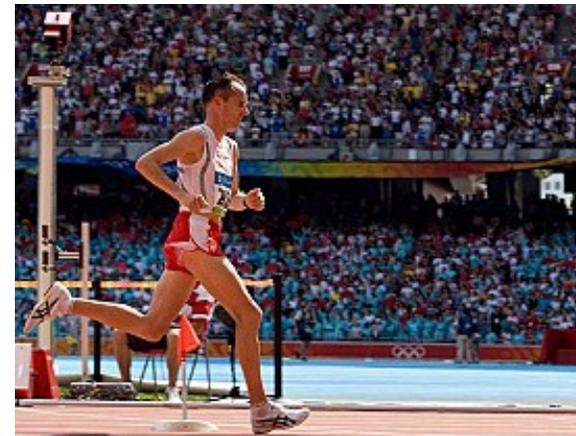
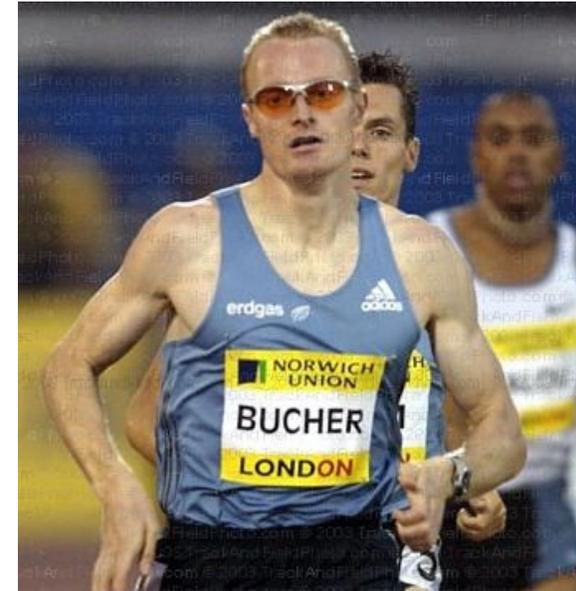


Disziplinspezifische Ausdauer





Disziplinspezifische Ausdauer



Intensitätsstufen für Ausdauertraining

Intensitätsstufen für Ausdauerbelastungen in Beziehung zu verschiedenen Trainingsparametern

(HFmax = Maximale Herzfrequenz; VANS = Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle)

Intensitätsstufe	Sehr locker	Locker	Mittel	Hart	Sehr hart
Subjektives Empfinden (Borgskala 6–20 Punkte)	6 – 9 Punkte	10 – 12 Punkte	13 – 14 Punkte	15 – 16 Punkte	17 – 20 Punkte
Sprechregel	Singen	Plaudern	Sprechen in ganzen Sätzen	Knapper Wortwechsel	Kein Wortwechsel mehr
% HFmax	60–70 %	70–80 %	80–90 %	90–95 %	95–100 %
% VANS	55–70 %	70–80 %	80–93 %	93–103 %	> 103 %
Primärer Energiestoffwechsel	aerober Bereich		aerob-anaerober Übergangsbereich		anaerober Bereich
Primäre Trainingswirkung	Regeneration Entwicklung der Erholungsfähigkeit	Entwicklung der aeroben Kapazität	Entwicklung der aeroben Leistungsfähigkeit		Entwicklung der anaeroben Kapazität Entwicklung der anaeroben Leistungsfähigkeit
Zweckmässige Trainingsmethoden	Kontinuierliche Dauer Methode	Kontinuierliche Dauer Methode, variable Dauer Methode, extensive Intervallmethode		Intensive Intervallmethode, Intermittierende Methode, Wiederholungs- und Wettkampfmethode	

Tabelle: modifiziert nach Wehrli J., Held T.: Fitness durch Ausdauertraining – Bedeutung der individuellen Planung. Ther Umsch, 2001, 58(4): 206–212.



Intensitätsstufen

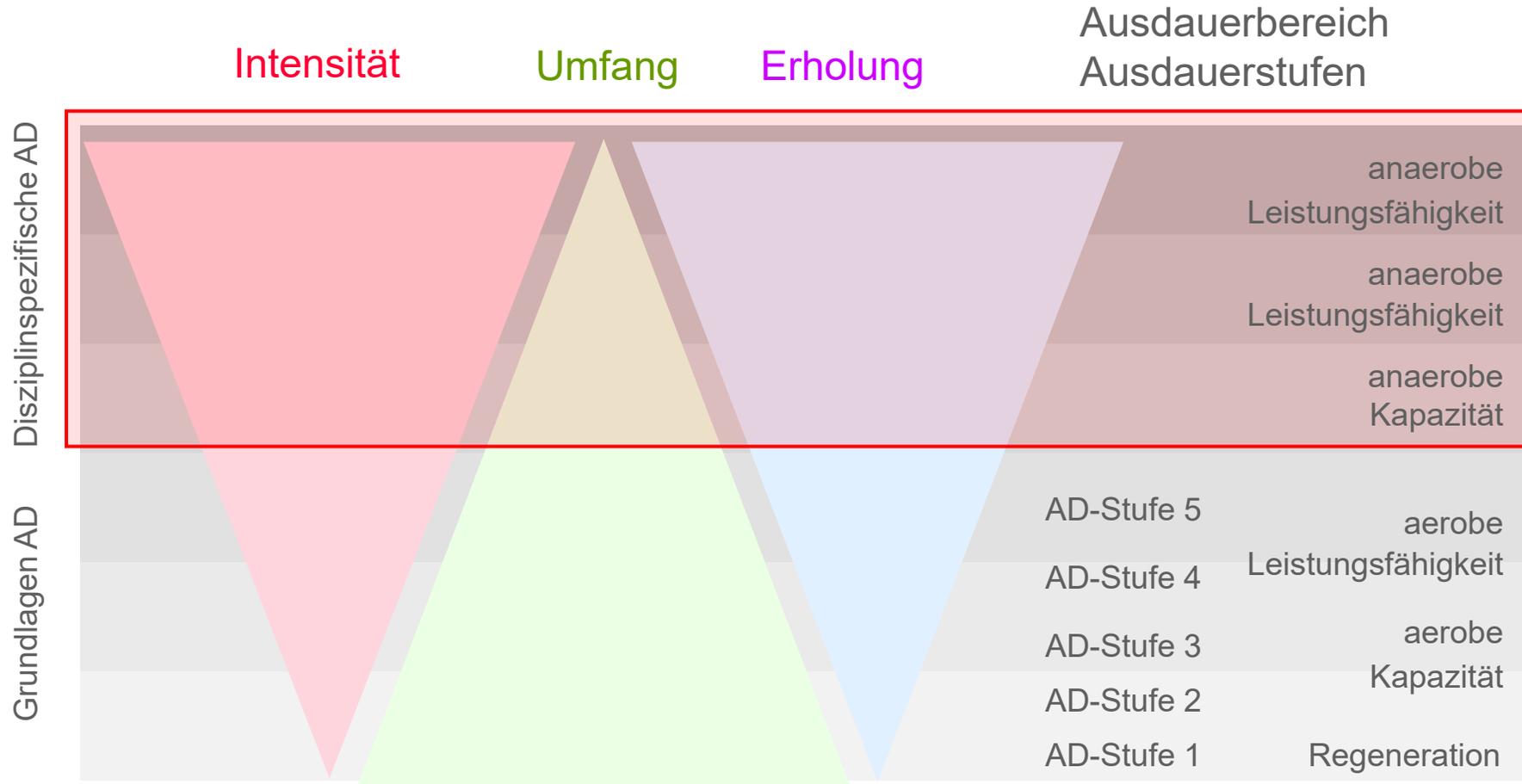
	Intensität	Umfang	Erholung	Ausdauerbereich Ausdauerstufen
Disziplinspezifische AD	$>100\%V_{WK800m}$	4x 300m	P 5' - 8''	anaerobe Leistungsfähigkeit
	$100\%V_{WK800m}$	6x 300m	P 3' - 5'	anaerobe Leistungsfähigkeit
	$95\%V_{WK800m}$	3(3x 300m)	P 2' - 3' SP: 4' -6'	anaerobe Kapazität
Grundlagen AD	$>103\%V_{ANS}$	6x 3'	Fahrtspiel P = 90''	AD-Stufe 5 aerobe Leistungsfähigkeit
	$93-103\%V_{ANS}$	15' -60'	SDL, keine P	AD-Stufe 4 aerobe Leistungsfähigkeit
	$83-93\%V_{ANS}$	30' -120'	MDL, keine P	AD-Stufe 3 aerobe Kapazität
	$70-83\%V_{ANS}$	45' -180'	GDL, keine P	AD-Stufe 2 aerobe Kapazität
	$<70\%V_{ANS}$	< 45'	RDL, keine P	AD-Stufe 1 Regeneration

V_{WK} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{WK} im 800m Lauf)

V_{ANS} = Schwellengeschwindigkeit



Ausdauer Intensitätsstufen

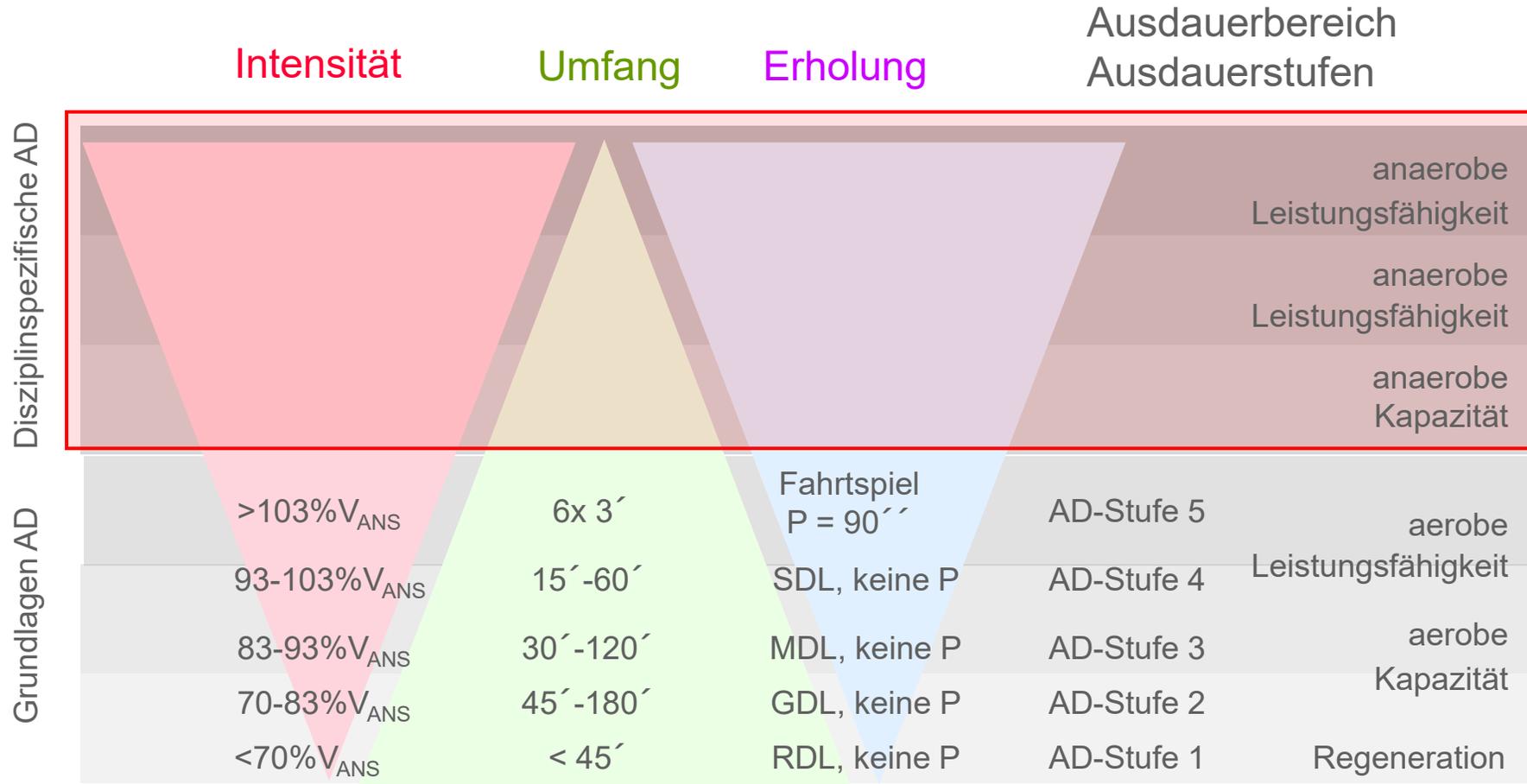


V_{WK} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{WK} im 800m Lauf)

V_{ANS} = Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle



Ausdauer Intensitätsstufen

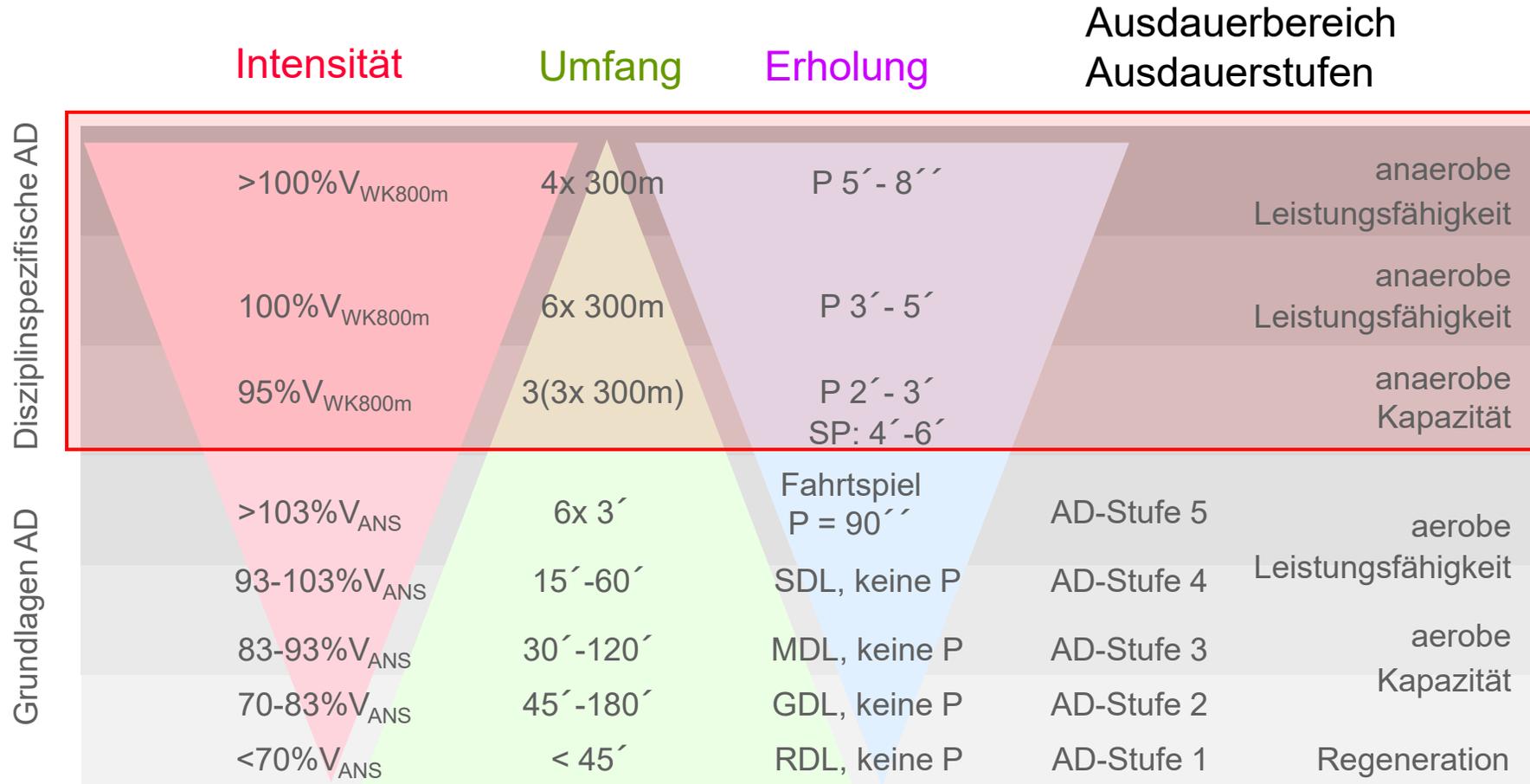


V_{WK} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{WK} im 800m Lauf)

V_{ANS} = Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle



Ausdauer Intensitätsstufen

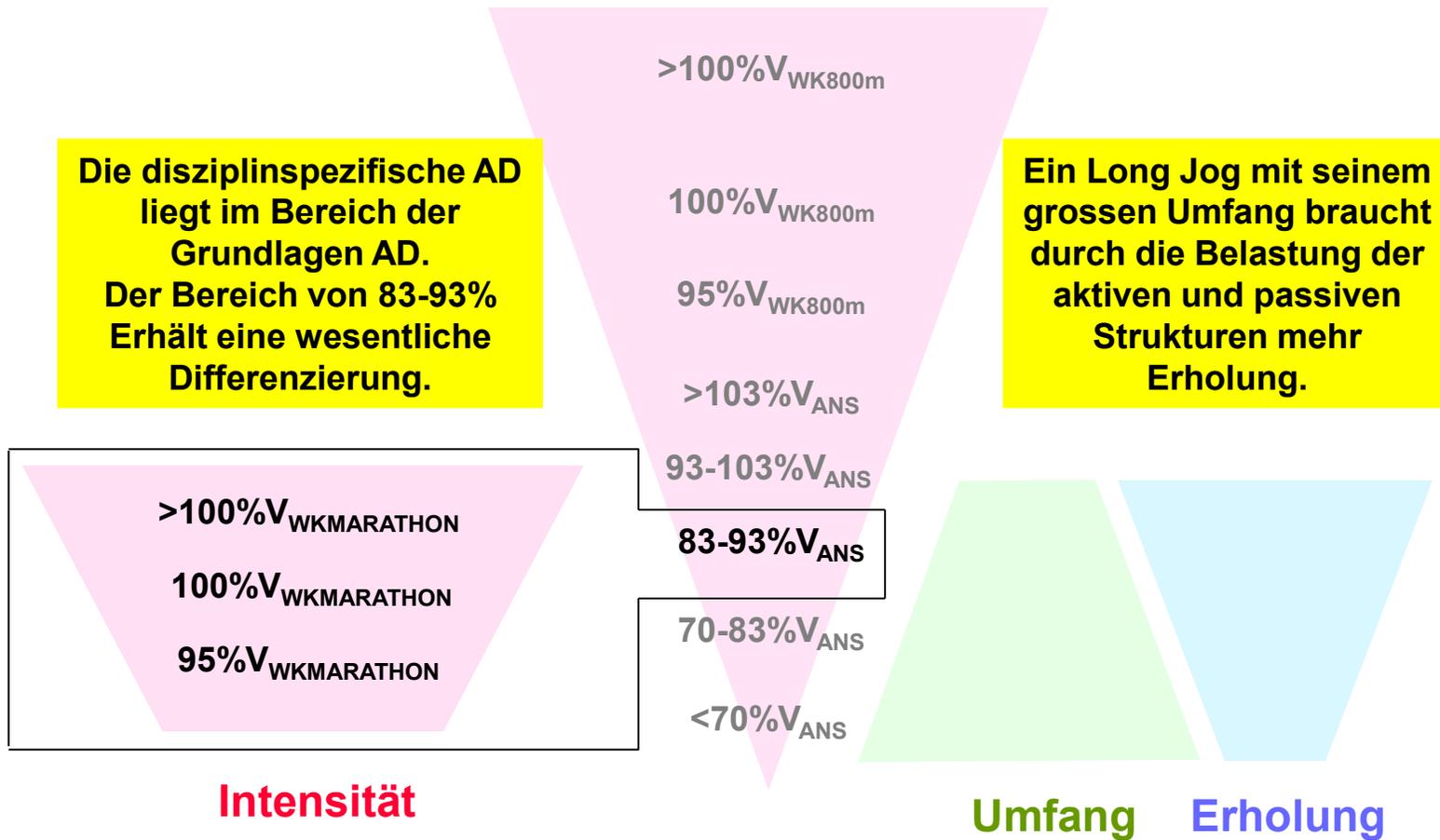


V_{WK} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{WK} im 800m Lauf)

V_{ANS} = Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle



Intensitätsstufen im Spezialfall Marathon

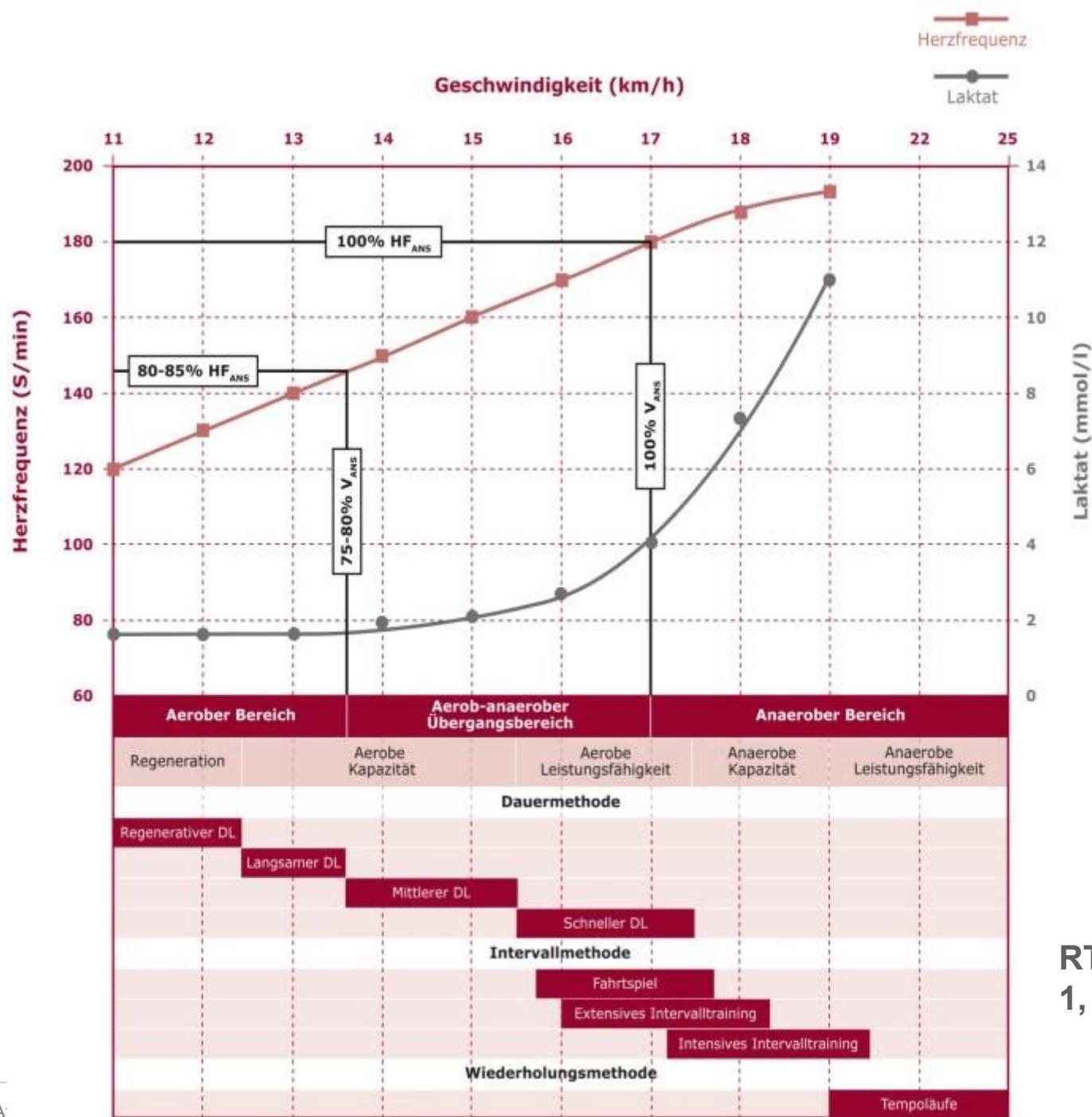


	Intensität	Umfang	Erholung	Ausdauerbereich Ausdauerstufen
Disziplinspezifische AD	>100%V _{WK800m}	4x 300m	P 5' - 8'	anaerobe Leistungsfähigkeit
	100%V _{WK800m}	6x 300m	P 3' - 5'	anaerobe Leistungsfähigkeit
	95%V _{WK800m}	3(3x 300m)	P 2' - 3' SP: 4' - 6'	anaerobe Kapazität
Grundlagen AD	>103%V _{ANS}	6x 3'	Fahrtspiel P = 90'	AD-Stufe 5 aerobe Leistungsfähigkeit
	93-103%V _{ANS}	15' - 60'	SDL, keine P	AD-Stufe 4 aerobe Leistungsfähigkeit
	83-93%V _{ANS}	30' - 120'	MDL, keine P	AD-Stufe 3 aerobe Kapazität
	70-83%V _{ANS}	45' - 180'	GDL, keine P	AD-Stufe 2 aerobe Kapazität
	<70%V _{ANS}	< 45'	RDL, keine P	AD-Stufe 1 Regeneration

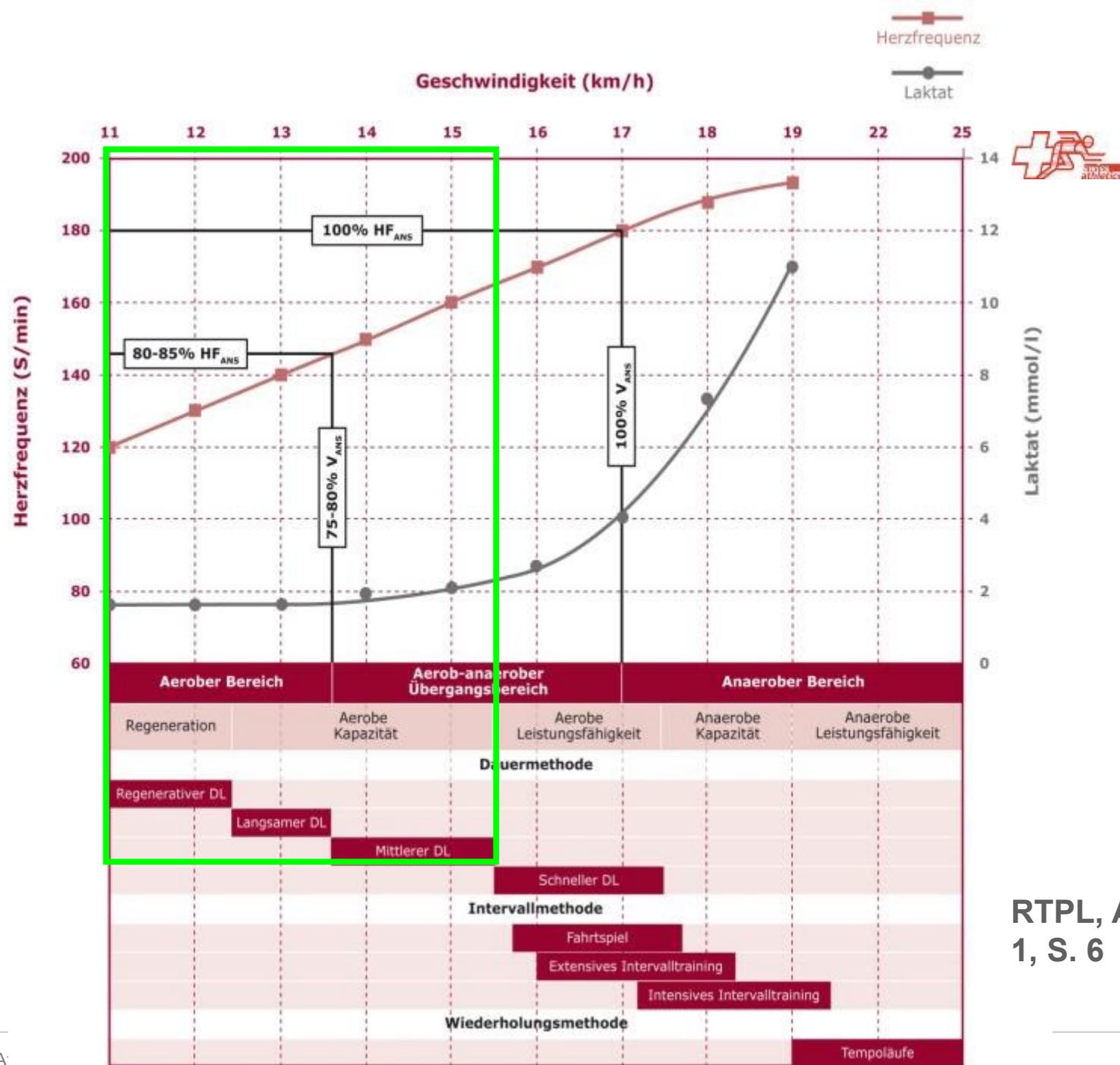


Trainingsplanung / Puzzle (Lauf)

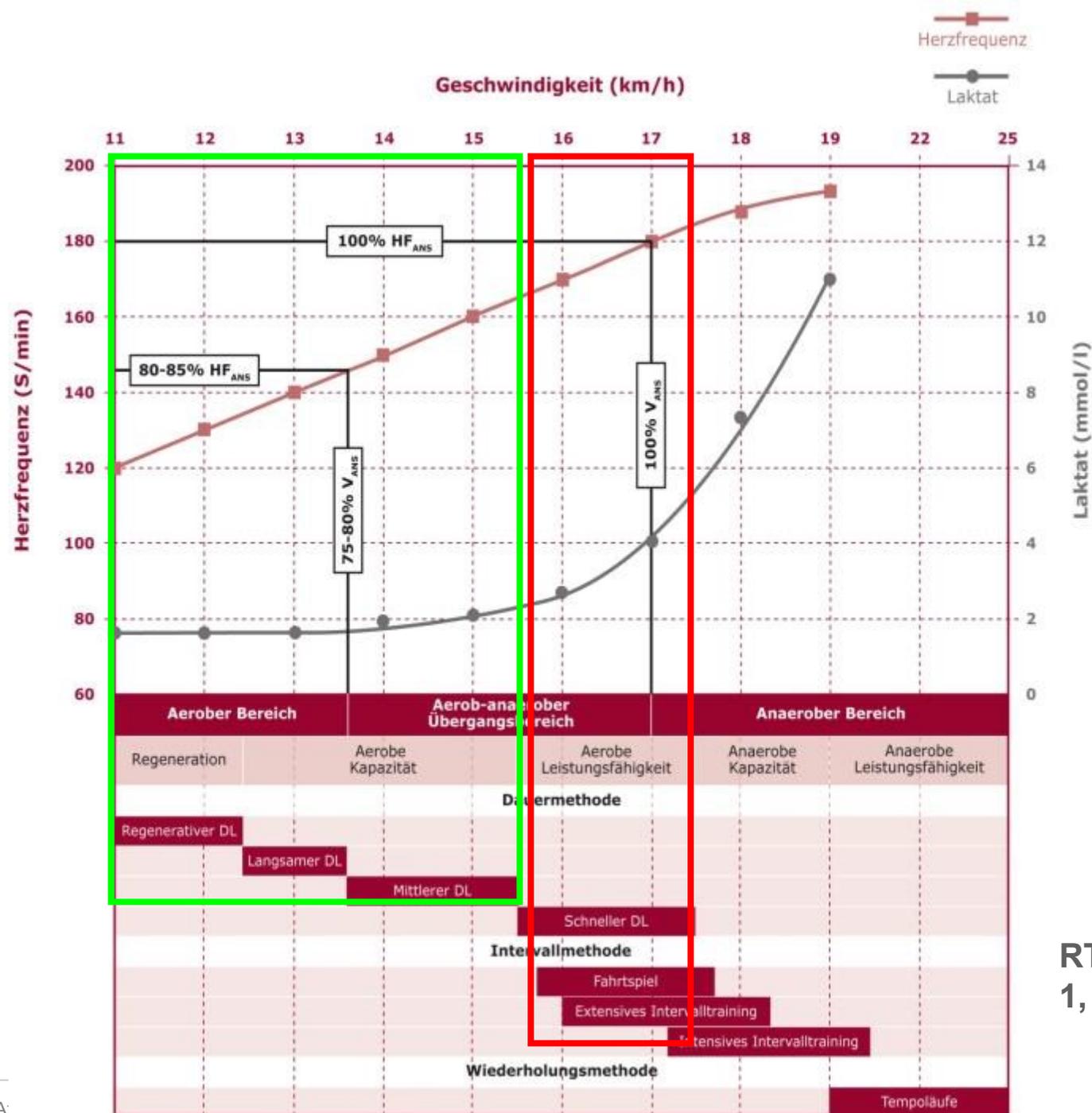
AUSDAUER AD-Stufe 3: mittlerer Dauerlauf AD-Stufe 2: lockerer Dauerlauf AD-Stufe 1: regenerativer Dauerlauf Intensität (% v_{ANS}):	AUSDAUER AD-Stufe 4: schneller Dauerlauf, Schwellenlauf, Fahrtspiel AD-Stufe 5: sehr schneller Dauerlauf, Fahrtspiel, extensives Intervall Intensität (% v_{ANS}):	Disziplinspezifische AUSDAUER Int. Intervall Wiederholungsmethode Intensität (% v_{WK}): Umfang: Erholung:	<p>Grundlagenausdauer Stufen 1, 2 und 3 sind weniger intensiv (grün)</p> <p>Disziplinspez. Ausdauer und Grundlagenausdauer Stufen 4 und 5 sind intensiv (rot)</p>
Aerobe Ausdauer	Aerobe Grundlagenausdauer	30 – 75 min langsamer Dauerlauf (70-75 % v_{ANS} , 75-80 % HF_{ANS})	
	Aerobe Leistungsfähigkeit	Fahrtspiel über 30 - 45 min mit 100% v_{ANS} , 100 % HF_{ANS} (Schwellentraining)	
	Aerobe Kapazität	120 min Dauerlauf mit 75-80 % v_{ANS} , 80-85 % HF_{ANS}	
Disziplinspezifische Ausdauer	Anaerob laktazide Leistungsfähigkeit und Kapazität	800m, 1500m: 3x (3x 300m) mit 2-5' Pause und 6-10' Serienpause	
	Anaerob laktazide Kapazität, aerobe Leistungsfähigkeit	1500m, 3000m: : 8x 600m mit 2-4' Pause	
	Aerobe Leistungsfähigkeit, anaerob laktazide Kapazität	5000m, 10000m: 8 x 1000m mit 90"-3' Pause	
	Aerobe Leistungsfähigkeit und Kapazität	Hama und Marathon: 3 x 5km + 1 x 2km mit 4-6' Pause	



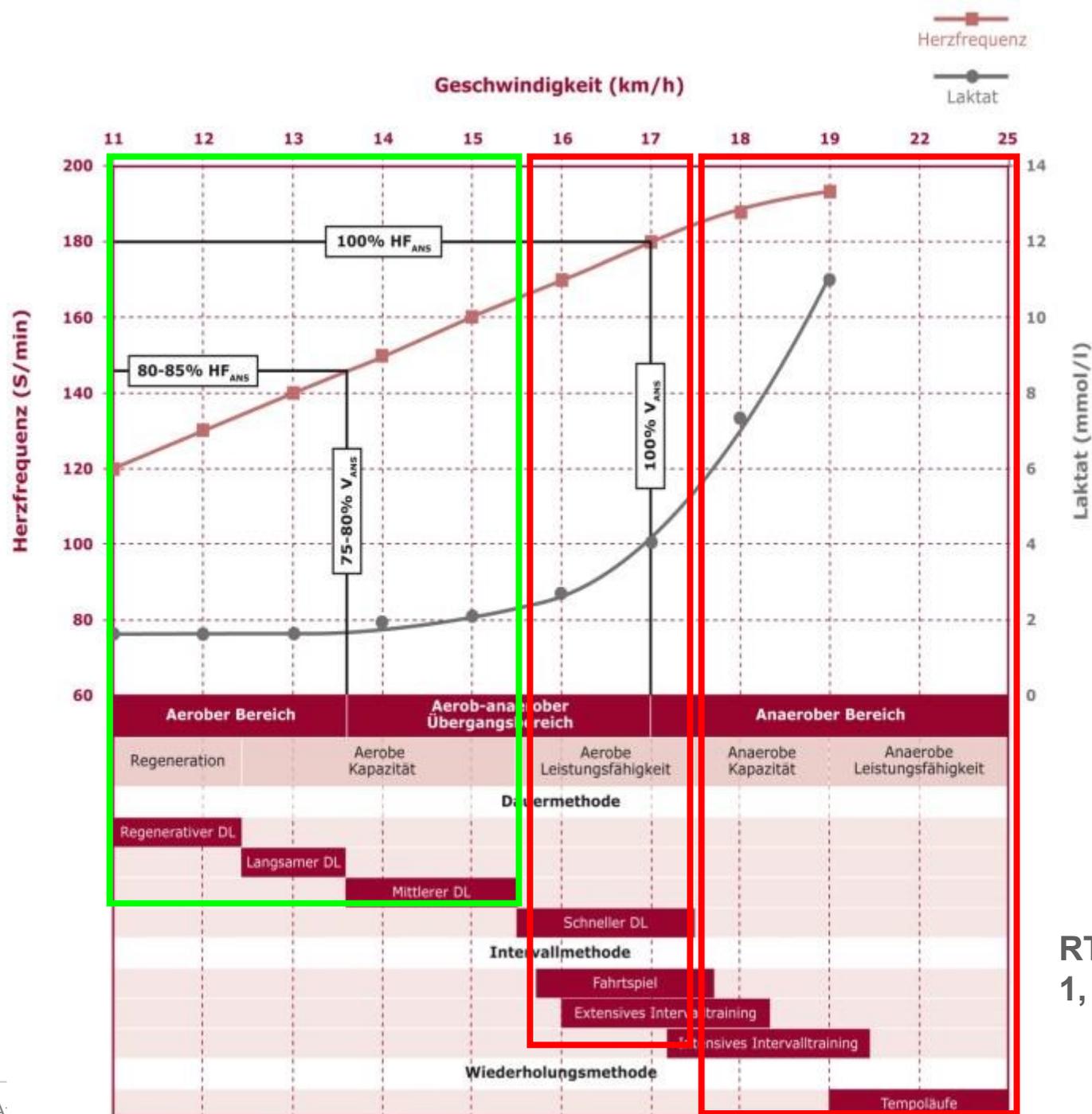
RTPL, Abbildung 1, S. 6



RTPL, Abbildung 1, S. 6



RTPL, Abbildung 1, S. 6



Grundlagen AD	Disziplinspezifische AD
<70% V _{ANS}	>100% V _{ANS}
70-83% V _{ANS}	95% V _{ANS}
83-93% V _{ANS}	100% V _{ANS}
93-103% V _{ANS}	>100% V _{ANS}
<45'	4x 300m
45'-180'	6x 300m
30'-120'	3(x) 300m
15'-60'	P 3'-5'
6x 3'	P 5'-8'
Fahrtspiel P = 90''	anaerobe Kapazität
AD-Stufe 1	anaerobe Kapazität
AD-Stufe 2	anaerobe Kapazität
AD-Stufe 3	anaerobe Kapazität
AD-Stufe 4	anaerobe Kapazität
AD-Stufe 5	anaerobe Kapazität

Intensität (red)

Umfang (green)

Erholung (purple)

Ausdauerbereich Ausdauerstufen (brown)

RTPL, Abbildung 1, S. 6



Ausdauer

Begriff	Definition
Aerobe Kapazität	Fähigkeit, mit genügend Sauerstoff lang zu laufen (grosser Umfang)
Aerobe Leistungsfähigkeit	Fähigkeit, mit genügend Sauerstoff schnell zu laufen (hohe Intensität)
Disziplinspezifische Ausdauer	Ausdauerfähigkeit, die in einer bestimmten Disziplin leistungsbestimmend ist
Schnelligkeitsausdauer (Anaerob Leistungsfähigkeit)	Fähigkeit im anaeroben Bereich schnell zu laufen
Anaerob laktazide Kapazität	Fähigkeit im laktaziden Bereich lang zu laufen (grosser Umfang)
Anaerob laktazide Leistungsfähigkeit	Fähigkeit im laktaziden Bereich schnell zu laufen (hohe Intensität)
Aerobe Schwelle V_{AS} , HF_{AS}	Geschwindigkeit / Herzfrequenz beim ersten Laktatanstieg (1 -2 mmol Laktat) = 75 – 80 % V_{ANS} oder 80 – 85 % HF_{ANS}
Anaerobe Schwelle V_{ANS} , HF_{ANS}	Geschwindigkeit / Herzfrequenz beim maximalen Laktat-Steady-State (3 – 5 mmol Laktat) = 100 % V_{ANS} bzw. 100 % HF_{ANS}
Laktattoleranz	Fähigkeit, hohe Laktatwerte zu ertragen
Wettkampfgeschwindigkeit V_{WK}	Zielgeschwindigkeit im Wettkampf (Basis für das disziplinspezifische Training)
Kraftausdauer	Fähigkeit, mittleren Widerständen möglichst lang zu widerstehen
Dauermethode	Training ohne Unterbruch (regenerativer, langsamer, mittlerer, schneller Dauerlauf (RDL, LDL, MDL, SDL))
Intervallmethode	Training mit unvollständigen, kurzen Pausen (Fahrtspiel, extensives, intensives Intervalltraining (IV))
Wiederholungsmethode	Training mit vollständigen, langen Pausen (Tempoläufe)
Anaerob alaktazide Energiebereitstellung	Energiebereitstellung über ATP und Kreatinphosphat
Anaerob laktazide Energiebereitstellung	Energiebereitstellung über Glykogen mit zu wenig Sauerstoff (Abfallprodukt Laktat)
Aerobe Energiebereitstellung	Energiebereitstellung über Glykogen und Fett mit genügend Sauerstoff



Aerobe Leistungsfähigkeit

Fähigkeit, eine bestimmte Leistung im Rahmen des maximalen Laktat-Steadystates zu erbringen.

Diese Leistung ist abhängig von der Aktivität der Enzyme des aeroben Stoffwechsels in den Mitochondrien und von der Leistungsfähigkeit des Sauerstoff-Aufnahme- und -Transportsystems.

Definition J+S



VO₂max

- **Wenn sich die Laufgeschwindigkeit erhöht nimmt der Sauerstoffverbrauch (VO₂) zu.**
- **Für jede Person besteht ein maximaler Wert, die maximale Sauerstoffaufnahme**
- **Quelle RTP MLS**

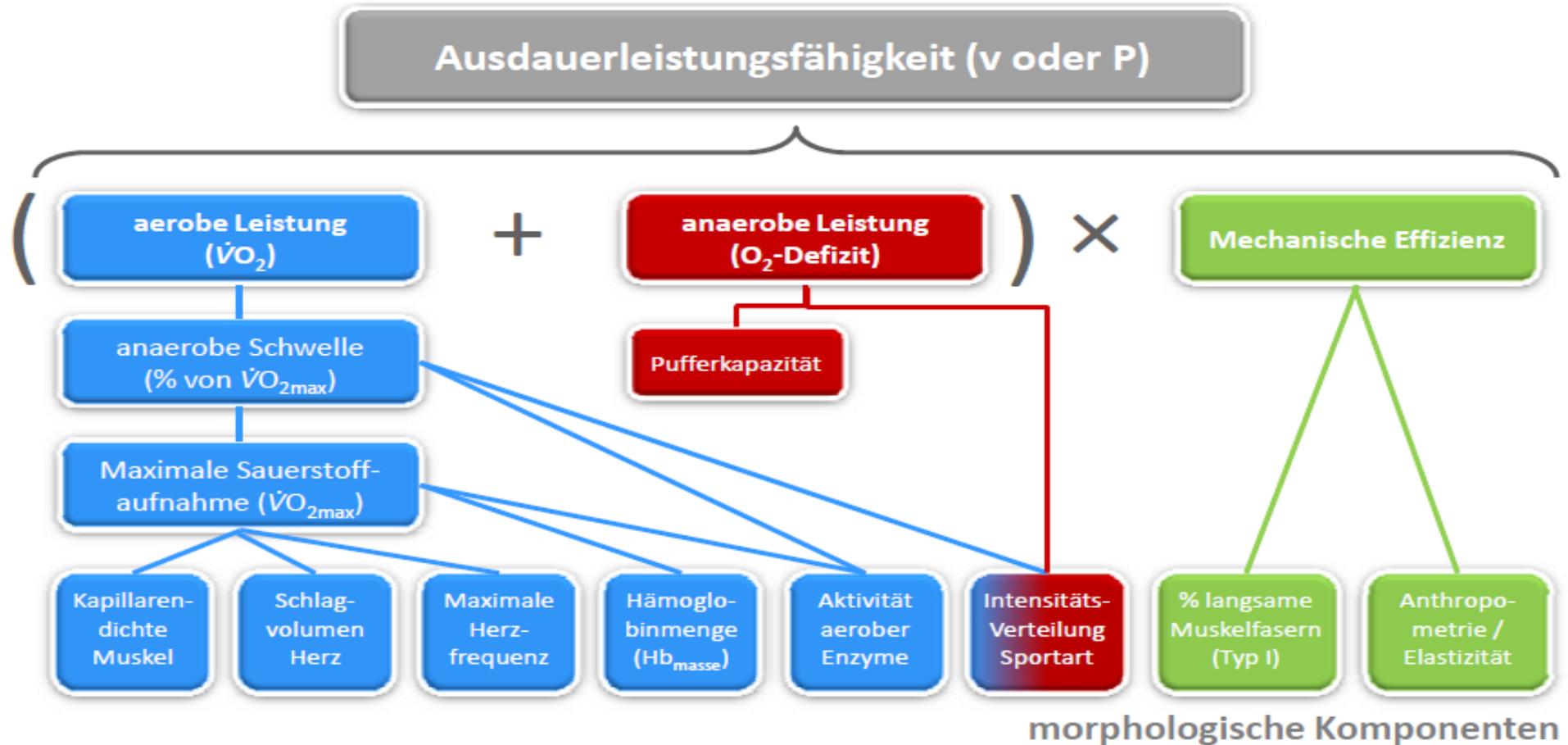


Fragen ?

Was bestimmt die Ausdauerleistungsfähigkeit ?



Was bestimmt die Ausdauerleistungsfähigkeit ?



Grafik nach: Joyner JM and Coyle EF. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *J Physiol.* 2008; 586: 35-44.



Bestimmende Faktoren der Ausdauer-Leistungsfähigkeit

1. VO_2max
setzt oberes Limit!
2. Leistungsfähigkeit an der anaeroben Schwelle ($\% \text{VO}_2\text{max}$)
Wie nahe an's Limit kann ich?
3. Laufökonomie, Effizienz
Umgang mit den Ressourcen!
4. Sauerstoffkinetik
Verzögerung der aeroben Energiebereitstellung
5. Anaerobe Kapazität
„Säure Toleranz“



Ausdauer

Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, dass eine Nachwuchsathletin oder ein Nachwuchsathlet mit einem disziplinspezifischen Ausdauertraining beginnen kann?

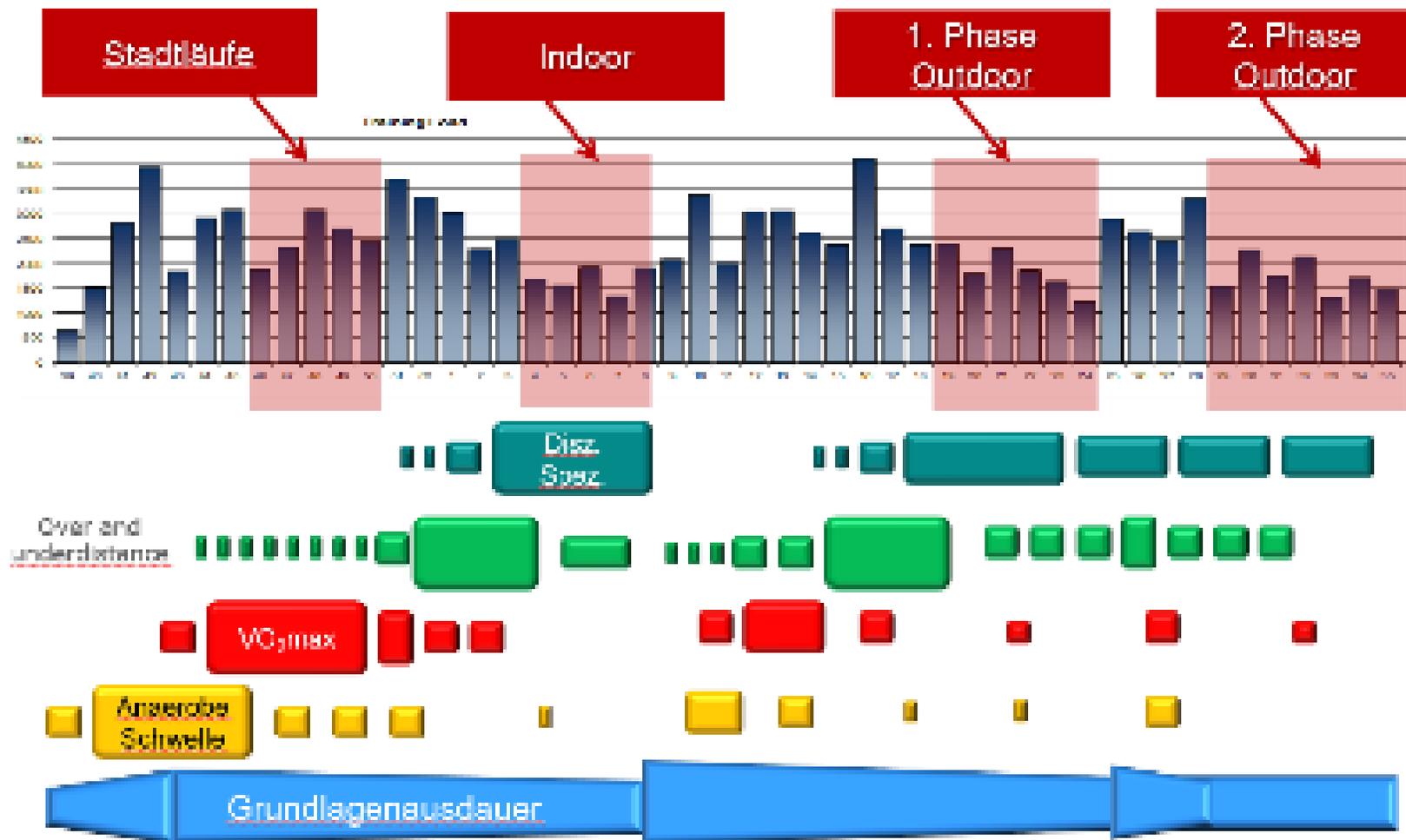


Ausdauer

- Bonnes bases en endurance
- Bonnes bases de force / stabilisation
- Bonnes bases techniques
- Bonnes bases de vitesses
- Être motivé



Unterschiedliche Reize





Wochenplanung Mittelstrecken

November

	Vormittag	Nachmittag
Lundi	DL 50' + Gym	Laufschule, laufspez. Rumpfstabi, Sprünge, speed
Mardi	DL 30' + 5 Stl	EL + 3x12' p:2-3' - anaerobe Schwelle + AL
Mercredi		Kraft
Jeudi	EL + 8x3' p:90'' + AL	DL 60' + Gym
Vendredi	ev. DL 45'	DL 30' + 10x100m KL
Samedi	EL + 4x8' p:2' + AL	DL 40' + Beweglichkeit
Dimanche	ev. Kraft	DL 60-80' + Gym + 5Stl

+ Rumpf
+ Beweglichkeit
+ Laufschule
+ Wurfprogramm

+ allg. Kräftigung
+ Sprünge

Juni

	Vormittag	Nachmittag
	DL 30-50' + Gym	Laufschule, laufspez. Rumpfstabi, Sprünge, speed
	DL 30' + 5 Stl	EL + 5x500 p:2' - 100% V _{wk} + AL
		Kraft
	EL + 2x8x200 p:2' und sp 6' + AL	DL 30' + Gym
		DL 50' + Gym + Stl
	EL + (200-200-800 / 200-800-200 / 800-200-200) p:1' und sp 8') 800 @ 100% V _{wk} + AL	DL 40' + Beweglichkeit
	ev. Kraft	DL 60' + Gym + 5Stl



Wochenplanung Mittelstrecken

November

Vormittag

Nachmittag

	Vormittag	Nachmittag
L		Laufschule, laufspez.
M	<p>11-13 TE – ca 110 km (MEN vs WOMEN ca 8-10% Diff.) 6-7 x Zone 1, 3 x Zone 3, 2-3 Divers (68%-0%-32) MEHR (absolut) Nicht « nur » langsam !</p>	
M		
J		
V		
S		
D		5Stu

- + Rumpf
- + Beweglichkeit
- + Laufschule
- + Wurfprogramm

- + allg. Kräftigung
- + Sprünge

Juni

Vormittag

Nachmittag

	Vormittag	Nachmittag
L		Laufschule, laufspez. Rumpfstabi,
M	DL 30-50' + G	<p>11-12 TE – ca 80 km (MEN vs WOMEN ca 8-10% Diff.) 6xZone 1, 3xZone 3, 2-3 Divers (65%-0%-35%) Weniger Umfang Intensität Wettkamppace orientiert, aber nicht nur ! Winter Anpassungen behalten ! Periodisierung ! « Psychische » Belastung der Bahntraining Differenzierung 800-1500</p>
M	DL 30'	
J	EL + 2x	
V	EL + (2 800-200 100% V	
S		
D	ev. Kra	



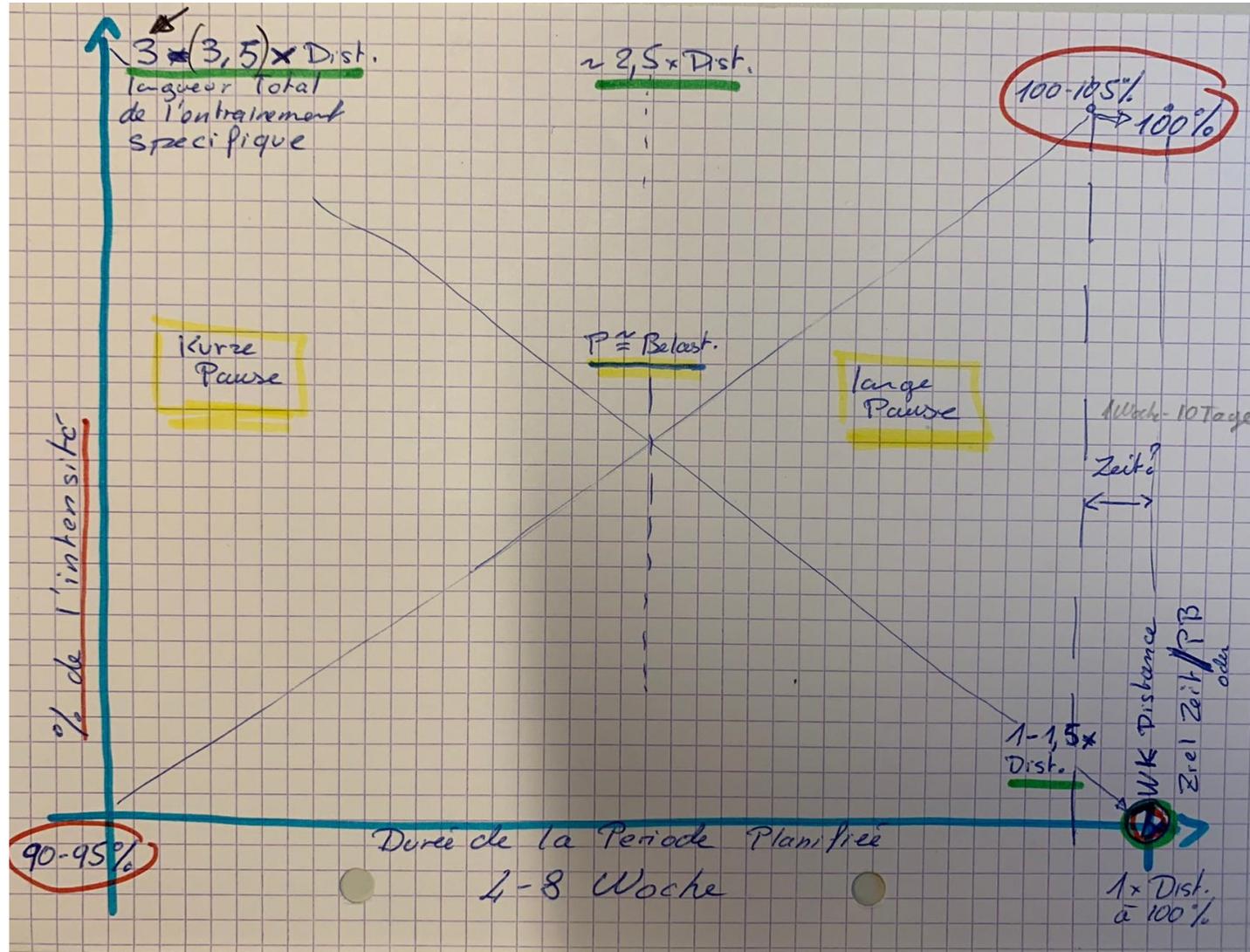
Unterschiedliche Reize 1500m in 3'40.50

«pimp my brain»	free (bis aerobe Schwelle)	10' an der anaeroben Schwelle + 5' + 3' P:3'-2'	4'-3'-2'-1' p:3'-2'30-2' « all-out »	800-300-300-500 p:3'-2'-3' 100% V _{race} - 500m « all-out »
Erhaltung der Anpassung	50' DL inkl. 20' aerobe Schwelle	2x10' an der anaeroben Schwelle p:2'	2x10x30-30 (190m/115m) sp:6'	3x(600-200) p:1' und sp 6' oder 2x500 + 2x400 p:2' 100% V _{race}
Anpassung	60' DL inkl. 40' aerobe Schwelle	3x12' an der anaerobe Schwelle / p:3'	EL + 4x4' "all-out" p:3' + AL oder 3x10x30-30 (190m/115m) sp:6'	200-200-800 / 200-800-200 / 800-200-200 p:1' und sp:8' oder 5x500 p:2' 100% V _{race}
Vorbereitung für Anpassung	40-60' DL	3x6' an der anaeroben Schwelle p:2'	6x2'30 p:2' « all-out »	10-15x200p:2-3' 3x3x300 p:2', sp 5' 105% V _{race}
	Grundlagen- ausdauer	Anaerobe Schwelle	VO ₂ max	Disziplinspezifische Trainings

DL = Dauerlauf p = Pause
 EL = Einlaufen sp = Serienpause
 AL = Auslaufen V_{race} = Wettkampfspace



Intervall Training planen





Ausdauer

Praxisbeispiel Bahntraining (disziplinspezifische Ausdauer):

Auftrag 1

Jede Gruppe plant ein Bahntraining einer Trainingsgruppe (U18, 800m, Zielzeit 2:00min, 6 Wochen vor dem Hauptwettkampf).

→ Anschliessend Präsentation des Trainings mit Begründung

Auftrag 2

Jede Gruppe plant ein Bahntraining einer Trainingsgruppe (U20, U18, U16).

→ Anschliessend Umsetzung in die Praxis



Ausdauer → **Good Practice 2 Theorie**

Praxisbeispiel Bahntraining (disziplinspezifische Ausdauer):

Auftrag 3

Umsetzung des Bahntrainings

- 1 Trainer
- Athleten
- Beobachter Trainer
- Beobachter Athleten

→ Anschliessend Beurteilung

- ✓ Trainerfunktion (Beobachter Trainer, Athleten)
- ✓ Athleten Lauftechnik (Trainer, Beobachter Athleten)
- ✓ Training (Alle)



Lauftechnik und Fehlerkorrektur

Fehlerkorrektur: Beobachtungsblatt Mittelstrecken-Lauf Erkenntnisse und Massnahmen



Athlet/in	Stützphase				Flugphase			
	Lauf 1	Lauf 2	Lauf 3	Lauf 4	Lauf 5	Lauf 6	Lauf 7	Lauf 8
Kopf								
Arme								
Rumpf								
Hüfte								
Knie								
Füße								



Ausdauer

Praxisbeispiel Bahntraining (disziplinspezifische Ausdauer):

Auswertung

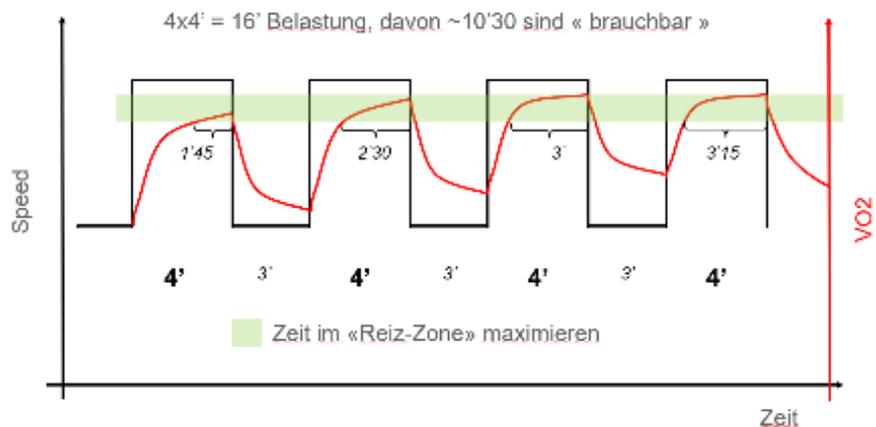




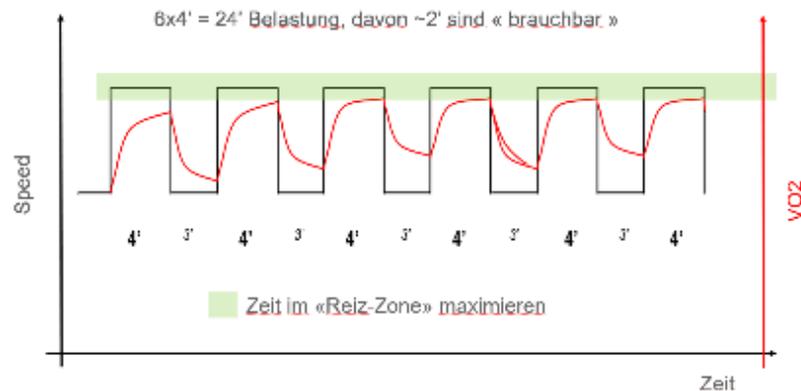
Ausdauer

Dauer und Pause als Steuerungsinstrument

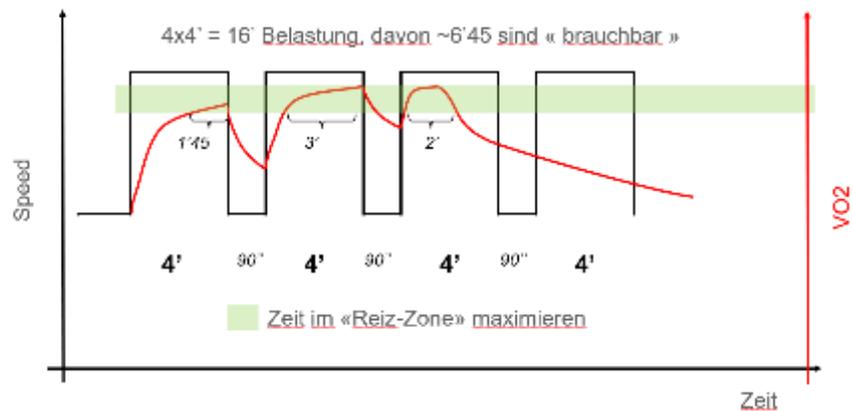
Beispiel VO2max : 4x4', p:3'



Beispiel VO2max : 4x4'



Beispiel VO2max : 4x4', p:90"

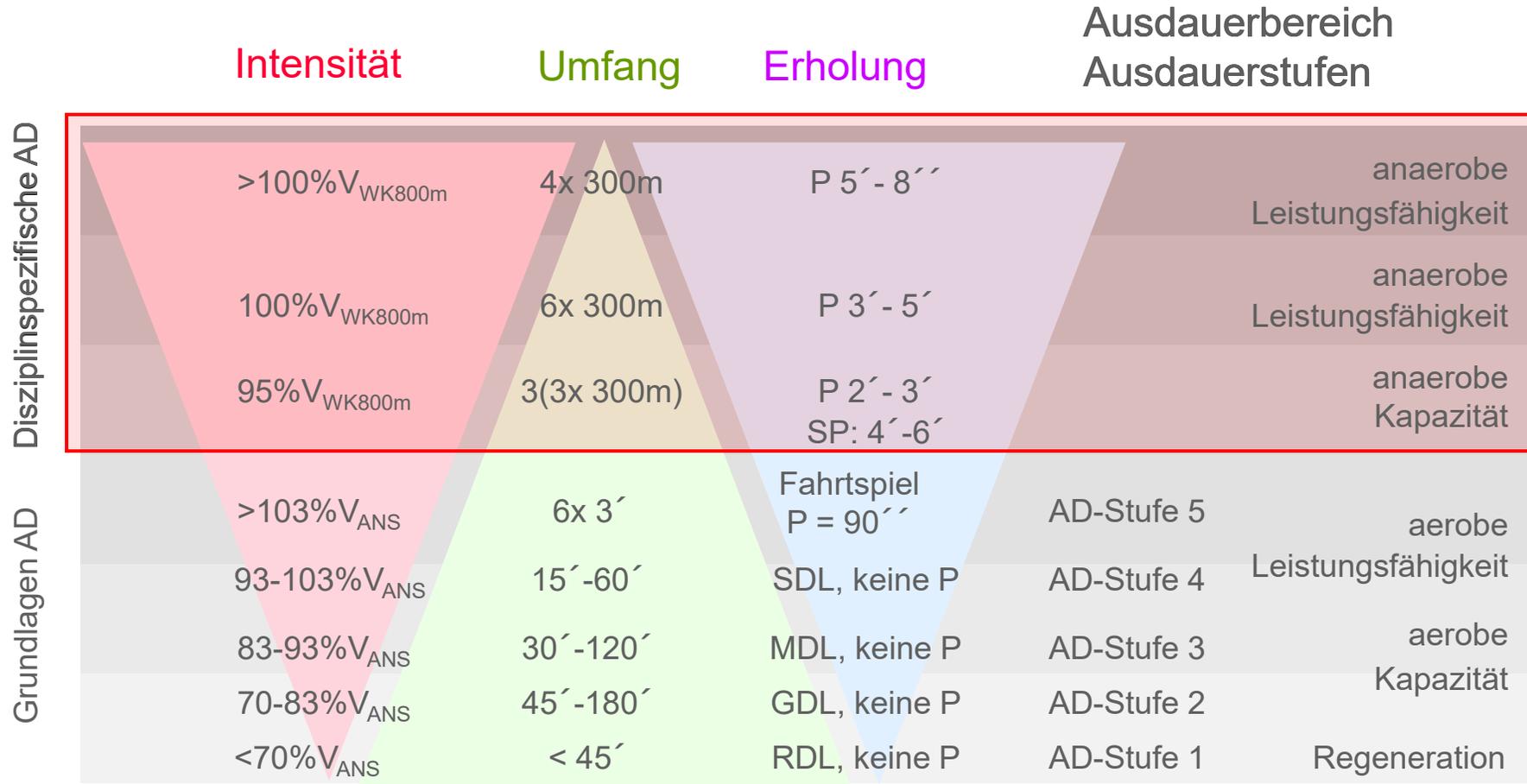


	Intensität	Umfang	Erholung	Ausdauerbereich Ausdauerstufen
Disziplinenspezifische AD	>100%V _{VO2max}	4x 400m	P 5' - 8"	anaerobe Leistungsfähigkeit
	100%V _{VO2max}	8x 300m	P 3' - 5"	anaerobe Leistungsfähigkeit
	95%V _{VO2max}	3(3x 300m)	P 2' - 3" SP 4' - 6"	anaerobe Kapazität
Grundlagen AD	>103%V _{VO2}	6x 3'	Fahrspiel P = 90"	AD-Stufe 5 aerobe
	93-103%V _{VO2}	15" - 60"	BDL, keine P	AD-Stufe 4 Leistungsfähigkeit
	83-93%V _{VO2}	30" - 120"	MDI, keine P	AD-Stufe 3 aerobe
	70-83%V _{VO2}	45" - 180"	GDI, keine P	AD-Stufe 2 Kapazität
<70%V _{VO2}	< 45"	RDL, keine P	AD-Stufe 1 Regeneration	

V_{VO2} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{VO2} im 800m Lauf)
V_{VO2} = Schwellengeschwindigkeit



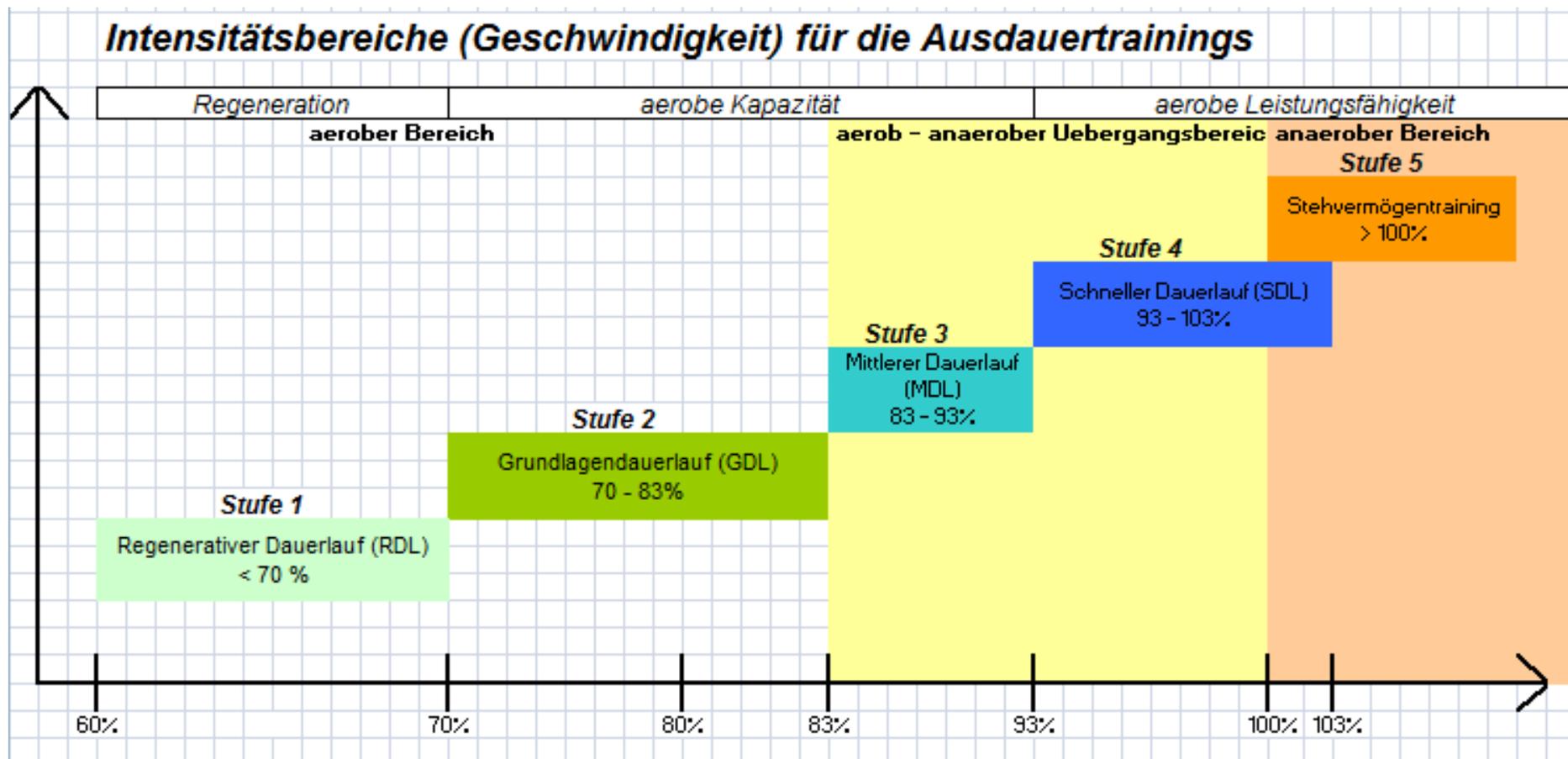
Audauer Intensitätsstufen



V_{WK} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{WK} im 800m Lauf)

V_{ANS} = Schwellengeschwindigkeit

Ausdauer → Good Practice 4 Theorie





Ausdauer

Ausdauerübung (5 Intensitätsstufen im Ausdauertraining)

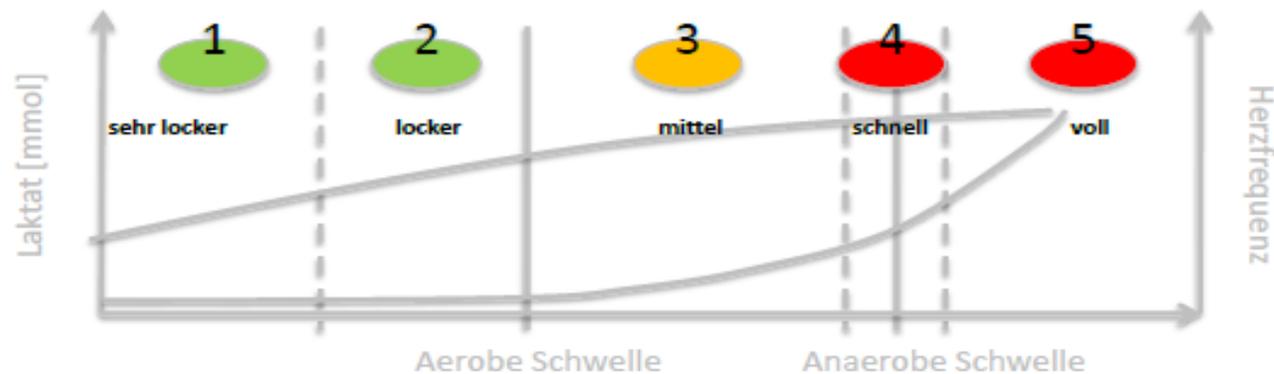
Name

Distanz geschätzt durch Teilnehmer (meter)

wenn Schwelle bekannt (in km/h) hier eintragen

Geschätzte Zeit für 1 Runde an der Schwelle gelaufen (ca 40min möglich)

Stufen	von (%)	bis (%)	Beschrieb der Stufe	Rundenzeit
5 sehr hart	>	103	Kein Wortwechsel mehr	
4 hart	103	93	knapper Wortwechsel	
3 mittel	93	83	sprechen in ganzen Sätzen (mit Unterbrüchen)	
2 locker	83	70	plaudern	
1 sehr locker	<	70	singen	





Ausdauer

5 Intensitätsstufen im Ausdauertraining

Stufen	von (%)	bis (%)	von (km/h)	bis (km/h)	von (min/km)	bis (min/km)	t	t (km)	%
sehr hart	>	103	>	16.5	<	00:03:38	00:02:45	00:03:26	109%
hart	103	93	16.5	14.9	00:03:38	00:04:02	00:03:04	00:03:50	98%
mittel	93	83	14.9	13.3	00:04:02	00:04:31	00:03:28	00:04:20	87%
locker	83	70	13.3	11.2	00:04:31	00:05:21	00:03:46	00:04:43	80%
sehr locker	<	70	<	11.2	>	00:05:21	00:04:42	00:05:53	64%

	%		km/h		min/km				
Schwelle	100		16.0		00:03:45		00:03:00	00:03:45	
			16.0		00:03:45		800		

Stufen	von (%)	bis (%)	von (km/h)	bis (km/h)	von (min/km)	bis (min/km)	t	t (km)	%
sehr hart	>	103	>	16.5					
hart	103	93	16.5	14.9					
mittel	93	83	14.9	13.3					
locker	83	70	13.3	11.2					
sehr locker	<	70	<	11.2					

	%		km/h						
Schwelle	100								



Ausdauer

5 Intensitätsstufen im Ausdauertraining

Stufen	von (%)	bis (%)	von (km/h)	bis (km/h)	von (min/km)	bis (min/km)	t	t (km)	%
sehr hart	>	103	>	14.4	<	00:04:10			
hart	103	93	14.4	13.0	00:04:10	00:04:36			
mittel	93	83	13.0	11.6	00:04:36	00:05:10			
locker	83	70	11.6	9.8	00:05:10	00:06:07			
sehr locker	<	70	<	9.8	>	00:06:07			

	%		km/h		min/km				
Schwelle	100		14.0		00:04:17				
			14.0		00:04:17				

Stufen	von (%)	bis (%)	von (km/h)	bis (km/h)	von (min/km)	bis (min/km)	t	t (km)	%
sehr hart	>	103	>	14.4			00:04:10	00:03:42	116%
hart	103	93	14.4	13.0			00:05:00	00:04:26	97%
mittel	93	83	13.0	11.6			00:05:20	00:04:44	91%
locker	83	70	11.6	9.8			00:05:50	00:05:10	83%
sehr locker	<	70	<	9.8			00:06:35	00:05:50	73%

	%		km/h						
Schwelle	100		14.0		00:04:17		00:04:50	00:04:17	
							1128		



Fragen ?