

CO2 Projekt Gruppe 10a

(Alexandra Bäcker, Ruwen Forchel, Moritz Malong)

-Alexandra

In diesem Paper geht um das CO2 Projekt der Klasse 10a in Zusammenarbeit mit dem Informatik Lehrer, des Humboldtgymnasiums Solingen, Herr Pohler und der Hochschule für Technik Stuttgart. Das Paper ist aus dem Jahr 2023.

Wir haben untersucht ob man anhand von CO2 Daten in ppm eines Raumes herausfinden kann wie viele Menschen im Raum anwesend waren.

Ppm bedeutet Parts per Million oder auf Deutsch Teile pro Millionen. Wir nennen es in diesem Paper einfachheitshalber kurz ppm.

Dies wird später genutzt um die Verwendung von Heizungen in Kassenräumen zu optimieren und somit Geld und Energie zu sparen. Nicht nur in Schulen sondern auch in Universitäten und anderen Einrichtungen.

Wir haben CO2 Daten in ppm im Klassenraum unserer Klasse, raum 312 des Humboldt Gymnasium Solingen, gemessen. Außerdem verwenden wir die Daten wie viele Jugendliche, 14-16 Jahre alt, sich im Raum befanden, plus eine Lehrkraft, sowie wann, wie lange und wie viele Fenster offen waren. Wir geben ebenfalls die Tage der Messung an, start- und Endzeit der Messung, genauso wie die Größe des Raumes. Die Klasse 10a besteht aus 23 Schülern/innen.

Das Projekt ist unsererseits mit Abgabe dieses Papers beendet und die Forschung geht in die Hände der Hochschule für Technik Stuttgart über.

Methodenteil: -Alexandra

Die Ergebnisse unserer Messungen sind leicht Reproduzierbar da man nur die Bedingungen (Raumgröße, Personenanzahl und alter, Fenster) wiederholen muss. Dadurch das man so wenige Faktoren hat, die man nachstellen muss sind die Messungen gut nachvollziehbar.

Wir haben ein CO2 Messgerät (Name unbekannt) von Herr Pohler und der HfT Stuttgart gestellt bekommen, welches wir für die Messungen verwendet haben. Wir haben während des Unterrichts gemessen. Außerdem wurde uns am Anfang die Bedienung des Gerätes erklärt.

Verwendetes Messverfahren:

Erst schließt man das CO2 Messgerät an den Strom an, danach verbindet man sich mit einem digitalen Endgerät per WLAN mit dem Messgerät. Mann stellt auf der nun angezeigten Oberfläche das Datum auf den richtigen Tag, da es noch auch 1970 steht. Man löscht bereits gemessene Daten. Nun sollte man sich die Uhrzeit und die Personenanzahl im Raum aufschreiben. Sowie das Alter der Personen. Alle Fenster sollten bereits geschlossen sein. Man misst nun für eine bestimmte Zeit, im Bestfall eine halbe oder ganze Stunde. Falls Fenster geöffnet werden sollte man sich die exakte Uhrzeit des Öffnen aufschreiben sowie

wann das/die Fenster wieder geschlossen werden. Am Ende speichert man die Messdaten und sie sind bereit ausgewertet zu werden.

Man fügt die Messdaten nun in ein Tabellenkalkulations-Programm ein. Wir haben Excel genutzt da wir es vom Humboldt Gymnasium gestellt bekommen haben. Dort löscht man alle Daten bis auf Datum/Uhrzeit und CO₂ in ppm. Man wählt nun die Daten aus und fügt ein Liniendiagramm ein. Dort wählt man die Linie aus und fügt eine Regressions Gerade ein.

Dies verrechnet man nun mit der Personenanzahl (meist 22 Schüler und eine Lehrkraft) und deren durchschnittlichen CO₂ Inhalt pro Liter Luft (40 ml). Sowie das Volumen des Raumes, 198 m³, dass ist das Volumen des Raumes minus alles was sich im Raum befindet also Tische, Stühle, Fenster, Whiteboard, Schränke und Personen.

Die dabei verwendete Rechnung lautet:

Liter Luft pro Minute x CO₂ Inhalt pro Liter Luft (40 ml) x Personenanzahl x
Volumen des Raumes (198 m³)

Ergebnisse: -Moritz

Unsere Ergebnisse beziehen sich auf Messwerte vom 11. August 2023. Bei den Werten handelt es sich um den CO₂-Gehalt (ppm) in der Luft, welcher in regelmäßigen Abständen von ca. 1 Minute gemessen wurde.

Unsere Messung startete um 8:16 Uhr bei einem Wert von 1130 ppm. Bei 25 Personen stieg der ppm wert rapide an, sodass wir um 8:47 Uhr bereits einen ppm wert von 2135 ppm erreichten und uns entschieden das Fenster zu öffnen.

Auf dem ersten Bild sieht man die Steigung bis zu dem Zeitpunkt an dem das Fenster geöffnet wurde.

Das zweite Bild zeigt den Graphen über die gesamte Zeit. Man sieht die Trendlinie deutlich mit einer Steigung nach unten.

Diskussion: -Ruwen

Als grobe Zusammenfassung der Wissenschaftlichen Frage kann man sagen, dass durchaus anhand von CO₂ Messwerten die grobe Anzahl der Personen die sich während der Messungen im raum aufgehalten haben festzustellen ist. Um die einfachen und etwas schwierigeren stellen dieses Projekts darzulegen schauen wir uns den Methoden teil (verfasst von Alexandra) einmal an: Also man kann sagen das wir für 100% Neueinsteiger gut an das bedienen des Gerätes und an das generelle Thema heran geführt wurden. Das hat uns natürlich sehr im laufe des Projekts geholfen, wir hatten sehr schnell nach den ersten Tests auswertbare Ergebnisse vorliegen und könnten an diesen ohne das auftreten von Fehlern die Erstellung dieses Papers beginnen.

Man konnte die Anzahl der Personen beim auswerten und vergleichen der Messwerte relativ gut erkennen und festhalten. Jedoch konnte man das alter der Personen in diesem Versuch nicht gut erkennen, da die Messungen in einem

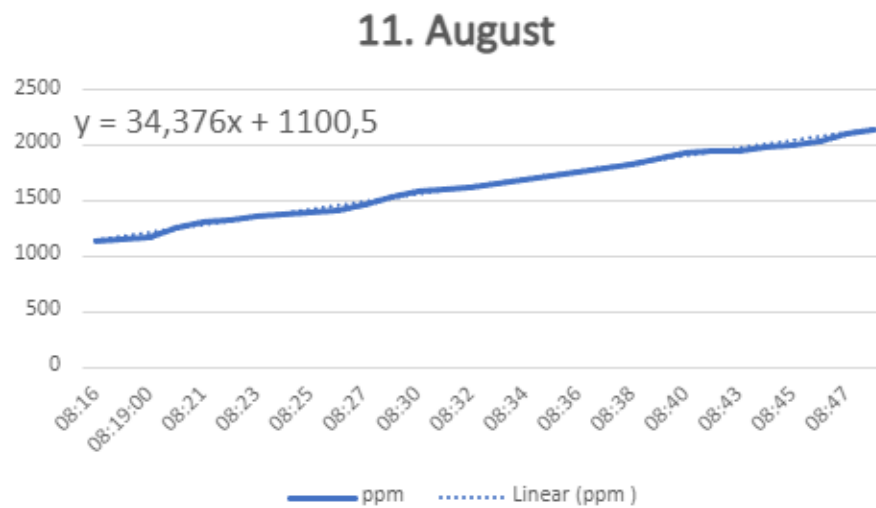


Figure 1: 11aug2_ppm.png

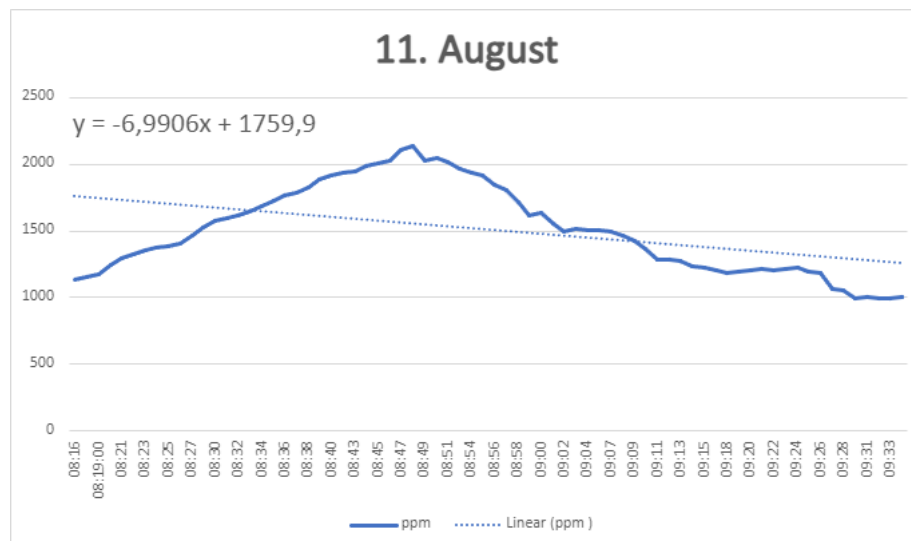


Figure 2: 11 August ppm (4).png

Klassenraum während des Unterrichts gemacht wurden und daher sich immer Personen gleichen Alters im Raum befanden.

Das Ausrechnen der Daten hat durchaus Zeit gefressen, war aber im Nachhinein dennoch nötig für die richtige Auswertung der Messwerte.

Probleme bei der Durchführung der Experimente war, dass es keine klare Grenze für das Ein- und Ausschalten der Heizung und das Öffnen und Schließen der Fenster gab.

Man kann behaupten, dass die Personenanzahl im Raum während der durchgeführten Messungen zu erkennen war. Genau wie der ungefähre Zeitpunkt des Fensteröffnens und -schließens und der Heizung erkennbar und messbar waren.

Also im Groben kann man sagen, dass die Erstellung einer solchen Literaturform vielleicht nichts für eine 10. Klasse ist. Dennoch war es angemessen und nicht zu schwierig zu erfüllen. Das Ausrechnen der Raumgröße hätte man vielleicht auch noch etwas grober machen können.

Fazit: -Ruwen

Wenn man einen umfassenden Blick auf Thema und Ergebnisse wirft, wird klar, dass eine Anschaffung dieser Geräte für das Humboldt-Gymnasium sinnvoll wäre, da man so nachhaltiger heizen und lüften könnte. Als Feedback kann man sagen, dass uns das Projekt in Hinsicht auf unsere Bildung als Schüler nur wenig gebraucht hat, da dieses Paper jedoch für die HTF Stuttgart angefertigt wurde, kann man das Projekt als sinnvoll betrachten.

Danksagung: -Alexandra

Wir danken Herr Pohler für ihre Hilfe und die Bereitstellung des Messgerätes. Sowie der Hochschule für Technik Stuttgart für die Idee für das Projekt und deren Hilfe. Außerdem danken wir den anderen Mitschülern im Kurs für deren Hilfe bei Fragen zu dem Projekt.