

Projektpräsentation

Die hard- und softwaretechnische Implementierung eines CO₂-Sensors zur Messung der Raumluftqualität

Julius Caesar, Péter Egermann, Paul Görtler, Johannes Leyrer

12.05.2022

BSZ für Elektrotechnik Dresden – IT20/2

Einleitung

CO₂-Grenzwerte für eine unbedenkliche Atemluft

Auswirkungen eines zu hohen CO₂-Gehaltes in der Raumluft

Hardwaretechnische Umsetzung

Softwaretechnische Umsetzung

Fazit

Einleitung

Habt ihr bereits Erfahrungen mit CO₂-Sensoren gemacht?

CO₂-Grenzwerte für eine unbedenkliche Atemluft

- Atmosphäre hat 400 ppm CO₂ [12]
- ab 1000 ppm CO₂ bedenklich laut DGUV ASR A3.6 [13]
- ab 950 ppm CO₂ bedenklich laut DIN EN 16798-1 [14]

CO₂-Grenzwerte für eine unbedenkliche Atemluft

Tabelle 1: nach DGUV ASR A3.6 [13]

CO ₂ -Konzentration in ppm	Bewertung
<1000	hygienisch unbedenklich
1000-2000	hygienisch auffällig
>2000	hygienisch inakzeptabel

Tabelle 2: nach DIN EN 16798-1 [14]

CO ₂ -Konzentration in ppm	Bewertung
<950	Hohe Raumlufthqualität
950-1200	Mittlere Raumlufthqualität
1200-1750	Mäßige Raumlufthqualität
>1750	Niedrige Raumlufthqualität

Auswirkungen eines zu hohen CO₂-Gehaltes in der Raumluft

- verringerte Konzentrationsfähigkeit
- verringerte Leistungsfähigkeit
- Halsschmerzen
- Kopfschmerzen
- Unwohlsein
- Müdigkeit
- Hustenanfälle

Quellen: [12] [14] [13] [6] [15] [7] [5]

Hardwaretechnische Umsetzung

Abbildung 1: Raspberry Pi 3B+ [9]



Abbildung 2: TFA Dostmann AIRCO2NTROL MINI [2]

Softwaretechnische Umsetzung

- Linux-Distribution inklusive mitgelieferter Standardsoftware
- Docker
- Python
- FastAPI
- React
- ChartJs
- SQLite

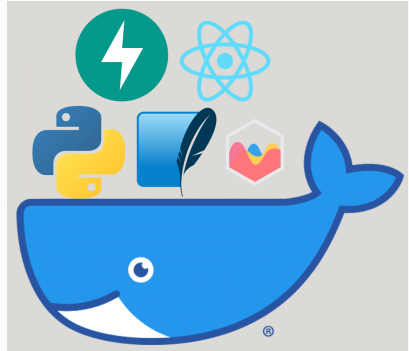


Abbildung 3: Verwendete
Softwarekomponenten
[3][4][11][10][8][1]

Zusammenspiel der Softwarekomponenten

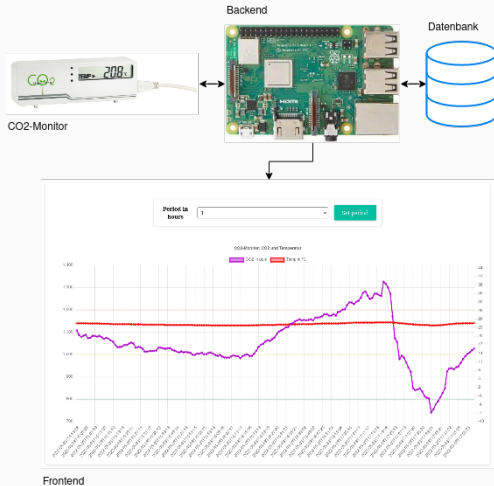


Abbildung 4: Zusammenspiel der Softwarekomponenten [2][9]

- Backend: Python mit FastAPI
- Frontend: React und ChartsJs
- Lese-Software: Python-Script
- Datenbank: SQLite

```
docker-compose -f docker-compose.yml up -d
```


Fazit

Ergebnisse:

- bestätigte Relevanz der Raumlufthqualität
- bestätigte Verbindung zwischen hohen CO₂-Konzentrationen und verminderter Konzentrationsfähigkeit/Produktivität
- schaffen einer kostengünstigen Möglichkeit zur selbstständigen Kontrolle der Raumlufthqualität

Fragen?

Quellenverzeichnis

- [1] *ChartJs*. 2021. URL:
<https://valor-software.com/ng2-charts/>. abgerufen am 12.05.2022.
- [2] *CO2-Monitor AIRCO2NTROL MINI*. 2021. URL:
<https://www.tfa-dostmann.de/produkt/co2-monitor-airco2ntrol-mini-31-5006/>. abgerufen am 12.05.2022.
- [3] *Docker*. 2021. URL: <https://www.docker.com/company/newsroom/media-resources/>.
abgerufen am 12.05.2022.
- [4] *FastAPI*. 2021. URL:
<https://worldvectorlogo.com/de/logo/fastapi>. abgerufen am 12.05.2022.

- [5] Tiesler G, Schönwälder H und F Ströver. *Gesundheitsfördernde Einflüsse auf das Leistungsvermögen im schulischen Unterricht*. 2008. ISBN: 978-3.86509-916-7. abgerufen am 03.05.2022.

- [6] Lázló Kajtár und Levente Herczeg. „Influence of carbon-dioxide concentration on human well-being and intensity of mental work“. en. In: *QJ Hung. Meteorol. Serv* 116.2 (2012), S. 145–169. URL: https://www.researchgate.net/profile/Laszlo-Kajtar/publication/231558578_Influence_of_carbon-dioxide_concentration_on_human_well-being_and_intensity_of_mental_work/links/0912f506c5e44909eb000000/Influence-of-carbon-dioxide-concentration-on-human-well-being-and-intensity-of-mental-work.pdf. abgerufen am 03.05.2022.

- [7] AN Myhrvold, E Olsen und O Lauridsen. „Indoor environment in schools–pupils health and performance in regard to CO2 concentrations“. In: *Indoor Air* 96.4 (1996), S. 369–371. abgerufen am 03.05.2022.
- [8] *Python*. 2021. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Python-logo-notext.svg>. abgerufen am 12.05.2022.
- [9] *Raspberry Pi 3B+*. 2021. URL: <https://www.notebooksbilliger.de/raspberry+pi+3+model+b+360324>. abgerufen am 12.05.2022.
- [10] *React*. 2021. URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:React-icon.svg>. abgerufen am 12.05.2022.
- [11] *SQLite*. 2021. URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sqlite-square-icon.svg>. abgerufen am 12.05.2022.

- [12] Umweltbundesamt. *Umweltbundesamt*. de. Text. 2018. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf. abgerufen am 27.04.2022.
- [13] DGUV e. V. *ASR A3.6*. de. Text. 2018. URL: https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-6.pdf?__blob=publicationFile&v=1. abgerufen am 03.05.2022.
- [14] DIN e. V. *DIN EN 16798-1:2021-04*. de. Text. 2017. abgerufen am 03.05.2022.

- [15] Jie Zhang u. a. „The effects of elevated carbon dioxide concentration and mental workload on task performance in an enclosed environmental chamber“. In: *Building and Environment* 178 (2020), S. 106938. ISSN: 0360-1323. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106938>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320302973>.

Danke für die Aufmerksamkeit!