Trainingstherapie bei obstruktiven Atemwegserkrankungen

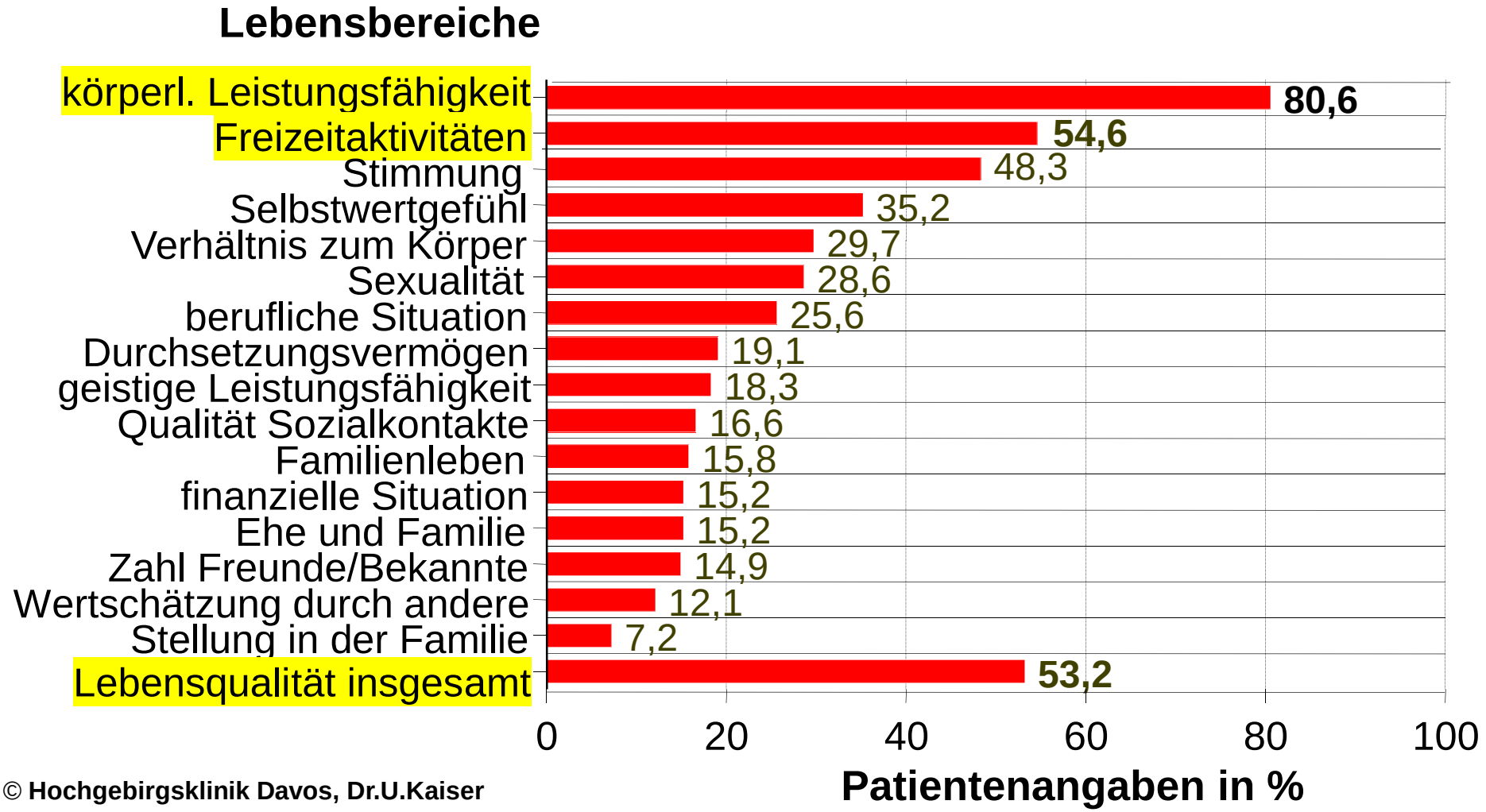
RehaUpdate

26. April 2013
Freiburg

Thema:

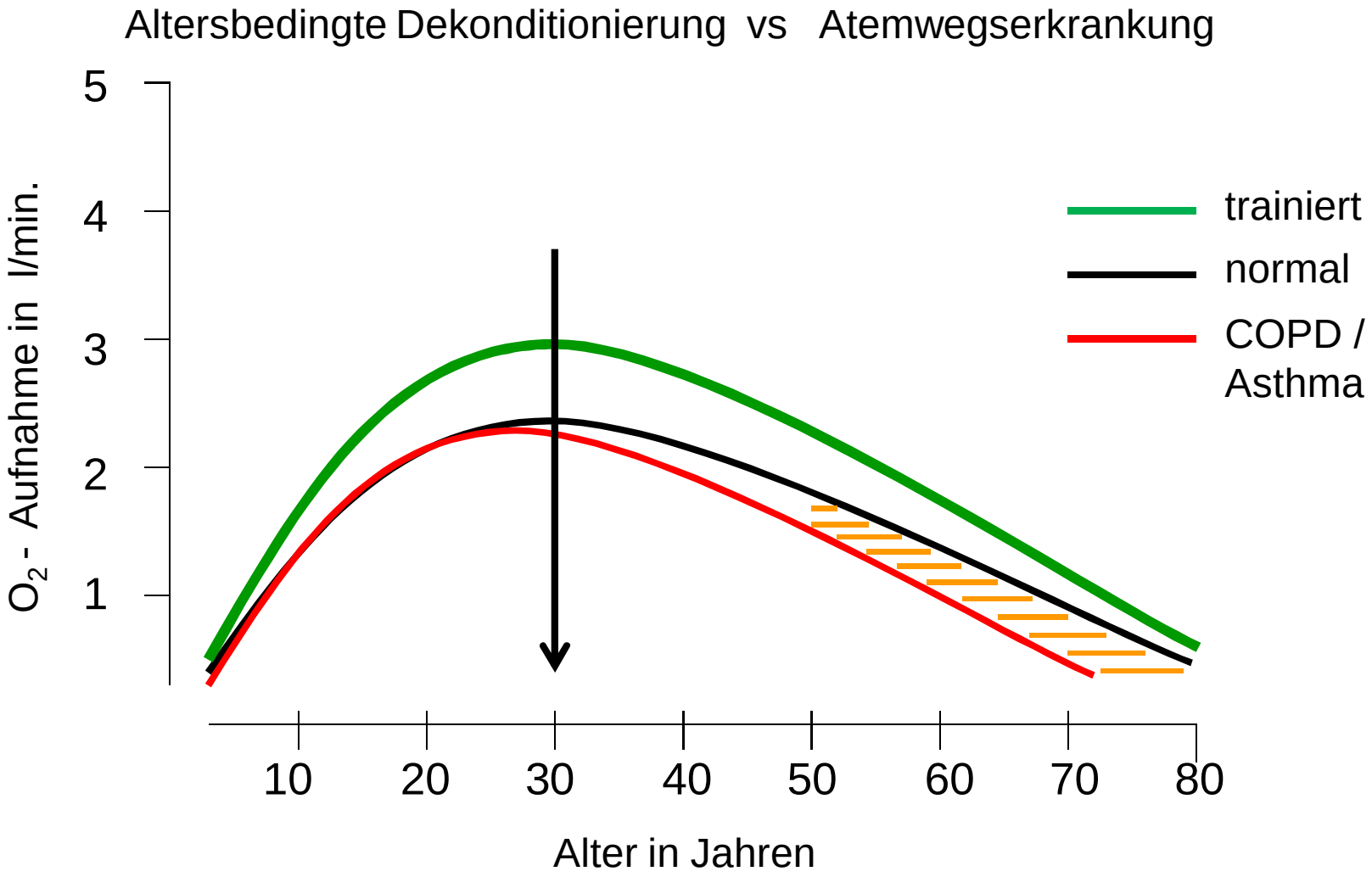
Pneumologische Rehabilitation

Erlebte Veränderungen durch die Erkrankung



© Hochgebirgsklinik Davos, Dr.U.Kaiser

Max. Sauerstoffaufnahme im Laufe des Lebens



Abwärtsspirale **sinkende Lebensqualität**

Probleme beim Treppensteigen

Muskelschwäche Atemnot geringe Leistungs-

fähigkeit **bin nicht belastbar**

schlapp

keinen Antrieb bin immer Müde

Abwärtsspirale sinkende Lebensqualität

Probleme beim Treppensteigen

Muskelschwäche Atemnot geringe Leistungs-

fähigkeit bin nicht belastbar schlapp

keinen Antrieb bin immer Müde

Abwärtsspirale sinkende Lebensqualität

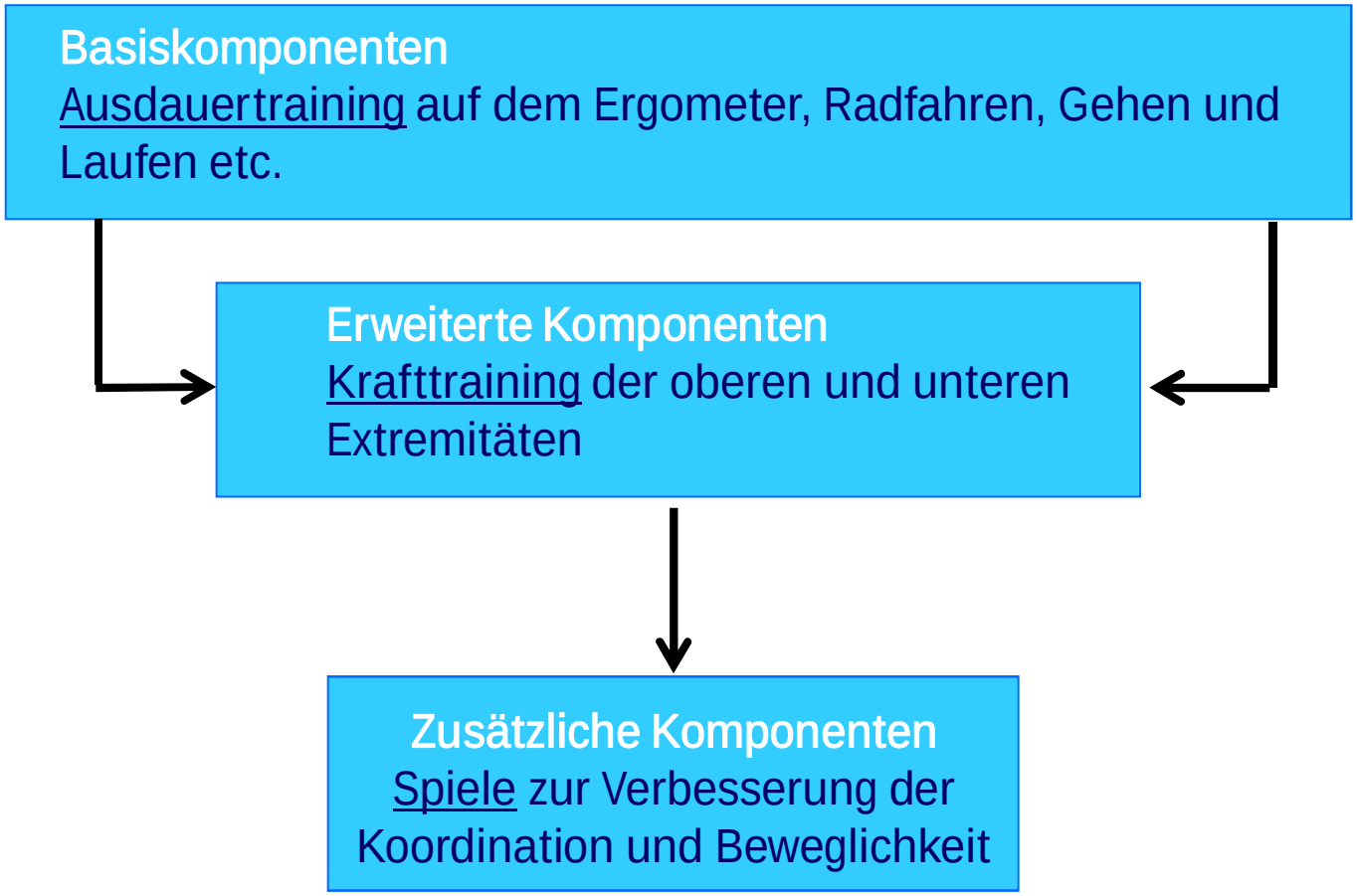
Probleme beim Treppensteigen

Unter Trainingstherapie versteht man körperliches Training

Ziele der Trainingstherapie

- ☑ Verbesserung der Lebensqualität durch Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei Alltagsbelastungen
- ☑ Das Gefühl für die richtige Belastungsintensität entwickeln anhand der Kontrolle von Herzfrequenz, Laktat, SpO2, PEF
- ☑ Entwicklung von Bewusstsein für mehr Aktivität
- ☑ Steigerung der konditionellen Faktoren, wie Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit……

Welche Sportarten eignen sich ?



Vergleich der Belastungsnormative

	Intensität	Häufigkeit / Wo	Dauer / ÜE
American Thoracic Society (ATS)	60 – 90% max. Hf 50 – 80% max.O_2	3 - 4	20 - 45 min.
Deutsche Atemwegsliga	60 - 70% max.Hf	3	>20 min.
Hochgebirgsklinik Davos	170-LA + - 5 180-LA + - 5	3 - 4	20 - 45 min.

Belastungsnormative zur Trainingssteuerung

TR-Methode	MAX./HF	LAKTAT	mit O2	SpO2	Häufigkeit
Dauermethode	70-75%	- 2,5mmol/l	ja	nein	3x /Wö
Intervallmethode					
Extensiv	70-80%	3-4mmol/l	ja	nein / ja	3x/Wo
Intensiv	85-90%	> 6mmol/l	ja	Ja	5x/Wo

Trainingsplanung		Jahresverteilung
Grundlagenausdauer (GA I)	70 – 75%	70%
Grundlagenausdauer (GA II)	75 - 80%	20%
Entwicklungsbereich (EB)	80 – 85%	10%

Übersicht 1

Empfehlungen zur Planung und Durchführung des körperlichen Trainings im Lungensport[1]

Recommendations for Planning and Realisation of Exercise Training in Outpatient Lung Sports Groups

Autoren: O. Göhl[1], K. Pleyer[2], G. Biberger[3], K. Taube[4], C. Müller[5], H. Worth[1]

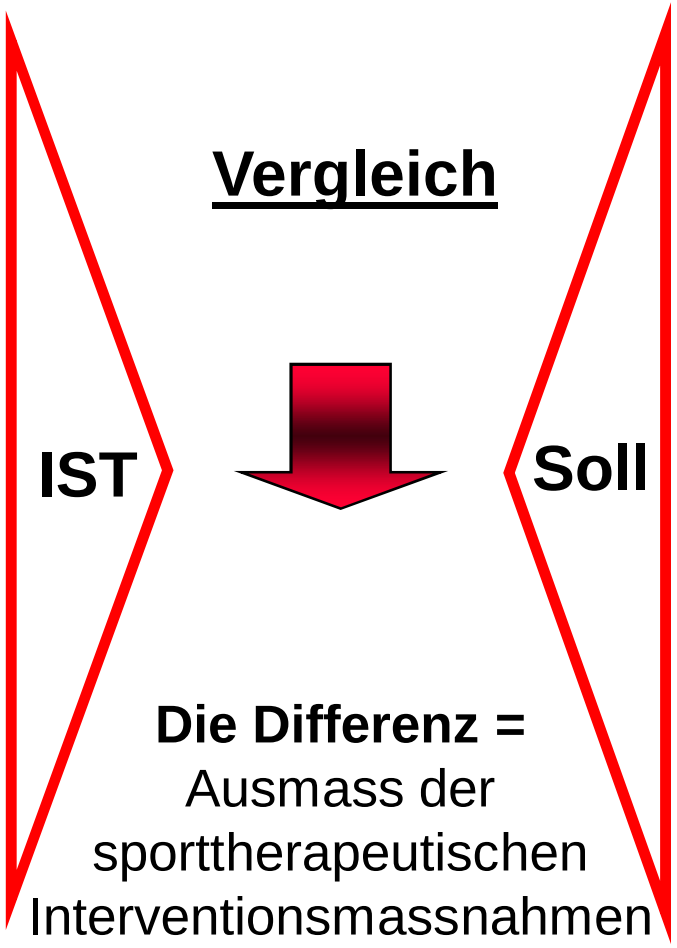
Institute:
1 Medizinische Klinik I, Klinikum Fürth
2 HGK Davos-Wolfgang
3 Asthmazentrum Buchenhöhe
4 Atem-Reha Hamburg
5 Fachklinik Allgäu

- ☑ Arterial oxygen saturation (>90%)
- ☑ Peak Flow (l/min) (no smaller pre/post 20%)
- ☑ max. Heartrate (HR/min) (220 – Age)
- ☑ Lactate (<4mmol/l)
- ☑ Breath frequency

Die Fähigkeitsstörung und das Handicap bewerten

Analyse / Leistungszustand

- Ergometer Mehrstufentest
- Schnelle Rampe
- 6 Min.-Gehtest



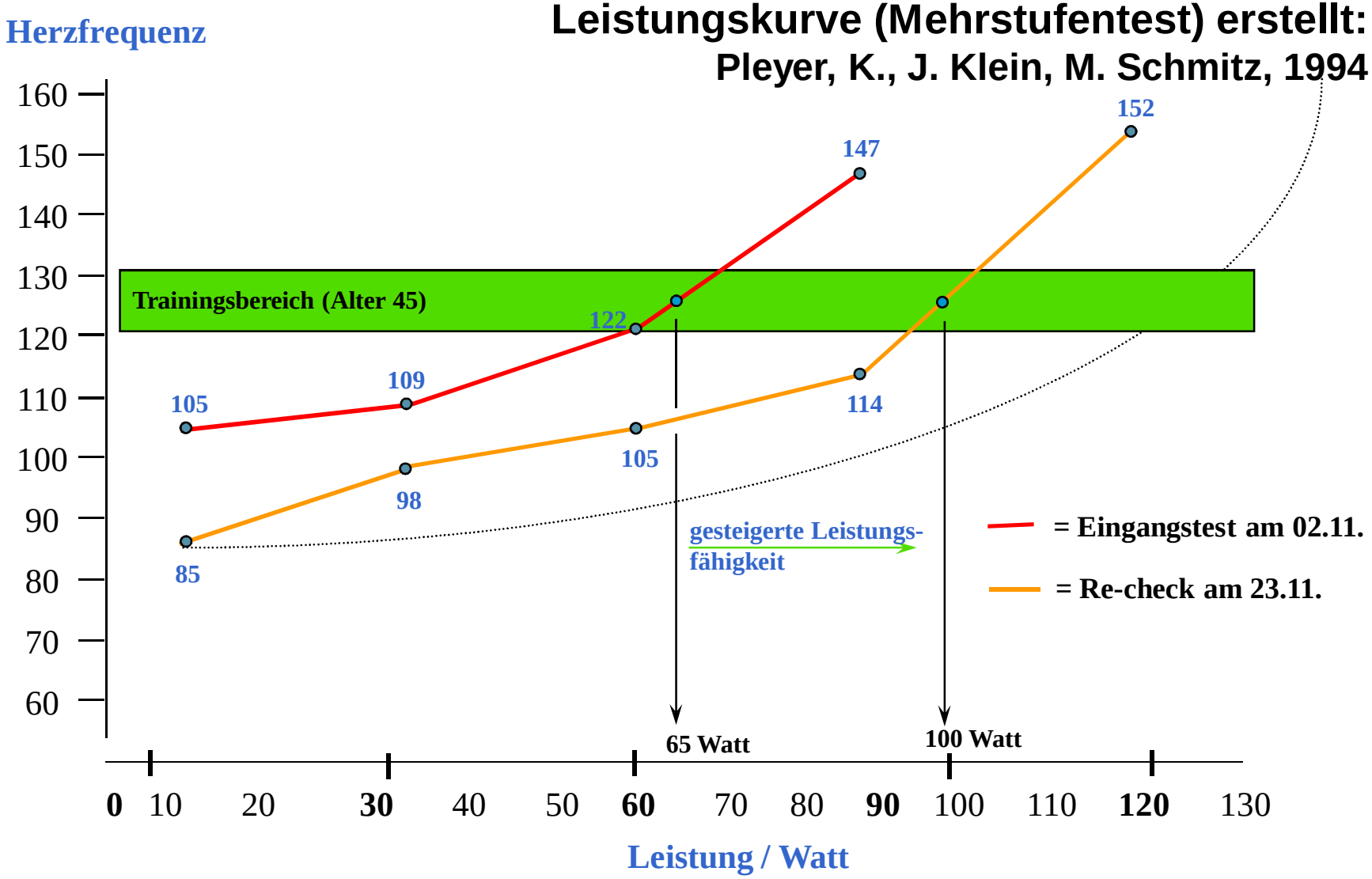
Anforderung im Beruf / Alltag

- Bewertung der Leistungsfähig-keit
- Normwerte für tägliche Leben

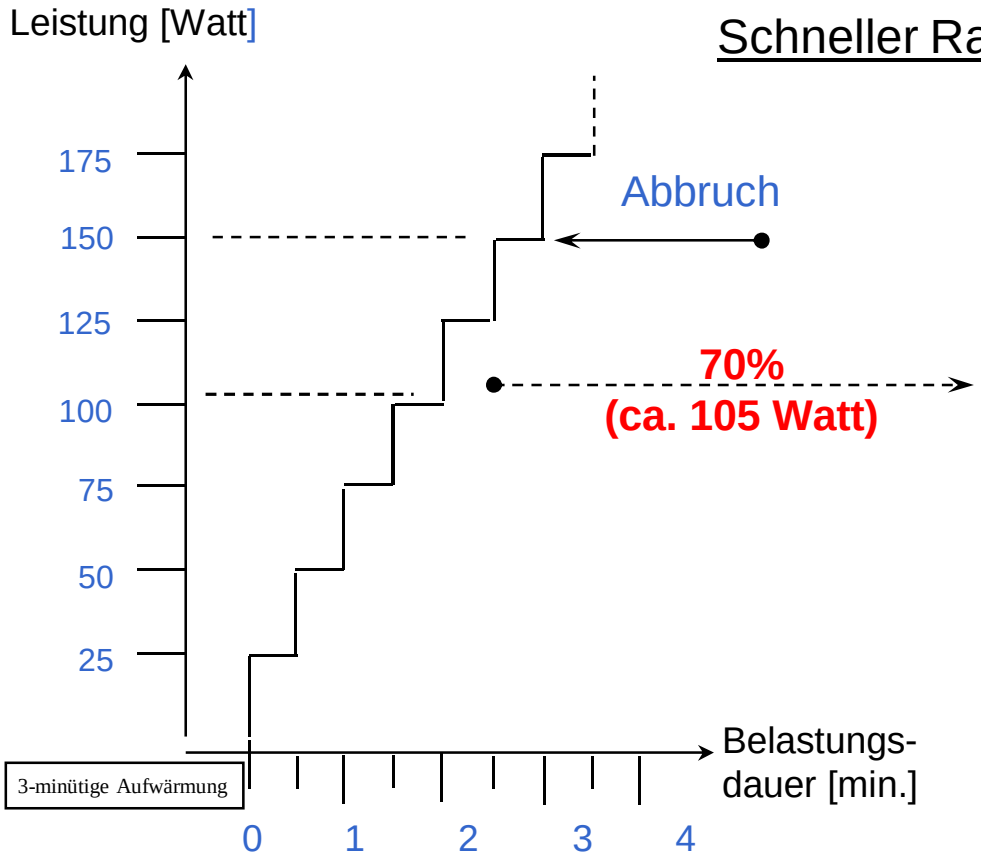
Die individuelle Leistungsfähigkeit

Darstellung der verbesserten Leistungsfähigkeit anhand der Leistungskurve (Mehrstufentest) erstellt:

Pleyer, K., J. Klein, M. Schmitz, 1994



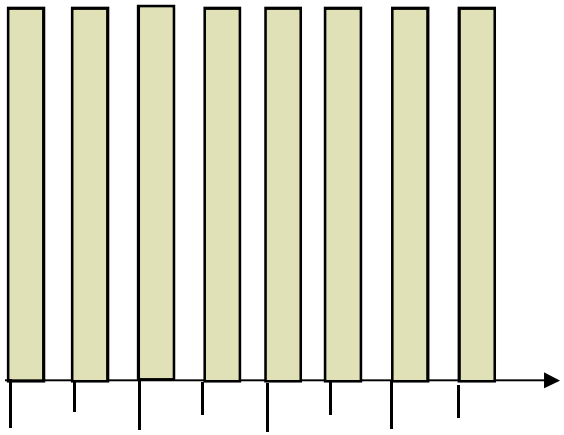
Belastungsschema für Patienten mit schwerer obstruktiven Lungenfunktionsstörungen



Intervalltraining

Ergo Intervalltraining.AVI

Vorbereitung Training.AVI

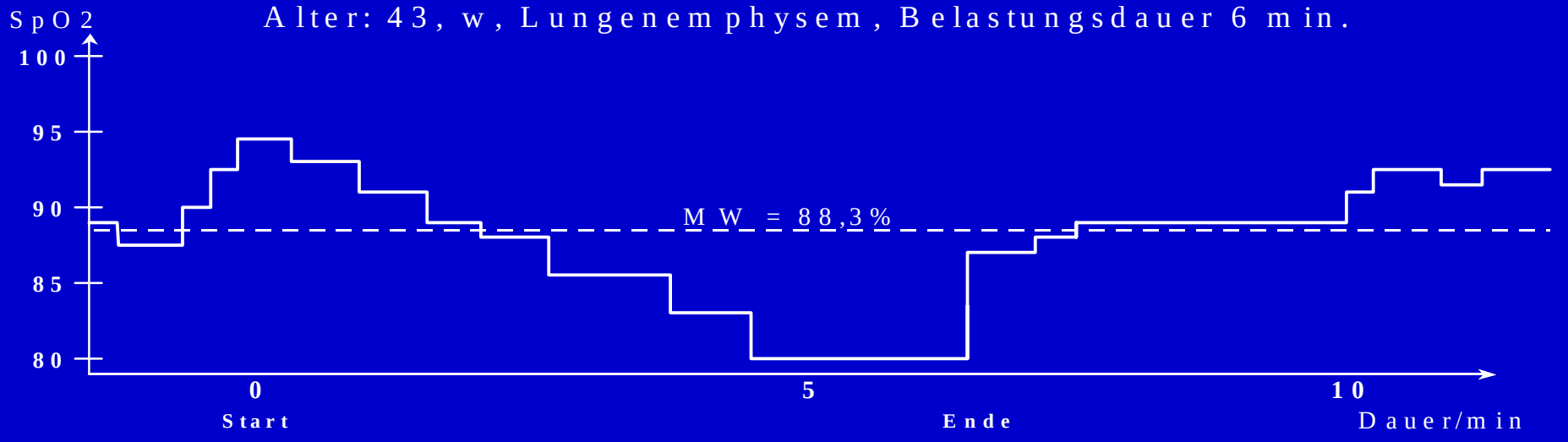


Belastung 0.:30 Min., Pause 1:00 Min.

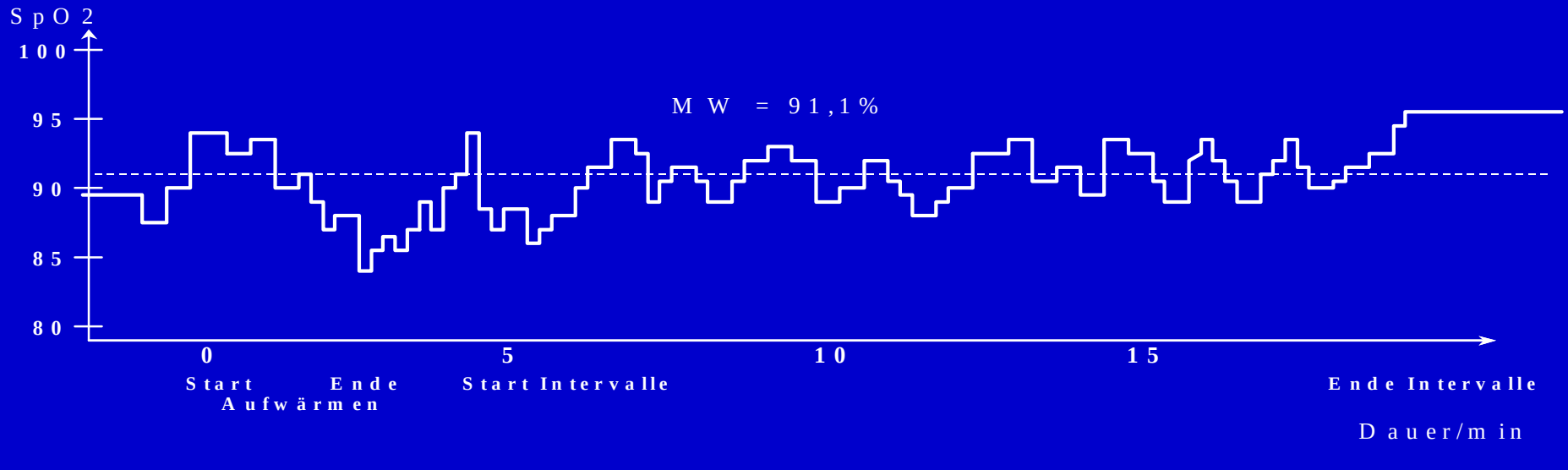
ermitteln der momenaten Leistungsfähigkeit

SpO_2-Verlauf in % bei 30 Watt Dauerbelastung

Alter: 43, w, Lungenemphysem, Belastungsdauer 6 min.



SpO_2-Verlauf in % bei Intervalltraining mit 70% der Abbruchleistung "Schneller Rampentest"



6 Minuten Gehtest

ist ein „Feldtestverfahren“ zur Bestimmung der funktionellen Belastbarkeit.

Streckenlänge: mind. 30m, höchstens 50m
Beschaffenheit: eben, ohne Hindernisse, harter Untergrund

Aufgrund eines Lerneffektes wird empfohlen, mind. 2 Durchgänge zu dokumentieren und den besten zu werten.

Eine Verbesserung von **54m** gilt als **klinisch signifikant.**

Messkriterien: - SpO_2 [%], - HF [S/min.], - PEF [l/min],
- zurückgelegte Strecke [m]

Leistungsdiagnostik

Wir merken uns!

Zur Kontrolle eines therapeutischen Effekts auf die Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit des Patienten dienen uns der

6 Minuten Gehtest & Fahrradergometertest

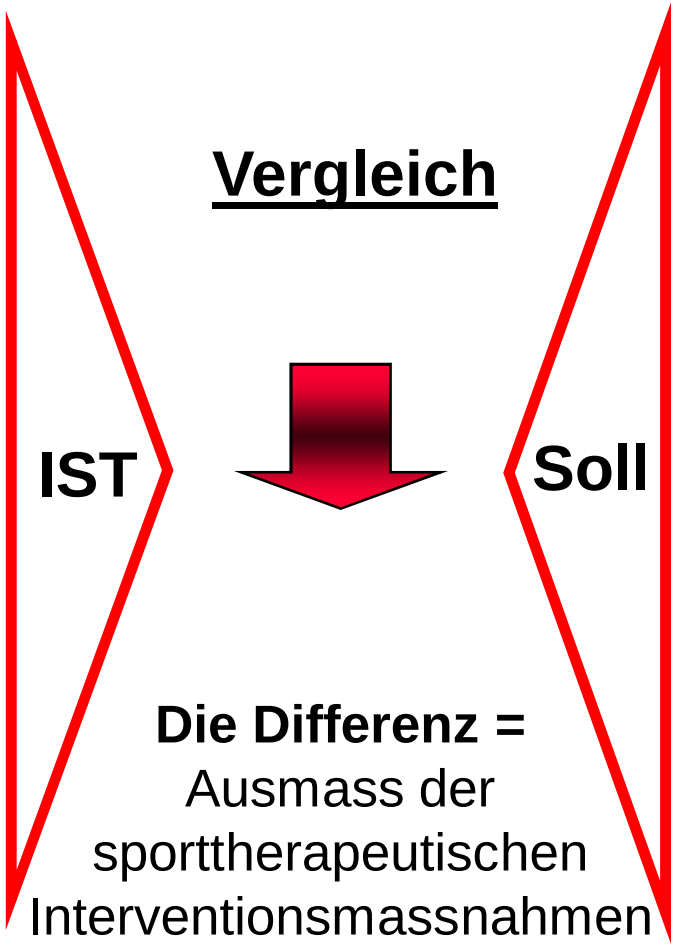
Gehtest Vorbereitung.AVI

Gehtest m. R..AVI

Die Fähigkeitsstörung und das Handicap bewerten

Analyse / Leistungszustand

- Ergometer Mehrstufentest
- Schnelle Rampe
- 6 Min.-Gehtest



Anforderung im Beruf / Alltag

- Bewertung der Leistungsfähig-keit
- Normwerte für tägliche Leben

Beurteilung der maximalen Sollleistung

2,5 Watt/kg Körpergewicht

minus 8% für jede Lebensdekade jenseits des 30. Lebensjahrs.

3 Watt/kg Körpergewicht

minus 10% für jede Lebensdekade jenseits des 30. Lebensjahrs.

Beurteilung der submaximalen Sollleistung

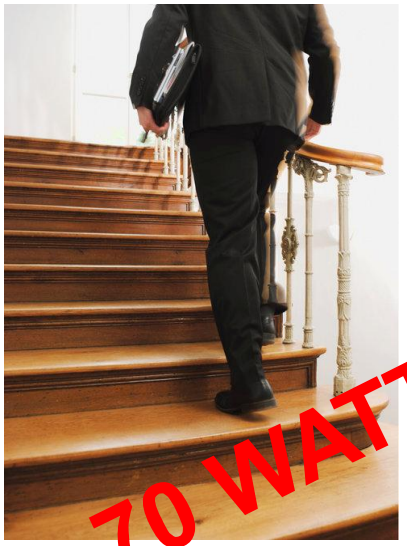
.....wird dann erforderlich,
wenn die Maximalfrequenz nicht erreicht wurde.

Mittels des PWC (physical working capacity)
130, 150 oder 170

PWC_{130} : m=1,5 Watt/kg / w=1,25 Watt/kg
PWC_{150} : m=2,0 Watt/kg / w=1,6 Watt/kg
PWC_{170} : m=2,5 Watt/kg / w=2,0 Watt/kg

Besprechung der Zielsetzung

Die Anforderungen des täglichen



Treppensteigen

Gartenarbeit

Körperliche Arbeit

Einkaufstasche tragen

Leistungen des täglichen Lebens

Sportliche Belastung	entspricht einer Belastung von
• Langsamer Dauerlauf, (6 km/h)	ca. 100 Watt, genauer 1,3 Watt*
• Langsames Schwimmen, (25-30m/Min.)	1,0 bis 1,5 Watt*
• Langsames Radfahren eben, (10 km/h)	ca. 0,9 Watt* ohne Gegenwind
• Skiwandern in der Ebene, (4 km/h)	100 Watt
• Volleyball	120 Watt

Alltagsbelastung	entspricht einer Belastung von
• Langsames Gehen in der Ebene, (3 km/h)	ca. 25 Watt, genauer 0,3 Watt*
• Zügiges Gehen in der Ebene, (5 km/h)	ca. 50 Watt, genauer 0,6 Watt*
• Schnelles Treppensteigen	75 Watt
• Schaufeln	75 Watt
• Gartenarbeit	35 - 100 Watt

*= pro kg Körpergewicht

6 Minuten Gehtest

Zur Berechnung eines individuellen Sollwertes wird bei Gesunden häufig der Formel von **Enright** verwendet:

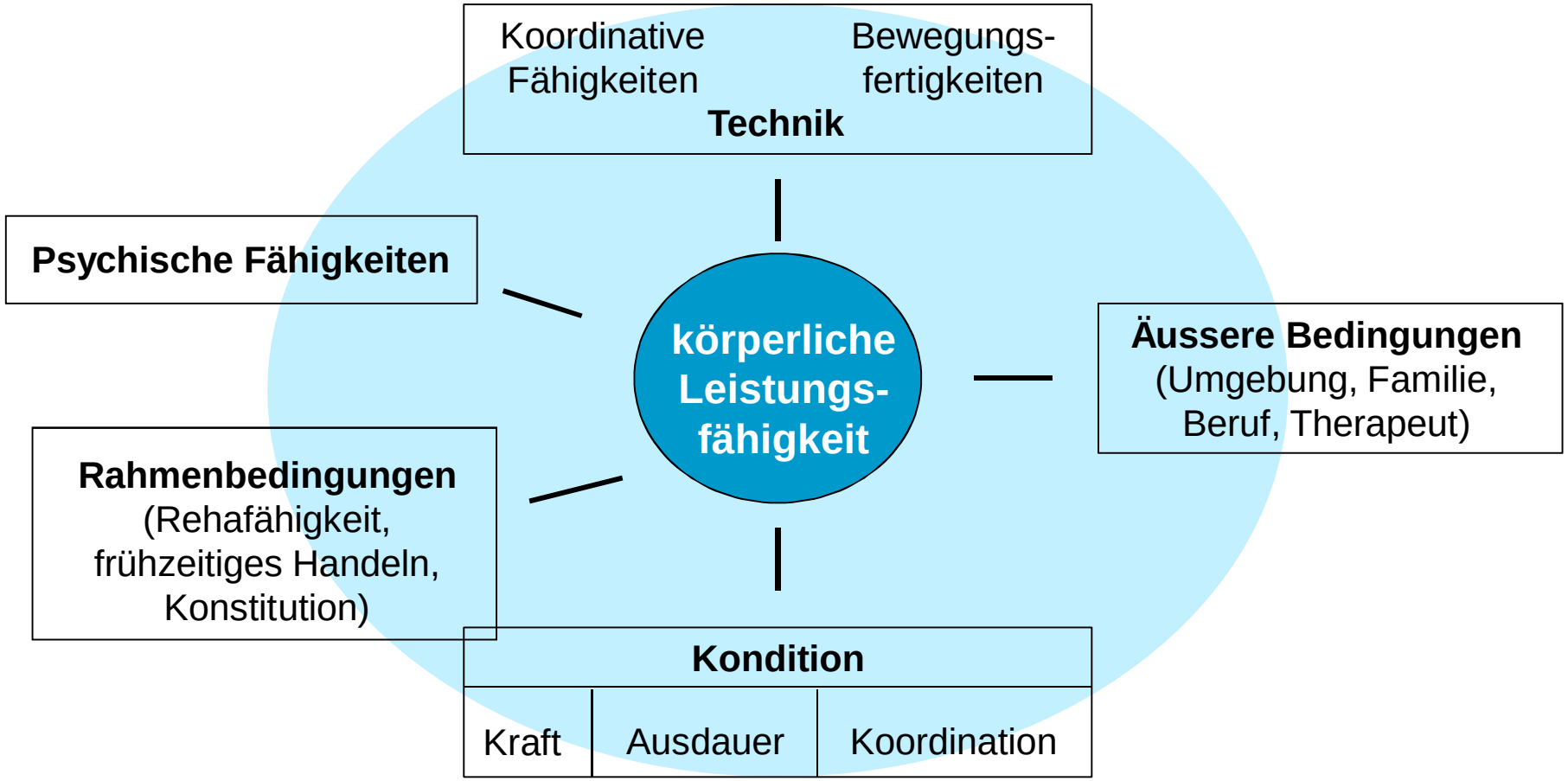
Männer: (7,57xGrösse cm)-(5,02xAlter)-(1,76xGewicht kg) – 300m.

Frauen: (2,11xGrösse cm)-5,78xAlter)-(2,29xGewicht kg) + 667m.

Beispiel:
Männer: (7,57x180cm)-(5,02x48)-(1,76x95kg)-300m = **654,44m.**

The 6-min walktest: a quick measure of functional status in elderly adults
Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, Newmann AB
Chest 2003; 123: 387-398

Körperliche Leistungsfähigkeit
mögliche Komponenten beim pneumologischen Patienten



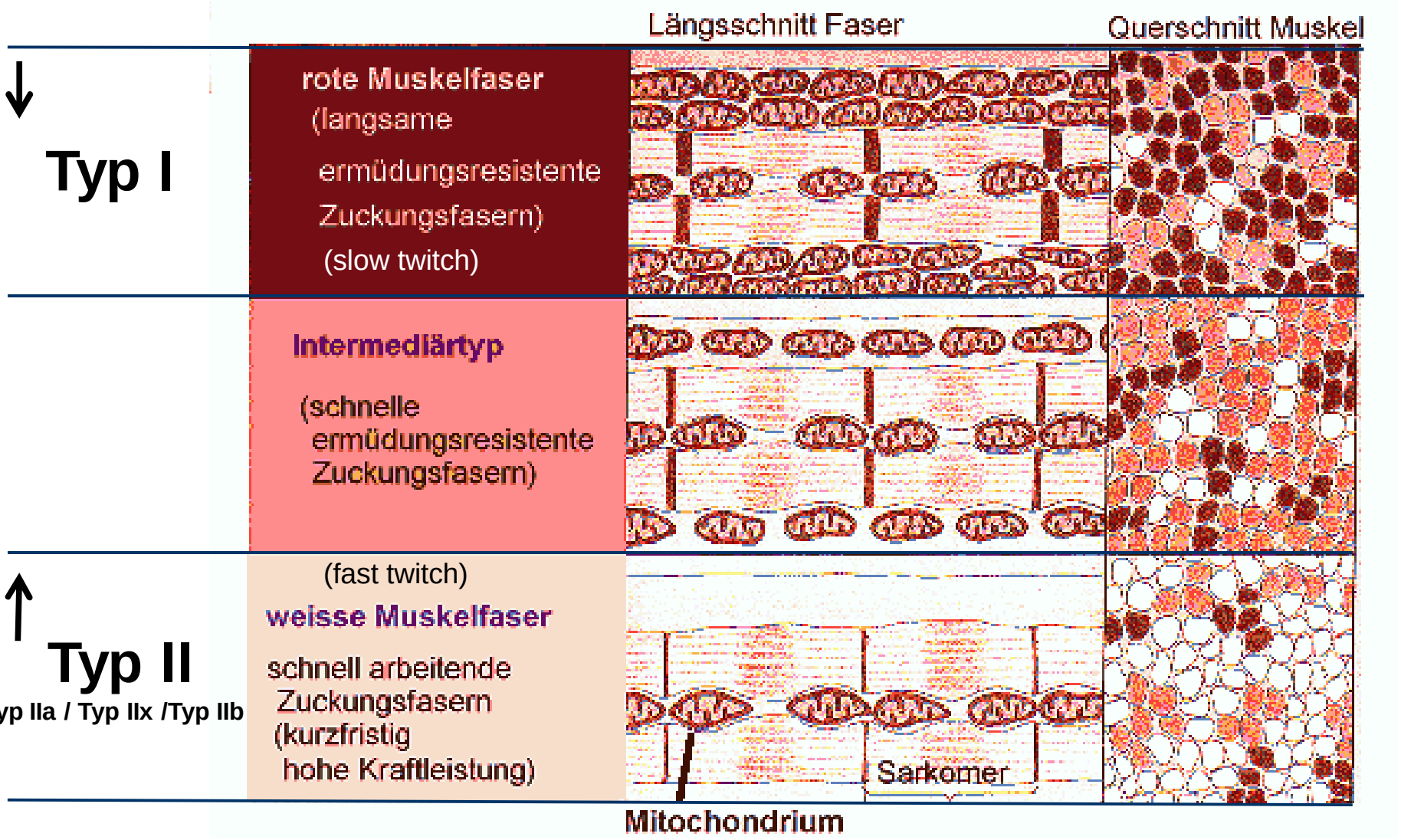
Modifiziert nach Ehlenz/Grosser/Zimmermann 1983

Pathophysiologie

	Pathophysiologie	Änderung mit körperlichem Training
Körperkomposition	geringe Muskelmasse und -querschnitt geringere fettfreie Masse und prozentualer Fettgehalt	Zunahme mit Krafttraining Zunahme der Fettmasse mit Rehabilitation und Ernährungsergänzung
Muskelfasertyp der unteren Extremität, Größe	geringerer Fasertyp I und Myosin heavy chain im fortgeschrittenen Stadium höherer Faseranteil Typ II geringerer Faserquerschnitt im Sinn einer Atrophie	Zunahme des Faserquerschnitts
Kapillarisierung	reduziertes Verhältnis aus Kapillardichte und Faserquerschnittsfläche insbesondere bei Patienten mit progredienter Erschöpfung unter körperlicher Belastung	Erhöhung der Kapillardichte
Muskelstoffwechsel	geringe Kapazität oxidativer Enzyme: Citratsynthase, 3-Hydroxyacyl-CoA Dehydrogenase, Succinat-Dehydrogenase, Cytochrome-C-Oxidase	Zunahme der oxidativen Kapazität durch Ausdauertraining
Inflammation	erhöhte inflammatorische und apoptotische Marker in der Skelettmuskulatur bei COPD im fortgeschrittenen Stadium mit Kachexie	bisher zu wenig untersucht
Redox-System	Glutathionspiegel normal bis moderat reduziert erhöhter oxidativer Stress in der Skelettmuskulatur von Patienten mit COPD nach Muskeltraining	Zunahme durch antioxidative Ernährungstherapie (z. B. N-Acetylcystein)

Halle M et al.: Bedeutung und Methodik von körperlichen Training bei COPD Pneumologie 2008; 62; 1-17

Skelettmuskulatur



Vorteile des „sanftes Krafttraining“

Generell: Die Herz-Kreislauf- und Stoffwechselbelastung ist bei einem **sanften Krafttraining** deutlich geringer.

Bei Patienten mit schwerer COPD eine **geringere metabolische und ventilatorische Belastung**.

Die Gefahr des Pressatmung mit ihren potentiellen negativen Folgen insbesondere für Ältere und kardiovaskulär vorgeschädigte Menschen ist bei einem **sanften Krafttraining** deutlich reduziert.

Belastungsdosierung	Kraftausdauer Variante	Muskelaufbau Variante
Wiederholungen / Intensität	Ca. 15-20 und mehr „mittel“ bis „schwer“	Ca. 6-15 „mittel“ bis „schwer“
Sätze (Serien) / Umfang	Anfänger: ca. 1 – 3 Fortgeschrittener: ca. 3 - 5 und mehr	Anfänger: ca. 2 – 3 Fortgeschrittener: ca. 3 - 5 und mehr
Pause	Subjektives Empfinden (ca. 1 - 3 Minuten)	Subjektives Empfinden (ca. 1 - 5 Minuten)
Bewegungsausführung / Krafteinsatz	Technisch korrekt Kontinuierlich, ruhig Regelmässige Atmung	Technisch korrekt Kontinuierlich, ruhig Regelmässige Atmung
Trainingshäufigkeit	Mind. 1xpro Woche 2 – 4x pro Woche (je nach Trainingszustand und –ziel)	Mind. 1 – 2xpro Woche 2 – 4x pro Woche (je nach Trainingszustand und –ziel)
Trainingseffekte	Verbesserung Kraftausdauer Fettabbau, Körperformung, Muskelaufbau / Zunahme Muskelmasse (gering), verbesserte Maximalkraft (geringer)	Muskelaufbau / Zunahme Muskelmasse (stärker), verbesserte Maximalkraft (stärker), Körperformung, Fettabbau, Verbesserung Kraftausdauer

Belastungsdosierung sanftes Krafttraining

Vibrationstraining

- Swiss Plate
- Galileo
- Power Plate
- etc.

Der zugrunde liegende mechanische Trainingsreiz kommt über das Arbeiten mit den Kräften zustande und kann unterschiedlichen eingesetzt werden:

- Massage
- Mobilisation
- Manipulation
- Training

Vibrationstraining

Viele Impacts!
Biomech. Studien belegen: Viele Impacts pro Tag wirken auch bei tiefen Intensitäten anabol auf den Knochen (Torcasio 2008, Yang 2011)

Motivation über Beschleunigung!
Unsere Erfahrung beweist: Beschleunigungen allgemein, wie sie auch in Freizeitparks zu erleben sind, motivieren

Exzentr. akzent. Muskelarbeit!
Die Bewegungsswissenschaft lehrt uns: Vor allem reaktives Training rekrutiert und trainiert die schnellzuckenden Fasern (Laube 2009, Weineck 2010)

Viele Repetitionen!
Neurolog. Arbeiten zeigen: Bei hohen Frequenzen vergrössern und teilen sich Synapsen innerhalb weniger Minuten (Lüscher 2000, Zhou 2004, Yuste 2004)

Schnelle Bewegungen!
Chiroprakt. Forschungen weisen nach: Je kürzer die Impulsdauer, desto höherfrequentig ist die Rezeptorantwort (Pickar 2002, 2007)

Wellwave.net

Inspiratorisches**M**uskel**T**raining (IMT)

Threshold PEP Atemtrainer

InspiratorischesMuskelTraining (IMT)

Messwerte des max. statischen Inspirationsdrucks (Pi_{max})

Tab. 1. Maximaler statischer Inspirationsdruck (PI_{max}).

< 60 Jahre	Frauen	Männer
Mittelwert (kPa)	8,5	11,5
Unterer Grenzwert (kPa)	4,0	5,5
Ausschluß einer relevanten Muskelschwäche (kPa)	> 7,0	> 8,0

Trainingsempfehlung

IMT sollte nur für selektierte Patienten mit einer Atemmuskelschwäche (definiert als Pi_{max} 60cm H_2O = 6 kPa) angewandt werden.

Anwendung:
2 x 15Min./Tag an 5 Tagen in der Woche
Mind. 30% des PI_{max}

Gosselink et al: Inspiratory muscle training in pulmonary rehabilitation program in COPD patients. Respir.Med.2007; 101: 1500 - 1505

Inspiratorisches**M**uskel**T**raining (IMT)

….. hat **einen positiven Einfluss auf die inspiratorische Leistungsfähigkeit** von Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen

Ein **isoliertes Training der Inspirationsmuskeln (IMT)** durch Atmung gegen Widerstände unter Kontrolle der Atemstromstärke kann besonders bei Patienten mit **ventilatorischer Insuffizienz** zu einer Steigerung von Atemmuskelkraft, Ausdauer und allgemeiner Leistungsfähigkeit führen **(Evidenzgrad B)**.

Klinische Studien und Metaanalysen zu diesem Thema zeigten positive Therapieeffekte folgender Zielparameter:

- Verbesserung von Muskelkraft und Muskelausdauer,
- Verbesserung der Lebensqualität (SRQ),
- Zunahme der 6-Minuten-Gehstrecke und
- Abnahme der Dyspnoe in Ruhe und bei Belastung

Van Gestel & H.Teschler 2010

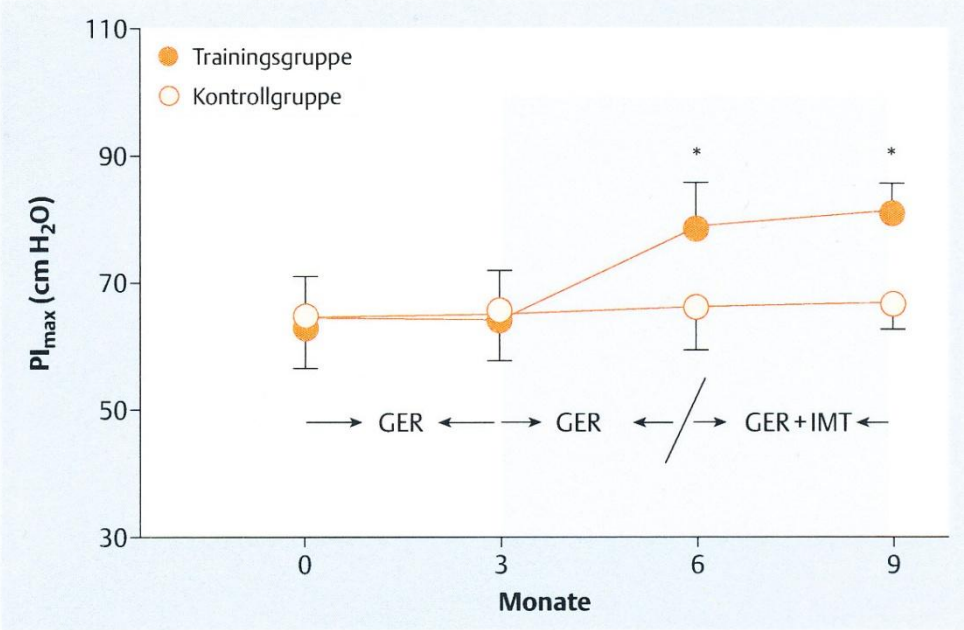
InspiratorischesMuskelTraining (IMT)

34 COPD-Patienten erhielten ein GER („Gerneral Exercise Reconditioning“) für 12 Wochen und wurden nachfolgend für 6 Monate hinsichtlich eines zusätzlichen IMT randomisiert.

Nach 3 Monaten GER

6 MWD von 254 ± 38m zu 322 ±42m, p <0,01

PI max: von 66 ± 4,7 auf 78 ± 4,5 cm H_2O, p <0,01



Magadle R. et al: Inspiratory muscle training in pulmonary rehabilitation program in COPD patients. Respir.Med.2007; 101: 1500 - 1505

InspiratorischesMuskelTraining (IMT)

	PR+IMT-Gruppe: n=118			PR-Standard-Gruppe: n=134		
	t_0	t_1	Δ; p-Wert	t_0	t_1	Δ; p-Wert
PImax [kPa]	7,06 ± 2,52	8,76 ± 2,7	+1,7; p<0.0001	6,81 ±2,8	7,47 ±3,0	+0.64; p<0.0001
6 MWD [m]	439,7 ± 95,6	482,9 ± 100,2	+43,2; p<0.0001	416,0 ± 111,0	452,8 ± 111,0	+36,72; p<0.0001
MMRC [0-4]	2,44 ± 1,4	2,05 ±1,27	-0,39; p<0.0006	2,55 ±1,3	2,38 ± 1,4	-0.17; p=0.06 n.s.
FEV_1 [l]	1,67 ± 0,63	1,79 ±0,69	+0,012; p<0.0001	1,80 ± 0,70	1,86 ±0,72	+0,07; p<0.0005
CAT [0-40]	20,97 ± 6,45	16,75 ±7,56	-4,22; p<0.0001	21,57 ± 6,34	19,08 ± 6,52	-2,49; p=0.0001

Tab. 1: Variablen der Interventions- und Kontrollgruppe für die Zeitpunkte t_0 und t_1

	PImax [kPa]	6 MWD [m]	MRC [0-4]	FEV_1 [l]	CAT [0-40]
PR+IMT-Gruppe vs. PR-Gruppe	p=0.0001	p=0.016	p=0.024	p=0.212 n.s.	p=0.011

Tab. 2: Intergruppenvergleich für den Zeitpunkt t_1.

Göhl, O. et al.: Effekte eines zusätzlichen IMT im Rahmen der stat. pneumologischen Rehabilitation
22.Rehabilitationswissenschaftliches Kolloqium 2013

Effekte körperlichen Trainings bei COPD

- Ergebnisse randomisierter und kontrollierter Studien -

- ☑ Steigerung von maximaler Belastbarkeit, Gehstrecke und Ausdauer
- ☑ Steigerung der Lebensqualität

1. Lacasse, Y., et al., Cochrane Database Syst Rev, CD003793, 2002.
2. Ries et al, Am J Respir Crit Care Med 2003; 167:880-888
3. Casaburi et al, ARRD 143: 9 (1991)
4. Mador M.J., et al., Am J Crit Care Med. 2003; 168:102-108
5. Man W; et al.; Am J Crit Care Med. 2003, 186:562-567
6. Wijkstra et al, AJRCCM 153: 1234 (1996)
7. Decramer et al,Eur Respir J 2003; 22 (Suppl.47):47-56

Effekte der Rehabilitation und körperlichen Training bei Asthma

- Ergebnisse randomisierter und kontrollierter Studien -

- ☑ Pneumologische Rehabilitation
- ☑ Ausdauer => Symptomlinderung
- ☑ Steigerung der Lebensqualität,
- ☑ Schulung => Selbstmanagement

1. Ram F., Robinson S., Black P., *Effects of physical training in asthma: a systematic review*. Br J Sports Med.,2000.34:p.162-7
2. Gibson P.G., Ram F.S.F., Powell H., *Asthma education*. Res.Medicine 2003; 97: 1036-1044
3. Gibson P.G., Powell H., *Written action plans for asthma: an evidence-based review of the key components.* Thorax 2004; 59:94-99

International akzeptierte Evidenzgrade

(GOLD update 2003)

	Evidenzgrad
Gesteigerte körperliche Leistungsfähigkeit	A
Verbesserung von Kraft und Ausdauer der Beinmuskulatur	A
Reduktion von Atemnot	A
Steigerung der Lebensqualität	A
Abnahme COPD-assoziierte Angst und Depression	A
Verbesserung von Kraft und Ausdauer der Armmuskulatur	B
Verbesserung hinsichtlich des Überlebens	B
Verbesserung durch Atemmuskulatur durch gezieltes Training	C
Besserung von psychischen Störungen	C

Wann Dauer- und wann Intervalltraining?

- ☑ Grundsätzlich ist die Dauermethode zu bevorzugen
- ☑ Wird die Dauermethode nicht toleriert (SpO_2 <85%) ist die Intervallmethode zu empfehlen.

Testverfahren:

- ☑ Schneller Rampentest (Stufen 25 Watt, Dauer: 30 sec.)
- ☑ 70% der max. erreichten Leistung, entspricht der Intervalleistung.

Intervalltraining:

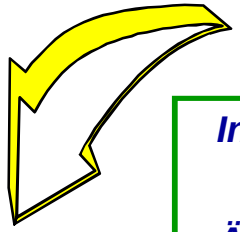
- ☑ 2-3 Min. warm up; 30 sec. Belastung, 1 Min. Pause

Interval versus Continuous High-Intensity Exercise in Chronic Obstruktive Pulmonary Disease (A Randomized Trial)
Milo Puhan, et al; Annals of Internal Medicin, Volume 145, Number 11; Dez.2006

Wann Dauer- und wann Intervallmethode?
Zur Trainierbarkeit von Patienten mit obstruktiven Atemwegserkankungen
Klaus Pleyer,, M.Weber, et al: Z.f.Physiotherappeuten 53; 2001

Was muss beachtet werden?

Die 3 wichtigen Phasen einer effektiven sportlichen Betätigung



Phase 1
Vorbereitung

Innere Faktoren *- Tagesform -*	(PEF, Ruhepuls, Befinden) CAVE: Infekt!
Äussere Faktoren *- Witterungsbedingungen -*	(kalte Luft, Wind, Hitze und Feuchtigkeit, trockene Luft, Smog und Luftverschmutzung)
richtige Bekleidung	(bequeme Sportbekleidung, Wander- oder Sportschuhe)
ggf. Prämedikation	Beta-2- Mimetikum)

Phase 2
Durchführung

warm up	(Stretching, Gymnastik, Traben)
richtige Belastung	(Intensität (Pulskontrolle / PEF), Häufigkeit (3 x wöchentlich), Dauer (20 - 45 Min.), Geländewahl (flach, steil))
Atemrhythmus	(tief und gleichmäßig, längere Ausatmung; Lippenbremse)
Trainingsabbruch	(bei Atemnot, Schwindel, Herzrasen, Brustschmerzen, Übelkeit)
cool down	(Stretching, Gymnastik, Lockerungsübungen)

Phase 3
Nachbereitung

richtige Bekleidung	(nach dem Sport die nasse Kleidung wechseln, Duschen)
Dokumentation	(Trainingsbuch, Intensität, Häufigkeit und Dauer, Befinden)

Sporttherapie bei Kindern und Jugendlichen mit Asthma bronchiale und anderen Lungen- und Atemwegserkrankungen

Ziele des Lungensports bei Kindern und Jugendlichen

- ☑ Besseres Kennenlernen der individuellen Grenzen
- ☑ Abbau von Unsicherheit und Angst vor der Belastung
- ☑ Förderung des Gesundheitsbewußtseins und des richtigen Umgangs mit der Krankheit
- ☑ Bessere Selbsthilfetechniken, um Atemnotsituationen zu vermeiden
- ☑ Verbesserung der Körperwahrnehmung und –erfahrung
- ☑ Verbessertes Bewegungsverhalten (Koordination)

Anstrengungsasthma
(exercise induced-asthma)

- ☑ Bei 80 - 90% aller asthmatischen Kinder
- ☑ Während oder nach körperlicher Belastung, am häufigsten 2-10 Minuten nach Belastung
- ☑ Abklingen der Atembeschwerden nach 30 – 60 Minuten
- ☑ 10 -15 minütige Aufwärmphase (8 x 2Min.) schützt in der Regel vor einer Obstruktion (Schmitz-Schuhmann, M.; Matthys, H., Menz, G.; Virchow, Ch.: Anstrenginduziertes Asthma – exercise-induced asthma, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, Sonderheft, Jahrgang 37, Köln, 1985, 42-48)

Anstrengungsasthma
(exercise induced-asthma)

Studiedesign:

- ☑ 30 von 100 Jugendlichen der Fussballakademie PanoramaThessaloniki im Alter von 8 bis 13 Jahren.
- ☑ zufällig ausgesucht
- ☑ Klinische Untersuchung
- ☑ Fragebogen zur Gesundheitsanamnese
- ☑ 6 Min. Lauftest (free runing test) mit Lufu durch Spirometrie (80-90% max. HF)
- ☑ Prä-Posttest – FEV 1 gemessen.

Ergebnisse:

12 Kinder FEV1-Abfall >15% (40%)
18 Kinder FEV1 Abfall <15% (60%)

FEV1-Abfall nach Lauftest:
2 Min. (3); 5 Min. (1); 10 Min. (2); 15 Min. (3); 30 Min. (3)

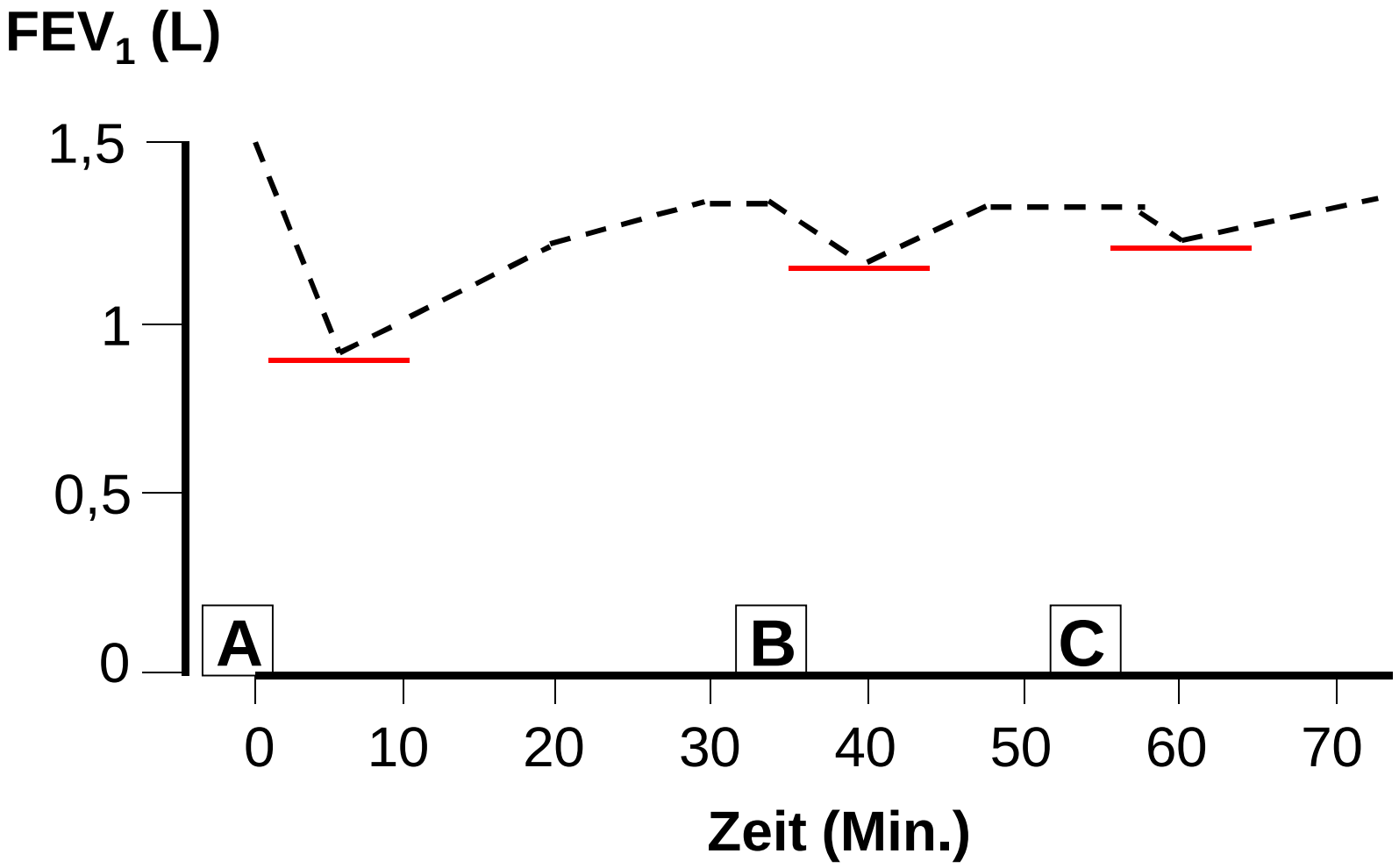
Sidropoulou M. et al: Anstrengungsinduziertes Asthma bei Fussballspielern..., Pneumologie 2005; 59:238-243

Belastungsinduziertes Asthma bronchiale
(exercise induced-asthma)

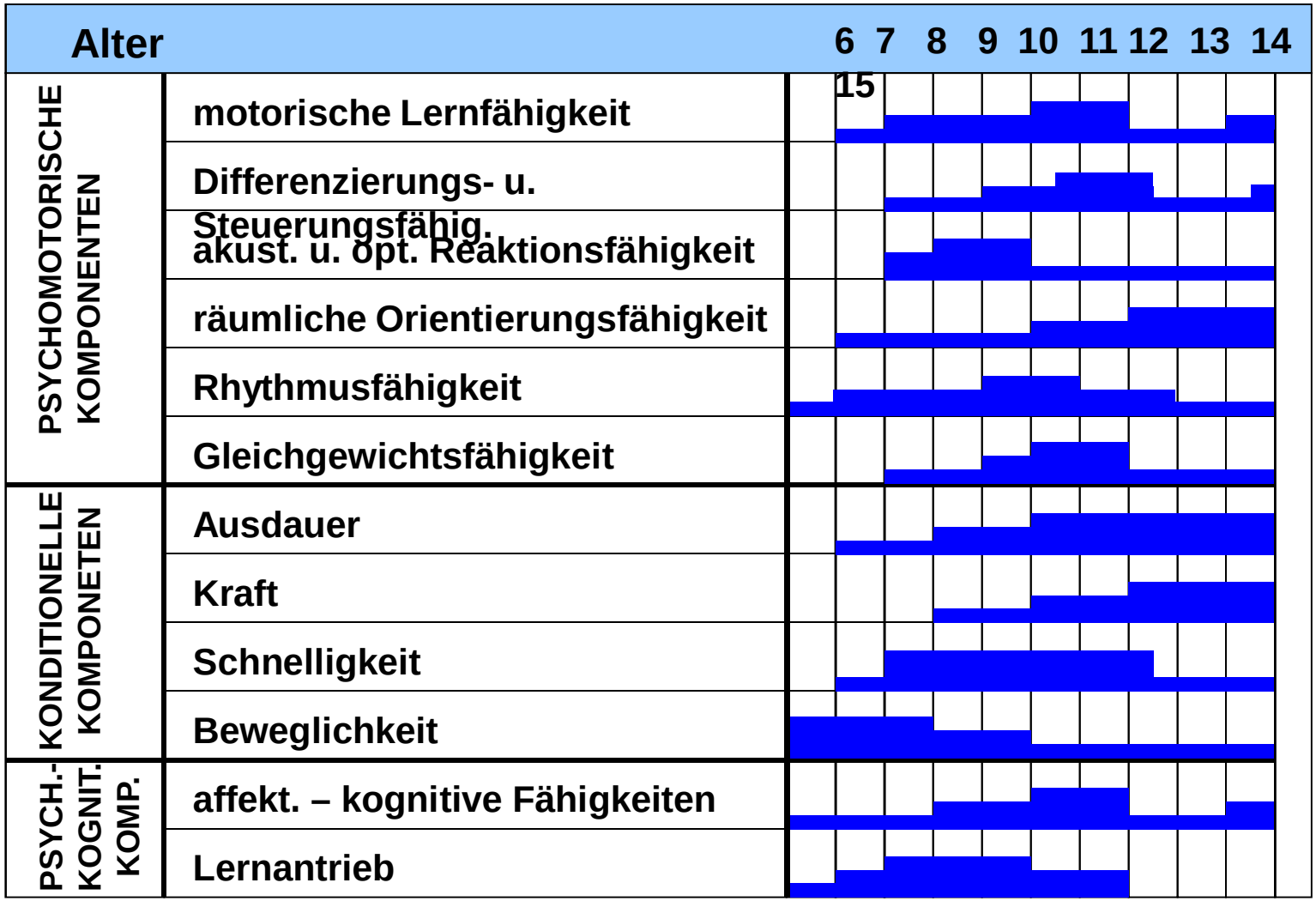
Standarddiagnostik:

- ☑ (Sub-)maximaler Belastungstest auf dem Laufband über 5 Minuten
- ☑ Bestimmung der Lungenfunktion vor Belastung, direkt nach Ende der Belastung sowie 3, 5,10, 15 und 20 Minuten nach der Belastungsende
- ☑ Positiver Nachweis: Abfall der FEV-1 um mindestens 10%

Die Refraktärphase bei wiederholter körperlichen Anstrengung



Modell der sensiblen Phasen für die einzelnen koordinativen und konditionellen Fähigkeiten nach Dietrich Martin



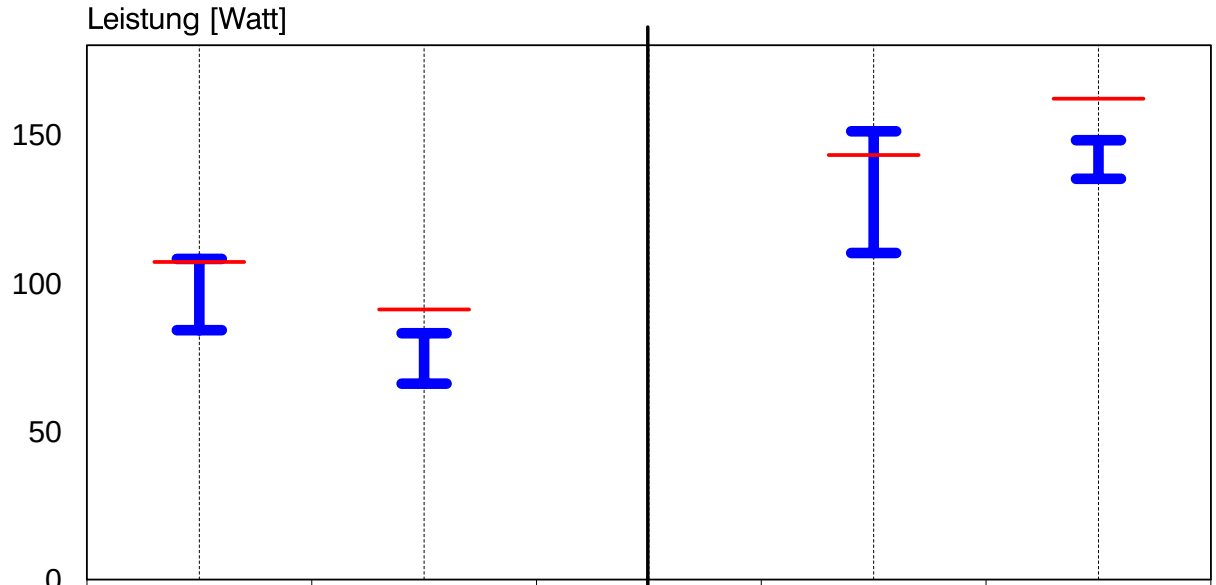
Sommercamp 1998

Pleyer, K., U.Kaiser, N.Schäfers, M.Schmitz im September 1998

Erreichte Wattleistung im Verhältnis zum errechneten PWC-150

Sollwerte: *weiblich: 1,6 Watt/kg u. männlich: 2,0 Watt/kg*

nach R.Rost, H.Heck, W.Hollmann, o.J.

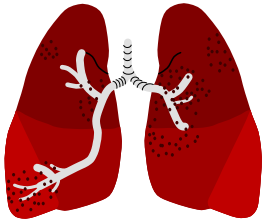


	TG (w)	KG (w)		TG (m)	KG (m)
Post	108	83		151	148
Prä	84	66		110	135
PWC 150	107	91		143	162

Krafttraining
Diagnostik
Mobilisation
Trainingssteuerung
Ausdauertraining
individuelles Training
LUNGENSPORT
FIT ZUM ATMEN
Spiel & Spaß
Patientenschulung
Physiotherapie

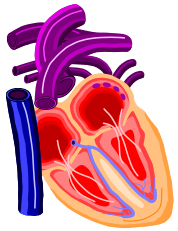
Lungensport braucht Unterstützung – auch Ihre!

Lungensportgruppen in Deutschland

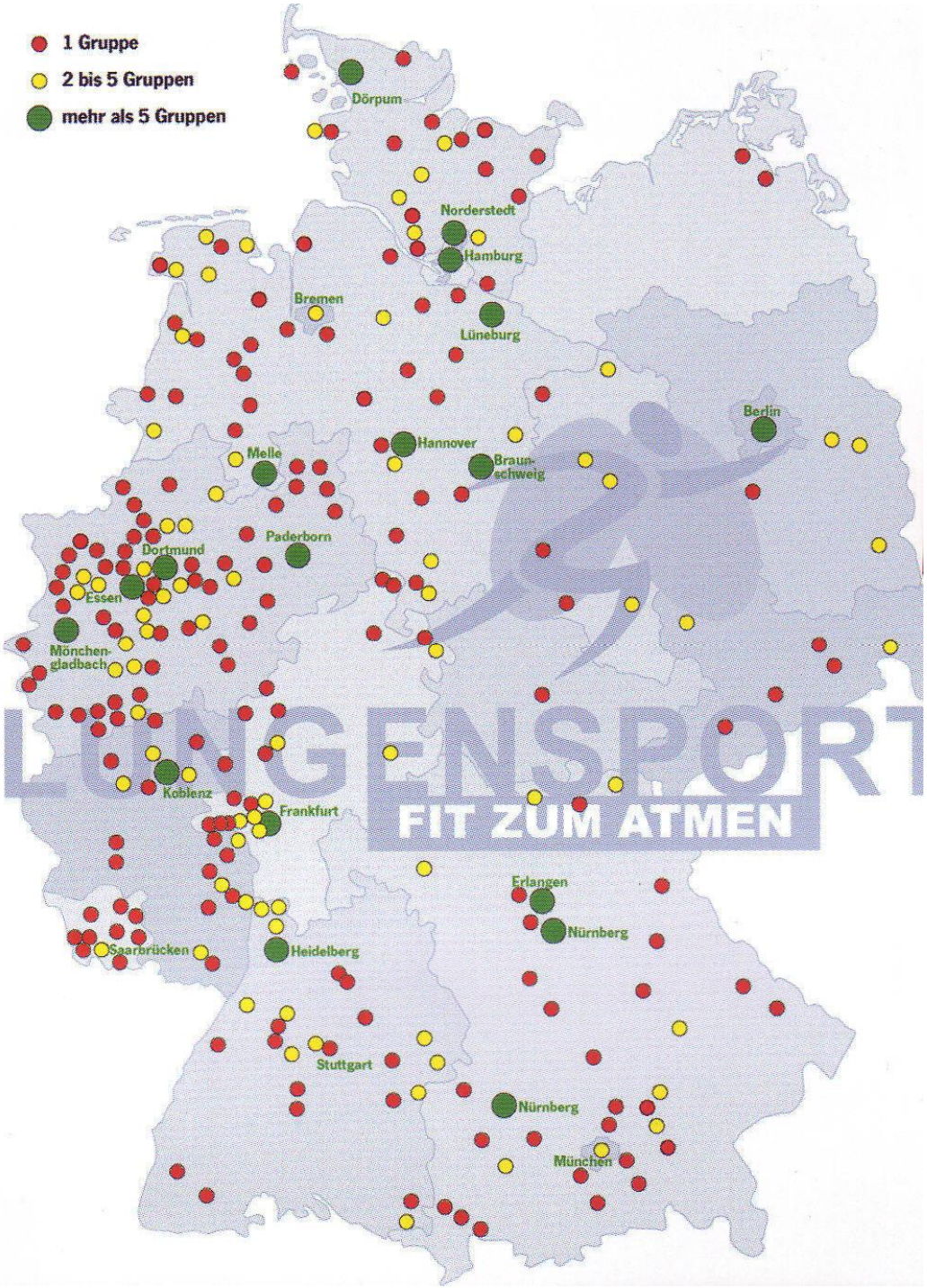


860

Herzgruppen in Deutschland



7000



Lungensport

Seit 2009 gibt es nur noch eine Lizenz

Übungsleiter B
Rehabilitationssport Bereich Innere Medizin

- Asthma und Allergien,
- Diabetes mellitus,
- Herz-/Kreislauf-Erkrankungen,
- Nierenerkrankungen,
- periphere arterielle Verschlusskrankheit

Lungensport

Ausbildung zum

Übungsleiter B
Rehabilitationssport Bereich Innere Medizin

- Deutsche Behinderten Sportverband (DBS)
- AG Lungensport in Deutschland
- Institut für sportmed. Prävention und Rehabilitation (IsPR)

Institut für sportmed. Prävention und Rehabilitation (IsPR)

Hochgebirgsklinik Davos

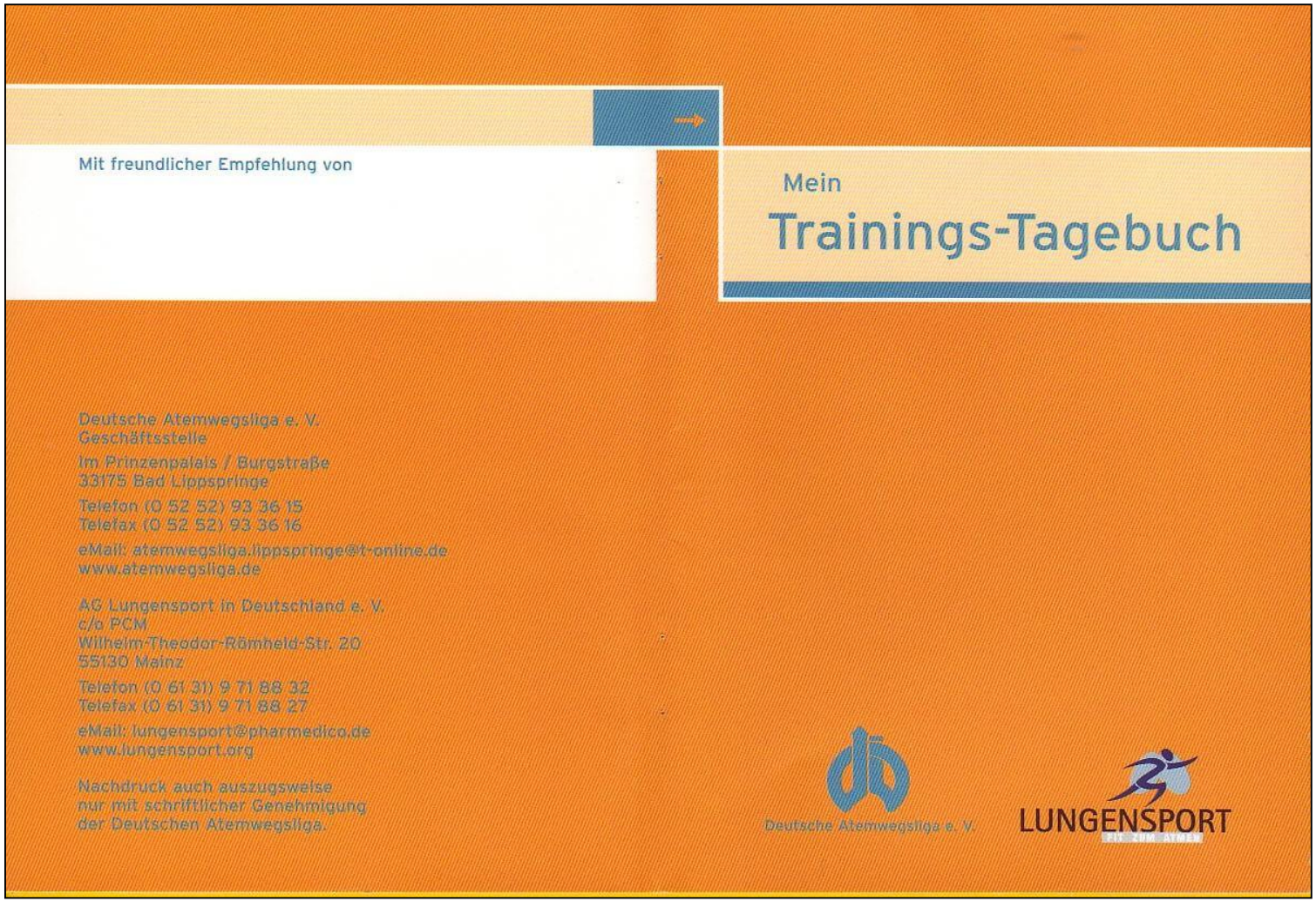
ISPR Institut für sportmedizinische Prävention und Rehabilitation e.V.

Kompaktseminar (12h)
Exkursion an der HGK (35h)

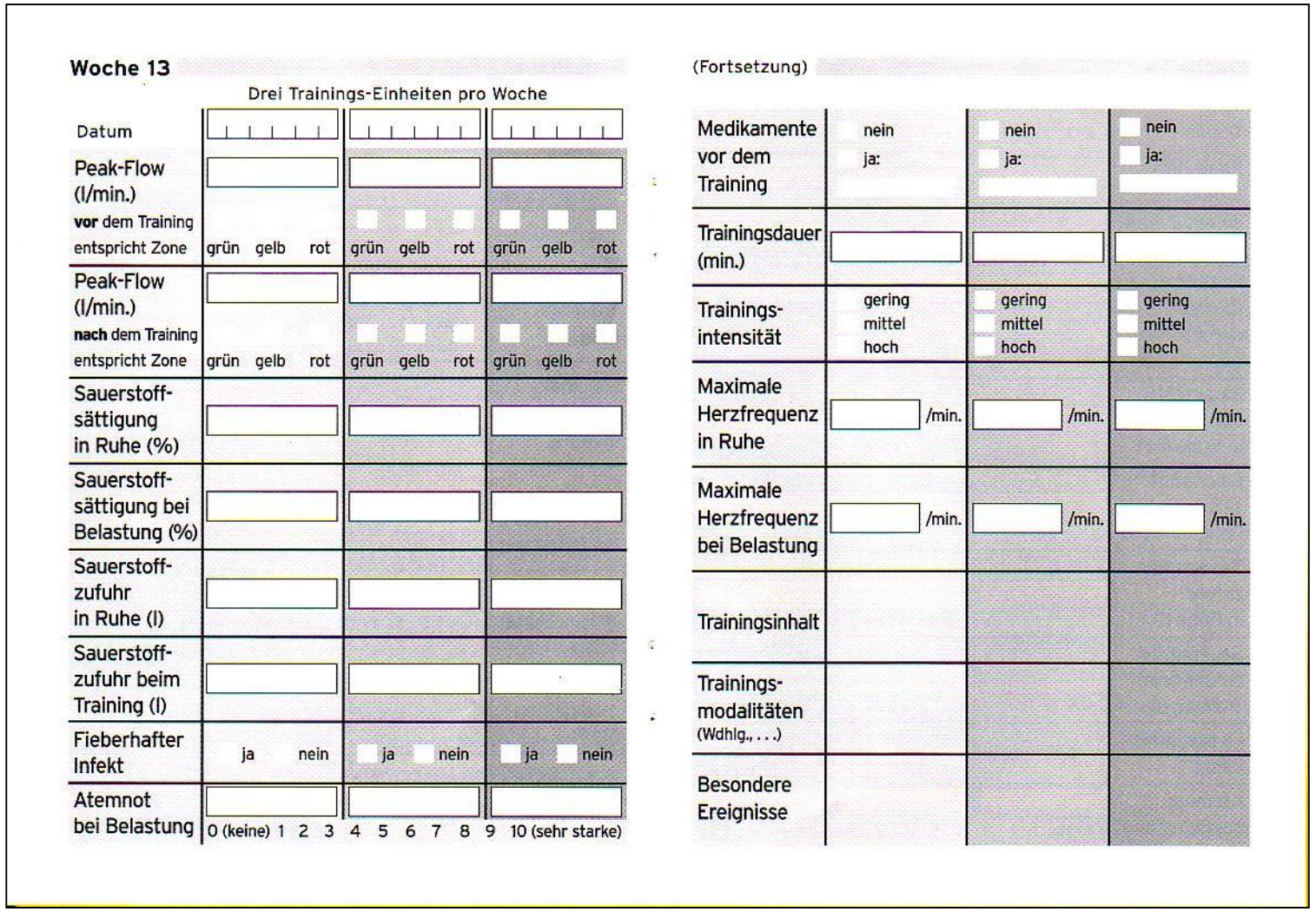
Umsetzung seit 2002

- Johannes Gutenberg Universität Mainz
- Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt
- Justus-Liebig-Universität Giessen

Dokumentation



Dokumentation



Woche 13

Drei Trainings-Einheiten pro Woche

Datum			
Peak-Flow (l/min.) **vor** dem Training			
entspricht Zone	grün gelb rot	grün gelb rot	grün gelb rot
Peak-Flow (l/min.) **nach** dem Training			
entspricht Zone	grün gelb rot	grün gelb rot	grün gelb rot
Sauerstoff-sättigung in Ruhe (%)			
Sauerstoff-sättigung bei Belastung (%)			
Sauerstoff-zufuhr in Ruhe (l)			
Sauerstoff-zufuhr beim Training (l)			
Fieberhafter Infekt	ja nein	ja nein	ja nein
Atemnot bei Belastung	0 (keine) 1 2 3	4 5 6 7 8	9 10 (sehr starke)

(Fortsetzung)

Medikamente vor dem Training	nein ja:	nein ja:	nein ja:
Trainingsdauer (min.)			
Trainings-intensität	gering mittel hoch	gering mittel hoch	gering mittel hoch
Maximale Herzfrequenz in Ruhe	/min.	/min.	/min.
Maximale Herzfrequenz bei Belastung	/min.	/min.	/min.
Trainingsinhalt			
Trainings-modalitäten (Wdhlg., . . .)			
Besondere Ereignisse			

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!!

klaus.pleyer@hgk.ch

www.hochgebirgsklinik / aktuelles