

Direkte Bestimmung des Lungenvolumens mithilfe eines Spirogramms mit Cobra SMARTsense



Biologie

Humanphysiologie

Atmung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Spirometrie

Dieser Versuch eignet sich als Ergänzungsversuch zu dem Versuch "Wieviel Luft kann unsere Lunge aufnehmen?" (P8001069) zur Bestimmung des Atemzugvolumens AZV sowie der Reservevolumina IRV und ERV, aus denen die Vitalkapazität (VC) errechnet wird. Inhaltlich sollte, wenn nur einer der beiden Versuche durchgeführt werden sollte, die Einleitung des vorangegangenen Versuches besprochen werden.

Alle Versuche zur Spirometrie können mit den selben Versuchskomponenten durchgeführt werden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits das Herz-Kreislaufsystem des Körpers und auch die Funktion der Lunge kennen. Außerdem sollten sie wissen, was ein Spirogramm ist und was die Vitalkapazität (VC) aussagt.

Prinzip



Innerhalb dieses Versuches werden nun nicht die einzelnen Faktoren der VC bestimmt, sondern die VC selbst. Des Weiteren wird in diesem Versuch das Lungenvolumen in Abhängigkeit der Zeit in Form eines sogenannten Spirogramms dargestellt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schülern sollen lernen, wie die Vitalkapazität (VC) mit Hilfe des Spirometers in Litern bestimmt wird und ein Spirogramm erstellen.

Aufgaben



Die Schüler bestimmen ihre Vitalkapazität (VC) und erstellen aus den Messwerten ein Spirogramm.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zur Durchführung

Stellen Sie sicher, dass die Probanden die Versuche stehend durchführen. Wenn einige von ihnen sitzen und andere stehen, sind nicht die gleichen Versuchsbedingungen für den Versuch geschaffen. Die Lunge verhält sich bezüglich ihres Volumens im Sitzen anders als im Stehen. Dieses erschwert unnötig den Vergleich zwischen den unterschiedlichen Probanden.

Des Weiteren achten Sie aus hygienischen Gründen darauf, dass jeder Proband ein eigenes Mundstück mit Filter für den Versuch verwendet.

Machen Sie den Probanden klar, wie weit sie ein- und ausatmen müssen, um die unterschiedlichen Messgrößen zu bestimmen, wenn dieses aus dem Text nicht eindeutig hervorgegangen ist.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Das verwendete Gerät ist kein medizinisches Messgerät. Die ermittelten Messgrößen geben einen Einblick in die Spirometrie. Abweichende Messergebnisse zwischen den Probanden oder den Beispielabbildungen dürfen nicht als krankhaft im medizinischen Sinne betrachtet werden. Eine medizinisch relevante Auswertung kann im Rahmen eines Lungenfunktionstests nur bei einem Arzt erzielt werden.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Bitte darauf achten, dass jeder Teilnehmer sein eigenes Mundstück mit Filter zur Verfügung hat, dass er mit niemandem teilen muss.



Schülerinformationen

Motivation



Messen des Lungenvolumens mit dem Spirometer

In diesem Versuch wird gemessen, wie groß das Lungenvolumen ist. Je größer das Lungenvolumen ist, desto leistungsfähiger ist ein Sportler bei Dauerbelastung.

Für Kinder und Jugendliche ist die Größe des Lungenvolumens nicht aussagefähig, da es sich während der Wachstumsphase eines Menschen ebenso wie andere Organe laufend vergrößert. Trotzdem ist es interessant zu wissen, wie viel Luft in einer Lunge Platz hat.

Aufgaben



1. Bestimme deine Vitalkapazität mit Hilfe des Spirometers in Litern.
2. Erstelle mit den aufgenommenen Messwerten ein Spirogramm.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Spirometer, ± 10 l/s (Bluetooth + USB)	12936-01	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

Zur Messung des Lungenvolumens wird der Cobra SMARTsense Spirometer und die measureAPP benötigt. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) "Bluetooth" aktiviert ist (die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes unten). Öffne nun auf deinem Gerät die measureAPP.



measureAPP für

Android Betriebssysteme



measureAPP für

iOS Betriebssysteme



measureAPP für

Tablets und PCs mit Windows 10

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science



Cobra SMARTsense Spirometer

- Schalte den Cobra SMARTsense Spirometer durch Drücken des Powerknopfes an. Der Sensor wird automatisch erkannt.
- In PHYWE measureAPP den Cobra SMARTsense Spirometer auswählen. Es wird bei der Messung automatisch das Volumen in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt.

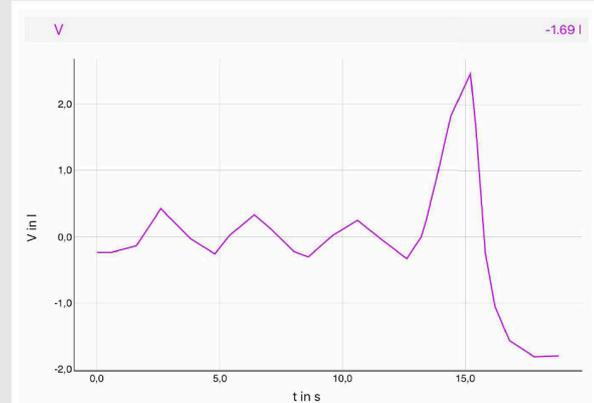
Die folgenden Versuche werden alle **stehend** durchgeführt, damit die Messwerte mit denen anderer Personen vergleichbar sind.

Durchführung (1/2)

PHYWE
excellence in science

Messung

- Nimm das Mundstück des Spirometers so in den Mund, dass du mit deinen Lippen das Mundstück vollständig umschließt. Halte dir ggf. die Nase zu, damit keine Luft durch die Nase gelangt. **Starte** die Messung.
- Atme stehend einige Male normal ein und aus.
- Nun atme so weit ein wie du kannst.
- Atme nun so viel der vorher eingeatmeten Luft pressend aus, wie nur möglich ist.
- Messe das ausgeatmete Volumen als Vitalkapazität (VC) in Litern. **Beende** und **speichere** die Messung.



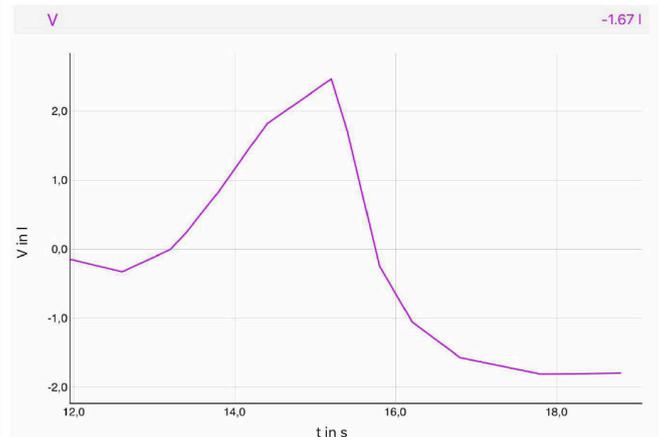
Darstellung der Messdaten zur Bestimmung der VC

Durchführung (2/2)

PHYWE
excellence in science

Spirogramm erstellen

- Vergrößere den Teil deines Graphen, der die maximale Inspiration und Expiration darstellt, mit dem Werkzeug Zoom.
- Rechts ist ein Spirogramm abgebildet. Welcher Bereich der Kurve zeigt das Einatmen (Inspiration) und welcher das Ausatmen (Expiration)?



Spirogramm: Darstellung der Inspirations- und Expirationsphase



Protokoll

Aufgabe 1

Wähle die richtigen Aussagen aus.

- Das Lungenvolumen, das in diesem Versuch ermittelt worden ist, ist nicht als medizinisch gegeben oder krankhaft anzusehen. Diese Aussagen kann nur ein Arzt treffen.
- Es macht einen Unterschied, ob die Probanden den Versuch sitzend, stehend oder liegend durchführen.
- Das Lungenvolumen ist nicht vom Geschlecht, sondern von der Körpergröße, dem Gewicht, dem Alter und weiteren Faktoren abhängig.

✓ Check

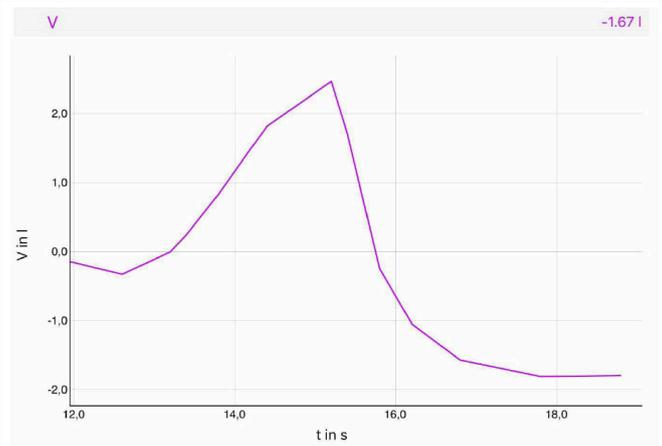
Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welcher Bereich der Kurve zeigt das Einatmen (Inspiration) und welcher das Ausatmen (Expiration)?

- Inspiration:** der aufsteigende Bereich von ca. 13 s bis 15,5 s; **Expiration:** der absteigende Bereich von ca. 15,5 s bis 17,5 s.
- Expiration:** der aufsteigende Bereich von ca. 13 s bis 15,5 s; **Inspiration:** der absteigende Bereich von ca. 15,5 s bis 17,5 s.

✓ Check



Wo wird ein- und wo wird ausgeatmet?

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

Ein Spirogramm stellt das Lungenvolumen in Abhängigkeit von der Zeit dar.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Das Lungenvolumen eines gesunden, erwachsenen Menschen liegt bei 10 bis 15 Litern.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Lungenvolumen	0/3
Folie 17: Atmung	0/1
Folie 18: Mehrere Aufgaben	0/2

Gesamtsumme  0/6

 Lösungen

 Wiederholen