

Unterrichtsskript – Elektrotherapie

1 Elektrotherapie

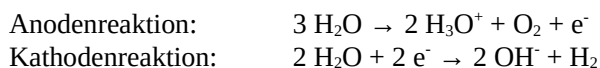
Wiederholung der elektrochemischen Grundlagen

Beim Anlegen einer elektrischen Spannung wirkt auf geladene Ladungsträger eine Kraft. Freibewegliche Ladungsträger bewegen sich dann zu entgegengesetzt geladenen Elektrode.

Metalle bestehen aus positiven Metallionen und den deutlich leichteren Elektronen. Während die Metallionen an ihrer Position bleiben und ein festes Gitter bilden, sind die Elektronen so beweglich, dass man von einer Elektronengaswolke spricht. Beim elektrischen Leitungsvorgang in Metallen spielen ausschließlich die Elektronen eine Rolle.

In flüssigen Leitern (Elektrolyte) sind ausschließlich Ionen vorhanden, die zur Leitfähigkeit beitragen können. Damit ist die Leitfähigkeit generell viel niedriger als in Metallen. Die Ionen können positiv (Kationen) oder negativ (Anionen) sein. Die Ionen wandern jeweils zur entgegengesetzt geladenen Elektrode. Beim Erreichen der Elektrode kommt es zu einer chemischen Reaktion (Reduktion/Oxidation).

Die chemischen Reaktionen auf der Haut (Elektrolyse) führen zu einer lokalen Verätzung der Haut, da an der Kathode Lauge und an der Anode Säure gebildet werden. Durch die Anwendung einer Wechselspannung heben sich die Effekte auf.



2 Physiologische Schwellen

Die Grenzwerte (Schwellen) der Intensität von Behandlungsströmen ist abhängig von der Frequenz und der Stromstärke.

	Sensible Schwellen	Motorische Schwellen
unterschwellig	Kein Stromgefühl	Keine Muskelkontraktion
schwellig	Gerade noch spürbares Stromgefühl	Erste Fühlbare oder sichtbare Muskelkontraktion
überschwellig	Deutlich spürbares Stromgefühl (Kribbeln)	Deutlich spürbare oder sichtbare Muskelkontraktionen
toleranzschwellig	Gerade noch erträgliches Stromgefühl	Gerade noch erträgliche Muskelkontraktionen

3 Niederfrequenzbereich

Als NF-Ströme bezeichnet man Ströme mit einer Frequenzbereich von größer 0 bis 1.000 Hz. Derartige Ströme erzeugen an Nerven oder Muskeln im Rhythmus der Reize Erregungen, Aktionen und Kontraktionen. Aufgrund der hohen sensiblen und motorischen Reizbarkeit werden geringe Stromintensitäten angewandt. Die therapeutische Breite ist eher gering. Die elektrolytischen Prozesse werden unterdrückt.

4 Mittelfrequenzbereich

Der MF-Bereich schließt sich mit 1.000 – 300.000 Hz an den NF-Bereich an. Im Gegensatz zu den niederfrequenten Strömen wirken beide Elektroden gleichartig und man muss nicht mehr zwischen Anode und

Kathode unterscheiden. MF-Reize führen kurz nach dem Einschalten zu einzelnen und unregelmäßigen Aktionsimpulsen, die von allein wieder verschwinden. Der reine MF-Strom führt zu keiner therapeutisch nutzbaren Anregung. Zur gezielten Erregung von Nerven und Muskeln wird der MF-Strom in seiner Intensität niederfrequenz verändert. Diesen Vorgang nennt man Amplitudenmodulation. Die dabei entstehende Hüllkurve kann sinusförmig, rechteckig oder dreieckig sein.

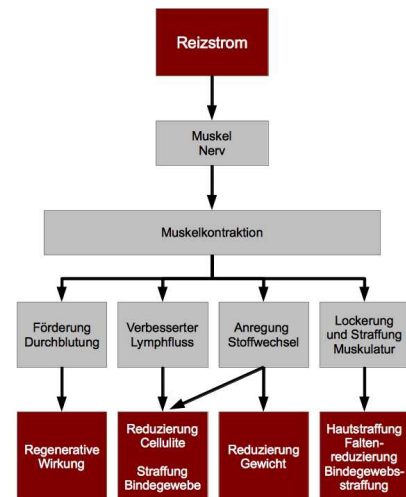
Ein moduliertes Signal lässt sich auch durch Interferenz zweier Trägerfrequenzen (4000 Hz und 4010 Hz) erzeugen. Dazu werden beispielsweise zwei getrennte Stromkreise angeschlossen, sodass die elektrischen Felder sich im Gewebe überlagern.

Abbildung Hüllkurve und Interferenzanwendung hier einfügen

Wegen ihrer Tiefenwirkung ist die Interferenztherapie sehr wichtig. Während niederfrequente Ströme fast ausschließlich entlang von Muskelfasern fließen, können sich MF-Ströme auch teilweise gegen die Faserrichtung ausbreiten. Dadurch reicht eine ungefähre Kontaktierung durch die Kosmetikerin aus.

Wirkung

- Schmerzlinderung (Analgesie) durch Ausschüttung von Endorphinen. Phänomen analog Marathonläufer.
- Skelettmuskulatur: Lockerung und Muskelaufbau, Antrieb von Blut und Lymphe durch rhythmische Bewegungen
- Glatte Muskulatur: Anregung des vegetativen Nervensystems kurzfristige Gefäßverengung, jedoch -erweiterung bei längerer Anwendungen
- Stoffwechsel: Aktivierung des Fettstoffwechsels
- Straffung der Haut und Bindegewebes
- Reduktion von Fältchen
- Durchblutungsförderung
- Reduktions von Artroseschmerzen
- Behandlung Cellulite und Fettpölsterchen



5 Hochfrequenzbereich

Hochfrequenz Ströme mit einer Frequenz von über 100.000 Hz können bei sehr hoher Intensität zwar noch Nerven und Muskeln anregen, werden aber vorher bereits als Wärme wahrgenommen. In der Kosmetik spielen HF-Ströme keine Rolle, sondern eher in der Elektrochirurgie oder in Epilationsgeräten.

Der Frequenzbereich spielt jedoch in der Bestrahlung wieder eine Rolle.

6 Konstanter Gleichstrom

Kopie aus Buch Seite 13

- Darstellung
- Anwendungsmöglichkeiten
- Voraussetzungen für die Anwendung
- Elektrodenarten
- Anlegen der Elektroden
- Ionthophorese
 - Vorteile der Ionthophorese
 - Nachteile der Ionthophorese
 - Stromstärken der Ionthophorese
 - Indikation
 - Kontraindikation

7 Reizstrom (Pulsstrom und Wechselstrom)

Kopie aus Lehrbuch Seite

-
- Darstellung des Reizstroms
- Unterschiede zwischen konstantem Gleichstrom und Reizstrom
- Wirkungen der Reizströme unterschiedlicher Frequenzen
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Reizströme
- Hinweise für die Durchführung

<https://kosmetikstudio-godesberg.de/leistungen/reizstrombehandlung/>

8 Interferenzstrom

- Darstellung
- Wirkungsunterschiede zu anderen Reizströmen
- Regeln für den IF-Strom
 - im Bereich der Haut
 - im Bereich der Muskulatur
- Elektroden für die Interferenzbehandlung

9 Hochfrequenzbereich

-
- Wirkungsprinzip des Mikrowellenbereichs
-

WARUM GEBEN DIE MESSINSTRUMENTE DIE STROMSTÄRKE IN mA AN?

Weil meist schon bei wenigen mA die Schmerzschwelle erreicht ist.
(Nur beim Stangerbad, das hohe Stromstärken erlaubt, ist das Anzeiginstrument in Ampère geeicht.)

WAS IST VOR DER BEHANDLUNG AM ANZEIGEINSTRUMENT ZU BEACHTEN?

Ob es in mehreren Meßbereichen arbeitet. Es sind an modernen Geräten oft zwei oder mehrere Meßbereiche vorhanden, z. B. kleiner Meßbereich von 0 – 5 mA, großer Meßbereich von 0 – 50 mA. Diese verschiedenen Meßbereiche können durch Drücken einer Taste oder durch Umlegen eines Hebels gewählt werden.

In der Regel wird die Behandlung im kleinen Meßbereich begonnen, bei Erstbehandlung grundsätzlich. Vor dem Umschalten in einen anderen Meßbereich Stromstärke langsam auf 0 herunterregeln.

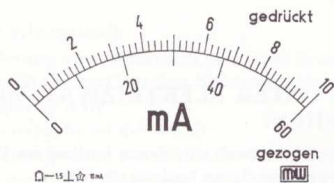


Abb. 8

WARUM IST DAS WICHTIG?

Einige Geräte erlauben laut ihrer Bedienungsanweisung eine Umstellung der Meßbereiche ohne vorherige Nullstellung der Stromstärke. Der automatische Wechsel könnte aber bei empfindlichen Patienten noch zu schnell sein.

In anderen modernen Geräten sind die Drucktasten für die Meßbereiche so lange blockiert, bis der Strom auf 0 heruntergeregelt ist. Erst dann wird ein Wechseln möglich.

WELCHER GRUNDSATZ GILT VOR JEGLICHER BEHANDLUNG?

Alle Regler am Gerät müssen vor dessen Einschaltung auf 0 stehen. Nach dem Einschalten ist bis zum Hochregeln der Stromstärke 1 – 2 Minuten zu warten, wenn noch Röhrengeräte benutzt werden (Aufheizen der Röhren zur Betriebsbereitschaft).

Grundsatz:

DIE STROMSTÄRKE DARF NIEMALS SO HOCH SEIN, DASS SIE EIN UNANGENEHMES SCHMERZGEFÜHL AUSLÖST!

Es darf also niemals eine vermeintlich richtige Stromstärke *aufgezwungen* werden; sie zu erreichen ist Teil der Behandlungskunst mit psychologischem Geschick.

Eine Wertangabe in Milliampère wird bei Verordnungen allenfalls die obere Grenze benennen, die nicht überschritten werden soll.

WELCHE FAUSTWERTE GELTEN FÜR DIE STROMSTÄRKE?

Faustwert für die Stromstärke unter der kleineren Elektrode 0,05 bis 0,2 mA je cm² aufliegender Elektrodenfläche.
(Werte nach Untersuchungen von LAMPERT an kranker und gesunder Haut.)

MERKE:

Verdacht auf Sensibilitätsstörung, wenn wesentlich höhere Stromstärken ohne Schmerzgefühl geduldet werden.
Dann große Verätzungsgefahr!!

WELCHE BEZEICHNUNGEN SIND FÜR DIE STROMSTÄRKE IM GEBRAUCH?

Allgemein bedient man sich der Schwellenbezeichnungen ohne Berücksichtigung des mA-Meßwertes.

Die *sensiblen* Schwellenwerte gelten für die *Gefühlswahrnehmungen* des Stromes.

Die *motorischen* Schwellenwerte benennen den Grad der vom Strom ausgelösten *Muskelaktionen*.

DIE SENSIBLEN SCHWELLENWERTE*)

Sensibel unterschwellig

ist jene Stromstärke, die so schwach ist, daß sie von den sensiblen Nerven noch nicht wahrgenommen wird.

Sensibel schwellig

ist jene Stromstärke, die man als ganz feines Kribbeln gerade wahrnimmt.

Sensibel überschwellig

ist die Bezeichnung für ein deutliches, aber noch nicht unangenehmes Stromgefühl.

Toleranzgrenze

ist die Bezeichnung für die Schmerzgrenze, also für das höchsterträgliche Stromgefühl. Sie soll niemals überschritten werden.

DIE MOTORISCHEN SCHWELLENWERTE

Motorisch unterschwellig

sind Stromstärken, die noch keinerlei Muskelaktionen auslösen.

Motorisch schwellig

ist jene Stromstärke, die eine gerade sichtbare oder fühlbare Muskelaktion bewirkt.

Motorisch überschwellig

sind Stromstärken, die kräftige Muskelaktionen zum Zwecke myoenergetischer Übungen auslösen.

*) Man sollte sich allmählich durchringen, auch in der Niederfrequenz die von SCHLIEPHAKE für die Hochfrequenz (Wärmetherapie) eingeführten und allen Ärzten bekannten Dosisstufen zu gebrauchen, zum Abbau der Verständigungsschwierigkeiten.

Die 4 Dosisstufen nach Schliephake würden für die Ströme der Niederfrequenz abgewandelt bedeuten:

für das Stromempfinden:

Dosis I: schwächste Dosis,

liegt eben unterhalb der Schwelle des Stromempfindens.

Die Intensität wird zuerst so eingestellt, daß gerade ein merkliches Stromgefühl eintritt, und dann bis zum unterschwelligen Wert zurückreguliert.

Dosis II: schwache Dosis,

gerade merkliches Stromempfinden.

Dosis III: mittlere Dosis,

angenehmes, gut erträgliches Stromgefühl.

Dosis IV: starke Dosis,

gerade noch erträgliches Stromgefühl.

GRUNDSÄTZLICHES ZUR STROMANWENDUNG

Anpassung oder Änderung von STROMSTÄRKE,
STROMDICHTHE,
WIDERSTAND,
DURCHSTRÖMUNGSDAUER,
ORT DER ANWENDUNG,
STROMRICHTUNG.

bestimmen die DOSIERUNG.

Zusätzlich haben bei REIZSTROM Bedeutung
DIE IMPULSFORM
(besonders bei Einzelimpulsen bis zu 5 Hz)
DIE FREQUENZ.

Im nächsten Kapitel werden die Grundregeln zu den o. a.
Dosierungskomponenten in gleicher Reihenfolge dargestellt.

DIE STROMSTÄRKE

WAS WURDE MAN BEI EINER WASSERLEITUNG UNTER „STROMSTÄRKE“ VERSTEHEN?

... die Menge des Wassers, die in jeder Sekunde durch den Querschnitt der Leitung fließt.

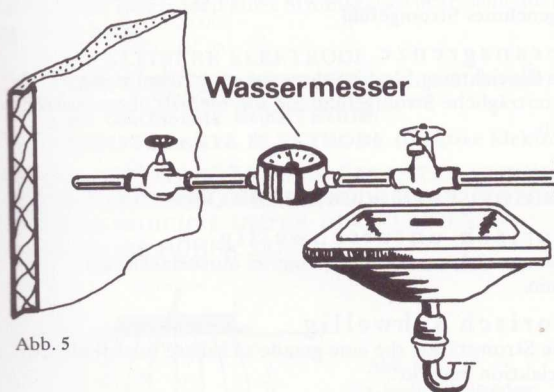


Abb. 5

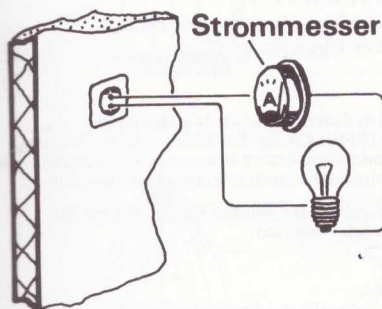


Abb. 6

WAS VERSTEHT MAN ANALOG UNTER ELEKTRISCHER STROMSTÄRKE?

(Vgl. Band I, Seite 34)

... die Elektrizitätsmenge, die in jeder Sekunde durch den Querschnitt der Leitung tritt.

WAS WÄRE UNTER ELEKTRIZITÄTSMENGE ZU VERSTEHEN?

... die Zahl der Elektronen mit deren Ladung im Draht;
die Zahl der Ionen mit deren Ladung im Körper.

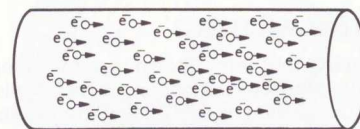


Abb. 7 Bewegte Elektronen in einem Draht (schematisch)

WELCHES IST DIE MASSEINHEIT FÜR DIE STROMSTÄRKE?

Die Maßeinheit ist das AMPÈRE.

Die Einheit der Stromstärke, 1 Ampère (A), liegt vor, wenn in jeder Sekunde die Ladung 1 Cb durch jeden Querschnitt der Leitung fließt. (Ampère zu Ehren des fr. Physikers A. M. Ampère, 1775 – 1836.)

1 Cb ist gleich der Ladung von $6,242 \times 10^{18}$ Elektronen (das ist rd. die Ladung von 6 Trillionen Elektronen).

IN WELCHER GRÖSSENEINHEIT WIRD DIE STROMSTÄRKE BEI THERAPEUTISCHER ANWENDUNG GEMESSEN?

Sie wird in Milliampère (mA) gemessen.

WAS IST EIN MILLIAMPERE (mA)?

$$1 \text{ mA} = \frac{1}{1000} \text{ Ampère.} \quad 1000 \text{ mA} = 1 \text{ Ampère (A)}$$

$$1 \text{ mA} = 0,001 \text{ Ampère.}$$

Die **FAUSTREGEL** aller physikalischen Behandlungen ist auch bei der Stromanwendung zu beachten:

JE AKUTER DAS GESCHIEHEN,

- desto **KÜRZER** die Einzelbehandlung,
- desto **RASCHER** die Behandlungsfolge (= Turnus),
- desto **SCHWÄCHER** die Dosis.

JE ÄLTER DAS GESCHIEHEN,

- desto **LÄNGER** die Einzelbehandlung,
- desto **LÄNGER** die Intervalle zwischen den Behandlungen,
- desto **STÄRKER** die jeweilige Dosis.

Deshalb sind **ZAHLENANGABEN** nur jeweils für den einen, gerade anstehenden Fall möglich.

Erfahrungspauschale für das Gesamtgebiet der konstanten Galvanisation:

- | | |
|---|--|
| Anwendungen kürzer als 10 Minuten: | sehr selten |
| Anwendungen von 15 bis 30 Minuten: | sind die Regel |
| Anwendungen über 20 Minuten: (bis zu Stunden) | bei sog. ‚Feinströmen‘ und ‚Mikroströmen‘. |
| Anwendungen zu Einschleusverfahren: | Zeit gem. Vorschrift. |
| Anwendungen von Reizströmen: | je nach Fall 3 – 15 Minuten. |

(Beachte, daß bei längerer Anwendung die Zwischenlage unter den Elektroden langsam trocken wird. Man spürt zunächst ein Stechen, dann hört der Stromfluß auf, weil trockene Schwämme oder Textilien nicht leiten.)

ORT DER ANWENDUNG.

Im Prinzip kann der Strom überall am Körper ein- und austreten (vgl. Seite 15). Man meidet möglichst die Anlage über Knochenvorsprüngen und bevorzugt gutdurchsaftete Weichteile.

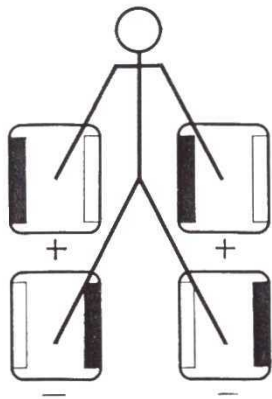


Abb. 14
Ganzbehandlung

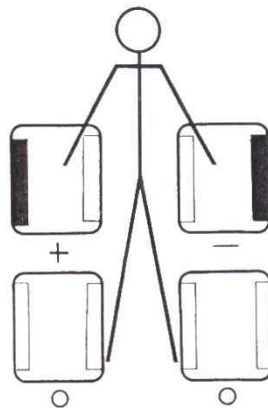


Abb. 15
Teilbehandlung

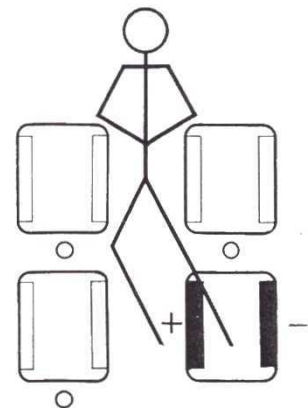


Abb. 16
Lokale Anwendung

WELCHE ANWENDUNGEN WERDEN HINSICHTLICH DER GRÖSSE DES BEHANDLUNGSGEBIETES UNTERSCHIEDEN?

Je nach *Größe des Behandlungsareals* sprechen wir von

GANZBEHANDLUNGEN

der ganze Körper wird durchflutet. Anwendung hauptsächlich im hydroelektrischen Vollbad.

TEILBEHANDLUNGEN

das Areal entspricht in seiner Ausdehnung etwa den bei Teilmassage üblichen Regionen, wobei man aber funktionelle und nervale Zusammengehörigkeiten berücksichtigt.

LOKALER ANWENDUNG

(sie ist bei der Galvanisation die Ausnahme)

(Empfehlungen für die Elektrodenanlage im praktischen Teil.)

OBERFLÄCHENNAH

fließt der Strom, wenn die Elektroden nicht zu weit auseinander liegen und dabei keine Querdurchflutung einer Region vorgenommen wird.

Die Empfehlung an die Kosmetikerinnen, nur oberflächennah zu arbeiten, bezieht sich auf die Anwendung von Reizströmen. Damit sollen *frequenzbedingte Einwirkungen* auf vegetative Schaltstellen und die ihnen angeschlossenen Organe vermieden werden (Ganglien, Nervengeflechte, Drüsen).

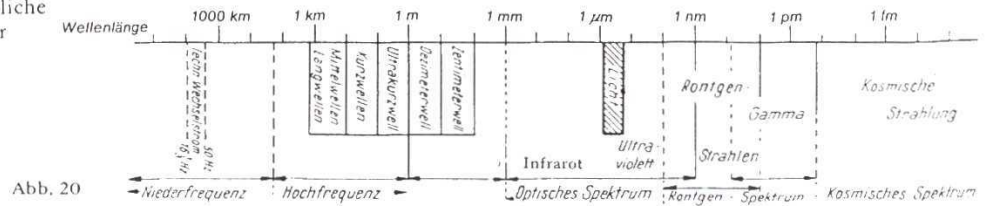
Bei mäßiger Dosierung des konstanten galvanischen Stromes (mit seiner Frequenz 0) sind dagegen Störungen nicht zu befürchten.

Zusammenfassung zu I A 1 und I A 2

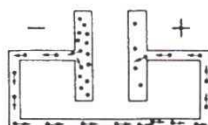
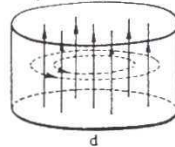
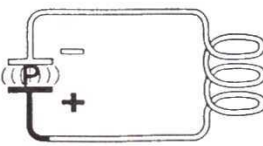
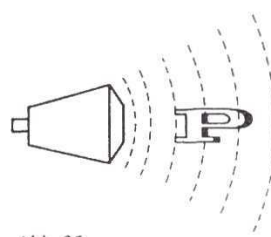
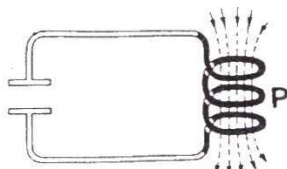
(Die Definitionen und Abgrenzungen der Wellen- und Frequenzbereiche im Bereich der Elektromedizin decken sich nicht immer mit denen der Nachrichtentechnik, da in der Medizin physiologische und auch entwicklungsgeschichtliche Gründe für die Nomenklatur berücksichtigt wurden.)

FREQUENZBEREICHE der ELEKTROMEDIZIN:

Niederfrequenz	0 bis 1 000 Hz
Mittelfrequenz	1 bis 300 kHz
Hochfrequenz	über 300 kHz



Die HOCHFREQUENZ in der Medizin

Medizinische Hauptwirkung	Tiefenerwärmung		
Internationale Kurzzeichen	HF	VHF	UHF
Internationale Bezeichnung	high frequency	very high frequency	ultra high frequency
Deutsche Kurzzeichen	KW	UKW	—
Deutsche Bezeichnung	Kurzwellen	Ultrakurzwellen	Dezimeterwellen
GERÄTE und THERAPIEVERFAHREN	KW-Therapie mit der „Kurzwelle“ auch genannt: „11-Meter-Welle“ Wellenlänge: 11,062 m Frequenz: 27,120 MHz	Derzeit KEINE NUTZUNG (Vor Einführung der „11-Meter-Welle“ gab es die „Ultrakurzwelle“ zur Diathermie Wellenlänge: 7,374 m)	a) „UHF-Therapie“ oder „Dezimeterwellentherapie“ mit „UHF-Gerät 69 cm“ Wellenlänge: 69 cm Frequenz: 433,92 MHz b) „Mikrowellentherapie“ mit „Mikrowelle“, Länge: 12,2 cm Frequenz: 2450 MHz
Technische Erzeugung	Schwingkreis  Abb. 21		Magnetron (12 cm) Topfkreisgenerator (69 cm)  d Abb. 24
Patient im	elektrischen Feld  Abb. 22		Strahlenfeld  Abb. 25
	magnetischen Feld  Abb. 23		

DIE PHYSIOLOGISCHEN VORGÄNGE DER WÄRMEBILDUNG IM PATIENTEN BEI HF-THERAPIE

Der Behandlungsbereich wird in einem ‚Feld‘ durchflutet. Dabei erfolgt (wegen der hohen Frequenz) keine Ionenwanderung wie bei der Niederfrequenz.

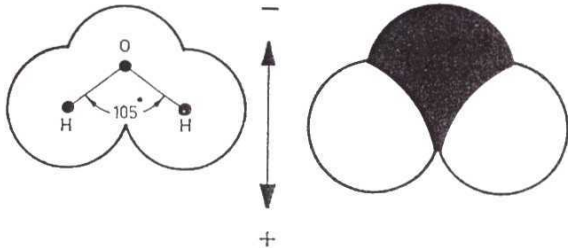


Abb. 26: Die Bindung des Wassermoleküls H₂O

Im durchfluteten Körpergewebe haben sehr viele Moleküle eine polorientierte Ladungsverteilung: sie sind sog. Dipole. Ein Beispiel ist das Wassermolekül (Abb. 26).

Warum ist das WASSERMOLEKÜL ein DIPOL?

Jedes Wassermolekül besteht bekanntlich aus einem Sauerstoffatom und zwei Wasserstoffatomen, deren Ionenbindung ein Dreieck bildet. Bei der Molekülbildung des Wassers werden die beiden Elektronen der Wasserstoffatome in die Elektronenhülle des Sauerstoffatoms hereingezogen, so daß durch diese Ladungsverschiebung das Molekül ein natürliches Dipolmoment annimmt. Das Sauerstoffion ist durch diese Ladungsverschiebung der Wasserstoffelektronen negativer geworden, und die Wasserstoffionen durch die Entblößung ihrer Elektronen positiver.

Bindungen zwischen *verschiedenen Atomen* sind fast stets mehr oder weniger polar.

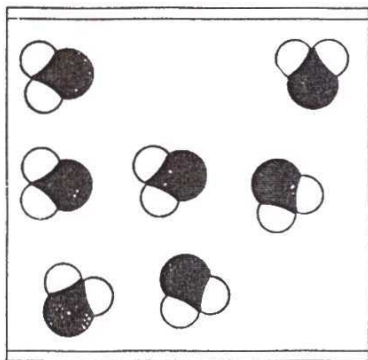


Abb. 27: Zustand im Feld vor der Behandlung

Die Moleküle sind auch ohne Strom schon in dauernder Bewegung. Sie werden nun durch die Feldkräfte zu bestimmter Ausrichtung gezwungen und müssen sich entspre-

chend der Frequenz (bei der Kurzwelle 30 Millionen Mal je Sekunde) neu orientieren. Die erzwungenen Drehungen sind mit Reibungen aneinander verbunden. Das Ergebnis: Wärme.

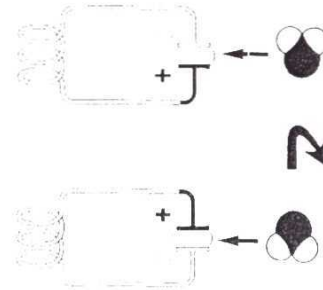


Abb. 28: Orientierung im (Pol)-Wechsel-Feld entsprechend der Frequenz der Wechsel

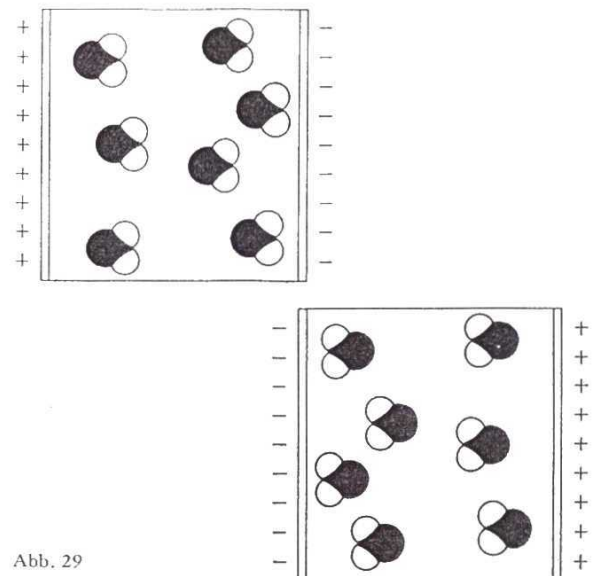


Abb. 29

Die NICHTPOLAREN Moleküle erfahren im Feld lediglich eine innere Verschiebung (Deformation) wie es die Abb. 30 zeigt.

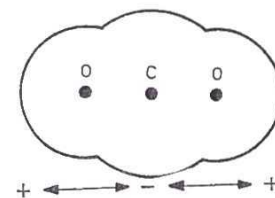


Abb. 30a: Die symmetrische Anordnung des CO₂ Moleküls.

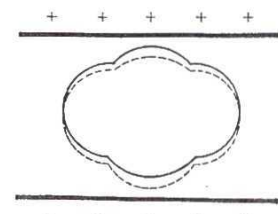
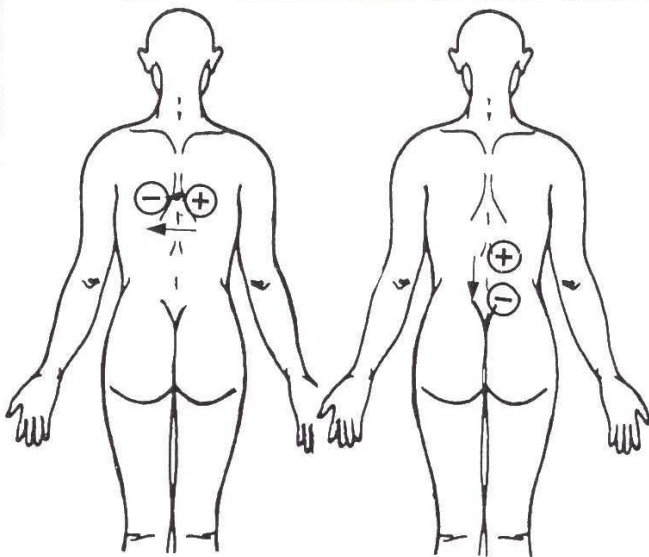
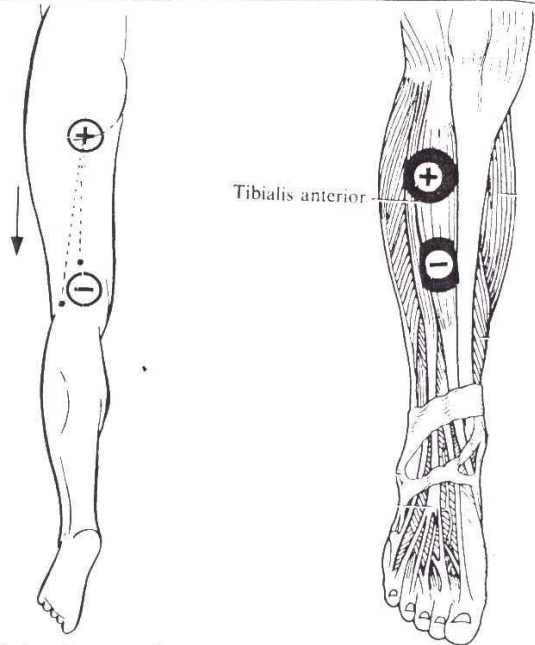


Abb. 30b: Die Deformation des CO₂ Moleküls im elektrischen Feld.

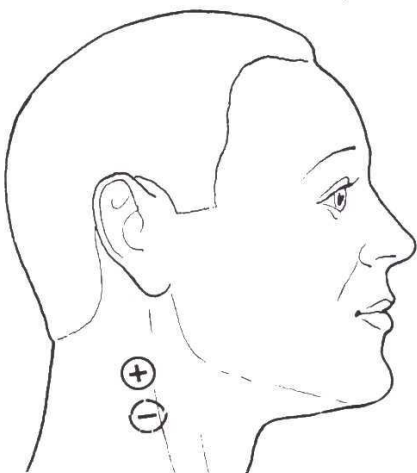


28a) Elektroden seitlich der
28b) Wirbelsäule = paravertebral



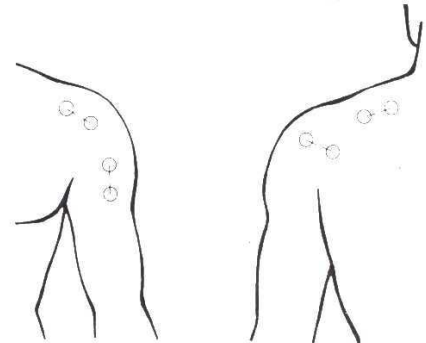
Tibialis anterior

- 29 Elektroden gemäß
Nervenverlauf = Nervenstammapplikation
- 30 Elektroden zum Muskel-
training angeordnet = myoenergetische Applikation

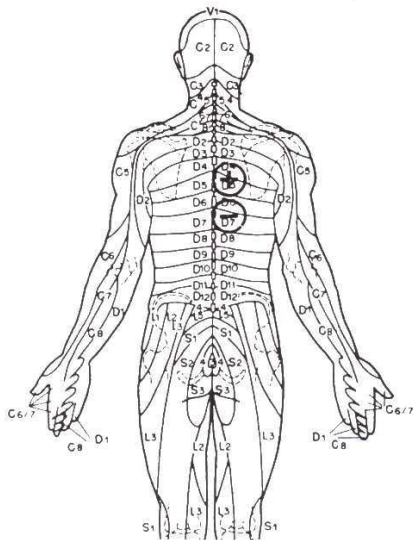


31 Elektroden über Ganglien = gangliotrope Applikation

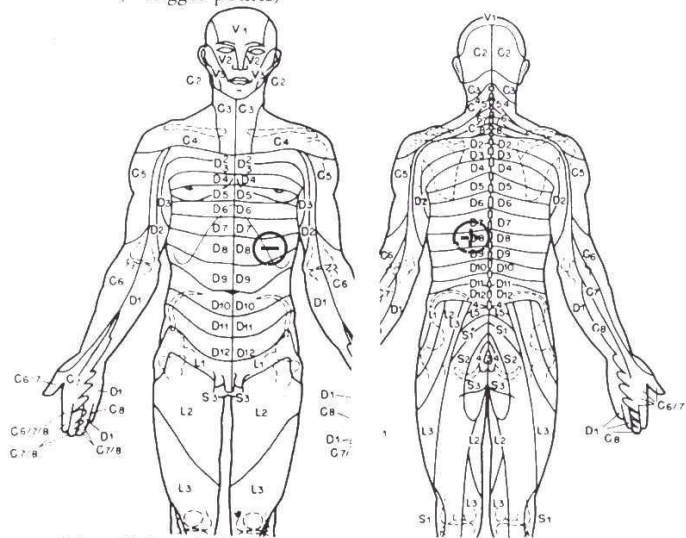
FACHSPRACHE FÜR DIE ELEKTRODEN-APPLIKATION



32 Elektroden auf oder beid-
seits vom Schmerzpunkt
(= trigger-points) = Schmerzpunkapplikation



33 Beide Elektroden über
Nervenwurzel (des N. zum Krankheitsherd
führend) = radikuläre Applikation



34 Elektrode je über Nerven-
wurzel und HEADScher = segmentale Applikation
Zone im gleichen Segment

WIRKUNGEN DER STROMRICHTUNGEN:

WELCHE UNTERSCHIEDE GIBT ES BEI DER LÄNGSDURCHSTRÖMUNG?

Bei Längsdurchströmung des ganzen Körpers, wobei die Stromschleifen auch im Bereich der Wirbelsäule verlaufen, unterscheiden wir

ABSTEIGENDE (= cranio-caudale) **RICHTUNG**
ANODE im Nackenbereich
KATHODE im Lendenbereich bzw. unter den Füßen

AUFSTEIGENDE (= caudo-craniale) **RICHTUNG**
KATHODE im Nackenbereich
Anode im Lendenbereich bzw. unter den Füßen.

WELCHE WIRKUNTERSCHIEDE SIND BEKANNT?

Bei **ABSTEIGENDER STROMRICHTUNG** (Anode oben) haben wir auf das Zentralnervensystem (= ZNS) die Einwirkung des **ANELEKTROTONUS**:

- = SENKUNG der Erregbarkeit
- = ERHÖHUNG der Reizschwelle
- = mehr dämpfend, beruhigend.

Bei **AUFSTEIGENDER STROMRICHTUNG** haben wir auf das ZNS die Einwirkung des **KATELEKTROTONUS**:

- = STEIGERUNG der Erregbarkeit
- = Senkung der Reizschwelle
- = mehr anregend.

WIE LASSEN SICH DIESE WIRKUNGEN NOCH ZUSÄTZLICH STEIGERN?

Eine *weitere Steigerung* dieser unterschiedlichen Wirkungen wird erreicht, wenn die

jeweils **KOPFWÄRTS** gelegene Elektrode **different**,

also im Vergleich zur unten gelegenen Elektrode **KLEINER** gewählt wird.

Zusammenfassung:

WELCHE GRUNDREGELN GELTEN FÜR DIE DOSIERUNG?

Unter **Dosierung des Stromes** bei der konstanten Galvanisation versteht man die für den Zweck notwendige und der individuellen Reaktionsbereitschaft angemessene Stromstärke und Durchströmungsdauer.

Als Grundregeln gelten für die Dosierung:

- a) Je größer der Reizzustand im Gewebe, desto schwächer dosieren.
- b) Die Behandlung soll schmerzlos sein. Der Patient soll kein Brennen der Haut (Verätzungsgefahr) und keinen dumpfen Druck in der Tiefe wahrnehmen.
- c) Die Stromstärke soll bei der Erstbehandlung sensibel unterschwellig bis schwellig sein und erst bei nachfolgenden Behandlungen spürbar gesteigert werden. Man überschreite nie die Toleranzgrenze.

- d) Maßstab für die Dosierung ist weniger die Verträglichkeit während der Behandlung, sondern die Reaktion auf vorangegangene Behandlungen (befragen!) (im Durchschnitt bis 0,2 mA/cm² Elektrodenfläche).
- e) Wenn bei üblichen Stromstärken (im Durchschnitt bis 0,2 mA/cm² Elektrodenfläche) keine Stromwahrnehmung, nicht maßlos erhöhen, sondern prüfen, ob keine Sensibilitätsstörung vorliegt. Wenn ja, nur niedrige Dosierung. Arzt informieren!
Bei vermuteter Störung am Gerät Elektroden abnehmen, aufeinanderlegen und Stromkreis überprüfen (nicht in Gegenwart des Patienten).
- f) Man dosiere nie „motorisch schwellig“, vermeide also Muskelaktionen.
- g) Die Behandlungsdauer bei Erstbehandlungen nicht über 10 Minuten. Folgebehandlungen, wenn nicht anders verordnet, 10 bis 20 Minuten, im Höchsthöchstfalle ausnahmsweise bis 30 Minuten. Die Polwendung erfolgt, wenn verordnet oder notwendig, nach der halben Zeit. Bei den Einschleusverfahren sind die Zeiten gemäß Verordnung oder Angaben der Wirkstoffhersteller (siehe Verpackung) zu beachten.
- h) Ist die Behandlung eine Vorbehandlung vor anderen physikalischen Maßnahmen, dann zur Abwendung der Gefahr einer Reizüberflutung niedrig dosieren.

WELCHE NEBENERSCHEINUNGEN KÖNNEN BEI STROMANWENDUNG AUFTRETEN?

Augenflimmern oder farbige Blitze vor den Augen können bei Behandlung im Gesichtsbereich durch Erregung des N. opticus auftreten. Im geringen Ausmaß nicht schädigend. Evtl. Sitz der Elektroden etwas ändern oder mit Batteriegerät versuchen.

Diese Lichterscheinungen heißen „elektrische Phosphene“.

Phosphene sind nichtgegenständlich visuelle Halluzinationen, wie sie auch bei starkem Lichtreiz oder im Halbschlaf auftreten.

Bei Behandlung mit ganz glattem Gleichstrom (aus Batterien) sind sie schwächer oder nicht vorhanden.

Galvanischer Geschmack auf der Zunge, wie wenn man an Blech leckt, im Wirkungsbereich der Anode sauer, der Kathode alkalisch, entsteht oft bei Elektrodenanlage im oberen Halsbereich und im Gesicht. Geschmack verschwindet sofort nach Ende der Behandlung, kein Schaden.

Reizbusten kann bei Durchströmung im Brustbereich auftreten. Bei quälendem Husten Behandlung abbrechen. (Literaturangabe; vom Autor bisher nicht gesehen.)

Querdurchströmung des Schädels kann bei Durchströmung des Labyrinths die **Erscheinungen** des MÉNIÈRESchen **Symptomenkomplex** auslösen: Drehschwindel, Übelkeit, Schweißausbruch, Erbrechen u. dgl., wenn die Stromstärke zu hoch gewählt wurde. In schwächerer Dosierung werden diese Erscheinungen gerade MIT der Galvanisation behandelt.

Vor einer Fortsetzung der Behandlung ist bei Anzeichen des MÉNIÈRE sowie bei Vestibularisstörung beim Arzt Nachricht zu geben und neue Weisung abzuwarten.

Nebenerscheinungen sind erfahrungsgemäß äußerst selten. Wenn unerklärliche Erscheinungen während oder nach der Behandlung auftreten, sollte ärztlicher Rat eingeholt werden. Zuweilen sind die Ursachen primär gar nicht der Strom. So stellte sich für eine Ohnmacht einer vom Autor im Stangerbad behandelten Patienten nach intensiver Ursachen-suche als Grund heraus, daß sie am Vortag ihren „Obstag“ hatte und auch am Behandlungstag noch nüchtern war.

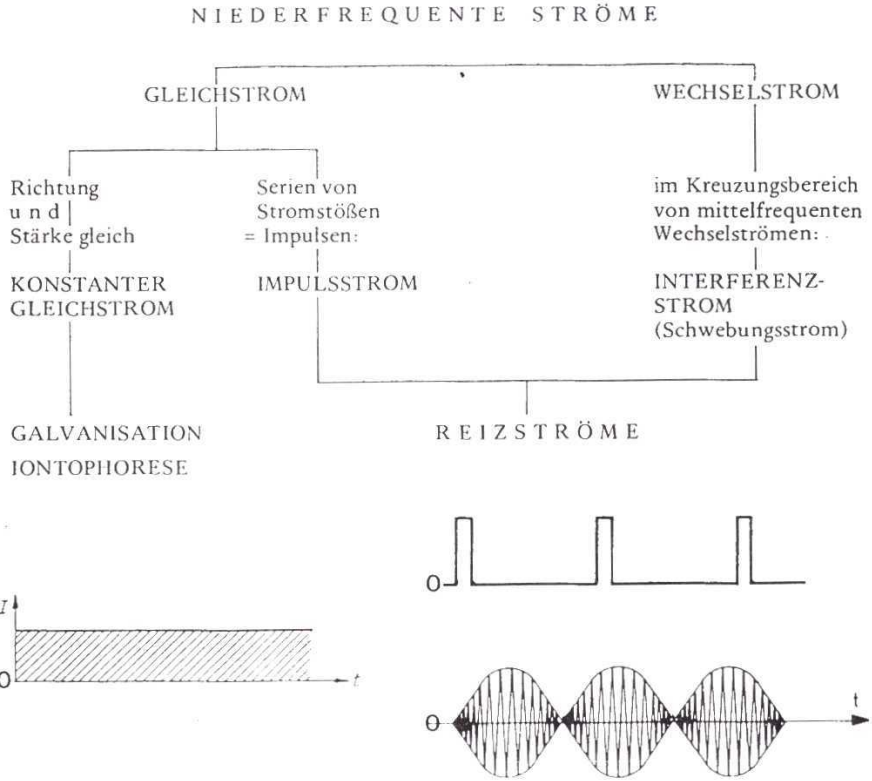
7.5
 Frequenz
 1.5.7.45 bis

Gemäß ihrer FREQUENZ und der sich daraus ergebenden völlig unterschiedlichen Wirkung wird grob unterschieden zwischen den Bereichen

- NIEDERFREQUENZ (NF)
- MITTELFREQUENZ (MF)
- HOCHFREQUENZ (HF)

WELCHE UNTERTEILUNG IST ÜBLICH?

Die Stromformen aus dem Bereich der NIEDERFREQUENZ, grob gegliedert nach der Stromrichtung, haben folgende Unterteilung:



7.5-2

DIE WIRKUNG DER STRÖME.

WELCHE WIRKUNGEN UND NUTZEN ERWARTEN WIR?

Bei konstantem Gleichstrom

1. Die durchblutungssteigernde Wirkung.
2. Die schmerzdämpfende Wirkung.
3. Die tonusregulierende Wirkung.
4. Die elektrolytische Wirkung.
5. Die iontophoretische Wirkung.

Bei Reizströmen zusätzlich

die Reizwirkung auf
 das Nerv-Muskelsystem
 das allgemeine Zellgeschehen
 Funktionsabläufe und Regelkreise.

Ausnahmen:

Keine elektrolytische Wirkung und keine iontophoretische Wirkung bei Wechselstrom und Interferenzstrom.

WOZU BRAUCHEN WIR DIE STRÖME?

- Zu Prüf- und Testverfahren
 = ELEKTRODIAGNOSTIK
- Zur Behandlung Kranker
 = ELEKTROTHERAPIE
- Zur Anwendung an Gesunden
 = ELEKTROKOSMETIK

WELCHE ANWENDUNGSVERFAHREN WERDEN UNTERSCHIEDEN?

Wir unterscheiden

- Anwendung von konstantem Gleichstrom
 = GALVANISATION
- Anwendung von Impulsströmen und Interferenzstrom
 = REIZSTROMBEHANDLUNG

DER KONSTANTE GLEICHSTROM

GLEICHSTROM ist ein Strom, der ständig in GLEICHER RICHTUNG fließt.



Abb. 35

KONSTANTER Gleichstrom hat jedoch außer der GLEICHEN RICHTUNG AUCH GLEICHE STÄRKE (Keine Unterbrechungen, keine Impulse, keine Schwankungen)

DIE WIRKUNGEN DER GALVANISATION

1) DIE DURCHBLUTUNGSFÖRDERNDE WIRKUNG.

WELCHES AUSMASS UND WELCHE BEDEUTUNG HAT DIE DURCHBLUTUNGS-STEIGERENDE WIRKUNG?

Es wird die Durchblutung sowohl der Haut wie des ganzen durchströmenden Areals wesentlich gesteigert.

Es resultieren

- eine Erweiterung der Kapillaren
- = KAPILLARDILATATION
- bisher ruhende Gefäße füllen sich
- = KAPILLARISATION.

Die Mehrdurchblutung verbessert die Stoffwechselforgänge durch

- größere Austauschfläche zwischen Blut und Zelle und damit
- Verbesserung der Ernährung und beschleunigte Entschlackung
- = TROPHIKVERBESSERUNG.

Damit Steigerung des Leistungsvermögens und der Abwehr krankmachender Einflüsse.

Wir beobachten

- eine Hellrotfärbung als Zeichen der Mehrdurchblutung und eine mäßige Wärme
- = HYPERÄMIE.

Bemerkenswert ist das Ergebnis wissenschaftlich moderner Meßmethoden, die die Mehrdurchblutungen mit der Wirkung stark vasoaktiver Medikamente vergleichen (ohne deren chemische Belastung!). HILLE nennt Zahlen: Mehrdurchblutung der Haut um 500 % und der Muskeln um 300 % gegenüber dem Ruhewert.

Wesentlicher Vorteil der Mehrdurchblutung nach Galvanisation gegenüber anderen Verfahren: Haut UND Muskulatur nehmen an der Steigerung teil, also keine Hauthyperämie auf Kosten der Muskeln.

2) DIE SCHMERZDÄMPFENDE WIRKUNG

WAS BEACHTE ICH BEI DER NUTZUNG DER SCHMERZDÄMPFENDEN WIRKUNG DER GALVANISATION?

Die schmerzdämpfende Wirkung ist eine Folge der oben bei der Hyperämie beschriebenen Vorgänge sowie der Dämpfung sensibler Nerven durch elektrotonische Erscheinungen – siehe weiter unten.

Die Schmerzdämpfung mit Galvanisation ist im Gegensatz zu den Verfahren mit Reizströmen eine LANGZEIT-BEHANDLUNG, 20 Minuten und mehr, weil diese Basistherapie andere Wirkwege hat.

Reizströme dagegen zeigen den Effekt der Schmerzstillung (ANALGESIE) zuweilen schon nach 3 Minuten; er ist aber eher temporärer Art als Überlagerungseffekt (vgl. Seite 10).

Unterschiede zur Elektrodenpraxis:

Bei konstanter Galvanisation werden umschriebene Schmerzbereiche ZWISCHEN beiden Elektroden behandelt; bei Reizstromanwendung ist die eine Elektrode direkt auf dem Schmerzpunkt üblich.

3) DIE TONUSREGULIERENDE WIRKUNG

WAS HEISST TONUS?

Tonus heißt Spannung.

Wir sprechen von einem normalen Tonus

- = NORMOTONUS

Abweichungen bis zur krankhaften Veränderung sind eine zu hohe Spannung

- = HYPERTONUS

eine zu niedrige Spannung

- = HYPOTONUS

ein völliger Spannungsverlust

- = ATONUS