

Vorlesung

Grundlagen der Diagnose & Beratung

Sascha Härtel

Laktatdiagnostik

—

Durchführung, Auswertung & Interpretation



Energieliefernde Prozesse zur ATP-Synthese (Übersicht)

1. Spaltung energiereicher Phosphate (KP, ADP)

- anaerob-alktazide Energiegewinnung (Sofortreserve)
- Dauer: 4-6 sec (bis 10 sec)
- Enzym: Creatin-Phosphokinase (CPK)

2. Energie aus Kohlenhydraten

a) anaerob-laktazide Energiegewinnung (Glykolyse)

Dauer: bis 60 sec

Enzym: Phosphofructokinase (PFK)

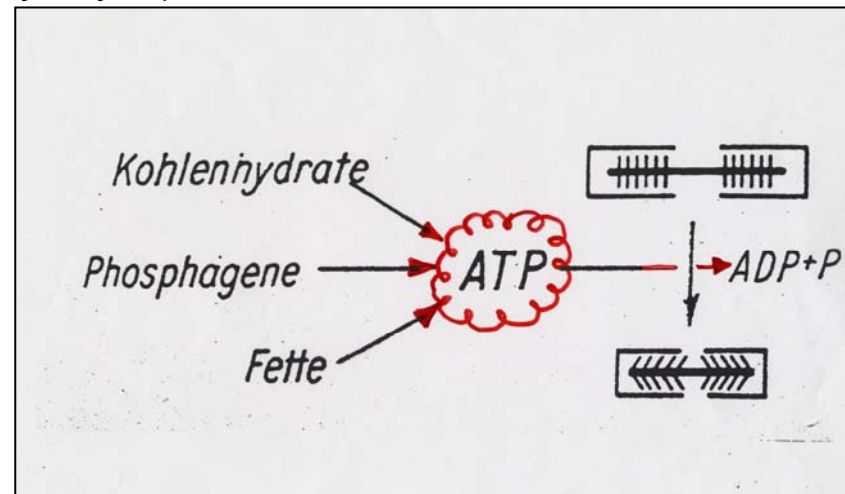
b) aerob-alktazide Energiegewinnung

Dauer: bis 90 min

Enzym: Citratsynthetase (CS)

3. Energie aus Fetten

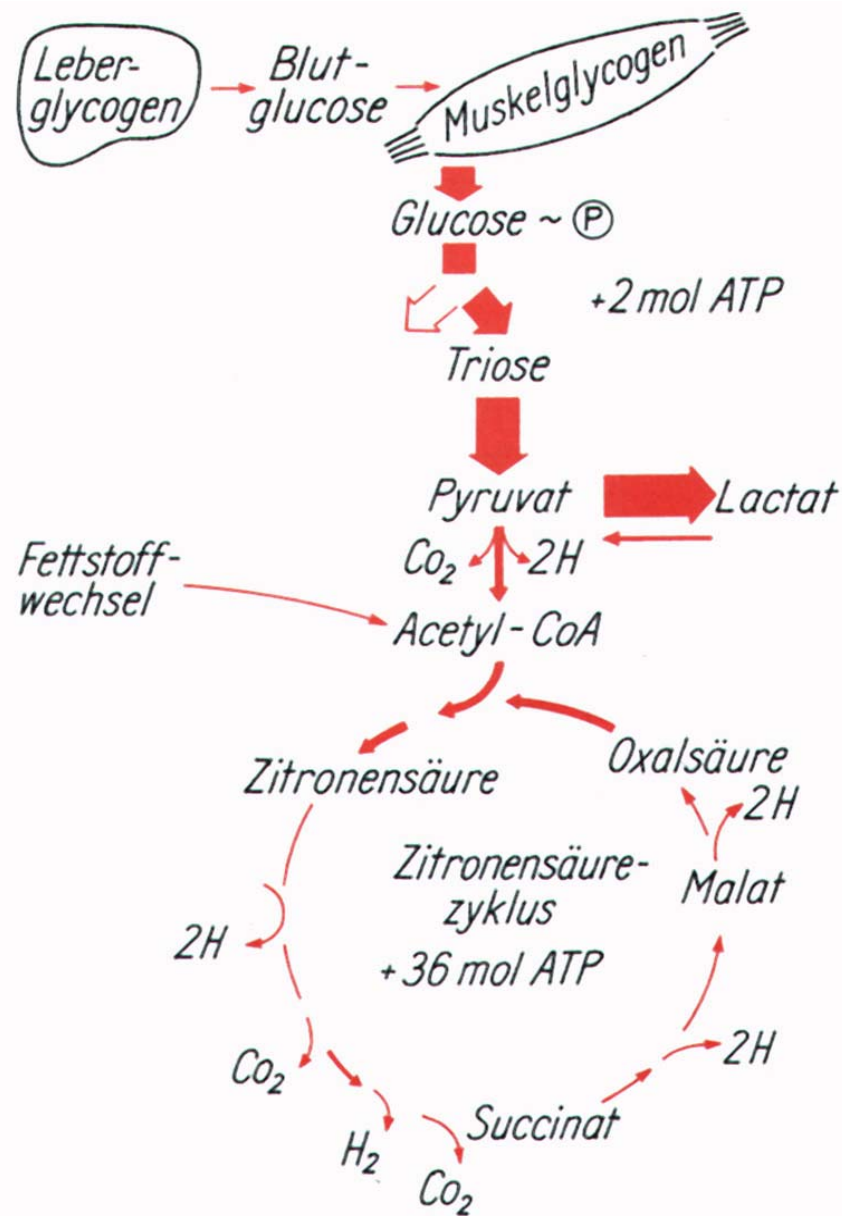
- aerob-alktazide Energiegewinnung
- Dauer: unendlich
- Enzym: Cholesterin-Alkyl-transferase (CAT)



Badtke (1999)

(4. Energie aus Proteinen)

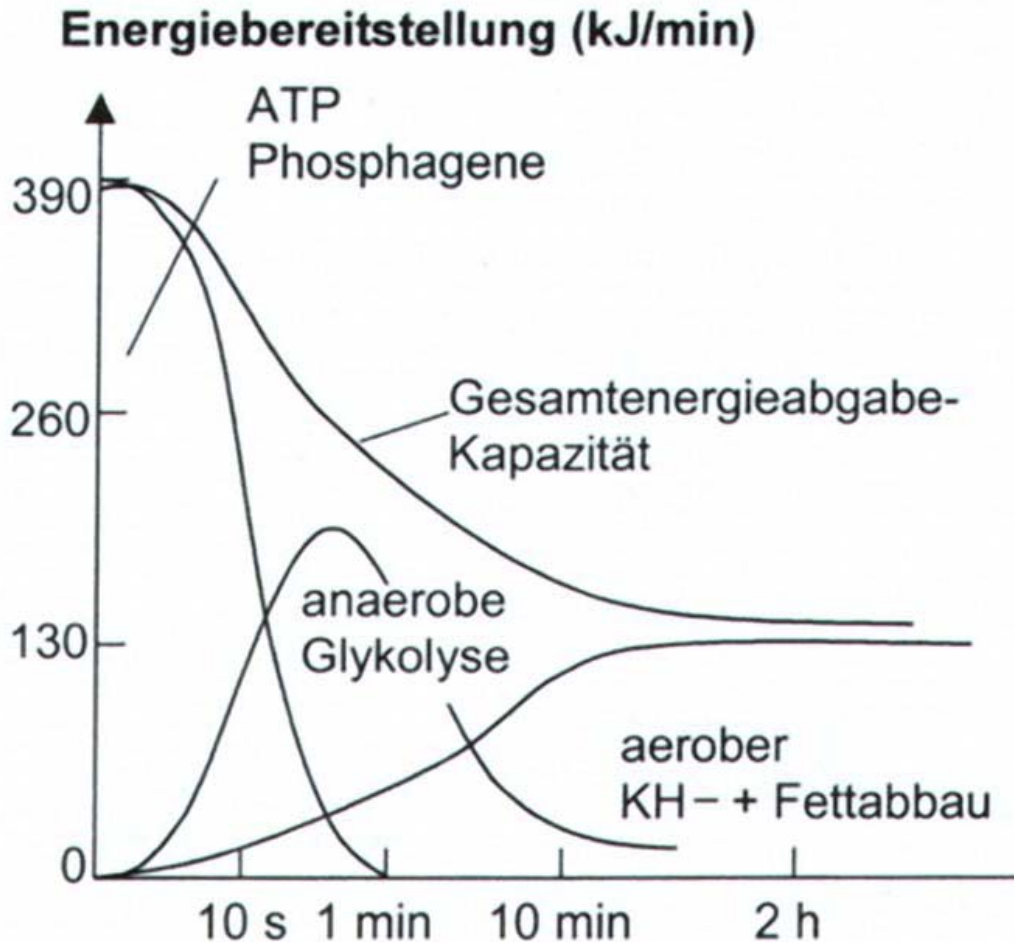
- nur in Notsituationen (Krankheiten, Hunger, Übertraining)



Badtke (1999)



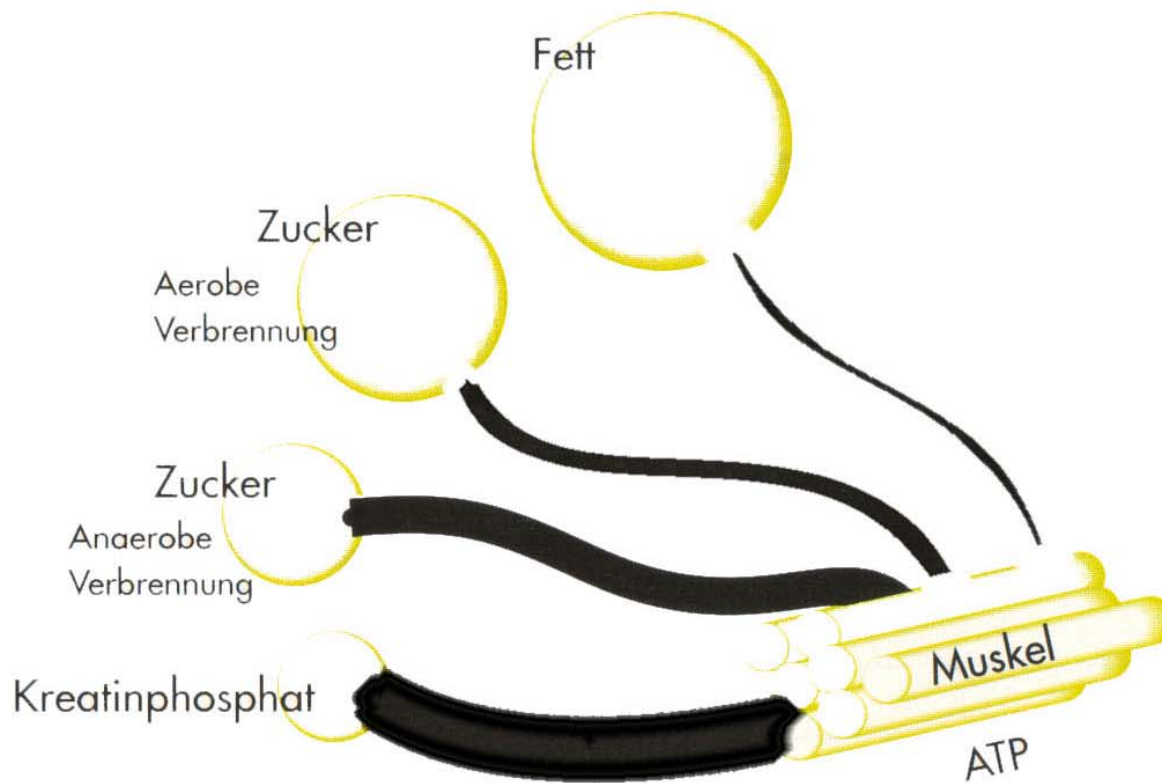
Energiebereitstellung bei maximaler Belastung in Abhängigkeit der Belastungszeit



Keul/Haralambie (1972)



Energieflussraten und Speichergrößen



ATP-Bildungsrate

verändert aus Ü 4 (1999)



100m 400m 1000m 5000m 21.09 42.195m : 2:04:55 h (Paul Tergat)

200m 800m 1500m 10000m : 26:17,53 min (Kenenisa Bekele)

3000m : 7:20,67 min (Daniel Komen)

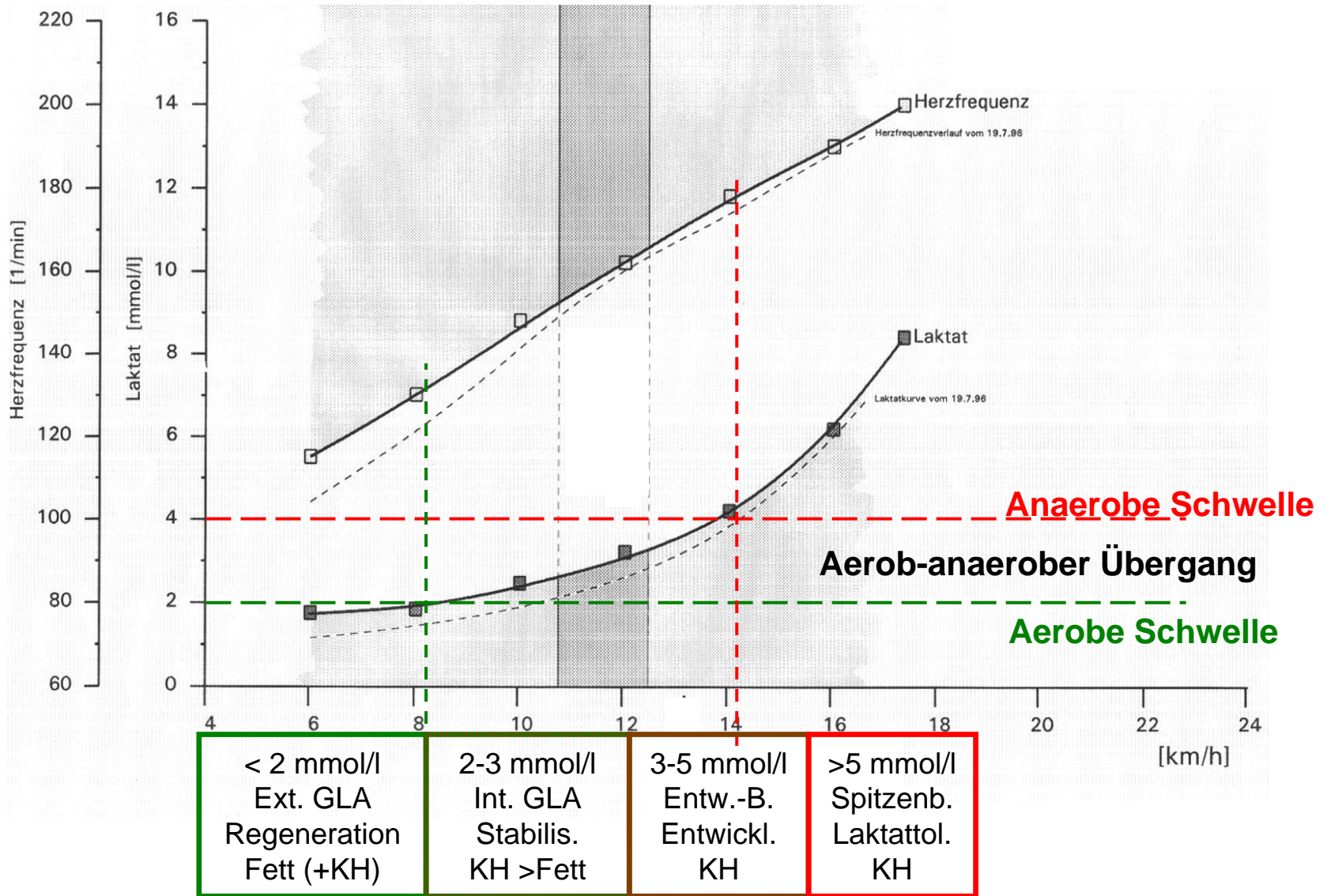
unterschied

	Messgröße	SA	KZ	MZ	LZA (1)	LZA (2)	LZA (3)
Dauer	“ – sec ' - min	10“ – 35“	35“ – 2'	2' – 10'	10'-35'	35' – 90'	90' – 360'
Herzschlagfrequenz	(1/min)	185 - 200	185 – 200	190 - 210	180 - 190	175 - 190	150 - 180
O ₂ -Aufnahme	% VO ₂ max	100	100	95-100	90-95	80-95	60-90
Energiewandlung	% aerob % anaerob	10 90	20 80	60 40	70 30	80 20	95 5
Energieverbrauch	kJ/min	300	250	190	120	105	80
Abbauweg (anaerob)	% alactazid % lactazid	30 60	15-30 50	3-5 40-60	--- 10-20	--- ---	--- ---
Abbauweg (aerob)	% KH % Fette	10 ---	20-25 ---	60-40 ---	bis 80 bis 10	80 20	30-50 50-70
Energieliefernde Substrate		Phosp	Phosp (KH)	Glykogen	Leber - & Muskel-Glykogen	Glykogen (Fette)	Glykogen (Fette)

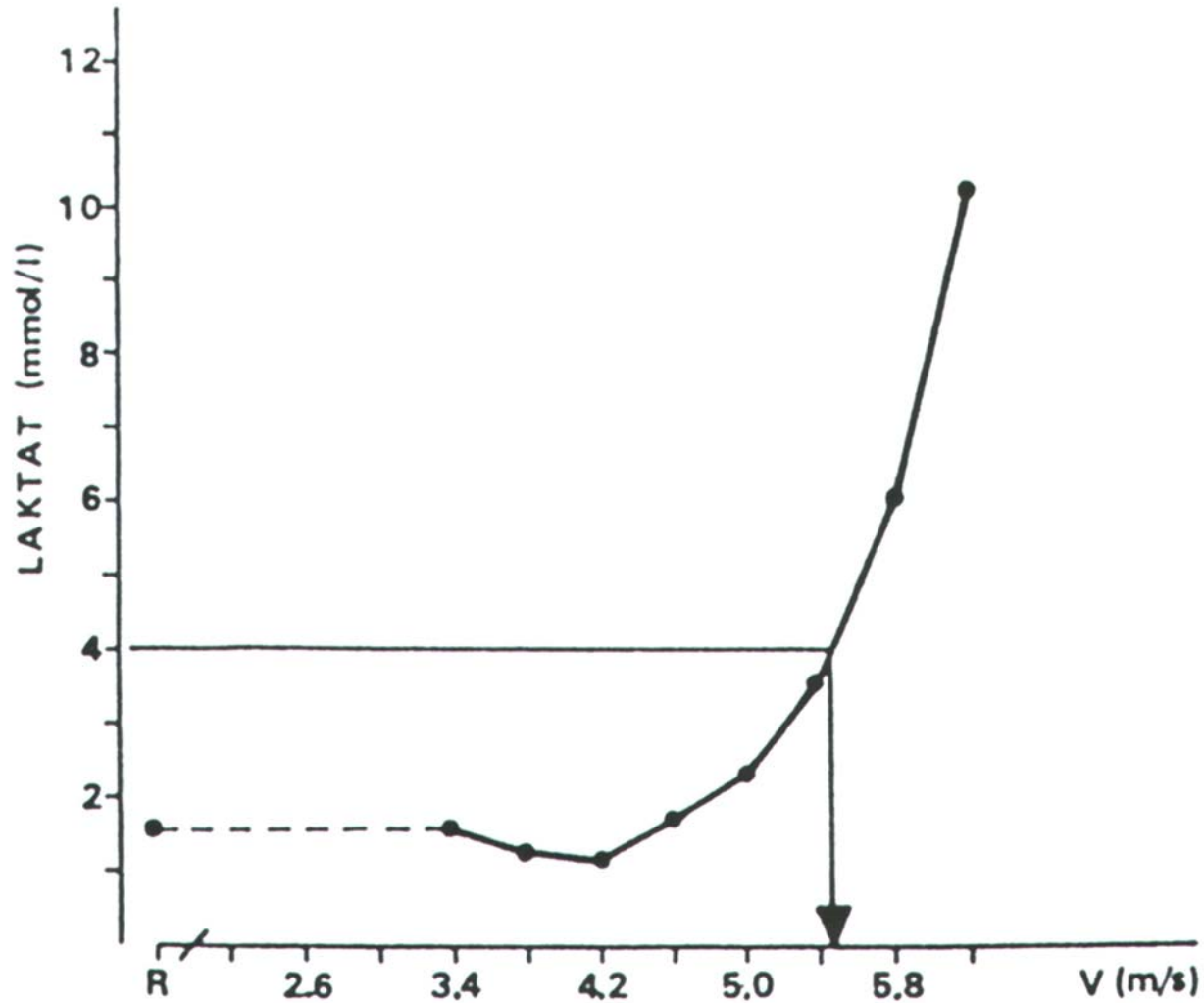
nach Engelhardt & Neumann (1994)



Laktatleistungskurve



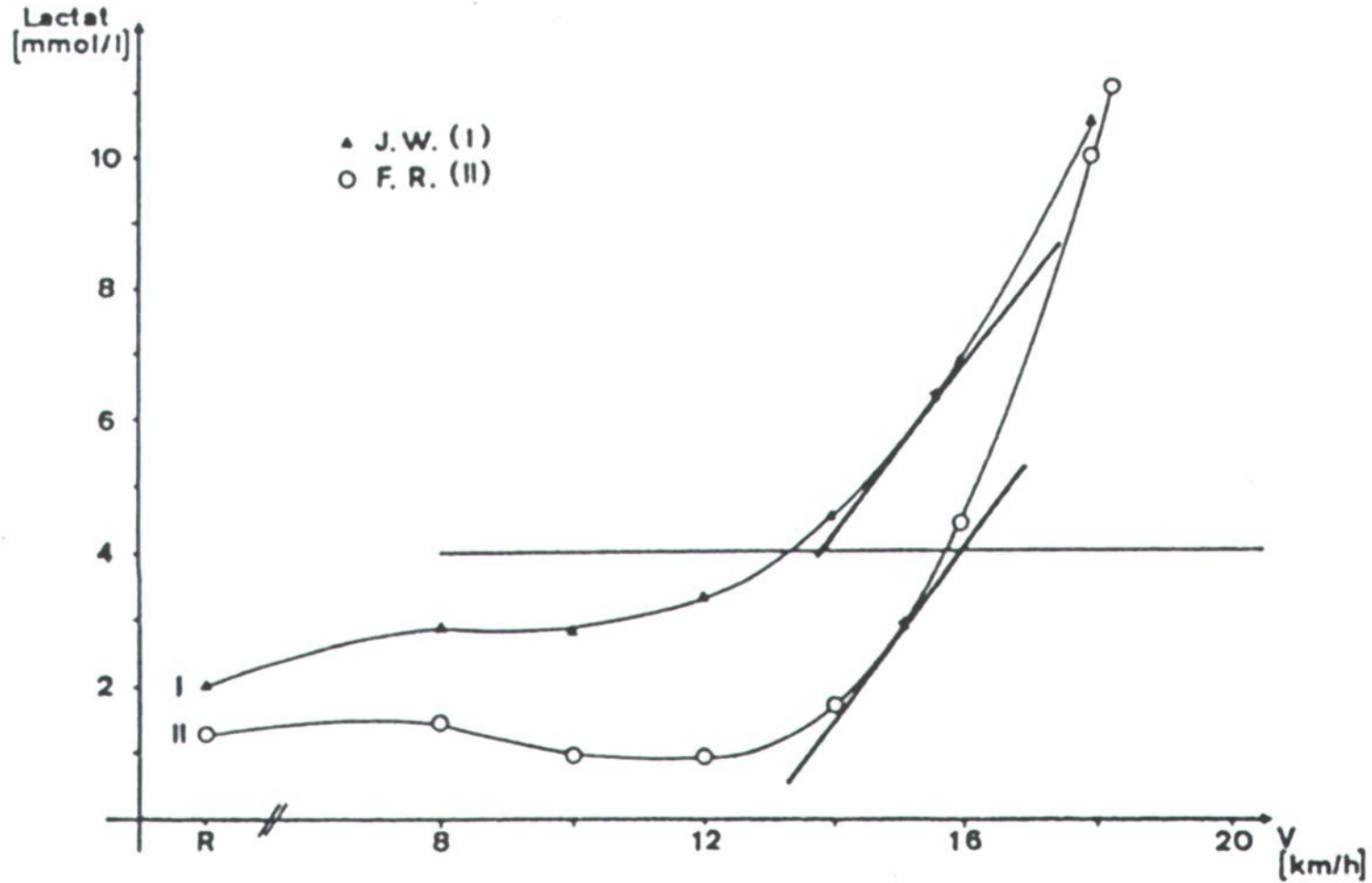
Laktatschwelle nach Mader (1976)



Mader (1976)



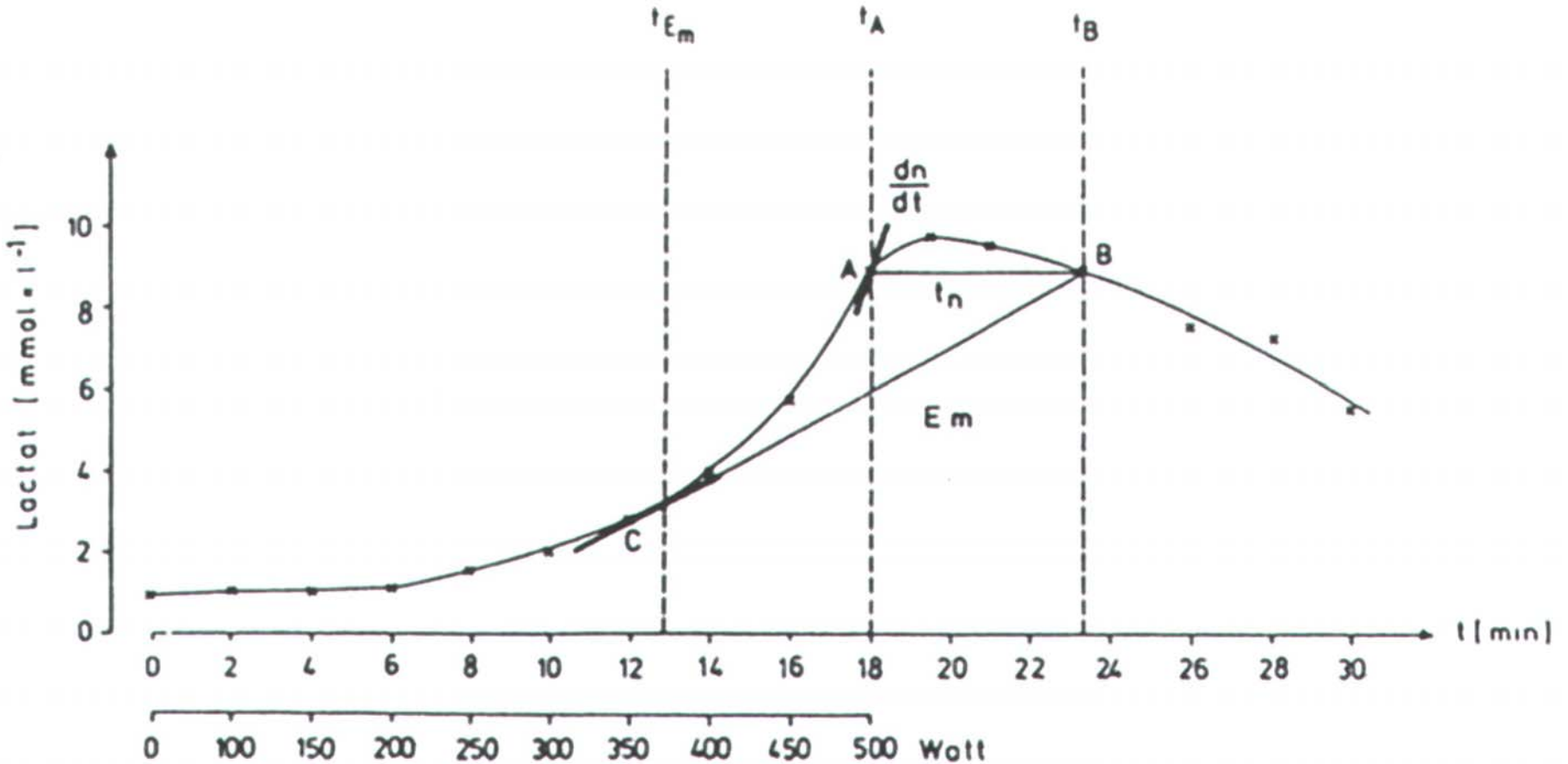
Laktatschwelle nach Keul (1979)



Keul (1979)



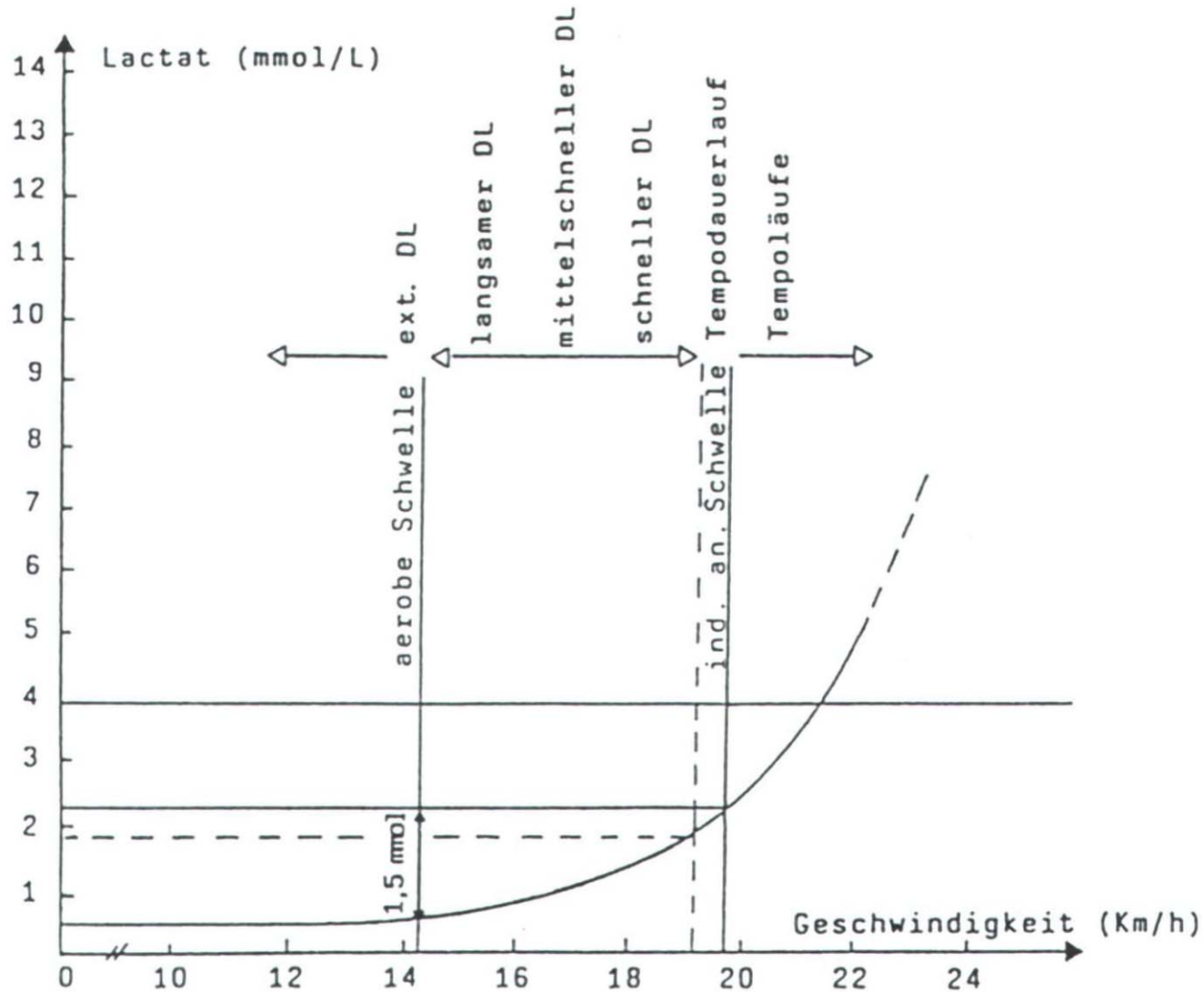
Laktatschwelle nach Stegmann (1981)



Stegmann (1981)



Laktatschwelle nach Dickhuth (1991)



Dickhuth (1991)



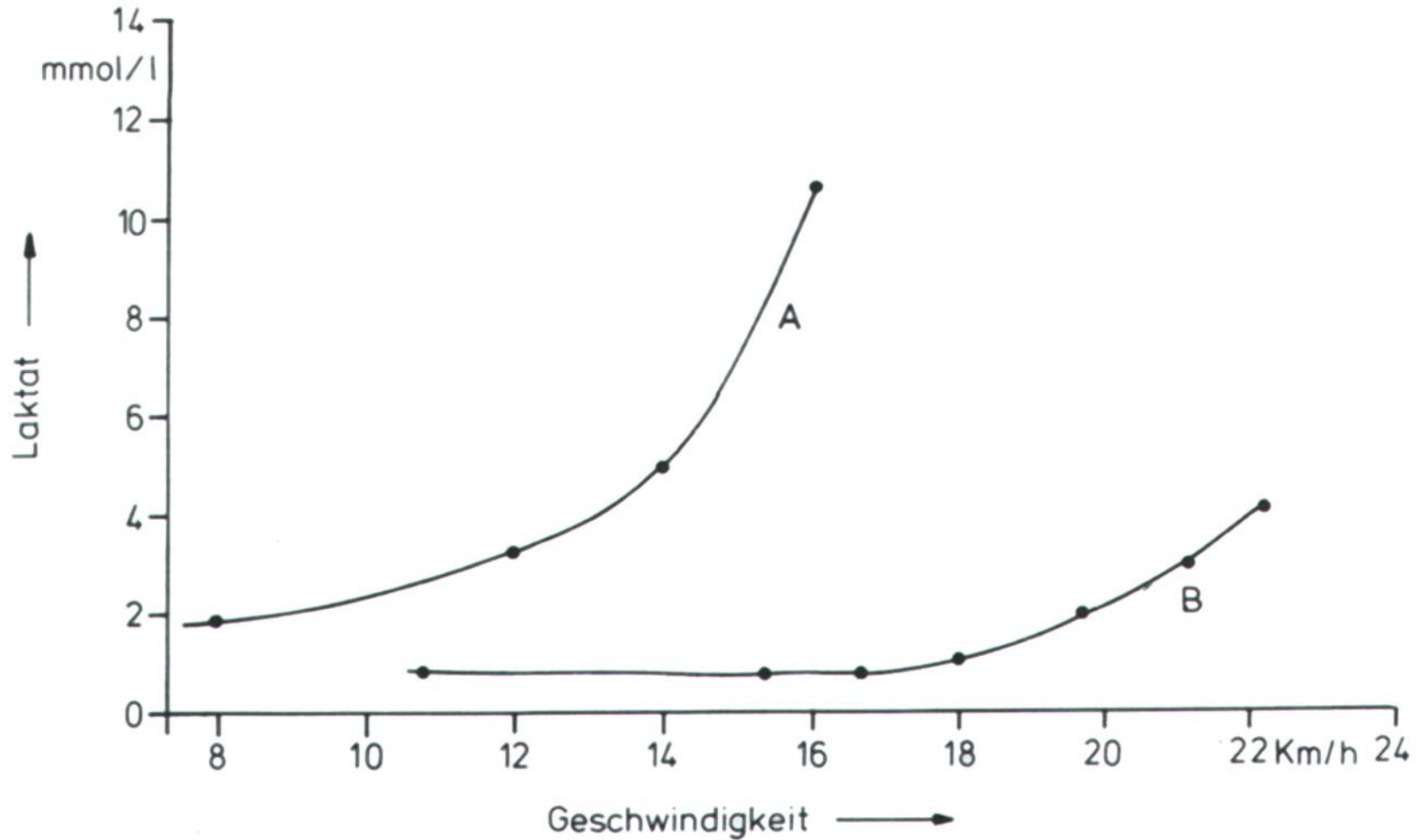
Trainingsystematisierung

Trainingsbereich	Intensität	Trainingsanteil	Adaptation
Extensive Grundlagenausdauer	1-2 mmol/l	50%	<ul style="list-style-type: none">• Ökonomisierung des HKS und des aeroben Stoffwechsels• große Bedeutung für alle Trainingsziele
Intensive Grundlagenausdauer	2-3 mmol/l	30-40%	<ul style="list-style-type: none">• Verbesserung des aeroben und anaeroben Stoffwechsels
Entwicklungsbereich	3-5 mmol/l	8-10%	<ul style="list-style-type: none">• anaerober Energiestoffwechsel• Steigerung der Pufferkapazität
Hochintensiver Bereich	über 5 mmol/l	1-2%	<ul style="list-style-type: none">• Erhöhung der Säuretoleranz



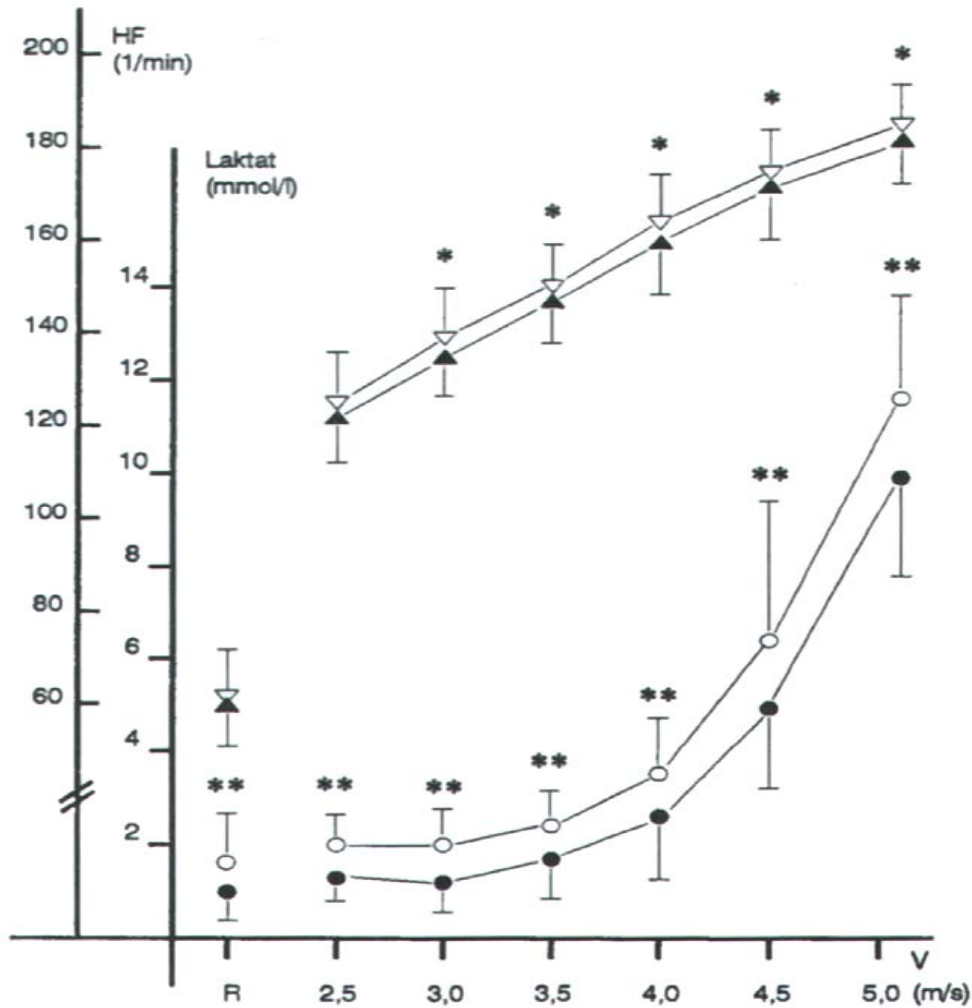
Laktatleistungskurve

Vergleich: Sprinter (10,83 s) – Marathonläufer (2:13:00)



Veränderung der Laktatleistungskurve

Auswirkung durch Vorbelastung

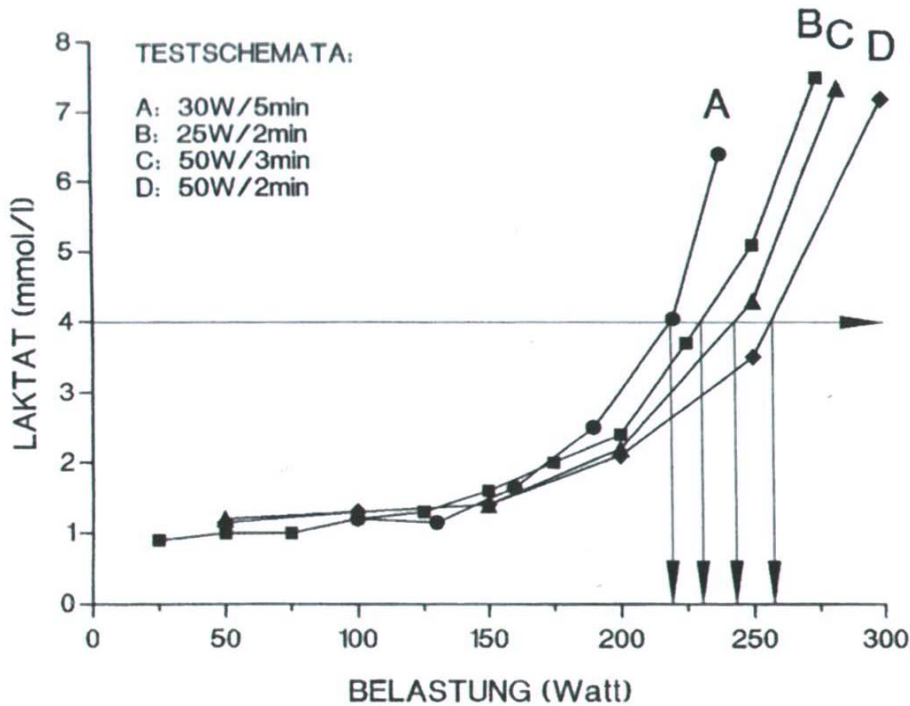


Testbeschreibung:

Laktat- und Herzfrequenzverhalten von 15 ausdauertrainierten Probanden während einer Laufbelastung vor (weiß) und nach (schwarz) einem Tempolaufttraining in Form von 10 x 1000 m Intervallen auf dem Laufband

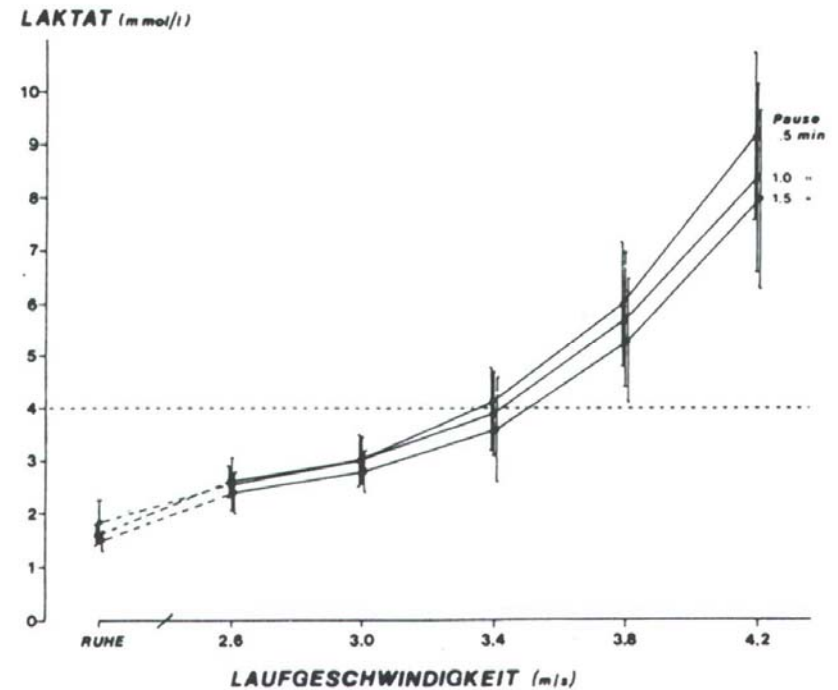
Veränderung der Laktatleistungskurve

Auswirkung unterschiedlicher Testprotokolle



Heck (1990)

Auswirkung durch Pausendauer

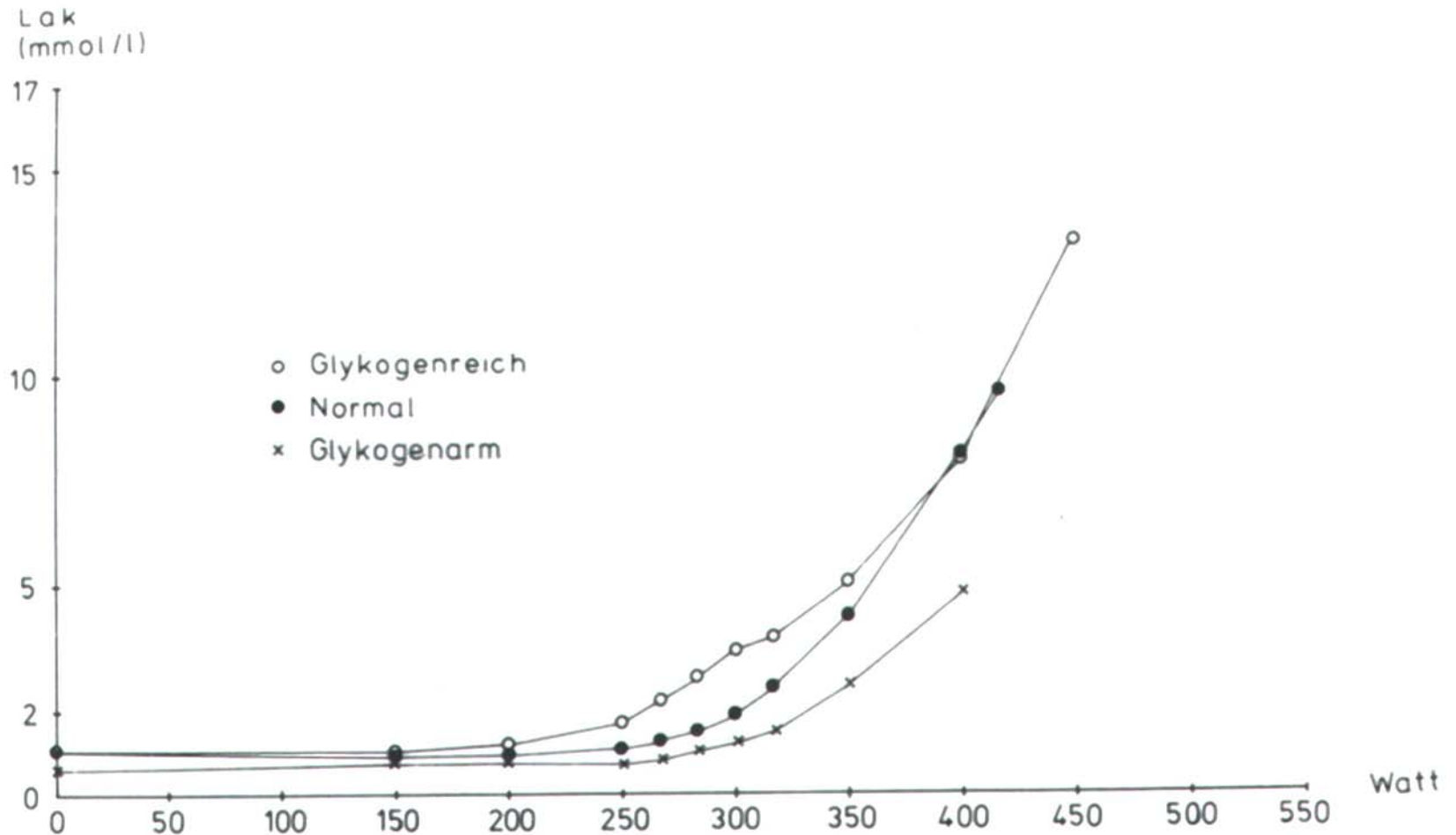


Heck (1990)

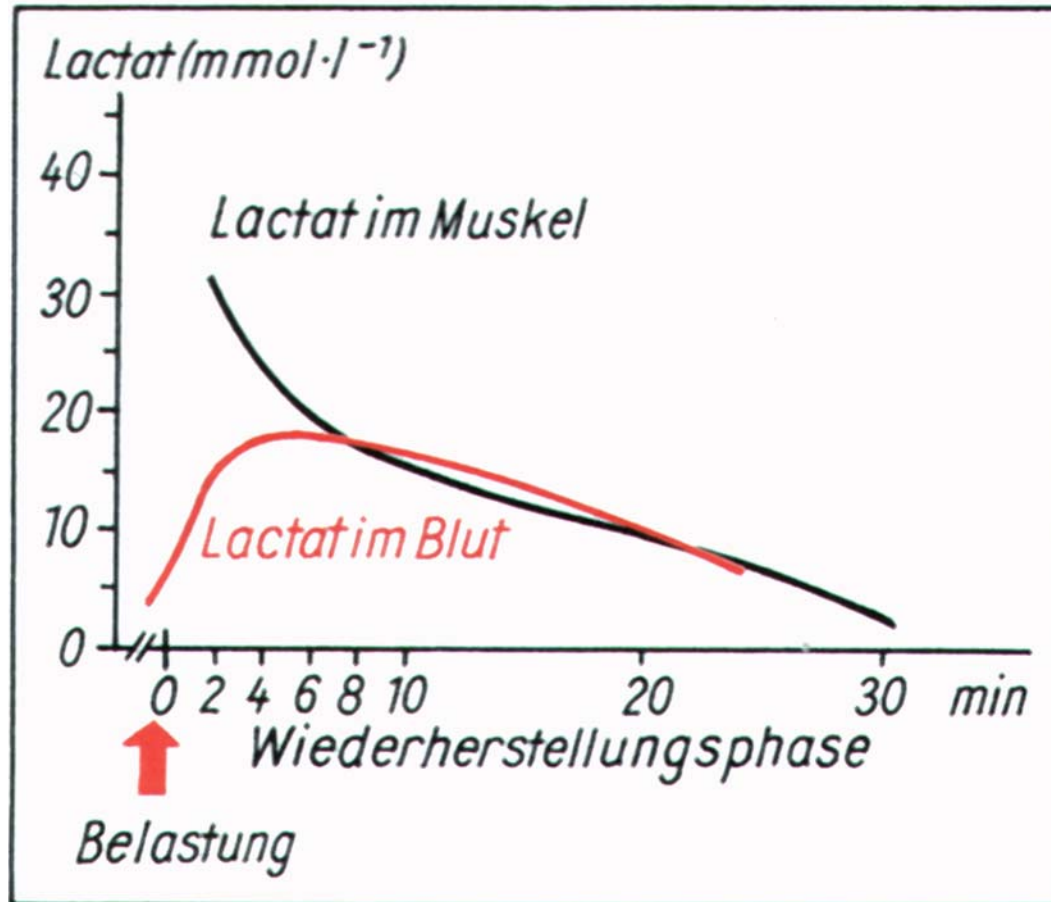


Veränderung der Laktatleistungskurve

Auswirkung unterschiedlicher Glykogenbevorratung



Laktatabbau



Badtke (1999)

- Ausschwemmen des Laktats in Richtung des Druckgradientens aus der Zelle in das Blut
- Laktatkonzentration nimmt ca. $0,5 \text{ mmol/l}$ pro Minute ab bis zu einer verbleibenden Blutkonzentration von 5 mmol/l

Laktatabbau

Anteil verschiedener Organe am Laktatabbau in Prozent

<i>Organ</i>	<i>Abbau des Laktats in %</i>
Herz	10
Niere	10
Muskulatur	30
Leber	50

Badtke (1999)

