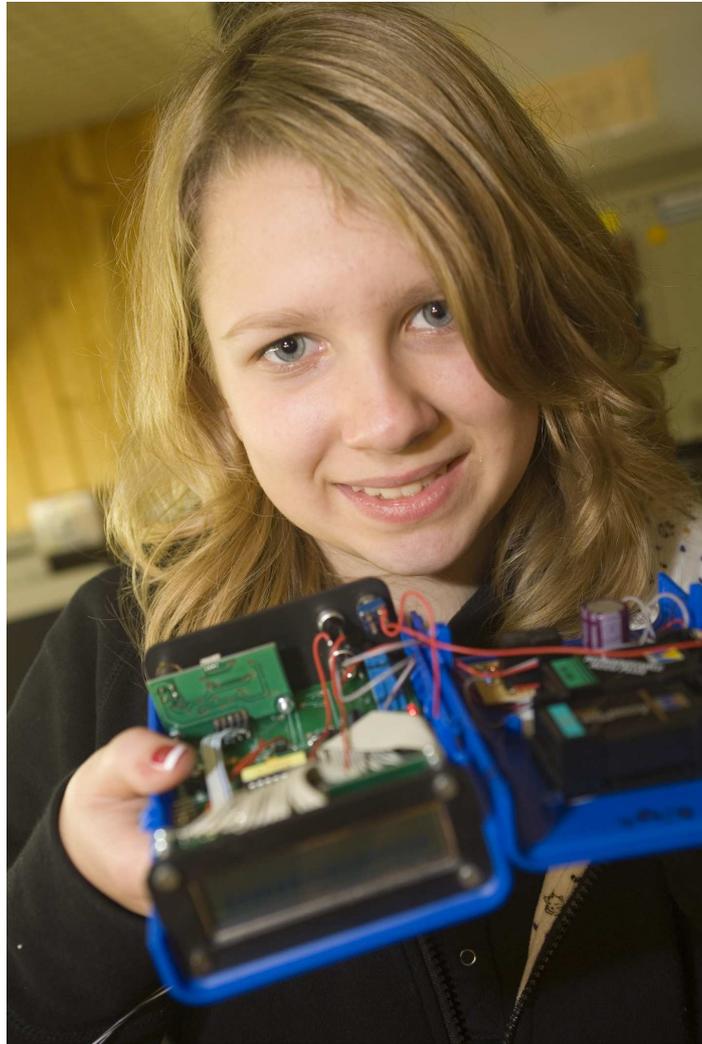


# Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes während des Unterrichtes im Klassenraum



Wettbewerb „Jugend Forscht“ 2009

**Carina Ruthe (13 Jahre)**

Arbeitsgemeinschaft „Jugend forscht/Schüler experimentieren“  
des Christian-Gymnasiums Hermannsburg, Europaschule  
Leitung: StD Thomas Biedermann

## Inhaltsverzeichnis

• 1 Einleitung	3
• 2 Vorüberlegungen	3
2.1 Was ist CO <sub>2</sub> ?	3
2.2 Welche Auswirkungen hat CO <sub>2</sub> auf uns?	3
2.3 Wie hoch darf der Wert in Klassenräumen sein?	3
2.4 Mit welchem Messgerät kann ich am besten messen?	4
2.5 Lösung	4
• 3 Messungen	3
3.1 Meine Beobachtungen während der Messungen	10
3.2 Wie könnte man etwas gegen diesen zu hohen CO <sub>2</sub> -Gehalt machen?	10
• 4 Danksagung	10
• 5 Quellenverzeichnis	10

# 1 Einleitung

Ich nehme dieses Jahr nun schon zum zweiten mal an dem Wettbewerb „Jugend forscht“ teil. Wie auch im letzten Jahr beschäftige ich mich diesmal mit dem Thema CO<sub>2</sub>. Dies ist ein momentan sehr umstrittenes Thema in unserer Politik und Wirtschaft. Mich faszinieren die starken Auswirkungen, die das CO<sub>2</sub> auf unsere Umwelt bewirken soll. Doch ist das wirklich der Fall und wie weit beeinflusst es uns wirklich? Genau das wollte ich herausfinden. Dabei nahm ich das naheliegendste Umfeld: meine Schule. Die Konzentration im Unterricht lässt oft nach. Liegt dort ein Zusammenhang vor? Mithilfe eines selbst gebauten CO<sub>2</sub>-Messgerätes versuchte ich meine Fragen zu beantworten.

## 2 Vorüberlegungen

### 2.1 Was ist CO<sub>2</sub>?

CO<sub>2</sub> ist ein farbloses und geruchloses Gas, das wir ausatmen. Wir atmen Sauerstoff ein und wandeln dieses in CO<sub>2</sub> um, welches wir dann wieder ausatmen.

### 2.2 Welche Auswirkungen hat CO<sub>2</sub> auf uns?

Unser Körper braucht Sauerstoff um überleben zu können. Das Gehirn gibt die Befehle für den Körper, z.B den Befehl zu atmen. Je weniger Sauerstoff und je mehr CO<sub>2</sub>, desto langsamer die Reaktionen. Wir können uns im Unterricht oder bei der Arbeit nicht mehr richtig konzentrieren.

### 2.3 Wie hoch darf der Wert in Klassenräumen sein?

Laut Umweltbundesamt darf in Klassenräumen max. 1500 ppm CO<sub>2</sub> in der Luft enthalten sein.

## 2.4 Mit welchem Messgerät kann ich am Besten messen?

Das Messgerät sollte

- handlich
- leicht zu bedienen
- einen schnellen Sensor enthalten
- ziemlich genau in der Messung sein

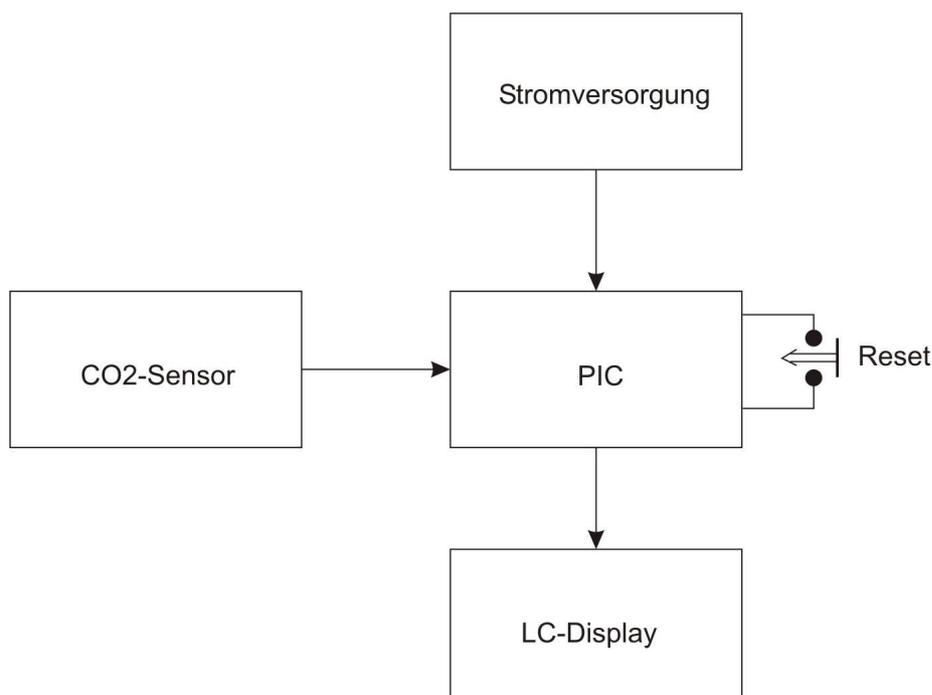
## 2.5 Lösung

Auf dem Markt gab es zur Zeit einen elektronischen CO<sub>2</sub>-Sensor, mit dem man solche Messungen durchführen kann. Diese Bauteile mit Sensor habe ich bestellt.

### Eigenschaften:

- Misst die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft zur Überwachung des Raumklimas
- Unempfindlich für andere Gase sowie Temperatur und Feuchtigkeit
- CO<sub>2</sub>-Messbereich: Frischluft (ca.400ppm) Bis 4000ppm (0,04%-4%)
- Messwertanzeige auf dem LC-Display

Blockplan des CO<sub>2</sub>-Messgerätes:



## 3 Die Messungen

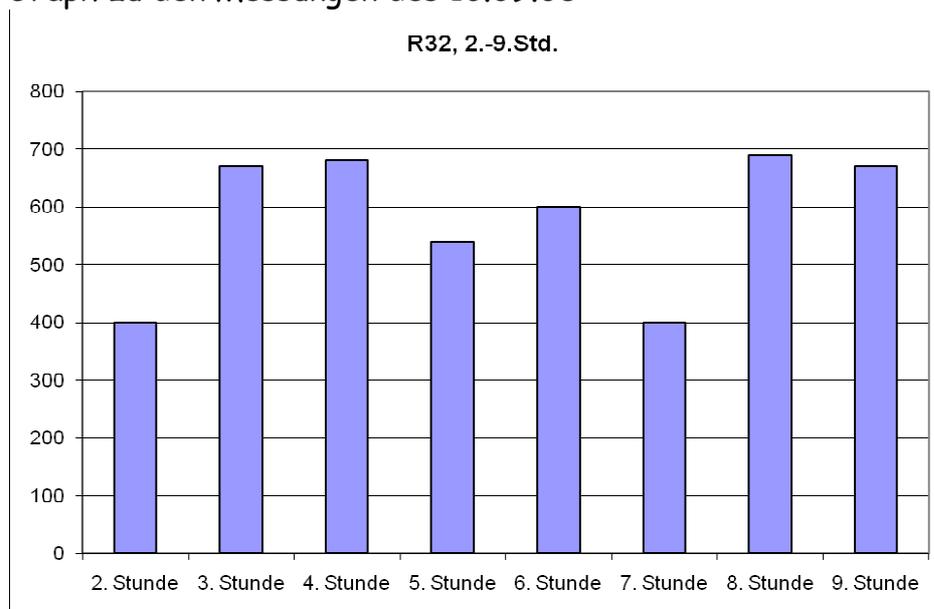
Nachdem der CO<sub>2</sub>- Sensor gebaut war, konnte ich mit den Messungen anfangen. Der Blockplan auf der vorigen Seite zeigt mein aktuelles Gerät. Die ursprüngliche Schaltung war einfacher und hatte einige Nachteile:

- die Daten wurden nicht gespeichert
- ich musste die Daten selbst ablesen
- ich hatte weniger Daten, weil ich nur alle 45 Minuten messen konnte

Messungen des 10.09.2008:

CO <sub>2</sub> -Gehalt in %	Zeit	CO <sub>2</sub> -Gehalt in ppm	Bemerkungen
0,04	2. Stunde	400	niemand im Klassenraum
0,067	3. Stunde	670	Fenster geschlossen
0,068	4. Stunde	680	Fenster geschlossen
0,054	5. Stunde	540	Fenster offen
0,06	6. Stunde	600	Fenster geschlossen
0,04	7. Stunde	400	niemand im Klassenraum
0,069	8. Stunde	690	Fenster geschlossen
0,067	9. Stunde	670	Fenster geschlossen

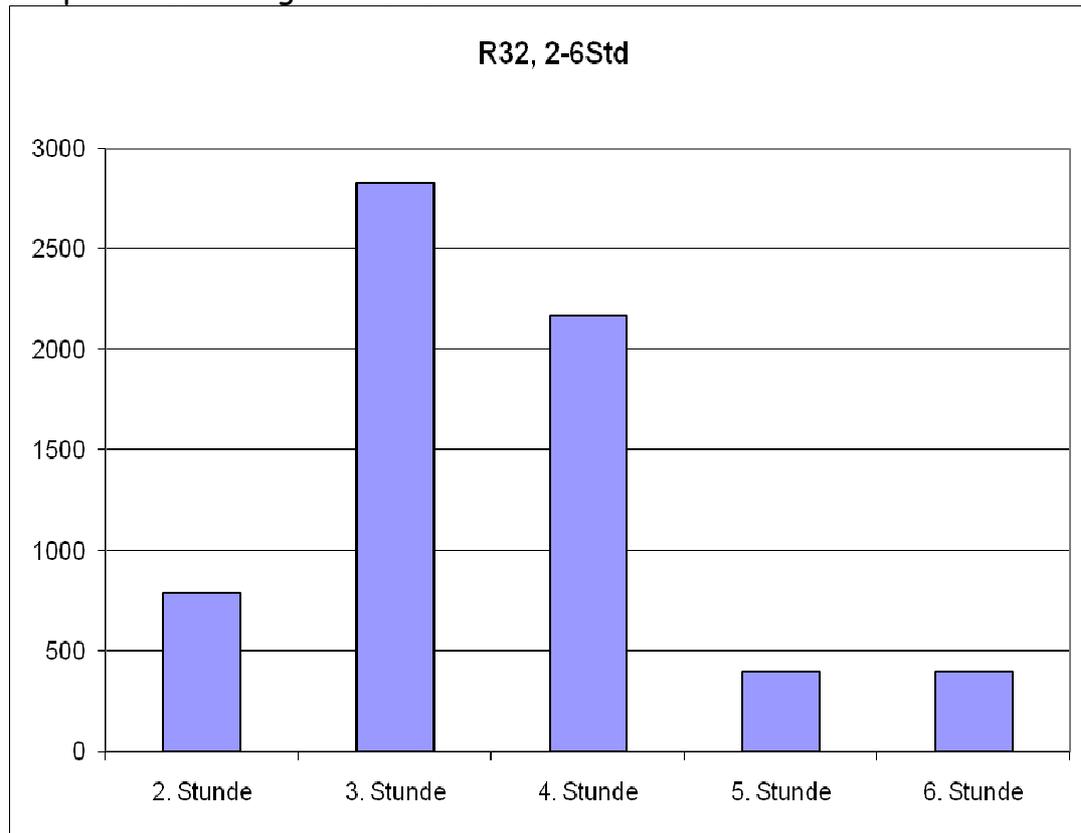
Graph zu den Messungen des 10.09.08:



## Messungen 6.11.2008:

Zeit (Ende der Stunde)	CO <sub>2</sub> -Gehalt	Bemerkungen
0,079 2. Stunde	790	ein Fenster geöffnet
0,283 3. Stunde	2830	kein Fenster geöffnet
0,217 4. Stunde	2170	Fenster kurz geöffnet
0,04 5. Stunde	400	niemand im Klassenraum
0,04 6. Stunde	400	niemand im Klassenraum

## Graph zur Messung des 6.11.2008:



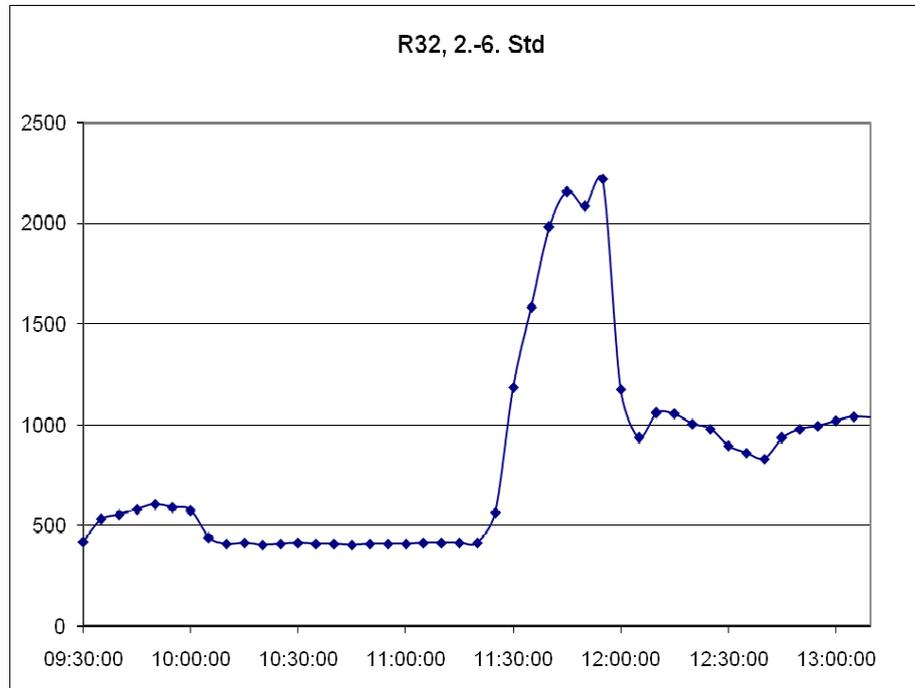
Nach diesen Messungen war der neue Aufbau einsatzbereit. Jetzt habe ich die Schaltung die ich oben angegeben habe. Dazu die neuen Vorteile:

- Das Gerät misst alle 5 Minuten den CO<sub>2</sub>-Wert und speichert diesen ab.
- Deshalb habe ich nun mehr Daten

## Die Messungen mit neuer Schaltung vom 15.12.2008:

Index	Anzahl der Messungen	CO <sub>2</sub> -Gehalt in ppm	Uhrzeit
84	1	420	09:30:00
106	2	530	09:35:00
111	3	555	09:40:00
116	4	580	09:45:00
121	5	605	09:50:00
118	6	590	09:55:00
115	7	575	10:00:00
88	8	440	10:05:00
82	9	410	10:10:00
83	10	415	10:15:00
81	11	405	10:20:00
82	12	410	10:25:00
83	13	415	10:30:00
82	14	410	10:35:00
82	15	410	10:40:00
81	16	405	10:45:00
82	17	410	10:50:00
82	18	410	10:55:00
82	19	410	11:00:00
83	20	415	11:05:00
83	21	415	11:10:00
83	22	415	11:15:00
83	23	415	11:20:00
113	24	565	11:25:00
237	25	1185	11:30:00
317	26	1585	11:35:00
396	27	1980	11:40:00
432	28	2160	11:45:00
417	29	2085	11:50:00
444	30	2220	11:55:00
235	31	1175	12:00:00
187	32	935	12:05:00
212	33	1060	12:10:00
211	34	1055	12:15:00
201	35	1005	12:20:00
196	36	980	12:25:00
179	37	895	12:30:00
172	38	860	12:35:00
166	39	830	12:40:00
187	40	935	12:45:00
196	41	980	12:50:00
199	42	995	12:55:00
204	43	1020	13:00:00
208	44	1040	13:05:00
207	45	1035	13:10:00

## Graph der Messungen vom 15.12.2008

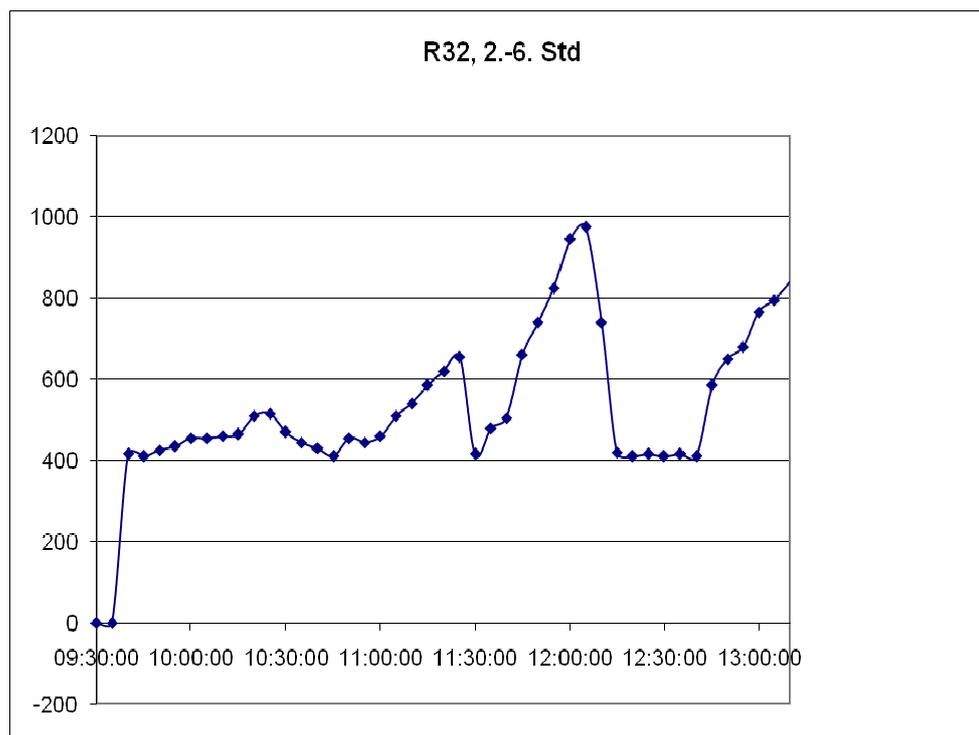


## Messungen vom 11.12.2008:

Index	Anzahl der Messungen	CO <sub>2</sub> -Gehalt in ppm	Uhrzeit
0	1	0	09:30:00
0	2	0	09:35:00
83	3	415	09:40:00
82	4	410	09:45:00
85	5	425	09:50:00
87	6	435	09:55:00
91	7	455	10:00:00
91	8	455	10:05:00
92	9	460	10:10:00
93	10	465	10:15:00
102	11	510	10:20:00
103	12	515	10:25:00
94	13	470	10:30:00
89	14	445	10:35:00
86	15	430	10:40:00
82	16	410	10:45:00
91	17	455	10:50:00
89	18	445	10:55:00
92	19	460	11:00:00
102	20	510	11:05:00

108	21	540	11:10:00
117	22	585	11:15:00
124	23	620	11:20:00
131	24	655	11:25:00
83	25	415	11:30:00
96	26	480	11:35:00
101	27	505	11:40:00
132	28	660	11:45:00
148	29	740	11:50:00
165	30	825	11:55:00
189	31	945	12:00:00
195	32	975	12:05:00
148	33	740	12:10:00
84	34	420	12:15:00
82	35	410	12:20:00
83	36	415	12:25:00
82	37	410	12:30:00
83	38	415	12:35:00
82	39	410	12:40:00
117	40	585	12:45:00
130	41	650	12:50:00
136	42	680	12:55:00
153	43	765	13:00:00
159	44	795	13:05:00
168	45	840	13:10:00

Graph zur Messung des 11.12.2008:



### 3.1 Beobachtungen während meiner Messungen:

Im Sommer war der CO<sub>2</sub>-Gehalt geringer als im Winter, dieses wiederum kann an der stickigen Heizungsluft liegen. Ich selber habe mich im Sommer in den Klassenräumen besser konzentrieren können und fühlte mich fitter. Während ich im Winter müder war und ich mich mehr anstrengen musste um mich zu konzentrieren. Der ein oder andere Schüler hatte auch Kopfschmerzen nach der Schule. Wobei dieses nicht unbedingt an einem hohen CO<sub>2</sub>-Gehalt liegen muss. Hat ein Schüler/eine Schülerin das Fenster geöffnet, so sank der CO<sub>2</sub>-Gehalt, wie man auf den Graphen gut erkennen kann. Je länger im Klassenraum die Fenster geschlossen waren, desto höher wurde der CO<sub>2</sub>-Gehalt. War die Klasse längere Zeit nicht im Klassenraum so sank der CO<sub>2</sub>-Gehalt bis zu einem bestimmten Punkt und blieb gleichbleibend, bis der Klassenraum wieder in Benutzung war. Auch diese gleichbleibenden Abschnitte kann man in den Graphen erkennen.

### 3.2 Wie könnte man etwas gegen diesen zu hohen CO<sub>2</sub>-Gehalt machen?

Um den CO<sub>2</sub>-Gehalt sinken zu lassen kann man natürlich immer ein Fenster öffnen. Im Sommer ist das auch sehr angenehm, jedoch im Winter wird es schnell sehr kalt wenn man ein Fenster öffnet. Stattdessen könnte man in Räumen mit einem sehr hohen CO<sub>2</sub>-Gehalt ein Lüftungssystem einzubauen. Dieses ist allerdings sehr teuer, da man zusätzlich ein Wärmerückgewinnungssystem mit Wärmetauschern braucht.

## 4 Danksagung

Ich danke in erster Linie **Herrn Biedermann**, der mir als Betreuungslehrer viele Tipps gegeben hat und mich einiges gelehrt hat.

Ich danke **Frau Biedermann**, die oft für die Versorgung zuständig war.

Außerdem bedanke ich mich bei **meinen Eltern** die mich sehr unterstützt haben und immer an mich geglaubt haben.

## 5 Quellenverzeichnis

[1] [www.solar4ever.de](http://www.solar4ever.de)

[2] Schroedel Chemie heute 1