

Darstellung des Raumkonzeptes *Hector-Nebenraum* als MINTSPACE am Hilda

Wie möchte ich hier arbeiten?

Was fehlt mir, um gute Ergebnisse zu erreichen und mich wohl beim Arbeiten/Entwickeln/Forschen zu fühlen?

vorhanden: Werk-Technik-Raum im Hilda



Projekte mit SchülerInnen:

- Zusammenhang zwischen dem CO₂-Gehalt in Räumen und der Verbreitung von Viren über Aerosole
- CO₂ und seine Auswirkung auf verschiedene Organismen
- (1) CO₂-Verteilung im Raum, (2) Verbesserungen an CO₂-Ampeln
- Hilft Lüften bei der Bekämpfung von Corona?
- Versuchsideen mit einer CO₂-Ampel
- Auswirkungen von CO₂ auf Menschen und Pflanzen

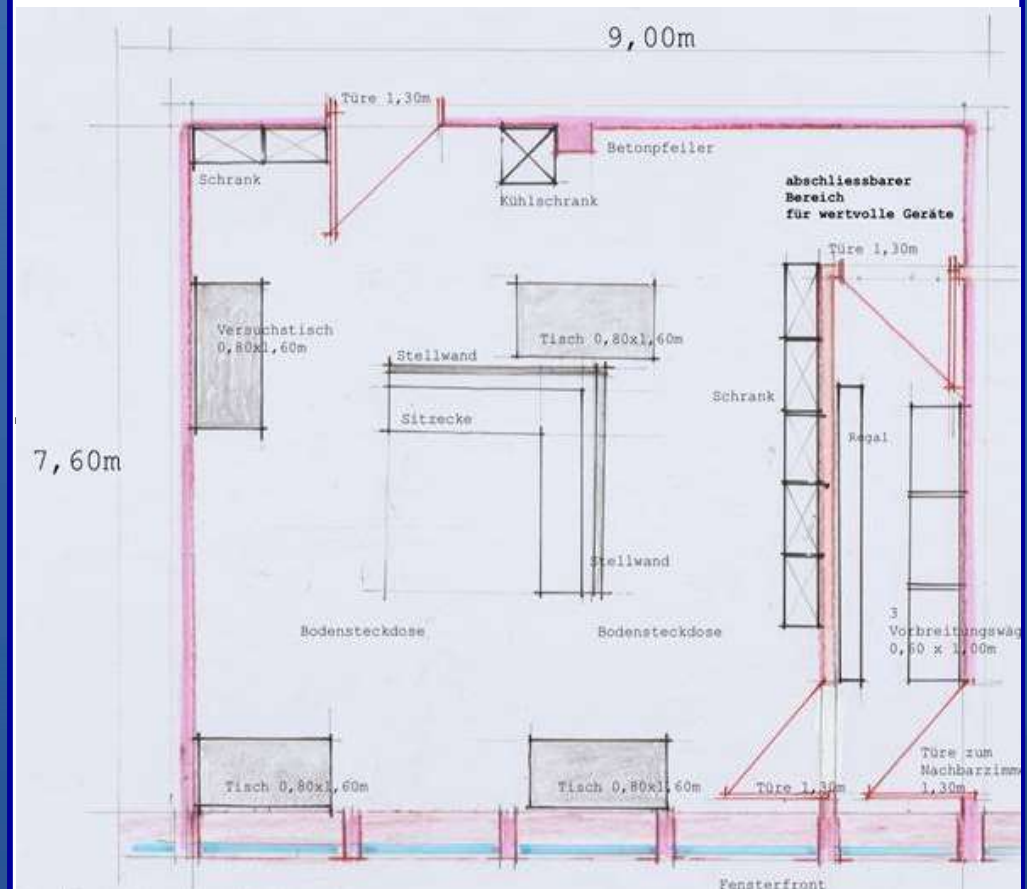
Aufgabenstellung: Als Ergänzung zum Hector-Raum soll der Hector-Nebenraum dazu dienen, Experimente aufzubauen, bis zum Abschluss eines Projektes aufgebaut zu lassen und außerdem sich in einer Sitzecke über Probleme und Ergebnisse zu unterhalten. Auf Stellwänden sollen Fragestellungen und Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden.

Idee: Ein Raumkonzept, um fächerübergreifendes, selbstorganisiertes Arbeiten zu ermöglichen, in dem Schüler unterschiedlicher Klassen, Jahrgangsstufen und, durch das Hector-Seminar, auch unterschiedlicher Schulen, ohne fest vorgegebenes Lern- und Lehrkonzept, zusammenkommen können. Dasselbe gilt für die Lehrer mit unterschiedlicher Fachrichtung. Darüber hinaus bestehen inzwischen Kooperationsprojekte zu zahlreichen Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Durch Videokonferenzen sind das Hector-Seminar bzw. das Hilda-Gymnasium nicht mehr auf den Enzkreis und Pforzheim beschränkt, sondern haben u. a. Kontakte nach Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg, Zweibrücken, Bad Dürkheim und Geisenheim.

Unsere Projekte werden finanziell und technisch hauptsächlich durch das Hector-Seminar, das Hilda-Gymnasium, die Landesstiftung Baden-Württemberg, die Umwelt-Stiftung der Sparkasse Pforzheim-Calw und die STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG, Pforzheim, und der Hochschule Pforzheim, Bereich Technik, unterstützt. So konnten die meisten Projekte, wenn auch teilweise in angepasster Form, in Corona-Zeiten weitergeführt und abgeschlossen werden.

Zur Ausstattung sollten auch Pinwände und Whiteboards (zum Darstellen von Fragestellungen, strittigen Punkten, Lösungskonzepten) sowie Laptops und Tablets (zum Recherchieren, zur Messwerterfassung und -verarbeitung, zur Dokumentation und Vorbereitung von Vorträgen).

geplant/gewünscht: Hector-Nebenraum



**Einige Fragen zum besseren, tieferen Verständnis der Corona-Pandemie:
Erarbeitet zusammen mit SchülerInnen, Freie Auswahl der SchülerInnen**

- 1) Wieso ist es wichtig, die CO_2 -Konzentration zu messen? Was ist der Zusammenhang der Corona-Viren und CO_2 ?
- 2) Benötigen Corona-Viren CO_2 ?
- 3) Wie funktionieren kommerziell erhältliche CO_2 -Sensoren?
- 4) Wie beeinflusst die CO_2 -Konzentration den menschlichen Körper?
- 5) Welche Grenzwerte bzgl. der CO_2 -Konzentration gibt es?
- 6) Ingenieurtechnik: Wie kann daraus eine CO_2 -Ampel gebaut werden? Arduino, Sensor, Steckbrett, ...
- 7) Welche Experimente kann man mit der Ampel machen:
 - a: Wie ändert sich die CO_2 -Konzentration in einem Klassenzimmer während einer Stunde? Wieso muss man lüften?
 - b: Wie kann man den CO_2 -Sensor „eichen“ (kalibrieren)?
 - c: Um wie viel hat sich die Menge CO_2 (Masse) in einem Atemzug geändert, wenn man ihn ausatmet?
 - d: Wenn die erzeugte Zusatzmasse an CO_2 in einer Stunde eines Menschen bekannt ist (aus Frage c), kann abgeschätzt werden, wie lange bei einer Person die CO_2 -Konzentration in einem Raum die beiden Grenzwerte erreicht?
- 8) Welche Alternativen zum Lüften gibt es, um die Volumen-Konzentration an Aerosolen zu verringern? Werden Winterjacken Bestandteil der Begleitung in Innenräumen in den nächsten Jahren?
- 9) CO_2 und Raumtemperatur
 - a: Hat die Raumtemperatur und die Luftfeuchtigkeit Einfluss auf den CO_2 -Gehalt in der Raumluft?
 - b: Welchen Einfluss hat die Raumtemperatur und die Luftfeuchtigkeit auf die Messung der CO_2 -Konzentration?
 - c: Messung der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit mit dem Arduino und den entsprechenden Sensoren (DHT11)
- 10) Unterliegt die Corona-Pandemie exponentiellem Wachstum? Welche Kriterien sind geeignet zur Charakterisierung der aktuellen Situation der Pandemie (R-Wert, 7-Tage-Inzidenz, ...)?
- 11) Wie beeinflusst der Testumfang den Wert der 7-Tage-Inzidenz und anderer Kenngrößen?
- 12) Wie ist das Risiko von Hirnvenenthrombosen oder anderen Nebenwirkungen nach der Impfung mit unterschiedlichen Impfstoffen einzuschätzen?
- 13) Wie sind die biologischen Auswirkungen von CO_2 auf die Umwelt (Pflanzen: Photosynthese; Tiere)?
- 14) Auswertung sämtlicher Messungen mit Excel
- 15) Welche politischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen Auswirkungen hat die Pandemie?

Und nun ein Rundgang durch den MINTSPACE im Hector-Nebenraum

Hilda-Gymnasium
Pforzheim

Zusammenhang zwischen dem CO_2 -Gehalt in Räumen und der Verbreitung von Viren über Aerosole



MINTSPACE 2021

Schüler: Dav Debler, Gianluca Wild



Fragestellungen:

- Wie ändert sich der CO_2 -Gehalt in einem Raum, bei einer festen Anzahl an Personen?
- Was ist der Zusammenhang zwischen CO_2 -Gehalt und den Corona-Viren?

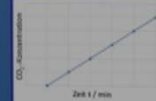
Vorgehensweise / Versuchsaufbau

Man misst an einem festen Punkt in einem Raum mit Hilfe der CO_2 -Ampel den zeitlichen Verlauf des CO_2 -Gehalts.

Versuchsbedingungen

Bei Versuch A ist zu beachten, Türen und Fenster während der Messung weder zu öffnen, noch zu schließen. Luftvermischung und Temperaturunterschiede sind zu vermeiden.
Bei Versuch B wird unter realen Bedingungen gemessen: „Ab welchem CO_2 -Gehalt lüftet man?“
„Ist im ganzen Raum der CO_2 -Gehalt gleich?“

- Versuchstyp A: Akademische Bedingungen
- Versuchstyp B: Reale Bedingungen



Steigt der Gehalt linear
oder exponentiell?



Prototyp der CO_2 -Ampel

Was ist der Zusammenhang zwischen CO_2 -Gehalt und den Corona-Viren?

Luft enthält neben
 CO_2 auch Aerosole.

Aerosolkonzentration wird
anhand der CO_2 -
Konzentration ermittelt.

Aerosole können Viren
oder Bestandteile von
Viren enthalten.

Erfahrung: Je höher die CO_2 -Konzentration, desto höher die
Ansteckungsgefahr. Falls ein exponentieller Anstieg der CO_2 -
Konzentration vorliegt, erhöht sich das Risiko einer
Ansteckung.

Kurztitel: Jürgen Zachmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

Zusammenhang zwischen dem CO_2 -Gehalt in Räumen und der Verbreitung von Viren über Aerosole



MINTSPACE 2021

Schüler: Dav Debler, Gianluca Wild



Fragestellungen:

- Wie ändert sich der CO_2 -Gehalt in einem Raum, bei einer festen Anzahl an Personen?
- Was ist der Zusammenhang zwischen CO_2 -Gehalt und den Corona-Viren?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

Man misst an einem festen Punkt in einem Raum mit Hilfe der CO_2 -Ampel den zeitlichen Verlauf des CO_2 -Gehalts.

Versuchsbedingungen

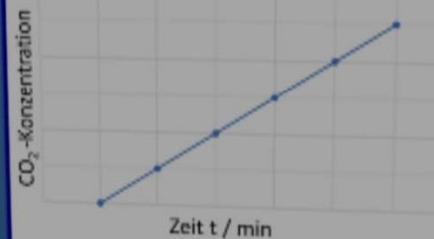
Bei Versuch A ist zu beachten, Türen und Fenster während der Messung weder zu öffnen, noch zu schließen. Luftvermischung und Temperaturunterschiede sind zu vermeiden.

Bei Versuch B wird unter realen Bedingungen gemessen:

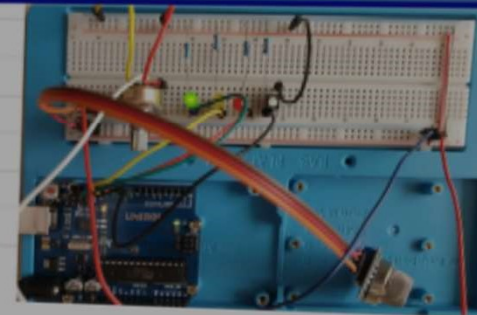
„Ab welchem CO_2 -Gehalt lüftet man?“

„Ist im ganzen Raum der CO_2 -Gehalt gleich?“

- Versuchstyp A: Akademische Bedingungen
- Versuchstyp B: Reale Bedingungen



Steigt der Gehalt linear
oder exponentiell?



Prototyp der CO_2 -Ampel

Was ist der Zusammenhang zwischen CO_2 -Gehalt und den Corona-Viren?

Luft enthält neben
 CO_2 auch Aerosole.

Aerosolkonzentration wird
anhand der CO_2 -
Konzentration ermittelt.

Aerosole können Viren
oder Bestandteile von
Viren enthalten.

Zusammenhang zwischen dem CO₂-Gehalt in Räumen und der Verbreitung von Viren über Aerosole

Schüler: Dav Debler und Gianluca Wild



Fragestellungen:

- Wie ändert sich der CO₂-Gehalt in einem Raum, bei einer festen Anzahl an Personen?
- Was ist der Zusammenhang zwischen CO₂-Gehalt und den Corona-Viren?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

Man misst an einem festen Punkt in einem Raum mit Hilfe der CO₂-Ampel den zeitlichen Verlauf des CO₂-Gehalts.

Versuchsbedingungen

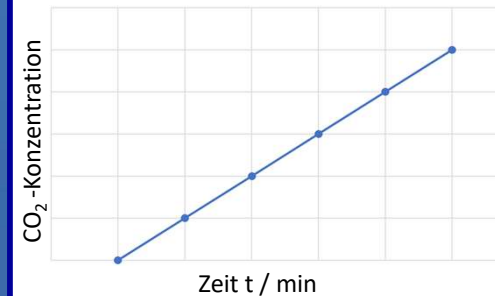
Bei Versuch A ist zu beachten, Türen und Fenster während der Messung weder zu öffnen, noch zu schließen. Luftvermischung und Temperaturunterschiede sind zu vermeiden.

Bei Versuch B wird unter realen Bedingungen gemessen:

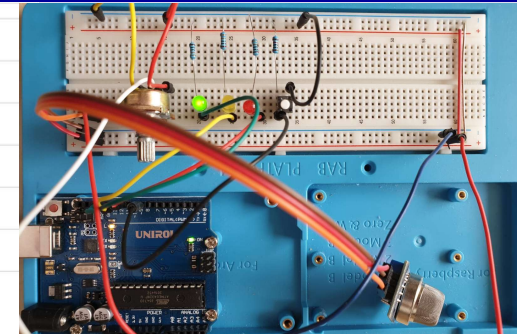
„Ab welchem CO₂-Gehalt lüftet man?“

„Ist im ganzen Raum der CO₂-Gehalt gleich?“

- Versuchstyp A: Akademische Bedingungen
- Versuchstyp B: Reale Bedingungen



Steigt der Gehalt linear
oder exponentiell?



Prototyp der CO₂-Ampel

Was ist der Zusammenhang zwischen CO₂-Gehalt und den Corona-Viren?

Luft enthält neben
CO₂ auch Aerosole.

Aerosolkonzentration wird
anhand der CO₂-
Konzentration ermittelt.

Aerosole können Viren
oder Bestandteile von
Viren enthalten.

Erfahrung: Je höher die CO₂-Konzentration, desto höher die Ansteckungsgefahr. Falls ein exponentieller Anstieg der CO₂-Konzentration vorliegt, erhöht sich das Risiko einer Ansteckung.

hüler:

Maximilian Föll / Tim Miethe

Agestellungen:

Frage 1:

Wirkt sich der CO_2 Gehalt der Luft auf den Blutfluss zum Gehirn aus?

Würde sich somit die Konzentration des Menschen mit zunehmendem CO_2 Gehalt verschlechtern?

Frage 2:

- Kann man mit regelmäßigem Lüften den IQ eines Menschen erhöhen?

Versuchsbedingungen:

- CO_2 Ampel
- Klasse mit Schülern der Mittel- / Oberstufe
- Klassenraum mit möglichst vielen Fenstern
- 2 IQ Tests (am besten unterschiedlich)



Versuchsaufbau:

Um beide Fragen zu beantworten, benötigt man eine CO_2 Ampel. Man klemmt für beide Versuche eine Schülertasche nehmen. Diese schreibt zwei IQ Tests.

Bei dem ersten Test lässt man alle Fenster geschlossen und misst während des Tests mit der CO_2 Ampel die CO_2 Konzentration.

Bei dem zweiten Test lässt man die Fenster die ganze Zeit offen und misst ebenfalls die CO_2 Konzentration.

Vermutliches Versuchsergebnis:

Man kann erwarten, dass bei geöffneten Fenstern der atmosphärische CO_2 Gehalt die Konzentration der Schüler besser ist, als bei geschlossenen Fenstern. Somit ist es auch möglich, dass der IQ bei geöffneten Fenstern höher ist, als bei geschlossenen.



Zurück zur Versuchs-

Schüler:

Maximilian Föll / Tim Miethe

Fragestellungen:

Frage 1:

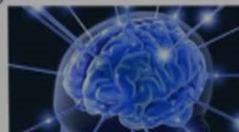
- Wirkt sich der CO₂ Gehalt der Luft auf den Blutfluss zum Gehirn aus?
- Würde sich somit die Konzentration des Menschen mit zunehmendem CO₂ Gehalt verschlechtern?

Frage 2:

- Kann man mit regelmäßigem Lüften den IQ eines Menschen erhöhen?

Versuchsbedingungen:

- CO₂ Ampel
- Klasse mit Schülern der Mittel- /Oberstufe
- Klassenraum mit möglichst vielen Fenstern
- 2 IQ Tests (am besten unterschiedlich)



Versuchsaufbau:

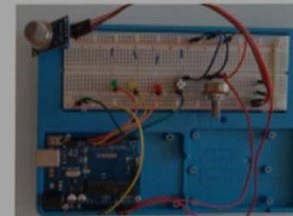
Um beide Fragen zu beantworten, benötigt man eine CO₂ Ampel. Man könnte für beide Versuche eine Schulklasse nehmen. Diese schreibt zwei IQ Tests.

Bei dem ersten Test lässt man alle Fenster geschlossen und misst während des Tests mit der CO₂ Ampel die CO₂ Konzentration.

Bei dem zweiten Test lässt man die Fenster die ganze Zeit offen und misst ebenfalls die CO₂ Konzentration.

Vermeintliches Versuchsergebnis :

Man kann erwarten, dass bei geöffneten Fenstern, also einem niedrigeren CO₂ Gehalt die Konzentration der Schüler besser ist, als bei geschlossenen Fenstern. Somit ist es auch möglich dass der IQ bei geöffneten Fenstern höher ist, als bei geschlossenen.



[Zurück zur Startseite](#)

Schüler:

Maximilian Föll und Tim Miethe

Fragestellungen:

Frage 1:

- Wirkt sich der CO₂-Gehalt der Luft auf den Blutfluss zum Gehirn aus?
- Würde sich somit die Konzentration des Menschen mit zunehmendem CO₂-Gehalt verschlechtern?

Frage 2:

- Kann man mit regelmäßigem Lüften den IQ eines Menschen erhöhen?

Versuchsbedingungen:

- CO₂-Ampel
- Klasse mit SchülerInnen der Mittel- und Oberstufe
- Klassenraum mit möglichst vielen Fenstern
- 2 IQ-Tests (am besten zwei unterschiedliche)



Versuchsaufbau:

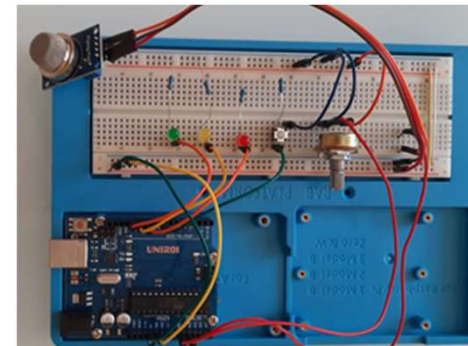
Um beide Fragen zu beantworten, benötigt man eine CO₂-Ampel. Man könnte für beide Versuche eine Schulklasse nehmen. Diese schreibt zwei IQ-Tests.

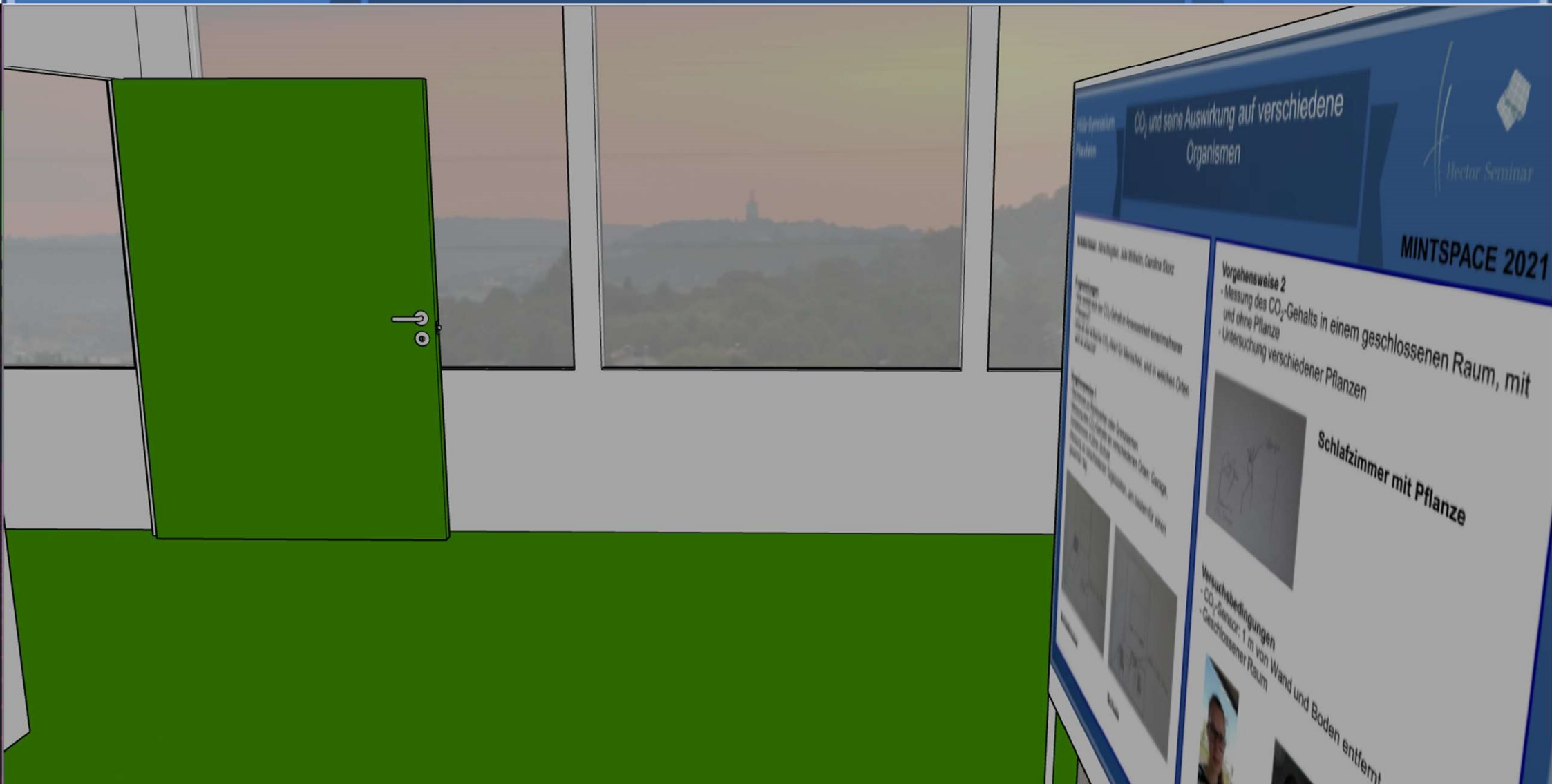
Bei dem ersten Test lässt man alle Fenster geschlossen und misst während des Tests mit der CO₂-Ampel die CO₂-Konzentration.

Bei dem zweiten Test lässt man die Fenster die ganze Zeit offen und misst ebenfalls die CO₂-Konzentration.

Vermutetes Versuchsergebnis :

Man kann erwarten, dass bei geöffneten Fenstern, also einem niedrigeren CO₂-Gehalt, die Konzentration der SchülerInnen besser ist, als bei geschlossenen Fenstern. Somit ist es auch möglich, dass die Leistungen bei geöffneten Fenstern höher ist als bei geschlossenen.





CO₂ und seine Auswirkung auf verschiedene Organismen



MINTSPACE 2021

Wissenschaftler: Anna Richter, Julia Richter, Carolina Storz

Vorgehensweise 1
- Messung des CO₂-Gehalts in einem geschlossenen Raum, mit und ohne Pflanze
- Untersuchung verschiedener Pflanzen

Vorgehensweise 2
- Messung des CO₂-Gehalts in einem geschlossenen Raum, mit und ohne Pflanze
- Untersuchung verschiedener Pflanzen

Versuchsbedingungen
- CO₂-Sensor: 1 m von Wand und Boden entfernt
- Geschlossener Raum



Schlafzimmer mit Pflanze



Schülerinnen: Daniel, Karl, Friedrich, David

Fragestellungen:

- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂-Gehalts der Luft auf den menschlichen Körper?
- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂-Gehalts der Luft auf Pflanzen?



Versuchsbedingungen:

- Keinen ungefilterten CO₂-Austausch zulassen
- Genaue Dokumentation erstellen



<https://www.researchgate.net/publication/321111111>

Hilda-Gymnasium Pforzheim

CO₂ und seine Auswirkung auf verschiedene Organismen



MINTSPACE 2021

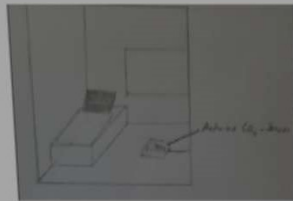
Schülerinnen: Alina Bogdan, Jule Wilhelm, Carolina Storz

Fragestellungen:

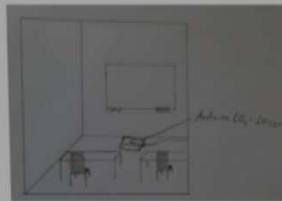
- Wie verhält sich der CO₂-Gehalt in Anwesenheit einer/mehrerer Pflanze(n)?
- Was ist der kritische CO₂-Wert für Menschen, und in welchen Orten wird er erreicht?

Vorgehensweise 1

- Recherche zu Richtwerten oder Grenzwerten
- Messung des CO₂-Gehalts an verschiedenen Orten: Garage, Schlafzimmer, Küche, Schule
- Messung zu verschiedenen Tageszeiten, am besten für einen gesamten Tag



Schlafzimmer



Schule

Vorgehensweise 2

- Messung des CO₂-Gehalts in einem geschlossenen Raum, mit und ohne Pflanze
- Untersuchung verschiedener Pflanzen



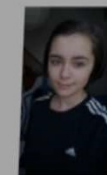
Schlafzimmer mit Pflanze

Versuchsbedingungen

- CO₂-Sensor: 1 m von Wand und Boden entfernt
- Geschlossener Raum



Alina



Jule



Carolina

Zurück zur Startseite

Kursleiter: Jürgen Zachmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

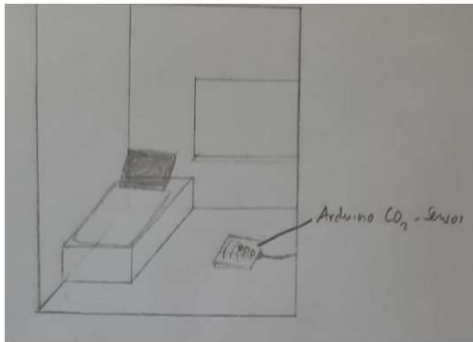
Schülerinnen: Alina Bogdan, Jule Wilhelm, Carolina Storz

Fragestellungen:

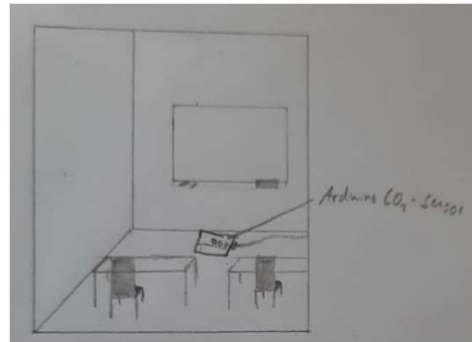
- Wie verhält sich der CO₂-Gehalt in Anwesenheit einer/mehrerer Pflanze(n)?
- Was ist der kritische CO₂-Wert für Menschen, und in welchen Orten wird er erreicht?

Vorgehensweise 1

- Recherche zu Richtwerten oder Grenzwerten
- Messung des CO₂-Gehalts an verschiedenen Orten: Garage, Schlafzimmer, Küche, Schule
- Messung zu verschiedenen Tageszeiten, am besten für einen gesamten Tag



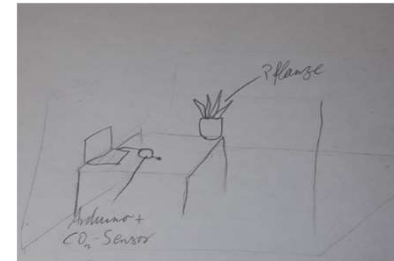
Schlafzimmer



Schule

Vorgehensweise 2

- Messung des CO₂-Gehalts in einem geschlossenen Raum, mit und ohne Pflanze
- Untersuchung verschiedener Pflanzen



Schlafzimmer mit Pflanze

Versuchsbedingungen

- CO₂-Sensor: 1 m von Wand und Boden entfernt
- Geschlossener Raum



Alina



Jule



Carolina

Hilda-Gymnasium
Pforzheim

Auswirkungen von CO₂ auf Menschen und Pflanzen

MINTSPACE 2021

SchülerInnen: Daniel, Karl, Friedrich, David

Fragestellungen:

- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂ Gehalts in der Luft auf den menschlichen Körper?
- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂ Gehalts in der Luft auf Pflanzen?



Versuchsbedingungen

- Keinen ungewollten CO₂ Austausch zulassen
- Genaue Dokumentation erstellen



<https://mintspace.mint-hubs.com/portal/index.php/11/312m/21975.png>

Vorgehensweise / Versuchsaufbau 1:

Sich in einem kleinen Raum aufhalten (CO₂ Gehalt steigt wegen der Atmung)

CO₂ Ampel in den Raum stellen

CO₂ Gehalt ca. alle 30 Sekunden messen

Wann stellen sich Veränderungen ein? (Müdigkeit, Konzentration, Kopfschmerz, Hunger, ...?)



Vorgehensweise / Versuchsaufbau 2:

Verschiedene Pflanzenarten beschaffen (Blumen, Kakteen, Büsche, ...)

Mithilfe der CO₂ Ampel verschiedene CO₂ Konzentrationen in verschiedenen Räumen erzeugen und messen

Von jeder Pflanzenart ein Exemplar in jeden Raum stellen und über einen längeren Zeitraum beobachten

Einfluss der CO₂ Konzentration auf das Wachstum verschiedener Pflanzenarten? (Welken, Zeit des Austreibens, Blüten- / Blattgröße, ...?)

Zurück zur Startseite

Kunstlehrer: Jürgen Zechmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

Hilda-Gymnasium
Pforzheim

(1) CO₂
(2) Verbes

Schüler:
Carl Mutterer, Tim Litsch

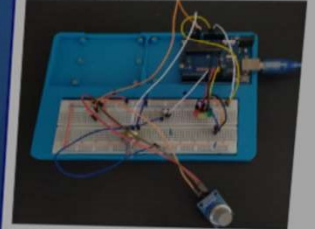
Fragestellungen:

Wie verteilt sich CO₂ im Raum?

- Vorgehensweise / Versuchsaufbau
- CO₂-Ampel an verschiedenen Stellen im Raum platzieren

Versuchsbedingungen

- CO₂-Wert im Raum stabil halten:
 - Türen und Fenster geschlossen halten
 - Nicht im Raum aufhalten



Eigenbau in Zusammenarbeit mit Laboringenieur Joachim Hangel, Hochschule Pforzheim
Quelle: Meine Kamera

SchülerInnen: Daniel, Karl, Friedrich, David

Fragestellungen:

- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂ Gehalts in der Luft auf den menschlichen Körper?
- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂ Gehalts in der Luft auf Pflanzen?



Versuchsbedingungen

- Keinen ungewollten CO₂ Austausch zulassen
- Genaue Dokumentation erstellen



<https://images.emojiterra.com/google/android-11/513px/1f975.png>

Vorgehensweise / Versuchsaufbau 1:

Sich in einem kleinen Raum aufhalten (CO₂ Gehalt steigt wegen der Atmung)

CO₂ Ampel in den Raum stellen

CO₂ Gehalt ca. alle 30 Sekunden messen

Wann stellen sich Veränderungen ein? (Müdigkeit, Konzentration, Kopfweh, Hunger, ...?)



Vorgehensweise / Versuchsaufbau 2:

Verschiedene Pflanzenarten beschaffen (Blumen, Kakteen, Büsche, ...)

Mithilfe der CO₂ Ampel verschiedene CO₂ Konzentrationen in verschiedenen Räumen erzeugen und messen

Von jeder Pflanzenart ein Exemplar in jeden Raum stellen und über einen längeren Zeitraum beobachten

Einfluss der CO₂ Konzentration auf das Wachstum verschiedener Pflanzenarten? (Welken, Zeit des Austreibens, Blüten- / Blattgröße, ...?)

[Zurück zur Startseite](#)

Kursleiter: Jürgen Zachmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

Schüler:
Carl Mutterer, Tim Litsch

Fragestellungen:

Wie verteilt sich CO₂ im Raum?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

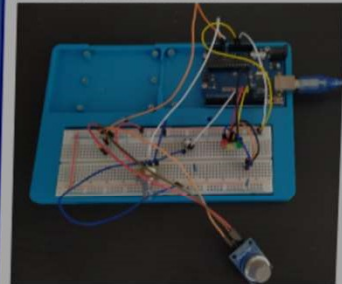
- CO₂-Ampel an verschiedenen Stellen im Raum platzieren

Versuchsbedingungen

- CO₂-Wert im Raum stabil halten:
 - Türen und Fenster geschlossen halten
 - Nicht im Raum aufhalten



Messpositionen



Eigenbau in Zusammenarbeit mit Laboringenieur Joachim Hampel, Hochschule Pforzheim
Quelle: Meine Kamera

SchülerInnen: Daniel, Karl, Friedrich, David

Fragestellungen:

- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂ Gehalts in der Luft auf den menschlichen Körper?
- Welche Auswirkungen haben Schwankungen des CO₂ Gehalts in der Luft auf Pflanzen?



Versuchsbedingungen

- Keinen ungewollten CO₂ Austausch zulassen
- Genaue Dokumentation erstellen



<https://images.emojiterra.com/google/android-11/512px/1f975.png>

Vorgehensweise / Versuchsaufbau 1:

Sich in einem kleinen Raum aufhalten (CO₂ Gehalt steigt wegen der Atmung)

CO₂ Ampel in den Raum stellen

CO₂ Gehalt ca. alle 30 Sekunden messen

Wann stellen sich Veränderungen ein? (Müdigkeit, Konzentration, Kopfweg, Hunger, ...?)



Vorgehensweise / Versuchsaufbau 2:

Verschiedene Pflanzenarten beschaffen (Blumen, Kakteen, Büsche, ...)

Mithilfe der CO₂ Ampel verschiedene CO₂ Konzentrationen in verschiedenen Räumen erzeugen und messen

Von jeder Pflanzenart ein Exemplar in jeden Raum stellen und über einen längeren Zeitraum beobachten

Einfluss der CO₂ Konzentration auf das Wachstum verschiedener Pflanzenarten? (Welken, Zeit des Austreibens, Blüten- / Blattgröße, ...?)



alt steigt



it, Konzentration,



n, Kakteen,

entrationen

um stellen und

um verschiedener
Blüten- / Blatt-

Hilda-Gymnasium Pforzheim

(1) CO₂-Verteilung im Raum (2) Verbesserungen an CO₂-Ampeln



MINTSPACE 2021

Schüler:

Carl Mutterer, Tim Litsch

Fragestellungen:

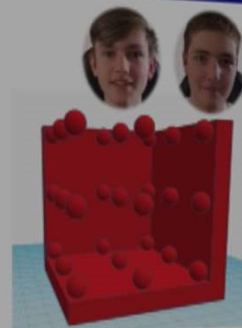
Wie verteilt sich CO₂ im Raum?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

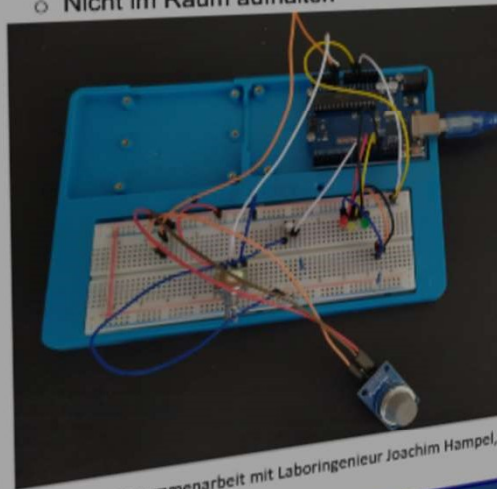
- CO₂-Ampel an verschiedenen Stellen im Raum platzieren

Versuchsbedingungen

- CO₂-Wert im Raum stabil halten:
 - Türen und Fenster geschlossen halten
 - Nicht im Raum aufhalten



Messpositionen



Eigenbau in Zusammenarbeit mit Laboringenieur Joachim Hampel, Hochschule Pforzheim

Ziel:

- CO₂-Messgerät um neue Features erweitern,
- Design weiterentwickeln.

Mögliche Verbesserungen:

- Eingabe: erweitertes Verfahren zur Kalibrierung
- Ausgabe
 - Anzeige des genauen Wertes mit einem Display
 - Differenziertere Farbanzeige des Wertes
- Interne Verarbeitung: Wechseln von Absolut- zu Delta-Werten



Sensor und Display
Quelle: Meine Kamera

zurück zur Startseite

Kursleiter: Jürgen Zachmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

Hilda-Gymnasium Pforzheim

Bekämpfung von COVID-19 hilft Lüftung

Schüler: Tristan Vollmer, Tim Krome und Florian Heim



Fragestellungen:

- Wie ist der Zusammenhang zwischen der Coronaviren-Konzentration und der CO₂-Konzentration in der Luft?
- Brauchen die Coronaviren CO₂, um sich zu verbreiten?



- Welche politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die durch die Pandemie verursacht werden, können durch die Benutzung der CO₂-Ampel vermindert werden?
- Wie können die Einschränkungen in der Coronapandemie mit Hilfe eines Versuches mit der CO₂-Ampel gelöst werden?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

- Personen in einem Raum (3 m, 1,5 m, 1,75 m)
- Jede Person macht eine Aktivität (Sitzen oder Sellspringen)
- CO₂-Ampel misst CO₂-Gehalt

Versuchsbedingungen

- geschlossener Raum
- keine Luftzufuhr von außen



(1) CO₂-Verteilung im Raum (2) Verbesserungen an CO₂-Ampeln

Schüler:

Carl Mutterer, Tim Litsch

Fragestellungen:

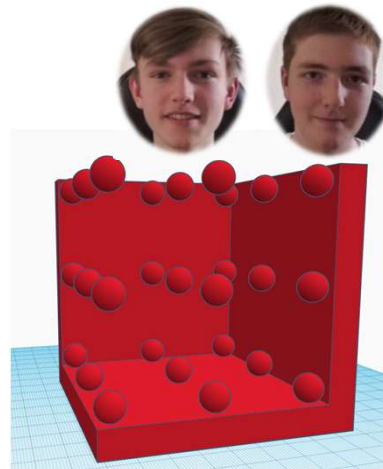
Wie verteilt sich CO₂ im Raum?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

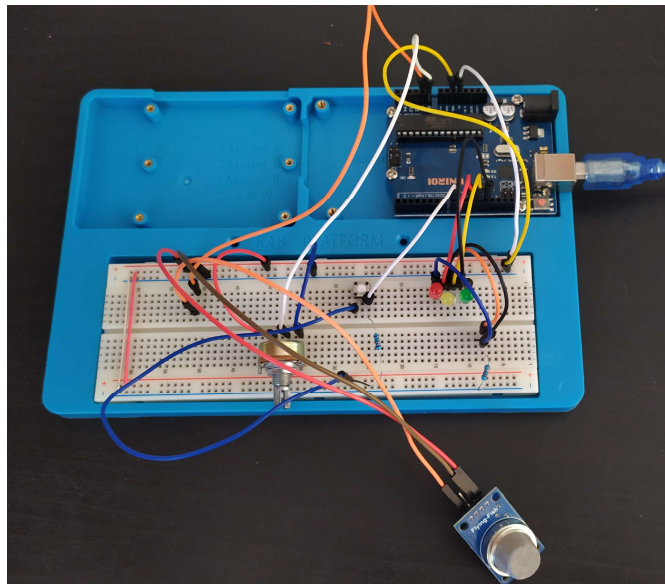
- CO₂-Ampel an verschiedenen Stellen im Raum platzieren

Versuchsbedingungen

- CO₂-Wert im Raum stabil halten:
 - Türen und Fenster geschlossen halten
 - Nicht im Raum aufhalten



Messpositionen



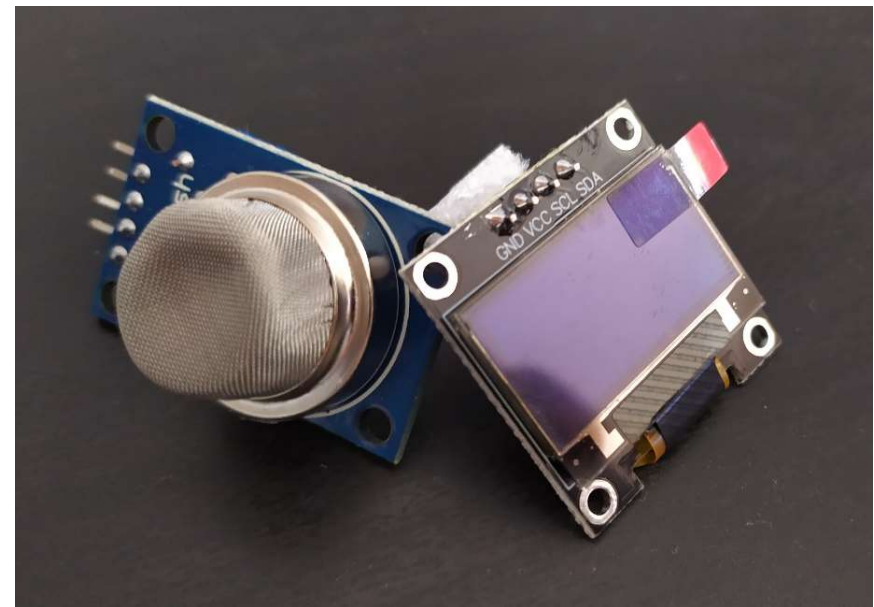
Eigenbau in Zusammenarbeit mit Laboringenieur Joachim Hampel, Hochschule Pforzheim
Quelle: Eigene Kamera

Ziel:

- CO₂-Messgerät um neue Features erweitern,
- Design weiterentwickeln.

Mögliche Verbesserungen:

- Eingabe: erweitertes Verfahren zur Kalibrierung
- Ausgabe
 - Anzeige des genauen Wertes mit einem Display
 - Differenziertere Farbanzeige des Wertes
- Interne Verarbeitung: Wechseln von Absolut- zu Delta-Werten



Sensor und Display
Quelle: Eigene Kamera



MINTSPACE 2021

Hilda-Gymnasium
Pforzheim

Bekämpfung von Corona hilft Lüften?



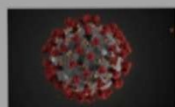
MINTSPACE 2021

Schüler: Tristan Vollmer, Tim Krome und Florian Heim



Fragestellungen:

- Wie ist der Zusammenhang zwischen der Coronaviren-Konzentration und der CO_2 -Konzentration in der Luft?
- Brauchen die Coronaviren CO_2 , um sich zu verbreiten?



URL:
https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-2019-ncov

URL:
https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-2019-ncov

- Welche politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die durch die Pandemie verursacht werden, können durch die Benutzung der CO_2 -Ampel vermindert werden?
- Wie können die Einschränkungen in der Coronapandemie mit Hilfe eines Versuches mit der CO_2 -Ampel gelöst werden?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

- Personen in einem Raum (3 m, 1,5 m, 1,75 m)
- Jede Person macht eine Aktivität (Sitzen oder Seilspringen)
- CO_2 -Ampel misst CO_2 -Gehalt

Versuchsbedingungen

- geschlossener Raum
- keine Luftzufuhr von außen



Antworten auf Fragestellungen:

1) Coronaviren benötigen kein CO_2 , um Menschen anzustecken oder sich zu verbreiten. Anhand des CO_2 -Wertes kann man bestimmen, wie viele Viren in der Luft enthalten sein könnten und ob man lüften muss.

- 2) - Schulen könnten geöffnet werden
- Restaurants könnten wieder öffnen
- Arbeitnehmer könnten wieder im Büro arbeiten
- Unternehmen können wieder mehr Aufträge annehmen und sich so vor dem Bankrott retten
- weniger Infizierte

3) Versuch:

Beobachtungen:

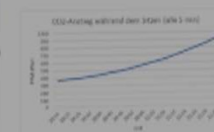


Diagramm 1 (Jahr 2020)

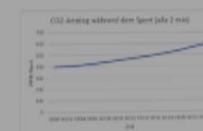


Diagramm 2 (Jahr 2021)

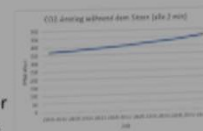


Diagramm 3 (Jahr 2022)

Auswertung:

- Je länger im Raum, desto höher CO_2 -Wert und desto höher das Risiko auf eine Corona Infektion
- (Diagramm 3) zeigt den CO_2 -Anteil bei normalem Aufenthalt
- Sport erhöht das Risiko (siehe Vergleich Diagramm 1+2)
- Exponentielles Wachstum bei beiden Diagrammen

Einsatz der Ampel: Kann in Schulen, Restaurants etc. aufgestellt werden, um auf das Lüften hinzuweisen.

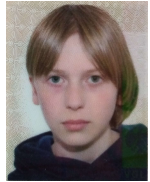
zurück zur Startseite

Kursleiter: Jürgen Zachmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

zurück zur Startseite

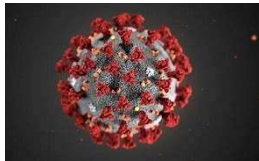
Jürgen Zachmann, Dr.-Ing. Joachim Götz

Schüler: Tristan Vollmer, Tim Krome und Florian Heim



Fragestellungen:

- Wie ist der Zusammenhang zwischen der Coronaviren-Konzentration und der CO₂-Konzentration in der Luft?
- Brauchen die Coronaviren CO₂, um sich zu verbreiten?



Link:
https://healthcare-in-europe.com/media/story_section_text/16113/image-01-2019-ncov_hires.jpg



Link:
<https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/000627527/original/co2-icon-symbol-sign>

- Welche politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die durch die Pandemie verursacht werden, können durch die Benutzung der CO₂-Ampel vermindert werden?
- Wie können die Einschränkungen in der Coronapandemie mit Hilfe eines Versuches mit der CO₂-Ampel gelöst werden?

Vorgehensweise / Versuchsaufbau

- Personen in einem Raum (3 m, 1,5 m, 1,75 m)
- Jede Person macht eine Aktivität (Sitzen oder Seilspringen)
- CO₂-Ampel misst CO₂-Gehalt

Link:
<https://zdtheute-stories-scroll.zdf.de/aerosole-klassenzimmer-corona/index.html>

Versuchsbedingungen

- geschlossener Raum
- keine Luftzufuhr von außen



Antworten auf Fragestellungen:

- 1) Coronaviren benötigen kein CO₂, um Menschen anzustecken oder sich zu verbreiten. Anhand des CO₂-Wertes kann man bestimmen, wie viele Viren in der Luft enthalten sein könnten und ob man lüften muss.
- 2) - Schulen könnten geöffnet werden
- Restaurants könnten wieder öffnen
- Arbeitnehmer könnten wieder im Büro arbeiten
- Unternehmen können wieder mehr Aufträge annehmen und sich so vor dem Bankrott retten
- weniger Infizierte

3) Versuch:

Beobachtungen:



Diagramm 1 (selbst erstellt)

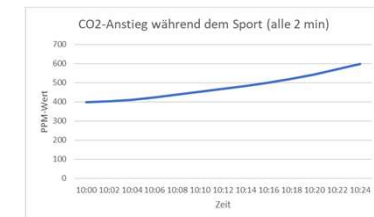


Diagramm 2 (selbst erstellt)



Diagramm 3 (selbst erstellt)

Auswertung:

- Je länger im Raum, desto höher CO₂-Wert und desto höher das Risiko auf eine Corona Infektion
- (Diagramm 3) zeigt den CO₂-Anteil bei normalem Aufenthalt
- Sport erhöht das Risiko (siehe Vergleich Diagramm 1+2)
- Exponentielles Wachstum bei beiden Diagrammen

Einsatz der Ampel: Kann in Schulen, Restaurants etc. aufgestellt werden, um auf das Lüften hinzuweisen.

Ein super Raum zum gemeinsamen Nachdenken, Arbeiten, Diskutieren, Erfinden und Abhängen, je nach Typ



Auguste Rodin: Der Denker
Quelle: <https://www.arsmundi.de>



Loriot: Der Denker

**Wir möchten uns ganz herzlich bei
Dipl.-Ing. (FH), ING-PAED IGIP
Joachim Hampel,
Hochschule Pforzheim,
bedanken.**

**Hilda-Gymnasium, ForscheHilda, Hector-Seminar, PF17,
J. Zachmann, J. Götz**