



EUSANA BIA-2100

Analysegerät zur Ermittlung der Körperzusammensetzung

Gebrauchsanweisung

Stand Juni 2013

CE 0494

Revisions-Nr.:	2013/001
Softwarestand:	SW 2.02
Datum:	28.06.2013

EUSANA GmbH & Co. KG
Hannoversche Straße 24
31848 Bad Münder

Telefon	0 50 42 - 940 250
Fax	0 50 42 - 940 608
E-Mail	info@eusana.de
Homepage	www.eusana.de

Inhaltsverzeichnis

1. Physiologische und physikalische Grundlagen	3
1.1. Einleitung	3
1.2. Folgerung zur Bestimmung des fettfreien Gewebes im menschlichen Körper.....	5
1.3. Resistanz	5
1.4. Reaktanz.....	6
2. Elektrische Impedanzanalyse – EUSANA Body-Analyse	7
2.1. Einleitung	7
2.2. Methode	8
2.3. Kontraindikationen	9
3. Gebrauchsanweisung – EUSANA BIA- Gerät 2100	10
3.1. Sicherheitshinweise	10
3.2. Gerätebeschreibung des EUSANA BIA-2100	12
3.2.1. Bedienelemente des EUSANA BIA-2100.....	12
3.2.2. Bedeutung der Kontrolllampen auf der Vorderseite.....	13
3.2.3. Aufladen des Akku	16
3.3. Elektrische Impedanzanalyse mit dem EUSANA BIA-2100	17
3.3.1. Vorbereitende Maßnahmen	17
3.3.2. Allgemeine Voraussetzungen	17
3.3.3. Die Analyse	18
3.4. Funktionskontrolle des EUSANA BIA-2100.....	20
3.4.1. Impedanzbereichüberprüfung des EUSANA BIA-2100	20
3.4.2. Kabelüberprüfung.....	21
3.4.3. Elektrodenüberprüfung.....	21
3.5. Zubehör des EUSANA BIA-2100.....	22
3.5.1. Ladegerät	22
3.5.2. Patientenkabel.....	22
3.5.3. Elektroden	22
3.5.4. Computerverbindungskabel	22
3.5.5. Prüfdummy- Platine.....	22
3.5.6. Transporttasche	23
3.6. Allgemeine Hinweise.....	23
3.6.1. Pflegehinweise	23
3.6.2. Abschaltung und Aufbewahrung	23
3.6.3. Kabelaufbewahrung und -nutzung	23
3.6.4. Risikohinweis.....	24
3.6.5. Störhinweise	24
3.7. Garantiebedingungen	24
3.8. Wartung, Reparatur und Entsorgung.....	26
3.9. Schaltungstechnische Umsetzung.....	27
4. Anhang	28
4.1. Technische Angaben	28
4.2. Anlage – EMV-Hinweise	29
4.3. Literatur zur Elektrischen Impedanzanalyse.....	34

1. Physiologische und physikalische Grundlagen

1.1. Einleitung

Der menschliche Körper ist von Natur aus ein elektrisch leitfähiges System. Die im Körperwasser gelösten Elektrolyte (Salze) sind für diese Eigenschaft verantwortlich.

Aufgrund seiner Längenausdehnung kann der menschliche Körper in einem vereinfachten Modell mit einem Draht der Länge L und dem Kreisquerschnitt A verglichen werden, so dass sich die einfache physikalische Grundformel

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

für die Berechnung eines Drahtwiderstandes mit dem spezifischen Widerstand ρ auf das elektrische Widerstandsverhalten des menschlichen Körpers übertragen lässt.

Benutzt man statt Gleichstrom Wechselstrom, so bezeichnet man den im Wechselstromkreis gegebenen Widerstand mit Z und erhält für die obige Grundformel

$$Z = \rho \frac{L}{A}$$

Nun setzt sich aber ein Wechselstromwiderstand aus dem so genannten Ohmschen, dem kapazitiven und dem induktiven Widerstand zusammen. Der Ohmsche Widerstand basiert auf den reinen Materialdaten, der kapazitive wird durch Kondensatorwirkung erzielt, da ein Kondensator in einem Wechselstromkreis keine echte Unterbrechung darstellt. Der induktive Widerstand wird durch das magnetische Verhalten von Spulen bestimmt. Ferner hat die Frequenz des Wechselstroms Einfluss auf den kapazitiven und induktiven Widerstand. Zusätzlich tritt eine Phasenverschiebung mit dem Phasenwinkel φ zwischen Strom und Spannung ein.

Eine Körperzelle lässt sich in einfacher Weise durch das Modell eines RC-Elementes repräsentieren, in dem ein Ohmscher Widerstand R_1 mit einem Kondensator C parallel und dazu in Reihe ein weiterer Ohmscher Widerstand R_2 geschaltet ist.

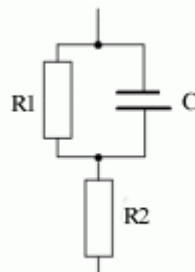


Abbildung 1 - Modell eines RC-Elementes

Setzt man dieses Modell auf das Zellgewebe fort, so entsteht durch Reihen- und Parallelschaltung ein Netz aus einer Vielzahl solcher Schaltelemente, von dem jeweils der Ohmsche und kapazitive Gesamtwiderstand zu bestimmen ist.

Mit der Impedanzanalyse wird das Verhalten des menschlichen Körpers in seiner Leitfähigkeit für Wechselströme untersucht und der zugehörige Wechselstromwiderstand mit Bioelektrischer Impedanz Z bezeichnet.

Die Ohmschen Widerstände sind einerseits durch die elektrolytische Wirkung des gesamten Körperwassers gegeben und andererseits durch die elektrolytische Beschaffenheit der Zellen und ihrer Umgebung. Der kapazitive Widerstand wird durch die Zellmembranen selbst bestimmt.

In Formel 2 dient nun als Länge die Körpergröße L und das fettfreie Gewebe des Körpers als Querschnitt A, die Konstante ρ ist der spezifische Widerstand dieses Gewebes.

Für die Bioelektrische Impedanz ergibt sich damit als Grundformel

$$Z = \rho \frac{L}{A}$$

Setzt man für das Volumen V des fettfreien Gewebes des menschlichen Körpers entsprechend dem zugrunde gelegten Modell die Zylindervolumenformel $V = A \cdot L$ an und stellt nach A um zu

$$A = \frac{V}{L}$$

so ergibt sich durch Einsetzen in Formel 3 weiter für die Bioelektrische Impedanz

$$Z = \rho \frac{L^2}{V}$$

Stellt man Formel 5 nach V um, erhält man

$$V = \rho \frac{L^2}{Z}$$

Mathematisch heißt das, dass wegen der Konstanten ρ das Körpervolumen V direkt proportional zu L^2/Z ist, und für das bioelektrische Verhalten des menschlichen Körpers, dass das Volumen des fettfreien Gewebes proportional zum Quotienten aus dem Quadrat der Körperlänge und der Impedanz Z ist.

Die Impedanzanalyse macht sich diesen Zusammenhang zu eigen, indem sie zur Körperlänge L das Widerstandsverhalten Z des menschlichen Körpers durch ein geeignetes Gerät bestimmt, um daraus auf das Volumen des fettfreien Gewebes und damit auf die Körperzusammensetzung nach Körperfett, Blut- und Gewebeflüssigkeit sowie Körperwasser zu schließen.

1.2. Folgerung zur Bestimmung des fettfreien Gewebes im menschlichen Körper

Die technische Umsetzung der physikalischen Vorgabe erfordert deshalb den Aufbau eines Stromkreises, in dem der menschliche Körper als Widerstand integriert ist.

Dazu wird ein mit 50 kHz getakteter konstanter sinusförmiger Wechselstrom so eingestellt, dass er vom Körper nicht wahrzunehmen ist. Da das Fettgewebe des menschlichen Körpers wie eine Isolationsschicht wirkt, setzt dieses die elektrische Leitfähigkeit wirksam herab und erhöht damit den Widerstand. Bei konstantem Strom ergibt sich deshalb in Abhängigkeit vom Fettgewebe ein charakteristischer und signifikant festzustellender Spannungsabfall.

Da die Kondensatoreigenschaft der Zellmembranen aber erst bei hoher Frequenz des Wechselstroms – von 50 kHz und mehr – wirksam wird, entsteht in diesem Wechselstromkreis ebenfalls eine Phasenverschiebung mit einem signifikanten Phasenwinkel φ zwischen Strom und Spannung. Das BIA-Gerät muss deshalb mit einer Elektronik ausgestattet werden, die anhand von Haut-Elektroden an definierten Körperpunkten nicht nur den auftretenden Spannungsabfall, sondern auch diese Phasenverschiebung mit dem Phasenwinkel φ misst. Erst dadurch ist das BIA-Gerät in der Lage, den Ohmschen und kapazitiven Widerstand zu bestimmen.

1.3. Resistanz

Der **Ohmsche Widerstand wird Resistanz genannt** und basiert auf dem Körperwasser und dessen Leitfähigkeit durch die darin gelösten Salze. Durch den hohen Anteil an Wasser und Elektrolyten ist das Gesamtkörperwasser ein guter Leiter für Strom, während das Fettgewebe einen hohen Widerstand hat.

Die Resistanz verhält sich umgekehrt proportional zum Gesamtkörperwasser, d. h. je mehr Gesamtkörperwasser ein Mensch hat, desto niedriger ist die Resistanz.

Da Frauen mehr Fettgewebe aufweisen als Männer, ist die Resistanz von Frauen höher als die von Männern.

Die Resistanz entsteht zu etwa **95 % an den Extremitäten** – daher können beispielsweise **Ödeme** – Wassereinlagerungen – an den Beinen das Ergebnis erheblich verfälschen: es ergibt sich eine **zu niedrige Resistanz**. Das Körperwasser und die Magermasse werden zu hoch, das Körperfett zu niedrig berechnet.

Achtung!

Messungen der Resistanz (und damit auch der Reaktanz) **sollten immer zu möglichst vergleichbaren Bedingungen durchgeführt werden**, beachten Sie bitte dazu das Kapitel 3.3.2.

Der physiologische Bereich für die Resistanz beträgt bei

Frauen ca. 400 bis 750 Ohm

Männer ca. 350 bis 650 Ohm.

1.4. Reaktanz

Der **kapazitive Widerstand wird Reaktanz genannt** und durch die Körperzellmembranen hervorgerufen. Der Resistanzwert gibt demnach Aufschluss über das vorhandene freie Körperwasser und die Reaktanz über das wasserhaltige Gewebe. Durch Vergleich mit dem Körpergewicht lässt sich dann der Anteil von Fettgewebe im Körper und ferner die Körperzusammensetzung nach Blut- und Gewebeflüssigkeit bestimmen.

Der physiologische Bereich für die Reaktanz beträgt 8 % bis 14% des jeweiligen Resistanzwertes. (Beispiel: bei einer Resistanz von 500 Ohm sollte die Reaktanz zwischen 40 und 70 Ohm betragen).

Wenn die Reaktanz relativ zur Resistanz größer wird, wird die Körperzellmasse (BCM) größer. Wenn die Reaktanz relativ zur Resistanz kleiner wird, wird die Körperzellmasse (BCM) kleiner.

2. Elektrische Impedanzanalyse – EUSANA Body-Analyse

2.1. Einleitung

Die **elektrische Impedanzanalyse** (Synonym: bioelektrische Impedanzanalyse) dient der **Messung der Körperzusammensetzung sowie des Ernährungs- und Trainingszustandes**. Die Methode wurde in den 40er Jahren in den USA entwickelt. Erste wissenschaftliche Untersuchungen wurden seit Anfang der 60er Jahre mit dieser Methode vorgenommen.

Die elektrische Impedanzanalyse ist ein wissenschaftlich anerkanntes und etabliertes Messverfahren. Sie wird unter anderem in der **Ernährungs- und Sportmedizin** sowie in der **Anti-Aging-Medizin** eingesetzt. Das Messverfahren ist sehr genau und liefert jederzeit vergleichbare Messergebnisse.

Vorteile der elektrischen Impedanzanalyse

- Preisgünstig sowie schnell und einfach durchzuführen
- Gefahrlos, schmerzlos, nicht invasiv
- Sehr gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse
- Mobilität, z. B. direkte Anwendung am Krankenbett

Eine wichtige Aufgabe ist es, die Ergebnisse der Impedanzanalyse zu beurteilen.

Wohl gemerkt: Beurteilen Sie, verurteilen Sie nicht!

Das verschreckt die Patienten und untergräbt Ihr Vertrauen. Beziehen Sie in Ihre Beurteilungen sowohl die Messergebnisse als auch Ihre Eindrücke aus dem Gespräch mit dem Patienten ein.

Hinweis: Bedenken Sie, dass die subjektiven Veränderungen wie eine Zunahme an Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit für den Patienten wichtiger sind als alle Veränderungen von Messergebnissen. Hüten Sie sich bitte auch davor, Werte auf 100 g genau interpretieren zu wollen – die Schwankungsbreite der Messparameter der elektrischen Impedanzanalyse lässt dieses nicht zu – **Sie würden bei Ihren Patienten an Glaubwürdigkeit verlieren.**

2.2. Methode

Bei der **elektrischen Impedanzanalyse** handelt es sich um eine schnell und einfach durchführbare, gefahrlose nicht invasive Messung, die eine **umfassende Auskunft über die Körperzusammensetzung** – Körperfett, fettfreie Masse, extrazelluläre Körpermasse (Blut- und Gewebeflüssigkeit), Körperzellmasse (Muskel- und Organmasse) und Gesamtkörperwasser – gibt. Des Weiteren wird das altersentsprechende **Vitalitätsoptimum** und der **Ernährungszustand/Trainingszustand** bestimmt.

Die Messergebnisse des Wechselstromwiderstandes sind die **Resistanz und die Reaktanz in Ohm**. **Die Messung dauert nur wenige Sekunden.**



Über vier Hautklebeelektroden wird ein homogenes elektrisches Feld hoher Frequenz (12 V, 50 kHz) in der zu messenden Person erzeugt. Gemessen wird der Widerstand (Impedanz) des Wechselstroms (800 Mikroampere) und dessen Phasenverschiebung gegen die Wechselspannung im Körpergewebe. Jeweils zwei der Elektroden werden an der Hand und zwei am Fuß derselben Körperseite befestigt.

Abbildung 2 – BIA- Messgerät mit angeschlossener Prüfdummy-Platine zur Funktionskontrolle

Der Strom wird im Körper durch die im Körperwasser gelösten Elektrolyte geleitet. Grundlage dieser Messung ist die Tatsache, dass das Körperfett den Strom nur wenig weiterleitet und ihm deshalb einen erheblichen Widerstand entgegensetzt. Die Leitfähigkeit und die Impedanz des Körpers sind daher vom Körperwasser und von der fettfreien Körpermasse, das heißt der extrazellulären Körpermasse (Blut- und Gewebeflüssigkeit) sowie der Körperzellmasse (Muskel- und Organmasse) abhängig. Zudem beeinflusst die Länge des Stromleiters den Widerstand. Die Körpergröße wird deshalb in die Berechnungen der Körperzusammensetzung mit einbezogen. Des Weiteren werden das Körpergewicht und das Geschlecht der zu untersuchenden Person berücksichtigt.

2.3. Kontraindikationen

Weltweit sind noch keine Vorfälle im Zusammenhang mit einer BIA- Messung aufgetreten. Die Messung ist bei Personen aller Altersklassen möglich. Es gibt keine Erkrankung, die eine Kontraindikation darstellen würde.

Verzichten Sie bei Patienten mit **implantierten Herzschrittmachern auf eine Messung**, da nicht auszuschließen ist, dass ein gegebenenfalls vorhandener Defibrillator durch die Messung aktiviert wird.

3. Gebrauchsanweisung – EUSANA BIA- Gerät 2100

3.1. Sicherheitshinweise

Lesen Sie bitte alle nachfolgenden Punkte sorgfältig durch und beachten Sie vor jeder Inbetriebnahme des EUSANA BIA-2100 die darin genannten Hinweise!

Hinterlegen Sie diese Anleitung an einem sicheren Ort, um auf sie gegebenenfalls schnell zurückgreifen zu können.

- Wählen Sie für die Aufstellung einen sicheren und stabilen Standort! Erschütterungen oder Stürze können die Funktionstüchtigkeit des Gerätes gefährden.
- Stellen Sie das BIA-Gerät in sicherer Entfernung von Kalt-, Warm- und Abwasserleitungen und Heizkörpern auf!
- Achten Sie auf eine geeignete Umgebungstemperatur zwischen 18°C und 30°C und auf eine relative Luftfeuchtigkeit von 30% bis 75% (optimal unter 65%)!
- Sorgen Sie bei allen Anschlusskabeln für eine sichere Führung, um Beschädigungen und Sturzgefahren auszuschließen!
- Verbinden Sie die Buchsen des EUSANA BIA-2100 nur mit den dafür vorgesehenen Kabeln und stecken Sie keine Gegenstände in freie Buchsen!
- Schütten Sie keine Flüssigkeiten auf und über das Gerät, um die elektrische Sicherheit nicht zu gefährden!
- Öffnen Sie unter keinen Umständen das EUSANA BIA-2100! Reparaturen dürfen nur von autorisiertem Personal ausgeführt werden.
- Setzen Sie den Akku keiner extremen äußeren Hitzeeinwirkung aus, da sonst Explosionsgefahr besteht!
- Unterlassen Sie das selbständige Wechseln des Akkus, und laden Sie den Akku nur durch das mitgelieferte Ladegerät auf!
- Berühren Sie niemals gleichzeitig das Gerätegehäuse und den Patienten!
- Verwenden Sie ausschließlich die empfohlenen Einmal-Hautelektroden und beachten Sie deren Bedienungsanleitung!
- Platzieren Sie die Einmal-Elektroden nicht auf Hautstellen mit Erythema, Läsionen und Verletzungen jeglicher Art!
- Platzieren Sie die Einmal-Elektroden nicht nicht auf Hautstellen mit bestehenden Irritationen und melden Sie jegliche Hautkomplaktionen an EUSANA!
- Verwenden Sie die Einmal-Hautelektroden nicht, wenn das Gel trocken ist!
- Verwenden Sie die Einmal-Hautelektroden nicht länger als 24 Stunden!
- Verzichten Sie bei Patienten mit implantierten Herzschrittmachern auf eine Messung, da nicht auszuschließen ist, dass ein gegebenenfalls vorhandener Defibrillator durch die Messung aktiviert wird.
- Verwenden Sie nur einen geprüften PC; nichtmedizinische elektrische Geräte müssen den IEC- und ISO-Normen entsprechen, die auf das jeweilige Gerät zutreffen. Der Mindestabstand zwischen PC und Patienten muss 1,20 m betragen.
- Während der Aufladung ist das Gerät aus elektrischer Sicht ein Class II-Equipment!
- Die vollständige Trennung vom Versorgungsnetz erfolgt über das Ziehen des Ladekabels.

- Führen Sie zu Beginn eines jeden Messtages eine Funktionskontrolle entsprechend Kapitel 3.4.1 durch.
- Beauftragen sie eine komplette Gerätewartung beim Hersteller nach Ablauf von 5 Jahren, um die Produktsicherheits- und Leistungsmerkmale über die gesamte Produktlebensdauer zu erhalten!

Wenden Sie sich in den folgenden Fällen unbedingt an den Service der Firma K&S, Kommunikation & Service GmbH, Berliner Chaussee 74, 15234 Frankfurt (Oder), Telefon 0335 - 684880, Telefax 0335 - 6848866.

- bei defekten Zuleitungskabeln oder Steckern
- nach Eindringen von Flüssigkeiten in einzelne Komponenten des Gerätes
- bei Beschädigungen des Gehäuses durch Sturz oder unsachgemäße Handhabung
- bei Beeinträchtigung einzelner oder aller Gerätefunktionen trotz fehlerfreier Bedienung

3.2. Gerätebeschreibung des EUSANA BIA-2100

Das EUSANA BIA-2100 ist ein Gerät zur bioelektrischen Impedanzanalyse, im Folgenden mit BIA abgekürzt. Es ist für den professionellen Gebrauch bestimmt.

3.2.1. Bedienelemente des EUSANA BIA-2100



Abbildung 3 – Vorderseite des EUSANA BIA-2100

Unten rechts befindet sich ein Tasterschalter **Start**, der unter anderem zum Starten eines Analysevorgangs dient. Des Weiteren ist es der Ein/Aus-Schalter des Gerätes – zum Ausschalten halten Sie den Schalter 4 Sekunden gedrückt.

Darüber sind 3 Kontrolllampen mit den Bezeichnungen **Betriebszustand** (Grüne LED), **Analysefehler I** (Rote LED) und **Analysefehler II** (Rote LED).

In der Mitte befindet sich ein **Display** zur Anzeige der Analysewerte und als Informationszentrum für Anweisungen und Warnhinweise. Auch den Ladezustand des Akkus können Sie hier ablesen.

Bedeutung der Kontrolllampen:

- | | |
|--------------------------|---|
| Betriebszustand: | Betriebszustand (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2) |
| Analysefehler I: | Phasenfehler (siehe Tabelle 3) |
| Analysefehler II: | Messstromüberwachung (siehe Tabelle 4) |



Abbildung 4 – Rückseite des EUSANA BIA-2100

Auf der Rückseite befindet sich in der Mitte das **Typenschild**. Links neben dem Typenschild ist die **6-polige Anschlussbuchse „Lade-/Analysekabel“** für den Anschluss des Ladegerätes sowie des Patientenkabels.

Rechts neben dem Typenschild ist die **USB-Schnittstelle** zur Verbindung mit der USB-Schnittstelle eines Computers durch das mitgelieferte Verbindungskabel.

3.2.2. Bedeutung der Kontrolllampen auf der Vorderseite

Tabelle 1 – Bedeutung der Kontrolllampe Betriebszustand (grün) – Ladebetrieb

Leuchtzustand	Bedeutung für das BIA-2100	Hinweis
Aus	Akku des Gerätes wird aufgeladen	Keine BIA möglich
Blinkend	Akku des Gerätes hat eine Spannung geringer als 12V	Die BIA liefert keine verlässlichen Werte. Hinweise stehen im Display Akku umgehend aufladen.
Blinkend und Warnton	Akkuspannung des BIA-Gerätes ist deutlich geringer als 12V	Keine BIA möglich Akku umgehend aufladen.

Tabelle 2 – Bedeutung der Kontrolllampe Betriebszustand (grün) – Analysebetrieb

Leuchtzustand	Bedeutung für das BIA-2100	Hinweis
Dauernd (circa 5 Sekunden)	Analyse wird durchgeführt	Ermittelte Werte bleiben bis zur nächsten Analyse erhalten.
Blinkend kurz mit langen Pausen	BIA-Gerät ist im Standby-Modus Betriebsbereit zur BIA	Das eingeschaltete Gerät geht nach circa 5 Sekunden in den Stromsparmodus . Im Display erscheint „START drücken“. Mit dem Taster START auf der Vorderseite bringt man das Gerät wieder in den Bereitschaftsmodus .

Tabelle 3 – Bedeutung der Kontrolllampe Analysefehler I (rot)

Leuchtzustand	Bedeutung für das BIA-2100	Hinweis
Aus	BIA ist möglich	Es liegt keine Frequenzstörung vor.
An	Fremdfrequenzeinwirkung verfälscht das angezeigte Ergebnis.	<p>Der Reaktanzwert wird verfälscht, da dieser frequenzabhängig ist. Dagegen ist der Resistanzwert wegen der Frequenzunabhängigkeit korrekt.</p> <p>Abhilfe erreicht man durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle elektrischen Geräte im Raum prüfen, ob davon Funksignale mit den Störfrequenzen ausgehen. Diese sind notfalls aus dem Raum zu entfernen oder das BIA-Gerät in einem anderen Raum aufzustellen • Überprüfen, ob die Störfrequenzen vom Patienten ausgehen • Überprüfen, ob der Patient unbeabsichtigt geerdet ist und darüber die Störfrequenz ausgelöst wird.

Tabelle 4 – Bedeutung der Kontrolllampe Analysefehler II (rot)

Leuchtzustand	Bedeutung für das BIA-2100	Hinweis
Aus	BIA ist möglich	Stromversorgung ist in Ordnung.
An	BIA- Ergebnisse sind verfälscht.	<p>Der für den BIA-Vorgang erforderliche Strom von 800µA wird nicht erreicht. Gründe dafür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haut-Elektroden nicht der Norm entsprechend • Haut-Elektroden nicht korrekt auf der Haut angebracht oder schlecht klebend • Schlechter Haut-Elektroden-Kontakt durch zu trockene, eingefettete oder schwitzende Haut des Patienten • Kein Kontakt zwischen Patient und Gerät, da das Patientenanschlusskabel teilweise oder gar nicht über die isolierten Abgreifklemmen angeschlossen ist. • Das Patientenanschlusskabel ist unterbrochen durch Knick, Riss oder defekte isolierte Abgreifklemmen • Die Ergebniswerte liegen außerhalb des Anzeigebereichs des Gerätes <p>Abhilfe erreicht man durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andere Haut-Elektroden verwenden • Haltbarkeitsdatum der Haut-Elektroden überprüfen • Haut-Elektroden auf zulässige Norm überprüfen • Kontaktklebestellen überprüfen • Hautkontaktstellen mit Alkohol reinigen • Alle Kabel auf ihre Verbindung überprüfen und notfalls austauschen • Alle Kontaktstellen überprüfen

3.2.3. Aufladen des Akku

Vor der Erstinbetriebnahme des EUSANA BIA-2100 muss der Akku zunächst aufgeladen werden.

Aufladevorgang

Hierzu wird zuerst der 6-polige Stecker des Netzgerätekabels mit der Anschlussbuchse „Lade-/Analysekabel“ auf der Rückseite des Gerätes verbunden. Achten Sie darauf, dass beim Einstecken keiner der Verbindungsbeinchen des Steckers verbogen und die Überwurfmanschette des Steckers fest angedreht wird. Danach stecken Sie das Netzteil in eine Steckdose für 230 Volt Wechselspannung. Das Gerät schaltet sich ein, wodurch der Akku sich selbständig auflädt. **Während des Ladevorgangs sind im Display folgende Informationen zu sehen:**

Ladevorgang

Lade Akku

AKKU: 

Das heißt, das Gerät ist eingeschaltet, der Akku wird geladen und der Balken hinter AKKU zeigt das Fortschreiten der Aufladung an.

Sie müssen für die erste Aufladung mit einer Ladezeit von etwa 8 Stunden rechnen.

Der Akku ist ein Bleigel-Typ ohne Memory- Effekt. Das bedeutet, dass der Akku nicht vollständig vor einer Aufladung entladen sein muss, wie dies z.B. bei NiCd-Typen erforderlich ist. Da das Ladegerät stromgeregelt ist, ist eine Überladung des Akkus nicht möglich. **Das Gerät erkennt, wann der Akku aufgeladen ist und schaltet den Ladevorgang selbständig ab.**

Nach Abziehen des Ladeadapters geht das Gerät automatisch in den Bereitschaftsmodus.

Ist nach dem Aufladen keine Analyse vorgesehen, schalten Sie bitte das Gerät durch längeres drücken (4 Sekunden) des Tasters Start aus.

Aufladenotwendigkeit

- Grundsätzlich ist es empfehlenswert, immer dann das BIA-Gerät auszuschalten, wenn die Messwerte übernommen wurden. Eine automatische Abschaltung erfolgt 10 Minuten nach Beendigung der Analyse.
- Blinkt die Kontrolllampe Betriebszustand, muss der Akku nachgeladen werden. In diesem Fall dürfen keine weiteren Analysen durchgeführt werden, damit die Ergebnisse durch die zu geringe Akkuspannung nicht verfälscht werden.
- Blinkt die Kontrolllampe Betriebszustand und ertönt zusätzlich ein Warnton, hat die Akkuspannung einen kritischen Wert erreicht und im Display erscheinen entsprechende Warnhinweise. Der Akku muss jetzt unverzüglich aufgeladen werden.

Sicherheitshinweis!

Während der Aufladung ist das Gerät ein Class II-Equipment!

3.3. Elektrische Impedanzanalyse mit dem EUSANA BIA-2100

3.3.1. Vorbereitende Maßnahmen

1. Schalten Sie das Gerät EUSANA BIA-2100 ein, indem Sie den Taster Start drücken.
2. Führen Sie zu Beginn eines jeden Messtages eine Funktionskontrolle entsprechend Kapitel 3.4.1 durch.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Batterie ausreichend aufgeladen ist. Ein unzureichender Ladezustand des Akkus wird durch die in kurzen Abständen blinkende grüne Kontrolllampe **Betriebszustand** angezeigt. Analysen sind noch möglich, aber die erhaltenen Ergebnisse nicht verlässlich. Erklängt zusätzlich ein Warnton, so ist der Akku des Gerätes fast leer. Eine Analyse ist dann nicht mehr durchführbar.

In beiden Fällen ist der Akku unverzüglich aufzuladen.

Ergänzend wird im Display der Ladezustand des Akkus durch einen von links nach rechts mehr oder weniger ausgefüllten Balken angezeigt, wie in folgendem Beispiel gezeigt.



Akku ist fast voll aufgeladen.

4. Verbinden Sie das Patientenkabel mit der Anschlussbuchse auf der Rückseite des Gerätes (siehe Abbildung 4).
Achten Sie darauf, dass beim Einstecken keiner der Verbindungsbeinchen des Steckers verbogen und die Überwurfmanschette des Steckers fest angedreht wird.
Nach dem Einschalten geht das Gerät nach Anzeige des Logos (ca. 3 Sekunden) in den Bereitschaftsmodus. In diesem Sparmodus blinkt die grüne Kontrolllampe Betriebszustand in langen Abständen kurz auf und im Display steht der Hinweis „START drücken“.

3.3.2. Allgemeine Voraussetzungen

1. Die letzte größere Mahlzeit des Patienten vor der Analyse sollte mindestens zwei Stunden zurück liegen. Die letzte Flüssigkeitsaufnahme sollte ebenfalls mindestens zwei Stunden zurückliegen; der letzte Alkoholkonsum 12 Stunden.
2. Seit der letzten sportlichen Betätigung des Patienten sollten mindestens zwei Stunden vergangen sein – Saunagänge sollten 12 Stunden zurückliegen.
3. Eine volle Harnblase kann die Analyse verfälschen. Deshalb muss der Patient vor Analysebeginn die Blase entleeren.
4. Extreme Haut- bzw. Körpertemperaturen sollten vermieden werden.
5. Schmuck und Piercings beeinflussen die Analyse nicht.

6. Gemessen wird immer an der aktiveren Körperseite.
7. Verlaufsanalysen sollten möglichst zur gleichen Tageszeit durchgeführt werden.
8. Der Patient muss sich so auf die Untersuchungsliege legen, dass er während der Analyse auf keinen Fall mit irgendwelchen metallischen Teilen in Kontakt kommt und dabei eine Erdung erfährt. Dies würde zur Verfälschung der Analyse führen.
9. Zur Analyse sollte der Patient flach, ruhig und entspannt auf einer Liege liegen, die Beine bilden dabei eine V-Form, ebenso die Arme zum Rumpf.

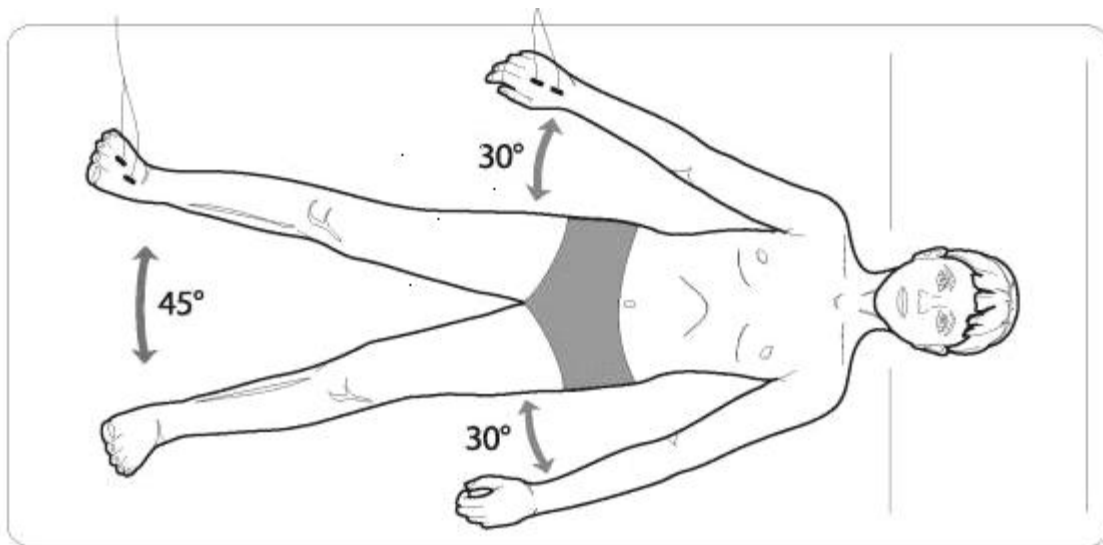


Abbildung 5 – Patientenpositionierung

10. Der Patient sollte für einige Minuten (max. fünf Minuten) vor der Analyse liegen bleiben, um eine gleichmäßige Verteilung der Körperflüssigkeiten im Körper zu erreichen.

3.3.3. Die Analyse

1. **Bereiten Sie die Stellen, an denen die Hautelektroden angebracht werden sollen, vor:**
Desinfizieren Sie die Hautstellen, damit diese annähernd fettfrei und trocken sind. Bei starker Behaarung ist eine leichte Rasur erforderlich.
2. **Korrektes Anbringen der Handelektroden**
Verwenden Sie ausschließlich die Elektroden des Typs RT24 der Firma EF Medica SRL!
Ziehen Sie eine Linie durch den höchsten Punkt des Processus styloideus ulnae (Ulnaköpfchen) und kleben Sie die Elektrode mit dem proximalen Rand längs dieser Linie auf.
Für die andere Handelektrode ziehen Sie eine Linie durch die Mitte der Grundgelenke von Mittel- und Ringfinger. Kleben Sie den distalen Rand der Elektrode entlang dieser Linie auf.

3. Korrektes Anbringen der Fußelektroden

Ziehen Sie eine Linie durch die Mitte der Grundgelenke von 3. und 4. Zehe. Kleben Sie den distalen Rand der Elektrode längs dieser Linie auf.

Anschließend ziehen Sie eine Linie durch die höchsten Punkte von Außen- und Innenknöchel. Kleben Sie den proximalen Rand der Elektrode längs dieser Linie auf.

Die folgende Abbildung zeigt die Positionierung der Elektroden und die Anschlüsse der farbigen isolierten Abgreifklemmen.

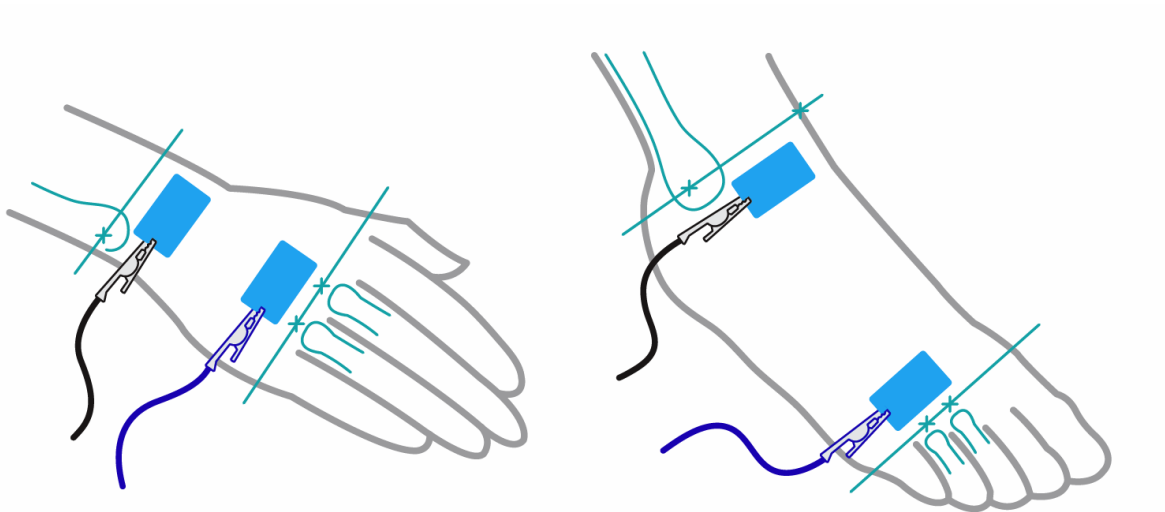


Abbildung 6 – Positionierung der Elektroden

Achten Sie innerhalb Ihres Teams auf eine standardisierte Platzierung der Elektroden.

4. Start der Analyse durch Betätigen des Tasters Start des EUSANA BIA-2100.
5. Die roten Elektroden leiten den nicht spürbaren Strom in den Körper des Patienten, während die schwarzen Elektroden den dabei entstehenden charakteristischen Spannungsabfall an das BIA-Gerät übertragen.
6. Im Display des EUSANA BIA-2100 erscheinen die beiden Werte der elektrischen Impedanz. Dabei ist der RX-Wert die Resistanz und der XC-Wert die Reaktanz. Die beiden angezeigten Werte werden unter Resistanz (Ohm) und Reaktanz (Ohm) in das Analyseprotokoll „Medizinische Diagnostik – Elektrische Impedanzanalyse“ – einer „Basisuntersuchung“ oder „Folgeuntersuchung“ des EUSANA Expertensystems für Prävention und Therapie eingetragen.

7. Hat man die auf der Rückseite befindliche USB-Schnittstelle über das beigegefügte Kabel mit der USB-Schnittstelle des Computers verbunden, so werden die angezeigten Resistanz- und Reaktanzwerte online in das Analyseprotokoll „Medizinische Diagnostik – Elektrische Impedanzanalyse“ – der EUSANA Software übertragen.

Achtung: Verwenden Sie nur einen geprüften PC; nichtmedizinische elektrische Geräte müssen den IEC- und ISO-Normen entsprechen, die auf das jeweilige Gerät zutreffen. Der Mindestabstand zwischen PC und Patienten muss 1,20 m betragen.

8. Das Ergebnis des EUSANA Checks steht nach der Eingabe beziehungsweise der Online-Übertragung von Resistanz und Reaktanz in das Analyseprotokoll „Medizinische Diagnostik – Elektrische Impedanzanalyse“ – der EUSANA Software innerhalb weniger Sekunden zur Verfügung. Die Körperzusammensetzung – Körperfett, Körperzellmasse, Blut- und Gewebeflüssigkeit sowie Körperwasser – des Patienten wird dabei durch das integrierte Expertensystem beurteilt und erklärt.

3.4. Funktionskontrolle des EUSANA BIA-2100

3.4.1. Impedanzbereichüberprüfung des EUSANA BIA-2100

Bei jeder Elektrischen Impedanzanalyse werden durch das BIA-Gerät die beiden Widerstandswerte Resistanz und Reaktanz bestimmt und durch das EUSANA Expertensystem analysiert. Deswegen sollte in regelmäßigen Abständen die Impedanzbestimmung des BIA-Gerätes mit dem mitgelieferten Prüfdummy – in Form einer kleinen Platine vorliegend – kontrolliert werden.

Test I

Klemmen Sie das Patientenkabel an die Prüfdummy-Platine. Beachten Sie dabei die auf der Platine befindlichen Angaben zum Anschluss der farbigen isolierten Abgreifklemmen und achten Sie auf einen sicheren Kontakt zwischen den isolierten Abgreifklemmen und der Platine.

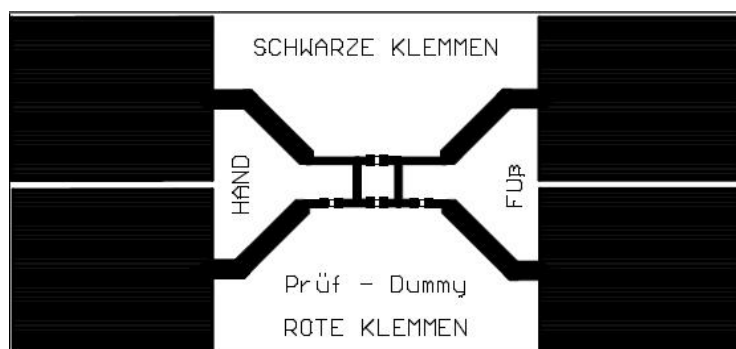


Abbildung 7 – Prüfdummy-Platine

Schalten Sie das BIA-Gerät ein und drücken Sie nach Aufforderung die Taste START. Sollte jetzt ein Alarmsignal ertönen, ist das Patientenkabel entweder nicht korrekt angeschlossen oder beschädigt.

Ertönt kein Warnsignal, so lesen Sie die im Display angezeigten Werte ab und überprüfen diese mit den auf dem Aufkleber der Platine stehenden Angaben. Da die Bauteile auf der Platine Industrienorm haben, dürfen die abgelesenen Impedanzwerte nur geringe Toleranz zeigen. Wenn größere Abweichungen auftreten sollten, muss das BIA-Gerät von qualifiziertem Personal überprüft, neu eingestellt oder repariert werden.

So müsste sich zum Beispiel beim Einsatz der oben abgebildeten Prüfdummy-Platine für die Resistanz einen Wert von $RZ = 380\Omega$ und für die Reaktanz einen Wert von $XC = 47\Omega$ ergeben. **Als Toleranzgrenze dürfen Sie dabei nur Resistanz-Werte zwischen 375-385 Ω und Reaktanz-Werte zwischen 45-49 Ω akzeptieren.**

Test II

Klemmen Sie nun die roten isolierten Abgreifklemmen ab und drücken Sie erneut die Taste START.

Jetzt müsste die Kontrolllampe Analysefehler I und kurz darauf Analysefehler II aufleuchten. Gleichzeitig muss ein Warnton ertönen. Schließen Sie erneut die roten isolierten Abgreifklemmen an. Die beiden Kontrolllampen müssen wieder ausgehen und der Warnton verstummen.

Hinweis: Ein Vertauschen der Farbanschlüsse der isolierten Abgreifklemmen – schwarz auf rot oder umgekehrt – sollte vermieden werden.

3.4.2. Kabelüberprüfung

Führen Sie die Impedanzbereichüberprüfung mit der Prüfdummy-Platine durch und achten Sie besonders auf Test I und II.

3.4.3. Elektrodenüberprüfung

Führen Sie eine Impedanzbereichüberprüfung mit der Prüfdummy-Platine durch, schließen dabei aber die isolierten Abgreifklemmen nicht direkt, sondern über die selbstklebenden Elektroden an der Platine an. Auch hierbei gelten die gleichen Toleranzbedingungen wie zuvor.

Eine Elektrodenüberprüfung ist erst nach einer Kabelüberprüfung sinnvoll.

3.5. Zubehör des EUSANA BIA-2100

3.5.1. Ladegerät

Das Akku-Ladegerät ist mit einem Kabel, dessen Ende mit einem 6-poligen Stecker versehen ist, ausgestattet. Dieser Stecker wird für den Aufladevorgang mit dem Eingang „Lade-/Analysekabel“ auf der Rückseite des EUSANA BIA-2100 verbunden.

Das Netzgerät selbst wird in eine 230 V Wechselspannungssteckdose gesteckt.

3.5.2. Patientenkabel

Das Analysegerät EUSANA BIA-2100 wird mit einem Kabel ausgeliefert, das vier Leitungen hat, aber eine Kabeleinheit darstellt.

An einem Ende sind die vier Einzelkabel in einen 6-poligen Stecker integriert, der bei Durchführung einer Elektrischen Impedanzanalyse mit dem Eingang „Lade-/Analysekabel“ auf der Rückseite des EUSANA BIA-2100 verbunden wird.

Die anderen Enden der Einzelkabel sind farblich gekennzeichnet und werden mit den Elektroden, die an den definierten Körperstellen anzubringen sind, verbunden. Dabei wird über die roten isolierten Abgreifklemmen der nicht spürbare Strom in den Körper des Patienten geleitet, während die schwarzen Elektroden den dazu gehörenden charakteristischen Spannungsabfall erfassen.

3.5.3. Elektroden

Die mitgelieferten nichtsterilen, selbstklebenden Hautelektroden sind Einweg-Elektroden, die zur Durchführung einer bioelektrischen Impedanz-Analyse an den definierten Körperpunkten kontaktsicher angebracht werden. Verwenden Sie ausschließlich die Elektroden des Typs RT24 der Firma EF Medica SRL! Diese sind geprüft und tragend entsprechend der Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG eine CE-Kennzeichnung. Beachten Sie die elektrodenbezogenen Sicherheitshinweise unter Kapitel 3.1!

3.5.4. Computerverbindungskabel

Das mitgelieferte Computerkabel dient der Verbindung zwischen einem Computer und dem Analysegerät EUSANA BIA-2100 unter galvanischer Trennung und hat die Aufgabe, die vom BIA-Gerät festgestellte Impedanz zur Auswertung durch das EUSANA Expertensystem an den Computer online zu übertragen.

Es handelt sich dabei um ein USB- Schnittstellenkabel, das auf der Rückseite des EUSANA BIA-2100 eingesteckt wird.

3.5.5. Prüfdummy- Platine

Jedes Gerät ist mit einer Prüfdummy-Platine ausgestattet, durch die eine Standard-Impedanz simuliert wird. Sie hat nicht die Aufgabe, eine Kalibrierung (Eichung) vorzunehmen. Sie dient nur der Kontrolle, ob die durch das BIA- Gerät mit oder ohne Elektroden ausgelesenen Impedanzwerte im genannten Toleranzbereich liegen.

Der auf der Platine befindliche Aufkleber gibt die durch die Bauteile simulierten Werte von Resistanz und Reaktanz zu diesen Kontrollzwecken an (siehe Abbildung 7).

3.5.6. Transporttasche

Das Analysegerät EUSANA BIA-2100 wird in einer Transporttasche ausgeliefert.

3.6. Allgemeine Hinweise

Nach dem Auspacken stellen Sie das BIA-2100 bitte standfest auf. Dabei sollten Sie darauf achten, es nicht in der Nähe von Wasserstellen oder Heizkörpern zu benutzen. Nehmen Sie das Gerät niemals auseinander! Wenn das Ladegerät oder das Analyse-Gerät mit Wasser in Berührung gekommen ist, oder das Gerät trotz Befolgung **der Gebrauchsanweisung nicht ordnungsgemäß arbeitet, setzen Sie sich bitte unverzüglich mit der Firma K & S GmbH, Kommunikation & Service GmbH, Berliner Chaussee 74, 15234 Frankfurt (Oder), Telefon 0335 - 684880, Telefax 0335 - 6848866 in Verbindung.**

Wechseln Sie die Batterie niemals eigenständig aus – es besteht Explosionsgefahr!

3.6.1. Pflegehinweise

Damit in das Innere des BIA-2100 keine Flüssigkeiten gelangen, darf es nur mit einem leicht mit Wasser befeuchteten Tuch abgerieben und gereinigt werden. Auf keinen Fall dürfen aggressive Reinigungsmittel oder Sprays verwendet werden.

Die Patientenkelble dürfen nicht in einen Sterilisationsapparat gegeben werden.

Nach jeder Behandlung ist eine Reinigung der isolierten Abgreifklemmen mit Alkohol ausreichend desinfizierend. Die Kabel lassen sich wie das Gerät selbst reinigen. Bitte benutzen Sie hierbei im Gegensatz zur Reinigung der isolierten Abgreifklemmen keine alkoholischen Lösungen, da diese zur vorzeitigen Alterung der Kabelisolation führen könnten.

3.6.2. Abschaltung und Aufbewahrung

Wird das BIA-2100 nicht gebraucht, sollte es abgeschaltet werden. Wird das Gerät völlig außer Betrieb genommen, kann es auch zur Lagerung weggestellt werden. Dabei sollten die Raumbedingungen mit 5-45° Celsius und höchsten 65% Luftfeuchtigkeit eingehalten werden – wie in den Sicherheitshinweisen aufgeführt.

Der Akku muss voll geladen sein.

3.6.3. Kabelaufbewahrung und -nutzung

Alle Kabel müssen so aufbewahrt werden, dass sie nicht geknickt und gequetscht werden.

Das gleiche gilt für die Patientenkelble, wenn mit dem BIA-2100 eine Analyse durchgeführt wird. Dazu müssen die Kabel ohne Verdrillung vom BIA-Gerät zum Patienten verlegt sein.

Das Computerverbindungskabel dient zur Übermittlung der erfassten Analysewerte an einen Computer zur Auswertung mit dem EUSANA Expertensystem.

3.6.4. Risikohinweis

Da das EUSANA BIA-2100 ausschließlich durch einen 12V-Akku betrieben wird, ist keine elektrische Gefährdung der Patienten durch den Kontakt über die speziellen Haut-Elektroden (CCE-Zertifikat) mit ihrem hohen Gleichstromwiderstand gegeben.

3.6.5. Störhinweise

- Es ist darauf zu achten, dass der Patient nicht zufällig während des Analysevorgangs mit metallischen Teilen der Liege oder dem Schutzleiter einer Wechselstrom-Quelle in Berührung kommt. Störeinflüsse durch eine Erdung des Patienten führen zu einer Verfälschung der Reaktanzwerte.
- Dient ein Computer zur Aufnahme der Analysedaten über die USB-Schnittstelle, kann nur bei Verwendung des speziellen beiliegenden Anschlusskabels eine Verbindung zwischen Analyse-Gerät und Computer gewährleistet werden. Vertauschen Sie deshalb dieses spezielle Kabel nicht!

Achtung: Verwenden Sie nur einen geprüften PC; nichtmedizinische elektrische Geräte müssen den IEC- und ISO-Normen entsprechen, die auf das jeweilige Gerät zutreffen.

Der Mindestabstand zwischen PC und Patienten muss 1,20 m betragen.

3.7. Garantiebedingungen

Der Hersteller EUSANA GmbH & Co. KG gewährt am EUSANA BIA-2100 eine Garantie von 24 Monaten auf Material- oder Herstellungsfehler. Ausgenommen von dieser Garantie ist der Akku.

Die Garantiefrist beginnt mit Ablieferung oder Versand des Gerätes, nachgewiesen durch Empfangs-, Lieferungs- und/oder Rechnungsdokumente.

Mängel oder Schäden, die durch die EUSANA GmbH & Co. KG zu verantworten sind, werden während der Garantiezeit durch Reparatur oder Ersatz durch die EUSANA GmbH & Co. KG unentgeltlich beseitigt. **Schicken Sie das Analysegerät mit allen Zubehörteilen an die**

**Firma K&S, Kommunikation & Service GmbH,
Berliner Chaussee 74
15234 Frankfurt (Oder)
Telefon 0335 - 684880
Telefax 0335 - 6848866**

Vor Rücksendung eines BIA-Gerätes im Rahmen einer Gewährleistung muss durch die Firma K&S – in Vertretung für die EUSANA GmbH & Co. KG – der Garantiefall festgestellt sein. Dieser ist auf der Verpackung und den Begleitdokumenten deutlich kenntlich zu machen. Andernfalls wird eine Rücknahme verweigert.

Die **EUSANA GmbH & Co. KG** geht von der Korrektheit der Gebrauchsanweisung und ihres Inhaltes aus. Die **EUSANA GmbH & Co. KG** behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Mitteilung beim Auftreten irgendwelcher Fehler Änderungen vorzunehmen. **In keinem Fall haftet die EUSANA GmbH & Co. KG für Schäden, die fälschlicherweise durch die Gebrauchsanweisung entstehen oder damit in Zusammenhang gebracht werden können.**

Der Schadenersatz für Schäden, die durch die EUSANA GmbH & Co. KG zu verantworten sind, ist auf die Höhe des Geräterechnungsbetrages begrenzt.

Von Seiten der EUSANA GmbH & Co. KG besteht keine Haftung für Schäden, die durch die Benutzung des Gerätes für eventuell auftretende Datenverluste, Umsatz- und Gewinneinbußen und Unfällen geltend gemacht werden.

Ein Anspruch auf Garantieleistung besteht nicht, wenn Schäden und Fehler durch Missachtung der Sicherheitshinweise und der Gebrauchsanweisung entstanden sind, wenn nicht von der EUSANA GmbH & Co. KG autorisierte Personen Eingriffe, Veränderungen und Reparaturen vorsätzlich oder fahrlässig vornehmen.

Weitere Garantieausschlüsse sind Schäden,

- die auf unsachgemäße Behandlung oder Bedienung
- die auf falsches Installieren oder nicht korrekte Anschlüsse
- die auf einen Transport des Gerätes ohne ausreichende Verpackung
- die auf Eingriffe durch Kunden oder Dritte, die nicht dazu autorisiert sind,

zurückzuführen sind.

Weitergehende oder andere Ansprüche, die durch höhere Gewalt wie Überspannung, Blitz, Feuer, Wasser, durch äußere Ereignisse und Einwirkung Dritter entstanden sind, sind ausgeschlossen.

Reparatur und/oder Ersatz von Teilen während der Garantiezeit führt nicht zur Verlängerung der Garantiefrist.

3.8. Wartung, Reparatur und Entsorgung

Beauftragen sie eine komplette Gerätewartung beim Hersteller nach Ablauf von 5 Jahren, um die Produktsicherheits- und Leistungsmerkmale über die gesamte Produktlebensdauer zu erhalten!

Für Wartung, Reparatur und Entsorgung muss das EUSANA BIA-2100 an die Herstellerfirma zurückgeschickt werden. Beachten Sie dabei die folgenden Punkte:

1. Nehmen Sie dazu Kontakt mit der Firma

K & S, Kommunikation & Service GmbH

Telefon 0335 - 684880

Telefax 0335 - 6848866

auf, und lassen Sie sich eine Retourenauftragsnummer geben.

Lassen Sie dabei bitte sofort überprüfen, ob ein Garantiefall vorliegt.

2. **Beschreiben Sie eventuell aufgetretene Fehler oder den Grund, warum das EUSANA BIA-2100 oder das Zubehör gewartet, ausgetauscht oder repariert werden soll, und legen Sie dieses Schreiben den Versandunterlagen bei.**
3. Wenn das EUSANA BIA-2100 gewartet oder repariert werden soll, ist es nötig, dass Sie auch das Zubehör – außer den Elektroden – mitschicken. In diesem Fall ist das Analysegerät EUSANA BIA-2100 zusammen mit dem Akkuladegerät, dem Patientenkabel, der Prüfdummy-Platine und dem Computerverbindungskabel wegzuschicken.
Fertigen Sie grundsätzlich eine Liste aller Teile an, die an die obige Firma geschickt werden.
Vermerken Sie auf dieser Liste auch die von der Firma erhaltene Retourennummer.
Legen Sie eine Kopie dieser Liste dem Versandpaket bei.
4. Den Garantiefall müssen Sie durch eine beigelegte Kopie der Kaufrechnung oder des Lieferscheins nachweisen.
5. Verpacken Sie das Gerät so, dass es beim Transport keinen Schaden nehmen kann.
Benutzen Sie am besten den Originalkarton und entsprechendes Dämmmaterial.
6. **Schicken Sie das Paket zusammen mit allen Unterlagen an folgende Adresse:**

K & S

Kommunikation & Service GmbH

Wolf-Peter Kleinau

Berliner Chaussee 74

15234 Frankfurt (Oder)

Im Reparaturfall werden Sie von der oben genannten Firma über die durchzuführenden Reparatur- und/oder Austauscharbeiten informiert.

3.9. Schaltungstechnische Umsetzung

Kernstück des EUSANA BIA-2100 ist die Zentraleinheit, in der ein **Steuerrechner** die Analysewerte aufnimmt, verarbeitet und die berechneten Ergebnisse wieder ausgibt.

Von den **Sensorbuchsen** wird einerseits der konstante Sinusstrom aus dem Generator über die Haut-Elektroden durch den menschlichen Körper geleitet und andererseits der auftretende Spannungsabfall durch die **Hardware** festgestellt. Die Analysedaten werden an den **Steuerrechner** übergeben, von diesem verarbeitet und sowohl am **Display** angezeigt als auch über **USB-Schnittstelle** einem Computer unter galvanischer Trennung zur weiteren Auswertung mit geeigneter Software zur Verfügung gestellt.

Die Ladebuchsen dienen dem Anschluss eines Netzgerätes, das den **Akku** automatisch auflädt. Die **Stromversorgungs- und Ladeelektronik** versorgt alle elektrischen Bauteile mit der jeweils benötigten Spannung.

Das folgende Block-Schaltbild zeigt den prinzipiellen Aufbau des EUSANA BIA-2100.

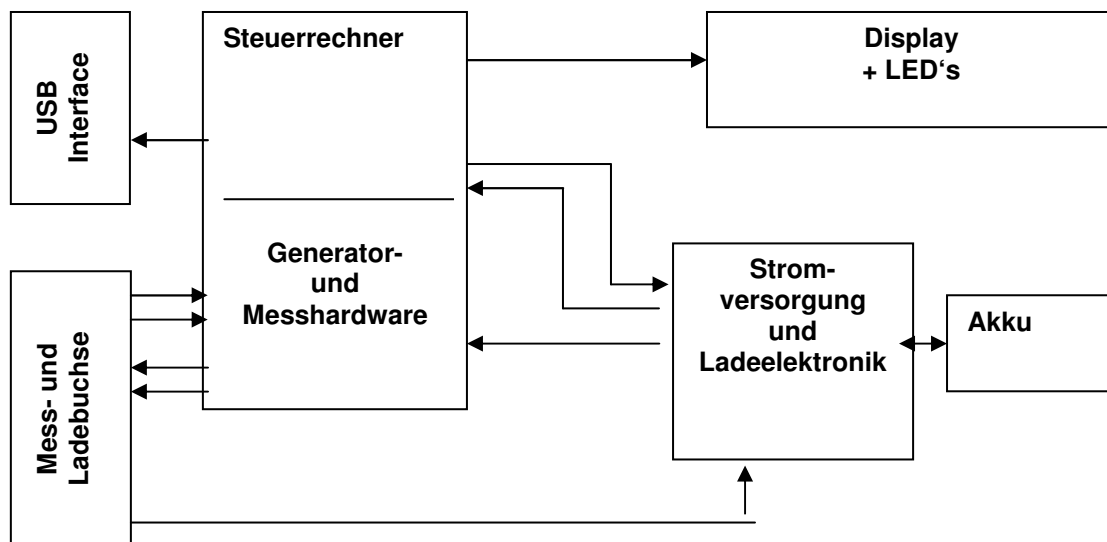


Abbildung 8 – Blockschaltbild des EUSANA BIA-2100

4. Anhang

4.1. Technische Angaben

Produktname	EUSANA BIA-2100
Gewicht	1,5 kg
Maße	190x 280x70 mm
Klassifizierung	Klasse IIa (RL 93/42 EWG) IP20
Raumtemperatur	18 – 30°C
Relative Luftfeuchte	30 – 75%
Atmosphärische Druck	700 – 1060 hPa
Analyse – Strom	Wechselstrom mit $I_{\text{eff}} = 800 \mu\text{A}$ und $f = 50 \text{ kHz}$
Stromversorgung	12 V Akku Sunlight SP 12-0,7 (700mAh)
Ladegerät	FRIWO, FW 7333 SM/24
Sicherungen	SMD-Sicherung F1 MT 1,0 A SMD-Sicherung F2 MT 1,0 A
Display	Grafik-Display 128 x 64 Punkte
Impedanz-Anzeigebereich	Resistanz 1 - 999 $\Omega \pm 1 \%$ Reaktanz 1- 200 $\Omega \pm 3 \%$
Elektroden	EF Medica ECG Electrode RT24 Lagertemperatur: 12-26°C Lebensdauer: ungeöffnet 36 Monate geöffnet 7 Tage Maximum
Patientenkabel	Tetrapolar auf 6-poligem Stecker
Computerverbindungskabel	USB-Schnittstellenkabel
Prüfdummy-Platine	Schaltungstechnisch erzeugte Vergleichsimpedanz
Zubehör	
210001	1 Batterieladegerät mit Anschlusskabel
210002	1 Patientenkabel
210003	100 Einweghautelektroden
210004	1 Computerverbindungskabel
210005	1 Prüfdummy-Platine
210006	1 Gebrauchsanweisung
210007	1 Verpackungskarton
210008	1 Transporttasche



Symbol für „Herstellungsdatum“



Symbol für „Einsichtnahme in Begleitpapiere verbindliche Handlung“



Symbol für „Anwendungsteil Typ BF“

Symbol für „Nicht mit dem Hausmüll entsorgen“



Batterie enthält Blei
Nicht mit dem Hausmüll entsorgen

Konformitätserklärung

0494: Kennzahl der benannten Stelle SLG Prüf- und
Zertifizierungs GmbH

Änderungen sind durch technischen Fortschritt vorbehalten.

4.2. Anlage – EMV-Hinweise

Das „**BIA-2100**“ ist für den Betrieb in einer wie unten angegebenen Umgebung bestimmt.

Der Kunde oder der Anwender des „**BIA-2100**“ sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung betrieben wird.

MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE Geräte unterliegen hinsichtlich der EMV besonderen Vorsichtsmaßnahmen und müssen nach den in den Begleitpapieren enthaltenen EMV-Hinweisen installiert und in Betrieb genommen werden.

Tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen können MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE Geräte beeinflussen.

Die Verwendung von anderem Zubehör und Leitungen als den angegebenen, mit Ausnahme der Leitungen, die der Hersteller des Gerätes als Ersatzteile für interne Komponenten verkauft, führt zu einer erhöhten Aussendung oder einer reduzierten Störfestigkeit des Gerätes.

Das Gerät darf nicht unmittelbar neben oder mit anderen Geräten gestapelt angeordnet verwendet werden.

Störaussendungsmessung	Übereinstimmung	Elektromagnetische Umgebung – Leitfaden
HF-Störaussendungen nach CISPR 11	Gruppe 2	Das BIA-2100 muss elektro-magnetische Energie aussenden, um seine beabsichtigte Funktion zu gewährleisten. Benachbarte elektronische Geräte können beeinflusst werden.
HF-Störaussendungen nach CISPR 11	Klasse B	Das BIA-2100 ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen einschließlich denen im Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken benutzt werden.
Aussendung von Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Aussendung von Spannungsschwankungen/ Flicker nach IEC 61000-3-3	stimmt überein	


Das „**BIA-2100**“ ist für den Betrieb in einer wie unten angegebenen Umgebung bestimmt.

Der Kunde oder der Anwender des „**BIA-2100**“ sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung betrieben wird.

Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	±6kV Kontaktentladung ±8kV Luftentladung	±6kV Kontaktentladung ±8kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchte mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts nach IEC 61000-4-4	±2kV für Netzleitungen ±1kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	±2kV für Netzleitungen ±1kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen (Surges) nach EC 61000-4-5	±1kV Gegentaktspannung ±2kV Gleichtaktspannung	±1kV Gegentaktspannung ±2kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11	<5 % UT (>95 % Einbruch der UT) für ½ Periode 40 % UT (60 % Einbruch der UT) für 5 Perioden 70 % UT (30 % Einbruch der UT) für 25 Periode <5 % UT (>95 % Einbruch der UT) für 5 s	<5 % UT (>95 % Einbruch der UT) für ½ Periode 40 % UT (60 % Einbruch der UT) für 5 Perioden 70 % UT (30 % Einbruch der UT) für 25 Periode <5 % UT (>95 % Einbruch der UT) für 5 s	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Anwender des „BIA-2100“ fortgesetzte Funktion auch beim Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung fordert, wird empfohlen, das „BIA-2100“ aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einer Batterie zu speisen.
Magnetfelder bei der Versorgungsfrequenz (50Hz) nach IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen.
Anmerkung: UT ist die Netzwechselfspannung vor der Anwendung der Prüfpegel.			

Das „**BIA-2100**“ ist für den Betrieb in einer wie unten angegebenen Umgebung bestimmt.

Der Kunde oder der Anwender des „**BIA-2100**“ sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung betrieben wird.

Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
<p>Geleitete HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-6</p> <p>Gestrahlte HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-3</p>	<p>3 Veff 150 kHz bis 80 MHz</p> <p>3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz</p>	<p>3 Veff</p> <p>3 V/m</p>	<p>Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum „BIA-2100“ einschließlich der Leitungen verwendet werden als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Sendefrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird.</p> <p>Empfohlener Schutzabstand:</p> <p>$d = 1,2 \sqrt{P}$</p> <p>$d = 1,2 \sqrt{P}$ für 80 MHz bis 800 MHz</p> <p>$d = 2,3 \sqrt{P}$ für 800 MHz bis 2,5 GHz</p> <p>Mit P als der maximalen Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und d als empfohlenem Schutzabstand in Metern (m).</p> <p>Die Feldstärke stationärer Funksender sollte bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Ort^a geringer als der Übereinstimmungspegel sein.^b</p> <p>In der Umgebung von Geräten, die das folgende Bildzeichen tragen, sind Störungen möglich.</p> 

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2: Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorption und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

- Die Feldstärke stationärer Sender, wie z. B. Basisstationen von Funktelefonen und mobilen Landfunkgeräten, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsendern können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden. Um die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich der stationären Sender zu ermitteln, sollte eine Studie des Standorts erwogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke an dem Standort, an dem das „BIA-2100“ benutzt wird, die obigen Übereinstimmungspegel überschreitet, sollte das „BIA-2100“ beobachtet werden, um die bestimmungsgemäße Funktion nachzuweisen. Wenn ungewöhnliche Leistungsmerkmale beobachtet werden, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. eine veränderte Ausrichtung oder ein anderer Standort des „BIA-2100“.
- Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke geringer als 3 V/m sein.

Empfohlene Schutzabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Telekommunikationsgeräten und dem „**BIA-2100**“

Das „**BIA-2100**“ ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der die HF-Störgrößen kontrolliert sind. Der Kunde oder der Anwender des „**BIA-2100**“ kann dadurch helfen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden, indem er den Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Telekommunikationsgeräten (Sendern) und dem „**BIA-2100**“ – abhängig von der Ausgangsleistung des Kommunikationsgerätes, wie unten angegeben - einhält.

Nennleistung des Senders W	Schutzabstand abhängig von der Sendefrequenz m		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Für Sender, deren maximale Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der empfohlenen Schutzabstand d in Metern (m) unter Verwendung der Gleichung ermittelt werden, die zur jeweiligen Spalte gehört, wobei P die maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angabe des Senderherstellers ist.

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2: Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorption und Reflexion der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

4.3. Literatur zur Elektrischen Impedanzanalyse

Chertow GM, Lowrie EG, Wilmore DW et al. **Nutritional assessment with bioelectrical impedance analysis in maintenance hemodialysis patients.** J Am Soc Nephrol 2005;6:75-81.

Chumlea W C., Guo S S, Kuczmarski Rj, Flegal K M, Johnson C L, Heymsfield S B, Lukawsk H C, Hubbard Friedl V S. **Body Composition estimates from NHANES III Bioelectrical Impedance data.** Intern. Journ. Of Obesity 2002;26,1596-1609.

De Palo T, Messina G, Edefonti A et al. **Normal values of the bioelectrical impedance vector in childhood and puberty.** Nutrition 2000;16:417-24.

Eisenkolbl J, Kartasurya M, Widhalm K. **Underestimation of percentage fat mass measured by bioelectrical impedance analysis compared to dual energy X-ray absorptiometry method in obese children.** Eur.J.Clin. Nutr. 2001;55:423-9.

Faisy C, Rabbat A, Kouchakji B, Laaban JP. **Bioelectrical impedance analysis in estimating nutritional status and outcome of patients with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure.** Intensive Care Med. 2000;26:518-25.

Fischer H, Lembcke B. **Die Anwendung der Bioelektrischen Impedanz-Analyse (BIA) zur Beurteilung der Körperzusammensetzung und des Ernährungszustandes.** Innere Medizin 18 (1/91);13-17.

Grasso G, Alafaci C, Passalacqua M, Morabito A, Buemi M, Salpietro F M, Tomasello F. **Assessment of Human Brain Water Content by Cerebral Bioelectrical Impedance Analysis: A New Technique and its Application to Cerebral Pathological Conditions.** Neurosurgery 2002;Vol.50 N.5:1064-1074.

Gray D.S, Bray A.G, Gemayel N, Kaplan K. **Effect of obesity on bioelectrical impedance.** Am. J. Clin. Nutr. 1989;50:255-260.

Gray D.S. **Changes in bioelectrical impedance during fasting.** Am. J. Clin. Nutr. 1988;48:1184-1187.

Gupta D, Lis CG, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF, Lammersfeld CA. **Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer.** Br.J.Nutr. 2004;92:957-62.

Gupta D, Lammersfeld CA, Burrows JL et al. **Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer.** Am.J.Clin.Nutr. 2004;80:1634-8.

Heitman B.L. (Dept. of Human Nutrition Copenhagen-Denmark). **Prediction Of Body Water And Fat In Adult Danes From Measurement Of Electrical Impedance: A Validation Study.** International Journal of Obesity (1990);14:789-802.

Kandarina B.J.I. **Die klinische Anwendung der bioelektrischen Impedanzanalyse im Vergleich mit der Anthropometrie zur Bestimmung der Körperzusammensetzung bei Gesunden und Kranken.** Dr. Köster Verlag, Berlin 1995.

Kotler D.P, Buraster S, Wang J, Pierson jr. R.N. **Prediction Of Body Cell Mass, Fat-Free Mass And Total Body Water With Bioelectrical Impedance Analysis: Effects Of Race, Sex And Disease.** Am. J. Clin. Nutr. 1996;64 (suppl.):489S-97S.

K.R, Segal-M, Van Loan-P, Fitzgerald-J.A, Hodgdon-T.B, Van Itallie (Dept. of Pediatric Cardiology-School of Medicine N. Y. W. Human Research Center S. Francisco). **Lean Body Mass Estimation By Bioelectrical, Impedance Analysis: A Four Site Cross-Validation Study.** Am. J. Clin. Nutr. 1988;47:7-14.

Kushner Robert F, Schoeller Dale A, Fjeld Carla R, Danford Lynn (Clinical Nutrition Research Unit, Univ. of Chicago and Washington Univ. School of Medicine). **Is The Impedance Index (HT2/R) Significant In Predicting Total Body Water?** Am. J. Clin. Nutr. 1992;56:835-9.

Kussmaul B, Döring A, Filipiak B. **Bioelektrische Impedanz-Analyse (BIA) in einer epidemiologischen Studie.** Ernährungs-Umschau 43 (1996) Heft 2;46-48.

Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD et al. **Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods.** Clin.Nutr. 2004;23:1226-43.

Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD et al. **Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice.** Clin.Nutr. 2004;23:1430-53.

Lembcke M, Fischer H, Jager R, Polat H, Geier H, Rech M, Staszewski S, Helm E, Caspary W (Div. Of Gastroenterology-Dep. of Medicine, Univ. Wolfgang Goethe-Frankfurt Germany). **Early Changes Of Body Composition In Human Immunodeficiency In Virus-Infected Patients: Tetrapolar Body Impedance Analysis Indicates Significant Malnutrition.** Am. J. Clin. Nutr. 1993; 57:15-19.

Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi G.A, Michelassi C. **Nutritional And Prognostic Correlates Of Bioimpedance Indexes In Hemodialysis Patients.** Kidney International, Vol. 50 (1996);2103-2108.

Mayfield SR, Uauy R, Waidelich D. **Body composition of low-birth-weight infants determined by using bioelectrical resistance and reactance.** Am J Clin Nutr 2005;54:296-303.

Ott M, Fischer H, Polat H, Helm E.B, Frenz M, Caspary W.F, Lembcke B. **Bioelectrical Impedance Analysis As A Predictor Of Survival In Patients With Human Immunodeficiency Virus Infection.** Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes and Human Retrovirology 9:20-25 1995-Raven Press.

Piccoli A. **Bioelectric impedance vector distribution in peritoneal dialysis patients with different hydration status.** Kidney Int. 2004;65:1050-63.

Piccoli A, Fanos V, Peruzzi L et al. **Reference values of the bioelectrical impedance vector in neonates in the first week after birth.** Nutrition 2002;18:383-7.

Piccoli A, Pillon L, Dumler F. **Impedance Vector Distrubution by Sex, Race, Body Mass Index, and Age in the United States: Standard Reference Intervals as Bivariate Z Scores.** Nutrition 2002;18:153-167.

Piccoli A, Pittoni G, Facco E, Favaro E, Pillon L. **Relationship between central venous pressure and bioimpedance vector analysis in critically ill patients.** Crit Care Med. 2000;28:132-7.

Piccoli A, Rossi B, Pillon L, Bucciante G (Institute of Internal Medicine, Division of Nephrology, and Clinical Nutrition Unit, University of Padova). **A New Method For Monitoring Body Fluid Variation By Bioimpedance Analysis: The RXc Graph.** Kidney International, Vol. 46 (1994);534-539.

Pirlich M, Plauth M, Lochs H. **Bioelektrische Impedanzanalyse: Fehlerquellen und methodische Grenzen bei der klinischen Anwendung zur Analyse der Körperzusammensetzung.** Akt. Ernähr.-Med. 24 (1999);81-90.

Pirlich M, Schutz T, Spachos T et al. **Bioelectrical impedance analysis is a useful bedside technique to assess malnutrition in cirrhotic patients with and without ascites.** Hepatology 2000;32:1208-15.

Scharfetter H, Schlager T, Stollberger R, Felsberger R, Hutten H, Hinghofer-Szalkay H. **Assessing abdominal fatness with local bioimpedance analysis: basics and experimental findings.** Int.J.Obes.Relat Metab Disord. 2001;25:502-11.

Schols-A, Dingemans-P, Soeters-E, Wouters (Dept. of Pulmonary Disease and Sugery Univ. of Limburg and Asthma Centre-The Netherlands). **Within-Day Variations Of Bioelectrical Resistance Measurements In Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease.** Clinical Nutrition (1990) 9:266-271.

Segal, K.R. et. al. **Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study.** Am. J. Clin. Nutr. 1988;47:7-14.

Selberg O, Selberg D. **Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis.** Eur.J.Appl.Physiol 2002;86:509-16.

Sergi G, Bussolotto M, Perini P, Calliari I, Ceccon V, Scanferla F, Bressan M, Moschini G, Enzi G. **Accuracy Of Bioelectrical Impedance Analysis In Estimation Of Extracellular Space In Healthy Subjects And In Fluid Retention States.** Ann. Nutr. Metab. 1994;38:158-165.

Shime N, Ashida H, Chihara E et al. **Bioelectrical impedance analysis for assessment of severity of illness in pediatric patients after heart surgery.** Crit Care Med. 2002;30:518-20.

Shumei S. Sun, Chumlea W C., Heymsfield Steven B., Lukaski Henry C. et al. **Development of bioelectrical impedance analysis prediction equations for body composition with the use of a multicomponent model for use in epidemiologic surveys.** Am. J. Clin Nutr. 2003;77:331-40.

Shizgal H.M. (Dept. of Surgery-Royal Hospital and Mc Gill Univ. Montreal Canada). **Validation Of The Measurement Of Body Composition From Whole Body Bioelectrical Impedance.** Infusionstherapie 1990;17 (suppl. 3):67-74.

Stroh S. **Methoden zur Erfassung der Körperzusammensetzung.** Ernährungs-Umschau 42 (1995) Heft 3;88-94.

Talluri A, Maggia G. **Bioimpedance Analysis (BIA) In Hemodialysis: Technical Aspects.** International Journal of Artificial Organs / Vol. 18 / No.11, 1995;687-692.

Talluri T, Evangelisti A, Liedtke R.J. **Intra/Extra Cellular Fat Free Mass Spaces Defined By Bioelectrical Reactance And Phase Angle.** IX International Conference on Electrical Bio-Impedance; Heidelberg - Germany, September 1995

Tomczak Jörg. **Körperanalysen: Die bioelektrische Impedanzanalyse BIA.** In: F.I.T. Wissenschaftsmagazin der Deutschen Sporthochschule Köln. 1, Nr. (8.Jahrgang), ALPHA Informationsgesellschaft mbH, 2003;34-40.

Toso S, Piccoli A, Gusella M et al. **Altered tissue electric properties in lung cancer patients as detected by bioelectric impedance vector analysis.** Nutrition 2000;16:120-4.

Toso S, Piccoli A, Gusella M et al. **Bioimpedance vector pattern in cancer patients without disease versus locally advanced or disseminated disease.** Nutrition 2003;19:510-4.