



# **Funktionsreserven und limitierende Faktoren der körperlichen Leistungsfähigkeit im Alter**

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

## Limitierung

- **körperliche Inaktivität**
- **verminderte Energiezufuhr**
- **Verlust an Muskelmasse, Überhang an Körperfett**
- **Organpathologie**

# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

**verminderte Ausdauerleistungsfähigkeit**

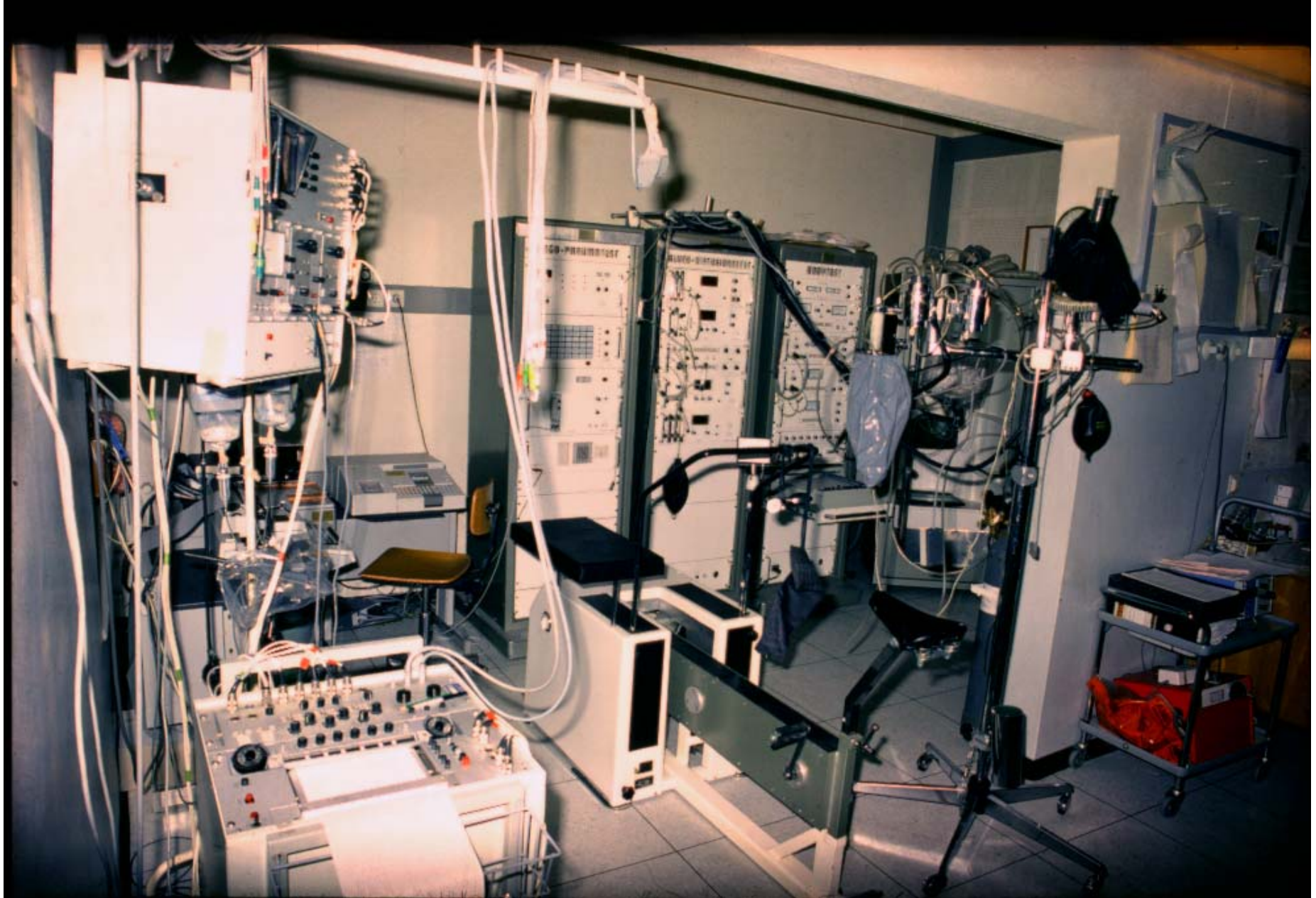
**Kraftverlust**

**Koordination, Bewegungsmuster gestört**

**Alterungsprozeß verzögern durch**

**Ausdauer- und Krafttraining**

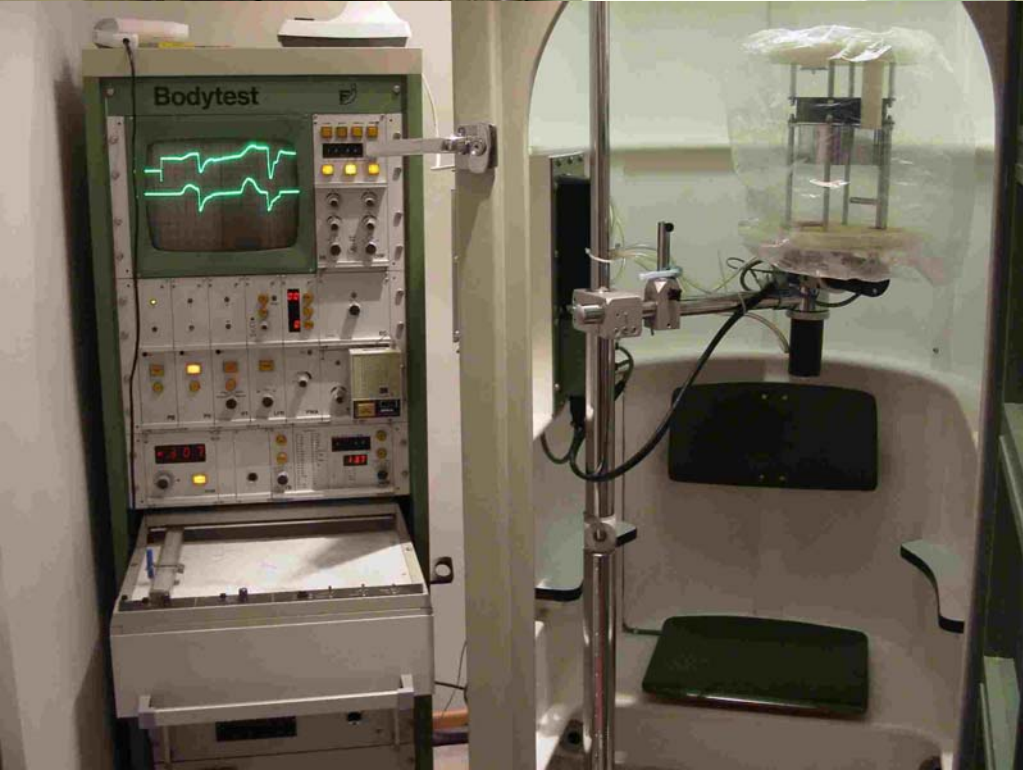
# Herz-Lungen-Funktionslabor - Allgem. Poliklinik 1974-1990





# Kardio-pulmonale Diagnostik

Ordination mit klinisch-  
physiologischem  
Schwerpunkt



# Herzkatheter unter Belastung, zentrale Hämodynamik



# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

**Training - Vorbefunde**

**Ausschluß von abnormen Befunden,  
limitierenden Faktoren**

**Lunge - kardiovaskuläre System -  
neuro-muskuläre System**

# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

## **Training - Vorbefunde**

**Leistungsbereich - frei von pathologischen  
Veränderungen**

**Atemmechanik (SAD, COLD), Lungenkreislauf**

**Ischämie, Arrhythmie, Myokardfunktion,**

**Puls- und Blutdruckregulation**

**Gefäßstatus**

**Basislabor**



# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

## **Training als adjuvante Therapie - ZIELE**

**Steigerung der Ausdauer unter alltäglicher Belastung**

**Erhöhung der Muskelkraft**

**Verbesserung der motorischen Eigenschaften**

**(Koordination, Beweglichkeit, Geschicklichkeit)**

# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

## **Leistungslimitierung**

**verminderte Pulsreserve**

**verminderte Muskelperfusion**

**Sarcopenie - Verlust an Muskelmasse  
mit Überhang an Körperfett**

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

## Trainingseffekte

Cress Me, Buchner et al., 1999, USA.

Independent older adults: **76 a**, 3x/Wo, 6 Mo  
Kraft- und Ausdauertraining

**VO<sub>2</sub>max**            + **11 %**

**Muskelkraft**        + **33%**

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

## Trainingseffekte

**Elitesportler - VO<sub>2</sub>max 68 ml/kg.min**

**Verlaufskontrolle über 22 a**

**Int. Training - 6% pro Decade**

**Fitness -10 %**

**untrainiert -15 %**

**höhere VO<sub>2</sub>, VE, fh auf Teststrecke**

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

## Trainingseffekte

### Steigerung der Ausdauer:

es genügt ein Dauerleistungstraining mit low level intensity

### Steigerung der Muskelkraft:

Übungen mit 60 % der Maximalkraft, isometrische Übungen

# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

**Trainingseffekte**

**Gewichtskontrolle**

**Auswirkung auf Stoffwechsel und  
Hormonprofile**

**Atemfunktion**

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

## Trainingseffekte

**Anstieg der Pulsvariabilität (HRV)  
vagaler Tonus bedeutet verminderte Mortalität**

**breitere 2.0 Laktatzone**

**Laktatschwelle 4.0 verschoben bis 6 METS**

# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

## **Trainingseffekte**

### **Herzmechanik:**

**verbesserte diastolische**

**Füllungseigenschaft (Compliance)**

**verstärkte Inotropie-Reserve unter**

**Katecholamineinfluß**

### **Gefäßsystem:**

**geringe vascular stiffness**



# **LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter**

**Empfehlungen für die Praxis**

**Gleichgewichtsübungen**

**Grundlagenausdauer** (Gehtraining, Training am Laufband oder Ergometer, Aquatraining)

**isometrische Kraftübungen**

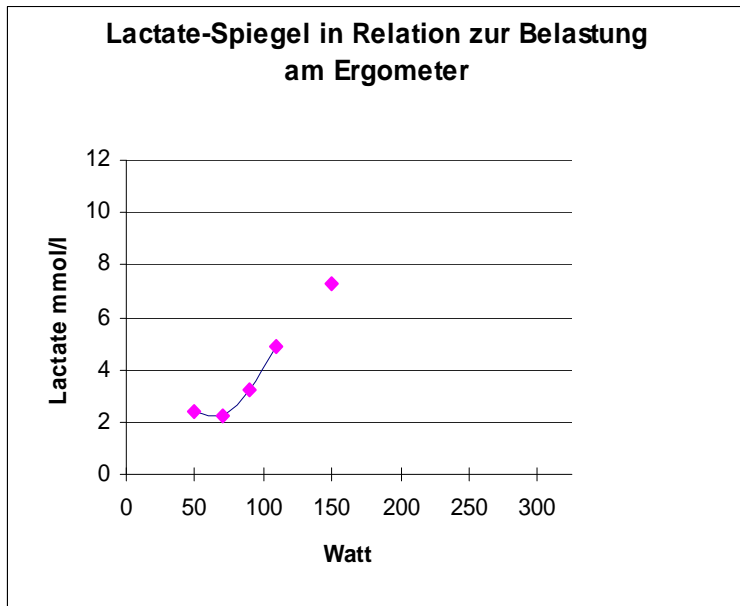
**Überwachung der Organfunktionen, KG**

**Pharmakotherapie**

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

Watt	Lactate	fh	min
50	2.4	100	4
70	2.2	110	4
90	3.2	118	4
110	4.9	127	4
130		139	2
150	7.3	148	2

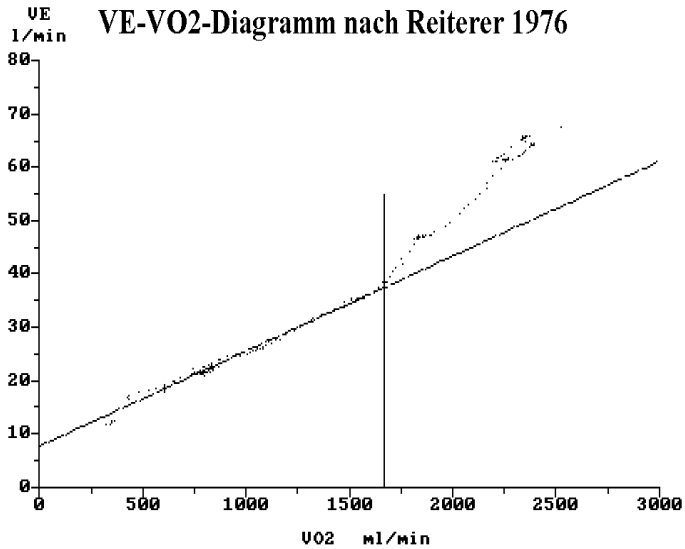
## Trainingsplanung M, 60 a, 89 kg, BMI 29



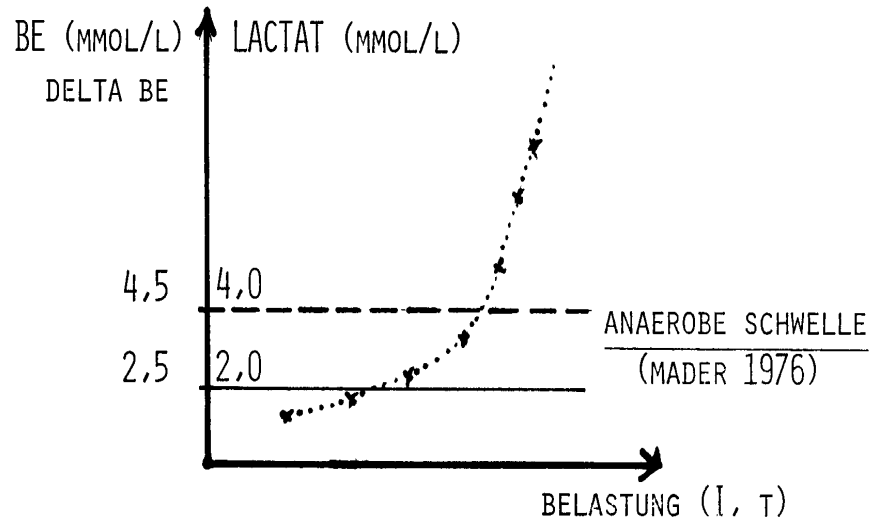
Trainingsbereiche	fh-an SW	Watt	
<b>Basis: anaerobe Schwelle</b>	<b>125</b>	<b>105</b>	
<b>Pulskontrolle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	
<b>regenerativ</b>	<b>75</b>	<b>88</b>	<b>60 - 70 %</b>
<b>extensiv</b>	<b>94</b>	<b>106</b>	<b>75 - 85 %</b>
<b>intensiv</b>	<b>113</b>	<b>119</b>	
		<b>fh-max</b>	
<b>Basis: fhmax (erreicht)</b>	<b>148</b>		
<b>Pulskontrolle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	
<b>regenerativ</b>	<b>81</b>	<b>96</b>	<b>55 - 65 %</b>
<b>extensiv</b>	<b>96</b>	<b>126</b>	<b>65 - 85 %</b>
<b>intensiv</b>	<b>126</b>	<b>und mehr</b>	



individuelle DAUERLEISTUNGSGRENZE



HR	VO <sub>2</sub>	VD/VT	METS	VO <sub>2</sub> /kg	VT
126	1680	13	6.8	23.7	2129



KURVENSTEIGUNG 51° (KEUL 1979)

BE = F (LA) (KINDERMANN 1977, MADER 1979)

# LEISTUNGSFÄHIGKEIT im Alter

## Training als adjuvante Therapie - ZIELE

Steigerung der Ausdauer unter alltäglicher Belastung

Erhöhung der Muskelkraft

Verbesserung der sonstiger motorischen Eigenschaften  
(Koordination, Beweglichkeit, Geschicklichkeit)

Unabhängigkeit - Lebensqualität - Lebensverlängerung