

7 Anhang

7.1. Zusätzliche Tabellen

Tabelle 4 - 21: Daten der Lungenfunktion der Patienten getrennt nach Geschlecht

	Patienten			Signifikanz
	Alle	männlich n=34	weiblich n=35	m/w
VK [ml]	2074,1 ± 917,9 750-5850	2237,4 ± 1070,1 760-5850	1915,4 ± 721 750-4110	p=0,147
FEV₁ [ml]	1432,9 ± 689,6 650-4060	1517,9 ± 780,5 740-4060	1350,3 ± 587,8 650-3330	p=0,315
MEF₅₀ [l/s]	1,4 ± 1,1 0,3-5,7	1,55 ± 1,3 0,3-5,7	1,24 ± 0,92 0,4-4,2	p=0,276
VK erw. [%]	58,0 ± 23,2 20-123	56,6 ± 23,0 20-104	59,4 ± 23,5 22-123	p=0,618
*FEV₁ erw. [%]	48,4 ± 24,6 20-118	47,4 ± 24,8 20-103	49,3 ± 24,7 22-118	p=0,589
*MEF₅₀ erw. [%]	35,5 ± 31,3 8-133	38,0 ± 33,9 8-124	33,0 ± 28,9 9-133	p=0,782
FEV₁/VK [%]	69,9 ± 12,9 38-97	69,5 ± 15,5 38-97	70,3 ± 10,2 50-95	p=0,819

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. * kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen. Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 22: Daten der Lungenfunktion der Patienten getrennt nach Alter

	Patienten			Signifikanz
	Alle	Alter unter 19 n=34	Alter ab 19 n=35	Alter
VK [ml]	2074,1 ± 917,9 750-5850	2036,2 ± 897,2 760-4970	2110,9 ± 949,1 750-5850	p=0,738
FEV₁ [ml]	1432,9 ± 689,6 650-4060	1537,6 ± 772,6 740-4060	1331,1 ± 591,6 650-3690	p=0,216
MEF₅₀ [l/s]	1,4 ± 1,1 0,3-5,7	1,8 ± 1,4 0,3-5,7	1,0 ± 0,7 0,4-3,3	p=0,007
VK erw. [%]	58,0 ± 23,2 20-123	67,7 ± 25,0 20-123	48,6 ± 16,9 21-92	p<0,001
*FEV₁ erw. [%]	48,4 ± 24,6 20-118	61,1 ± 27,1 22-118	36,0 ± 13,5 20-70	p<0,001
*MEF₅₀ erw. [%]	35,5 ± 31,3 8-133	51,0 ± 36,8 10-133	20,3 ± 13,0 8-62	p<0,001
FEV₁/VK [%]	69,9 ± 12,9 38-97	75,1 ± 11,6 45-97	64,8 ± 12,3 38-93	p<0,001

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**. * kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen. Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 23: Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsbeginn getrennt nach Geschlecht

	Patienten			Signifikanz
	Alle	männlich n=34	weiblich n=35	m/w
VO₂/KG [ml min ⁻¹ kg ⁻¹]	6,2 ± 1,4 2,5-9,4	6,0 ± 1,6 2,5-9,1	6,4 ± 1,2 4,2-9,4	p=0,314
O₂-Puls [ml/Schlag]	2,9 ± 0,8 1,2-4,3	2,6 ± 0,7 1,2-4,1	3,1 ± 0,8 1,4-4,2 2	p=0,015
Hf [1/min]	101 ± 13 71-131	105 ± 13 71-131	98 ± 11 75-116	p=0,022
VO₂ [ml/min]	287,1 ± 74,7 125-453	273,1 ± 66,6 125-412	301,6 ± 80,6 139-453	p=0,113
VCO₂ [ml/min]	272,3 ± 73,2 109-489	261,9 ± 66,6 109-399	282,9 ± 79,0 137-489	p=0,236
RQ	0,95 ± 0,08 0,75-1,16	0,96 ± 0,07 0,80-1,07	0,94 ± 0,08 0,74-1,16	p=0,383
Af [1/min]	24,3 ± 6,1 12,0-48,6	24,7 ± 7,0 12,5-48,6	23,9 ± 5,0 12,0-31,6	p=0,580
AZV [ml]	567,9 ± 157,8 213-1024	545,0 ± 156,9 213-933	591,5 ± 157,5 310-1024	p=0,223
AMV [l/min]	13,6 ± 3,4 6,2-22,2	13,2 ± 3,4 6,2-22,2	14,0 ± 3,4 7,9-21,0	p=0,346
*PEO₂ [mmHg]	130,7 ± 3,4 121,6-137,5	129,9 ± 3,5 121,6- 137,5	131,5 ± 3,1 123,8- 137,2	p=0,047
PECO₂ [mmHg]	19,5 ± 2,4 14,5-26,4	19,8 ± 2,7 15,3- 26,4	19,2 ± 2,2 14,5- 24,2	p=0,256
PETO₂ [mmHg]	116,3 ± 5,2 102,7-129	115,1 ± 5,4 102,7- 124,1	117,5 ± 4, 8 108,5- 129,0	p=0,052
PETCO₂ [mmHg]	32,7 ± 3,3 24,2-41,8	32,9 ± 3,5 27,0- 41,8	32,1 ± 3,2 24,2- 38,3	p=0,309

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**.

* kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen.

Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 24: Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsbeginn getrennt nach Alter

	Patienten			Signifikanz
	Alle	Alter unter 19 n=34	Alter ab 19 n=35	Alter
VO₂/KG [ml min ⁻¹ kg ⁻¹]	6,2 ± 1,4 2,5-9,4	6,5 ± 1,4 2,7-9,4	6,0 ± 1,4 2,5-8,9	p=0,128
O₂-Puls [ml/Schlag]	2,9 ± 0,8 1,2-4,3	2,5 ± 0,7 1,3-4,3	3,2 ± 0,7 1,2-4,3	p<0,001
Hf [1/min]	101 ± 13 71-131	101,7 ± 12,7 80-131	100,8 ± 12,8 71-118	p=0,768
VO₂ [ml/min]	287,1 ± 74,7 125-453	251,3 ± 64,4 125-350,4	322,0 ± 67,8 141-453	p<0,001
VCO₂ [ml/min]	272,3 ± 73,2 109-489	242,3 ± 68,1 109-368,4	301,3 ± 66,7 113-489,	p=0,001
RQ	0,95 ± 0,08 0,75-1,16	0,96 ± 0,07 0,85-1,15	0,94 ± 0,08 0,74-1,16	p=0,199
Af [1/min]	24,3 ± 6,1 12,0-48,6	24,1 ± 1,0 13,7-35,4	24,5 ± 7,0 12,0-48,6	p=0,787
AZV [ml]	567,9 ± 157,8 213-1024	510,5 ± 119,5 304-788	623,7 ± 171,5 213-1024	p=0,002
AMV [l/min]	13,6 ± 3,4 6,2-22,2	12,0 ± 2,9 6,2-17,4	15,2 ± 3,1 7,9-22,2	p<0,001
*PEO₂ [mmHg]	130,7 ± 3,4 121,6-137,5	130,5 ± 3,0 122,5-137,1	130,9 ± 3,7 121,6-137,5	p=0,614
PECO₂ [mmHg]	19,5 ± 2,4 14,5-26,4	19,8 ± 2,2 15,4-26,4	19,2 ± 2,7 14,5-24,2	p=0,377
PETO₂ [mmHg]	116,3 ± 5,2 102,7-129	116,9 ± 4,6 107,1-125,2	115,7 ± 5,6 102,7-129,0	p=0,333
PETCO₂ [mmHg]	32,7 ± 3,3 24,2-41,8	31,9 ± 2,9 26,9-39,8	32,9 ± 3,0 24,2-41,8	p=0,247

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**.

* kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen.

Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 25: Blutgase der Patienten getrennt nach Geschlecht

	Patienten			Signifikanz
	Alle	männlich n=34	weiblich n=35	m/w
Laktat [mmol/l]	0,8 ± 0,3 0,4-1,6	0,8 ± 0,3 0,4-1,4	0,8 ± 0,3 0,4-1,6	p=0,463
pH	7,427 ± 0,023 7,343-7,475	7,428 ± 0,026 7,343-7,475	7,425 ± 0,019 7,376-7,465	p=0,508
pCO₂ [mmHg]	40,2 ± 4,2 27,8-53,0	39,6 ± 4,2 27,8-46,8	40,7 ± 4,1 32,4-53,0	p=0,324
pO₂ [mmHg]	73,0 ± 9,8 49,6-96,7	73,9 ± 10,2 58,5-96,7	72,1 ± 9,4 49,6-88,8	p=0,439
SO₂ [%]	94,1 ± 2,5 82,4-97,2	94,3 ± 2,2 89,6-97,2	93,8 ± 2,7 82,4-96,9	p=0,346
BA [mmol/l]	2,1 ± 2,4 -4,3-6,6	2,1 ± 2,8 -4,9-6,6	2,1 ± 2,0 -1,8-6,4	p=0,956

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum.
Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 26: Blutgase der Patienten getrennt nach Alter

	Patienten			Signifikanz
	Alle	Alter unter 19 n=34	Alter ab 19 n=35	Alter
Laktat [mmol/l]	0,8 ± 0,3 0,4-1,6	0,8 ± 0,3 0,4-1,4	0,8 ± 0,3 0,4-1,6	p=0,987
pH	7,427 ± 0,023 7,343-7,475	7,426 ± 0,003 7,343-7,475	7,427 ± 0,002 7,386-7,465	p=0,737
pCO₂ [mmHg]	40,2 ± 4,2 27,8-53,0	39,3 ± 4,1 27,8-46,8	40,9 ± 4,2 31,6-53,0	p=0,107
pO₂ [mmHg]	73,0 ± 9,8 49,6-96,7	75,3 ± 10,5 55,9-96,7	70,8 ± 8,7 49,6-91,4	p=0,059
SO₂ [%]	94,1 ± 2,5 82,4-97,2	94,6 ± 2,1 89,6-97,2	93,6 ± 2,7 82,4-97,0	p=0,109
BA [mmol/l]	2,1 ± 2,4 -4,3-6,6	1,7 ± 2,8 -4,9-6,6	2,5 ± 1,9 -1,8-6,4	p=0,185

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum.
Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 27: Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) getrennt nach Geschlecht

	Patienten			Signifikanz
	Alle	männlich n=34	weiblich n=35	m/w
VO₂ [ml/min]	1494,5 ± 511,1 771-3763	1676,2 ± 586,5 783-3763	1318,0 ± 351,3 771-2150	p=0,003
VCO₂ [ml/min]	1695,4 ± 622,6 860-4516	1870,7 ± 736,9 866-4516	1525,1 ± 433,1 860-2658	p=0,020
VO₂/KG [ml min ⁻¹ kg ⁻¹]	32,9 ± 9,9 16,4- 65,1	35,8 ± 9,5 18,7-49,6	30,1 ± 9,6 16,4-65,1	p=0,015
Hf [l/min]	180,2 ± 15,6 134-210	178,1 ± 18,3 134-210	182,3 ± 12,2 157-207	p=0,266
O₂-Puls [ml/Schlag]	8,3 ± 2,6 4,3-19,1	9,4 ± 2,9 5,2-19,1	7,2 ± 1,8 4,4-11,5	p<0,001
RQ	1,14 ± 0,08 0,96-1,37	1,12 ± 0,06 0,99-1,26	1,15 ± 0,08 0,96-1,37	p=0,038
Af [l/min]	54,4 ± 11,0 29,6-83,8	52,7 ± 11,0 29,6-72,2	56,0 ± 11,0 36,7-83,8	p=0,217
AZV [ml]	1059,6 ± 429,7 166-2700	1183,2 ± 489,5 582-2700	939,6 ± 326,6 166-1922	p=0,017
AMV [l/min]	57,5 ± 24,1 27,30-168,0	61,7 ± 28,4 29,3-168,0	53,5 ± 18,7 27,3-110,6	p=0,159
*PEO₂ [mmHg]	127,1 ± 4,3 117,1-136,3	125,6 ± 3,7 117,1-133,7	128,5 ± 4,3 120,6-136,3	p=0,005
PECO₂ [mmHg]	26,2 ± 4,3 18,4-36,4	26,8 ± 3,6 20,2-36,4	25,6 ± 4,8 18,4-36,3	p=0,768
*PETO₂ [mmHg]	116,0 ± 7,5 96,2-131,0	114,3 ± 7,0 96,2-126,4	117,6 ± 7,7 105,4-131,0	p=0,119
PETCO₂ [mmHg]	39,0 ± 7,5 25,7-64,3	39,7 ± 7,0 29,3-64,3	38,3 ± 8,1 25,7-53,8	p=0,901
Δ PETCO₂	7,1 ± 8,9 -9,0-47,8	6,8 ± 6,6 -4,6-26,9	7,4 ± 10,8 -9,0-47,8	p=0,795

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**.

* kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen.

Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 28: Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) getrennt nach Alter

	Patienten			Signifikanz
	Alle	Alter unter 19 n=34	Alter ab 19 n=35	Alter
VO₂ [ml/min]	1494,5 ± 511,1 771-3763	1464,2 ± 469,8 771-2987	1524,0 ± 553,5 793-3763	p=0,631
VCO₂ [ml/min]	1695,4 ± 622,6 860-4516	1670,8 ± 602,6 860-3714	1719,2 ± 649,3 940-4516	p=0,749
VO₂/KG [ml min ⁻¹ kg ⁻¹]	32,9 ± 9,9 16,4- 65,1	38,5 ± 9,6 21,8-65,1	27,5 ± 6,6 16,4- 46,3	p<0,001
Hf [l/min]	180,2 ± 15,6 134-210	187,4 ± 13,1 142-210	173,4 ± 14,8 134-198	p<0,001
O₂-Puls [ml/Schlag]	8,3 ± 2,6 4,3-19,1	7,8 ± 2,2 4,4-14,2	8,8 ± 2,9 4,8-19,1	p=0,132
RQ	1,14 ± 0,08 0,96-1,37	1,13 ± 0,08 0,96-1,37	1,14 ± 0,07 0,99-1,33	p=0,842
Af [l/min]	54,4 ± 11,0 29,6-83,8	59,0 ± 9,6 42,1-83,8	49,9 ± 10,6 29,6-68,8	p<0,001
AZV [ml]	1059,6 ± 429,7 166-2700	1019,6 ± 430,8 582-2699	1098,5 ± 431,4 166-2700	p=0,450
AMV [l/min]	57,5 ± 24,1 27,30-168,0	59,1 ± 22,4 31,9-135,1	56,0 ± 26,0 27,3-168,0	p=0,596
*PEO₂ [mmHg]	127,1 ± 4,3 117,1-136,3	128,6 ± 3,6 121,3-136,3	125,7 ± 4,4 117,1-135,3	p=0,003
PECO₂ [mmHg]	26,2 ± 4,3 18,4-36,4	24,7 ± 3,6 18,4-34,5	27,6 ± 4,4 19,1-36,4	p=0,083
*PETO₂ [mmHg]	116,0 ± 7,5 96,2-131,0	119,2 ± 5,7 105,5-131,0	112,8 ± 7,8 96,2-128,7	p<0,001
PETCO₂ [mmHg]	39,0 ± 7,5 25,7-64,3	35,7 ± 5,8 25,7-53,8	42,1 ± 7,7 27,6-64,3	p=0,012
Δ PETCO₂	7,1 ± 8,9 -9,0-47,8	4,9 ± 10,2 -9,0-47,8	9,2 ± 7,0 -4,6-26,9	p=0,047

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**.

* kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen.

Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 29: Leistungsgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) sowie Blut(gas)- und Laktatwerte der frühen Nachbelastung getrennt nach Geschlecht

	Patienten			Signifikanz
	Alle	männlich n=34	weiblich n=35	m/w
Laktat [mmol/l]	7,5 ± 2,2 2,9-11,9	7,4 ± 2,4 2,9-11,9	7,6 ± 1,9 4,0-11,3	p=0,611
pH	7,260 ± 0,06 7,148-7,416	7,256 ± 0,06 7,148-7,416	7,265 ± 0,06 7,150-7,373	p=0,524
pCO₂ [mmHg]	47,4 ± 10,3 30,2-80,1	48,4 ± 9,7 30,7-80,1	46,5 ± 10,9 30,2-73,2	p=0,461
pO₂ [mmHg]	63,3 ± 14,7 38,7-106,0	61,3 ± 13,8 38,7-92,6	65,3 ± 15,4 41,4-106,0	p=0,271
SO₂ [%]	84,3 ± 9,4 61,0-97,0	83,2 ± 9,1 61,0-96,7	85,5 ± 9,7 61,8-97,0	p=0,323
BA [mmol/l]	-6,3 ± 3,8 -13,9-2,4	-6,3 ± 4,2 -12,2-2,4	-6,3 ± 3,5 -13,9--1,6	p=0,987
*P [Watt]	98,5 ± 41,2 42-313	109,3 ± 50,3 44-313	88,0 ± 26,6 42-159	p=0,031
P/KG [Watt/kg]	2,1 ± 0,7 1,0-3,7	2,3 ± 0,7 1,0-3,7	1,9 ± 0,6 1,1-3,5	p=0,025
P erw. [%]	77,5 ± 23,3 34-141	77,3 ± 24,5 34-124	77,7 ± 22,4 45-141	p=0,941

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**.

* kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen.

Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

Tabelle 4 - 30: Leistungsgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) sowie Blut(gas)- und Laktatwerte der frühen Nachbelastung getrennt nach Alter

	Patienten			Signifikanz
	Alle	Alter unter 19 n=34	Alter ab 19 n=35	Alter
Laktat [mmol/l]	7,5 ± 2,2 2,9-11,9	7,6 ± 2,3 3,9-11,9	7,4 ± 2,0 2,9-11,0	p=0,834
pH	7,260 ± 0,06 7,148-7,416	7,275 ± 0,06 7,161-7,416	7,246 ± 0,05 7,148-7,351	p=0,034
pCO₂ [mmHg]	47,4 ± 10,3 30,2-80,1	42,9 ± 9,5 30,2-73,2	51,8 ± 9,0 33,5-80,1	p<0,001
pO₂ [mmHg]	63,3 ± 14,7 38,7-106,0	70,5 ± 15,2 41,4-106,0	56,0 ± 9,8 38,7-78,0	p<0,001
SO₂ [%]	84,3 ± 9,4 61,0-97,0	88,6 ± 8,2 61,8-97,0	80,2 ± 8,6 61,0-93,0	p<0,001
BA [mmol/l]	-6,3 ± 3,8 -13,9-2,4	-7,0 ± 4,0 -13,9-2,4	-5,7 ± 3,6 -12,1-2,1	p=0,172
*P [Watt]	98,5 ± 41,2 42-313	95,2 ± 35,8 42-216	101,7 ± 46,2 49-313	p=0,512
P/KG [Watt/kg]	2,1 ± 0,7 1,0-3,7	2,4 ± 0,7 1,2-3,5	1,8 ± 0,5 1,0-3,7	p<0,001
P erw. [%]	77,5 ± 23,3 34-141	87,9 ± 23,7 41-141	67,4 ± 18,1 34-124	p<0,001

Mittelwert ± Standardabweichung, Minimum-Maximum. Signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen **fett**.

* kennzeichnet nicht normalverteilte Messgrößen.

Verwendete Abkürzungen: siehe Kap. 7.5.

7.2. Literaturverzeichnis

1	Arena R, Humphry R	Characteristic Ventilatory Expired Gas Values in Patients with Heart Failure during Exercise Testing	Clinical Exercise Physiology 2001, 17-26
2	Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ	A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange	J Appl Physiol 1986, 2020-27
3	Belman MJ, Epstein LJ, Doornbos D	Noninvasive determinations of the anaerobic threshold. Reliability and validity in patients with COPD	Chest 1992, 1028-34
4	Boas SR	Exercise recommendations for individuals with cystic fibrosis	Sports Med 1997, 17-37
5	Boas SR, Joswiak ML, Nixon PA, Fulton JA, Orenstein DM	Factors limiting anaerobic performance in adolescent males with cystic fibrosis.	Med Sci Sports Exerc 1996, 291-98
6	Böning D, Hütler M	Atmung bei körperlicher Belastung, in: Zach M Pädiatrische Pneumologie	Springer, Heidelberg Berlin 1999
7	Britto MT, Garrett JM, Konrad TR, Majure JM, Leigh MW	Comparison of physical activity in adolescents with cystic fibrosis versus age-matched controls	Pediatr Pulmonol 2000, 86-91
8	Brubaker PH, Berry MJ, Brozena SC, Morley DL, Walter JD, Paolone AM	Relationship of lactate and ventilatory thresholds in cardiac transplant patients	Med Sci Sports Exerc 1993, 191-96
9	Caiazzo VJ, Davis JA, Ellis JF, Azus JL	A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold	J Appl Physiol 1982, 184-89
10	Canny GJ	Ventilatory Response to Exercise in Cystic Fibrosis	Acta Paediatr Scan 1985, 451-55
11	Ceder O	Cystic fibrosis: In vitro and in vivo studies on the background to the pathogenesis	Acta paed scand 1983, 01-47
12	Cerny FJ, Pullano TP, Cropp GJ	Cardiorespiratory Adaptions to Exercise in Cystic Fibrosis	Am Rev Respir Dis 1982, 217-20
13	Chicharro JL, Perez M, Vaqueiro AF, Lucia A, Legido JC	Lactic threshold vs ventilatory threshold during a ramp test on a cycle ergometer	J Sports Med Phys Fitness 1997, 117-21
14	Coates AL, Canny G, Zinman R, Grisdale R, Desmond K, Roumeliotis D, Levison H	The effects of chronic airflow limitation, increased dead space, and the pattern of ventilation on gas exchange during maximal exercise in advanced cystic fibrosis	Am Rev Respir Dis 1988, 1524-31
15	Cooper DM	Exercise and Cystic Fibrosis: The Search for a Therapeutic Optimum (Guest Editorial)	Pediatric Pulmonology 1988, 143-44
16	Cotton DJ, Graham BL, Mink JT, Habbick BF	Reduction of the single breath CO diffusing capacity in cystic fibrosis.	Chest 1985, 217-22
17	Cropp GJ, Pullano TP, Cerny FJ, Nathanson IT	Exercise Tolerance and Cardiorespiratory Adjustments at Peak Work Capacity in Cystic Fibrosis	Am Rev Respir Dis 1982, 211-16
18	Dantzker DR, Patten GA, Bower JS	Gas Exchange at Rest and during Exercise in Adults with CF	Am Rev Respir Dis 1982, 400-05
19	de Jong W, Grevink RG, Roorda RJ, Kaptein AA, van der Schans CP	Effect of a home exercise-training program in patients with cystic fibrosis.	Chest 1994, 463-68

20	de Meer K, Jeneson JA, Gulmans VA, van der Laag J, Berger R	Efficiency of oxidative work performance of skeletal muscle in patients with cystic fibrosis	Thorax 1995, 980-83
21	Dickhuth HH, Yin L, Niess A, Rocker K, Mayer F, Heitkamp HC	Ventilatory, lactate-derived and catecholamine thresholds during incremental treadmill running: relationship and reproducibility	Int J Sports Med 1999, 122-27
22	Eston R, Reilly T	Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual	Routledge London New York, 2001
23	Fanconi G, Uehlinger C, Knauer C	Das Coeliakiesyndrom bei angeborener zystischer Pankreasfibromatose und Bronchiektasien	Wiener Medizinische Wochenzeitschrift 1936, 753-56
24	Farrell SW, Ivy JL	Lactate acidosis and the increase in VE/VO2 during incremental exercise.	J Appl Physiol 1987, 1551-55
25	Förstermann U	Erste Erfolge – viele noch unerfüllte Hoffnungen	Dtsch Arztebl 2003, 314-18
26	Freeman W, Stableforth DE, Cayton RM, Morgan MD	Endurance exercise capacity in adults with cystic fibrosis	Respir Med 1993, 541-49
27	Friedrichs F, Kusenbach G, Skopnik H, Benz-Bohm G, Döhmen H, Heimann G	Kardiopulmonale Leistungsfähigkeit von Patienten mit Mukoviszidose	Monatsschr Kinderheilkd 1992, 864-68
28	Fukuba Y, Munaka M, Usui S, Sasahara H	Comparison of objective methods for determining ventilatory threshold	Jpn J Physiol 1988; 133-44
29	Gitt AK, Winter UJ, Fritsch J	Vergleich der vier verschiedenen Methoden zur respiratorischen Bestimmung der anaeroben Schwelle bei normal Personen, Herz- und Lungenerkrankten	Z Kardiologie 1994, 37-42
30	Glass C, Knowlton RG, Sanjabi PB, Sullivan JJ	The effect of exercise induced glycogen depletion on the lactate, ventilatory and electromyographic thresholds	J Sports Med Phys Fitness 1997, 32-40
31	Gruber W	Sport und Mukoviszidose	Czwaliina Verlag, Hamburg 1997
32	Gruber W, Kiosz D, Braumann KM	Die respiratorische anaerobe Schwelle als Möglichkeit der Trainingssteuerung bei Patienten mit Zystischer Fibrose	Atemw Lungenkrkh 1999, 488-96
33	Gulmans VA, de Meer K, Brackel HJ, Faber JA, Berger R, Helders PJ	Outpatient exercise training in children with cystic fibrosis: physiological effects, perceived competence and acceptability	Pediatr Pulmonol 1999, 39-46
34	Hart N, Polkey MI, Clement A, Boule M, Moxham J, Lofaso F, Fauroux B	Changes in pulmonary mechanics with increasing disease severity in children and young adults with cystic fibrosis	Am J Respir Crit Care Med 2002, 61-66
35	Henke KG, Orenstein DM	Oxygen saturation during exercise in cystic fibrosis	Am Rev Respir Dis 1984, 708-11
36	Hodson ME, Geddes DM	Cystic Fibrosis	Arnold, London 2000
37	Hollmann W, Hettinger T	Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin	Schattauer, Stuttgart New York 2000

38	Hütler M	Vortrag auf der 3. Arbeitstagung der Kinderfachklinik „Satteldüne“ der LVA S-H und des Asthma-zentrums Jugenddorf „Buchenhöhe“ Berchtesgaden in Nebel/Amrum, in: Steinkamp G Asthma, Mukoviszidose und Sport	Pneumologie 2000, 407-11 ⁴
39	Hütler M, Schnabel D, Staab D, Tacke A, Wahn U, Böning D, Beneke R	Effect of growth hormone on exercise tolerance in children with cystic fibrosis	Med Sci Sports Exerc 2002, 567-72
40	Jankowski LW	Zystische Fibrose, in: Skinner, JS Rezepte für Sport- und Bewegungstherapie	Dt. Ärzte-Verlag, Köln 1989
41	Katz S, Berkowitz R, Le Jemtel T	Anaerobic threshold detection in patients with congestive heart failure	Am J Cadiol 1969, 1565-69
42	Keller W, Wiskott A	Lehrbuch der Kinderheilkunde	Thieme Verlag, Stuttgart 1991
43	Kerem E, Reisman J, Corey M, Canny GJ, Levison H	Prediction of mortality in patients with cystic fibrosis.	N Engl J Med 1992, 1187-91
44	Koch C, Cuppens H, Rainisio M, Madessani U, Harms H, Hodson M, Mastella G, S	European Epidemiologic Registry of Cystic Fibrosis (ERCF): comparison of major disease manifestations between patients with different classes of mutations	Pediatr Pulmonol 2001, 01-12
45	Kusenbach G, Friedrichs F, Skopnik H, Heimann G	Increased physiological dead space during exercise after bronchodilation in cystic fibrosis	Pediatr Pulmonol 1993, 273-78
46	Lands LC, Heigenhauser GJ, Jones NL	Analysis of factors limiting maximal exercise performance in cystic fibrosis	Clin Sci 1992, 391-97
47	Lebecque P, Lapierre JG, Lamarre A, Coates AL	Diffusion capacity and oxygen desaturation effects on exercise in patients with cystic fibrosis	Chest 1987, 693-97
48	Löllgen H, Erdmann E	Ergometrie: Belastungsuntersuchungen in Klinik und Praxis	Springer, Berlin Heidelberg New York 2000
49	Londeree B	Effect of Training on lactate/ventilatory Thresholds: a Meta-Analysis	Med Sci Sports Exerc 1997, 837-43
50	Macfarlane PI, Heaf H	Changes in Airflow Obstruction and Oxygen Saturation in Response to Exercise and Bronchodilators in Cystic Fibrosis	Pediatr Pulmonol 1990, 04-11
51	Maud PJ, Foster C	Physiological Assessment of human fitness	Human Kinetics Champaign 1995
52	McKone EF, Barry SC	Reproducibility of maximal exercise Ergometer Testing in Patiens with cystic Fibrosis	Chest 1999, 363-68
53	McLoughlin P, McKeogh D, Byrne P, Finlay G, Hayes J, FitzGerald MX	Assessment of fitness in patients with cystic fibrosis and mild lung disease	Thorax 1997, 425-30
54	McLoughlin P, Popham P, Linton RA, Bruce RC, Band DM	Exercise-induced changes in plasma potassium and the ventilatory threshold in man	J Physiol 1994, 139-47
55	Meyer K, Hajric R, Westbrook S, Samek L, Lehmann M, Schwaibold M, Betz P, Roskamm H	Ventilatory and lactate threshold determinations in healthy normal and cardiac patients: methodological problems	Eur J Appl Physiol Occup 1996, 387-93

⁴ http://www.thieme.de/pneumologie/09_00/0407.html

56	Midorikawa J, Hida W, Taguchi O, Okabe S, Kurosawa H, Mizusawa A	Lack of ventilatory threshold in patients with chronic obstructive pulmonary disease.	Respiration 1997, 76-80
57	Miyagi K, Asanoi H, Ishizaka S, Kameyama T, Sasayama S	Limited value of anaerobic threshold for assessing functional capacity in patients with heart failure	Clin Cardiol 1993, 133-37
58	Moorcroft AJ, Dodd ME, Webb AK	Exercise limitations and training for patients with cystic fibrosis	Disabil Rehabil 1998, 247-53
59	Moorcroft AJ, Dodd ME, Webb AK	Exercise testing and prognosis in adult cystic fibrosis	Thorax 1997, 291-93
60	Moser C, Tirakitsoontorn P, Nussbaum E, Newcomb R, Cooper DM	Muscle size and cardiorespiratory response to exercise in cystic fibrosis	Am J Respir Crit Care Med 2000, 1823-27
61	Myers JN	Essentials of cardiopulmonary Exercise Testing	Human Kinetics Champaign 1996
62	Navarro J, Rainisio M, Harms HK, Hodson ME, Koch C, Mastella G, Strandvik B, McKenzie SG	Factors associated with poor pulmonary function: cross-sectional analysis of data from the ERCF. European Epidemiologic Registry of Cystic Fibrosis	Eur Respir J 2001, 298-305
63	Nikolaizik WH, Knöpfli B, Leister E, de Boer P, Sievers B, Schöni M	The Anaerobic Threshold in Cystic Fibrosis: Comparison of V-Slope Method, Lactate Turn Point and Concomi Test	Pediatr Pulmonol 1998, 147-53
64	Nixon PA, Orenstein DM, Kelsey SF	Habitual physical activity in children and adolescents with cystic fibrosis	Med Sci Sports Exerc 2001, 30-35
65	Nixon PA, Orenstein DM, Kelsey SF, Doershuk CF	The prognostic value of exercise testing in patients with cystic fibrosis	N Engl J Med 1992, 1785-88
66	Orenstein D, Franklin B, Doershuk C, Hellerstein H	Exercise Conditioning and Cardiopulmonary Fitness in Cystic Fibrosis	Chest 1980; 4: 392-98
67	Patessio A, Casaburi R, Carone M, Appendini L, Donner CF, Wasserman K	Comparison of gas exchange, lactate, and lactic acidosis thresholds in patients with chronic obstructive pulmonary disease	Am Rev Respir Dis 1993, 622-26
68	Pianosi P, Hochman J	End-tidal estimates of arterial PCO ₂ for cardiac output measurement by CO ₂ rebreathing: a study in patients with cystic fibrosis	Pediatr Pulmonol 1996, 154-60
69	Pianosi P, Wolstein R	Carbon dioxide chemosensitivity and exercise ventilation in healthy children and in children with cystic fibrosis	Pediatr Res 1996, 508-13
70	Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC	Standardized lung function testing	Eur Respir J 1993, 05-40
71	Regnis JA, Alison JA, Henke KG, Donnelly PM, Bey PT	Changes in end-expiratory lung volume during exercise in cystic fibrosis relate to severity of lung disease	Am Rev Respir Dis 1991, 507-12
72	Reinhard U, Müller PH, Schmülling RM	Determination of anaerobic Threshold by the Ventilation Equivalent in Normal Individuals	Resp 1979, 36-42
73	Reinhardt D, Götz M, Kraemer R, Schöni MH	Zystische Fibrose	Springer, Heidelberg Berlin 2001
74	Reneaux C, Desplan J	Les parametres de mesure usuels et actuels	Rev Pneumol Clin. 1997, 271-77
75	Schmidt RF, Thews G, Lang F	Physiologie des Menschen	Springer, Heidelberg Berlin 2000

76	Schneider DA, Phillips E, Stoffolano S	The simplified V-Slope method of detecting the gas exchange threshold	Med Sci Sports Exerc 1993, 1180-84
77	Schwartz M, Sorensen N, Brandt NJ, Hogdall E, Holm T	High incidence of cystic fibrosis on the Faroe Islands: a molecular and genealogical study	Hum Genet 1995, 703-06
78	Selvadurai HC, Blimkie CJ, Meyers N, Mellis CM, Cooper PJ, van Asperen PP	Randomized controlled study of in-hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis	Pediatr Pulmonol 2002, 194-200
79	Selvadurai HC, McKay KO, Blimkie CJ, Cooper PJ, Mellis CM, Van Asperen PP	The relationship between genotype and exercise tolerance in children with cystic fibrosis	Am J Respir Crit Care Med 2002, 762-65
80	Shah AR, Gozal D, Keens TG	Determinants of aerobic and anaerobic exercise performance in cystic fibrosis	Am J Respir Crit Care Med 1998, 1145-50
81	Simonton CA, Higginbotham MB, Cobb FR	The ventilatory threshold: quantitative analysis of reproducibility and relation to arterial lactate concentration in normal subjects and in patients with chronic congestive heart failure	Am J Cardiol 1988, 100-07
82	Stanghelle JK	Physical Exercise for Patients with Cystic Fibrosis: A Review	Int J Sports Med 1988, 06-18
83	Stanghelle JK, Skyberg D, Haannaes OC	Eight-year follow-up of pulmonary function and oxygen uptake during exercise in 16-year-old males with cystic fibrosis	Acta Paediatr 1992, 527-31
84	Sue DY, Wasserman K, Moricca R, Casaburi R	Metabolic Acidosis during Exercise in Patients with Chronic Obstructiv Pulmonary Disease	Chest 1988, 931-38
85	Systrom DM, Kanarek DJ, Kohler SJ, Kazemi H	³¹ P nuclear magnetic resonance spectroscopy study of the anaerobic threshold in humans	J Appl Physiol 1990, 2060-66
86	Tummler B	Genetische Krankheiten mit pulmonaler Manifestation, in: Zach M Pädiatrische Pneumologie	Springer, Heidelberg Berlin 1999
87	von der Hardt H	Mukoviszidose (Zystische Fibrose) in: Betke K, Künzer W, Schaub J Lehrbuch der Kinderheilkunde	Thieme, Stuttgart New York 1991
88	Wasserman K	The anaerobic Threshold Measurement to Evaluate Exercise Performance	Am Rev Respir Dis 1984, 35-40
89	Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R	Principles of exercise testing and interpretation	Lea and Febinger, Philadelphia 1999
90	Wasserman K, Stringer WW, Casaburi R, Koike A, Cooper CB	Determination of the anaerobic threshold by gas exchange: biochemical considerations, methodology and physiological effects	Z Kardiol 1994, 01-12
91	Wasserman K, Whipp BJ, Sankar NK, Beaver WL	Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise	J Appl Physiol 1973, 236-43
92	Webb AK, Dodd ME	Exercise and sport in cystic fibrosis: benefits and risks	Br J Sports Med 1999, 77-78
93	Wiemann K	MSD-Manual der Diagnostik und Therapie	Urban & Fischer Verlag, München Jena 2000
94	Yamamoto Y, Miyashita M, Hughson RL, Tamura S	The ventilatory threshold gives maximal lactate steady state	Eur J Appl Physiol 1991, 55-59
95	Zapletal A	Lung function in children and adolescents	Karger, Basel 1987

7.3. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3 - 1: (Patient 1) Übersichtsdiagramm VO_2 bzw. VCO_2 über die gesamte Zeit der Untersuchung.	28
Abbildung 3 - 2: (Patient 2) Diagramm der respiratorischen Kompensation.	30
Abbildung 3 - 3: (Patient 3) V-Slope Diagramm.....	31
Abbildung 3 - 4: (Patient 4) Diagramm des Respiratory Exchange Ratio	32
Abbildung 3 - 5: (Patient 1) Diagramm des Ventilatory Equivalent of Oxygen.....	33
Abbildung 3 - 6: (Patient 1) Diagramm des End-tidal Partial Pressure of Oxygen	34
Abbildung 4 - 1: Übersichtsdiagramm VO_2 bzw. VCO_2 gegen die Untersuchungszeit (vergl. Abb. 3 - 1).....	46
Abbildung 4 - 2: Diagramm der respiratorischen Kompensation (vergleiche mit Abbildung 3 - 2)	47
Abbildung 4 - 3: V-Slope Diagramm (vergleiche Abbildung 3 - 3).....	47
Abbildung 4 - 4: Diagramm der Respiratory Exchange Ratio (vergleiche Abbildung 3 - 4).....	48
Abbildung 4 - 5: Diagramm des Ventilatory Equivalent of Oxygen (vergleiche Abbildung 3 - 5).....	48
Abbildung 4 - 6: Diagramm des End-tidal Partial Pressure of Oxygen (vergleiche Abbildung 3 - 6)	49
Abbildung 5 - 1: Verhältnis der FEV_1 erw. zu Δ $PETCO_2$ Anfang/Ende der Untersuchung.....	94

7.4. Tabellenverzeichnis

Tabelle 3 - 1:	Patientenverteilung innerhalb der gebildeten Untergruppen	24
Tabelle 3 - 2:	Anthropometrische Daten der Beispielpatienten	27
Tabelle 3 - 3:	Daten der Lungenfunktion der Beispielpatienten.....	27
Tabelle 4 - 1:	Anthropometrische Daten der Patienten getrennt nach Geschlecht:.....	36
Tabelle 4 - 2:	Anthropometrische Daten der Patienten getrennt nach Alter:	36
Tabelle 4 - 3:	Anthropometrische Daten der Patienten getrennt nach Lungenfunktion:	37
Tabelle 4 - 4:	Daten der Lungenfunktion der Patienten getrennt nach Lungenfunktion	38
Tabelle 4 - 5:	Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsbeginn getrennt nach Lungenfunktion	39
Tabelle 4 - 6:	Laktatkonzentration und Blutgase der Patienten getrennt nach Lungenfunktion	40
Tabelle 4 - 7:	Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) getrennt nach Lungenfunktion	42
Tabelle 4 - 8:	Leistungsgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) sowie Blut(gas)- und Laktatwerte der frühen Nachbelastung getrennt nach Lungenfunktion	43
Tabelle 4 - 9:	Anthropometrische Daten und Messwerte der Lungenfunktion der Beispielpatientin im Vergleich zu den geschlechtsentsprechenden Durchschnittswerten.....	45
Tabelle 4 - 10:	Atemmesswerte der Beispielpatientin zu Beginn und bei Abbruch der Belastung im Vergleich zu den geschlechtsentsprechenden Durchschnittswerten.....	45
Tabelle 4 - 11:	Darstellung der Schaubildauswertbarkeit, aufgeteilt nach Verfahren und Geschlecht.....	50
Tabelle 4 - 12:	Darstellung der Schaubildauswertbarkeit, aufgeteilt nach Verfahren und Altersgruppe	51
Tabelle 4 - 13:	Darstellung der Schaubildauswertbarkeit, aufgeteilt nach Verfahren und Lungenfunktion.	52
Tabelle 4 - 14:	Nach Verfahrenserfolg aufsummierte Ergebnisse	53
Tabelle 4 - 15:	Mittelwerte und Signifikanz derjenigen Messgrößen, hinsichtlich derer sich Patienten mit mindestens einer zu erkennenden Schwelle von denen ohne erkennbarer Schwelle unterscheiden	55
Tabelle 4 - 16:	Mittelwerte und Signifikanzwerte derjenigen Messgrößen, hinsichtlich derer sich Patienten mit respiratorischer Kompensation von denen ohne erkennbare Hyperventilation unterscheiden	57
Tabelle 4 - 17:	Mittelwerte und Signifikanzwerte derjenigen Messgrößen, hinsichtlich derer sich Patienten mit einer zu erkennenden Schwelle im V-Slope-Verfahren von denen ohne erkennbare Schwelle unterscheiden	58
Tabelle 4 - 18:	Mittelwerte und Signifikanzwerte derjenigen Messgrößen, hinsichtlich derer sich Patienten mit einer zu erkennenden Schwelle im RER-Verfahren von denen ohne erkennbare Schwelle unterscheiden	59
Tabelle 4 - 19:	Mittelwerte und Signifikanzwerte derjenigen Messgrößen, hinsichtlich derer sich Patienten mit einer zu erkennenden Schwelle im VER-Verfahren von denen ohne erkennbare Schwelle unterscheiden	60
Tabelle 4 - 20:	Mittelwerte und Signifikanzwerte derjenigen Messgrößen, hinsichtlich derer sich Patienten mit einer zu erkennenden Schwelle im PET-Verfahren von denen ohne erkennbarer Schwelle unterscheiden	61

Tabelle 4 - 21:	Daten der Lungenfunktion der Patienten getrennt nach Geschlecht	105
Tabelle 4 - 22:	Daten der Lungenfunktion der Patienten getrennt nach Alter	105
Tabelle 4 - 23:	Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsbeginn getrennt nach Geschlecht	106
Tabelle 4 - 24:	Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsbeginn getrennt nach Alter	107
Tabelle 4 - 25:	Blutgase der Patienten getrennt nach Geschlecht	108
Tabelle 4 - 26:	Blutgase der Patienten getrennt nach Alter	108
Tabelle 4 - 27:	Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) getrennt nach Geschlecht	109
Tabelle 4 - 28:	Kardiopulmonale Messgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) getrennt nach Alter	110
Tabelle 4 - 29:	Leistungsgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) sowie Blut(gas)- und Laktatwerte der frühen Nachbelastung getrennt nach Geschlecht	111
Tabelle 4 - 30:	Leistungsgrößen bei Belastungsmaximum (Abbruchwerte) sowie Blut(gas)- und Laktatwerte der frühen Nachbelastung getrennt nach Alter	112
Tabelle 5 - 1:	Anthropometrische Daten (\pm Standardabweichung) der Patienten unserer Studie im Vergleich zu <i>McLoughlin</i> (53) 1997 und <i>Gruber</i> (32) 1999	83
Tabelle 5 - 2:	Messwerte (\pm Standardabweichung) zu Beginn der Untersuchung der Patienten unserer Studie im Vergleich zu <i>McLoughlin</i> (53) 1997 und <i>Gruber</i> (32) 1999	84
Tabelle 5 - 3:	Maximale Messwerte (\pm Standardabweichung) der Patienten unserer Studie im Vergleich zu <i>McLoughlin</i> (53) 1997 und <i>Gruber</i> (32) 1999	84
Tabelle 5 - 4:	Multiplikator, um den sich der zugrundeliegende Wert zwischen Anfang und Ende der Belastung verändert	88
Tabelle 5 - 5:	Veränderung des Verhältnisses von Atemminutenvolumen zu Sauerstoffaufnahme pro kg Körpergewicht, betrachtet nach Einteilung der Patienten hinsichtlich der erwarteten Einsekundenkapazität	89
Tabelle 5 - 6:	Messwerte der Atemgase und deren verhältnismäßige Änderung im Verlauf der Untersuchung beim V-Slope-Verfahren, betrachtet nach Einteilung der Patienten hinsichtlich der erwarteten Einsekundenkapazität	90
Tabelle 5 - 7:	Messwerte der Atemgase und deren verhältnismäßige Änderung im Verlauf der Untersuchung beim RER-Verfahren, betrachtet nach Einteilung der Patienten hinsichtlich der erwarteten Einsekundenkapazität	91
Tabelle 5 - 8:	Messwerte der Atemgase und deren verhältnismäßige Änderung im Verlauf der Untersuchung beim VER-Verfahren, betrachtet nach Einteilung der Patienten hinsichtlich der erwarteten Einsekundenkapazität	91
Tabelle 5 - 9:	Messwerte der Atemgase und deren verhältnismäßige Änderung im Verlauf der Untersuchung beim PET-Verfahren, betrachtet nach Einteilung der Patienten hinsichtlich der erwarteten Einsekundenkapazität	93
Tabelle 5 - 10:	Messwerte der Atemgase und deren verhältnismäßige Änderung im Verlauf der Untersuchung bei der respiratorischen Kompensation, betrachtet nach Einteilung der Patienten hinsichtlich der erwarteten Einsekundenkapazität	95
Tabelle 5 - 11:	Zusammenhang zwischen Auftreten einer respiratorischen Schwelle und einer erkennbaren anaeroben Schwelle in den anderen vier Verfahren	95

7.5. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Einheit
Af	Atemfrequenz	1/min
AMV	Atemminutenvolumen	l/min
AS	anaerobe Schwelle	
ATP	Adenosinriphosphat	
AZV	Atemzugvolumen	ml
BA	Basenabweichung	mmol/l
BMI	<i>body mass index</i> , Körpermassenindex	kg/m ²
CFTR	<i>cystic fibrosis transmembrane regulator</i>	
CO ₂	Kohlendioxid	
COPD	<i>chronic obstructive pulmonal disease</i> , chronisch obstruktive Lungenerkrankung	
Δ PETCO ₂	Differenz des endexpiratorischen Kohlendioxiddruckes zwischen Anfang und Ende der Belastung	mmHg
FEV ₁	<i>forced expiratory volume in one second</i> , forciertes expiratorisches Volumen in der ersten Sekunde	ml
FEV ₁ erw.	forciertes expiratorisches Volumen in der ersten Sekunde in Relation zum Erwartungswert	%
FEV ₁ /VK	FEV ₁ bezogen auf die Vitalkapazität in Prozent (Tiffenau-Wert)	%
GH	<i>growth hormone</i> , Wachstumshormon	
H ⁺	Wasserstoffion	
H ₂ O	Wasser	
HCO ₃ ⁻	Bikarbonat	
Hf	Herzfrequenz	1/min
KG	Körpergewicht	kg
MEF ₅₀	<i>medium expiratory flow</i> , mittlerer expiratorischer Fluss bei 50 % der forcierten Vitalkapazität	l/s
MEF ₅₀ erw.	mittlerer expiratorischer Fluss bei 50 % der forcierten Vitalkapazität in Relation zum Erwartungswert	%
MVV	maximales ventilatorisches Volumen	l/min
O ₂	Sauerstoff	
O ₂ -Puls	Sauerstoffpuls	ml/Schlag
p	Signifikanz (2-seitig)	
P	<i>power</i> , Leistung	Watt
P erw.	Leistung in Relation zum Erwartungswert	%
P/KG	Leistung in Relation zum Körpergewicht	Watt/kg
pCO ₂	Kohlendioxidpartialdruck	mmHg
PECO ₂	durchschnittlicher Kohlendioxiddruck einer Ausatemaktion	mmHg
PEO ₂	durchschnittlicher Sauerstoffdruck einer Ausatemaktion	mmHg
PET	<i>End-tidal Partial Pressure of Oxygen</i> (graphisches Verfahren zur Bestimmung der VAS)	
PETCO ₂	endexpiratorischer Kohlendioxiddruck	mmHg
PETO ₂	endexpiratorischer Sauerstoffdruck	mmHg
pH	Wasserstoffionenkonzentration, pH-Wert	

pO ₂	Sauerstoffpartialdruck	mmHg
r	Korrelationskoeffizient nach Pearson oder Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman	
R	Bestimmtheitsmaß des Tabellenkalkulationsprogramms Excel [®]	
RER	<i>Respiratory Exchange Ratio</i> (graphisches Verfahren zur Bestimmung der VAS)	
RK	respiratorische Kompensation	
RQ	Respiratorischer Quotient	
SO ₂	Sauerstoffsättigung	%
VAS	ventilatorische anaerobe Schwelle	
VCO ₂	Kohlendioxidabgabe	ml/min
VER	<i>Ventilatory Equivalent of Oxygen</i> (graphisches Verfahren zur Bestimmung der VAS)	
VK	Vitalkapazität	ml
VK erw.	Vitalkapazität in Relation zum Erwartungswert	%
VO ₂	Sauerstoffaufnahme	ml/min
VO ₂ /KG	Sauerstoffaufnahme pro kg Körpergewicht	ml/kg KG
VO ₂ max	maximale Sauerstoffaufnahme	ml
VO ₂ max/min	maximale Sauerstoffaufnahme pro Minute	ml/min
VS	ventilatorische Schwelle	
ZF	Zystische Fibrose	

7.6. Lebenslauf

MARKUS-JOACHIM UHLE

Arzt • Master in Humanitarian Assistance

Kontakt: m.uhle@gmxpro.de

geboren 16. Mai 1969, Stuttgart

Berufstätigkeit

- | | |
|---------------------|---|
| seit | Honorarkraft bei der 3ClinicalResearch AG |
| 01.05.2003 | Clinical Research Competence Center
Forschungsstation Campus Charite Mitte
Universitätsklinikum Charite |
| seit | Honorarkraft als Dozent bei der Meerveert GmbH, Gesellschaft für Unternehmensentwicklung |
| 01.03.2003 | |
| 15.05.2002 - | Ärztlicher Case Manager bei der onkocom GmbH |
| 31.01.2003 | |
| 21.05.2001 | Vollapprobation |
| 18.10.1999 - | Arzt im Praktikum in der ambulanten kardialen Rehabilitation, kardiologisch- |
| 18.04.2001 | internistische Praxisgemeinschaft / Rehzentrum Rankestraße Berlin |

Praktikum

- | | |
|---------------------|--|
| 31.05.1999 - | Praktikum beim Deutschen Initiativkreis für ein Verbot von Landminen: Vorbereitung und Durchführung der sog. „Bad Honnef II“-Konferenz |
| 11.07.1999 | |

Hochschulbildung

2. Studium: Humanitäre Hilfe

- 1998 - 1999** One-year multidisciplinary post-graduate Study in Anthropology, Management, Epidemiology, Geopolitics and International Law
NOHA (Network on Humanitarian Assistance) of ECHO (European Community Humanitarian Office), at
- Institut für Friedenssicherungsrecht und Humanitäres Völkerrecht, Ruhr-Universität-Bochum and
 - Department of Peace- and Conflict-Research, Uppsala University, Sweden
- gefördert durch ein SOKRATES-Stipendium der EU
Abschluß: Master in Humanitarian Assistance

1. Studium: Medizin

- 14.08.1998** Approbation zum Arzt im Praktikum
- 1991-1998** Studium der Humanmedizin an der Freien Universität Berlin, seit dem Wintersemester 95/96 an der Humboldt Universität Berlin
- WiSem.** Studium der Chemie an der Freien Universität Berlin
1990 / 91

Zivildienst

- 01.12.1988 - 31.07.1990** Zivildienst auf der Pflegestation des Altenheims der Arbeiterwohlfahrt Augsburg

Schulbildung

- 11.05.1988** Abitur am humanistischen Karls gymnasium Stuttgart

Sonstige Aktivitäten

- Juni 1995** Mitarbeit am Projekt „Verhüllter Reichstag“ von Christo und Jeanne-Claude