

Physiologische Leistungsdiagnostik im Judo



OLYMPIA
Stützpunkt

Dr. Oliver Heine
Wissenschaftl. Koordination / Leistungsdiagnostik
Olympiastützpunkt Köln-Bonn-Leverkusen
Zi. 103
0221 486264
heine@osp-koeln.de
www.osp-koeln.de

Ablauf:

- Physiologischer Hintergrund
- Vorstellung der Maßnahmen
- Möglichkeiten der Interpretationen
 - Anwendung auf Training und Wettkampf



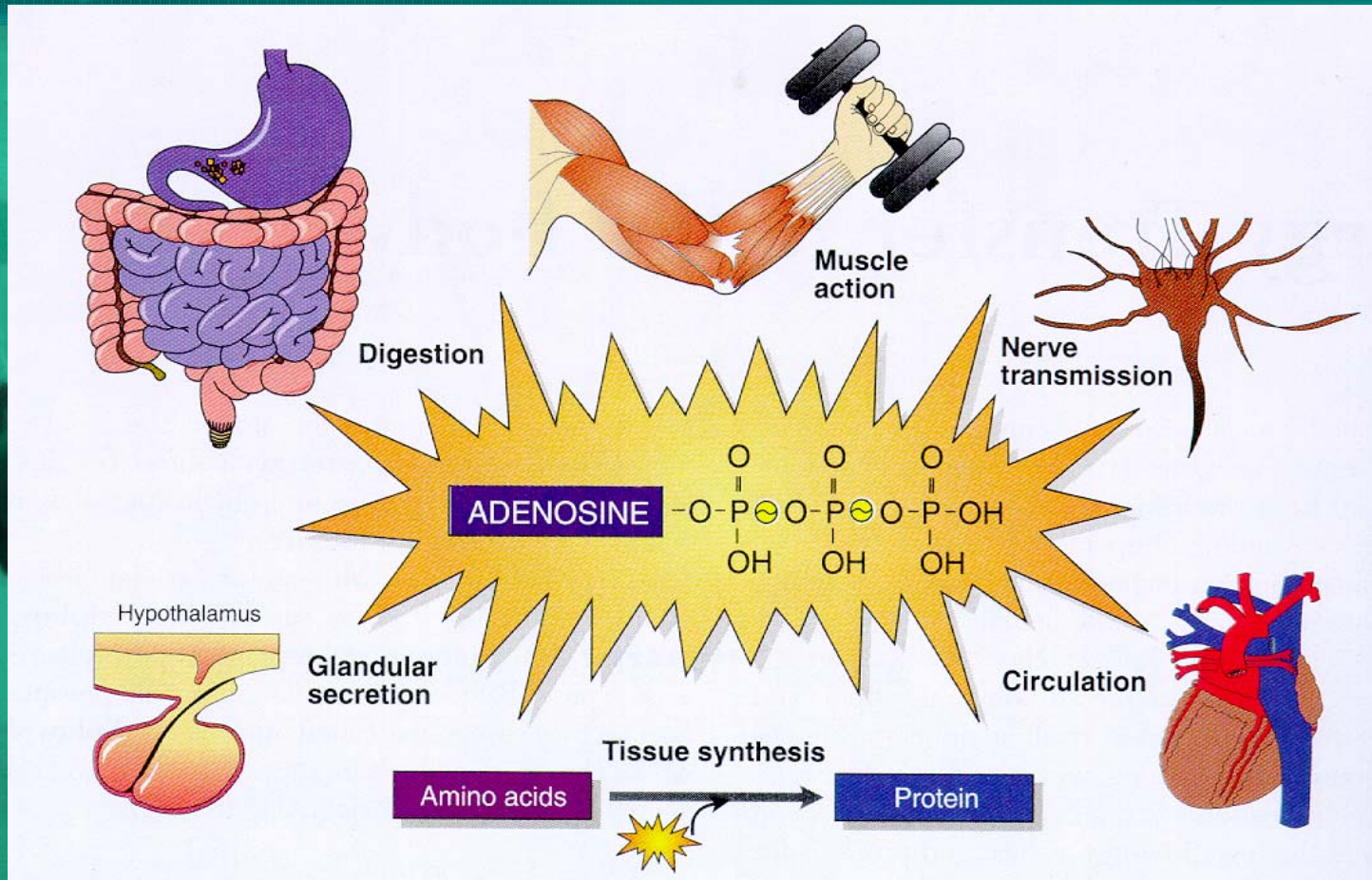
**Energiestoffwechsel
= Energy Refill System=**

**Energie wechselt Stoffe
zur
ATP-Resynthese**

ATP \rightarrow ADP + P Δ \uparrow Energie wird frei

ADP + P \rightarrow ATP Δ \downarrow Energie wird benötigt

Energiebereitstellung



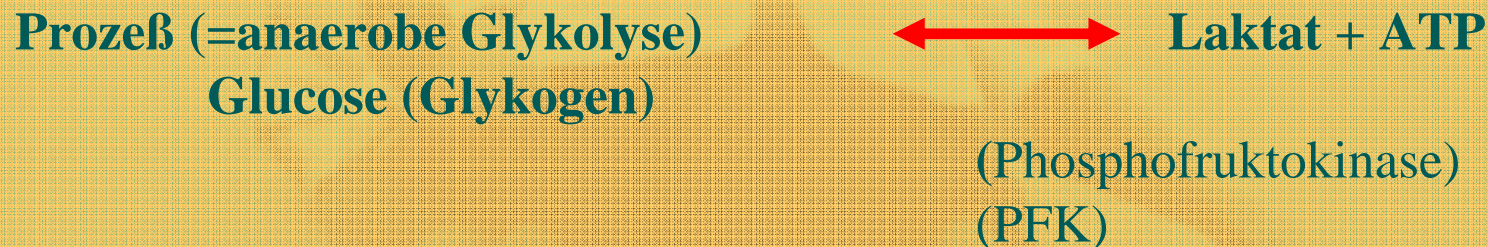
Energienachschub-Reaktionen für die ATP-Resynthese

anaerob

alaktazid



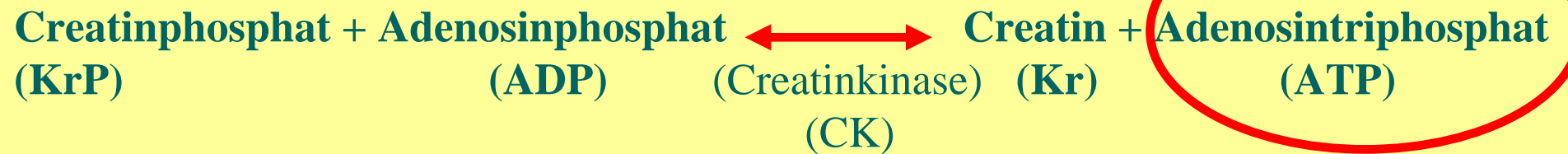
laktazid

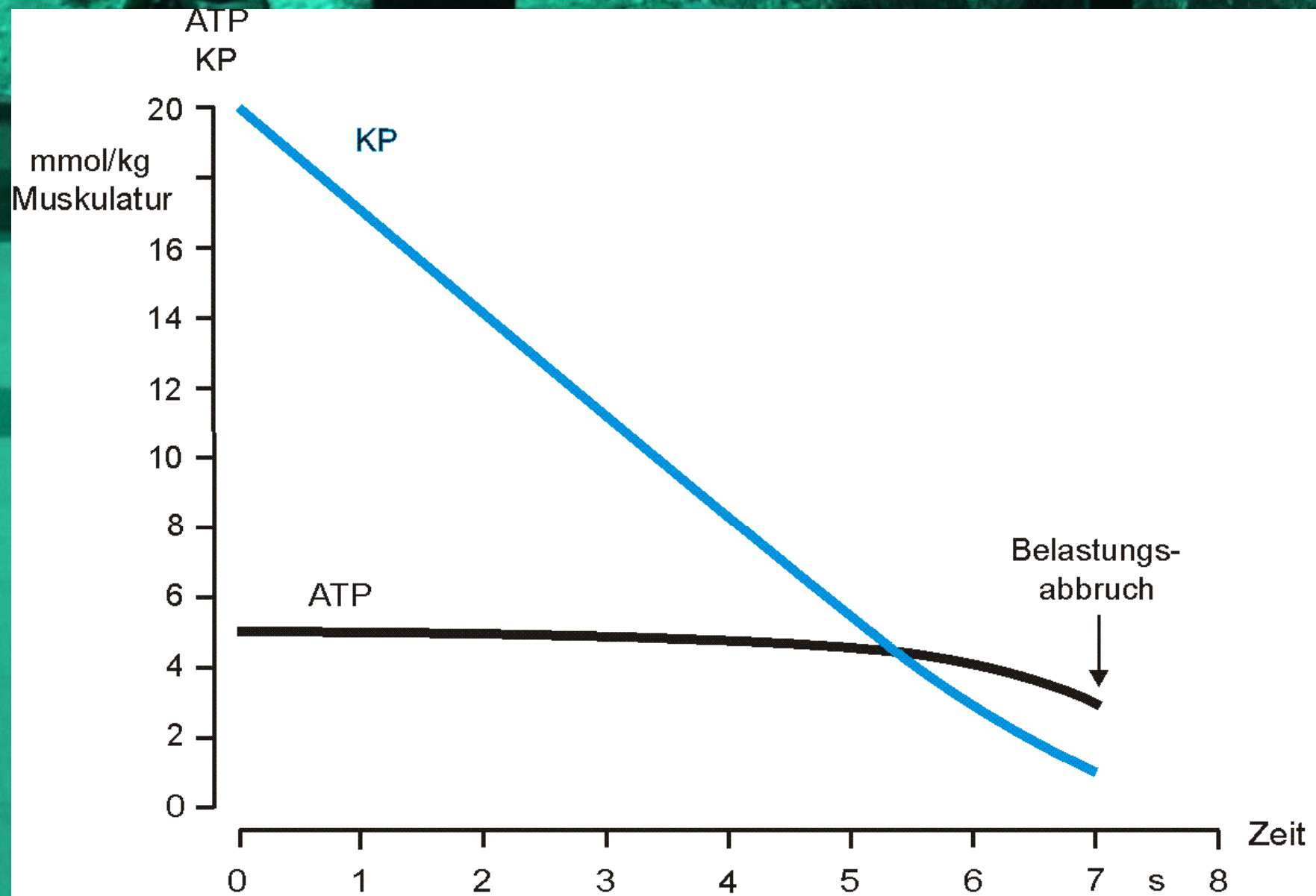


Energienachschub-Reaktionen für die ATP-Resynthese

anaerob

alaktazid





Anaerober Energiestoffwechsel

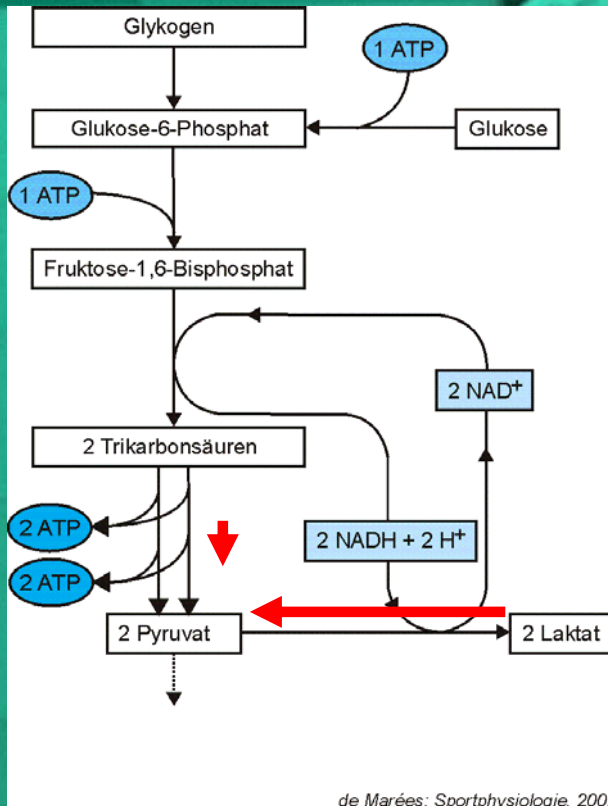
- **Kreatin-Phosphat**
- **Sehr schnell viel Energie direkt in der Muskelzelle**
- **nur sehr kurz**
- **Maximale Aktionen, Wurf, Kurz sprint etc.**
- **Ca. 20mmol/kg**
- **(ATP ca. 6mmol/kg)**

Energienachschub-Reaktionen für die **ATP-Resynthese**

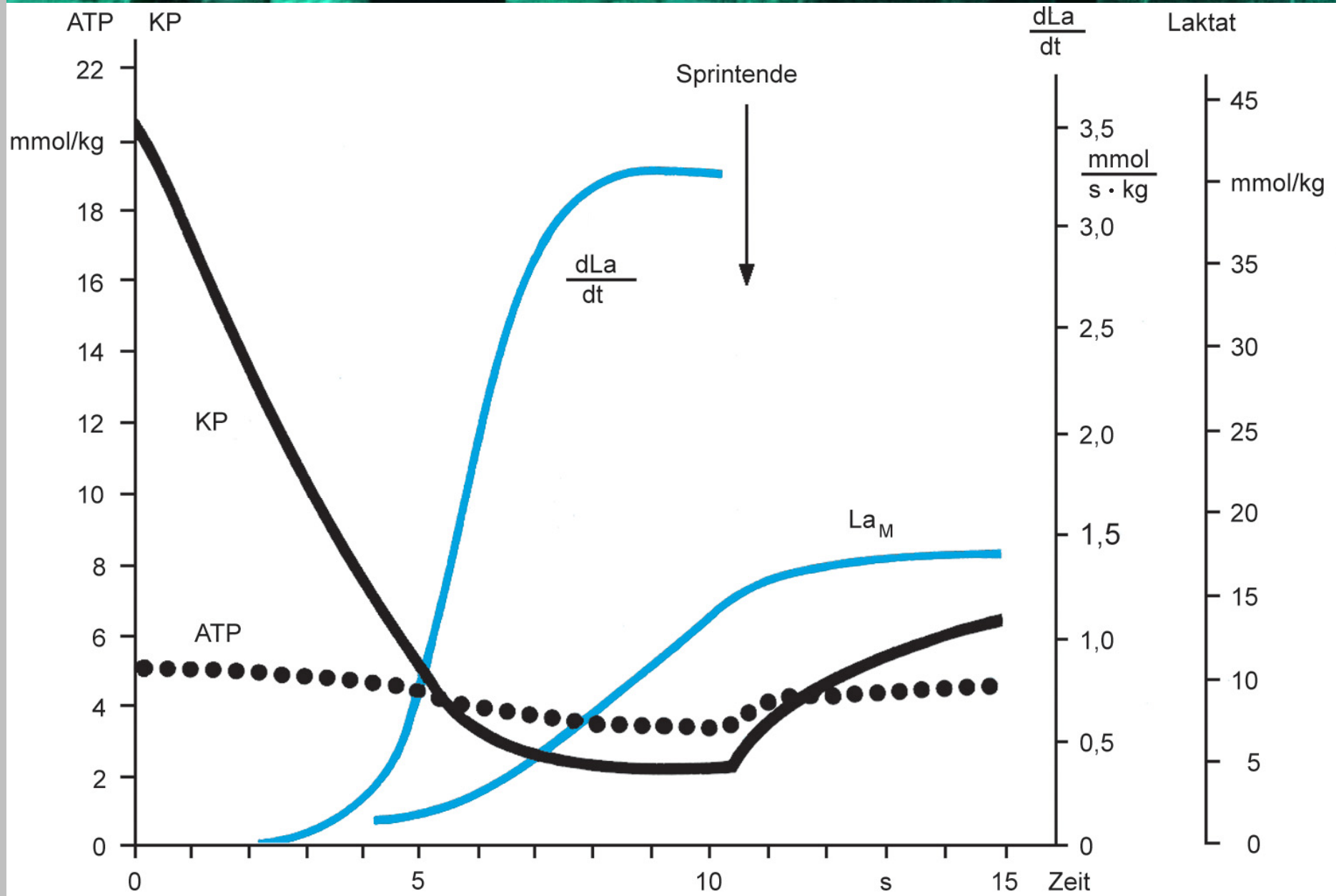
Anaerob laktazid

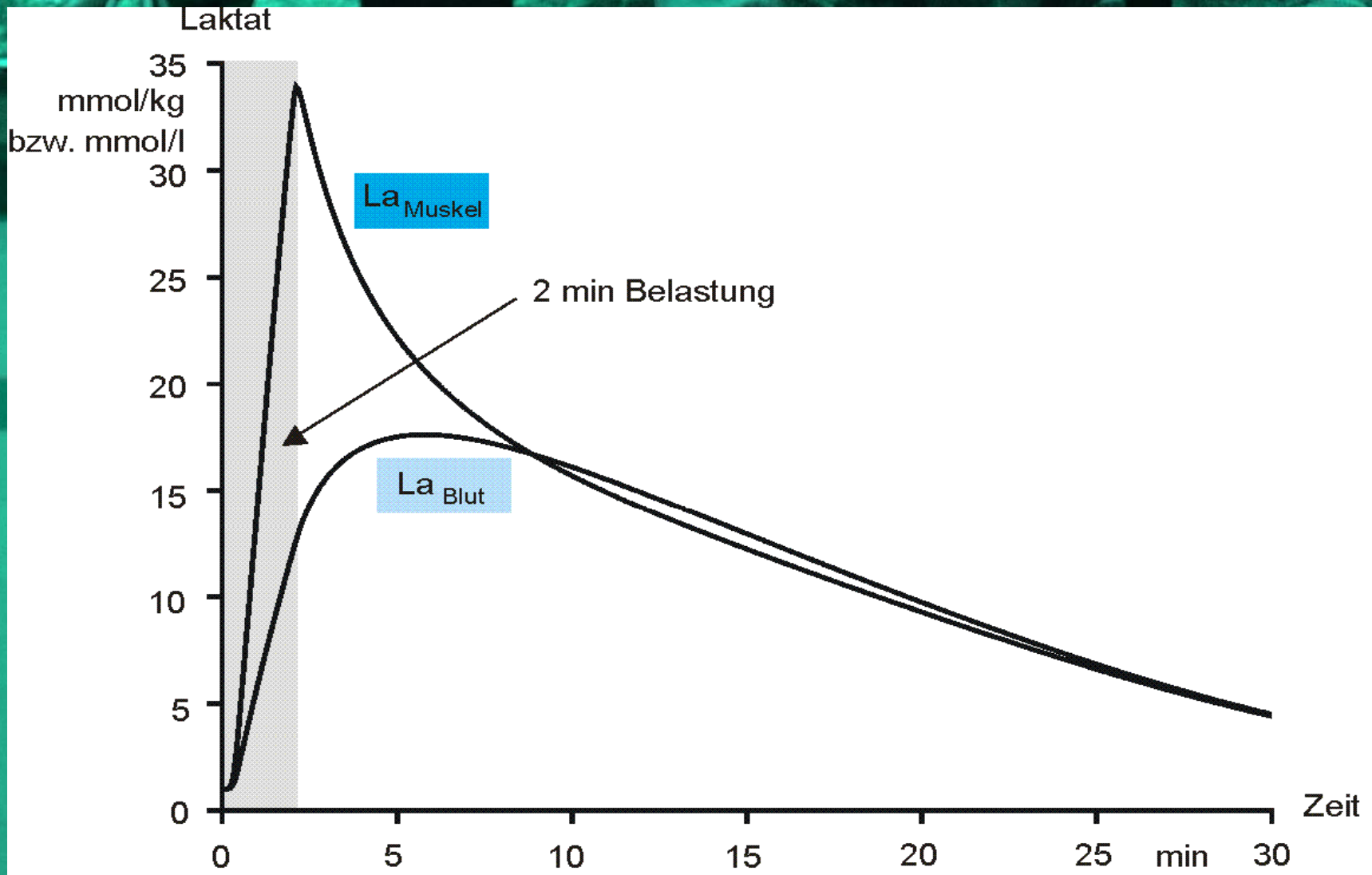
Laktazid Prozeß (=anaerobe Glykolyse)

Glucose (Glykogen) ↔ Laktat + ATP



(Phosphofruktokinase)
(PFK)





Anaerober Energiestoffwechsel

- Laktat
- relativ schnell viel Energie
- relativ kurz
- reicht nur für Sekunden bis wenige Minuten
- 400 / 800 m Lauf etc.



Laktat

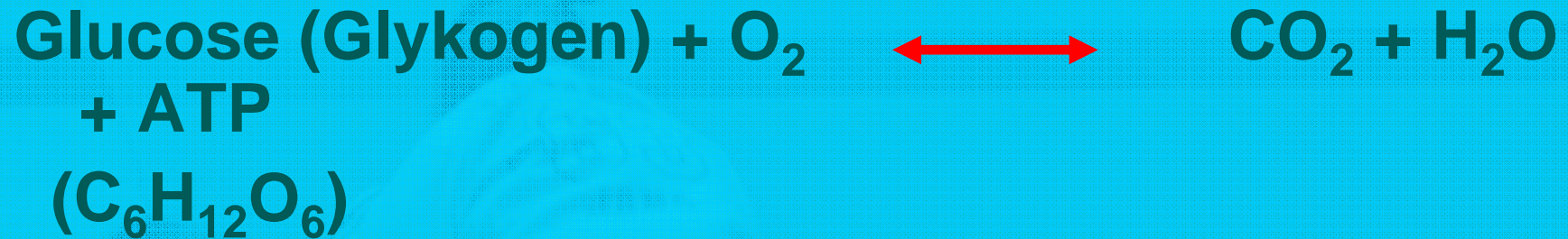
- Laktat ist ein Stoffwechselzwischenprodukt des anaeroben Stoffwechsels
 - Es enthält noch rel. viel Energie
 - Wird unter best. Bedingungen verstoffwechselt (O_2)
- Die Laktatbildung bei verschiedenen Belastungen korreliert eng mit der Ausdauerleistungsfähigkeit.
- Die maximalen Laktatwerte hängen von der Sportart und der Belastungsdauer ab.
- Die höchsten Blutlaktatwerte, die bei KZA-Belastungen gemessen wurden, liegen bei 25-27 mmol/l (pH-Wert !)

Zellbiologische Signalwirkung von Laktat

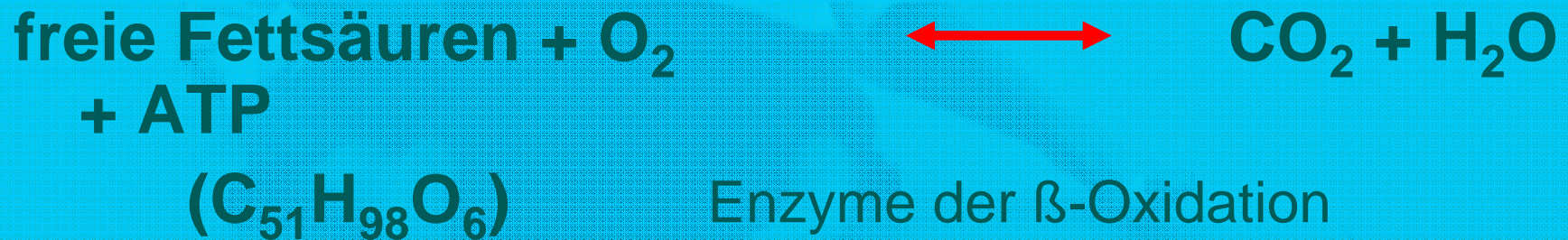
- Vasodilatation in den Gefäßen
- Sympathikusregulation
- Neuronale Aktivierung
- Atmungskettenantrieb
- Kollagensynthese
- Laktattransport
 - Monocarboxylase MCT1 und MCT4
 - Membrantransporte 70%, Rest Diffusion
 - Trainierbares System

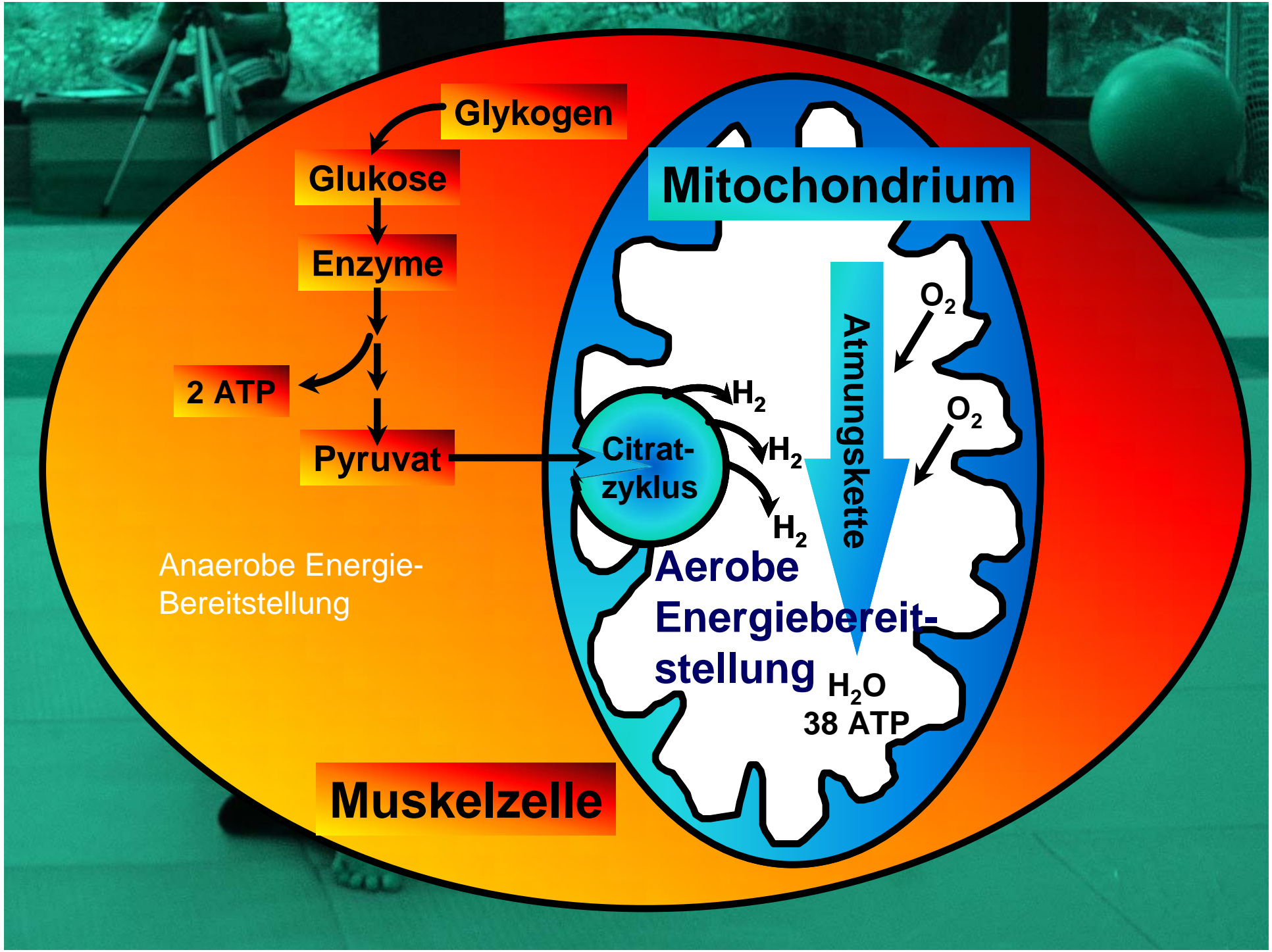
aerob

Glykolyse = oxidativer Glykogenabbau

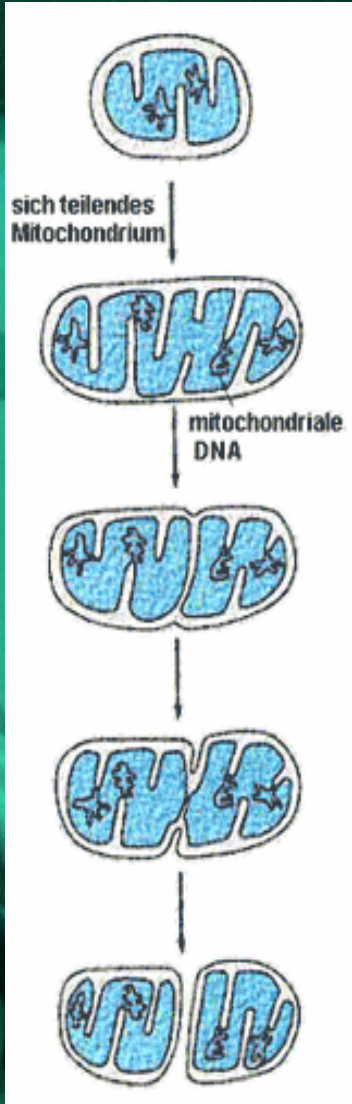
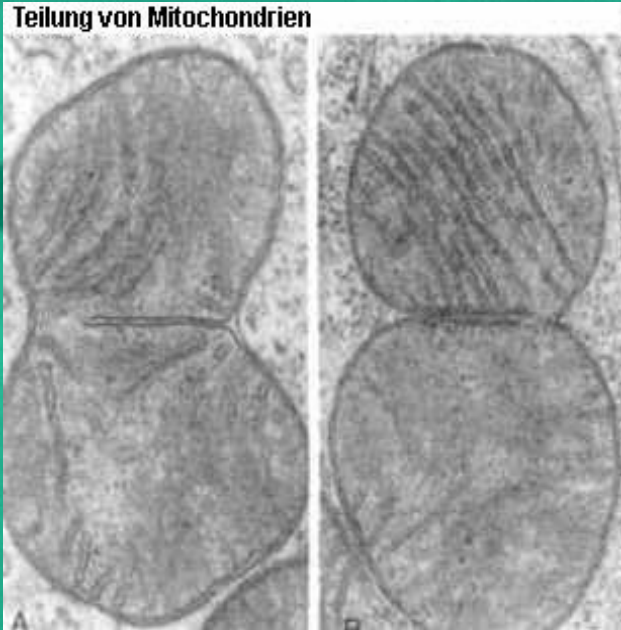


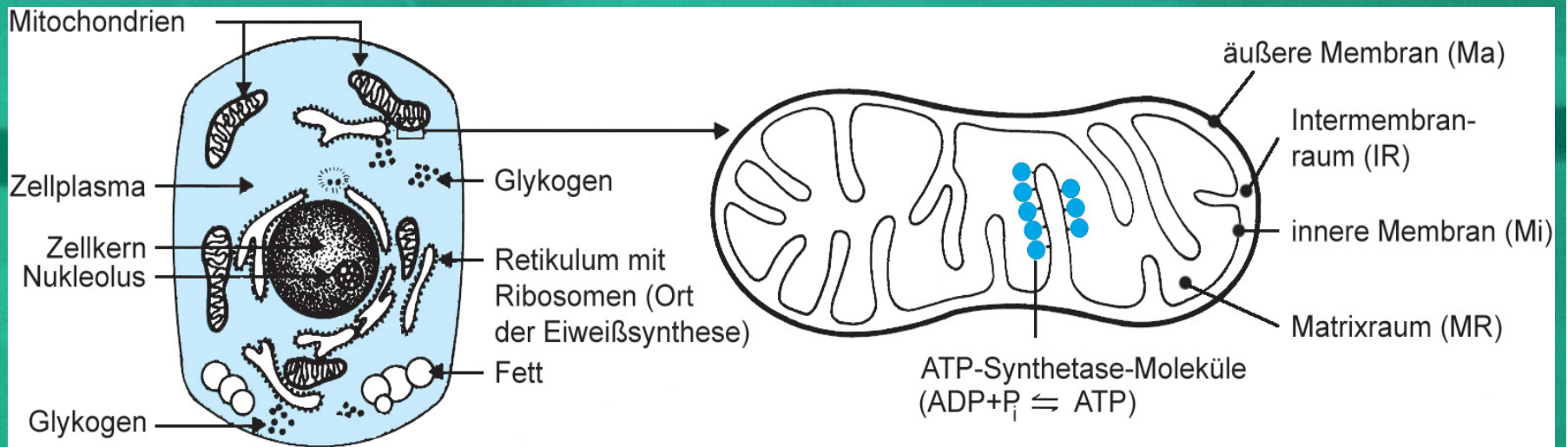
Lipolyse = oxidativer Fettabbau

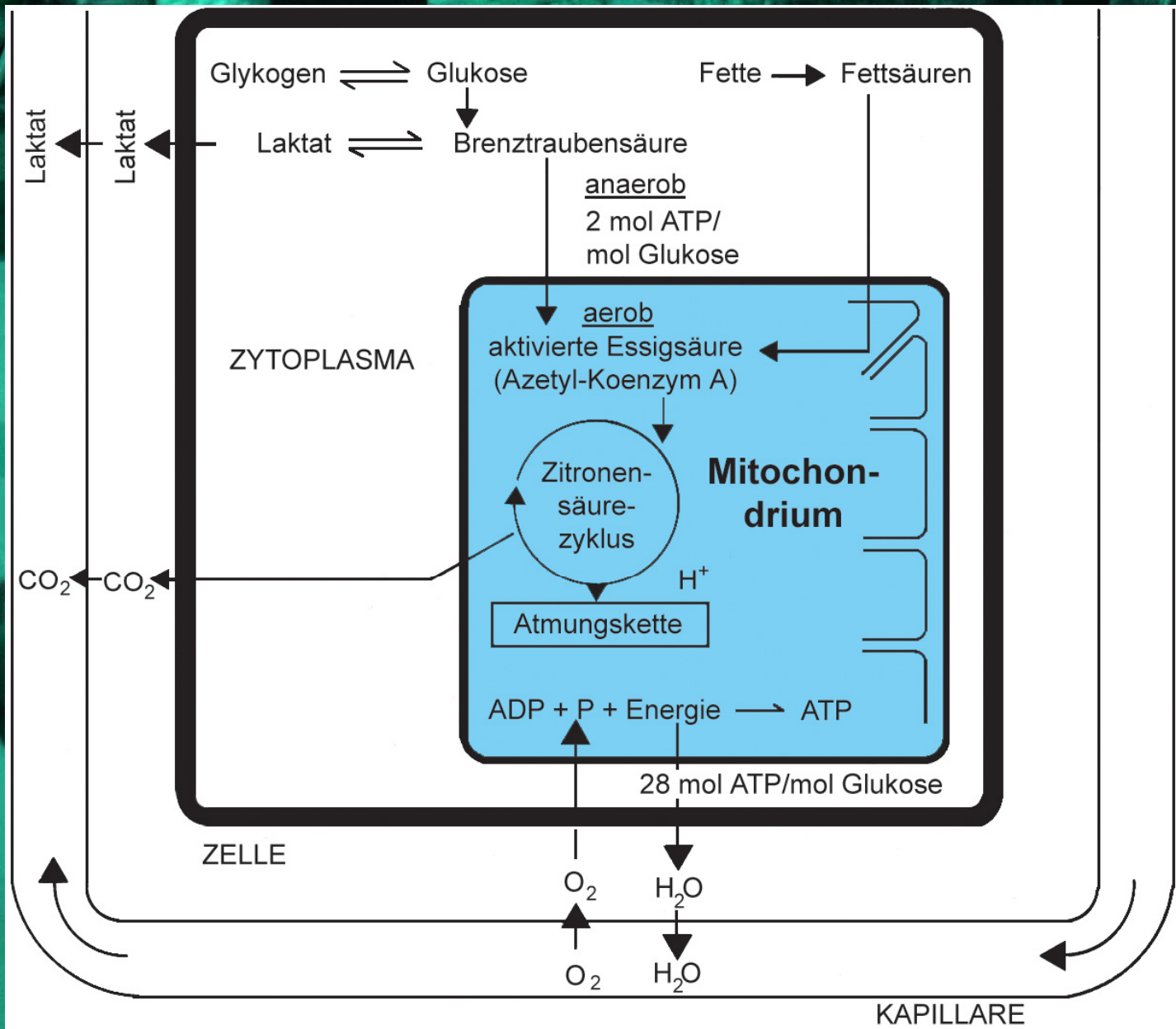




Teilung von Mitochondrien

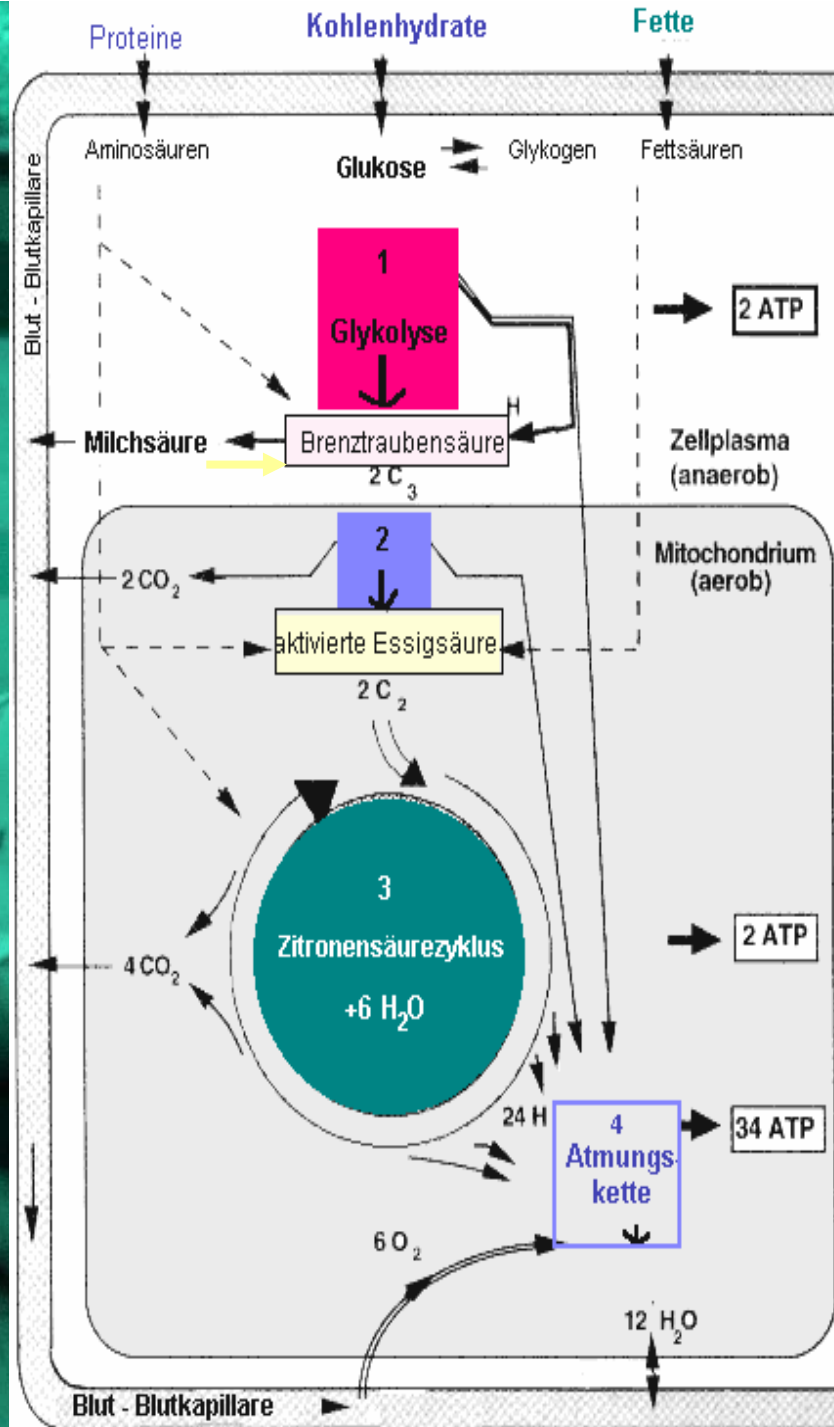






de Marées: Sportphysiologie, 2002

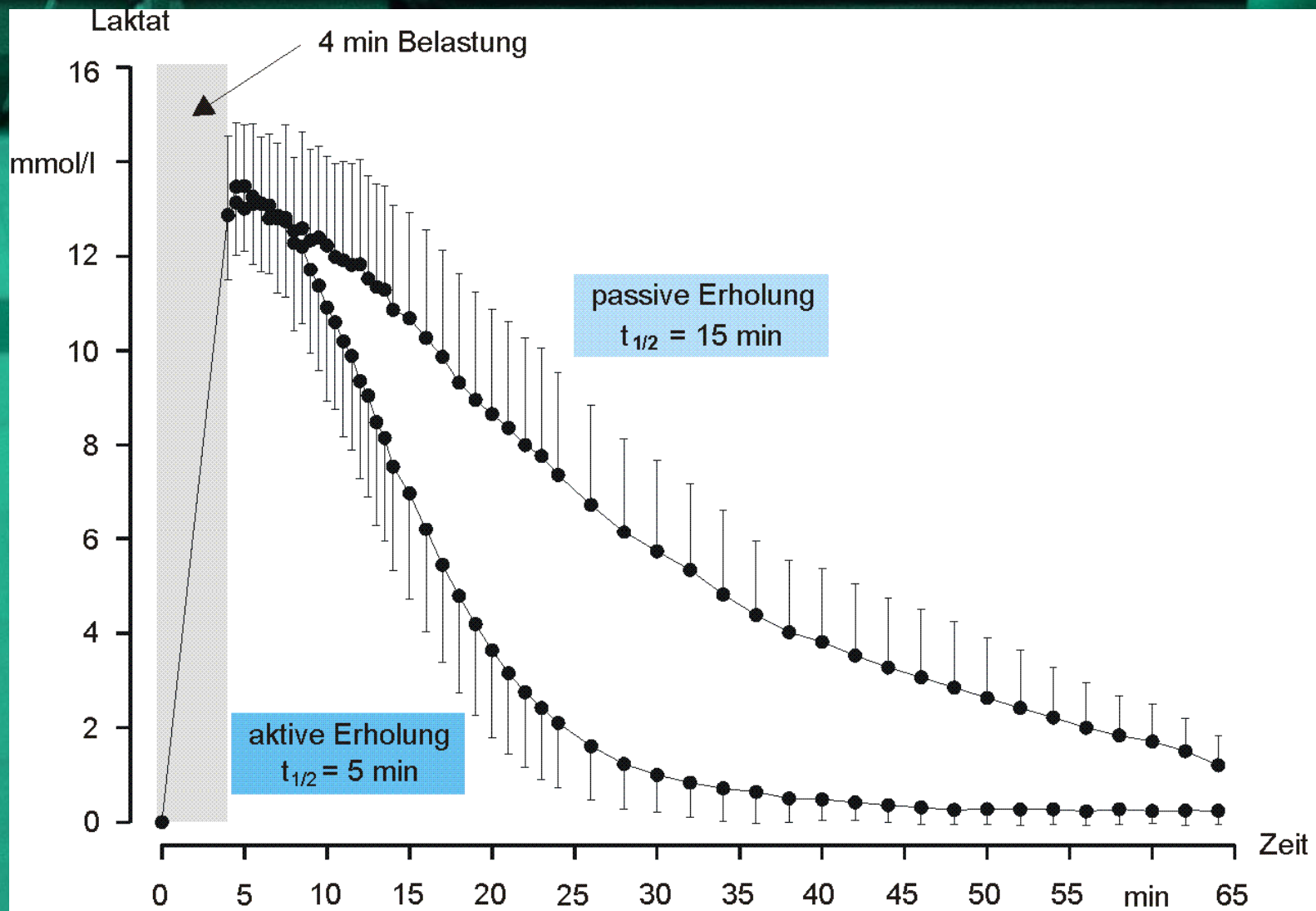
Gesamtübersicht



anaerob

aerob

Laktatelimination



Energiebereitstellungsanteile bei unterschiedlichen Laufstrecken (in Anlehnung an MADER und BOMPA) :

Strecke	ATP/KP %	Anaerob-lak. %	Aerob %
100 m	25	70	<5
200 m	15	60	25
400 m	12	43	45
800 m	10	30	60
1500 m	8	20	72
3000 m	5	15	80
5000 m	4	10	86
10000 m	3 - 2	12 - 8	85 - 90
Marathon	0	5 - 2	95 - 98

c:\msoffice\lullidias

Energiebereitstellung im Judo

Mögliche Kampfdauer

Tatsächliche Kampfdauer

Gewichtsklasse

Athlet - Typ:

schnell = kurz

abwartend = lang

= komplexe Energiebereitstellung

Konkretes konditionelles Anforderungsprofil Judo

Anforderungsprofil

	Anaerob alaktazid	Anaerob laktazid	aerob
Hochexplosive Aktion	85%	10%	5%
10 Sekunden halten	60%	30%	10%
30 Sekunden Aktivität	15%	70%	15%
1 Minute intermittierend (Angriffe, Auszeiten)	10%	60%	30%

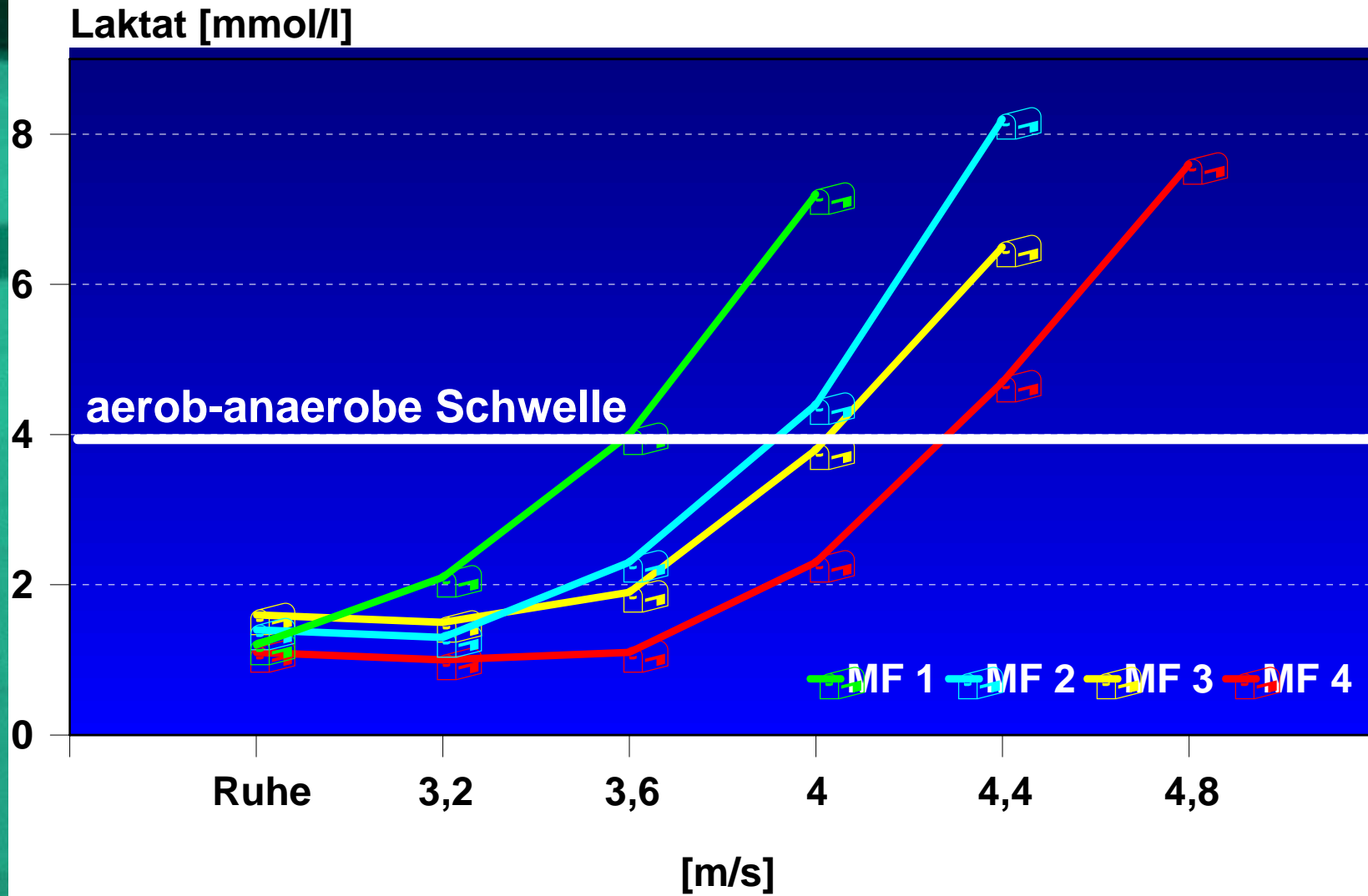
Ergebnisse von Laktatmessungen in der Nachbelastungszeit

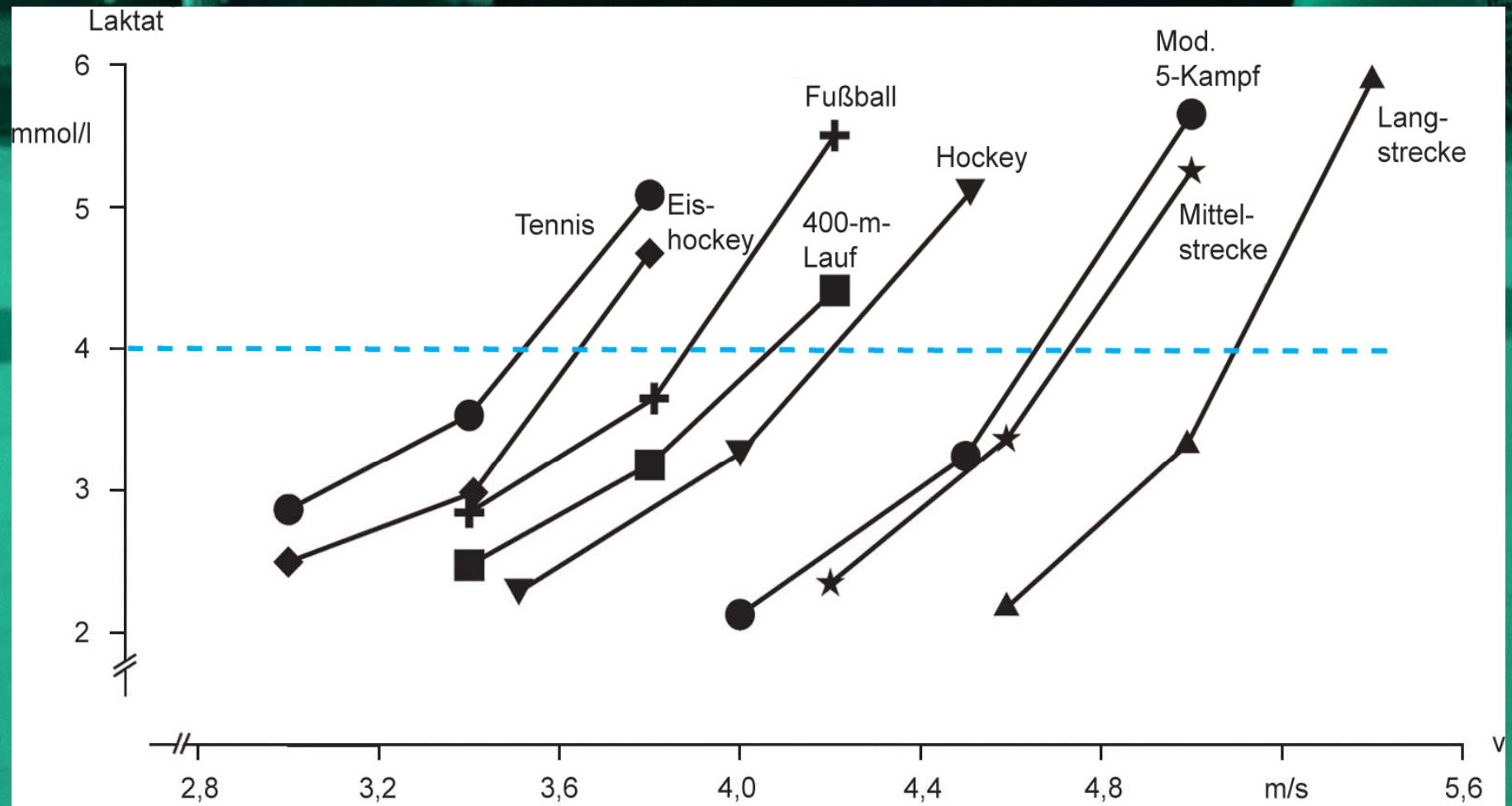
Name	Zeit	Ruhe	2min	4min	6min	8min	10min	VLA Max
	34,25	1,67	9,52	12,23	12,85	14	14,54	0,456
	32,69	0,97	9	11,78	12,72	10,61	12,5	0,440
	34,78	1,72	11,43	12,97	12,98	13,95	13,66	0,425
	33,71	1,28	10,6	12,16	12,46	12,68	13,05	0,425
	33,31	1,91	10,85	11,97	12,52	11,72	11,67	0,389
	33,32	0,95	10,18	10,93	11,56	11,17	10,87	0,388
	34,59	1,09	6,72	9,24	9,95	9,78	4,82	0,310
	32,91	1,11	6,31	8,99	9,08	9,34	8,86	0,306
	39,66	0,9	6,99	8,68	8,71	8,77	8,7	0,234
	33,97	3,01	7,4	7,82	8,25	8,2	7,88	0,187
	41,07	1,07	5,75	6,34	7,16	6,76	6,62	0,174

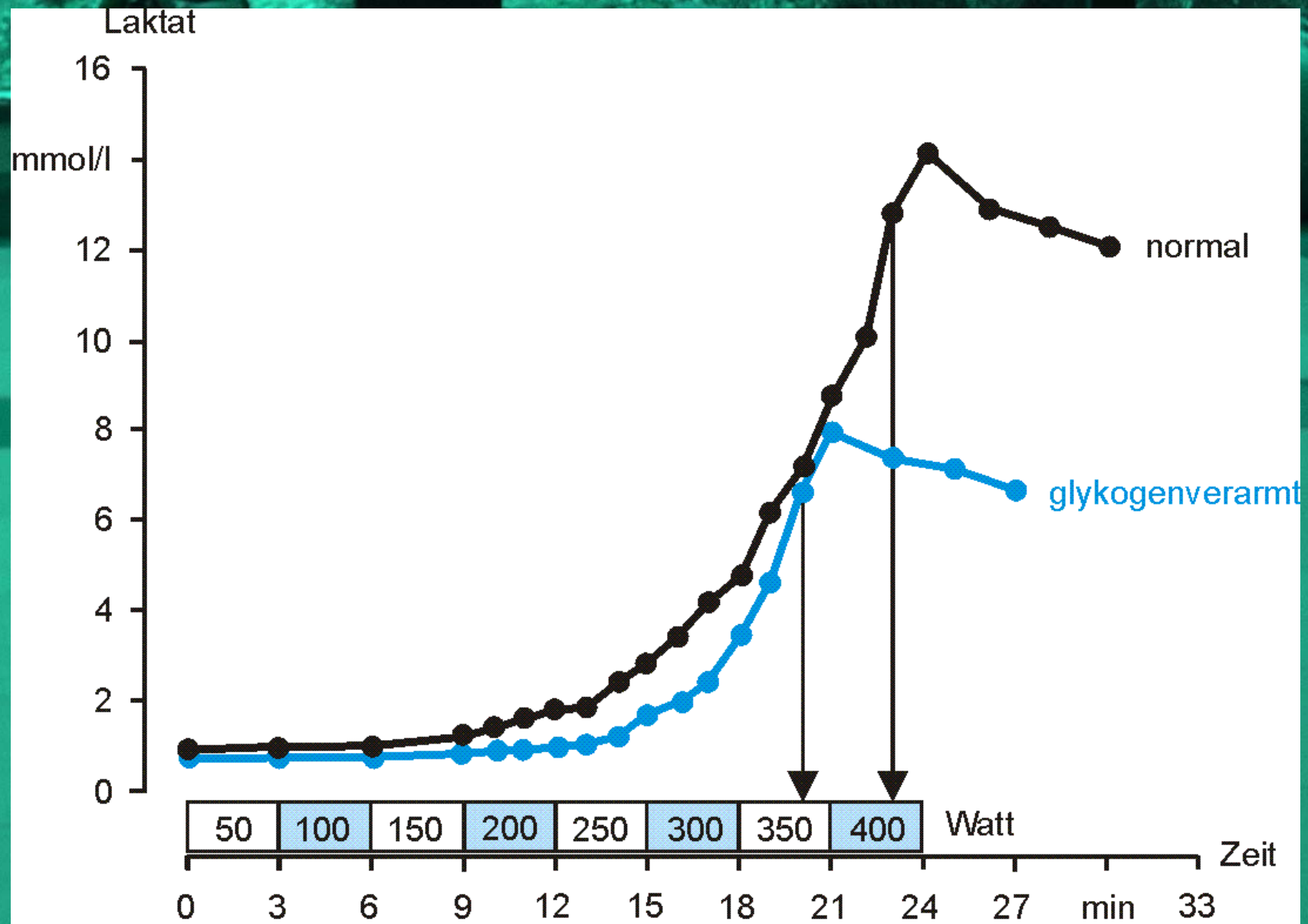
Energiebereitstellungsanteile bei unterschiedlichen Laufstrecken (in Anlehnung an MADER und BOMPA) :

Strecke	ATP/KP %	Anaerob-lak. %	Aerob %
100 m	25	70	<5
200 m	15	60	25
400 m	12	43	45
800 m	10	30	60
1500 m	8	20	72
3000 m	5	15	80
5000 m	4	10	86
10000 m	3 - 2	12 - 8	85 - 90
Marathon	0	5 - 2	95 - 98

Laktatleistungskurven

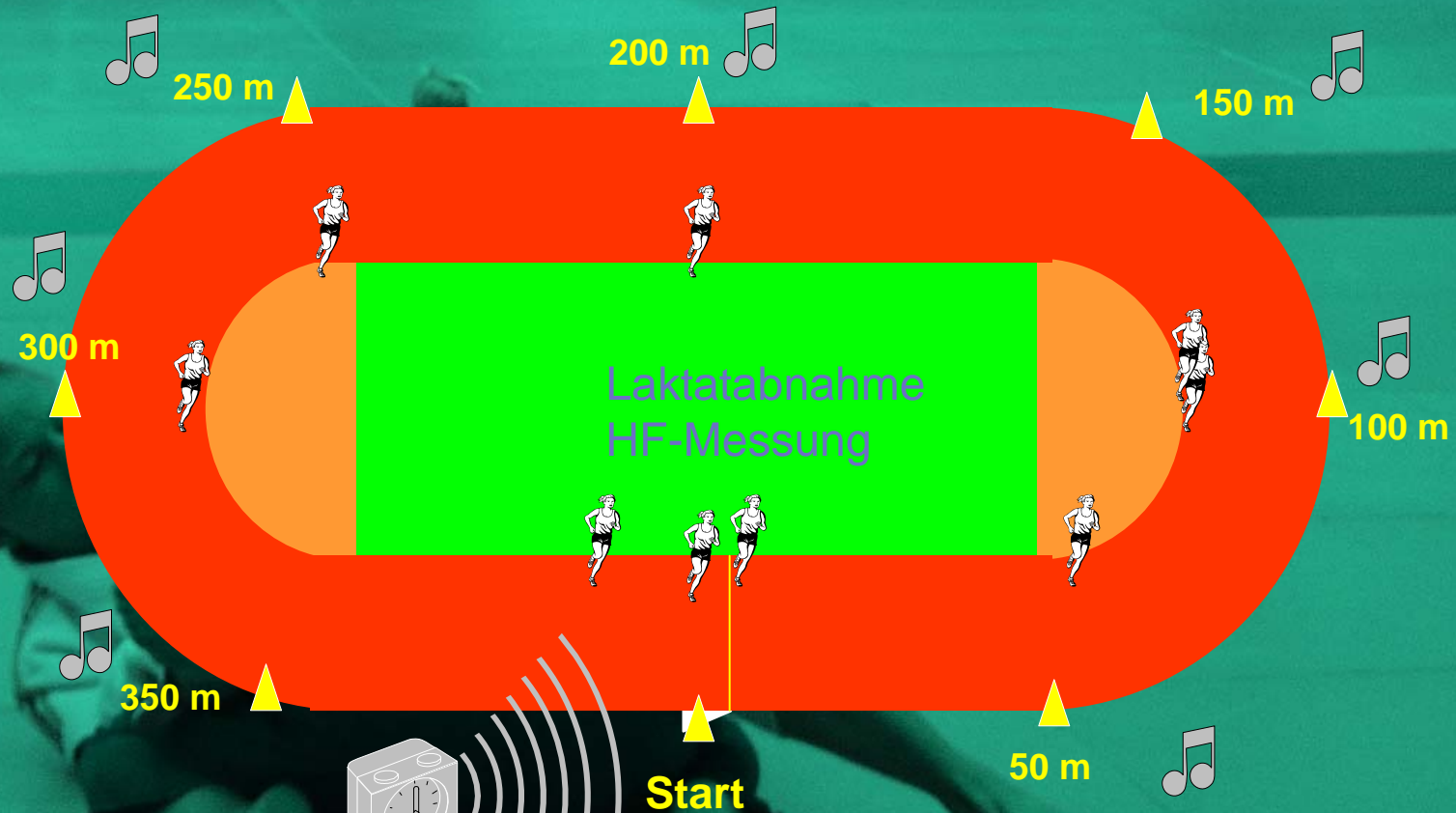






FELDTEST AUF DER LAUFBAHN

400 m - Laufbahn



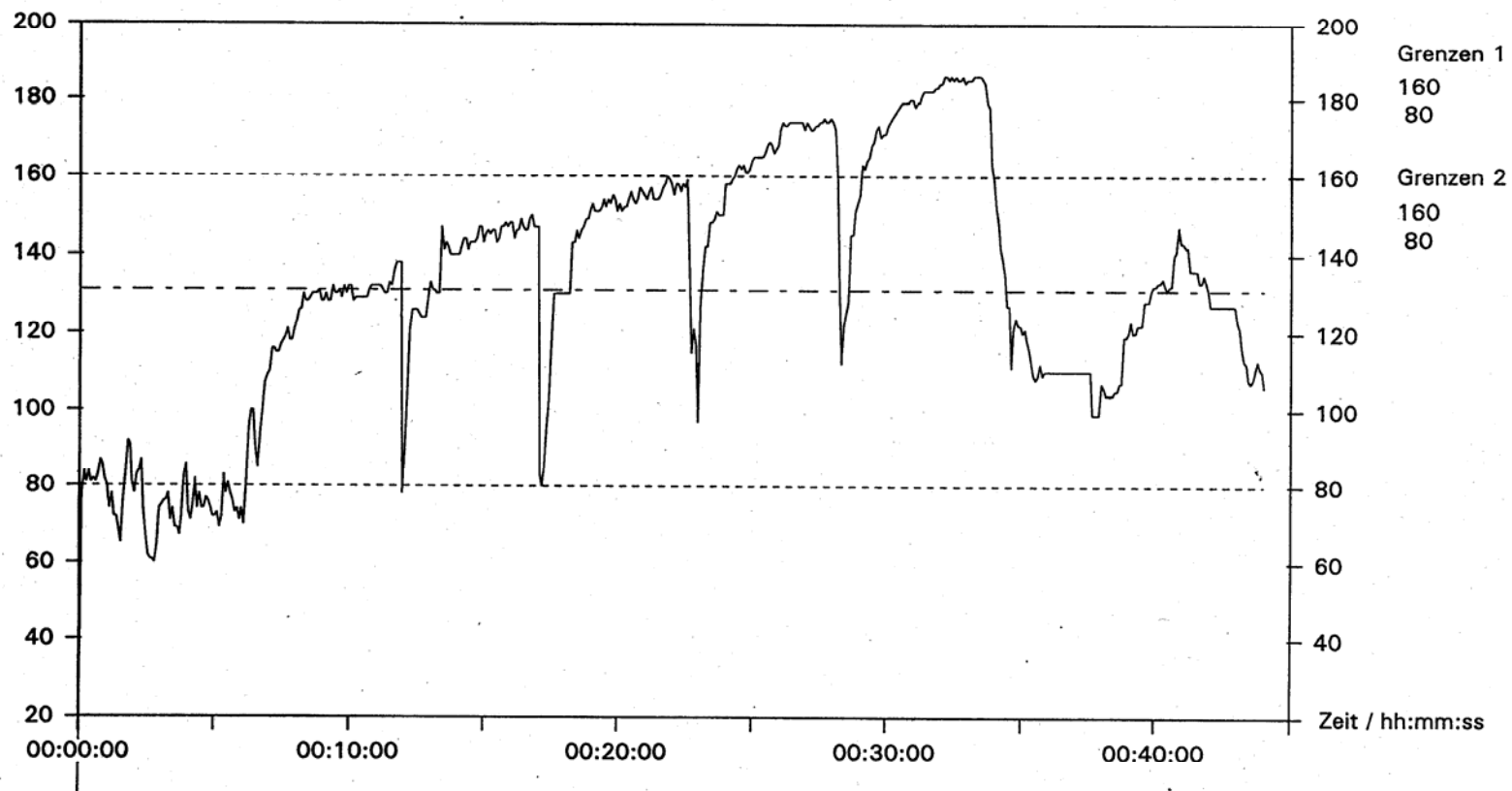
Startgeschwindigkeit: 2.0 m/s
Tempoerhöhung: 0.5 m/s
Pausenlänge: 30 s
Stufenlänge: > 5 min

Herzfrequenz



Kurve
HF / Sch./Min.

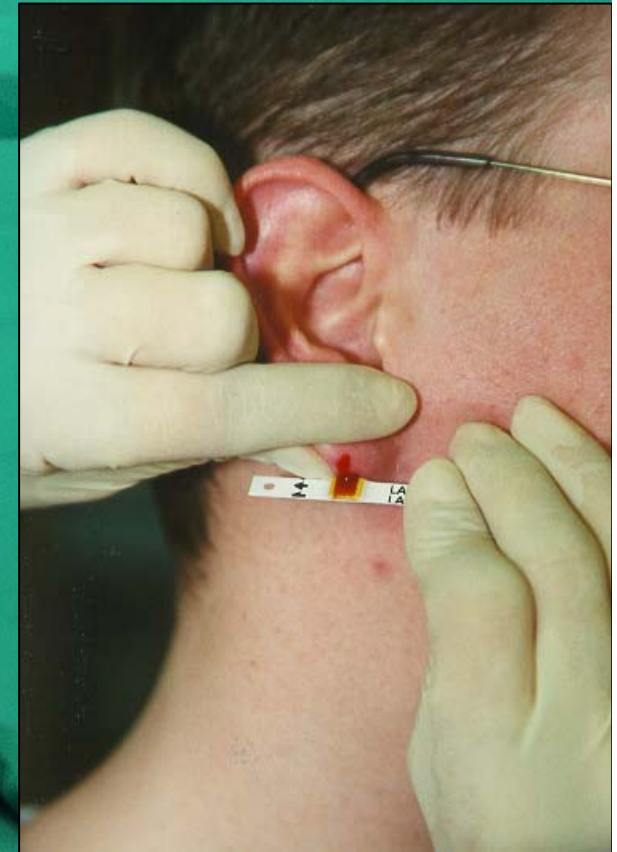
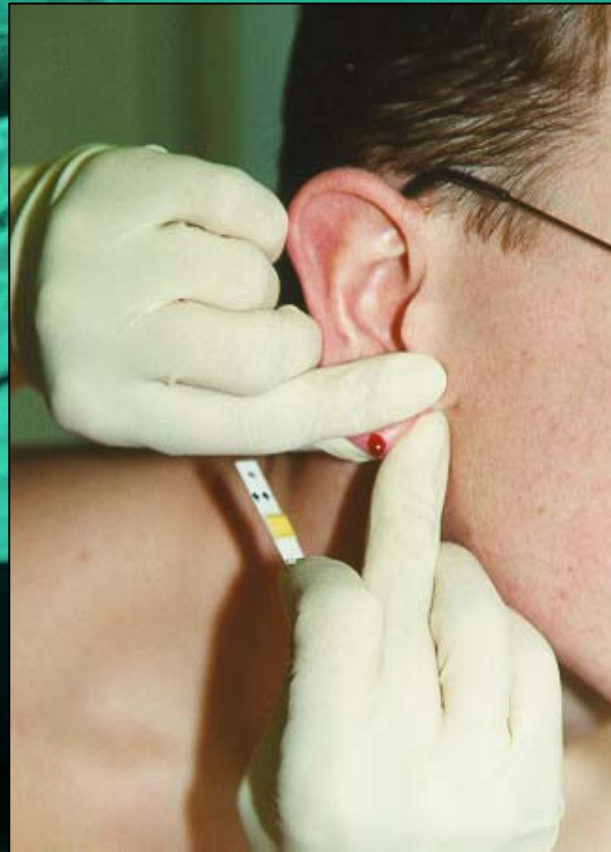
Copyright by POLAR ELECTRO



HF: 0
Zeit: 00:00:00.0

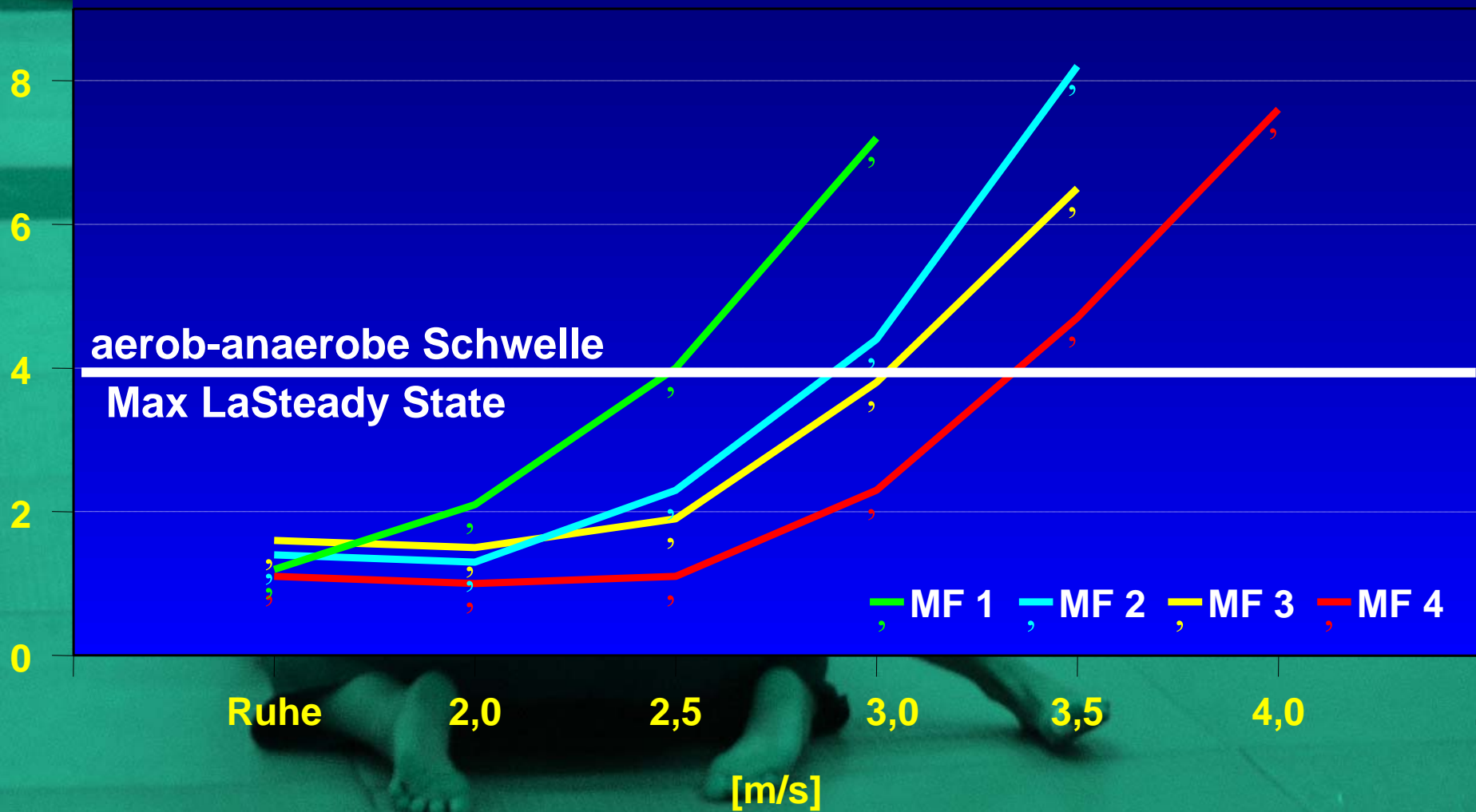
Person	Mr. Krämer	Datum	09/01/1998	Durchschnitt	131 Sch./Min	Erholung	0
Übung	1998/01/09 8:37:08	Zeit	8:37:08	Dauer der Übung: 00:44:01.1			
Anmerkung							

Laktatabnahme: Kapillarblut aus dem Ohrläppchen



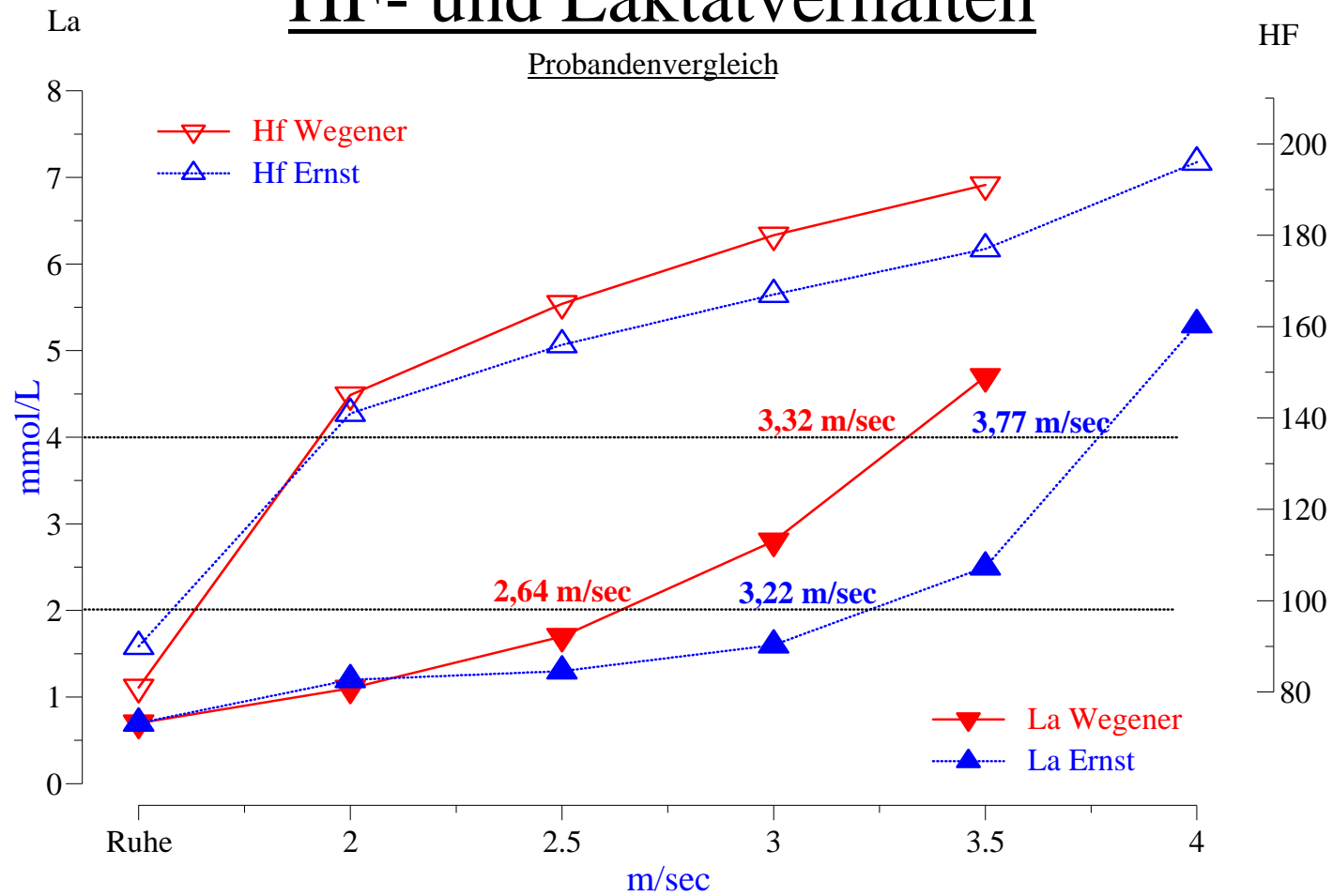
Laktatleistungskurven

Laktat [mmol/l]

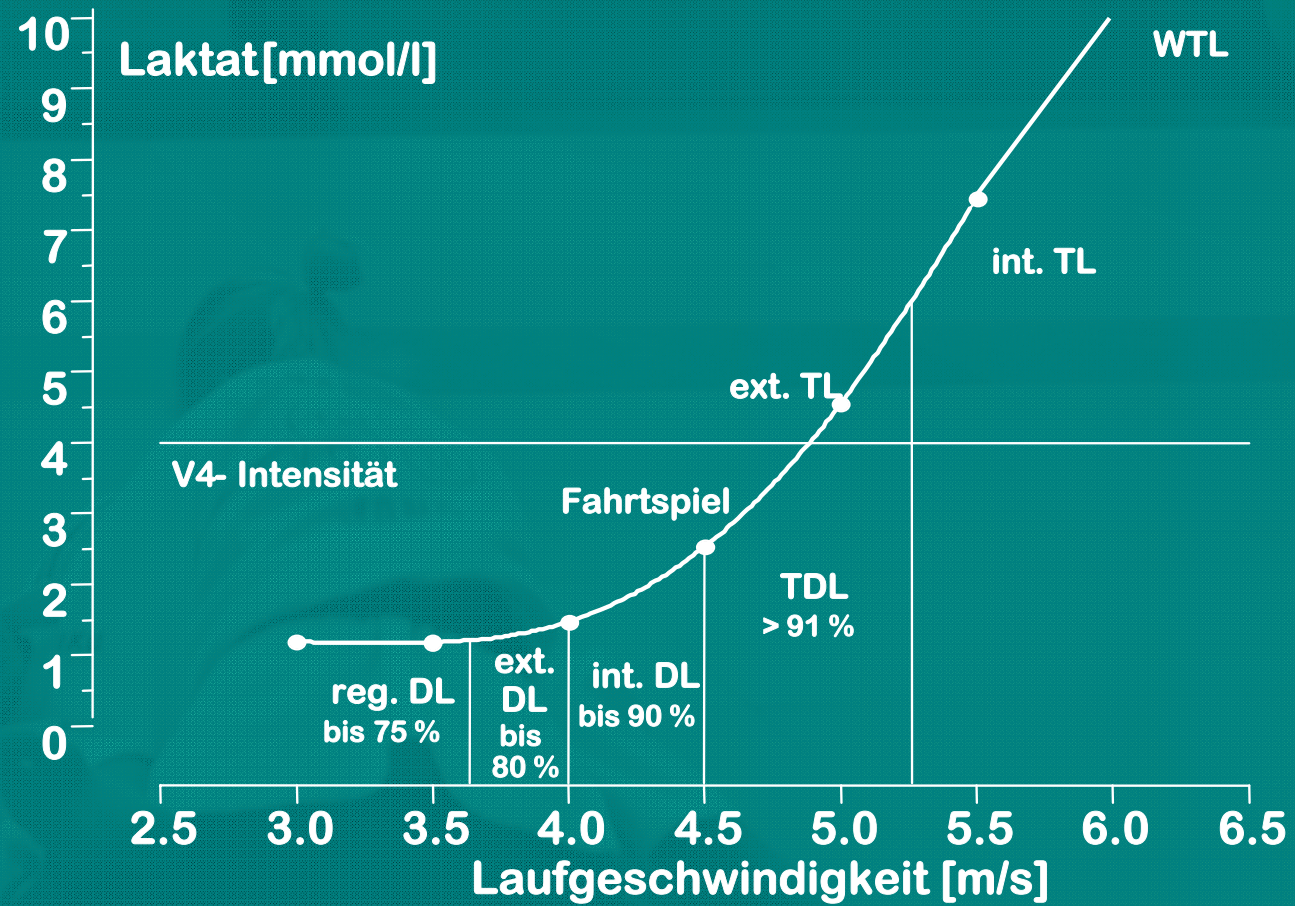


HF- und Laktatverhalten

Probandenvergleich



Laktatwerte - Trainingsempfehlungen



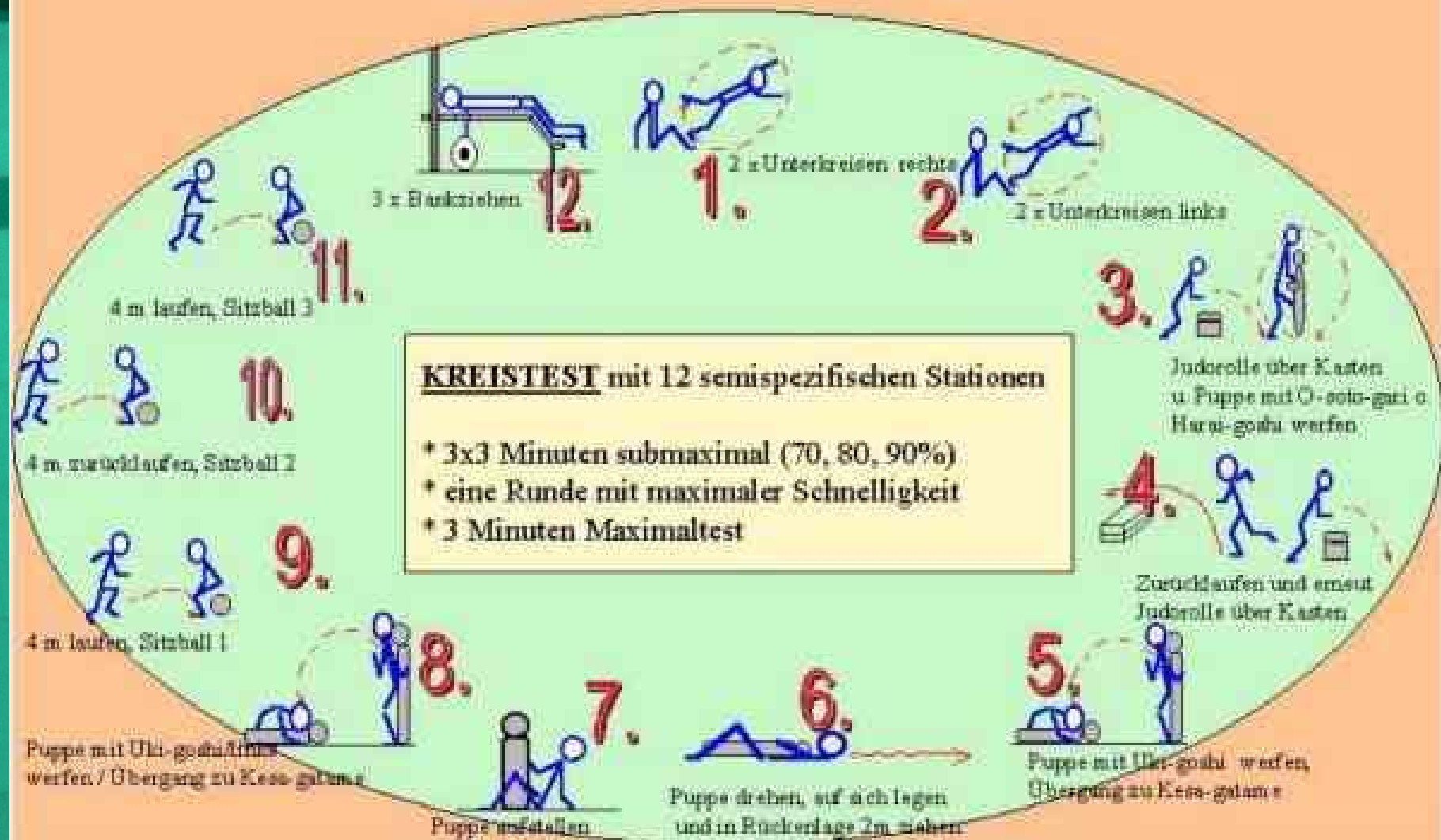
- Vorlage OSP Köln



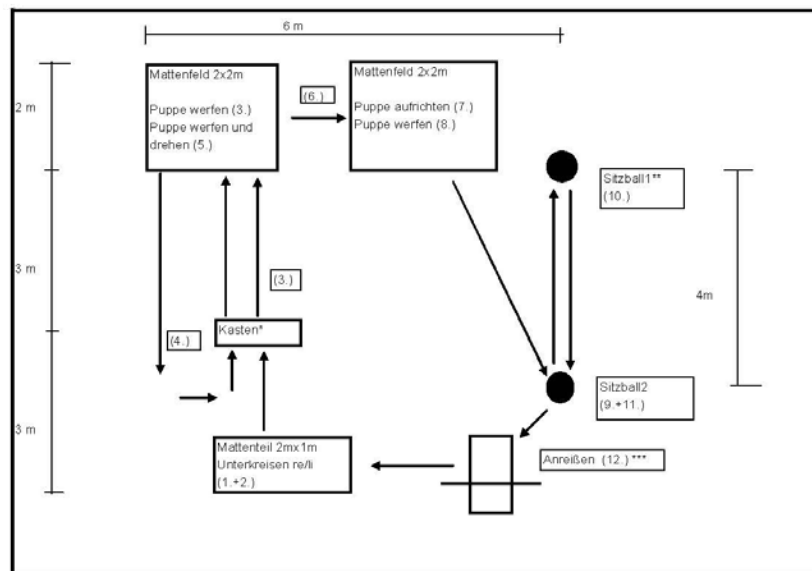
Leistungsdiagnostik- Judo

komplexer sportartspezifischer Belastungstest (BT3)

Stationenbeschreibung und -ablauf



Testaufbau sportartspezifischer Belastungstest BT3



Stationen:

1. 2x Unterkreisen rechts
2. 2x Unterkreisen links
3. Judorolle über Kasten und Puppe mit OSG/HRG werfen
4. Rücklauf zum Kasten und Judorolle
5. Puppe mit UGO werfen, Übergang zum Boden und Puppe drehen
6. Puppe in Rückenlage bis in 2. Mattenteil ziehen
7. Puppe aufrichten
8. Puppe mit HUGO werfen und Übergang zum Boden
9. Sitzball 1
10. Sitzball 2
11. Sitzball 3
12. Anreißen (3x)

* Kastenober- und unterteil

** Medizinbälle 4kg

*** Hantelbank, Langhantel mit Gewichten

Puppengewichte:
(Frauen)

48 - 52kg:	20 kg
57 - 63kg:	25 kg
70,78 u.+78kg:	30 kg

Gewichte Anreißen:
(Frauen)

48 - 52kg:	30 kg
57 - 63kg:	35 kg
70,78 u. +78kg:	40 kg

BT3 - Stufentest

NR	PKZ	Sportlername	Datum	lfdNr	UNr	Gew	Test-Datum	Testort
1148	191087520043	Tarangul, Romy	14.08.06	1148	101	48	14.08.06	Berlin

Tarangul, Romy

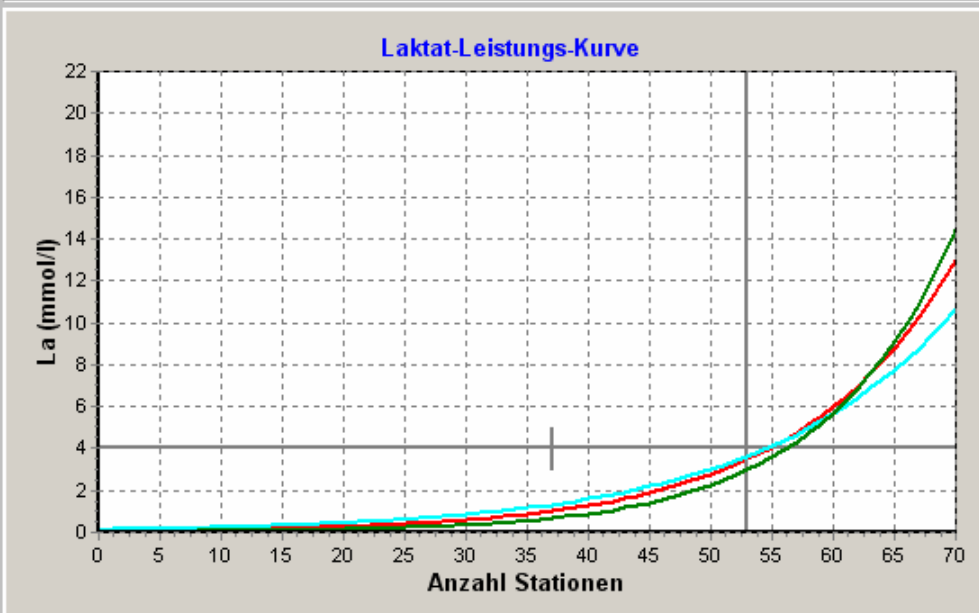
Kurvenfarben ■ ■ ■ ■ ■

Gewichtsklasse 48 kg 52 kg 52 kg

		Soll	14.08.06	10.04.06	02.12.05		
Submaximaler Test	n70%	42,7	1,8	2,7	1,4		
	n80%	48,8	2,1	3,1	1,7		
	n90%	54,9	4,1	4,1	3,3		
aerobe Leistung	n/La4	37	54,5	54,5	56,5		
	Pmax %		76	78	86		
Schnelligk./Koord.		29	25,3	25,7	26,3		
max. Leistung	Wiederh.	53	72	70	66		
	La. max.		15,6	12,3	10,9		
Erholung	La. 20		10,8	8,2	6,2		
	Quotient%		31	33	43		
Steuergröße	Stationen		61	65	61		

Bewertung der aktuellen Testleistung u. Vergleich zum Vortest

Teststufe	AeLF	Pmax %			Bewertung	Trend 10.04.06
Submax. Test	54,5				++	0,0 (=)
		76			+	-2,0 (=)
Sprinttest T1:		25,3			++	-0,4 (=)
Max. Test	Pmax/Stat.	La max	SKA %	T2/s	EQ	
		15,6				++
			81			h
				30		-----
					31	0
						-2,0 (=)



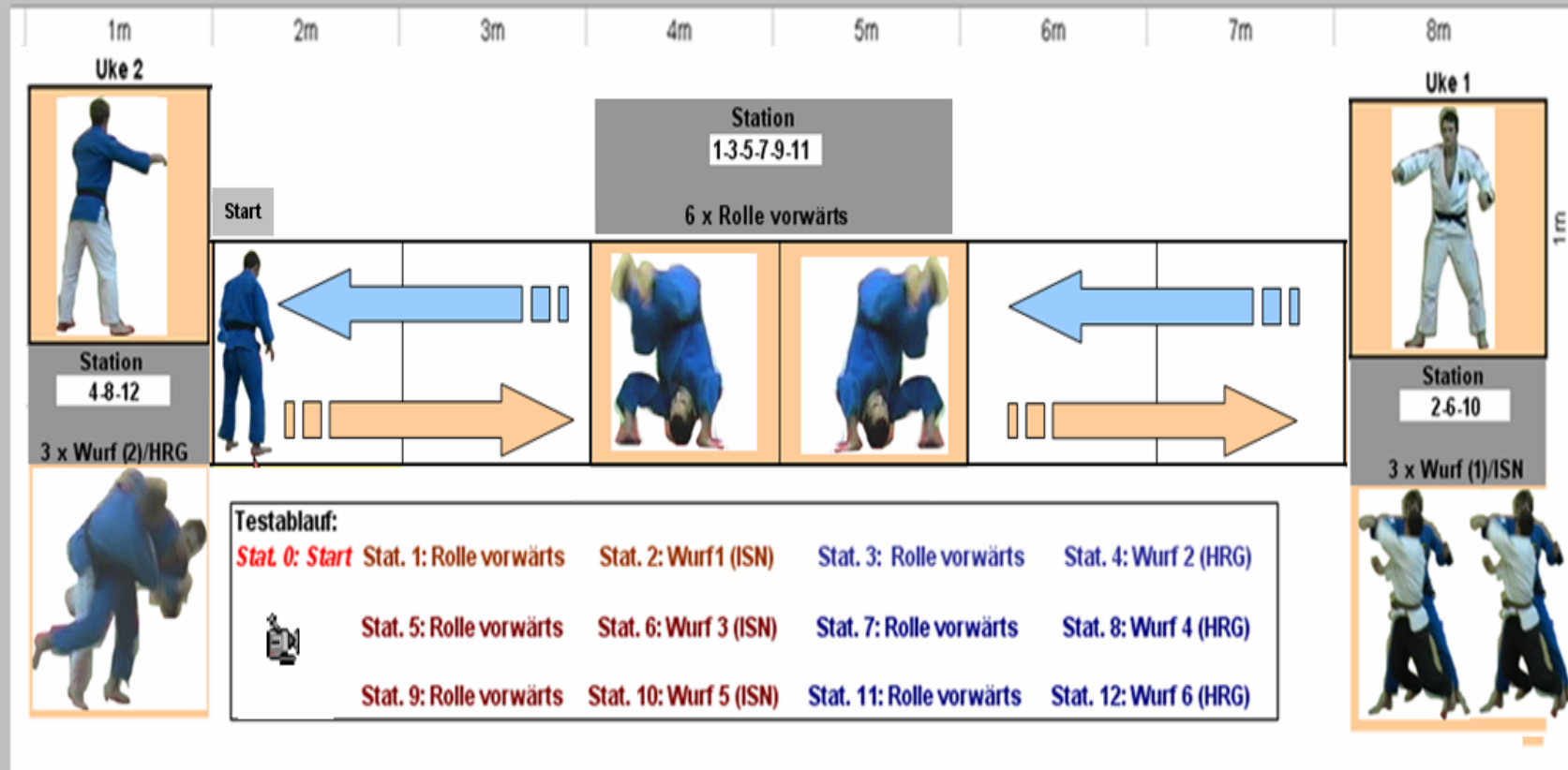
Zusammenfassung und Empfehlung

Insgesamt sehr gute Testleistung mit nochmaliger Steigerung in der Maximalleistung. Spitze

Überprüfung der Judospezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit mittels **BT3 Test**

- „Circle – Stationen
 - Puppe, Bankziehen, Medizinballsitzen, Kastenrolle, Drehkreisel links / rechts
- Judo – spezifisch
- Durchlauf in unterschiedl. Intensitäten
 - 70 %; 80%; 90%
 - Sprint: 1 Runde: welche Zeit ?
 - Maximal: 3 Minuten: Wieviele Stationen?
- Parameter:
 - Stationenzahl, Laktat, Herzfrequenz

sportartspezifischer Test zur Objektivierung der anaeroben Mobilisationsfähigkeit im Judo



Vorbereitung: Die Testperson wärmt sich nach einem Standardprogramm auf (vgl. Erwärmungsprogramm/Ultsch). Unmittelbar vor Testbeginn sollte der Laktatwert etwa 2,0 bis 2,5 mmol/l betragen

Nach dem Kommando "Start" führt die Testperson die o.g. Übungen mit maximal möglicher Geschwindigkeit aus. Beim Aufschlagen Ukes nach dem letzten Wurf (HRG/Stat. 12) wird die Zeit gestoppt.

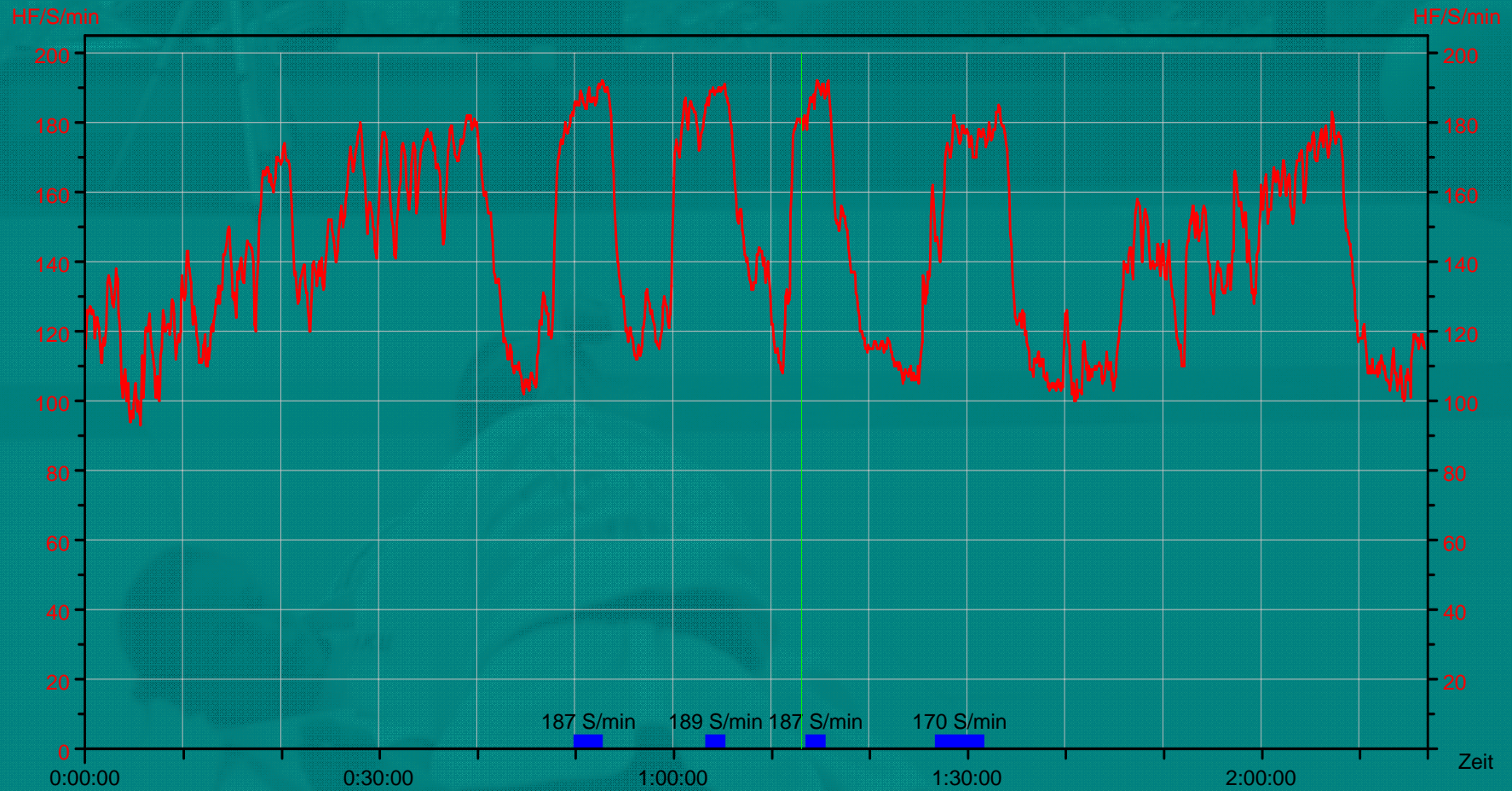
Nach dem Test setzt sich der Proband auf eine Bank. Es werden insgesamt fünf Laktatabnahmen vorgenommen (2./4./6./8./10. Min.), um den maximalen Wert zu bestimmen.

Bedeutung der Diagnostik für die Praxis

Beurteilung des aktuellen Leistungszustandes des Athleten
Längsschnittvergleich
Intraindividuell
Gruppenvergleich

Steuerung des Ausdauertrainings
z.B. inhaltliche Gestaltung einer Einheit (Intervall)

Festlegung der Einheiten im Wochentrainingsplan
Regeneration
allgemeine Ausdauer
Abstimmung Ausdauer - Krafttraining



Werteanzeiger:
 Zeit: 1:13:05
 HF: 181 S/min
 Kalorienrate: 0 kcal/60min

Person	Michaela Hollweck	Datum	25.11.2004	Herzfrequenz Durc	180 S/min		
Einheit	25.11.2004 18:52	Zeit	18:52:50	Herzfrequenz max	192 S/min		
Sportart	Laufen	Dauer	2:16:40.0				
Anmerkung				Auswahl	0:49:55 - 1:31:45 (0:11:55.0)		

Spiroergometrie



Respiratorischer Quotient

Den RQ erhält man die CO₂-Produktions-abgaberate durch die O₂-Aufnahmerate teilt. Bei normaler Mischverbrennung liegt er zwischen 0.75 und 0.95

$$\text{RQ} = \text{CO}_2/\text{O}_2$$

reine Glucoseverbrennung



$$\text{RQ} = 6\text{CO}_2 / 6\text{O}_2 = 1,0$$

reine Fettverbrennung (Tripalmitin)



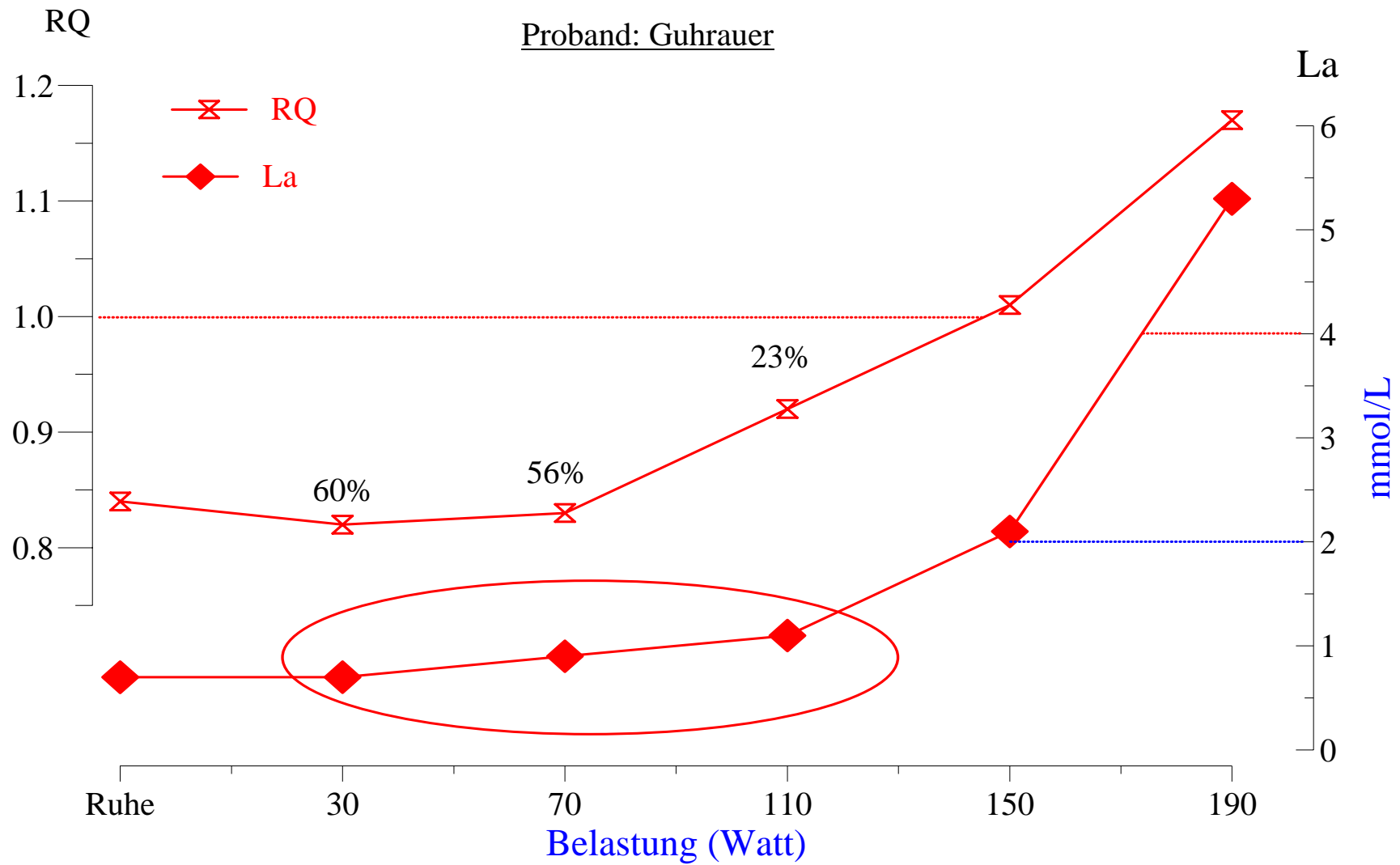
$$\text{RQ} = 102\text{CO}_2 / 145\text{O}_2 = 0,7$$

Tabelle1

Umrechnung RQ / Anteil der Fettverbrennung

<u>RQ</u>	<u>% Fett</u>	<u>RQ</u>	<u>% Fett</u>
0,7	100,00	0,86	46,67
0,71	96,67	0,87	43,33
0,72	93,33	0,88	40,00
0,73	90,00	0,89	36,67
0,74	86,67	0,9	33,33
0,75	83,33	0,91	30,00
0,76	80,00	0,92	26,67
0,77	76,67	0,93	23,33
0,78	73,33	0,94	20,00
0,79	70,00	0,95	16,67
0,8	66,67	0,96	13,33
0,81	63,33	0,96	13,33
0,82	60,00	0,97	10,00
0,83	56,67	0,98	6,67
0,84	53,33	0,99	3,33
0,85	50,00	1	0,00

RQ- und Laktatverhalten



Auswertung der Spiroergometrie



Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

KÖLN

BONN

LEVERKUSEN

OLYMPIASTÜTZPUNKT

