

## Frische Luft mit... Lufti

Initiative zur Förderung des Gesundheitsbewusstseins und einfacher, selbstverantwortlicher Maßnahmen

Einfache Maßnahme der Luftmessung mit Lüftungsampel für **Schule, Kindergarten & Büro**



# Lufti stellt sich vor



**Das Grundprinzip:** Reduktion von CO<sub>2</sub> durch gezielte Frischluftzufuhr mittels Lüften.

**Die Maßnahme:** eine gut sichtbare Lüftungsampel inklusiv pädagogischem Konzept zur Integration in Unterricht und Lebensalltag von Schüler:innen und Lehrer:innen.

**Das Ziel:** Von Kindheit an selbstverantwortliches Handeln und Gesundheitsbewusstsein fördern.



# Lufti - Vorteile



- sorgt für frische Luft im Klassenzimmer
- senkt das Infektionsrisiko
- simple Installation
- geräuschlos und kostengünstig
- integriert mit pädagogischem Konzept
- organisierte Frischluftzufuhr aus der Natur
- fördert Eigenverantwortung und Gesundheitsbewusstsein

...ist ein gutes Argument für die Öffentlichkeit



# Die Projekt- Idee



## April 2021: Pilotprojekt Lufti in der Volksschule Fließ

Initiator Mag.(FH) Gerhard Köhle MSc, Vater von Viertklässler Julian, der die Volksschule in Fließ besucht:

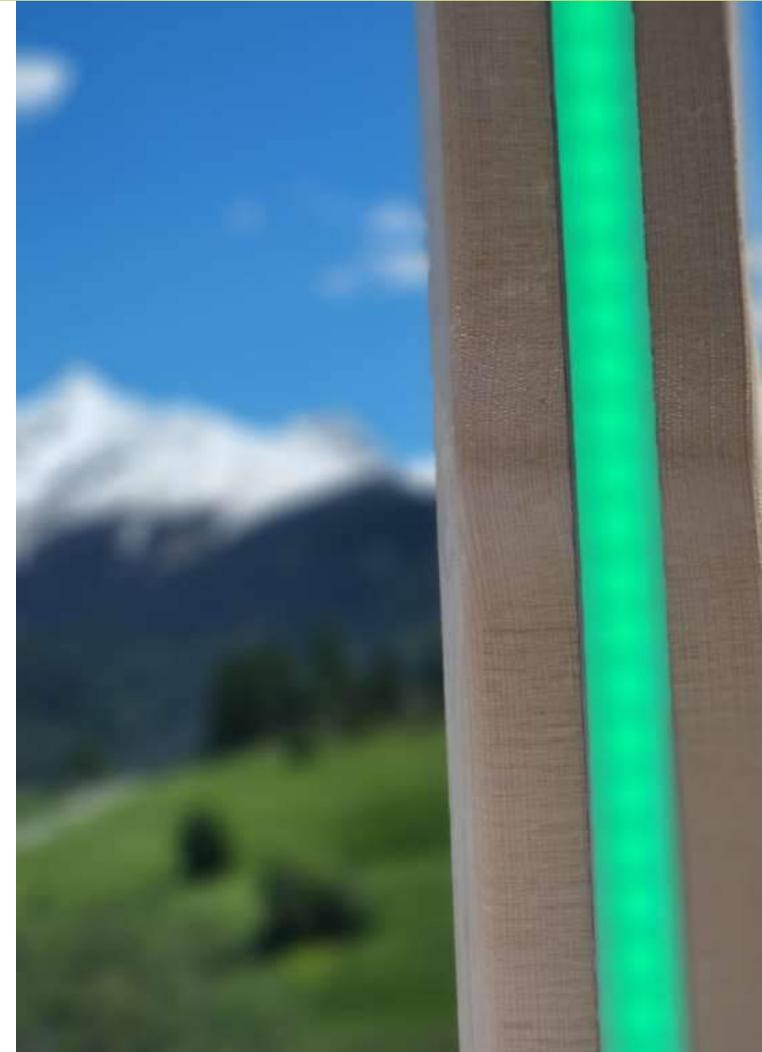
„Als Vater liegt mir ein gesundes Raumklima zum Lernen in Julians Klasse bzw. Schule am Herzen. Die Idee war eine Steigerung von Bewusstsein und Sensibilität hinsichtlich der Atemgesundheit. Denn jeder kann auf einfache Weise die Gesundheit selbst unterstützen – und z.B. lüften. **Lufti** ist dabei ein kleiner Helfer zur Eigeninitiative. Und als Techniker war die Lösung und der Entwurf von **Lufti** der nächste Schritt.“

Gemeinsam mit seiner Frau Daniela Köhle, Volksschullehrerin, und der Kommunikationsexpertin und ebenfalls ehemalige Lehrerin Mag. Ulrike Delacher, MSc, wurde ein pädagogisches Konzept zur einfachen Integration von **Lufti** im Klassenzimmer entworfen.



## Projekt-Meilensteine

- Technischer Aufbau, Prototyp für 4 Klassen
- Einfaches und sympathisches Feedback-System
- Pädagogisches Konzept für Schulen
- Engmaschige Kommunikation & Abstimmung in der Schule mit Direktor und Lehrerinnen
- Aktive Information der Eltern
- Proaktive Kommunikationsarbeit



## Technische Daten

- 1m hoch, stabiler Steher
- Beschaffenheit: Metall, Holz (braun, schwarz), Individual-Anfertigung
- Strombetrieben
- Möglichkeit der Datenaufzeichnung/  
Weiterentwicklung
- Kosten:  
Paketpreise bei Mehrfachbestellungen (Schulen,  
öffentliche Gebäude);
  - Lufti Holz Fichte natur: 185,- Euro
  - Lufti Holz schwarz lackiert: 195,- Euro
  - Lufti Metall: 285,- Euro



## Komponenten

Lufti besteht aus 3 Komponenten:

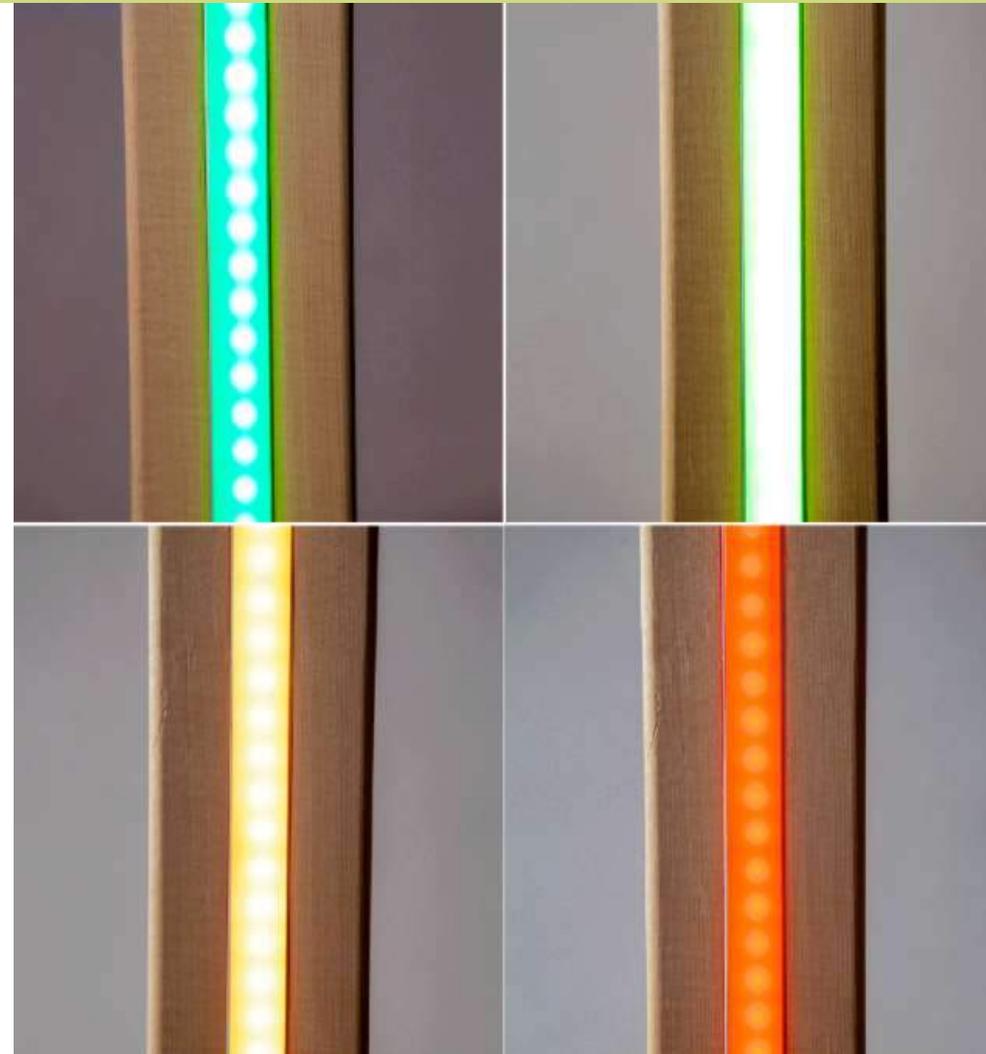
- farb-anzeigende Lichtsäule (1 Meter hoch, 6 Zentimeter breit, mit Holzsteher)
- integrierter Fühler (Sensor & Prozessor)
- Software-Programm für Messung (App, Datenaufzeichnung)

Die Elektronikausstattung stammt von europäischen Firmen, die Holzsäule mit Lichtsignal sowie das Computerprogramm wurden von Elektronikingenieur Mag. (FH) Gerhard Köhle entwickelt.

Mess-/Erfahrungswerte

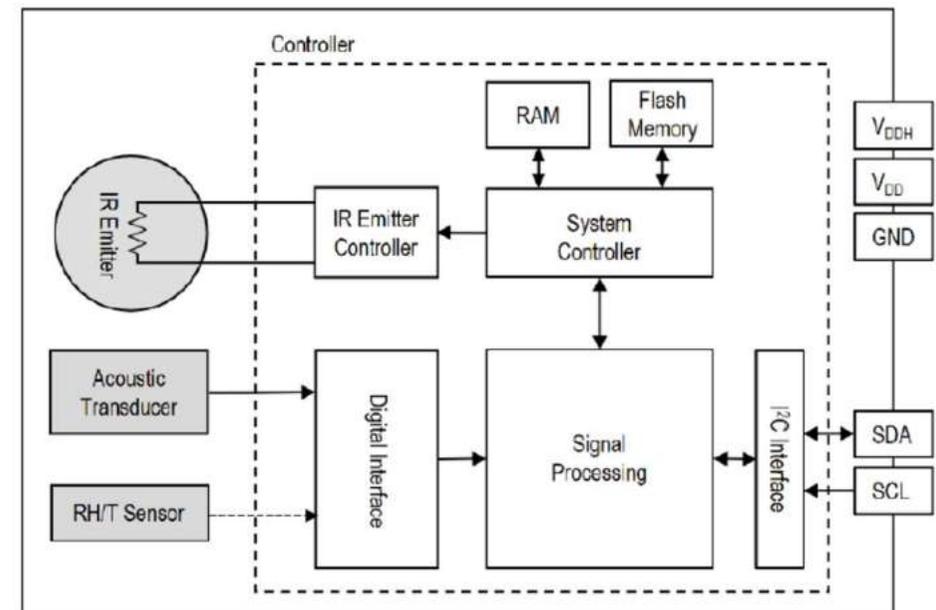
### **2 Wochen Testphase in 4 Klassen Volksschule Fließ:**

- Durchschnittlich wird halbstündlich gelüftet.
- ca. 25 Schüler:innen/ 40m<sup>2</sup>durchschnittl. Klassengröße/  
ca. 40 Minuten Unterricht >> Anzeige wird rot.



## CO2 Sensor Daten

- Photoacoustic sensor technology PASens®
- Abmessung: 10.1 x 10.1 x 6.5 mm<sup>3</sup>
- Large output range: 0 ppm – 40'000 ppm
- High accuracy:  $\pm(40 \text{ ppm} + 5 \%)$
- Digital I2C interface
- Integrated temperature and humidity sensor

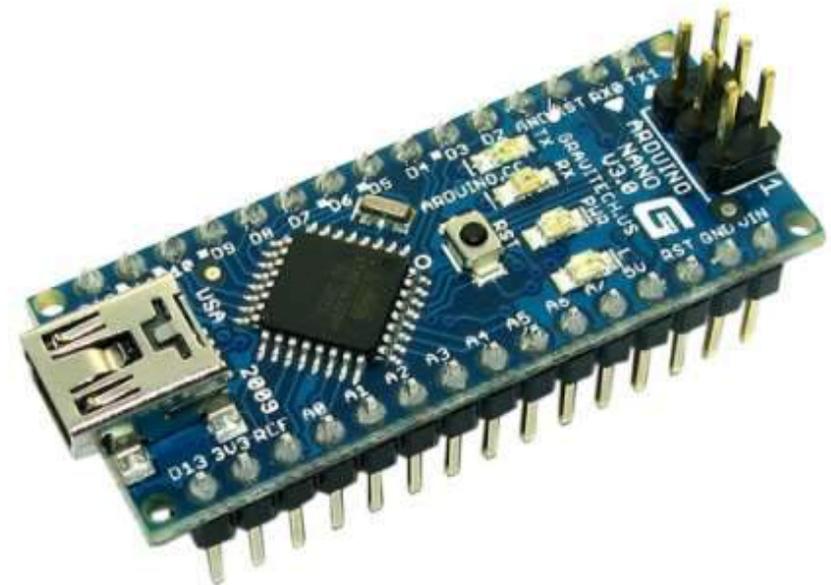


Default conditions of 25 °C, 50 % RH, ambient pressure 1013 mbar, default periodic measurement and 3.3 V supply voltage apply to values in the table below, unless otherwise stated.

Parameter	Conditions	Value
CO <sub>2</sub> output range <sup>1</sup>	-	0 – 40'000 ppm
SCD40 CO <sub>2</sub> measurement accuracy <sup>2</sup>	400 ppm – 2'000 ppm	± (50 ppm + 5% of reading)
SCD41 CO <sub>2</sub> measurement accuracy <sup>2</sup>	400 ppm – 5'000 ppm	± (40 ppm + 5% of reading)
Repeatability	Typical	± 10 ppm
Response time <sup>3</sup>	$\tau_{63\%}$ , typical	60 s
Accuracy drift per year with automatic self-calibration algorithm enabled <sup>4</sup>	Typical	± (5 ppm + 0.5 % of reading)

## Prozessor Arduino Nano

...verarbeitet die CO<sub>2</sub>-Schwellwerte und steuert die LED-Beleuchtung des Lufti.  
Zum einem besteht Arduino aus einer Platine mit Mikrocontroller, also einer Art Mini-PC. Zum anderen besteht Arduino aus einer Software, welche die Farben des Lufti steuert – abhängig von der gemessenen Luftqualität.



# Learnings Messdaten – Beobachtung



## Beispiel 1

### Messung Klasse 3

Mittwoch, Klassenraum Süd, 55m<sup>2</sup>, 19 Kinder

CO<sub>2</sub>-Gehalt steigt bis 09:00 Uhr auf ca. 1.500ppm

10min Lüften: CO<sub>2</sub>-Gehalt sinkt auf unter 800ppm und steigt nach 30/40 min wieder an

Pause: langes Lüften ab ca. 10:30 Uhr

Danach langsames Ansteigen des CO<sub>2</sub>-Gehaltes bis ca. 12 Uhr

Der CO<sub>2</sub> Durchschnitt über den Unterrichtsraum sinkt damit auf knapp über 1000 ppm.



# Learnings Messdaten – Beobachtung



## Beispiel 2

### Messung Klasse 1

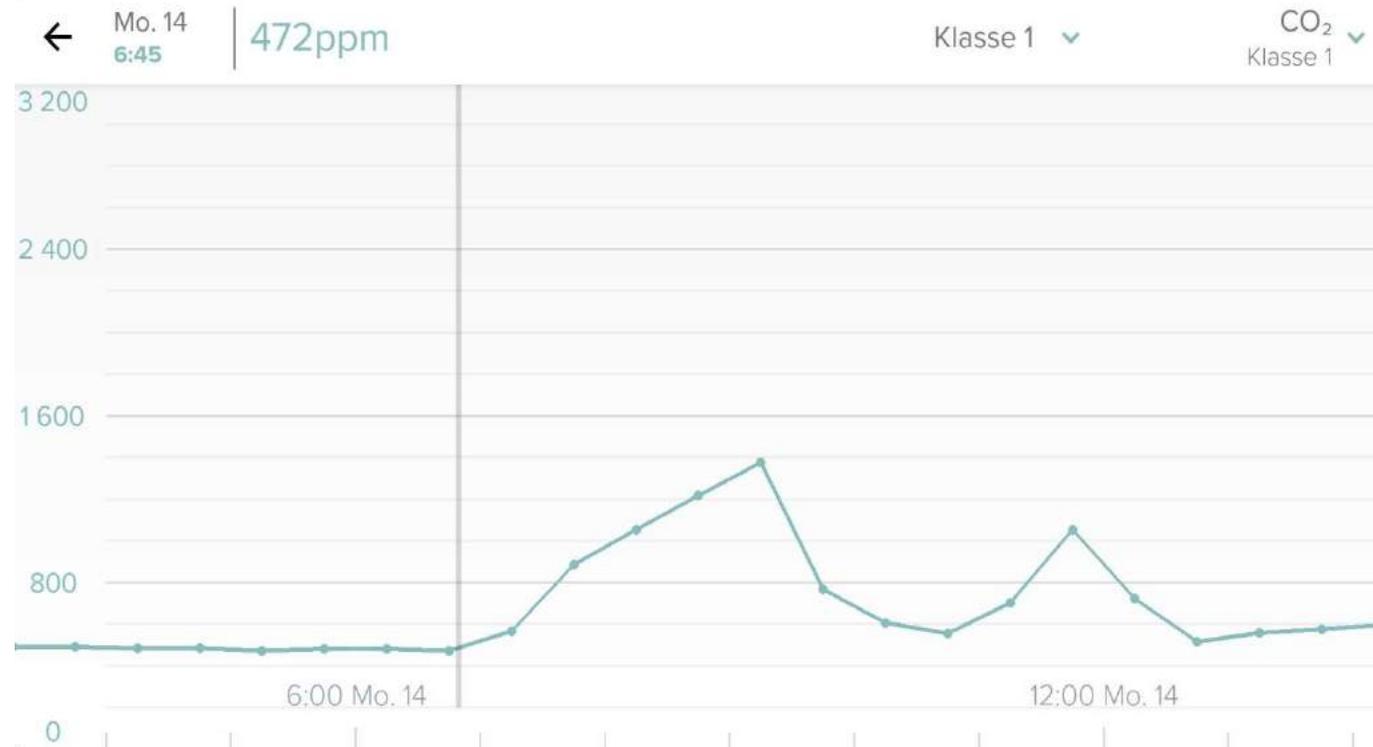
Montag, Klassenraum Nord, 55m<sup>2</sup>, 14 Kinder

CO<sub>2</sub>-Gehalt vor Schulbeginn um 7:00 Uhr bei 472ppm

Stetiges Ansteigen auf ca. 1400ppm bis ca. 10 Uhr ohne Lüften

Pause 10:30 Uhr mit Lüften

Anstieg erneut bis 12:00 auf ca..1000ppm



# Learnings Messdaten – Beobachtung



## Beispiel 3

### Messung Klasse 3

Mittwoch 2, Klassenraum Süd, 55m<sup>2</sup>, 19 Kinder  
CO<sub>2</sub>-Gehalt um 9:00 Uhr bei 1.605ppm

Messung zeigt deutlich den Einfluss von Frischluftzufuhr in Klasse durch Lüften:

CO<sub>2</sub>-Gehalt steigt am Vormittag 3x auf knapp 2.000 ppm und sinkt nach Lüften auf unter 1.200ppm ab.

Allerdings wurde zu spät und zu wenig gelüftet  
>> Lufti braucht länger, um wieder auf grün zu schalten, weil sehr hoher CO<sub>2</sub>-Anteil in Klasse

Trotzdem wäre laut Erfahrungen der durchschnittliche CO<sub>2</sub> Gehalt ohne Lüften auf über 5000 ppm gestiegen.



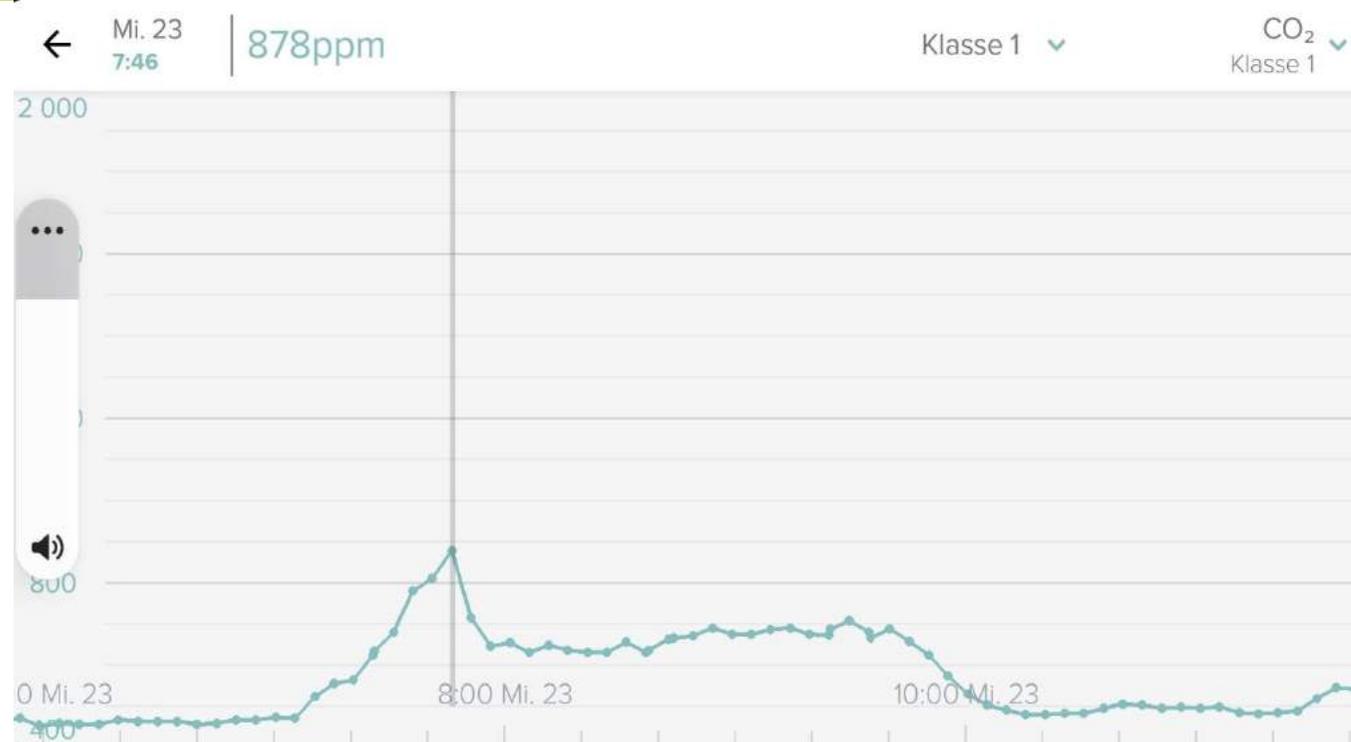
## Beispiel 4

### Messung Klasse 1

Mittwoch 2, Klassenraum Nord, 55m<sup>2</sup>, 19 Kinder  
CO<sub>2</sub>-Gehalt um 9:00 bei 878ppm;

deutlich geringer – in der Klasse waren nach dem ersten Lüften permanent 2 Fenster offen.

Das heißt, der Raum war ständig durchlüftet, wurde durchgehend mit Frischluftzufuhr versorgt und zeigte während des Vormittags daher niedrigere CO<sub>2</sub>-Werte.



# Pädagogisches Konzept



## Integration in den Unterricht

- Begriffsklärung
- Lernen über Luftqualität
- Selbstwirksam für die Gesundheit
- Gemeinsame Planung der Integration ohne Störung des Unterrichts
- Aufzeichnen der Daten durch Klassenordner
- Gemeinsamer Vergleich & Auswertung der aufgezeichneten Anzeigen



# Proaktive Kommunikation



## Presseinfos in allen Printmedien

- Positive Resonanz
- Kontakt mit Bildungsdirektion Tirol
- Kontakt mit Landesregierung, Bundesministerium
- Kontakt mit Bürgermeister:innen & Verantwortlichen in Gemeinden



# Der nächste Herbst...



## CO2-Ampeln für Luftmessung vs. Luftreinigungsgeräte

12.07.2021: ORF online

Luftreiniger an Schulen: Nützlich, aber mit Nebenwirkungen

<https://orf.at//stories/3220718/>

05.07.2021: Tiroler Tageszeitung

Schlechte Luft in Klassen bleibt ein Problem

<https://www.tt.com/artikel/30795528/corona-gefahr-in-schule-schlechte-luft-in-klassen-bleibt-problem>

30.05.2021: ORF online

BM Dr. Mückstein für Luftfilter in Schulgebäuden ORF/Im Zentrum:

Luftfilter sind eine gute Idee.



### Für Luftfilter in Schulgebäuden

Die zuletzt noch zur „impfbaren Bevölkerung“ hinzugekommenen zwölf- bis 15-jährigen werde man aber erst im Juli und August impfen können, so Mückstein. Er sprach sich dezidiert dafür aus. Der Gesundheitsminister wäre außerdem dafür, die Schulen mit Luftfiltern auszustatten: „Ich bin dafür, das ist eine gute Idee.“

# Wirksame Maßnahme schon jetzt

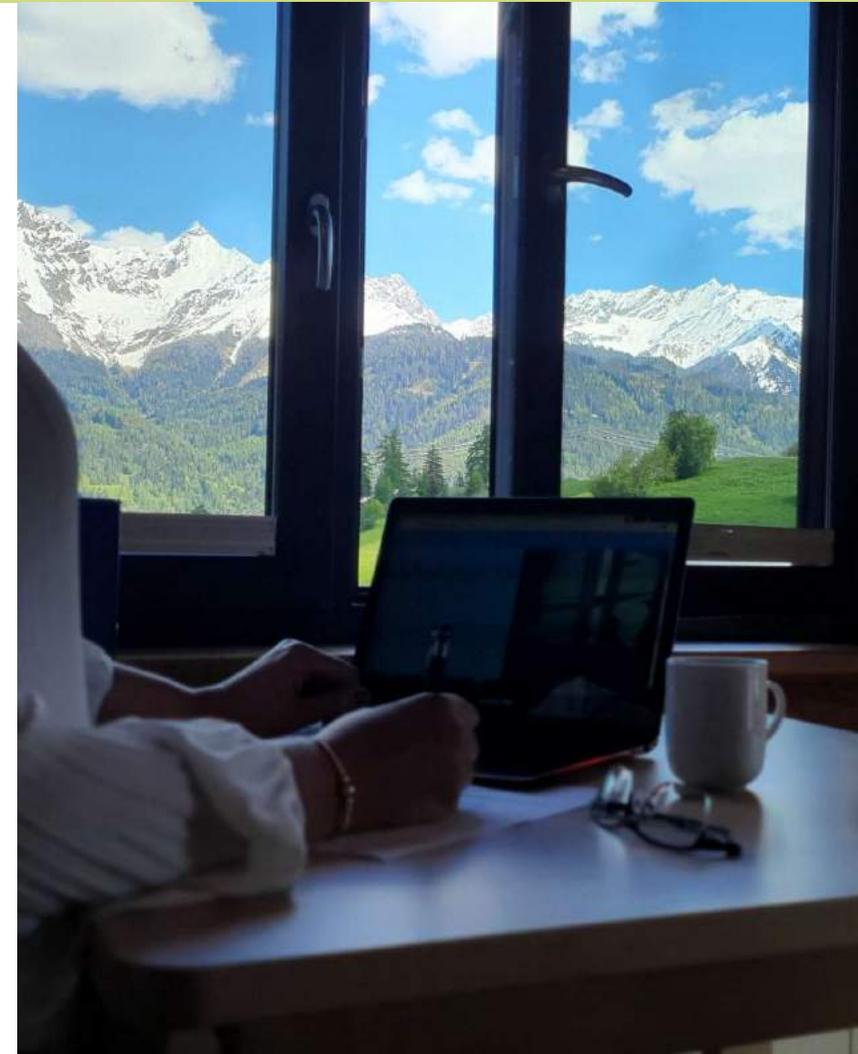


## Lüftungsampel vs. Luftreinigungsgeräte

Argumente für eine Lüftungsampel (insbesondere Kostenfrage):

- Mehrmalige Luftreinigung bei rund 200 m<sup>3</sup> Luftvolumen eines durchschnittlichen Klassenzimmers in einer Stunde nötig.
- Luftreinigungsgeräte stören durch Geräusche/ nicht geräuscharm
- Luftreinigung bringt keinen frischen Sauerstoff
- CO<sub>2</sub> bleibt in der Raumluft
- Schulen ohne Lüftungsanlagen zB kommen um das intervallartige Lüften mittels geöffneter Fenster nicht herum.

Die Lüftungsampel Lufti zeigt mittels Farbanzeige die nötige Menge an Frischluftzufuhr von außen an. → Kontrolle der Dauer der Stoßlüftung z.B. im Winter / Verhinderung starker Abkühlung



# Das Ziel...

- Gesundheitsbewusstsein (schon von klein auf) fördern mit einfachen Maßnahmen
- Bedeutung von Selbstwirksamkeit für eigene Gesundheitsvorsorge in Schule & Büro
- In Anlehnung an das Papier des AK für Innenraumlufth und Raumluftqualität (Herbst 2020)  
[https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/luft/innenraum/arbeitskreis.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/luft/innenraum/arbeitskreis.html)
- Lufti-Zielgruppen-Spektrum erweitern – Bewusstsein stärken: Jede:r kann etwas tun für die eigene Gesundheit – ohne großen Aufwand

