

OST Ostschweizer Fachhochschule

Biomedizinischesystemtechnik Praktikum

# Spirometrie

durchgeführt am 22. März 2021



Autoren

Leona Köck

Chris Rüttimann

21. Mai 2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Problemlösung</b>	<b>1</b>
1.1. Vorbereitung . . . . .	1
1.2. Messung . . . . .	1
<b>2. Ergebnisse</b>	<b>2</b>
2.1. Proband Chris Rüttimann . . . . .	2
2.2. Probandin Leona Köck . . . . .	3
<b>3. Lungenkrankheiten</b>	<b>4</b>
<b>Eigenständigkeitserklärung</b>	<b>5</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>6</b>
<b>A. Messung 1 Chris</b>	<b>7</b>
<b>B. Messung 2 Chris</b>	<b>8</b>
<b>C. Messung 1 Leona</b>	<b>9</b>
<b>D. Messung 2 Leona</b>	<b>10</b>

## 1. Problemlösung

### 1.1. Vorbereitung

Zur Vorbereitung wurden mithilfe der Praktikumsanleitung (Moser, 2020) die folgenden Fragen beantwortet:

- a Schätzen Sie den Einfluss des barometrischen Luftdruckes zwischen 0m (Meereshöhe, 101 kPa) und 2000m (79 kPa) ab! Der Wasserdampfdruck betrage in beiden Fällen bei 20°C und 40% Luftfeuchtigkeit 0.9kPa.

$$V_{BTPS} = V_{ATP} * \frac{273.2+37}{273.2+t} * \frac{P_B - P_{H_2O t}}{P_B - 6.266}$$

$t$ : Umgebungstemperatur in °C

$P_B$ : Barometerdruck in kPa

$P_{H_2O t}$ : Wasserdampfdruck bei Umgebungstemperatur  $t$

$$\text{Meereshöhe: } \frac{273.2+37}{273.2+20} * \frac{101-0.9}{101-6.266} = 1.118$$

$$2000\text{m} : \frac{273.2+37}{273.2+20} * \frac{79-0.9}{79-6.266} = 1.136$$

Der Einfluss beträgt ca. 1.5%

- b Wie gross ist der Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10°, 20° und 30° C auf Meereshöhe?

$$10^\circ \text{ C: } \frac{273.2+37}{273.2+10} * \frac{101-0.9}{101-6.266} = 1.157$$

$$20^\circ \text{ C: } \frac{273.2+37}{273.2+20} * \frac{101-0.9}{101-6.266} = 1.118$$

$$30^\circ \text{ C: } \frac{273.2+37}{273.2+30} * \frac{101-0.9}{101-6.266} = 1.081$$

### 1.2. Messung

Für die Messungen wurden folgende Materialien benötigt:

- PC mit Spirometrieprogramm (EasyOne connect)
- Messgerät (Easy on-PC von ndd, SN-202878)

Das Messgerät ist ein offenes System, bei dem in die freie Atmosphäre geatmet wird. Jeder Proband verwendete eine eigene Spirette.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Proband Chris Rüttimann

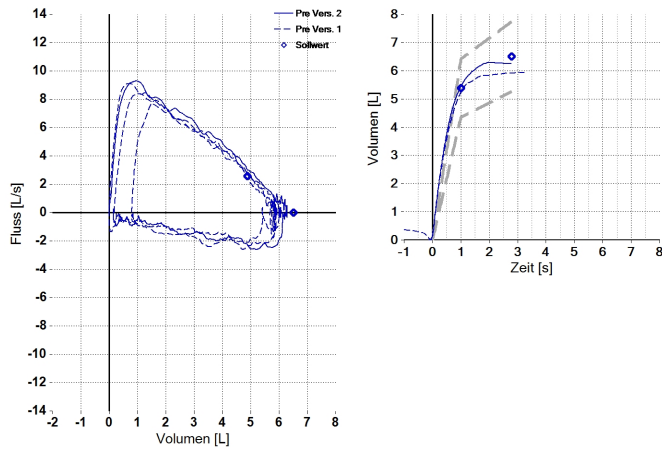


Abbildung 1: Chris, Messreihe 1

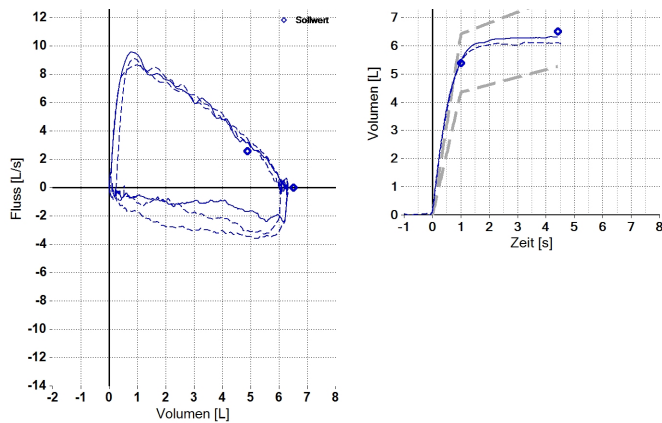


Abbildung 2: Chris, Messreihe 2

Die Messungen zeigen, dass bei Proband Chris die Lungenfunktion dem erwarteten Wert entsprechen. Es können keine Abweichungen festgestellt werden, die auf eine Lungenkrankheit deuten.

## 2.2. Probandin Leona Köck

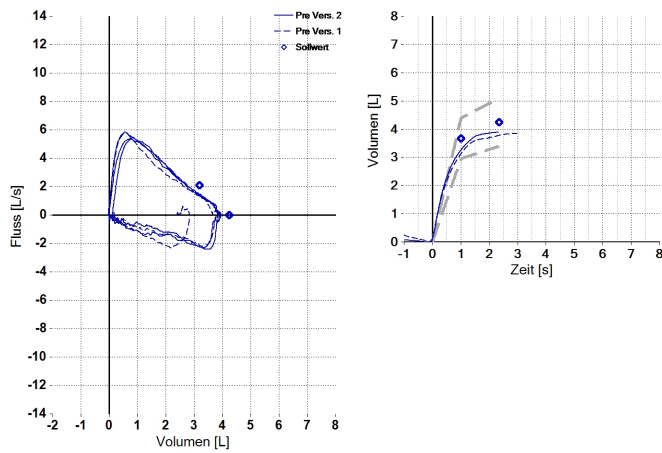


Abbildung 3: Leona, Messreihe 1

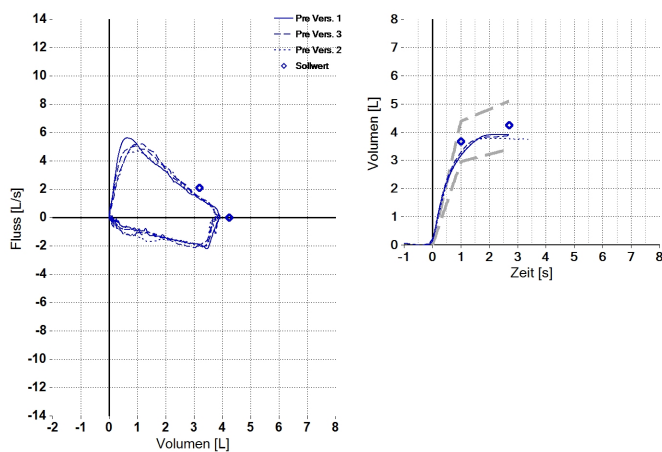


Abbildung 4: Leona, Messreihe 2

Bei Probandin Leona ist eine sehr leichte Obstruktion erkennbar. Es ist bekannt, dass ihr linker Lungenflügel etwas kleiner ist wie im Durchschnitt.

### 3. Lungenkrankheiten

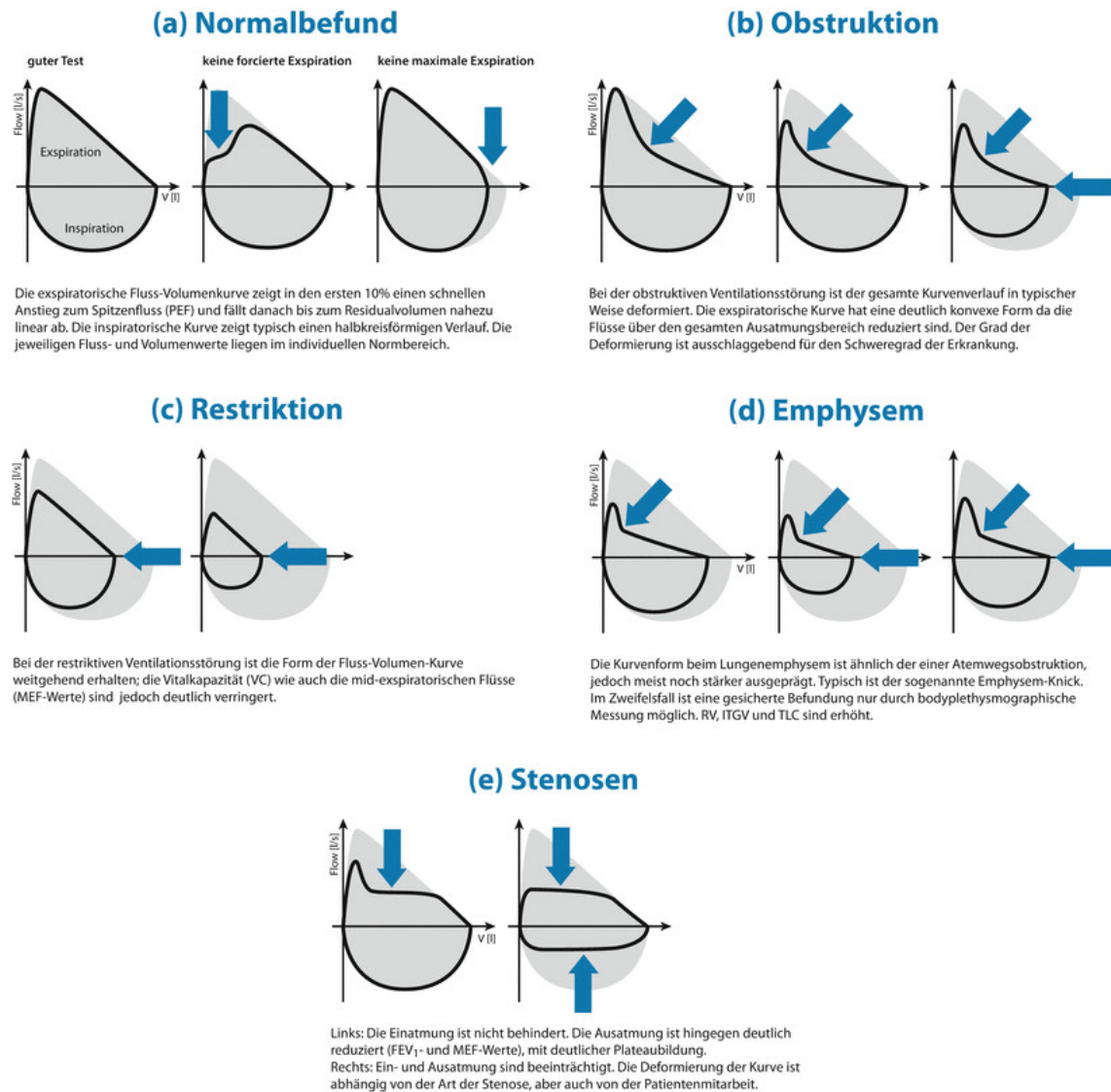
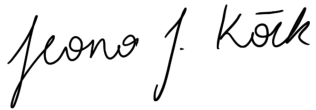


Abbildung 5: Fluss-Volumenkurven, Buess, 2015

Abbildung 5 zeigt verschiedene Fluss-Volumenkurve und die dazugehörigen medizinischen Befunde. Bei einer Obstruktion ist die Kurve konvex deformiert. Liegt eine Restriktion vor, hat die Kurve dieselbe Form wie beim Normalbefund, ist aber kleiner.

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit bestätigen wir, dass wir diesen Bericht selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst haben. Alle verwendeten Quellen wurden entsprechend dem APA-Standard gekennzeichnet.



---

Leona Köck



---

Chris Rüttimann

### Literatur

Moser, U. (2020, 22. Mai). *Spirometrie und Pneumotachographie*.

Buess, C. (2015). *Spirometrie und erweiterte Lungenfunktionsdiagnostik*. Zugriff 10. Mai 2021 unter [https://media.springernature.com/original/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-3-662-45538-8\\_13-1/MediaObjects/332193\\_0\\_De\\_13-1\\_Fig7\\_HTML.gif](https://media.springernature.com/original/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-3-662-45538-8_13-1/MediaObjects/332193_0_De_13-1_Fig7_HTML.gif)



## A. Messung 1 Chris

## OST Otschweizer Fachhochschule

Campus Buchs

Rüttimann, Chris

ID: 1337 Alter: 24 (03.02.1997)

Geschlecht Männlich Größe 190 cm  
 Ethnie Europäer Gewicht -- BMI --

## FVL Ruhe

Ihr FEV1 / Soll: 101%

Testdatum 22.03.2021 09:22:37 Interpretation GOLD(2008)/Hardie Wert wählen Bester Wert  
 Post-Zeit Sollwert Quanjer (GLI), 2012 BTPS (IN/EX) 1.12/1.02

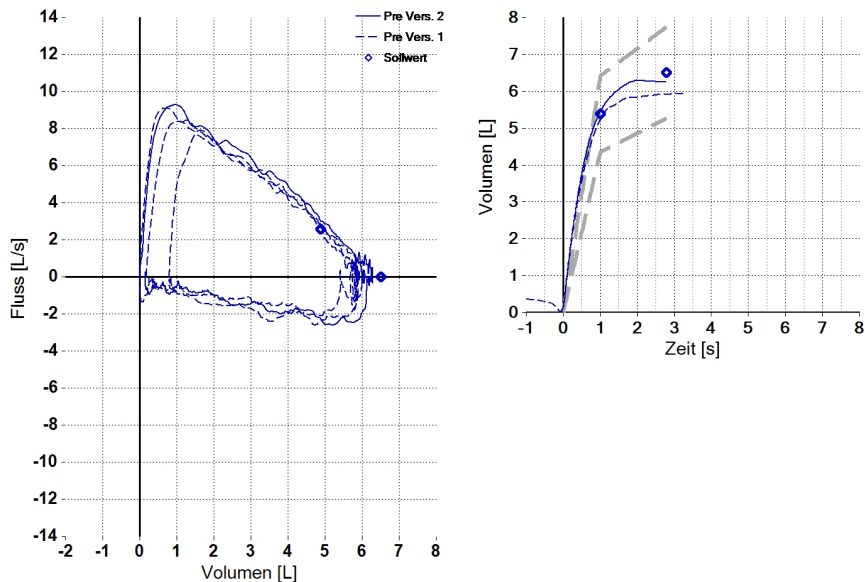
Parameter	Soll	UGW	Pre			%Soll
			Bester	Vers. 2	Vers. 1	
FVC [L]	6.50	5.26	6.30	6.30	5.94	97
FEV1 [L]	5.38	4.35	5.43	5.43	5.22	101
FEV1/FVC	0.835	0.720	0.863	0.863	0.878	103
FEF25-75% [L/s]	5.48	3.52	5.69	5.69	5.42	104
PEF [L/s]	-	-	9.29	9.29	9.10	-
FET [s]	-	-	2.8	2.8	3.3	-
FIVC [L]	6.50	5.26	6.10	6.10	0.25*	94
PIF [L/s]	-	-	2.59	2.59	1.16	-

Vorsicht: Testqualität - sichere Interpretation benötigt weiteren gültigen Test

\* bedeutet: Grenzwert überschritten oder signifikante Post-Änderung.

Qualitätsbewertung Pre D - Ergebnis nicht reproduzierbar (FEV1 Var=0.22L (4.0%); FVC Var=0.36L (5.7%))

System-Interpretation Pre Normale Spirometrie



## B. Messung 2 Chris

## OST Ostschweizer Fachhochschule

Campus Buchs

Rüttimann, Chris

ID: 1337 Alter: 24 (03.02.1997)

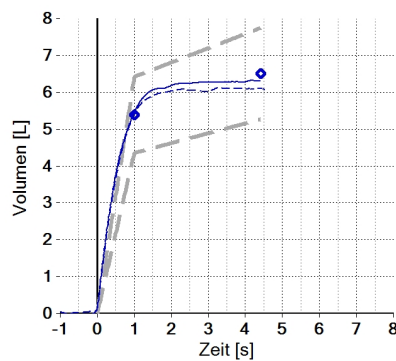
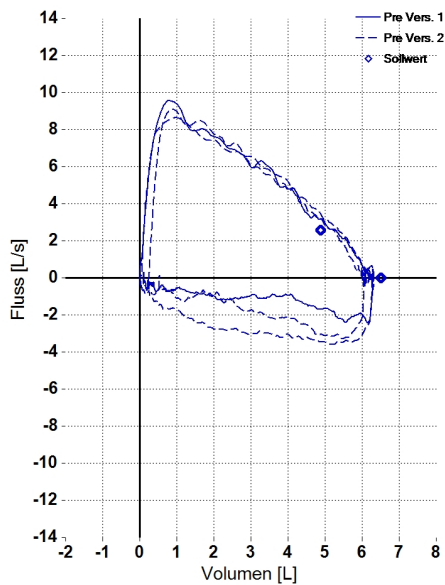
Geschlecht Männlich Größe 190 cm  
 Ethnie Europäer Gewicht -- BMI --

## FVL Ruhe

Ihr FEV1 / Soll: 101%

Testdatum 22.03.2021 09:36:53 Interpretation GOLD(2008)/Hardie Wert wählen Bester Wert  
 Post-Zeit Sollwert Quanjer (GLI), 2012 BTPS (IN/EX) 1.12/1.02

Parameter	Soll	UGW	Pre			%Soll
			Bester	Vers. 1	Vers. 2	
FVC [L]	6.50	5.26	6.32	6.32	6.12	97
FEV1 [L]	5.38	4.35	5.44	5.44	5.39	101
FEV1/FVC	0.835	0.720	0.861	0.861	0.881	103
FEF25-75% [L/s]	5.48	3.52	5.57	5.57	5.71	102
PEF [L/s]	-	-	9.58	9.58	8.66	-
FET [s]	-	-	4.4	4.4	4.6	-
FIVC [L]	6.50	5.26	6.20	6.20	6.03	95
PIF [L/s]	-	-	3.28	2.43	3.28	-
Qualitätsbewertung	Pre	C (FEV1 Var=0.05L (0.9%); FVC Var=0.20L (3.1%))				
System-Interpretation	Pre	Normale Spirometrie				



## C. Messung 1 Leona

## OST Otschweizer Fachhochschule

Campus Buchs

## Köck, Leona

ID: 42 Alter: 22 (25.02.1999)

Geschlecht Weiblich Größe 170.5 cm  
 Ethnie Europäer Gewicht 57 kg BMI 19.6

## FVL Ruhe

Ihr FEV1 / Soll: 89%

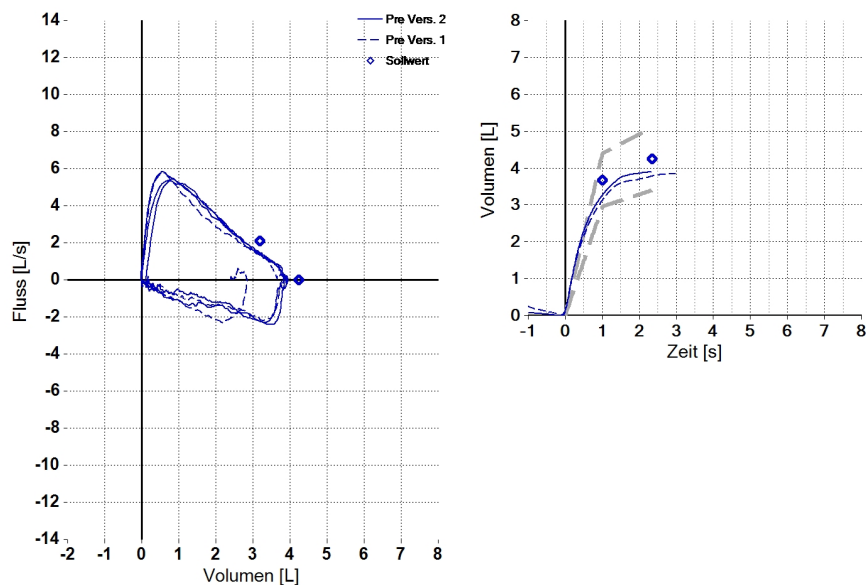
Testdatum 22.03.2021 09:33:04 Interpretation GOLD(2008)/Hardie Wert wählen Bester Wert  
 Post-Zeit Sollwert Quanjer (GLI), 2012 BTPS (IN/EX) 1.12/1.02

Parameter	Soll	UGW	Pre			%Soll
			Bester	Vers. 2	Vers. 1	
FVC [L]	4.25	3.39	3.90	3.90	3.84	92
FEV1 [L]	3.67	2.95	3.25	3.25	3.11	89
FEV1/FVC	0.872	0.756	0.834	0.834	0.810	96
FEF25-75% [L/s]	4.16	2.76	3.23	3.23	2.84	78
PEF [L/s]	-	-	5.79	5.45	5.79	-
FET [s]	-	-	2.3	2.3	3.0	-
FIVC [L]	4.25	3.39	3.73	0.51*	3.73	88
PIF [L/s]	-	-	2.19	0.86	2.19	-

\* bedeutet: Grenzwert überschritten oder signifikante Post-Änderung.

Qualitätsbewertung Pre C (FEV1 Var=0.14L (4.3%); FVC Var=0.06L (1.5%))

System-Interpretation Pre Normale Spirometrie



## D. Messung 2 Leona

## OST Otschweizer Fachhochschule

Campus Buchs

## Köck, Leona

ID: 42 Alter: 22 (25.02.1999)

Geschlecht Weiblich Größe 170.5 cm  
 Ethnie Europäer Gewicht 57 kg BMI 19.6

## FVL Ruhe

Ihr FEV1 / Soll: 86%

Testdatum 22.03.2021 09:41:11 Interpretation GOLD(2008)/Hardie Wert wählen Bester Wert  
 Post-Zeit Sollwert Quanjer (GLI), 2012 BTPS (IN/EX) 1.12/1.02

Parameter	Soll	UGW	Pre				%Soll
			Bester	Vers. 1	Vers. 3	Vers. 2	
FVC [L]	4.25	3.39	3.91	3.91	3.89	3.78	92
FEV1 [L]	3.67	2.95	3.16	3.16	3.27	3.18	86
FEV1/FVC	0.872	0.756	0.807	0.807	0.842	0.843	92
FEF25-75% [L/s]	4.16	2.76	2.90	2.90	3.33	3.27	70
PEF [L/s]	-	-	5.64	5.64	5.21	4.71	-
FET [s]	-	-	2.7	2.7	2.8	3.4	-
FIVC [L]	4.25	3.39	3.84	3.84	3.80	3.63	90
PIF [L/s]	-	-	2.21	2.21	2.14	2.11	-

Vorsicht: Testqualität - sichere Interpretation benötigt weiteren gültigen Test

Qualitätsbewertung Pre D - Nur 1 akzeptabler Versuch

System-Interpretation Pre Keine Interpretation, nicht genügend akzeptierbare Manöver

