IFFG

Die wissenschaftliche Körperanalyse –Wegweiser- für eine gezielte Trainingsgestaltung und eine optimierte Ernährung

MHH Medizinische Hochschule Hannover

Peter K l u g,
Sporttherapeut
Datum: 12.09.2013

Effektives Gesundheitsmanagement mit der InBody Körperanalys

Ermitteln Sie mit unserer Unterstützung kontinuierlich Ihren Gesundheitsstatus. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihr individuelles Ziel erreichen können.
Hierbei unterstützt uns die innovative InBody-Körperanalyse.
Schnell erfassbare Analyse der Körperzusammensetzung. Anhand der graphischen Darstellung von Gewicht / Muskelmasse / Körperfett erfassen wir die Körperzusammensetzung.
Erkennung der Körperbalance für jede Extremität. Muskuläre Dysbalancen sind häufig Ursachen für orthopädische Probleme. Die medizinische Körperanalyse zeigt an, ob die Muskelentwicklung bezüglich des Gewichts gut ausbalanciert ist.
Unter Berücksichtigung von Muskulatur und Körperfettanteil unterscheiden wir genau wo Ihre individuellen Defizite liegen.
Durch ein erstes Check up-Gespräche und die dabei durchgeführte medizinische Körperanalyse begleiten wir Sie auf dem Weg zu Ihrem Erfolg.
Durch die InBody Körperanlyse dokumentieren wir unseren Mitgliedern im Rahmen einer langfristigen Check up Möglichkeit ihre persönlichen Erfolge.

Nützliches Gesundheitsmanagement - InBody 230

- **Schnell erfassbares Monitoring der Körperzusammensetzung**
  Anhand der graphischen Darstellung von Gewicht / Muskelmasse / Fettmasse können Sie schnell und einfach die Körperzusammensetzung und Körperform prüfen.
- **Akkurate Erkennung der Diagnose von Fettleibigkeit**
  Unter Berücksichtigung von BMI und Körperfettanteil können Sie genau zwischen Fettleibigkeit und Übergewicht aufgrund von Muskelmasse unterscheiden.
- **Erkennung der Körperbalance für jedes Segment**
  Die segmentale Muskelanalyse zeigt an, ob die Muskelentwicklung bezüglich des Gewichts gut ausbalanciert ist.
- **Kontrolle über segmentales Körperfett und die Effektivität der Behandlung.**
  Sie können entscheiden, ob die segmentale Fettmasse verringert werden muss, und können überprüfen, ob die Behandlung gut anschlägt.

Weltweit patentiertes Messverfahren für segmentale Körperstrukturmessungen

InBody

ID	SKM00079-0006	GRÖSSE	160cm	DATUM	2006.6.21
ALTER	28	GESCHLECHT	Weiblich	ZEIT	15:22:11

BIOSPACE
www.biospace.co.kr

Körperzusammensetzungsanalyse

	Unter / Normal / Über	Normalbereich
Gewicht	50.9 kg	45.7 ~ 61.8
Skelettmuskel-masse	18.1 kg	20.3 ~ 24.9
Körperfettmasse	16.7 kg	10.8 ~ 17.2
Körperwasser	25.0 ℓ (27.4 ~ 33.5)	Fettfreie Masse: 34.2 kg (34.9 ~ 44.6)

Segmentale Mageranalyse

	Magermasse	Auswertung
	1.3 kg Unter	1.4 kg Normal
	16.7 kg Unter	
	5.4 kg Unter	5.4 kg Unter

Fettleibigkeitsdiagnose

	Werte	Normalbereich
BMI (kg/m²) Körper-Masse-Index	19.9	18.5 ~ 23.0
Körperfett (%)	32.8	18.0 ~ 28.0
WHR Taille-Hüfte-Verhältnis	0.81	0.70 ~ 0.80
Grundumsatz (kcal)	1109	1132 ~ 1301

$$BMI = \frac{\text{Gewicht, kg}}{(\text{Grösse, m})^2}$$

$$PKF = \frac{\text{Fettmasse, kg}}{\text{Gewicht, kg}} \times 100$$

$$WHR = \frac{\text{Bauchumfang, cm}}{\text{Hüftumfang, cm}}$$

Segmentale Fettanalyse

	Körperfett (%) / Körperfettmasse (kg)	Auswertung
	45.8 % 1.2 kg Über	42.8 % 1.1 kg Normal
	40 % 1.2 kg Über	
	32.8 % 2.8 kg Über	32.9 % 2.8 kg Über

*Segmentales Fett ist geschätzt

Muskel-Fett-Empfehlung

Muskeln	+ 7.2 kg	Fett	- 4.3 kg

Impedanz

Z	RA	LA	ST	RL	LL
20kHz	476.8	514.6	31.7	324.0	324.7
100kHz	439.3	477.0	28.3	298.2	297.0

Fettmasse über ein C oder ein D?

Gewicht
Muskelmasse
Fettmasse

C-Form : Die Fettmasse überwiegt gegenüber der Muskelmasse.

Gewicht
Muskelmasse
Fettmasse

D-Form : mehr Muskelmasse und weniger Fettmasse: die D-Form deutet auf eine positive Körperstruktur.

Fettleibigkeitsdiagnose

Der BMI alleine ist nicht immer ausreichend, um Adipositas zu erkennen: Kennt man zusätzlich die Muskelmasse und den Fettanteil, wird die Adipositasbeurteilung zuverlässiger.

	Ist	Normalbereich
BMI	21.0	18.5 ~ 25.0
Körperfett	24.0	18.0 ~ 28.0

BMI normal und Körperfett zu hoch; adipöser Körperbau mit Muskelmangel

	Ist	Normalbereich
BMI	26.0	18.5 ~ 25.0
Körperfett	24.0	18.0 ~ 28.0

Hoher BMI aber normaler Fettanteil; gesunder sportlicher Körperbau

	Ist	Normalbereich
BMI	21.0	18.5 ~ 25.0
Körperfett	24.0	18.0 ~ 28.0

Sowohl BMI als auch Fettanteil sind normal; gesunder Körperbau

	Ist	Normalbereich
BMI	26.5	18.5 ~ 25.0
Körperfett	31.0	18.0 ~ 28.0

Sowohl BMI als auch Fettanteil sind zu hoch; adipöser Körperbau

Segmentale Magermasse

Die Inbody 230 Ausdrucke zeigen die Magermasse auf alle Segmente verteilt mit den dazugehörigen Normalwerten. Besonders interessant: Stimmt die Balance im Körper oder gibt es Ungleichmäßigkeiten zwischen rechter und linker Körperhälfte?

Ausgeglichener Körperbau mit genügend Muskulatur in jedem Körpersegment.

Ungleiche Verteilung der beiden Arme und ungenügende Muskulatur in beiden Beinen.

Segmentale Fettmasse

Fettanteil-Monitoring für jedes Körpersegment:
Für jedes Segment werden die Normalbereiche angegeben.

Das Ergebnis der Auswertung zeigt in allen Segmenten "hoch" an: In allen Körpersegmenten ist zu viel Fettmasse eingelagert. Versuchen Sie den Fettanteil zu reduzieren.

※ Die segmentale Analyse des Fettanteils ist das Ergebnis statistischer Korrelationen, die mit Hilfe von anderen Messmethoden geschätzt wurden. Der Fettanteil kann nicht direkt mit der BIA-Messmethode gemessen werden.

ZEIT 2006/06/21 15:22:11
ID SKM00079-0008
GESCHLECHT Weiblich ALTER 28
GRÖSSE 160.0cm Gewicht 50.9kg

Körperzusammensetzung

Gewicht	50.9kg	(45.7~61.8)
Muskel-masse	18.1kg	(20.3~24.9)
Fettmasse	16.7kg	(10.8~17.2)
TBW *	25.0kg	(27.4~33.5)
Fettfreie Masse	34.2kg	(34.9~44.6)

Adipositas Diagnose

BMI *	19.9 kg/m²	(18.5~23.0)
PKF *	32.8 %	(18.0~28.0)
WHR *	0.81	(0.70~0.80)
Grundum-satz	1109 kcal	(1132~1301)

Segmentale Mageranalyse

Segmentale Fettanalyse

Muskel-Fett-Kontrolle

Muskel-kontrolle +7.2kg Fett-kontrolle -4.3kg

*Segmentale Fett ist geschätzt

*TBW : Gesamtkörperwasser
BMI : Körper-Masse-Index
PKF : Prozent Körperfett
WHR : Taille/Hüfte-Verhältnis

Körperzusammensetzungsanalyse

Auf dem Ausdruck ergibt die Form der drei Balken für Gewicht / Muskelmasse /
Fettmasse eher ein C oder ein D:
Segmentale Magermasse Fettleibigkeitsdiagnose Ausdruck des Thermodruckers
Der BMI alleine ist nicht ausreichend, um Defizite zu erkennen: Kennt man
Zusätzlich genau die Muskelmasse und den Fettanteil, wird die Beurteilung zuverlässiger.
Die Inbody 230 Ausdrucke zeigen die Magermasse auf alle Segmente verteilt mit den dazugehörigen
Normalwerten. Besonders interessant: Stimmt
die Balance im Körper oder gibt es Ungleichmäßigkeiten
zwischen rechter und linker Körperhälfte? Segmentale Fettmasse
Fettanteil-Monitoring für jedes Körpersegment:
Für jedes Segment werden die Normalbereiche angegeben.
C-Form : Die Fettmasse überwiegt gegenüber der Muskelmasse.
BMI normal und Körperfett zu hoch; adipöser Körperbau mit Muskelmangel
Ausgeglichener Körperbaumit genügend Muskulatur in jedem
Körpersegment. Das Ergebnis der Auswertung zeigt in
allen Segmenten “hoch“ an: In allenKörpersegmenten ist zu viel Fettmasse
eingelagert. Versuchen Sie den Fettanteilzu reduzieren.
Die segmentale Analyse des Fettanteils ist das
Ergebnis statistischer Korrelationen, die mitHilfe von anderen Messmethoden genähert
wurden. Der Fettanteil kann nicht direkt mit derBIA-Messmethode gemessen werden.
Ungleiche Verteilungder beiden Arme und ungenügende Muskulatur in beiden Beinen.
Hoher BMI aber normaler Fettanteil;gesunder sportlicher Körperbau
Sowohl BMI als auch Fettanteil sind normal;gesunder Körperbau
Sowohl BMI als auch Fettanteil sind zu hoch;
adipöser KörperbauD-Form : mehr Muskelmasse und weniger
Fettmasse: die D-Form deutet aufeine positive Körperstruktur.

Motorische Grundeigenschaften

Kraft	**Fähigkeit, einem äußeren Widerstand zu überwinden oder ihm entgegenzuwirken**
Schnelligkeit	**Fähigkeit, motorische Aktionen möglichst schnell durchzuführen**
Ausdauer	**Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen Ermüdung bei langandauernden Belastungen**
Beweglichkeit	**Aktionsradius der Gelenke und die Dehnfähigkeit der Muskulatur**

Koordination:

In der Bewegungswissenschaft kennzeichnet der Begriff das harmonische Zusammenspiel verschiedener Muskelgruppen, Körperteile, Einzelbewegungen zu einem geschlossenen Bewegungsablauf

Posturales propriozeptivesTrainig

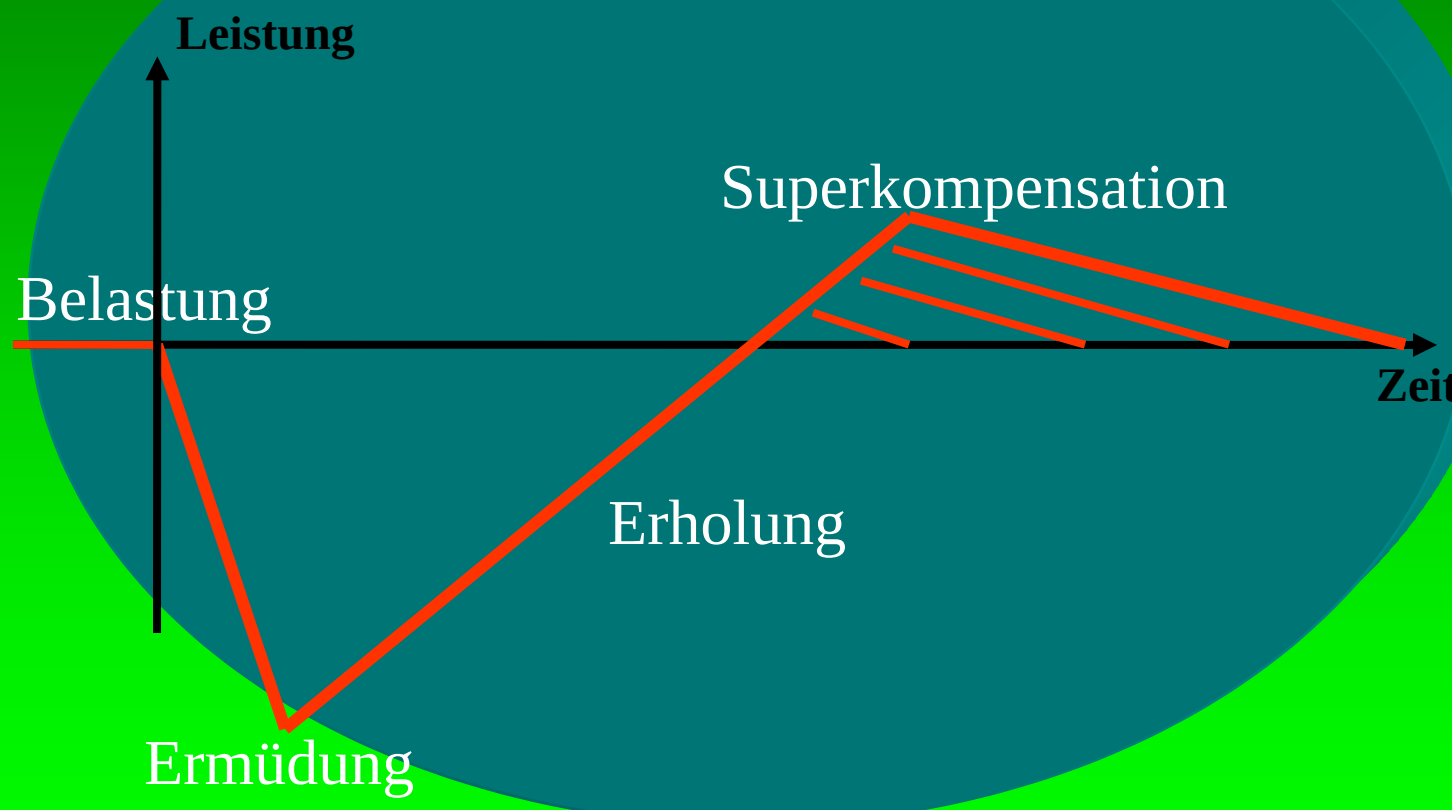
Ist besonders geeignet, koordinative Fähigkeiten zu verbessern und dabei auch die tiefer liegende Muskulatur vor allem im Wirbelsäulenbereich auf zu bauen

Primär zu trainierende motorische Grundeigenschaften

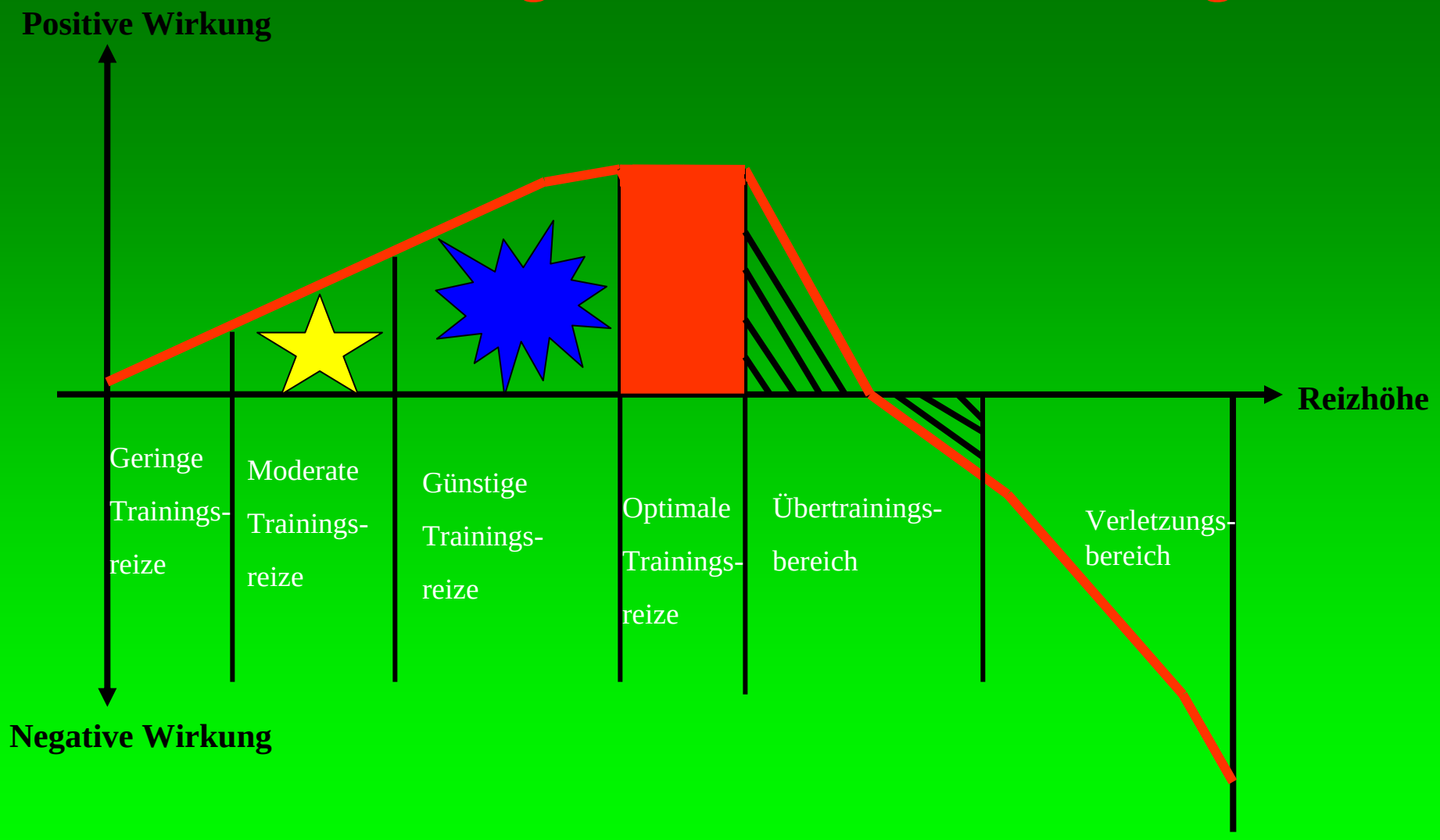
die sinnvoller Weise über eine Jahresperiodisierung umzusetzen sind…

- **Ausdauer**
- **Fahrradfahren, Schwimmen, Wandern e.t.c.**
- **Koordination und Beweglichkeit**
- **Gymnastik, Spiele, Stretching (Dehnen), Posturales Tr.**
- **Kraft**
- **Krafttraining, Sequenzgerätetraining, freie Gewichte z.B. Kurzhanteln oder Theraband**

Zyklus der Superkompensation



Wirkung unterschiedlicher Trainingsreize



Anpassungsgeschwindigkeit verschiedener Systeme

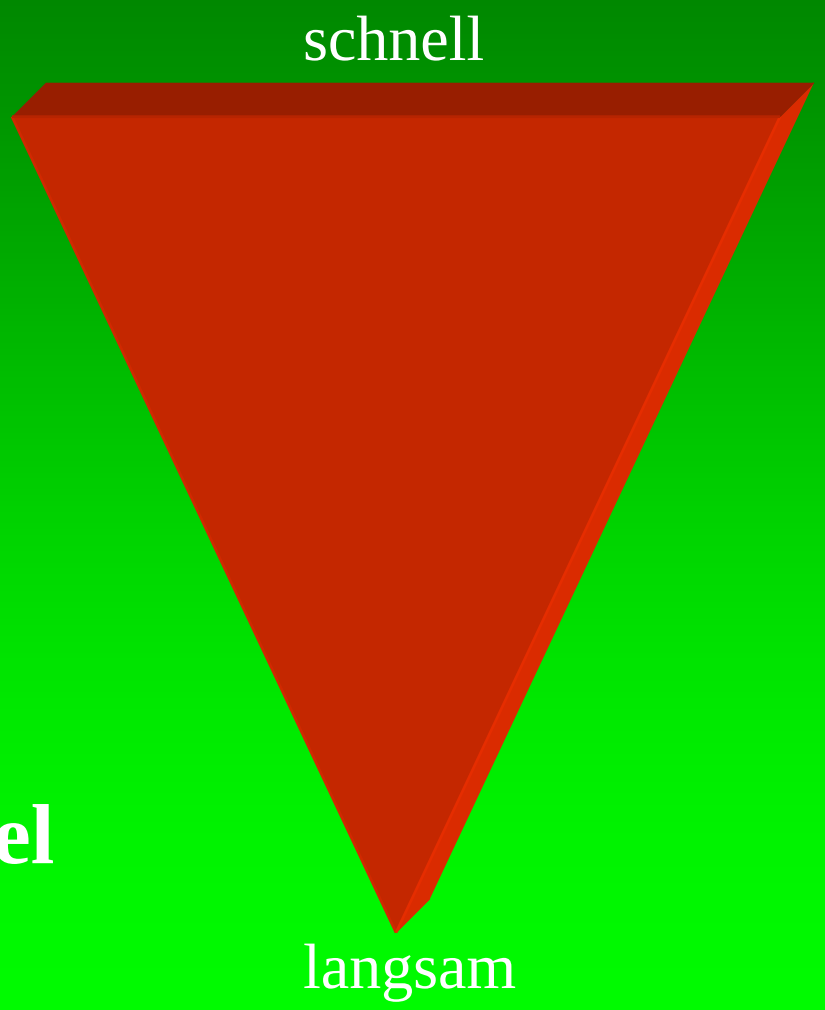
Vegetativum

Herz-Kreislauf-System

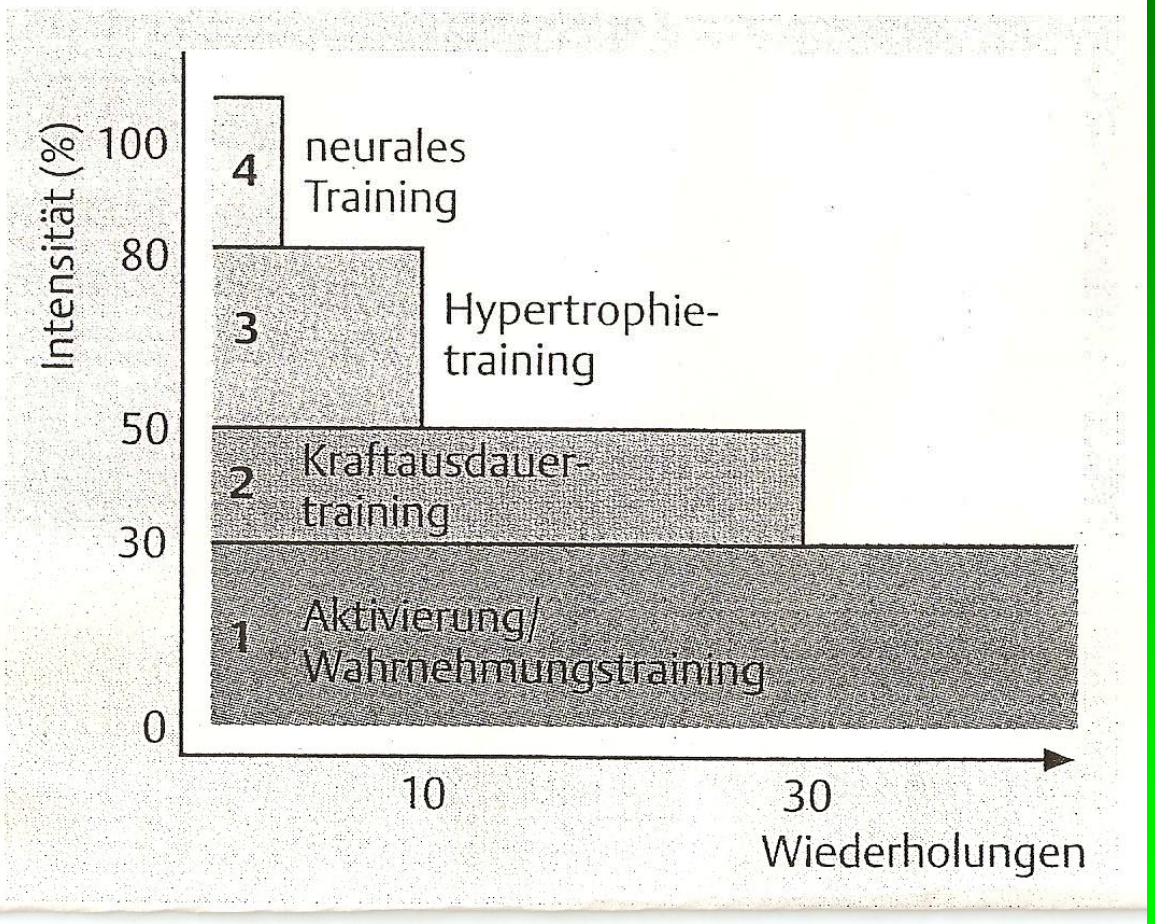
Muskulatur

Sehnen/Bänder

Knochenstrukturen/Knorpel



Die vier Schritte des medizinischen Muskeltrainings (Periodisierung) 1



Die vier Schritte des medizinischen Muskeltrainings (Periodisierung) 2

Schritt	Intensität	Wieder-holungen	Umfang Häufigkeit	Trainingseffekt
1	<30%	>50	3 Serien 2–3mal pro Woche	lokale aerobe Aus-dauer
2	30–50%	20–30	3 Serien 2–3mal pro Woche	Kraftausdauer
3	50–80%	8–12	3 Serien 2–3mal pro Woche	Muskelhypertrophie
4	>85%	1–3	3 Serien 2–3mal pro Woche	intramuskuläre Koordination

Isometrisches Training

Trainingsreiz / Intensität - Spannung ersetzt die Wiederholungszahl

1. der Trainingsreiz für das Kraft-Muskel-Wachstum ist nicht die Bewegung, sondern die Spannung.

2. mit drei bis fünf Kontraktionen (zu ca. 6 Sekunden) pro Training und Muskel schon das Maximum an möglichen Trainingsreizen gesetzt ist.

3. zwar die Spannung die primäre Trainingsursache darstelle, daß aber diese Spannung über die ganze Länge der Bewegungsamplitude appliziert werden müsse, weil sonst eine intramuskuläre Dysbalance erzeugt werde.

Diesem insbesondere für die Rehabilitation bedeutsamen Aspekt des Krafttrainings, wird in der vorliegenden Literatur kaum Rechnung getragen.

Fazit
Angesichts der Tatsache, daß lediglich die Spannung, nicht aber die Bewegung einen Trainigsreiz auslöst, ergibt sich die Frage nach dem Sinn der Meßeinheit Wiederholung. Sollte man den Messungen nicht eher die Größen "Spannungshöhe' und "Spannungsdauer zugrunde legen? Dies wäre auch mit dynamischen Übungen möglich, sofern sie langsam und unter bewußter Vermeidung von "Ruhephasen im Übungsverlauf ausgeführt würden.

Isometrisches Training – dynamisches Training

In der entsprechenden Fachliteratur wird diese Tatsache zu wenig Rechnung getragen (außer :Gutenbrunner Chr: Muskeltraining und Muskelüberlastung. O. Schmidt, Köln 1990)

Wo er schreibt, „die auffälligste Anpassungsreaktion des Muskels auf überschwellige *Spannungsbelastungen* , *ist die Kraftzunahme, die von einer Vergrößerung des Muskelquerschnittes begleitet wird.“*

-Gewichtszunahme des trainierten Muskel 3% pro Tag

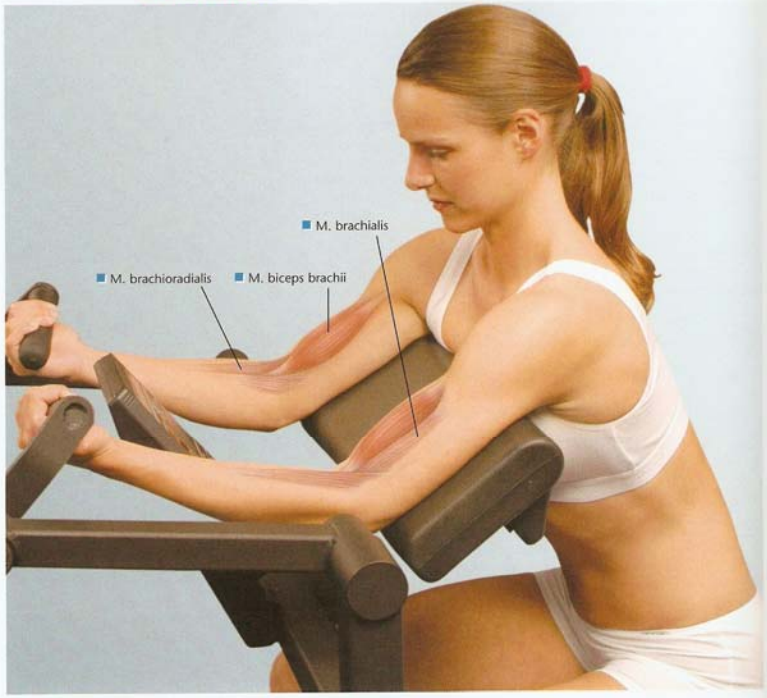
Faserhypertrophie ist nicht die einzige Möglichkeit zur Vermehrung der kontraktilen Elemente.

Beschreibungen in Arbeiten (1990) Zuhnahme der Anzahl an Muskelfasern (Hyperplasemie)

Generell erfordert Muskelaufbau eine gesteigerte Proteinsynthese

Die Bedeutung des Konzentrischen- und Exzentrischen Muskeltrainings für den Kraft und Muskelaufbau

Scottcurls **Armbeuger**



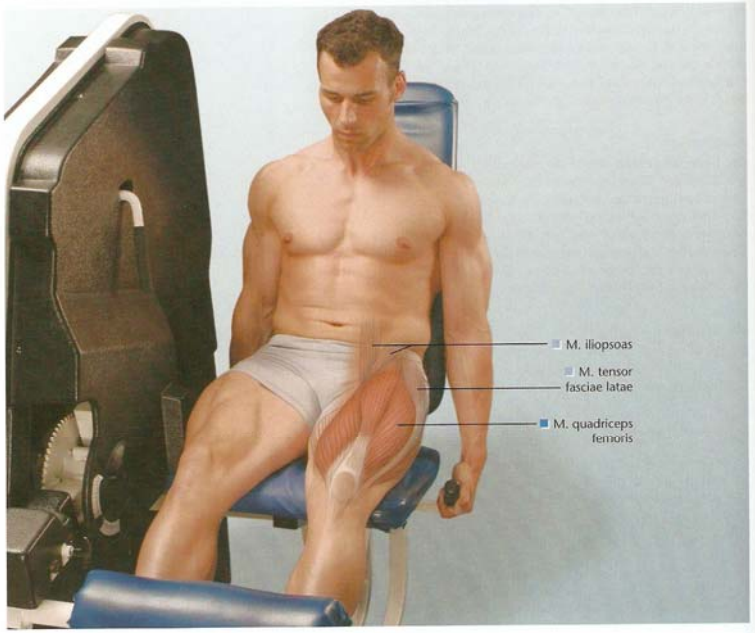
Zielmuskeln
- M. biceps brachii
- M. brachialis
- M. brachioradialis
- M. pronator teres

Synergisten
- M. flexor carpi radialis
- M. flexor carpi ulnaris

Funktionell-anatomische Beschreibung

Bei dieser eingelenkigen Übung beugt der M. biceps brachii zusammen mit dem M. brachialis und dem M. brachioradialis den Arm im Ellenbogengelenk. Der M. flexor carpi radialis und der M. flexor carpi ulnaris stabilisieren dabei gemeinsam das Handgelenk.

Beinstrecken



Zielmuskel
- M. quadriceps femoris

Synergisten
- M. tensor fasciae latae (via Tractus iliotibialis)
- M. gluteus maximus (via Tractus iliotibialis)

Funktionell-anatomische Beschreibung

Der M. quadriceps femoris besteht aus vier Anteilen, die in unterschiedlichem Umfang bei dieser Übung trainiert werden. Der M. rectus femoris beugt kraftvoll im Hüftgelenk und streckt im Kniegelenk.
Der M. vastus medialis streckt ebenso wie die anderen Anteile des M. quadriceps femoris das Bein im Kniegelenk, wobei er sich vor allem in der Schlussphase der Extension anspannt und wohl die Patella am Abgleiten nach lateral hindert. Er antagonisiert die außenrotierende Komponente des M. vastus lateralis. Der M. vastus lateralis streckt das Kniegelenk. Dabei antagonisiert er die innenrotierende Komponente des M. vastus medialis. Auch der M. vastus intermedius bewirkt eine Extension im Kniegelenk. Der M. tensor fasciae latae unterstützt synergistisch die Streckung im Kniegelenk und ist über seine über den Tractus vermittelte Extension stark genug, um notfalls einen gelähmten M. quadriceps femoris – zumindest teilweise – zu ersetzen. Der M. gluteus maximus sichert über den Tractus iliotibialis kraftvoll das gestreckte Knie.

Zusammenhang zwischen Körperfett und Muskelmasse

- 30kg Musklmasse verbr. ca. 350kcal tägl. In Ruhe im GU!
- ein antrainiertes KG MM. verbr. im Jahr zusätzl. 500gr Fett i. GU!
- Muskulatur verbrennt Fett rund um die Uhr auch in Ruhe!
- Mehr MM. lässt aber auch bei Belastung mehr Fett abschmelzen!
- BMI ist bei Muskelaufbau irrelevant, Körperfettanteil exakt messen!

Wünschenswerter Körperfettanteil bei,

Frauen zwischen: 18 % und 28%

Männern zwischen: 10% und 20%

Aerobe Energiegewinnung

Zitronensäure-Zyklus

Intramitochondrial lokalisiert

Leistungsbestimmend:

a:
Menge des verfügbaren Sauerstoff

b:
Anzahl der Mitochondrien pro Zelle

Muskel

Glucose u. freie Fettsäuren

durch Blutstrom angeliefert

Triglyceride u. Glycogen

aus zellulärem Speicher

Energielieferanten

Anaerobe Energiegewinnung

Wenn die oxidative Energiebereitstellung nicht mehr ausreicht um den notwendigen Energieumsatz zu decken...z.B. bei sehr hoher Intensität...

Sauerstoffschuld wird eingegangen

Aus Kreatinphosphat kann in Gegenwart von Kreatinkinase direkt Adenosindiphospaht (ADP) zu ATP phosphoryliert werden...

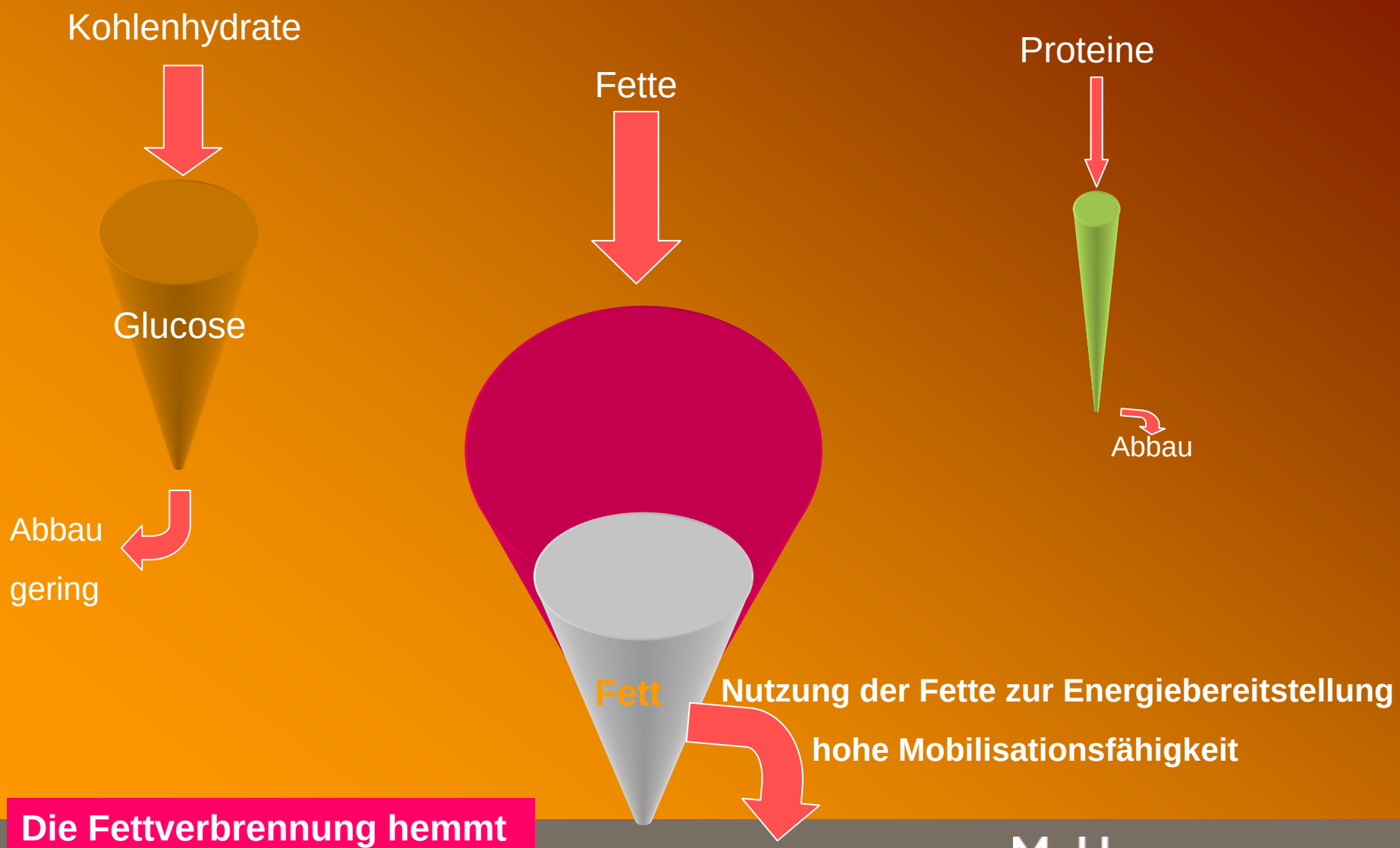
Muskelspeicher:

Kreatinphosphat

ca.85mmol/kg

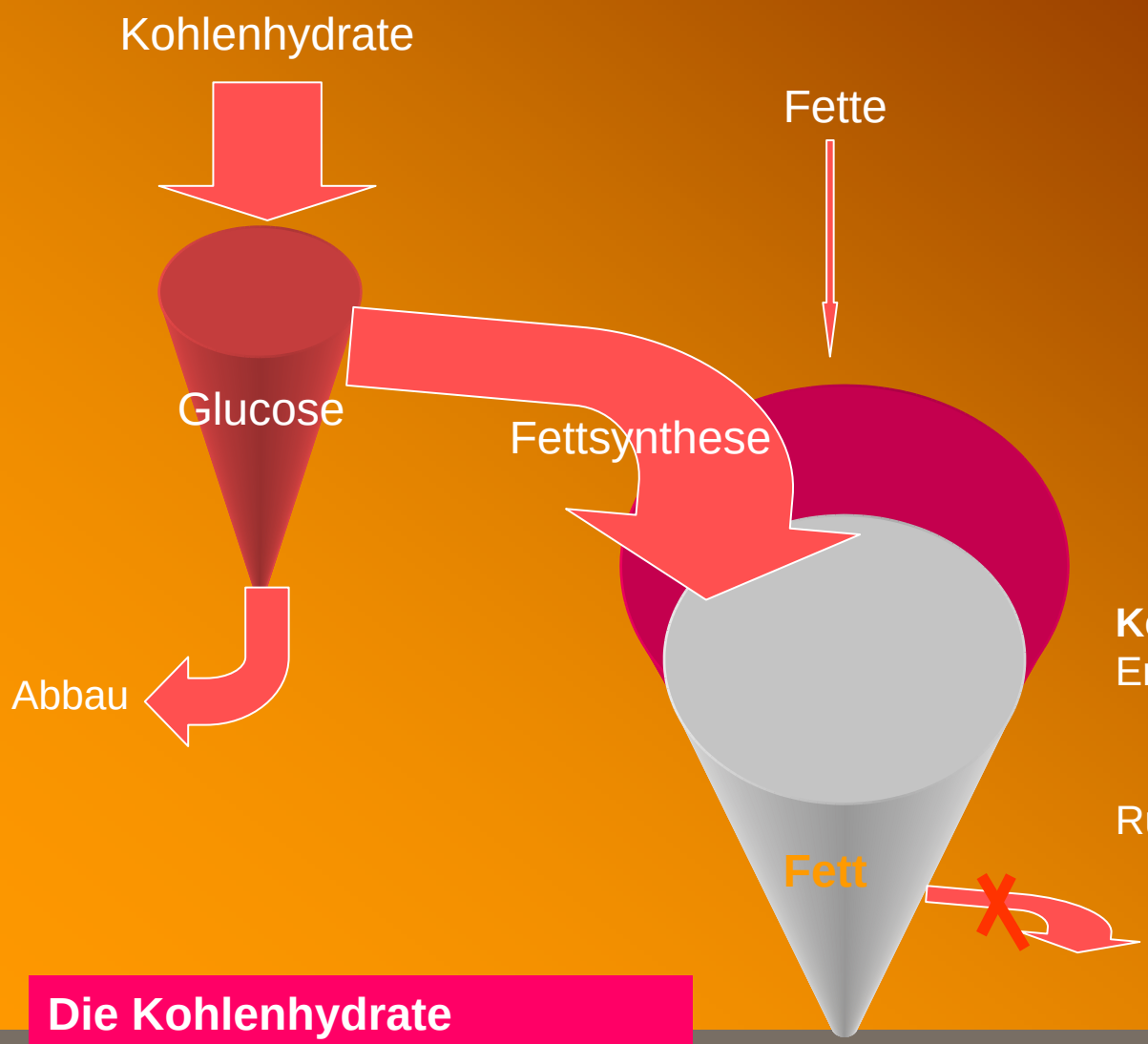
reicht für kurzzeitige Belastungen (Sekunden... bis wenige Minuten)

Erhaltung eines aktiven Fettstoffwechsels durch ausgewogene Mischkost und körperliche Belastungen



Die Fettverbrennung hemmt die Kohlenhydratverwertung

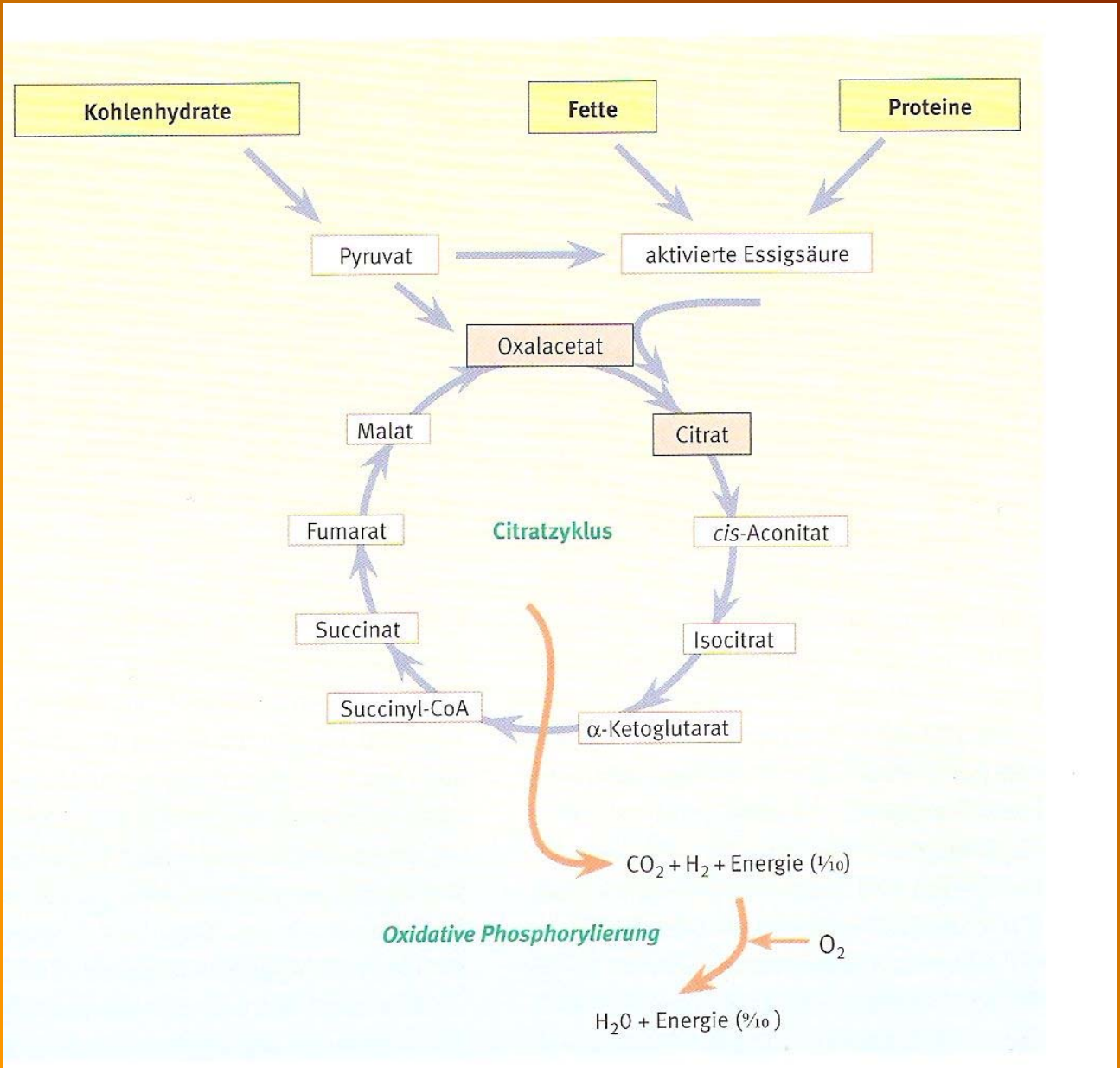
Zunahme der Fettdepots bei extrem fettarmer überkalorischer Ernährung



Keine Nutzung der Fette zur Energiebereitstellung

Rückbildung der Mobilisationsfähigkeit

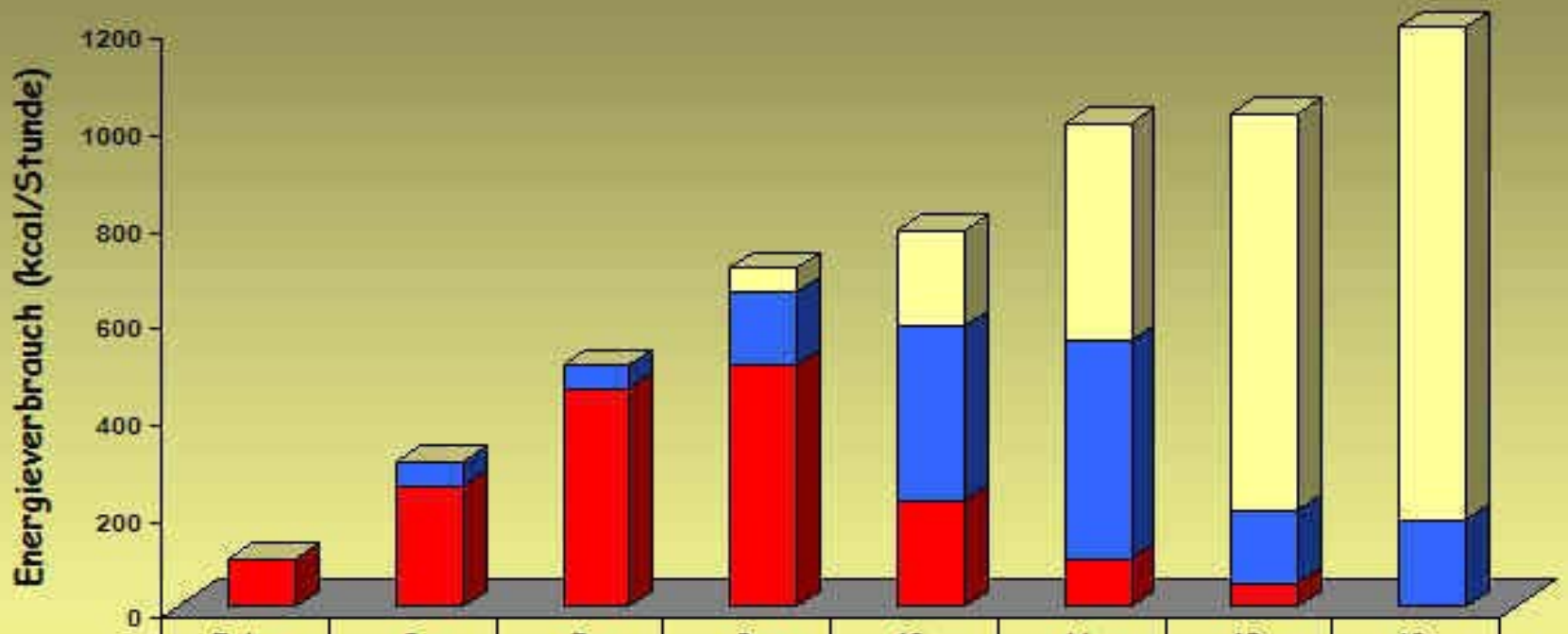
Die Kohlenhydrate verdrängen die Fette als Energielieferanten!



Geschwindigkeit der Energiebereitstellung

Mündung der Nährstoffe in den Citratzyklus

Anteile der Kohlenhydrate und Fette an der Energiebereitstellung für Belastungen unterschiedlicher Intensität



	Ruhe	5	7	9	10	11	12	13
Kohlenhydratre, anaerob	0	0	0	50	200	450	820	1020
Kohlenhydrate, aerob	0	50	50	150	360	450	150	180
Fette	100	250	450	500	220	100	50	0

Laufgeschwindigkeit (km/Stunde)

Der respiratorische Quotient

Das Konzentrationsverhältnis von Kohlendioxid zu Sauerstoff wird als

respiratorischer Quotient bezeichnet (CO_2)/(O_2)

Durch die Ermittlung des „RQ“ kann man die Energieausbeute der Nahrungsmittel bezogen auf das Volumen des verbrauchten Sauerstoffs bestimmen

(= energetisches Äquivalent)

Glucose (zentrales *Molekül im im Kohlenhydratstoffwechsel)* **RQ: 1**

Fettsäuren (verbrauchen 30% mehr Sauerstoff bei ihrer Verbrennung) **RQ: 0,7**

Wenn die körperliche Aktivitäten auf 70% der maximal möglichen Leistung absinken, tritt der KH-Verbrauch zugunsten des Fettstoffwechsels in den Hintergrund.

Unter dem Gesichtspunkt einer hohen Fettverbrennung sind diese 70% gleichzeitig die optimale Trainingsintensität.

Resümee

„Eine einfache Ernährung, ausreichend Bewegung und Maßhalten in allen Dingen des Lebens sind das beste Rezept, um in Gesundheit alt zu werden!“

Hippokrates (um 460 bis 370 v. Chr.)