

Lüften wegen Corona - uns ist kalt!

Beitrag von „Jersey“ vom 12. November 2021 14:02

Hallo liebe Kolleginnen und Kollegen,

es steht schon im Thema: In meiner Stadt wurden für Schulen, die "die Fenster öffnen können" keine Lüftungsgeräte beschafft und somit FRIEREN wir den zweiten Winter in Folge und derzeit ist es noch nichtmal so richtig kalt.

Von der Stadt bekamen wir CO2 Messgeräte mit der Skalierung grün, gelb, rot. Wenn wir dafür sorgen möchten, dass wir im "grünen" Bereich bleiben, müssen unsere Fenster (und auch die Türen = Durchzug) sperrangelweit geöffnet werden. Bei meiner Kollegin führte dies heute zu einer Temperatur von 11 Grad Celsius im Klassenraum. Bei mir selbst halte ich es so, dass bei 16 Grad Schluss ist. Dann mache ich die Fenster zu Luftqualität hin oder her...Seien wir ehrlich: Auch 16 Grad ist eine Zumutung für unsere SchülerInnen und für uns ebenfalls.

Ich bin hier schon die Schiene über den Lehrerrat und den Personalrat gegangen, dass wir im Sinne der Lehrergesundheits handeln müssen. Natürlich liegen mir noch viel mehr die SchülerInnen am Herzen. Was kann ich tun, damit sie nicht SO lernen müssen. Meine eigenen Kinder berichten regelmäßig, dass sie sich in der Schule den Hintern abfrieren.

Habt ihr Ideen und Tipps? Was können wir machen?

Viele Grüße

Beitrag von „DpB“ vom 12. November 2021 14:08

Unterricht abbrechen, Schüler unter Aufsicht irgendwo hin verfrachten, wo es wärmer ist. Natürlich Meldung an den Chef, mit Berufung auf die Richtlinien für Temperaturen an Büro-Arbeitsplätzen.

Nicht mit den Schülern argumentieren, für die gelten keine Arbeitsschutzmaßnahmen.

Beitrag von „Jersey“ vom 12. November 2021 14:33

Chefin sagt "Räume können wir nicht schließen, sonst gehen die Eltern auf die Barikaden". - Wir sind ein kleines System und können nicht auf andere Räume ausreichen.

- Ich meine: Sollen die Eltern doch auf die Barrikaden gehen.

Die Chefin hat leider Angst vor Sanktionen des Schulamts ihr gegenüber.

Höre ich auf wie vorgegeben zu Lüften, widersetze ich mich der Dienstanweisung. Daher ziemlich verwickelt...

Habe auf jeden Fall nun mal die Klassenpflegschaftsvorsitzenden drauf angesetzt, dass mal von Elternseite anzugehen....

Beitrag von „DpB“ vom 12. November 2021 15:15

Immerhin gehörst du nicht zu denen, die klaglos alles mit sich machen lassen ☐☐

Wenn die Chefin Angst vor den Eltern und dem Schulamt hat, muss sie eben dafür sorgen, dass die Dienstanweisung im Einklang mit den Arbeitsplatzrichtlinien ausgeführt werden kann. Wie sie das tut, ist nicht dein Problem.

Je nachdem, WIE konfliktbereit Du bist (und wie viel wert Du auf Karriere legst), kämen noch folgende Eskalationsstufen in Betracht, wenn er was taugt, auch mit Hilfe des Personalrats:

- remonstrieren. Die Dienstanweisung zwingt Dich offensichtlich, gegen Arbeitsplatzrichtlinien zu verstoßen.
- mal beim Rechtsberater eines Lehrerverbands vorstellig werden.
- Bei der DGUV, BG oder ähnlichen Einrichtungen vorstellig werden, die die Einhaltung genau dieser Richtlinien überwachen.
- Die Presse in's Boot holen (Achtung, wegen der Treuepflicht sollte das besser der Personalrat tun, oder du probierst es anonym).
- den Schulträger Anzeigen. Wenn du mehrmals auf die Zustände hingewirsen hast, ist es wohl Vorsatz.

Bis auf die letzte Stufe habe ich in verschiedenen zusammenhängen (nicht nur wegen Temperaturproblemen, unser Schulträger leistet sich noch deutlich mehr) schon alles durch, und bei einem anderen heißen Thema stehen wir tatsächlich kurz vor der Klage. Wie gesagt:

Wenn man keine Karriere machen will, und keinen Wert darauf legt, dass einen die Damen und Herren vom Amt mögen, passiert einem da gar nichts.

Zum Thema Ausweichräume: ich hab meine Jungs auch schon zwei Stunden im Flur geparkt, wenn der Raum dauerhaft zu kalt war, kein anderer Raum zur Verfügung stand, und beim Schulbäcker oder in der Aula kein Platz war. Hauptsache, ich verletze keine Aufsichtspflicht und drücke mich nicht vor Arbeitszeit, denn das sind letztendlich die zwei einzigen Dinge, wegen denen mir jemand wirklich ans Bein pi... Könnte (macht mein Chef aber nicht. Der ist im Gegenteil froh, wenn mal jemand den Mund aufmacht, nur dann kann er die Beschwerdekette hochgehen).

Beitrag von „chemikus08“ vom 12. November 2021 23:30

So jetzt frickeln wir das Mal auseinander,

Zunächst ist wichtig ob die betroffene Lehrkraft (ihr sollte Allianzen bilden) angestellt oder verbeamtet ist. Die Unfallkasse ist für Beamte nicht zuständig und daher wird jeder Beamte der sich an die UK wendet eins auf die Mütze bekommen. Der Beamte kann und sollte auf jeden Fall remonstrieren. Kann die Schulleitung dem nicht abhelfen, muss sie es an die Schulaufsicht weitergeben. Der Angestellte Mitarbeiter wiederum hat das Recht, nach erfolgloser Beschwerde, sich an die Unfallkasse zu wenden. Im Übrigen würde ich die Lüftungsvorgaben peinlich genau einhalten. Beschweren sich Eltern, so empfiehlt sich der dezente Hinweis auf die Unfallkasse, den die Kinder sind auch da versichert und die Arbeitsplatzregeln gelten auch für diese. Die Unfallkasse kann letztlich auch verfügen, dass der Raum ab einer bestimmten Temperatur zu schliessen ist.

Darüber hinaus empfehle ich alle Mittel der Mitbestimmung zu nutzen. Der Lehrerrat könnte aufgrund seiner Mitbestimmungsrechte einen Initiativantrag stellen, ab einer bestimmten Wetterlage die Räume nicht mehr zu nutzen. Kommt es daraufhin zu keiner Einigung geht das in die Stufe. D.h. Jetzt müssen sich örtlicher Personalrat und Schulaufsicht streiten. Kommt es auch hier zu keiner Einigung, so müssen sich Mittelbehörde und der nächsthöhere PR streiten. Wichtig ist das Thema am Kochen zu halten und zu zeigen, dass man nicht gewillt ist, das hinzunehmen. Mit den Messgeräten seit Ihr zumindest schon Mal einen Schritt weiter, da hier schon Mal dokumentiert ist, dass Euer Lüftungsverhalten korrekt ist.

Dann noch ein Hinweis, solange Du gezwungen bis unter solche rechtswidrigen Umständen zu arbeiten, solltest Du ein sehr genaues Monitoring Deines Gesundheitszustandes betreiben. Deine Erhaltung der Arbeitskraft gehört zu Deinen Berufspflichten. Bei Beeinträchtigungen solltest Du frühzeitig einen Arzt aufsuchen. Ich verweise in diesem Zusammenhang auf die einschlägigen für die Ärzteschaft geltenden Krankschreibungsrichtlinien. Eine Krankschreibung

ist hiernach auch dann gerechtfertigt, wenn eine Arbeitsunfähigkeit zwar noch nicht unmittelbar vorliegt, bei Verbleib im Arbeitsprozess jedoch droht.

Beitrag von „chemikus08“ vom 12. November 2021 23:33

@Dp8

Beim Parken im Flur natürlich auch das CO2-Messgerät mitnehmen. Bei Überschreitung des Wertes einmal im Entgang und ausreichendem Zustand durch das ganze Schulhaus wandern☐☐

Beitrag von „DpB“ vom 12. November 2021 23:37

[Zitat von chemikus08](#)

@Dp8

Beim Parken im Flur natürlich auch das CO2-Messgerät mitnehmen. Bei Überschreitung des Wertes einmal im Entgang und ausreichendem Zustand durch das ganze Schulhaus wandern☐☐

Wir haben keine CO2-Messgeräte. Wir sind in Rheinland-Pfalz, wir kriegen einen trockenen Dreck, denn nicht mal anfeuchten sind wir unseren Schulträgern wert. Es wird einfach alle 20 Minuten gelüftet.

Bei uns geht's aktuell allerdings sowieso mit den Temperaturen, meine Unterrichtsabbrüche waren vor Corona in anderem Zusammenhang (Februar, Defekte Heizung und gebäudeweit keine einzige Dichtung in einem Fenster)

Beitrag von „chemikus08“ vom 12. November 2021 23:50

@Dp8

Na viel besser sieht es in NRW auch nicht aus. Unser Liegenschaftsamt hat erst nachdem die Unfallkasse sich angekündigt hat ein Messgerät angeschafft und wussten dann bei der Besprechung nicht, wie es funktioniert. Da gehört zu den wenigen Sachen, die ich mir notfalls noch auf eigene Rechnung anschaffen würde.

Beitrag von „MarPhy“ vom 13. November 2021 00:03

Wir haben auch in jedem Raum so eine Ampel. Nutzen? Zweifelhaft. Dauerhaft grün lässt sich kaum erreichen. Gelb ist dafür aber zumindest bei unseren Modellen eine sehr große Spanne. Wenn rot angeht, riecht es schon sehr deutlich nach Mensch im Raum.

Ich versuche, immer beim Wechsel von grün auf gelb kurz die Fenster zu öffnen, aber wirklich nur kurz. Denn mit fallender Lufttemperatur im Raum nimmt die Geschwindigkeit des Luftaustausches immer weiter ab. Häufiger kurz ist also besser als einmal ne Viertelstunde. Geht natürlich jedes Mal Zeit für drauf, genauso wie für Tests, irgendwelche Zettel, sinnlose Formulare...aber das interessiert am Ende keinen, die Prüfungen werden in den neuralgischen Fächern schon wieder rechtzeitig abgesagt werden.

Mir will einfach nicht in den Kopf, wie Schulen auch heute noch ohne Lüftung geplant/saniert werden können.

Am Ende erscheint das Lüften aber spätestens in der Frühstückspause, in der munter ohne Masken im Raum gespachtelt wird, irgendwie überbewertet.

Beitrag von „chemikus08“ vom 13. November 2021 00:18

Also ehrlich gesagt, die Farbe interessiert mich wenig. Es geht um den ppm Wert. Liegt der bei 1000 ist nach den Empfehlungen des UmwUmweltbundesamtes Schluss.

Die Farbampel, da müsst ihr aufpassen, die gab es schon vor Corona und da ging es um die allgemeine Luftqualität. Dementsprechend sind die bei 1500 ppm auf gelb und vielleicht bei 2500 ppm auf rot gegangen. Für die Beurteilung wegen der Keimgefahr greifen jedoch ganz andere Grenzwerte. Wenn es sich also noch um eins der Geräte handelt, müsste es entsprechend nachjustiert werden. Da ich mich auf den wissenschaftlichen Sachverstand des städtischen Einkaufs lieber nicht verlassen, würde ich als Schule auf ein Gerät mit Wertanzeige bestehen.

Beitrag von „state_of_Trance“ vom 13. November 2021 00:57

Zitat von MarPhy

Mir will einfach nicht in den Kopf, wie Schulen auch heute noch ohne Lüftung geplant/saniert werden können.

Meine wird zwar mit Lüftung saniert, aber ohne Klimaanlage. Halte ich auch nicht für sonderlich zukunftsfähig, kälter werden die Sommer sicherlich nicht, aber ist ein anderes Thema.

Beitrag von „Nitram“ vom 13. November 2021 11:38

CO2-Ampeln sind meiner Meinung nach als "Warninstrument" im Rahmen der Corona-Pandemie ziemlich sinnfrei und ihre Verwendung als Gerät zur Anzeige der Lüftungsnotwendigkeit gefährlich.

Begründung:

(Wer will, kann mit dem Modell <https://www.co2-modell.nlga.niedersachsen.de/> nachrechnen. Bis auf die Personenzahl habe ich die "Starteinstellungen" unverändert gelassen.)

Die "These" hinter der Verwendung einer CO2-Ampel ist ja: Wenn wir bei (beliebiger Grenzwert) Lüften, so bleibt die Virenkonzentration in der Raumluft hinreichend klein.

Wenn 20 Personen im Raum sind, steigt der CO2-Konzentration so an, dass nach 18 Minuten ein Wert von 1000 ppm überschritten wird.

Wenn 10 Personen im Raum sind, ist dies unter ansonsten gleichen Bedingungen erst nach 40 Minuten der Fall.

Aber: Wenn in den beiden Gruppen jeweils durch eine infizierte Person die Virenkonzentration in der Raumluft erhöht wird, so ist die nach 40 Minuten (Lüftungszeitpunkt nach "Ampel" bei 10 Personen) erreichte Virenkonzentration viel höher als die nach 18 Minuten (Lüftungszeitpunkt nach "Ampel" bei 20 Personen) erreichte.

-> Die CO2-Messung vermittelt eine trügerische Sicherheit.

Gerade bei wenigen Personen im Raum sollte häufiger gelüftet werden, als die CO₂-Ampel dies angibt.

(Je nach Modell sind sie auch noch sehr träge. Ich habe meinen CO₂-Monitor (Dostmann Air CO₂ntrol 5000) draußen mal die mit CO₂ "übergossen" und mir dann angesehen, wann er wieder den Umgebungswert hatte - > Das hat über 20 Minuten gedauert. Mit "Lüfter", der die Umgebungsluft durch die Messzelle zieht, geht das schneller. Aber die Belüftungsöffnung hat weniger als 1mm Durchmesser und dann sind noch einige cm "Schlauchweg" bis zur Messzelle. Wenn der Gasaustausch in der Messzelle nur durch natürlicher Konvektion und Diffusion läuft dauert das halt.)

Meine Folgerung daraus:

Der von Jersey geäußerte Wunsch "Wenn wir dafür sorgen möchten, dass wir im "grünen" Bereich bleiben, ..." ist kein sinnvoller Wunsch.

Denn: Weder ist "grün" ein sicheres Indiz für die aktuelle CO₂-Konzentration in der Raumluft noch ist "grün" ein sicheres Indiz für eine geringe Virenkonzentration in der Raumluft.

"Zeitgesteuert" (z.B. alle 20 Minuten vollständiger Luftaustausch) halt ich für viel sinnvoller.

Beitrag von „Kris24“ vom 13. November 2021 12:10

Ich habe jetzt ein eigenes Kohlenstoffdioxidmessgerät gekauft (wir kriegen nichts) und letzte Woche sehr interessante Erkenntnisse gewonnen. Mein Gerät reagiert sofort, die gesamte Rückseite hat "Belüftungsöffnungen", ich war überrascht, wie schnell der Wert steigt, wenn ich ein paar Seiten ausdrücke (Drucker steht neben meinem PC in der Schule, das Messgerät hatte ich auf dem Tisch abgestellt (kein Wunder, dass ich oft Kopfschmerzen hatte, jetzt sofort gelüftet, der Wert war wieder unten). (Draußen zeigt es ca. 413 an.)

Ich habe Räume, in denen nach 7 Minuten der Wert über 1000 war, wir lüften jetzt 1-2 Minuten ca. alle 10 Minuten, dann war auch der Wert an der Wandseite unten (hatte ich vorher bezweifelt) und es kühlte kaum ab. Dafür haben wir 4x gelüftet (eine Schülerin hat sich bereits geäußert, dass sie zum ersten Mal in diesem Raum keine Kopfschmerzen hat, ging mir genauso).

In anderen Räumen reichen alle 20 Minuten.

Ja, ich weiß, dass Virenzahl nichts mit Kohlenstoffdioxid zu tun hat (es können ja auch mehrere infiziert sein), aber es erspart zumindest Kopfschmerzen und auch Diskussionen, das Gerät

pfeift 2x und innerhalb von 10 Sekunden sind alle Fenster geöffnet, ohne dass ich etwas sagen muss. Nach 1-2 Minuten schließe ich mein Fenster vorne und die Schüler ihre. Weniger Kopfschmerzen und evtl. weniger Viren bei weniger Zeitverlust.

Beitrag von „Nitram“ vom 13. November 2021 14:21

Ich will das hier nicht zu einem Messtechnik-Thread machen, aber ..

Was ist das für ein Gerät?

Das Gehäuse hat bei meinem auch viele "Lüftungsschlitze", die führen aber nicht in die Gasmesszelle.

[Dorstmann CO2ntrol autoscaled.jpg](#)

Die Öffnungen dieser Zelle dürfen auch nicht "groß" sein, es darf nämlich kein Licht hinein fallen (wenn es denn CO₂ aus der Absorption im NIR bestimmt. Es gibt auch welche die ein "CO₂ äquivalent" aus der Messung von VOC berechnen (Bosch BME680 und entsprechende China-Klone)

Als ich mein Gerät gerade aus 1m Entfernung "angepustet" habe ist es Sekunden später auf 2550 ppm gesprungen - das sagt nichts über die CO₂-Konzentration im gesamten Raum.

Es gibt auch noch diverse Querempfindlichkeiten (Luftdruck, Temperatur, Feuchte, ...) Ob der Drucker wirklich CO₂ rauspustet? Vielleicht ist es auch die warme Luft oder Feinstaub oder

"Meinen" hab ich mal für ein paar (>16) Stunden in eine Tupperdose gesperrt, in die ich vorher hineingeatmet habe. Das sah dann so aus:

[CO2 Tupper.png](#)

"Grundlose" Schwankungen im Bereich +/- 50 ppm

Hast du mal nachgerechnet ob der Anstieg "in 7 Minuten auf 1000 ppm" aufgrund von Raumgröße und Personenzahl überhaupt realistisch ist? (Natürlich "geht das", aber mit dem bereits verlinkten Rechner brauche ich dazu 55 Personen in einem 60 m² (180m³)-Raum.)

Beitrag von „kodi“ vom 13. November 2021 14:30

Zitat von Nitram

Ob der Drucker wirklich CO2 rauspustet? Vielleicht ist es auch die warme Luft oder Feinstaub oder

Das habe ich auch gedacht.

Mit ziemlicher Sicherheit emittiert der eher VOC, Feinstaub und Ozon, wenn es ein Laserdrucker ist.

Beitrag von „Kris24“ vom 13. November 2021 14:57

Viele Fragen (und ich kein Gerätefachmann, immerhin konnte ich eine negative Rezension als falsch entlarven, unser Gehalt liegt leider nicht mehr unter 400, 50 ppm Abweichung ist zudem lt. Anleitung möglich, "kalibrieren" kann man es draußen, hat bei mir aber bisher nichts geändert) . Ich wollte einfach mal wissen, ob überhaupt mehr als nur der Kubikmeter vor dem Fenster gelüftet wird). Es handelt sich um

[https://smile.amazon.de/gp/product/B09HJPPLCW/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o05_s00?ie=UTF8&psc=1&tag=21 \[Anzeige\]](https://smile.amazon.de/gp/product/B09HJPPLCW/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o05_s00?ie=UTF8&psc=1&tag=21 [Anzeige])

In den Rezensionen sind auch Bilder von hinten.

Den Dosentest werde ich mal durchführen, das Gerät auseinandernehmen nicht (dann ist es vermutlich kaputt).

Wärme beim Drucker kann nicht sein, so nah stand es nicht, mir wurde auch nicht warm, die Temperaturanzeige ändert sich auch nicht. An Feinstaub habe ich auch zuerst gedacht und gegoogelt, Drucker stoßen auch Kohlenstoffdioxid aus.

Natürlich wird nur der Gehalt am Gerät gemessen, nicht gegenüber. Wir haben das Gerät an verschiedene Stellen gestellt.

Der Raum ist kleiner, aber natürlich sind es keine 55 Personen, sondern 30. Ich denke es liegt vielleicht auch daran, dass vor meiner Stunde nicht (ausreichend) gelüftet wurde, die notwendigen Lüftungsintervalle wurden vom Gerät zunehmend später eingefordert. (Beim regelmäßigen Lüften reichten also längere Intervalle 12 - 15 Minuten, ich bin normalerweise nur 45 Minuten im Raum.)

Beitrag von „Kris24“ vom 13. November 2021 15:08

Ergänzung

Dein Rechner spuckte mit meinen Daten 7 Minuten aus. (55 qm, 30 Personen, Start 600 innen, bei 413 (frisch gelüftet) dauerte es auch nur 10 Minuten), Fenster auf 0,4 eingestellt, wer hat noch Einfachfenster? Gute Isolierfenster wären noch problematischer (bei uns wird gerade umgebaut) . 400 war mal (jetzt noch im Sommer?) Nach 20 Minuten bin ich bei über 1800 (kein Wunder, dass es Kopfschmerzen gibt).

Also hat das Gerät korrekt gemessen.

Beitrag von „Nitram“ vom 13. November 2021 16:41

Wenn das Gerät die Messwerte nicht speichert (in der Am... Beschreibung steht nichts davon) ist das der Tupperdosentest etwas aufwändig. 16 Stunden vor der Dose sitzen und Messwerte aufschreiben... Ich glaube dabei würde selbst ich (der sonst fast nie Kopfschmerzen hat) Kopfschmerzen bekommen - ganz unabhängig von der CO₂-Konzentration.

Meins hat alle 5 Sekunden einen Wert auf eine SD-Karte geschrieben.

(Übrigens steigen bei meinem die Werte wenn ich es angucke. Es steht grad auf dem Schreibtisch. Wenn ich mich dem Gerät zuwende atme ich wohl auch in die Richtung. Sowas kann ich mir auch gut beim "Anstieg beim Drucken" vorstellen. Ich würd zu gern mal die räumliche Verteilung von CO₂ im Klassenraum messen... Und sowas wie <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111...id=nlm%3Apubmed> will ich auch mal wieder lesen. Das CO₂-in-Klassenräumen-Thema ist schön deutlich älter als "Corona".

Beitrag von „Kris24“ vom 13. November 2021 17:10

 [Zitat von Nitram](#)

Wenn das Gerät die Messwerte nicht speichert (in der Am... Beschreibung steht nichts davon) ist das der Tupperdosentest etwas aufwändig. 16 Stunden vor der Dose sitzen und Messwerte aufschreiben... Ich glaube dabei würde selbst ich (der sonst fast nie Kopfschmerzen hat) Kopfschmerzen bekommen - ganz unabhängig von der CO₂-Konzentration.

Meins hat alle 5 Sekunden einen Wert auf eine SD-Karte geschrieben.

(Übrigens steigen bei meinem die Werte wenn ich es angucke. Es steht grad auf dem Schreibtisch. Wenn ich mich dem Gerät zuwende atme ich wohl auch in die Richtung. Sowas kann ich mir auch gut beim "Anstieg beim Drucken" vorstellen. Ich würd zu gern mal die räumliche Verteilung von CO₂ im Klassenraum messen... Und sowas wie <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111...id=nlm%3Apubmed> will ich auch mal wieder lesen. Das CO₂-in-Klassenräumen-Thema ist schön deutlich älter als "Corona".

Ich saß immer gleich und ich habe mehrere Stunden immer wieder darauf gesehen, der Wert stieg langsam von 600 auf ca. 620. Erst beim Drucken stieg es plötzlich innerhalb von einer Minute deutlich auf über 1000 (natürlich nicht im ganzen Raum), sondern nur am Gerät und ich saß immer noch, hat mich auch überrascht, deshalb habe ich gegoogelt. Ich habe mich vorher und hinterher immer wieder näher am Gerät befunden, deine Vermutung schließe ich daher aus. Aber der Drucker ist mir egal, wenn etwas anderes gemessen wird, was soll es. Ich möchte es im Klassenraum wissen und dein Link hat ja bestätigt, dass 1000 ppm innerhalb von 7 - 10 Minuten erreicht wird (und das stimmt absolut mit meinen Messungen überein) und was mir vorher nicht klar war.

Bei der Messung in der Dose dachte ich, es würde einmal pro Stunde durch den durchsichtigen Deckel reichen. Dauernd schaue ich sicher nicht darauf.

Und meine Schüler kann ich mit dem Gerät besser überzeugen, als mit irgendeinem Link.

Beitrag von „Jersey“ vom 14. November 2021 14:01

[Zitat von Nitram](#)

Meine Folgerung daraus:

Der von Jersey geäußerte Wunsch "Wenn wir dafür sorgen möchten, dass wir im "grünen" Bereich bleiben, ..." ist kein sinnvoller Wunsch.

Denn: Weder ist "grün" ein sicheres Indiz für die aktuelle CO2-Konzentration in der Raumluft noch ist "grün" ein sicheres Indiz für eine geringe Virenkonzentration in der Raumluft.

"Zeitgesteuert" (z.B. alle 20 Minuten vollständiger Luftaustausch) halt ich für viel sinnvoller.

Fraglich ist, wann ein solcher "vollständiger Luftaustausch" abgeschlossen ist.

Ich habe schon mal nach Lüftungsplan gearbeitet: alle 20 Minuten alle Fenster für 15 Minuten auf. Führt ebenfalls zu keiner (er)tragbaren Temperatur im Raum.

Wenn ich es richtig gesehen habe, springt unser Gerät bei 900ppm auf gelb.

Ich werde ab morgen mal den Versuch wagen mich strikt an den 1000er Wert zu halten. Bei 1000 und in den Pausen wird flächig gelüftet. Ansonsten nur auf Kipp. Mal sehen zu welchen Erkenntnissen ich da komme. Ansonsten steht die Remonstration dann an.

Vielen Dank an alle schonmal!

Beitrag von „Nitram“ vom 14. November 2021 14:27

Nein. Nein! Nein !!!

Der 1000er Wert ist in Bezug auf Corona unsinnig.

2 Personen im Klassenraum, eine davon Infiziert

-> Der 1000er Wert wird nach vielen Stunden erreicht, wenn überhaupt.

Eine gefährliche Virenkonzentration wird nach (fiktiv, ich hab keine Ahnung ...) 20 Minuten erreicht.

20 Personen im Klassenraum, eine davon Infiziert

-> der 1000er Wert wird nach 18 Minuten erreicht.

Eine gefährliche Virenkonzentration gar nicht, weil nach 18 Minuten wg. des 1000er-Wertes gelüftet wird.

Wann der vollständige Luftaustausch abgeschlossen ist hängt unter anderem vom Temperaturunterschied Innen/Außen ab.

Die Luft im Raum muss sich "zwischen durch" erwärmen können. Die Fenster auf Kipp zu stellen ist da kontraproduktiv.

Schneller Luftaustausch (_alle_ Fenster auf). Wenn die kalte Luft im Raum ist alle Fenster wieder zu. Ganz zu.

Schneller Luftaustausch (_alle_ Fenster auf). Wenn die kalte Luft im Raum ist alle Fenster wieder zu. Ganz zu.

Schneller Luftaustausch (_alle_ Fenster auf). Wenn die kalte Luft im Raum ist alle Fenster wieder zu. Ganz zu.

...

Beitrag von „Caro07“ vom 14. November 2021 14:41

In der Grundschule (Bayern) fahren wir im Augenblick mehrgleisig:

Testen (Pooltests), Masken, lüften.

Das müsste doch einigermaßen sicher sein. Allerdings würde ich mir an den Tagen, wo wir keine Pooltestung haben bzw. der Abstand zum letzten Ergebnis über 24 h ist, eine Schnelltestung, die die Schüler problemlos selbst durchführen können, wünschen.

Ärgerlich ist, dass sich in Bezug auf Luftreinigungsgeräte nichts tut und wir alle anderen Maßnahmen deswegen verschärfen müssen.

Das ständige Lüften bei der Temperatur ist rein von der Aktion und dem ständigen Temperaturunterschied her eine Zumutung!

In Bayern haben wir mit die strengsten Regeln und dennoch hohe Inzidenzen.

OT: Im Sommer war ich zum Urlauben auf einem Campingplatz in Brandenburg - mich hat es, als jemand, der von Bayern strenge Maßnahmen gewohnt ist, gewundert, wie locker die Leute mit der Maskenpflicht und überhaupt mit der Virusgefahr umgegangen sind.

Beitrag von „Jersey“ vom 14. November 2021 20:03

Zitat von Nitram

Nein. Nein! Nein !!!

Der 1000er Wert ist in Bezug auf Corona unsinnig.

2 Personen im Klassenraum, eine davon Infiziert

-> Der 1000er Wert wird nach vielen Stunden erreicht, wenn überhaupt.

Eine gefährliche Virenkonzentration wird nach (fiktiv, ich hab keine Ahnung ...) 20 Minuten erreicht.

20 Personen im Klassenraum, eine davon Infiziert

-> der 1000er Wert wird nach 18 Minuten erreicht.

Eine gefährliche Virenkonzentration gar nicht, weil nach 18 Minuten wg. des 1000er-Wertes gelüftet wird.

Wann der vollständige Luftaustausch abgeschlossen ist hängt unter anderem vom Temperaturunterschied Innen/Außen ab.

Die Luft im Raum muss sich "zwischendurch" erwärmen können. Die Fenster auf Kipp zu stellen ist da kontraproduktiv.

Schneller Luftaustausch (_alle_ Fenster auf). Wenn die kalte Luft im Raum ist alle Fenster wieder zu. Ganz zu.

Schneller Luftaustausch (_alle_ Fenster auf). Wenn die kalte Luft im Raum ist alle Fenster wieder zu. Ganz zu.

Schneller Luftaustausch (_alle_ Fenster auf). Wenn die kalte Luft im Raum ist alle Fenster wieder zu. Ganz zu.

...

Alles anzeigen

Also ich habe das hier als Referenz genommen:

Da steht der Wert von 1000 als Indikator. Ebenso, dass möglichst permanent Kipp Lüftung erfolgen sollte: http://www.innenraumanalytik.at/pdfs/posschulen_corona.pdf

Beitrag von „Eugenia“ vom 14. November 2021 20:12

Uns würde gesagt, dass permanente Kipplüftung gerade unterbleiben soll, weil es außer auskühlenden Räumen nichts bringt. Meine Schüler am Fenster haben ohnehin schon chronisch einen steifen Hals vom Luftzug.

Beitrag von „Karl-Dieter“ vom 14. November 2021 22:45

[Zitat von Caro07](#)

In Bayern haben wir mit die strengsten Regeln und dennoch hohe Inzidenzen.

Aber eine der niedrigsten Impfquoten und hohe Schwurbelanfälligkeit.

Beitrag von „Tom123“ vom 14. November 2021 22:54

[Zitat von Jersey](#)

Höre ich auf wie vorgegeben zu Lüften, widersetze ich mich der Dienstanweisung.
Daher ziemlich verzwickt...

Wenn ich das als Elternteil mitbekommen würde, würde ich die Lehrkraft einmal nett darauf hinweisen, dass das nicht geht. Wenn Sie sich weiterhin weigert, Dienstaufsichtsbeschwerde einreichen. Wenn es dadurch zu Infektionen kommt, Strafanzeige stellen.

Das hört sich vielleicht hart an, aber aus meiner Sicht geht es gar nicht auf das Lüften zu verzichten. Wir haben eine Pandemie und das vorgeschriebene Maßnahmen. Ich kann privat sagen, dass ich das Risiko einer Infektion eingehe und mich entsprechend verhalte. Aber für die Kinder gibt es da aus meiner Sicht keine Alternativen. Die Lüftungen müssen eingehalten werden. Wenn es zu kalt wird, muss die Schule reagieren. Wenn sie nicht reagiert, Eltern nett darauf hinweisen das sie Situation mit der Schulleitung besprechen sollten. Sollte die Schulleitung auf die Idee kommen, eine Lehrkraft aufzufordern nicht regelmäßig zu lüften, darum bitten diese Anweisung schriftlich zu bekommen und die SL darauf hinweisen, dass man davon ausgeht, dass die Anweisung nicht rechtens ist. Ich würde sogar vermuten, dass hier eine Remonstrationspflicht herrscht, da durch fehlende Lüftung die Gesundheit der Kinder gefährdet wird.

Und ja, auch durch Kälte wird sie gefährdet. Aber keineswegs so, wie durch eine Infektion.

Beitrag von „Lehrerin2007“ vom 15. November 2021 17:39

[Zitat von Karl-Dieter](#)

hohe Schwurbelanfälligkeit.

Äh... Woher nimmst du diese Gewissheit?

Beitrag von „Karl-Dieter“ vom 15. November 2021 21:26

[Zitat von Lehrerin2007](#)

Äh... Woher nimmst du diese Gewissheit?

<https://www.bayerische-staatszeitung.de/staatszeitung/...tml#topPosition>

Zitat

Christian Weymayr, der zum Münsteraner Kreis gehört, hält es für eine "große Gefahr", dass Patienten, die zu Heilpraktikern gehen, "auf sinnvolle Therapien verzichten".

Aller Kritik zum Trotz erlebt der Heilpraktikerberuf aber geradezu einen Boom, gerade in Bayern. Nach Daten des Landesgesundheitsamtes hat sich die Zahl der Heilpraktikerinnen und Heilpraktiker im Freistaat in den vergangenen 15 Jahren mehr als verdoppelt, auf zuletzt 23 283.

Beitrag von „Lehrerin2007“ vom 15. November 2021 22:10

Mir war nicht bewusst, dass du von Heilpraktikern sprichst bzw. schreibst.

Beitrag von „Antimon“ vom 16. Dezember 2021 22:10

Zitat von Nitram

"Grundlose" Schwankungen im Bereich +/- 50 ppm

Das ist das thermische Rauschen des Sensors. So what. Die Geräte sind nicht für wissenschaftliche Messungen gedacht sondern für eine grobe Abschätzung.

Beitrag von „Nitram“ vom 16. Dezember 2021 22:24

Zitat von Antimon

Das ist das thermische Rauschen des Sensors. So what. Die Geräte sind nicht für wissenschaftliche Messungen gedacht sondern für eine grobe Abschätzung.

Nein. Eine Spektralanalyse des Rauschens spricht gegen einen thermischen Effekt. Das ist kein "weißes Rauschen" (Nyquist-Rauschen).

Eine genauere Diskussion hier sprengt aber den Rahmen eines "Lehrerforum".

Beitrag von „Antimon“ vom 16. Dezember 2021 23:18

Was soll es denn sonst sein. Wenn du ein "richtiges" IR-Spektrometer haben willst, legst du bei Thermo oder Bruker einen hohen fünfstelligen Betrag auf den Tisch. Eine Schwankung um +/- 50 ppm ist völlig belanglos, das sind keine wissenschaftlichen Geräte.

Und nein, da sprengt gar nichts irgendeinen Rahmen, es wäre vielleicht mal eine Diskussion auf Niveau studierter Leute. Ich habe aber gerade so ein Déjà vu. Ich habe nun jahrelang an der Uni im Physikalisch-Chemischen Fortgeschrittenenpraktikum den Versuch "Schwingungs- und

Rotationsspektroskopie" betreut. Da kamen auch immer mal Hauptfach-Physiker und einer von denen erklärte mir ganz bedeutungsschwanger, das ginge also gar nicht, dass wir doofen Chemiker Molekülschwingungen als harmonischen Oszillator annähern, das müsste man schon quantenmechanisch rechnen. Ich fragte ihn ganz ruhig, ob er denn die technische Auflösung des Gerätes im Praktikum kennt, dann war die Diskussion beendet.

Beitrag von „Nitram“ vom 17. Dezember 2021 14:49

Zitat von Antimon

Was soll es denn sonst sein. Wenn du ein "richtiges" IR-Spektrometer haben willst, legst du bei Thermo oder Bruker einen hohen fünfstelligen Betrag auf den Tisch. Eine Schwankung um +/- 50 ppm ist völlig belanglos, das sind keine wissenschaftlichen Geräte.

Und nein, da sprengt gar nichts irgendeinen Rahmen, es wäre vielleicht mal eine Diskussion auf Niveau studierter Leute. Ich habe aber gerade so ein Déjà vu. Ich habe nun jahrelang an der Uni im Physikalisch-Chemischen Fortgeschrittenenpraktikum den Versuch "Schwingungs- und Rotationsspektroskopie" betreut. Da kamen auch immer mal Hauptfach-Physiker und einer von denen erklärte mir ganz bedeutungsschwanger, das ginge also gar nicht, dass wir doofen Chemiker Molekülschwingungen als harmonischen Oszillator annähern, das müsste man schon quantenmechanisch rechnen. Ich fragte ihn ganz ruhig, ob er denn die technische Auflösung des Gerätes im Praktikum kennt, dann war die Diskussion beendet.

Der Ton passt mir nicht.

Wenn du vor Jahren ein Trauma (auch wenn du es hier als Déjà vu bezeichnest, scheint es mir eher ein Trauma zu sein) durch die Bemerkung eines Physikers erlitten hast ist dies nicht mein Problem.

Eben weil es sich bei dem Gerät nicht um ein hochwertiges IR-Spektrometer handelt - bei dem mag die es sich bei Schwankungen um thermisches Rauschen handelt - sind hier eine viel größere Anzahl von Fehlerquellen denkbar. Die Auswertungelektronik verwendet eine Kalibrierung, führt Korrekturen und bezüglich Temperatur und Druck* durch, und vermutlich noch einiges mehr.

(* Das Gerät misst den Druck nicht, aber es korrigiert den Messwert aufgrund einer eingegeben "Höhe". Ob dieser "Korrektur" nun die barometrische Höhenformel zugrunde liegt, oder auch

die (gemessene) Feuchte berücksichtigt wird - keine Ahnung.)

Ich habe die Daten.

Ich habe das Spektrum.

Ich interpretiere das Spektrum und sage, dass es nicht zum Spektrum eines thermischen Rauschens passt.

Bloß (<- Polemik. Siehe unten.) weil dir nichts anders als thermisches Rauschen als mögliche Ursache einfällt, muss es sich noch nicht um thermisches Rauschen handeln.

Ich sage dir aufgrund der Daten, dass es nicht so ist.

Du bringst keine Argumente, warum ein Rauschen, dessen Spektrum du nicht kennst, ein thermisches Rauschen sein sollte.

Soweit ich deine Beiträge hier bisher verfolgt habe ist das weit unter deinem fachlichen Niveau, und dir werden eine Reihe weiterer möglicher Ursachen einfallen.

Auch ich habe mit vom NIST zertifizierten Strahlungsquellen gearbeitet, bei denen allein die Stromversorgung 1 1/2 19-Zoll-Racks eingenommen hat und mit flüssigem Stickstoff gekühlte Photomultiplier zum Einsatz kamen - das spielt hier aber genau so wenig eine Rolle wie deine Erfahrungen aus der Praktikumsbetreuung. Es zählen Argumente und Daten.

Du sprichst von einer Diskussion auf dem Niveau studierter Leute, bringst aber keinerlei Argumente für dein "Das ist thermisches Rauschen des Sensors".

"Könnte das thermische Rauschen sein?" "Ich halte das für das thermische Rauschen des Sensors." sind Formulierungen, welche ich in der Diskussion auf dem Niveau studierter als angemessener empfinden würde.

Vielleicht such ich den Datensatz nochmal raus und zeige hier das Spektrum.

Beitrag von „Nitram“ vom 18. Dezember 2021 12:11

Wenn's jemanden interessiert:

Die Originaldaten von der SD-Karte des Air CO2ntrol 5000 (Gezipptes CSV): [Nov-20-20-191600.zip](#)

Darstellung der Zeitreihen und des Spektrums: [Rauschspektrum.pdf](#)

(Das sollte nie eine wissenschaftliche Arbeit werden. Ich wollte nur mal sehen "was der Sensor so mach.")

Beitrag von „Antimon“ vom 18. Dezember 2021 13:34

Bei welcher absoluten Frequenz liest der Sensor denn die CO₂-Daten aus? Aus welchem Material besteht der Sensor und wie sieht sein Absorbanzspektrum aus? Dass der nicht über einen beliebigen Wellenlängenbereich konstant absorbiert ist ja klar. Was du da ausgelesen hast sieht für mich aus wie ein Teil des Absorbanzspektrums des Sensors überlagert vom thermischen Rauschen der Elektronik. Die spektrale Breite der 2400-Wellenzahlen-Absorbanz von Kohlendioxid (das ist die grösste Bande, keine Ahnung welche dein Gerät überhaupt ausliest) beträgt sowas wie +/- 100 Wellenzahlen, das sind +/- 0.1 Mikrometer bzw. +/- 0.01 Hz, wenn ich mich nicht verrechnet habe. Du hast einen Bereich von 3 Hz ausgelesen, ohne zu wissen wo genau sich da die relevante Absorbanz überhaupt versteckt.

Gut zu wissen, dass die Schwankung +/- 50 ppm beträgt, das gebe ich gerne mal an interessierte KuK weiter. Ansonsten bleiben das einfach Geräte die so pi mal Daumen anzeigen, was zu tun ist. Ich finde mein UFO ganz nützlich im "Kampf" gegen motzende SuS (die Wenigsten motzen übrigens) wenn's nach denen ginge, dürfte ich nämlich NIILIIIE das Fenster öffnen. Jetzt kann ich sagen: da, das Ding ist gelb geworden und bis es wieder grün ist, bleibt das verdammte Fenster OFFEN. Es zeigt halt an, ob die Luft sich überhaupt bewegt. Das zu erkennen, dazu sind tatsächlich nicht alle KuK in der Lage und das finde ich wirklich betrüblich. Die haben das Fenster dauerhaft offen, alle frieren und das UFO zeigt hartnäckig rot. Ich habe in meinem Zimmer im schlimmsten Fall mal sowas wie 18 °C und habe mein UFO noch nie rot bekommen. Doch, es kann rot zeigen, einer meiner Chemie-Kollegen lüftet nämlich wirklich NIE während der Stunde.

Beitrag von „Nitram“ vom 18. Dezember 2021 15:13

Hallo Antimon,

das ist eine Fehlinterpretation des Spektrums. Dies hat nichts mit dem "optischen Spektrum" des Sensors zu tun.

Bei solchen NDIR Sensor für CO₂ erfolgt die Messung "typisch" um etwas 4,3µm, aber ziemliche sicher eher breitbandig. Eine "Glühlampe", die alle 5 Sekunden ein mal blinkt. Filter. Irgendein

"passender" Halbleiter als Empfänger.

Die Geräteanleitung meines Geräts schweigt sich darüber aus. (<https://com-tradebyte-core-tbone-media-live.s3.eu-central-1.amazonaws.com/media/1768/25875-61b76703eeb14.pdf>)

Das Spektrum ist ein Spektrum der CO₂-Messwerte.

In thermischem Rauschen (weißes Rauschen, https://de.wikipedia.org/wiki/Weißes_Rauschen) ist das Spektrum unabhängig von der Frequenz. Wenn ich so ein Rauschen "Messe" (z.B. mit dem Mikrofon die Tondatei aus dem Wikipedia-Artikel aufnehme) und dann untersuche, welche "Tonhöhen" (Frequenzen) sind in diesem Signal versteckt, dann kommt raus "alle, und zwar "alle in gleichem Maße".

Die erste Abbildung hier <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/fft.html> zeigt ein ziemlich "gestörtes" Signal, in dem sich durch "Angucken" erst mal kein Muster erkennen lässt. Die zweite Abbildung zeigt aber, dass im Signal periodische Veränderungen mit 50 Hz und 120 Hz "versteckt" sind.

Das von mir gezeigte Spektrum der CO₂-Messwerte zeigt nun: In dem CO₂-Messdaten sind mehr Schwankungen mit geringer Frequenz versteckt als mit hoher Frequenz. Damit ist es kein thermisches Rauschen.

Es ähnelt eher einem rosa Rauschen (<https://de.wikipedia.org/wiki/1/f-Rauschen>. Cave: Spektrum dort ist logarithmisch aufgetragen), bei dem das Spektrum zu höheren Frequenzen hin abfällt.

Ist das UFO eine CO₂-Ampel?

Dann ist es vielleicht ".. ganz nützlich im "Kampf" gegen motzende SuS". Aber ein "grünes" UFO ist eben (Siehe Beitrag 21) kein Garant für eine niedrige Virenkonzentration.

Beitrag von „Antimon“ vom 18. Dezember 2021 15:34

Wenn du meinst. Das Rohspektrum eines jeden FTIR-Gerätes unterliegt exakt den gleichen wellenlängenabhängigen Schwankungen. Jede Photodiode in jedem UV/Vis-Gerät zeigt das gleiche Verhalten. Ich glaube eher, du weißt selber gar nicht, was du da eigentlich ausgelesen hast.

Beitrag von „Nitram“ vom 18. Dezember 2021 15:38

Doch das weiß ich. Ich habe es auch geschrieben. Ich arbeite mit den Daten, die das Gerät auf die SD-Karte geschrieben hat.

Diese habe ich als CSV zugänglich gemacht.

Ich hab ja nichts dagegen, die Schwankungen als "Rauschen" zu bezeichnen. Es ist aber eben kein thermisches Rauschen, weil sein Spektrum dazu nicht passt.

Gestört hat mich, dass du ohne Kenntnis des Spektrums darauf beharrst hast, es sei thermisches Rauschen.

Beitrag von „Kris24“ vom 18. Dezember 2021 17:13

Zitat von Nitram

Hallo Antimon,

das ist eine Fehlinterpretation des Spektrums. Dies hat nichts mit dem "optischen Spektrum" des Sensors zu tun.

Bei solchen NDIR Sensor für CO₂ erfolgt die Messung "typisch" um etwas 4,3µm, aber ziemliche sicher eher breitbandig. Eine "Glühlampe", die alle 5 Sekunden ein mal blinkt. Filter. Irgendein "passender" Halbleiter als Empfänger.

Die Geräteanleitung meines Geräts schweigt sich darüber aus. (<https://com-tradebyte-core-tbone-media-live.s3.eu-central-1.amazonaws.com/media/1768/25875-61b76703eeb14.pdf>)

Das Spektrum ist ein Spektrum der CO₂-Messwerte.

In thermischem Rauschen (weißes Rauschen, https://de.wikipedia.org/wiki/Wei%C3%9Fes_Rauschen) ist das Spektrum unabhängig von der Frequenz. Wenn ich so ein Rauschen "Messe" (z.B. mit dem Mikrofon die Tondatei aus dem Wikipedia-Artikel aufnehme) und dann untersuche, welche "Tonhöhen" (Frequenzen) sind in diesem Signal versteckt, dann kommt raus "alle, und zwar "alle in gleichem Maße".

Die erste Abbildung hier <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/fft.html> zeigt ein ziemlich "gestörtes" Signal, in dem sich durch "Angucken" erst mal kein Muster erkennen lässt. Die zweite Abbildung zeigt aber, das im Signal periodische Veränderungen mit 50 Hz und 120 Hz "versteckt" sind.

Das von mir gezeigte Spektrum der CO2-Messwerte zeigt nun: In dem CO2-Messdaten sind mehr Schwankungen mit geringer Frequenz versteckt als mit hoher Frequenz. Damit ist es kein thermisches Rauschen.

Es ähnelt eher einem rosa Rauschen (<https://de.wikipedia.org/wiki/1/f-Rauschen>. Cave: Spektrum dort ist logarithmisch aufgetragen), bei dem das Spektrum zu höheren Frequenzen hin abfällt.

Ist das UFO eine CO2-Ampel?

Dann ist es vielleicht ".. ganz nützlich im "Kampf" gegen motzende SuS". Aber ein "grünes" UFO ist eben (Siehe Beitrag 21) kein Garant für eine niedrige Virenkonzentration.

Alles anzeigen

Genau darum geht es, ich muss nicht daran erinnern, das Gerät piepst und 5 Kinder und ich öffnen ohne Worte 6 Fenster, der Unterricht geht ohne Störung weiter bis wir ca. unter 500 sind. Dann schließe ich und die anderen folgen. Natürlich zeigt es nicht die Virenzahl an, das behauptet niemand (hier), aber ich weiß, wann die Luft inkl. evtl. Viren ausgetauscht ist. Das war mir zuvor absolut nicht klar (3 Minuten? 5 Minuten? Temperatur? Alle Fenster inkl. Tür? Hinterste Ecke? Usw.). Und was inzwischen viele Schüler und ich festgestellt haben, wir haben keine Kopfschmerzen mehr. In den meisten Räumen stimmen ca. 20 Minuten, aber in einem Raum einer 7. Klasse ist spätestens nach 10 Minuten der Wert über 1000 (nach gut 20 Minuten an die 2000, auch nachgerechnet mit deinem Link), kein Wunder, dass einige von uns regelmäßig Kopfschmerzen hatten.

Es geht um regelmäßiges Lüften, es geht um besorgte Eltern (seit Einsatz des Gerätes hatte ich keine Diskussion mehr, aber Lob) und niemand inkl. mir behauptet, das Gerät zählt Viren. Es geht um einigermaßen vollständigen Luftaustausch. Ich habe das Gerät privat gekauft, (viele) meine Kollegen lüften zu wenig (wenn ich den Raum betrete, habe ich das Gefühl, ich laufe gegen eine Wand, das zeigt das Gerät an, wenn ich anschalte). Ich genieße inzwischen einfach die gute Luft.