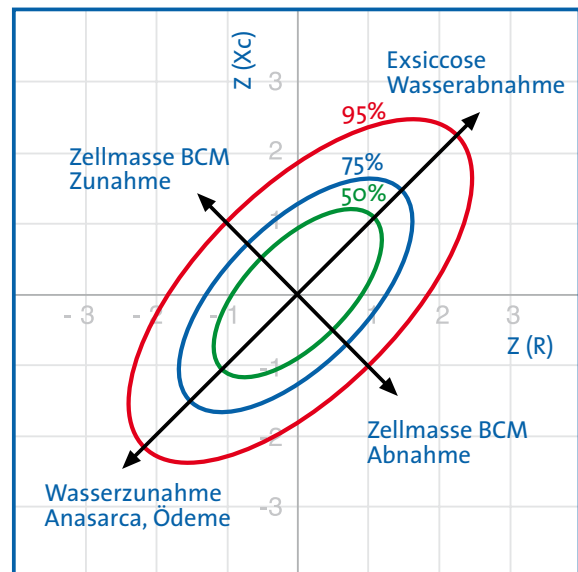
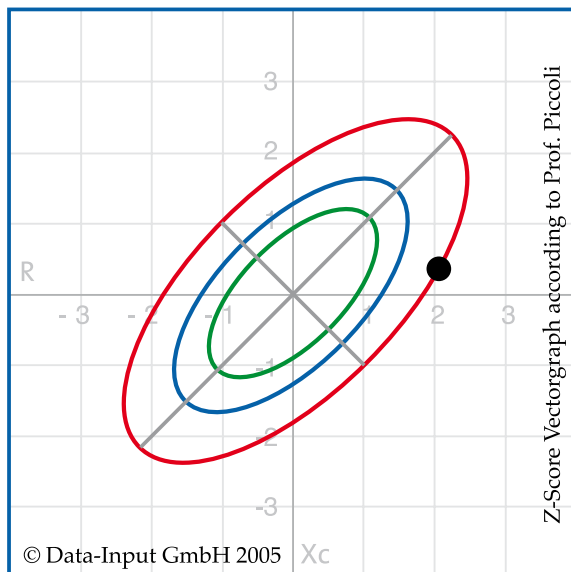


Abb. 8.5: Anorexie

Der Messpunkt liegt typischerweise oberhalb der Querachse und weit rechts von der Längsachse. Sowohl die Hydratation der Magermasse als auch die Menge der BCM sind bei Patienten mit manifester Anorexie zu niedrig. Im Gegensatz zur Kachexie liegt eher eine Exsikkose als eine Überwässerung vor.

BEISPIEL 5: KACHEXIE

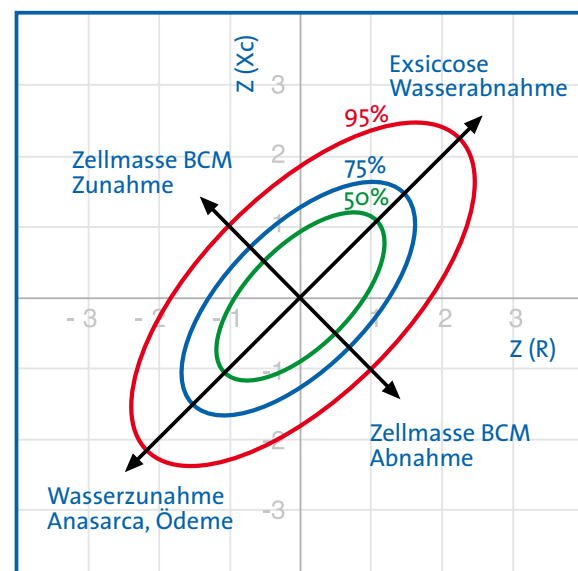
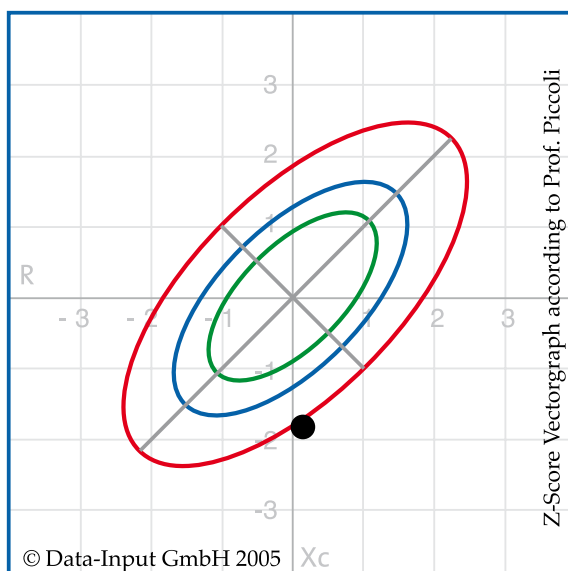


Abb. 8.6: Kachexie

Charakteristisch bei Kachexie sind Messpunkte weit rechts der Längsachse als Hinweis auf massiven BCM-Verlust. Im Gegensatz zur Anorexie wird meist eine Überwässerung bis hin zur Ödembildung beobachtet (Messpunkte unterhalb der Querachse).

Data Input GmbH · Landwehrstraße 54 · 64293 Darmstadt
Tel: 0 61 51-1 36 13-0 · Fax: 0 61 51-1 36 13-10 · info@data-input.de · www.data-input.de

