

CPET 
Seminare

CPET 
Seminare

CPET 
Seminare

Fallstricke und typische Fehlerquellen

CPET 
Seminare

CPET 
Seminare

Gibt es überhaupt die typischen „Fehler“?!

**Keine aktuellen
Umgebungsdaten**

**Keine
Volumenkalibration**

**Keine aktuelle
Gaskalibration**

**Messstrecke
(Maske/Mundstück)
undicht**

**„Eine verbrauchte“
O₂-Zelle und/oder
Sample-Line**

**Falsche
Patientendaten**

Typisches Problem !Gaskalibration O₂, CO₂!

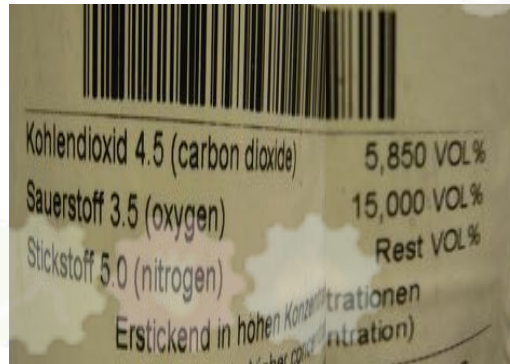
Eine neue Kalibrations
Gasflasche wurde
geliefert und am
Messsystem angeschlossen.
Gas-Daten nicht aktualisiert



möglich unplausibel



möglich unplausibel



Kohlendioxid 4,5 5,850 Vol%

Sauerstoff 3,5 15,100 Vol%

Stickstoff 5,0 Rest Vol%

Notwendig!

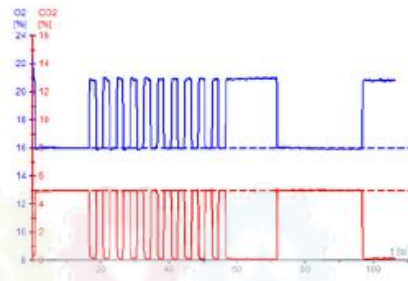
Aktuelle Gaskonzentrationen
(Vol.%) am Messsystem
eingeben

Typisches Problem !Gaskalibration O₂, CO₂!

Nullpunkt und Verstärkung
der Gasanalysatoren
verändern
sich im Laufe eines Tages

$V'O_2$
möglich unplausibel

$V'CO_2$
möglich unplausibel



Empfehlung!

Vor **jeder** Untersuchung die
Gaskalibration starten

Typisches Problem !Sammelschlauch (Sample Line)!

2-3 Sammelschläuche
(Sample-Line) sind am
Messsystem vorhanden

**Begrenzte
Funktionalität**
(ca. 100-120
Messungen)

$V'\text{CO}_2$
 $V'\text{O}_2$

möglich unplausibel



Keine Ersatz-Sample-Line
lagern (verlieren ihre Funktionalität)

Empfehlung!

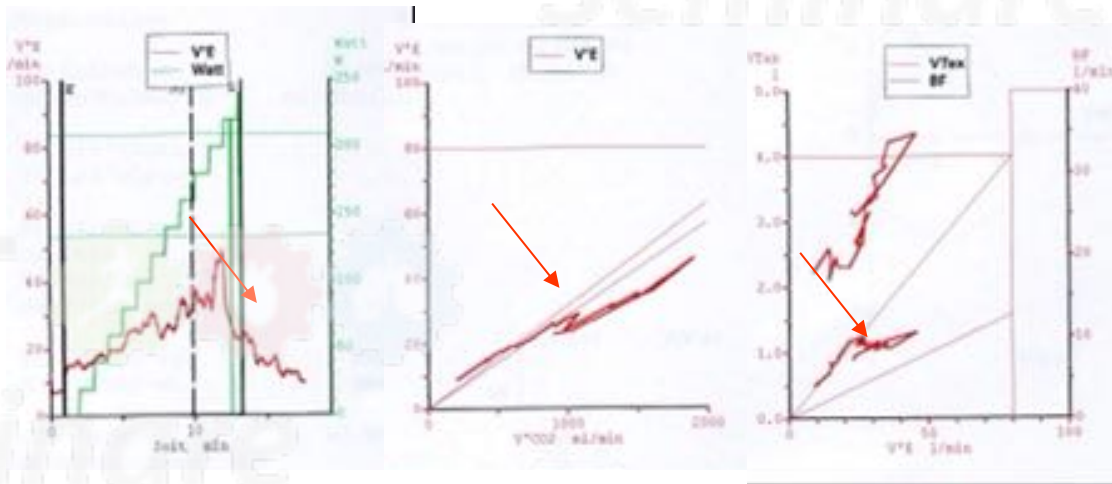
Nach **jeder** Untersuchung
Sampleline austauschen

Typisches Problem ! Volumenmessung !

Maske schliesst nicht dicht ab
zu groß/zu klein
zu locker

VE
möglich unplausibel

V'O₂ und V'CO₂
möglich unplausibel



Notwendig!

Richtige Maske auswählen,
Dichtigkeitsprüfung,
Wertekontrolle auf
Plausibilität

Fallbeispiel männlich/weiblich vertauscht

Ventilation

Zusammenfassung		Ruhe	AT	RCP	MaxVO2	Max	Soll	MaxVO2	Erhol
			Manuell			Watt		%Soll	180 sec
Atemzugmittelung 8 Atemzüge									
V'E	L/min	15	60		175	175	148*	118*	40
VTex	L	1.130	2.454		4.123	4.123			1.993
BF	l/min	14	25		42	42	42	102	20
BR	%	90	59		-18	-18	28	-64	73
Watt	W	0	182		350	350	230	152	0
V'O2	ml/min	589	2918		4334	4334	2950	147	796
VO2/kg	ml/min/kg	7.8	38.9		57.8	57.8	39.3	147	10.6
V'CO2	ml/min	476	2503		5445	5445			1144
EqCO2		28.3	22.8		31.1	31.1			32.7
EqO2		22.9	19.5		39.0	39.0			47.0
RER		0.81	0.86		1.26	1.26			1.44



Ventilation

Zusammenfassung		Ruhe	AT	RCP	MaxVO2	Max	Soll	MaxVO2	Erhol
			Manuell			Watt		%Soll	180 sec
Atemzugmittelung 8 Atemzüge									
V'E	L/min	15	60		175	175	148*	118*	40
VTex	L	1.130	2.454		4.123	4.123			1.993
BF	l/min	14	25		42	42	42	102	20
BR	%	90	59		-18	-18	28	-64	73
Watt	W	0	182		350	350	135	259	0
V'O2	ml/min	589	2918		4334	4334	1977	219	796
VO2/kg	ml/min/kg	7.8	38.9		57.8	57.8	26.4	219	10.6
V'CO2	ml/min	476	2503		5445	5445			1144
EqCO2		28.3	22.8		31.1	31.1			32.7
EqO2		22.9	19.5		39.0	39.0			47.0
RER		0.81	0.86		1.26	1.26			1.44



Fallbeispiel Zahlendreher im Geburtsdatum

Ventilation * 30.03.1964

Zusammenfassung	Ruhe	AT	RCP	MaxVO2	Max Watt	Soll	MaxVO2 %Soll	Erhol 180 sec
		Manuell						
Atemzugmittelung 8 Atemzüge								
V'E	L/min	15	60	175	175	148*	118*	40
VTex	L	1.130	2.454	4.123	4.123			1.993
BF	l/min	14	25	42	42	42	102	20
BR	%	90	59	-18	-18	28	-64	73
Watt	W	0	182	350	350	230	152	0
V'O2	ml/min	589	2918	4334	4334	2950	147	796
VO2/kg	ml/min/kg	7.8	38.9	57.8	57.8	39.3	147	10.6
V'CO2	ml/min	476	2503	5445	5445			1144
EqCO2		28.3	22.8	31.1	31.1			32.7
EqO2		22.9	19.5	39.0	39.0			47.0
RER		0.81	0.86	1.26	1.26			1.44

Ventilation

* 30.03.1946

Zusammenfassung	Ruhe	AT	RCP	MaxVO2	Max Watt	Soll	MaxVO2 %Soll	Erhol 180 sec
		Manuell						
Atemzugmittelung 8 Atemzüge								
V'E	L/min	15	60	175	175	148*	118*	40
VTex	L	1.130	2.454	4.123	4.123			1.993
BF	l/min	14	25	42	42	42	102	20
BR	%	90	59	-18	-18	28	-64	73
Watt	W	0	182	350	350	193	181	0
V'O2	ml/min	589	2918	4334	4334	2972	169	796
VO2/kg	ml/min/kg	7.8	38.9	57.8	57.8	34.3	169	10.6
V'CO2	ml/min	476	2503	5445	5445			1144
EqCO2		28.3	22.8	31.1	31.1			32.7
EqO2		22.9	19.5	39.0	39.0			47.0
RER		0.81	0.86	1.26	1.26			1.44

Welche numerischen Werte zeigen Plausibilität an ?

Aerobe Kapazität

Steigung
 $V'O_2$ f(Watt (Belastung))
10-11 ml/Watt

!Bei hoch trainierten Personen kann die aerobe Kapazität zwischen 10-12 ml/Watt liegen!

Sauerstoffaufnahme ($V'O_2$)

Ruhe
5-6 ml $V'O_2$ / kg
Körpergew.

Belastung
10-11 ml $V'O_2$ / Watt

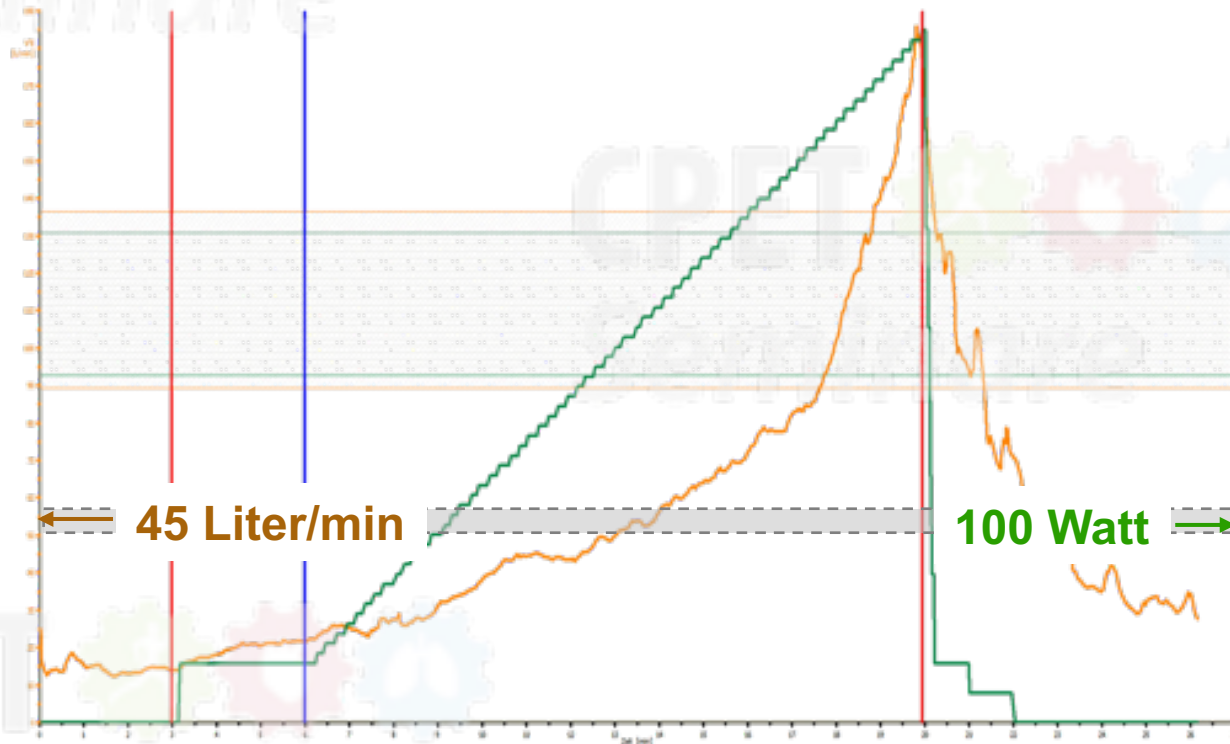
Ventilation (VE)

VE f(Watt)

Ruhe
9 l VE (Ruhe)

Belastung
9 l VE (pro 25 Watt)

Plausibilität VE



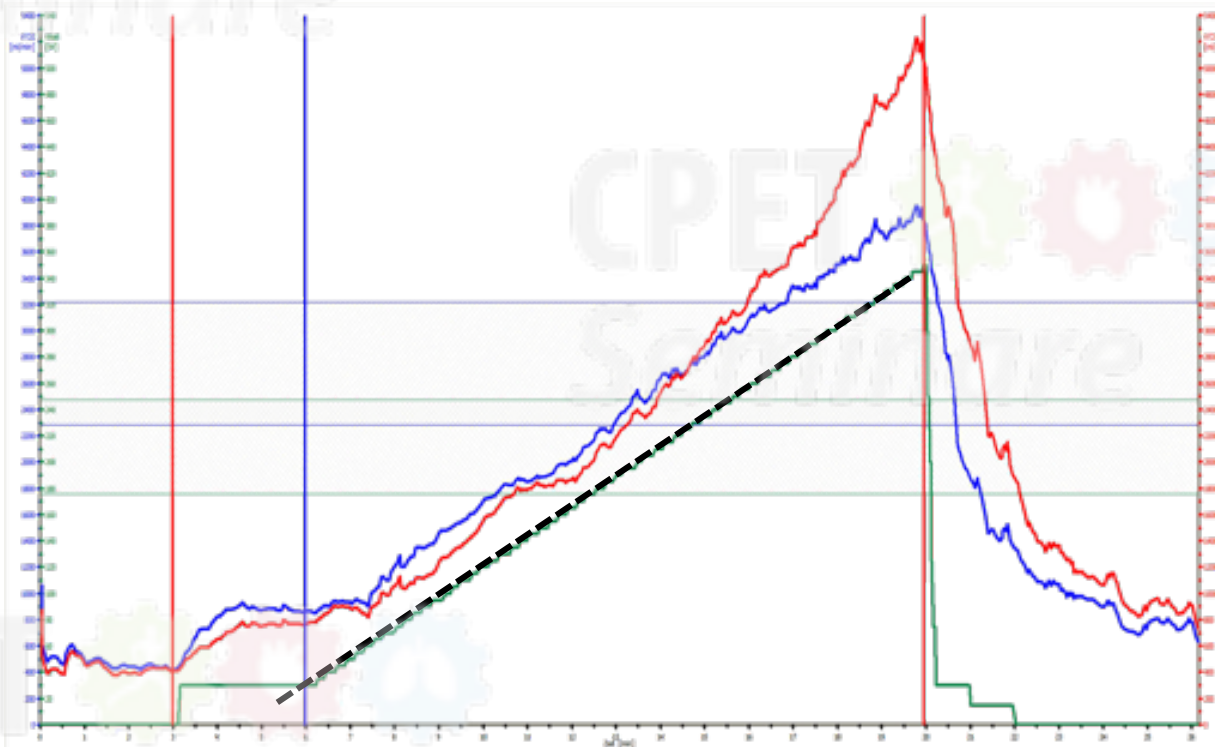
9-Felder-Graphik (1)

Ventilation $f(\text{Zeit})$
Last $f(\text{Zeit})$

100 Watt ca. 45 L V'E
(+- 10%)

(Plausibel bis VT1)

Plausibilität Sauerstoffaufnahme



9-Felder-Graphik (3)

$\dot{V}'O_2$ f(Zeit)
Last f(Zeit)

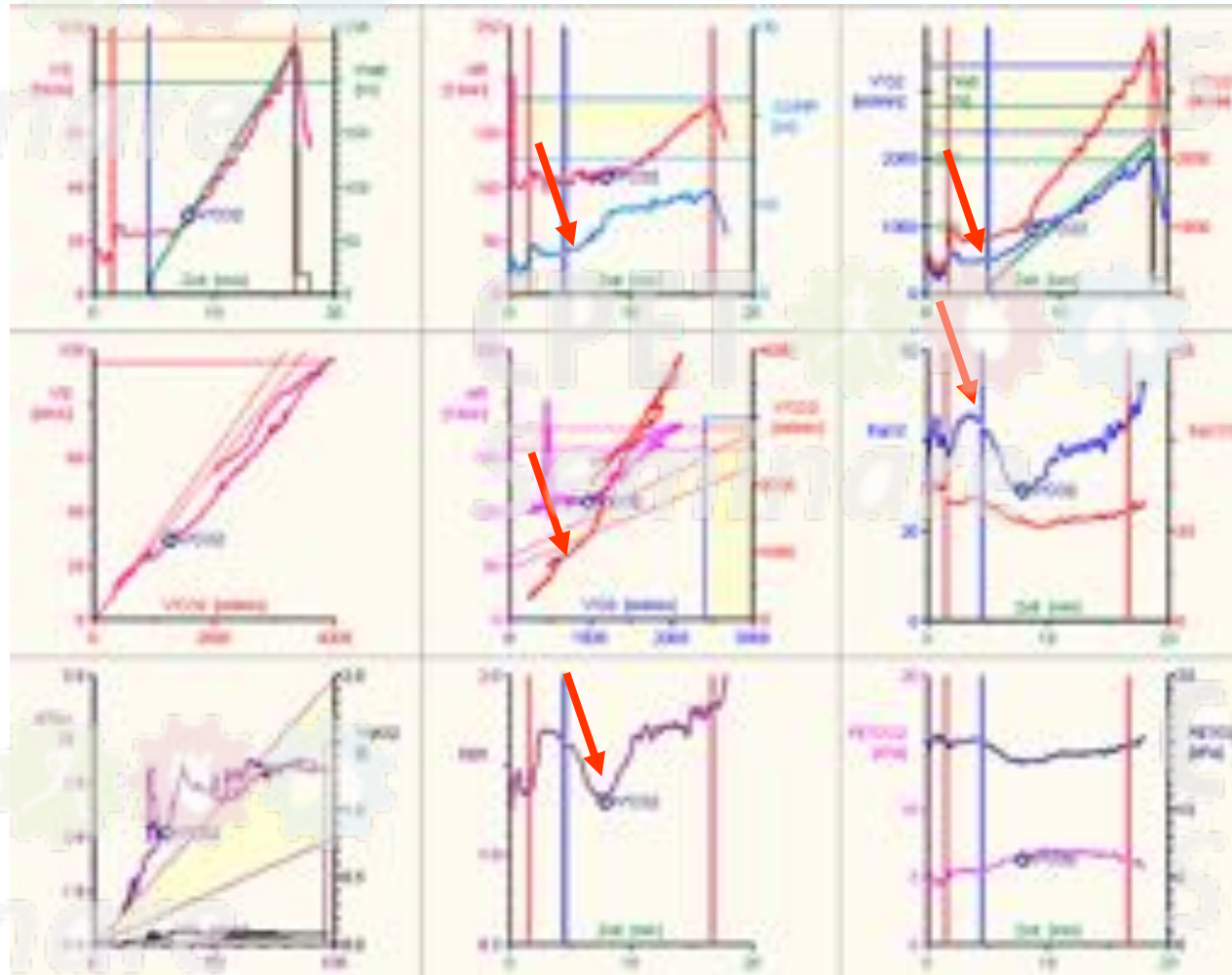
$\dot{V}'O_2$ Anstieg verläuft
parallel zur Belastung
(10 ml/min/Watt)

Spiroergometrie - System

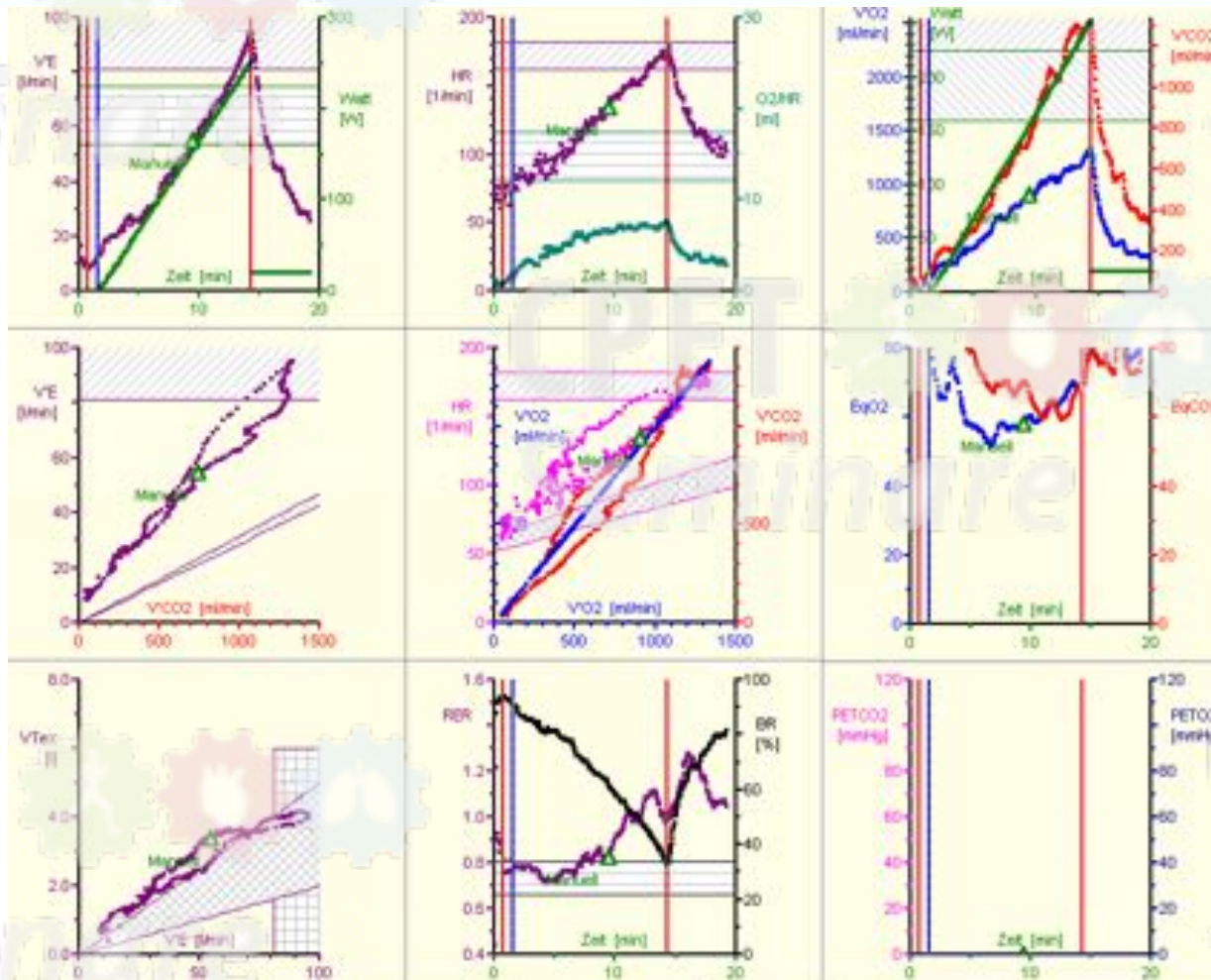
Plausibilitätstabelle (V'E, V'O₂)

Leistung (W)	20	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	250	260	280	300
V'E	18	23	27	31	38	45	52	59	67	74	81	88	95	99	103	110	117
Gewicht	V'O ₂																
50	660 620	810 820	1020 920	1130 1020	1380 1220	1570 1420	1780 1620	2010 1820	2230 2020	2480 2220	2670 2420	2890 2620	3110 2820	3220 2920	3530 3020	3580 3220	3770 3420
55	720 650	840 850	1050 950	1180 1050	1380 1250	1600 1450	1820 1650	2040 1850	2260 2050	2480 2250	2700 2450	2920 2650	3140 2840	3250 2940	3560 3040	3580 3240	3800 3440
60	780 680	870 880	1080 980	1190 1080	1410 1280	1630 1480	1850 1680	2070 1870	2290 2070	2510 2270	2730 2470	2950 2670	3170 2870	3280 2970	3590 3070	3610 3270	3840 3470
65	780 710	1000 900	1110 1000	1220 1100	1440 1300	1660 1500	1880 1700	2100 1900	2320 2100	2540 2300	2760 2500	2980 2700	3200 2900	3310 3000	3420 3100	3650 3300	3870 3500
70	810 730	1030 890	1140 1030	1250 1130	1470 1330	1690 1530	1910 1730	2130 1930	2350 2130	2570 2330	2790 2530	3010 2730	3230 2930	3380 3030	3480 3130	3690 3330	3900 3530
75	840 760	1060 960	1170 1060	1280 1160	1500 1360	1720 1560	1940 1760	2160 1960	2380 2160	2600 2360	2820 2560	3040 2760	3270 2950	3380 3080	3490 3150	3710 3350	3930 3550
80	870 790	1090 990	1200 1090	1310 1190	1530 1390	1750 1590	1970 1790	2190 1990	2410 2180	2630 2380	2850 2580	3080 2780	3300 2980	3410 3080	3520 3180	3740 3380	3960 3580
85	900 820	1120 1010	1230 1110	1340 1210	1560 1410	1780 1610	2000 1810	2220 2010	2440 2210	2660 2410	2880 2610	3110 2810	3330 3010	3440 3110	3550 3210	3770 3410	3990 3610
90	930 840	1150 1040	1260 1140	1370 1240	1590 1440	1810 1640	2030 1840	2250 2040	2470 2240	2700 2440	2920 2640	3140 2840	3360 3040	3470 3140	3580 3240	3800 3440	4020 3640
95	960 870	1180 1070	1290 1170	1400 1270	1620 1470	1840 1670	2060 1870	2280 2070	2510 2270	2730 2470	2950 2670	3170 2870	3390 3080	3500 3180	3610 3280	3830 3460	4050 3660
100	990 900	1210 1100	1320 1200	1430 1300	1650 1500	1870 1700	2090 1900	2310 2090	2540 2290	2760 2490	2980 2690	3200 2890	3420 3090	3530 3190	3640 3290	3860 3490	4080 3680
105	1020 930	1240 1130	1350 1220	1460 1320	1680 1520	1900 1720	2120 1920	2350 2120	2570 2320	2790 2520	3010 2720	3230 2920	3450 3120	3560 3220	3670 3320	3890 3520	4110 3720
110	1050 960	1270 1160	1380 1250	1490 1350	1710 1550	1930 1750	2150 1950	2380 2150	2600 2350	2820 2550	3040 2750	3260 2950	3480 3150	3590 3250	3700 3350	3920 3550	4140 3750

Wo ist das Problem?



Wo ist das Problem ?



Zusammenfassung

Wie kann man Fallstricke und methodische Fehler vermeiden?

Umgebungsbedingungen aktualisieren

automatische Übernahme der Patientendaten (GDT-Schnittstelle)

Volumenkalibration, Gaskalibration O_2 , CO_2 vor jeder Messung

Sammelschlauch nach jeder Messung tauschen

Undichtigkeit an der Patientenmaske vermeiden

Korrelation Ventilation / Belastung überprüfen

Korrelation Sauerstoffaufnahme / Belastung überprüfen

Aerobe Kapazität in Bezug zur Sauerstoffaufnahme ($V'O_2$) beachten