

## Long-COVID-19-Syndrom

*Dyspnoe und Fatigue*

---

Stefan Schwarz

Pneumologie

Paracelsus-Harz-Klinik Bad Suderode - Quedlinburg

## Definition (NICE Guidelines)

Akute COVID-19 Erkrankung

„Ongoing“ COVID-19 Symptomatik

Post-COVID-19 Syndrom

≤ 4 Wochen nach Infektion

4-12 Wochen nach Infektion

> 3 Monate nach Infektion

### Long-COVID-19

> 4 Wochen nach Infektion

- Symptome, die nach der akuten COVID-19-Phase oder deren Behandlung fortbestehen
- Symptome nach der akuten COVID-19 Erkrankung, die zu einer neuen gesundheitlichen Einschränkung führen.
- Neue Symptome, die nach Ende der akuten Phase aufgetreten sind, aber als Folge von COVID-19 gesehen werden bzw. mit der akuten Erkrankung assoziiert sind.
- Verschlechterung einer vorbestehenden Grunderkrankung.

This guideline covers identifying, assessing and managing the long-term effects of COVID-19, often described as 'long COVID'. It makes recommendations about care in all healthcare settings for adults, children and young people who have new or ongoing symptoms 4 weeks or more after the start of acute COVID-19. It also includes advice on organising services for long COVID.

Next >

## Definition (NICE Guidelines)

---

### Common symptoms of ongoing symptomatic COVID-19 and post-COVID-19 syndrome

Symptoms after acute COVID-19 are highly variable and wide ranging. The most commonly reported symptoms include (but are not limited to) the following.

#### Respiratory symptoms

- Breathlessness
- Cough

#### Cardiovascular symptoms

- Chest tightness
- Chest pain
- Palpitations

#### Generalised symptoms

- Fatigue
- Fever
- Pain

# Statement zu Leistungsdiagnostik

---

Isabell Pink, COVID-Sprechstunde MHH

.... Diese kann in Form eines 6-Minuten-Gehtestes mit Überwachung der peripheren Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>) oder BGA-Kontrolle vor und nach der Belastung erfolgen. Eine genauere Analyse der Dyspnoe ist zudem durch die Durchführung einer Spiroergometrie möglich. Sollte sich 3 Monaten nach der akuten Infektion noch eine Abnahme des pO<sub>2</sub> oder ein Abfall der SpO<sub>2</sub> im Rahmen der Belastung zeigen, empfehlen die Autor\*innen die Durchführung einer thorakalen hochauflösenden Computertomografie mit Pulmonalisangiografie zum Ausschluss einer Lungenarterienembolie (siehe unten) und interstitieller Lungenparenchymveränderungen. ....

## Postulat:

CPET ist indiziert bei Persistenz von Beschwerden zur Differenzierung von:

- Unklarer Dyspnoe (Fatigue)
- Störungen im Kleinen Kreislauf (z. B. Pulmonale Hypertonie, CTEPH)
- Interstitielle Veränderungen (unklare ILD im Verlauf)
- Kardiovaskuläre Erkrankung (Myokarditis)

RESEARCH ARTICLE

## Impact of COVID-19 on exercise pathophysiology: a combined cardiopulmonary and echocardiographic exercise study

Claudia Baratto,<sup>1,2\*</sup> Sergio Caravita,<sup>1,3\*</sup> Andrea Faini,<sup>1</sup> Giovanni Battista Perego,<sup>1</sup> Michele Senni,<sup>4</sup> Luigi P. Badano,<sup>1,2</sup> and Gianfranco Parati<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiovascular, Neural and Metabolic Sciences, Istituto Auxologico Italiano IRCCS, Ospedale San Luca, Milano, Italy; <sup>2</sup>Department of Medicine and Surgery, University of Milano-Bicocca, Milano, Italy; <sup>3</sup>Department of Management, Information and Production Engineering, University of Bergamo, Dalmine, Italy; and <sup>4</sup>Cardiovascular Department, ASST Papa Giovanni XXIII, Bergamo, Italy

### 18 konsekutive Patienten unmittelbar nach Krankenhausentlassung, Vergleich mit Kontrollgruppe:

- Sauerstoffaufnahme war um 30 % reduziert bedingt durch Limitation der peripheren Extraktion
- Die Atemreserve war nicht aufgebraucht trotz leichter Reduktion der FVC
- EQCO<sub>2</sub> waren höher als in der Kontrollgruppe erklärt durch erhöhte Chemosensitivität
- aerobe Kapazität war reduziert
- Erhöhte Atemfrequenz, erniedrigtes V<sub>T</sub>

**Erklärung:** Periphere Faktoren wie Anämie und reduzierte Sauerstoffextraktion durch die Muskeln waren die Hauptdeterminanten der eingeschränkten Exercise-Physiologie. Die pulmonale Gefäßbettfunktion schien unbeeinträchtigt



RESEARCH ARTICLE

## Impact of COVID-19 on exercise pathophysiology: a combined cardiopulmonary and echocardiographic exercise study

Claudia Baratto,<sup>1,2\*</sup> Sergio Caravita,<sup>1,3\*</sup> Andrea Faini,<sup>1</sup> Giovanni Battista Perego,<sup>1</sup> Michele Senni,<sup>4</sup> Luigi P. Badano,<sup>1,2</sup> and Gianfranco Parati<sup>1,2</sup>

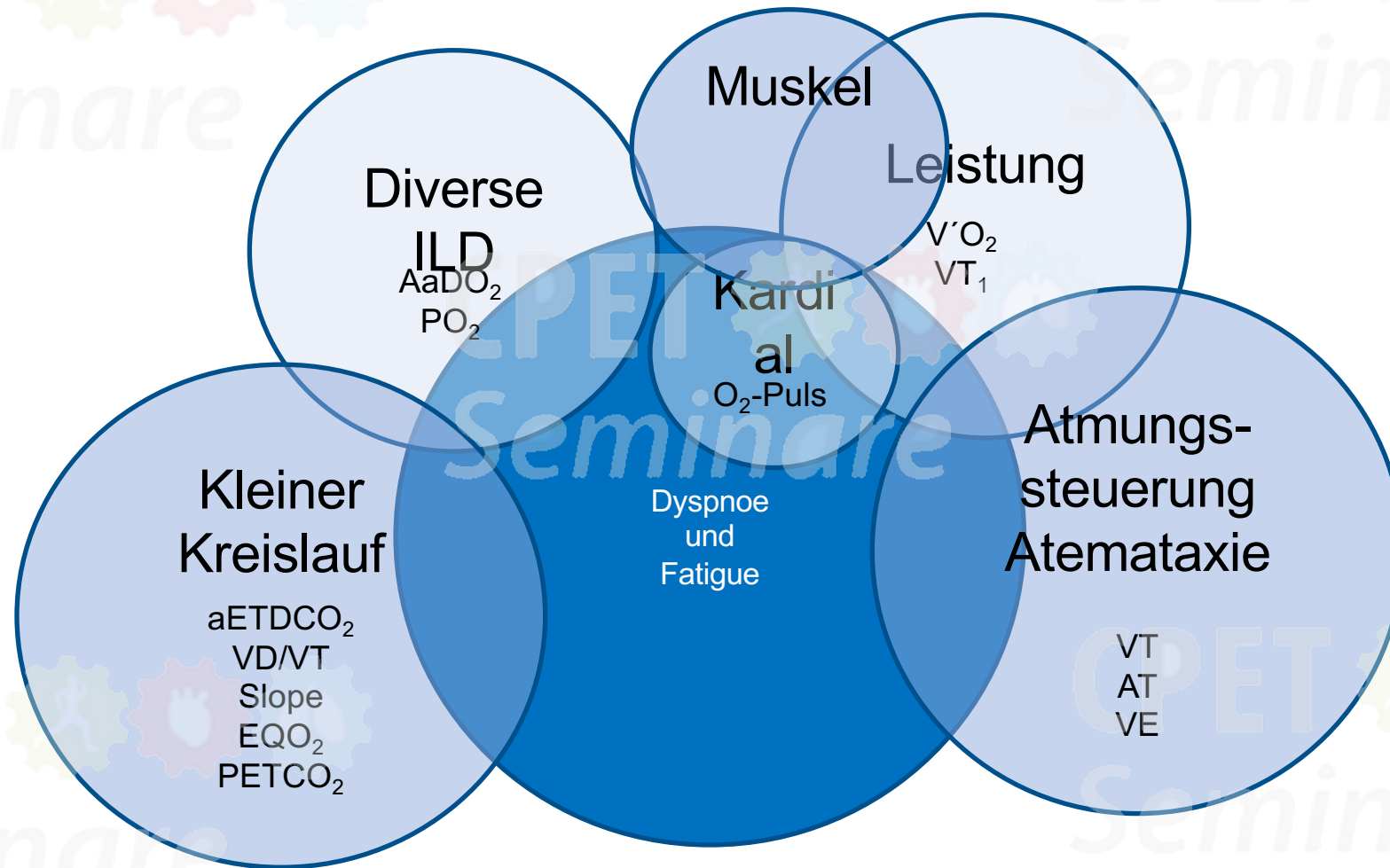
<sup>1</sup>Department of Cardiovascular, Neural and Metabolic Sciences, Istituto Auxologico Italiano IRCCS, Ospedale San Luca, Milano, Italy; <sup>2</sup>Department of Medicine and Surgery, University of Milano-Bicocca, Milano, Italy; <sup>3</sup>Department of Management, Information and Production Engineering, University of Bergamo, Dalmine, Italy; and <sup>4</sup>Cardiovascular Department, ASST Papa Giovanni XXIII, Bergamo, Italy

**Table 3.** Blood gas-analysis in patients with COVID-19 at rest and at peak exercise

	Rest	Peak Exercise	P Value
PH	7.44 (0.02)	7.40 (0.05)	<0.001
Pa <sub>O</sub> <sub>2</sub> , mmHg	81 (14.5)	79 (25)	0.271
Pa <sub>O</sub> <sub>2</sub> , mmHg	38 (5)	37 (5)	0.328
(ET-a)O <sub>2</sub> , mmHg	32 (19)	39 (26)	0.106
(a-ET)CO <sub>2</sub> , mmHg	9 (6)	4 (6)	<0.001
Lac, mmol/L	1.0 (0.4)	3.5 (2.8)	<0.001
V <sub>D</sub> /V <sub>T</sub>	0.63 (0.05)	0.38 (0.16)	<0.001

(a-ET)CO<sub>2</sub>, delta arterial/end-tidal partial pressure for carbon dioxide; COVID-19, novel coronavirus-19 disease; (Et-a)O<sub>2</sub>, delta end-tidal/arterial partial pressure for oxygen; Lac, lactate; Pa<sub>CO</sub><sub>2</sub>, arterial partial pressure for carbon dioxide; Pa<sub>O</sub><sub>2</sub>, arterial partial pressure for oxygen; V<sub>D</sub>/V<sub>T</sub>, dead space ventilation. Data are expressed as median (IQR).

# „Spiroergometrie ist differentialdiagnostisch hilfreich“



## Fall 1 - Verlauf



COVID-19 Pneumonie (südafrikanischen Variante)

Hypoxämische Insuffizienz

High-Flow-Therapie, Antibiose, Dexamethason

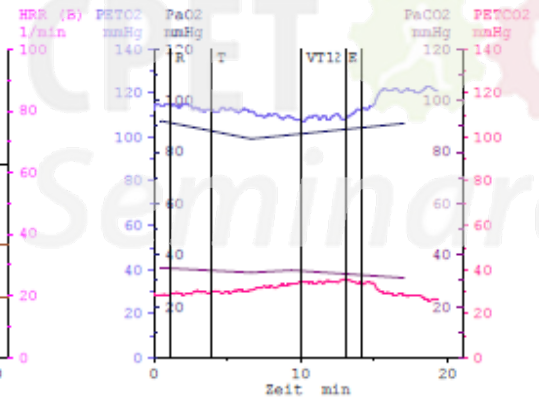
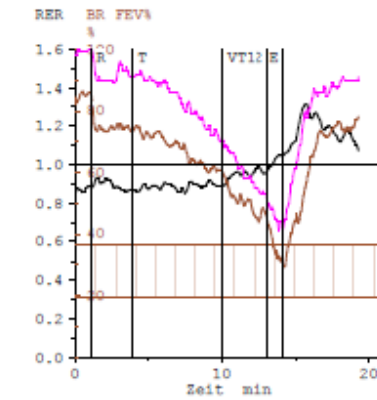
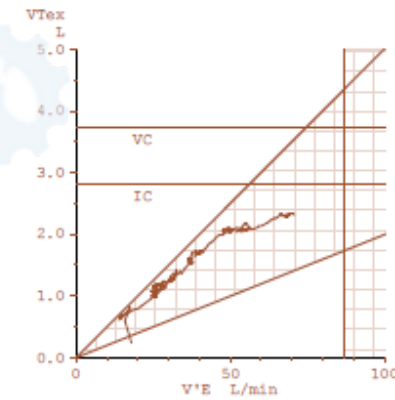
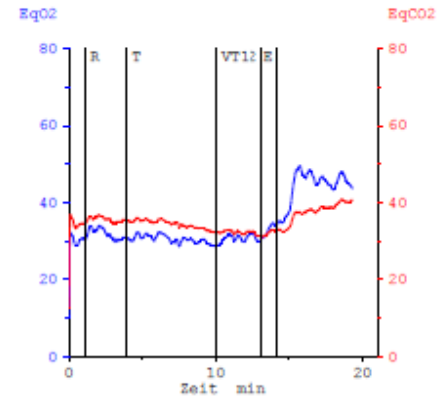
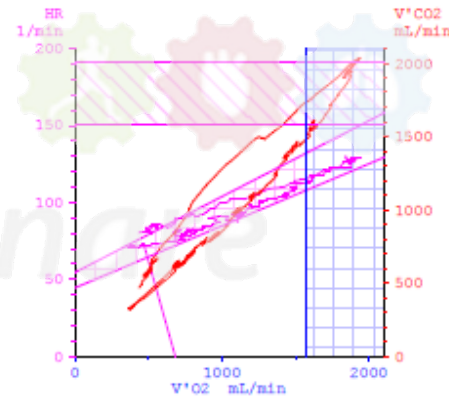
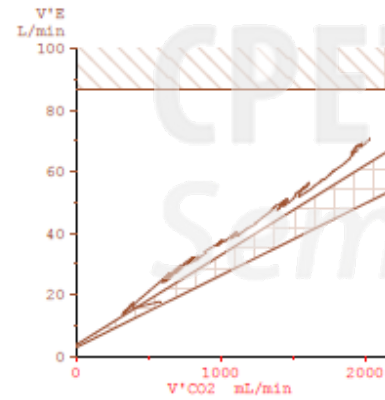
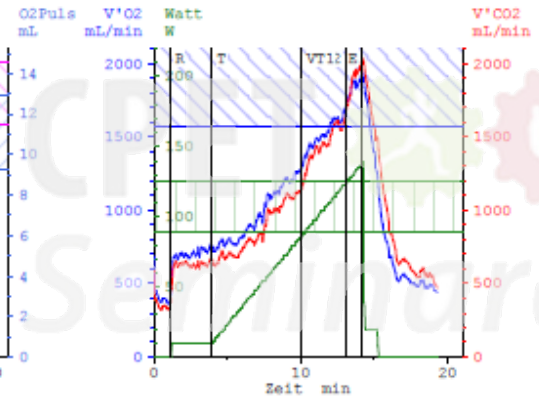
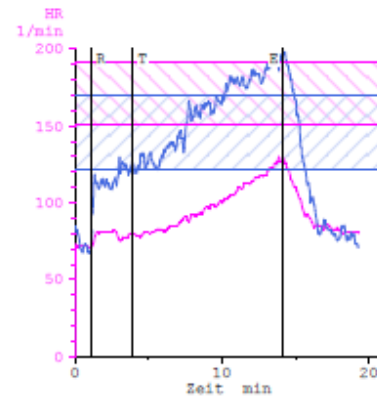
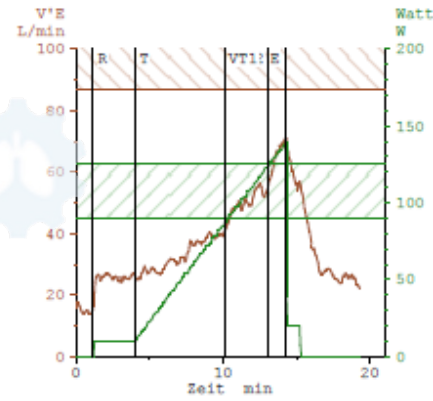
Prednisolon in absteigender Dosis vom 1.4. bis 20.5.2021 bei ausgeprägten Milchglastrübungen bilateral mit Konsolidierungen

Datum	7.4.	22.4.	6.5.	19.5.
VC			2,91 (76 %)	3,5 (91%)
TLC		2,9 (49 %)	4,56 (77 %)	5 (84%)
pO <sub>2</sub>	49			92
TLC <sub>CO<sub>c</sub>sb</sub>		45 %	57 %	63%



# Spiroergometrie Fall 1

## 9-Felder-Graphiken



Fall 1: „Weitgehende Normalisierung im Verlauf mit REHA“

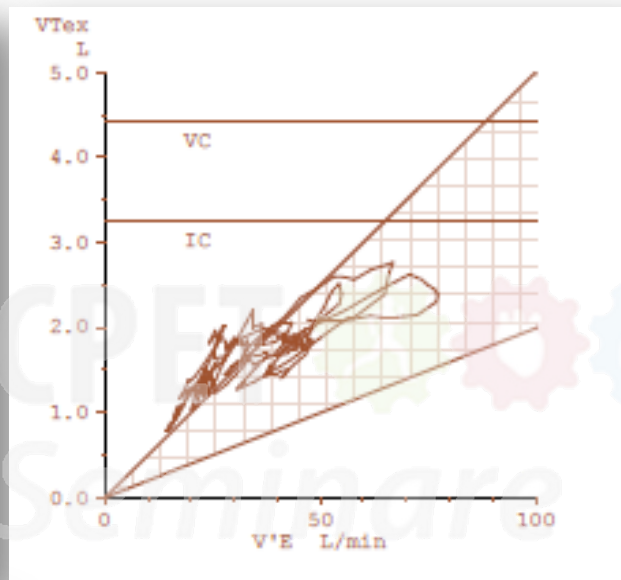
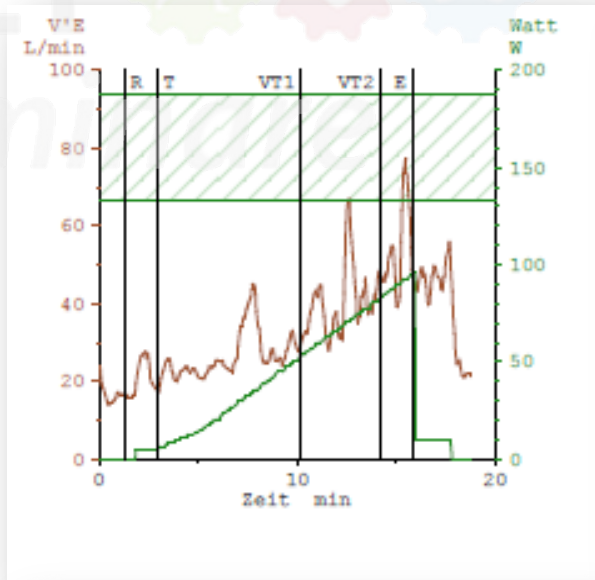
Zusammenfassung	Ruhe (B)	VT1 [Manuell]	VT1 [%MaxSoll]	VT2 [Manuell]	MaxBel. [Watt]	MaxBel. [Soll]
Zeit [min]	01:04	10:04	-	13:08	14:11	-
Watt [W]	0	85	79	124	138	108
V'O2 [mL/min]	384	1283	68	1742	1944	1897
V'O2/kg [(mL/min)/kg]	3.5	11.7	68	15.8	17.7	17.2
RER	0.88	0.89	-	0.98	1.05	-
HR [i/min]	71	101	59	121	129	171
O2Puls [mL]	5.4	12.7	115	14.4	15.1	11.1
Psys [mmHg]	127	181	-	211	220	-
Pdia [mmHg]	97	95	-	96	102	-
V'E [L/min]	15	40	40*	57	71	101*
VTex [L]	0.688	1.684	-	2.085	2.321	-
BF [l/min]	21.4	23.9	58	27.5	30.4	41.6
ti/ttot [%]	41	43	-	45	46	-
VDf/VT [%]	-	-	-	-	-	19
BR FEV% [%]	85	60	214	43	30	28
ICdyn [L]	-	-	-	-	-	-
EqCO2	34.6	32.3	-	31.4	32.6	-
EqO2	30.5	28.8	-	30.7	34.1	-
PETCO2 [mmHg]	28.53	34.17	-	35.15	33.88	-
PETO2 [mmHg]	114.82	107.57	-	109.22	112.34	-

pHa	7.42	7.43
PaO2 [mmHg]	92	85
PaCO2 [mmHg]	35	33
AaDO2 [mmHg]	13.42	23.72
PaETCO2 [mmHg]	6.80	2.40
BE [mmol/L]	-0.28	-0.63
PETO2 [mmHg]	114.61	111.35
PETCO2 [mmHg]	28.60	30.90
VDf/VT [%]	19	20

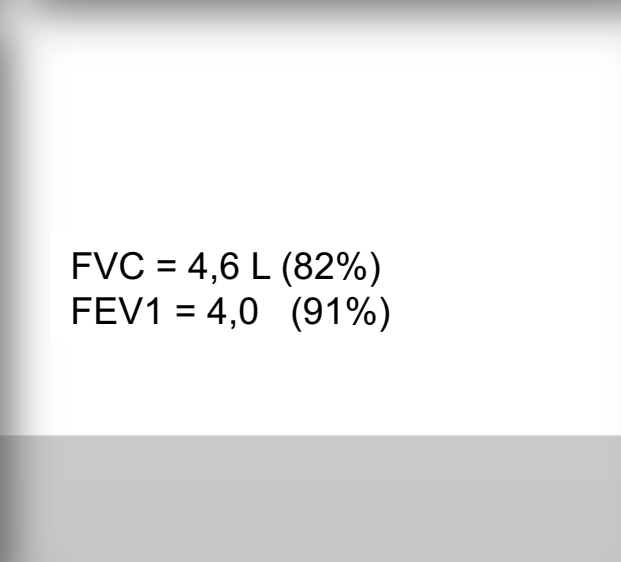
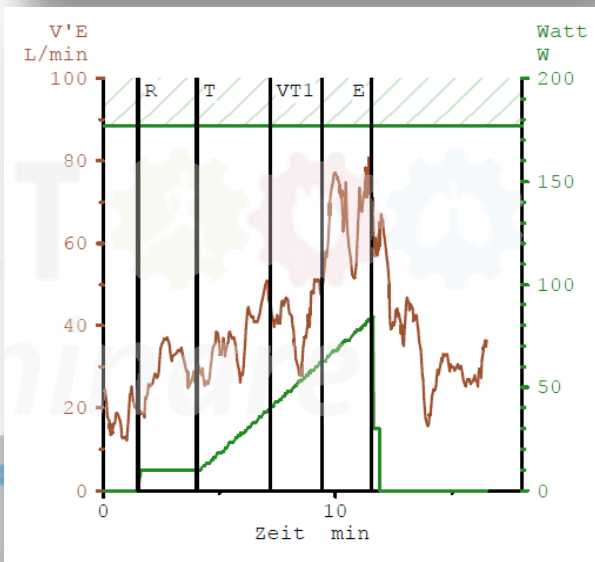
Steigungen

	Wert
VECO2s	29.83
VO2Ws [(mL/min)/W]	10.18

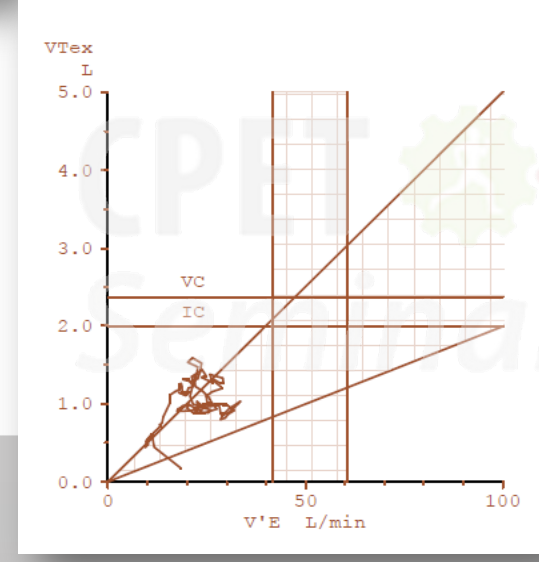
## Fälle: „chaotische Atmung“



FVC = 4,16 L (91%),  
FEV1 = 3,7 (106%)

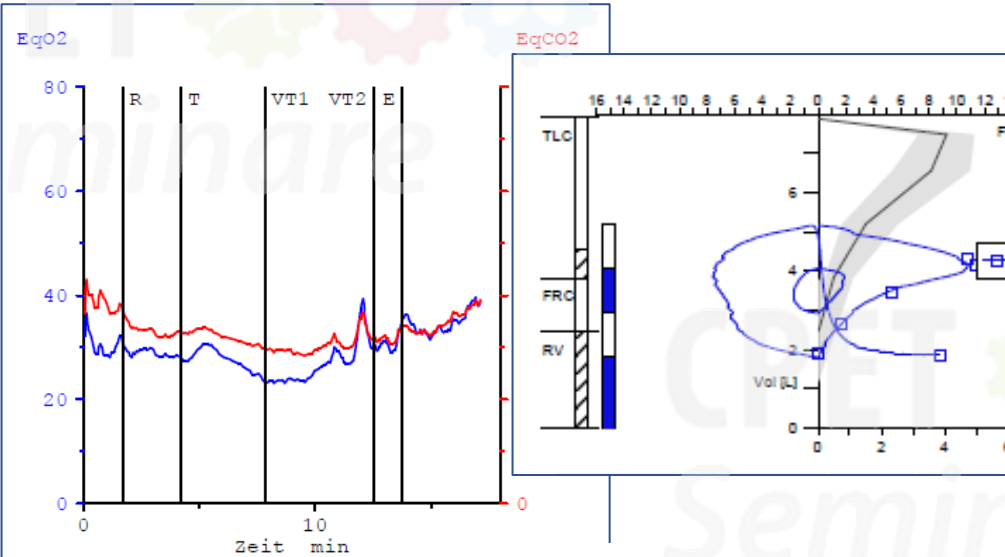


FVC = 4,6 L (82%)  
FEV1 = 4,0 (91%)



FVC = 2,1 L (70%)  
FEV1 = 1,5 (63%)

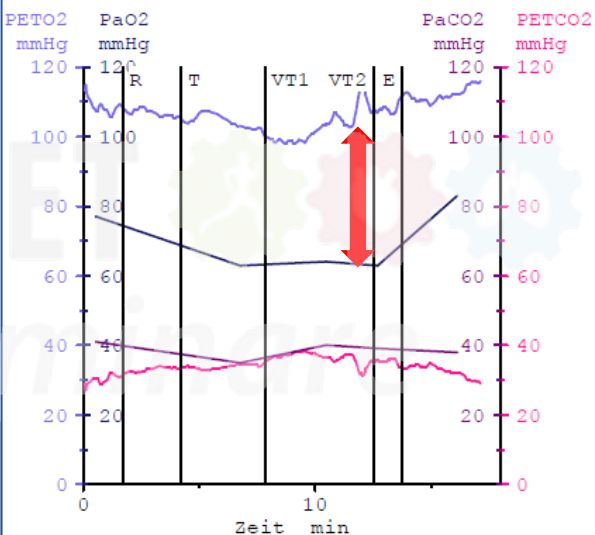
## Fall 2 „persistierende Restriktion und Gasaustauschstörung“



Sollwerte EGKS (1993)

VCmax	L	3.39	65	5.22	4.30		
TLC	L	5.19	65	7.94	6.79		
FRCpl	L	2.95	77	3.82	2.84		
ERV	L	1.16	87	1.34	1.34		
RV	L	1.80	72	2.49	1.81		
RV%TLC	%	35	96	36	27		
R eff	kPa/(L/s)	0.15	49	0.30	0.30		
sR eff	kPa*s	0.51	44	1.18	1.18		
Testdatum		25.05.21					
Testzeit		14:03					
Substanz							
Dosis							

### Blutgase



	BG	Marker [BG]	Marker [BG]	Marker [BG]	Marker [BG]	Marker [BG]
t	[min]	00:33	06:46	10:29	12:42	16:08
Watt	[W]	0	37	87	114	0
V'O2	[mL/min]	273	850	1294	1542	543
pHa		7.41	7.48	7.43	7.42	7.42
PaO2	[mmHg]	77	63	64	63	83
PaCO2	[mmHg]	41	35	40	39	38
AaDO2	[mmHg]	17.78	41.79	35.42	40.17	21.28
PaETCO2	[mmHg]	11.16	0.69	3.43	3.84	6.11
BE	[mmol/L]	2.00	4.10	3.01	1.74	1.24
PETO2	[mmHg]	108.14	102.85	103.03	107.81	112.33
PETCO2	[mmHg]	29.39	34.68	36.68	35.30	31.81
VDf/VT	[%]	36	18	25	26	31