

# Sportmedizin – Physiologie

Prof. Dr. Andreas Schmid

Medizinische Universitätsklinik Freiburg

Abt. Präventive und Rehabilitative Sportmedizin

# Sportmedizin – frühere Definition

Beschäftigung mit Bewegung (Sport) als eine körperliche Beanspruchung mit **Wettkampfcharakter**

oder mit dem Ziel einer hervorstechenden **persönlichen Leistung**

(Hollmann)



# Sportmedizin –heutige Definition

Theoretische und praktische Medizin, welche den Einfluß von **Bewegung, Training und Sport** sowie **den Bewegungsmangel** auf den **gesunden und kranken** Menschen jeder Altersstufe untersucht, um die Befunde der **Prävention, Therapie und Rehabilitation** sowie **den Sportlern** dienlich zu machen.

(Hollmann)

# Sportmedizin – heutige Definition



# Sportliche Aktivität in der Bevölkerung

1632 Personen im Alter zwischen 45 und 70 Jahren  
in Greifswald, Stralsund, Anklam und Umgebung

Teilnahme am Sport oder Betreiben von sportlicher  
Aktivität

- im Sommer oder Winter
- für mehr als 1 Stunde/Woche

**27,6%**

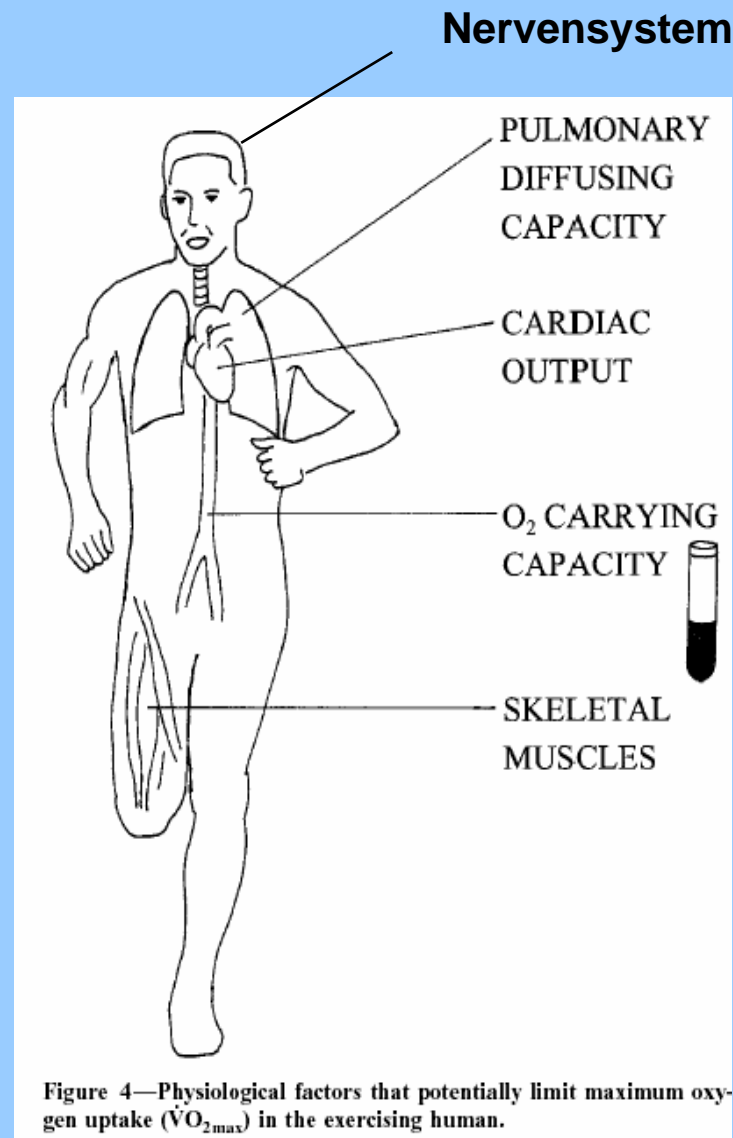
# Physiologie – Definition

Wissenschaft und Lehre von den **normalen Lebensvorgängen**, z.B. unter körperlicher Belastung, Tauchen, insbesondere von den physikalischen Funktionen des Organismus.



(Pschyrembel)

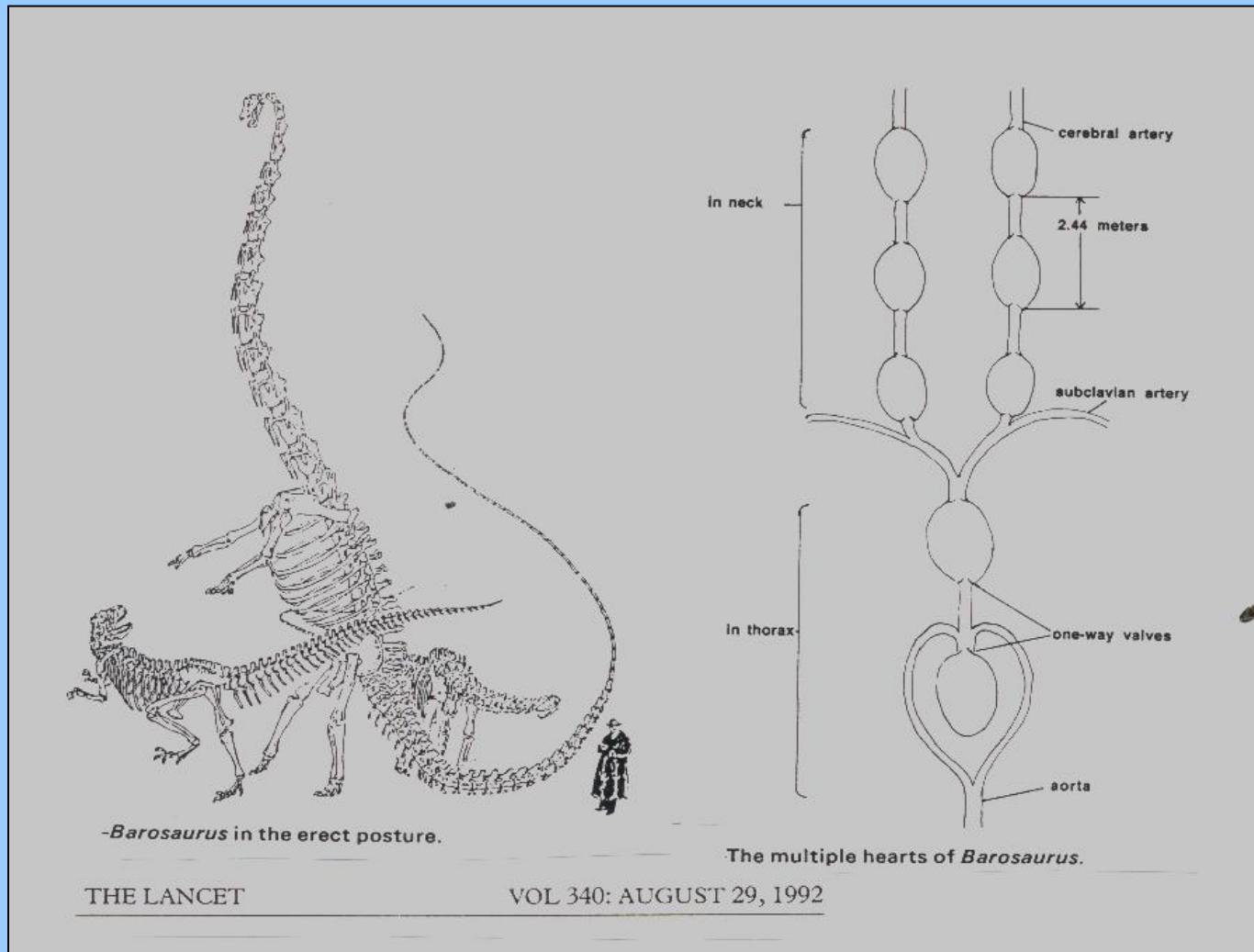
# Physiologie – Definition



Normale Lebensvorgänge  
unter körperlicher  
Belastung differenziert  
nach verschiedenen  
Organen ??

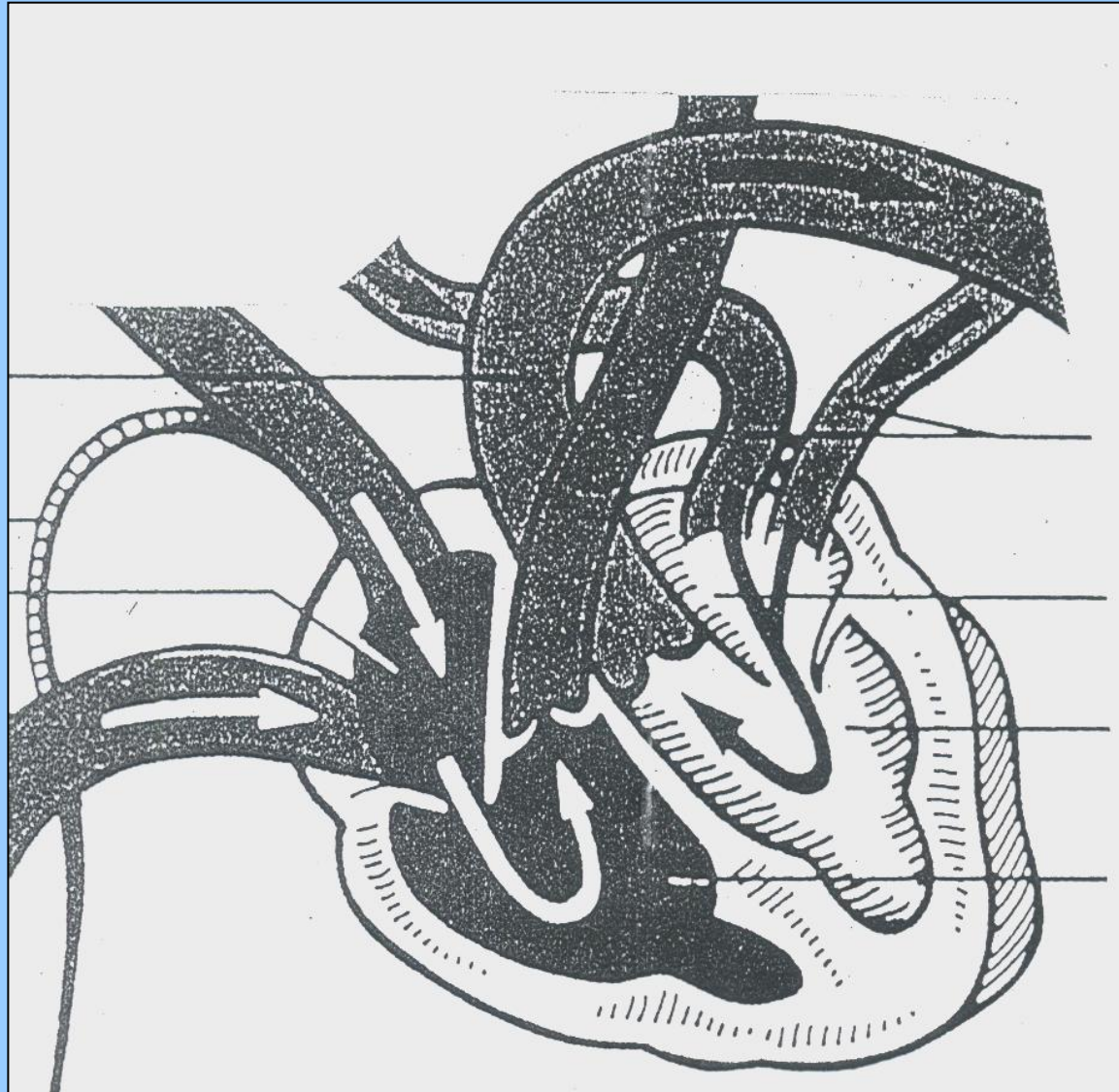


# Physiologie – Herz-Kreislauf

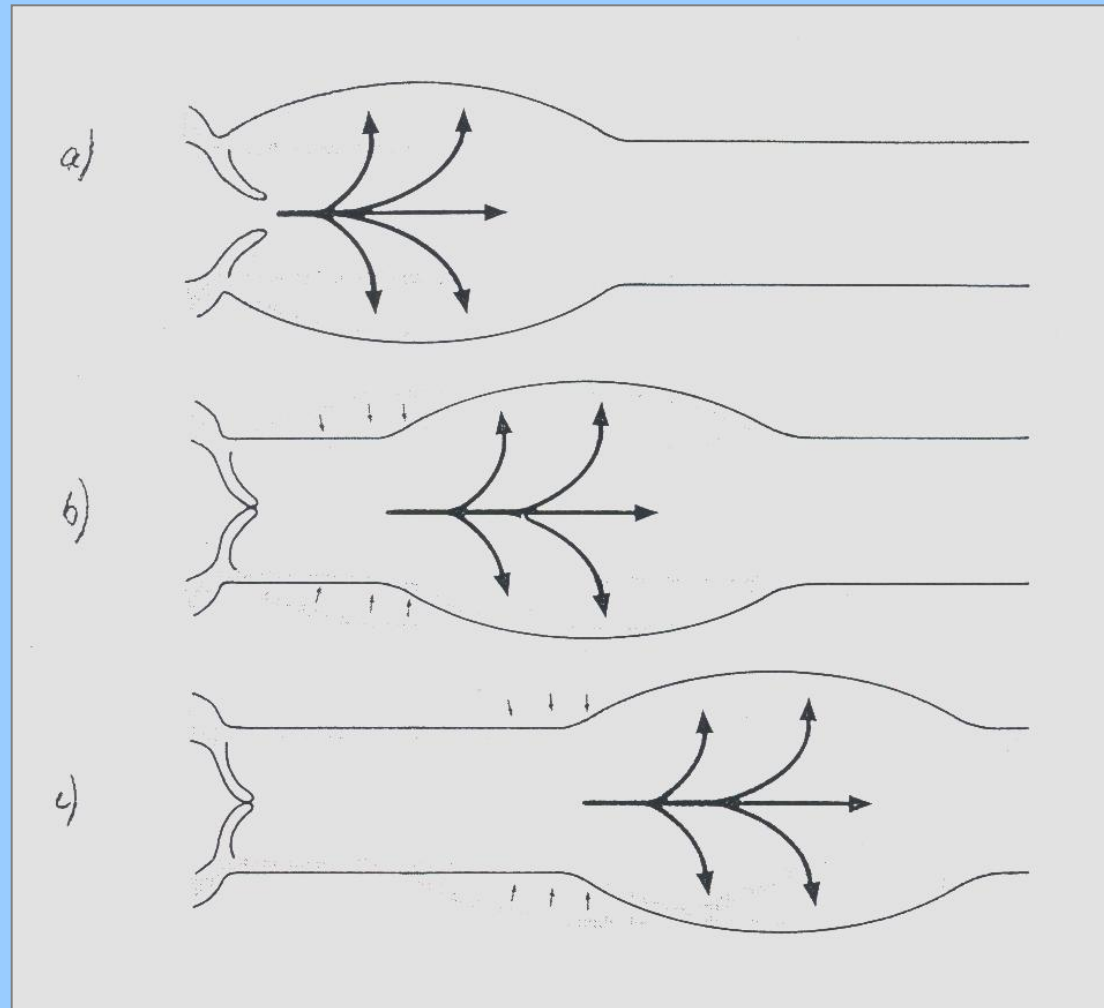




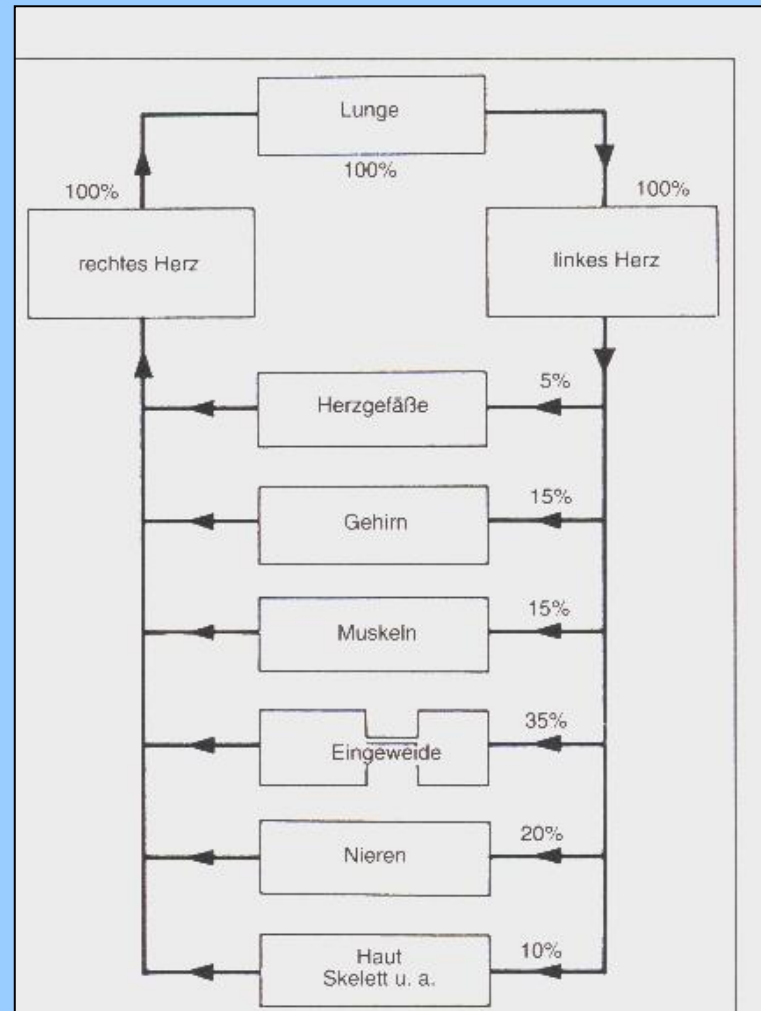
# Physiologie – Herz-Kreislauf



# Physiologie – Herz-Kreislauf



# Physiologie – Herz-Kreislauf



# Physiologie – Herz-Kreislauf

Gefäßbereich	Herzminutenvolumen (ml · min <sup>-1</sup> )	
	Ruhe (6%)	Maximale Belastung (100%)
Herzminutenvolumen	6 000	30 000
Gehirn	720 (12%)	720 (2%)
Myokard	240 (4%)	1 200 (4%)
Skelettmuskulatur	1 260 (21%)	26 400 (88%)
Niere	1 320 (22%)	300 (1%)
Leber	1 560 (26%)	300 (1%)
Haut	540 (9%)	900 (3%)
Sonstige	360 (6%)	180 (1%)

# Quizfrage

Herzzeitvolumen

=

Schlagvolumen x Herzfrequenz/min

Wie groß ist das Schlagvolumen,  
wenn das HZV 30 Liter und die  
Herzfrequenz 194 /min beträgt ?

# Quizfrage

Herzzeitvolumen

=

Schlagvolumen x Herzfrequenz/min

Wie groß ist das Schlagvolumen,  
wenn das HZV 30 Liter und die  
Herzfrequenz 194 /min beträgt ?

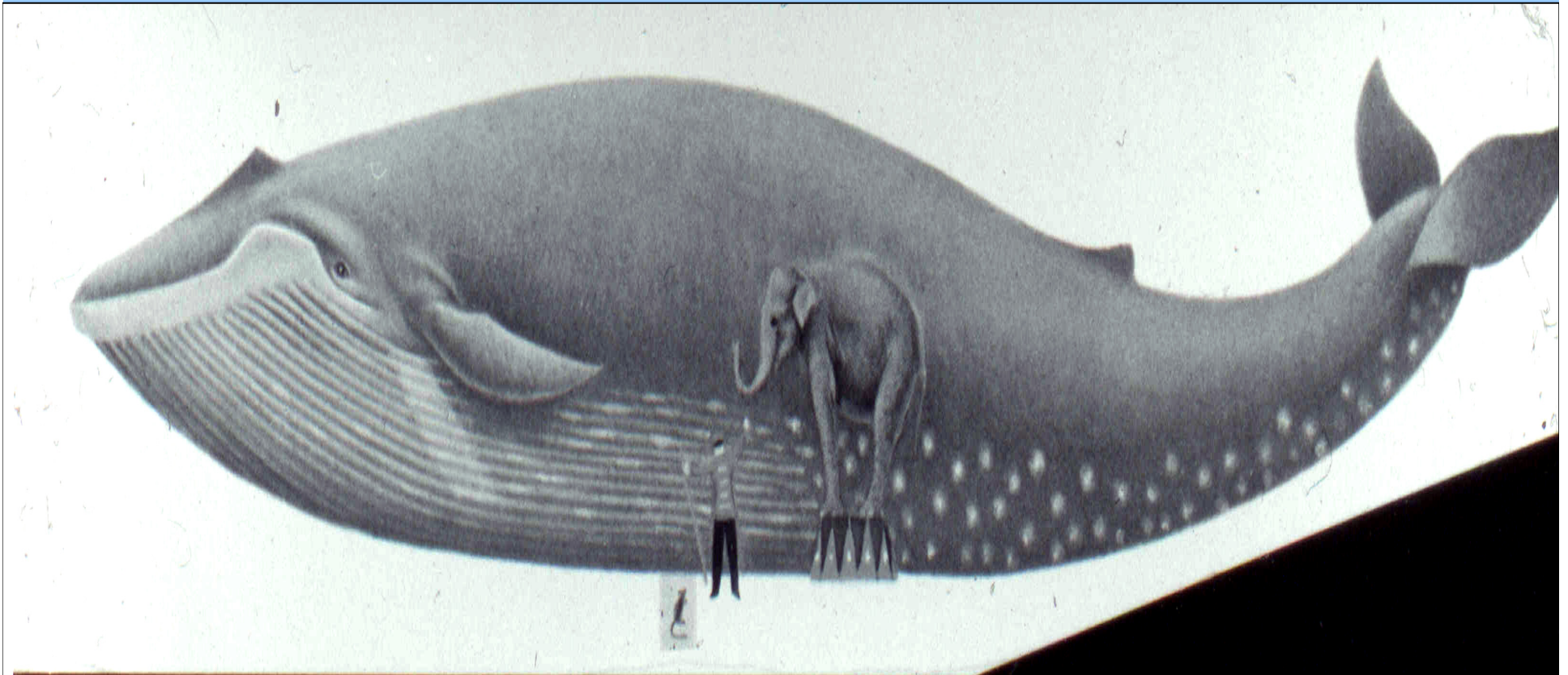
154,6 ml

# Physiologie – Altersgruppen

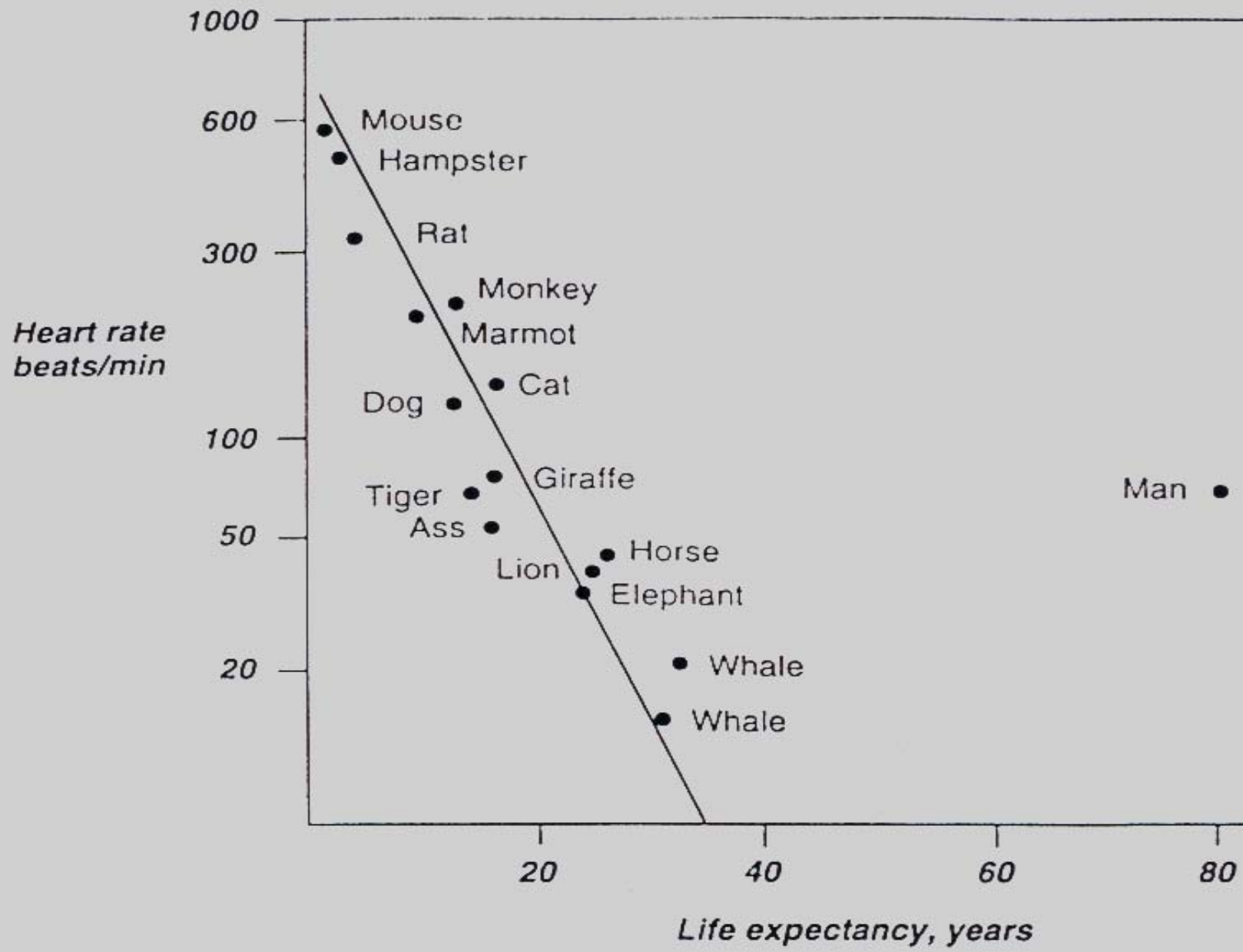
Alter (Jahre)	5	10	20	30	50	70
Ruheherzfrequenz	80 – 90	70 – 80	60 – 70	60 – 70	55 – 65	50 – 70
Max. Herzfrequenz	210 – 220	200 – 210	190 – 200	185 – 195	170 – 180	160 – 170



# Physiologie – Gattung



Welche maximale Herzfrequenz  
kann das kleinste Säugetier  
(Etruskische Spitzmaus) erreichen?



# Adaptation – Definition

Anpassung von Organen und des Organismus an veränderte Bedingungen, z.B. an regelmäßige körperliche Beanspruchung, an Höhe.



(Pschyrembel)



# Das Sportherz



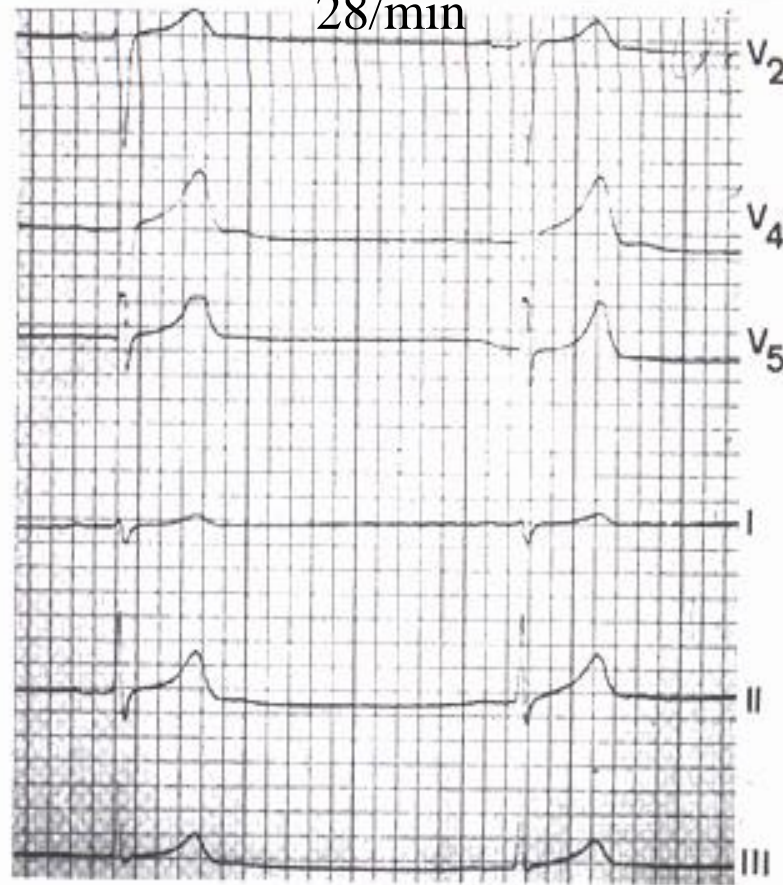
static exercise

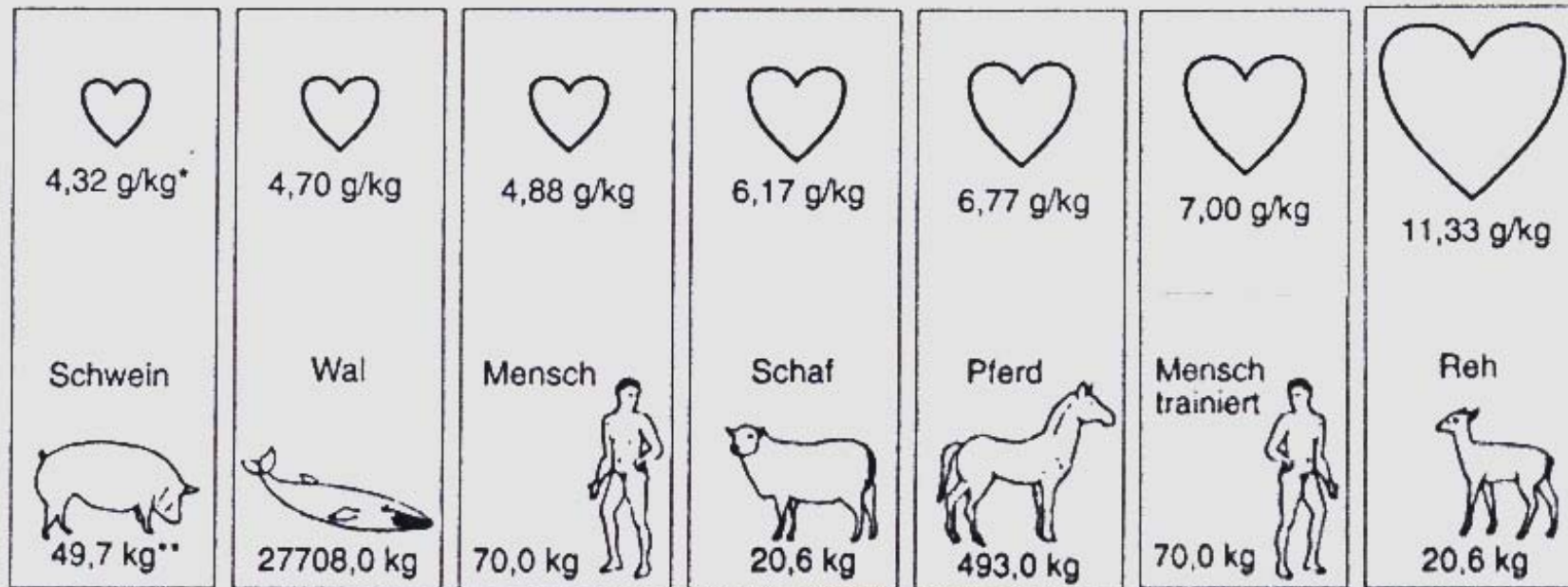
63/min



chronic dynamic exercise

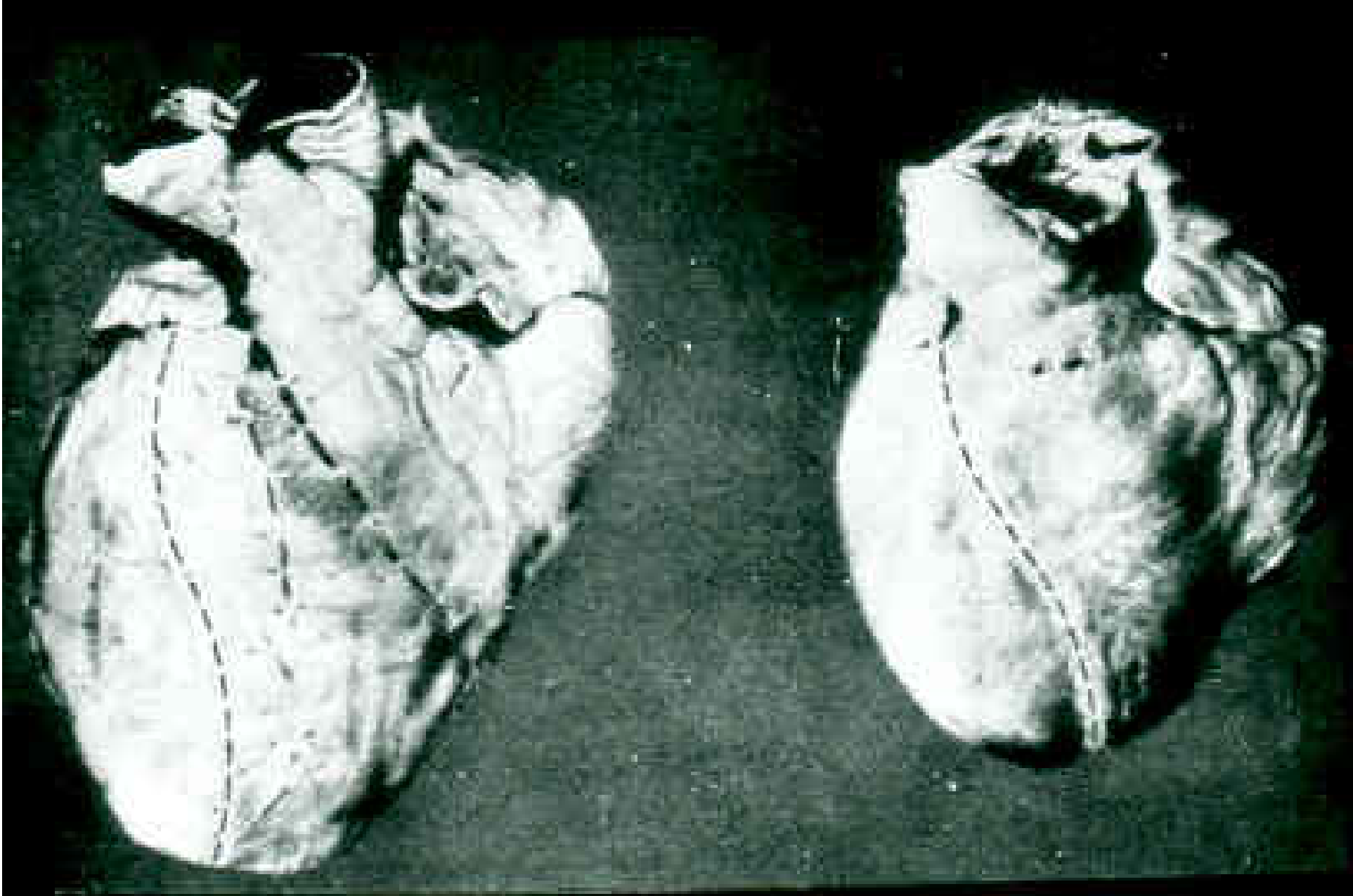
28/min

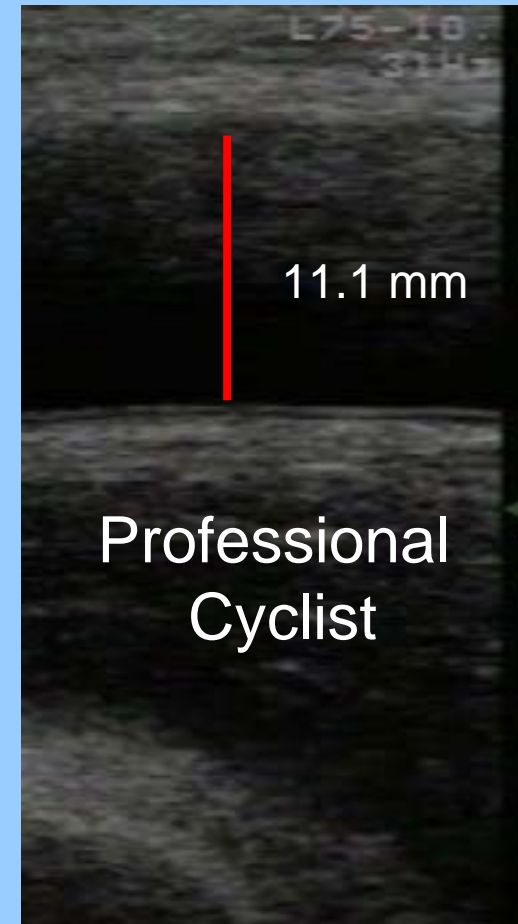
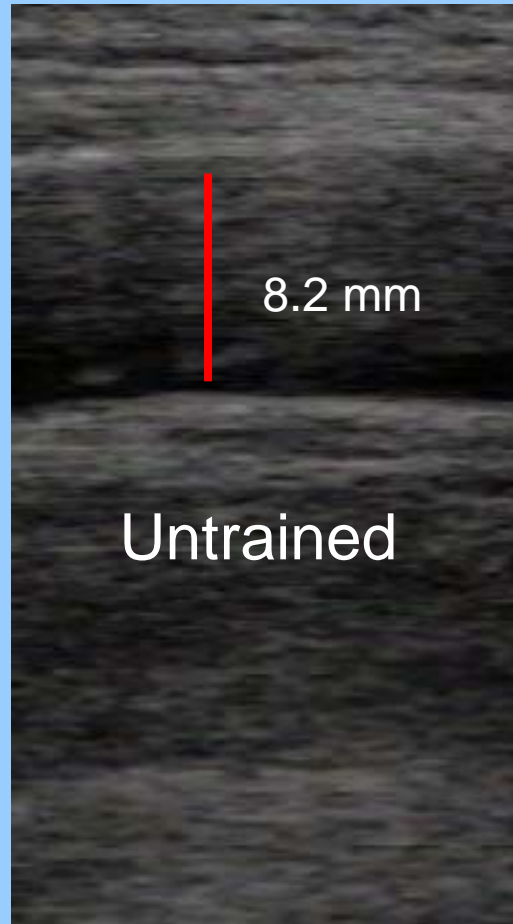
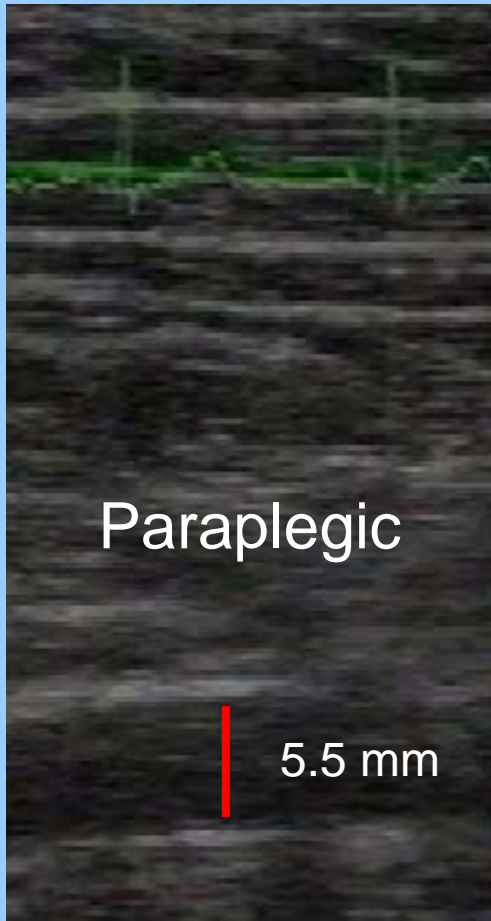




\* Herzgewicht in Gramm pro Kilogramm Körpergewicht







Schmidt-Trucksäss et al. J Appl Physiol 2000; 89, 1956-1963

# DER SPIEGEL

Nr. 5/30.1.06  
Deutschland: 3,40 €



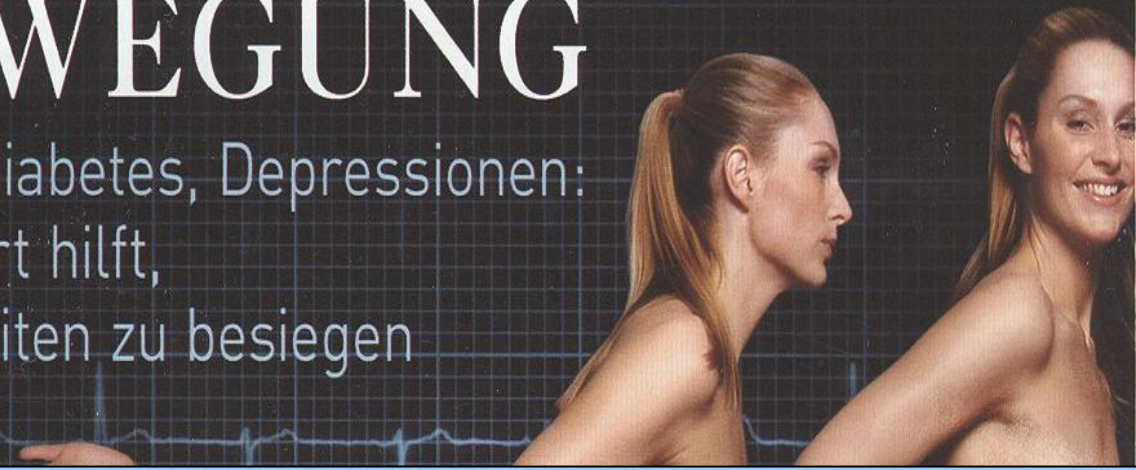
PRINTED  
IN GERMANY

Ungarn Ft 1.190,-  
Zypern Cyp 3.10

Thailand Baht 380,-  
Tschech. Republik Kč 160,-  
Türkei TL 9.200.000,- (Mtl 9,2)

## DIE *Heilkraft* DER BEWEGUNG

Krebs, Diabetes, Depressionen:  
Wie Sport hilft,  
Krankheiten zu besiegen



# Prävention – Definition

Prävention versucht, durch **gezielte Interventionsmaßnahmen**, z.B. körperliche Aktivität, das Auftreten von Krankheiten weniger wahrscheinlich zu machen bzw. zu verhindern oder zumindest zu verzögern.

Schwartz u. Walter 1998

Risikofaktorenmodell



## **Verhaltensprävention:**

Veränderung des individuellen Risiko-Verhaltens (z.B. Rauchen, Bewegungsmangel, Impfverhalten)

## **Verhältnisprävention:**

Veränderung von Umweltbedingungen zur allgemeinen Krankheitsvorbeugung (z.B. sozial, ökonomisch, kulturell)

„Was das Geheimnis meiner strahlenden Gesundheit ist? Immer, wenn der Drang mich überkommt, körperlich aktiv zu sein, lege ich mich hin und warte bis der Anfall vorüber ist.“

J.P. McEnvoy im „American Mercury“ von 1938



11 April 1939. Churchill converses with the Queen Mother.

„No sports“

W. Churchill

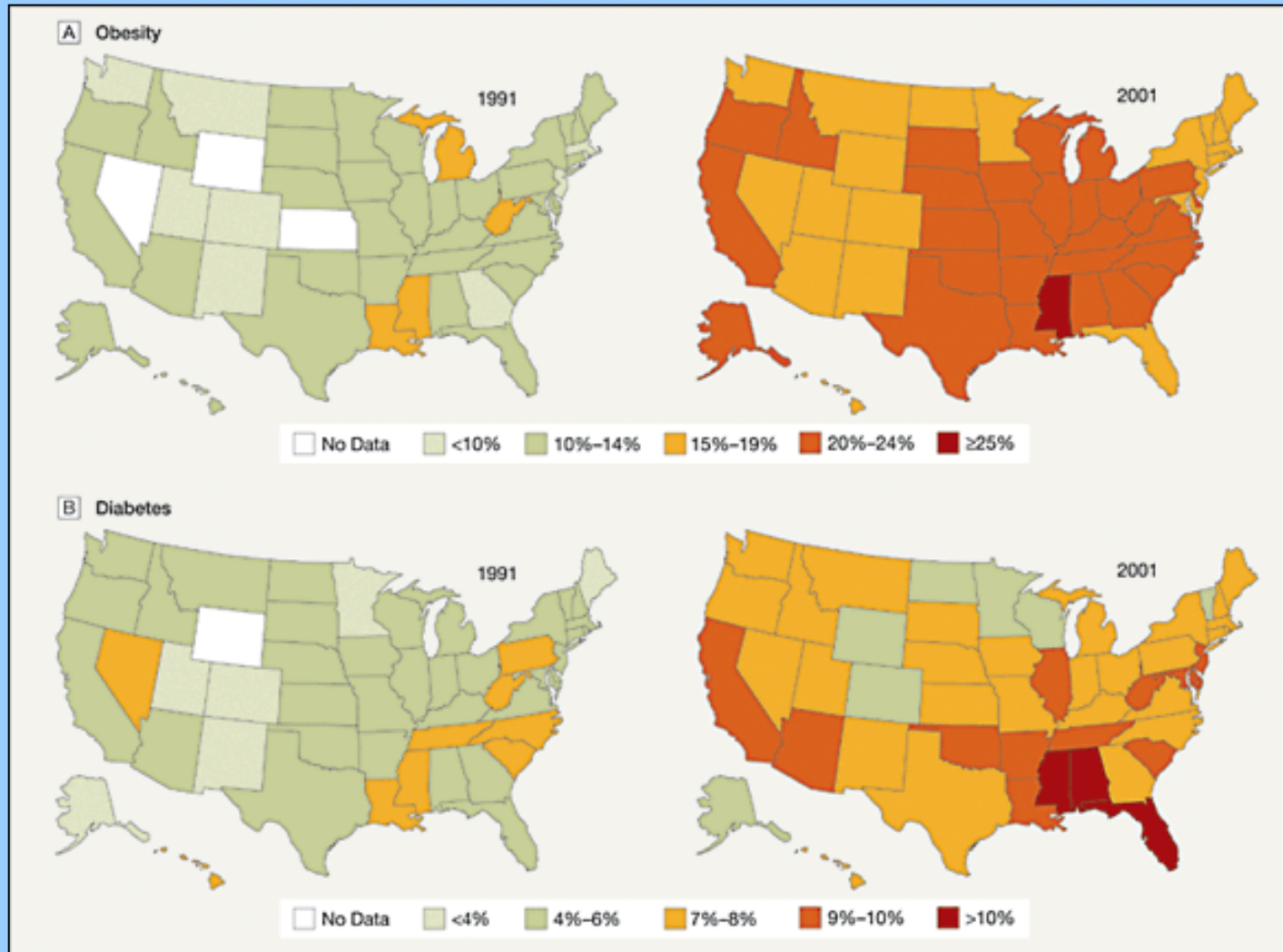




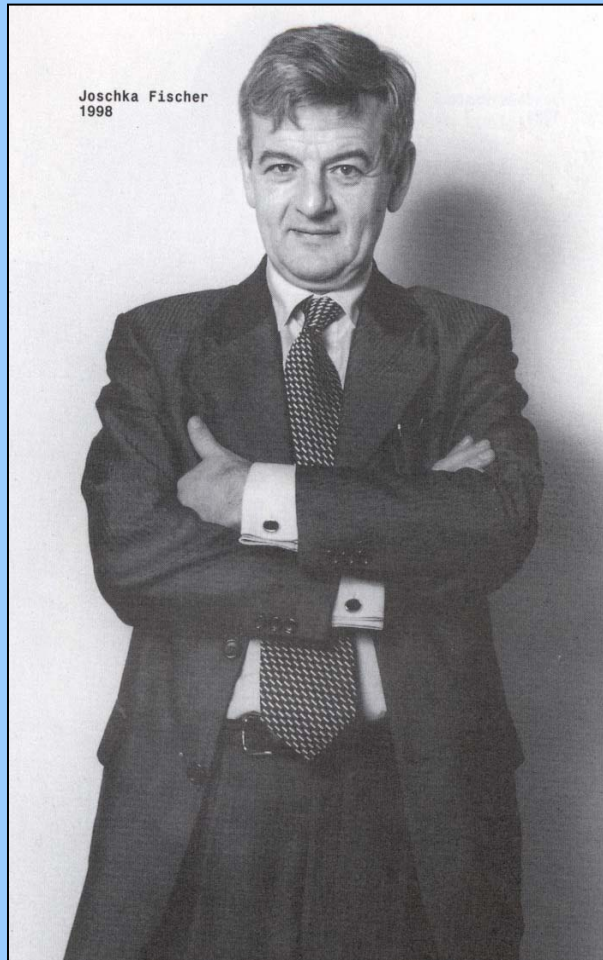
ICH GLAUBE,  
DIE KATZE HAT SCHON  
WIEDER  
ZUGENOMMEN!

STEIN

# Vorkommen von Adipositas und Diabetes 1991 - 2001



1998



2004





# Rehabilitation – Definition

Maßnahmen, z.B. körperliche Aktivität, zur Linderung oder Beseitigung von schweren gesundheitlichen Störungen.

„Wiederherstellung, Eingliederung“.

(Pschyrembel)



# Rehabilitation – Einsatz

- Patienten mit orthopädisch-traumatischen Erkrankungen
- Patienten mit neurologischen Erkrankungen
- Patienten mit internistischen Erkrankungen
- Patienten mit Krebserkrankungen\*
- Patienten mit Osteoporose\*
- Patienten mit Arthrose\*
- Patienten mit depressiver Stimmungslage\*
- Menschen mit Körperbehinderung
- Menschen mit Sinnesbehinderung
- Menschen mit geistiger Behinderung

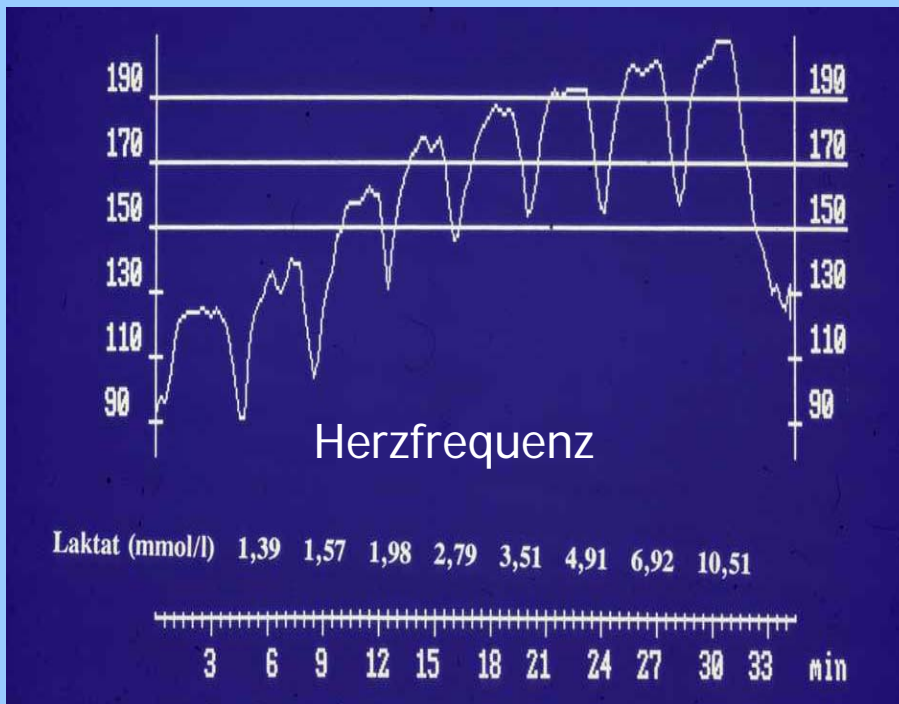
**\* Empfehlungen der DGSP liegen vor oder sind in Vorbereitung**

# Rehabilitation – Besonderheiten

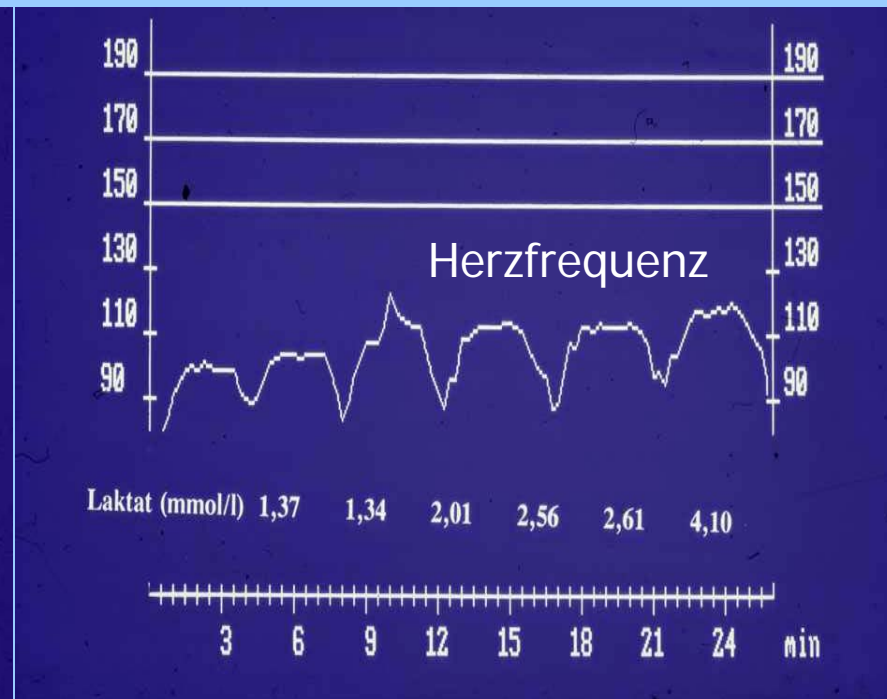
## Beispiel

### Herzfrequenz unter Belastung bei Querschnittslähmung

#### Paraplegie



#### Tetraplegie



# (Sport)medizin – Meter - ein Maß angeben





# (Sport)medizin – Dosierung

Gewicht, Wiederholungen



Puls, Zeit



Laktat, Zeit



## Literatur:

Badtke G:  
Lehrbuch der Sportmedizin  
Barthverlag, 1995

Dickhuth H-H:  
Einführung in die Sport- und Leistungsmedizin  
Hofmann Verlag Schorndorf, 2000

De Marees H:  
Sportphysiologie  
Sport&Buch Strauß, 2002

Rost R:  
Lehrbuch der Sportmedizin  
Deutscher Ärzteverlag, 2001