



RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

# Luftqualitätsmessung in einer Grundschulkasse

Berlin 2016

**Messungen fanden am 10. und 11. Mai 2016 von 14 bis 9 Uhr statt  
- Sommerwetter mit Ozon**

**Dr.-Ing. K. Bolst, Dipl.-Ing. E. Steinicke**

# Eine Klasse mit – und eine Klasse ohne Einzelgerät

## Luftreinigungsgerät E150 G

### Raumluftreinigungsgeräte, fahrbar-flexibler Einsatz

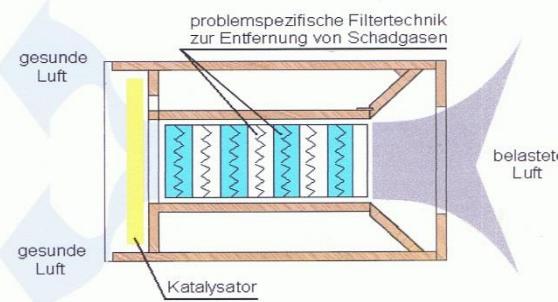


**Luftreiniger E150 G**  
2 Stufen Luftpfeistung 80/150 m<sup>3</sup>/h

#### Mögliche Einsatzgebiete:

- Labore
- Kindergärten
- Schulen
- Konferenzräume
- Verwaltungsbauten

#### Funktionsweise:



#### Luftreiniger E150 G beseitigt:

- Gerüche
- Schadstoffe, wie PCB, PCP, PAK, Formaldehyd, VOC

#### Funktionsbeschreibung Luftreiniger E150 G:

Herzstück dieses Luftreinigungsgerätes ist die problemspezifische Filtertechnik zur Entfernung von Schadgasen. Hierdurch werden gasförmige Substanzen abgeschieden.

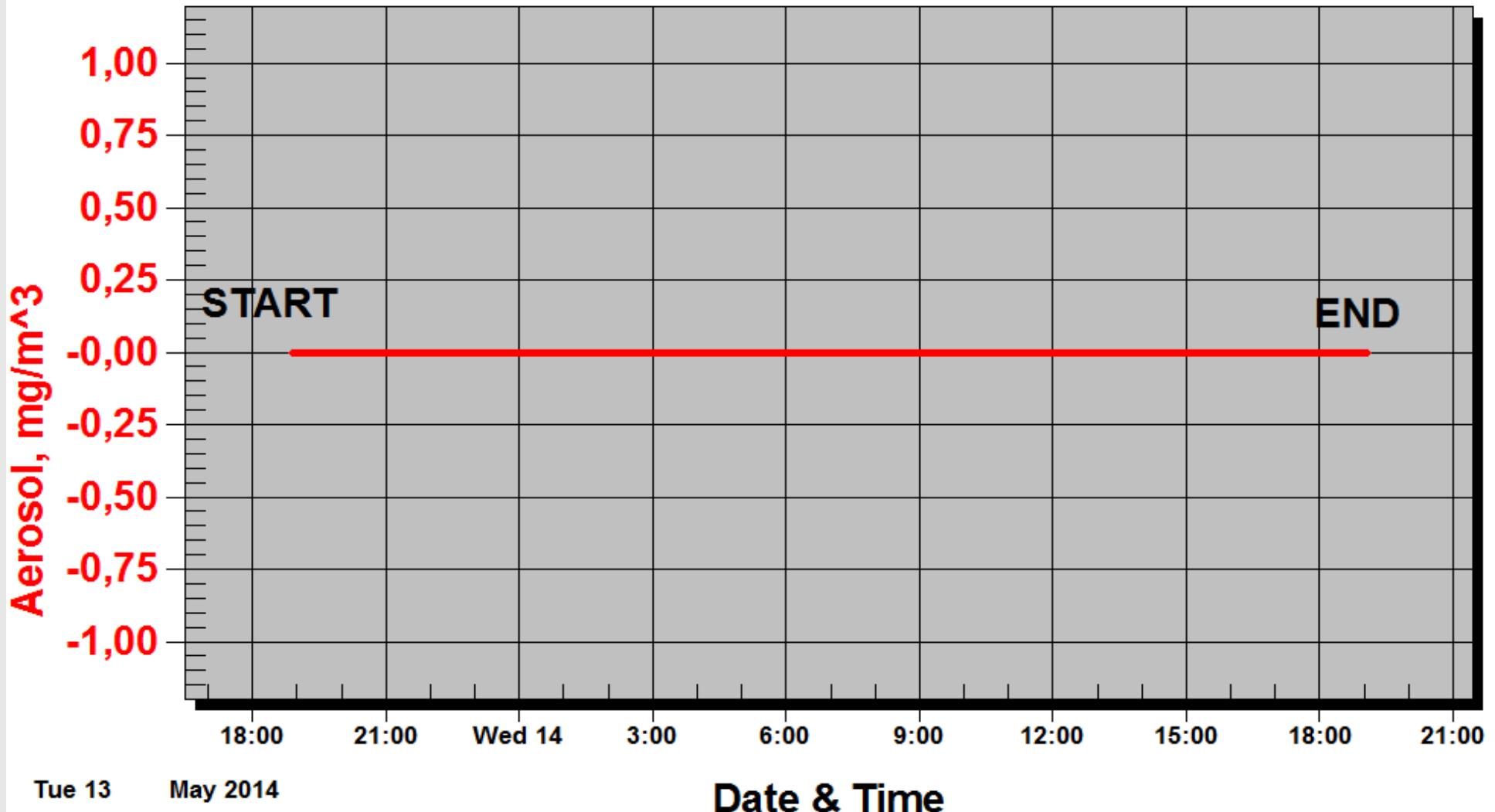
**M Ü S S M A N N**  
**Umweltschutz GmbH**  
Landwehr 134  
46514 Schermbeck  
Tel. +49 (0) 2853 / 91 54-0  
Fax. +49 (0) 2853 / 91 54-11

Abmessung (H,B,L)	71, 41, 66 cm
Gewicht	50 kg
Netzspannung	230 V ~
Nennleistung	15 Watt
Schalldruck	20,6 - 26,2 db(A)

**Das Ergebnis:**  
gesunde, von Schadstoffen entlastete Atemluft

# Langzeitmessung P 2,5 für VR China

## EFS E150 LONGTERM PM 2.5



# Zu vermessene Räume



Klassenzimmer 1  
(mit 2 EFS Geräten)

- Messungen in einem Klassenzimmer mit 2 EFS Geräte
  - Raumgröße  $(9 \times 6,4 \times 3) \text{ m} = 172,8 \text{ m}^3$
- Orientierende Spotmessung im Klassenzimmer 1 & 2 vor und nach der Langzeitmessung
  - Beide Klassenzimmer haben gleiche Raumgrößen
  - Langzeitmessung in KI1 mit min. Intervall
- Während der Langzeitmessung war die Klasse leer (Ausnahme Reinigungskraft)
- Zum Ende der Langzeitmessung betraten Schüler die Klasse zum Unterrichts Begin
  - (22 von 27 Schülern anwesend)
  - Staub und CO<sub>2</sub> Werte stiegen sprunghaft an
  - Schüler sind Haupteinträger von Luftverunreinigungen



Klassenzimmer 2  
(ohne EFS Geräte)

# Klassenzimmer 1 (mit 2 EFS Geräten)



- zwei Fenster bei der Messung über Nacht, auf Kipp.
- Größe des Klassenzimmers: 57 m<sup>2</sup> und ca. 173 m<sup>3</sup> (Luft) Volumen

# CO<sub>2</sub> Messungen



Außen  
(vor der schule)

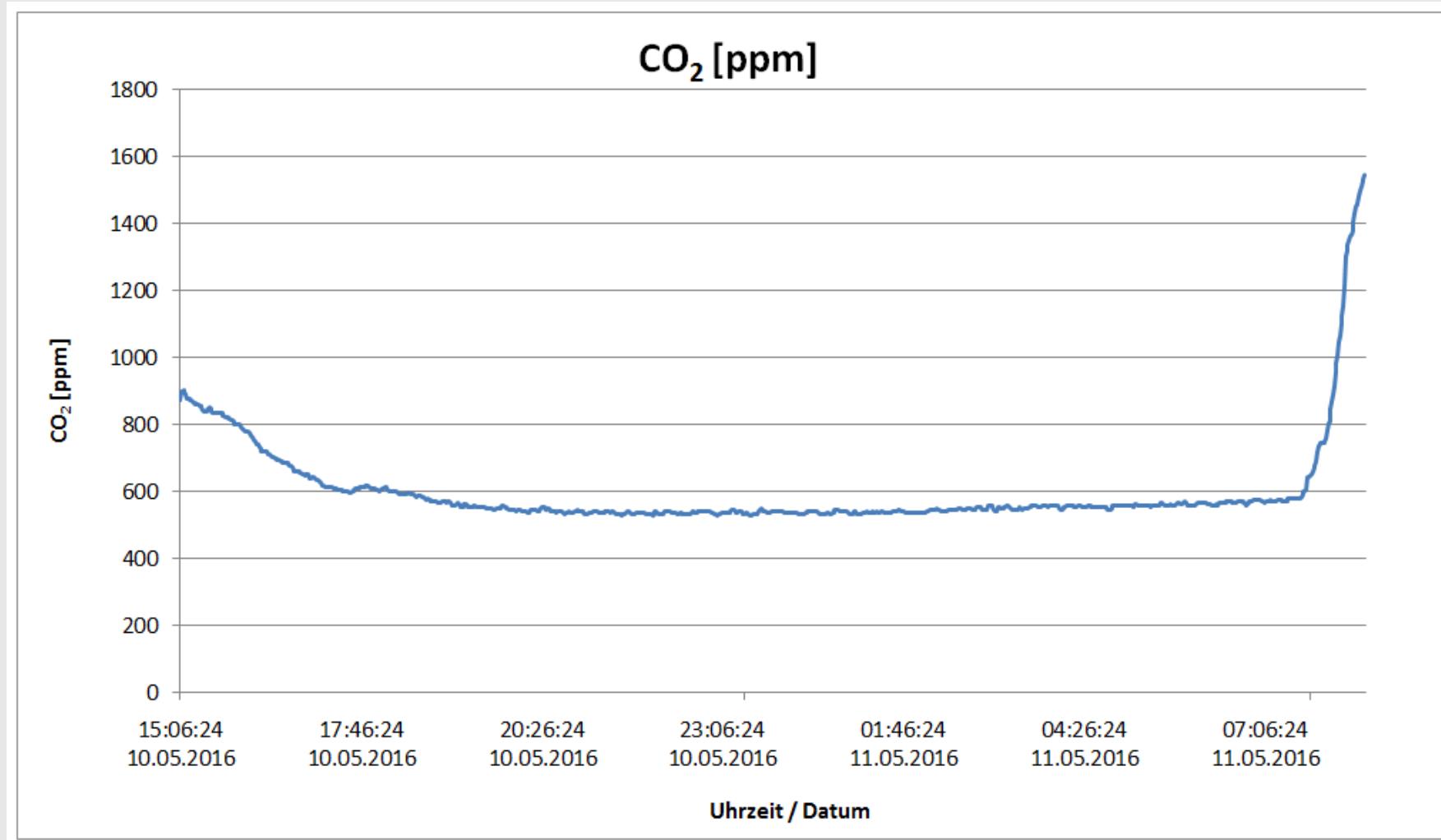


Flur  
(vor dem Klassenzimmer)



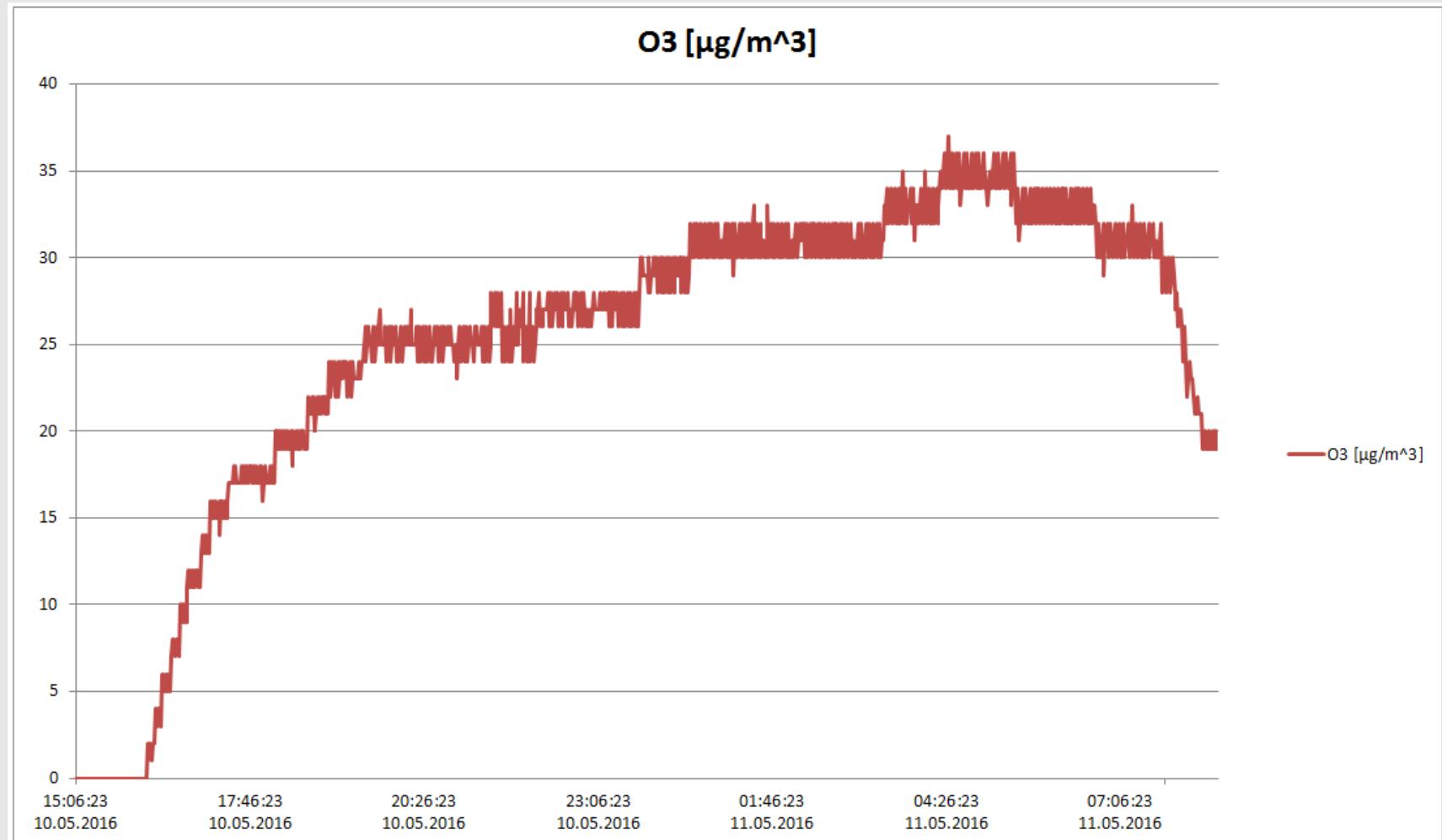
Klassenzimmer  
(ohne Schulkinder)

# CO<sub>2</sub> Messung im Klassenzimmer über Nacht



- Abfall des CO<sub>2</sub> auf Umgebungswerte bis zum Eintreffen der Schüler

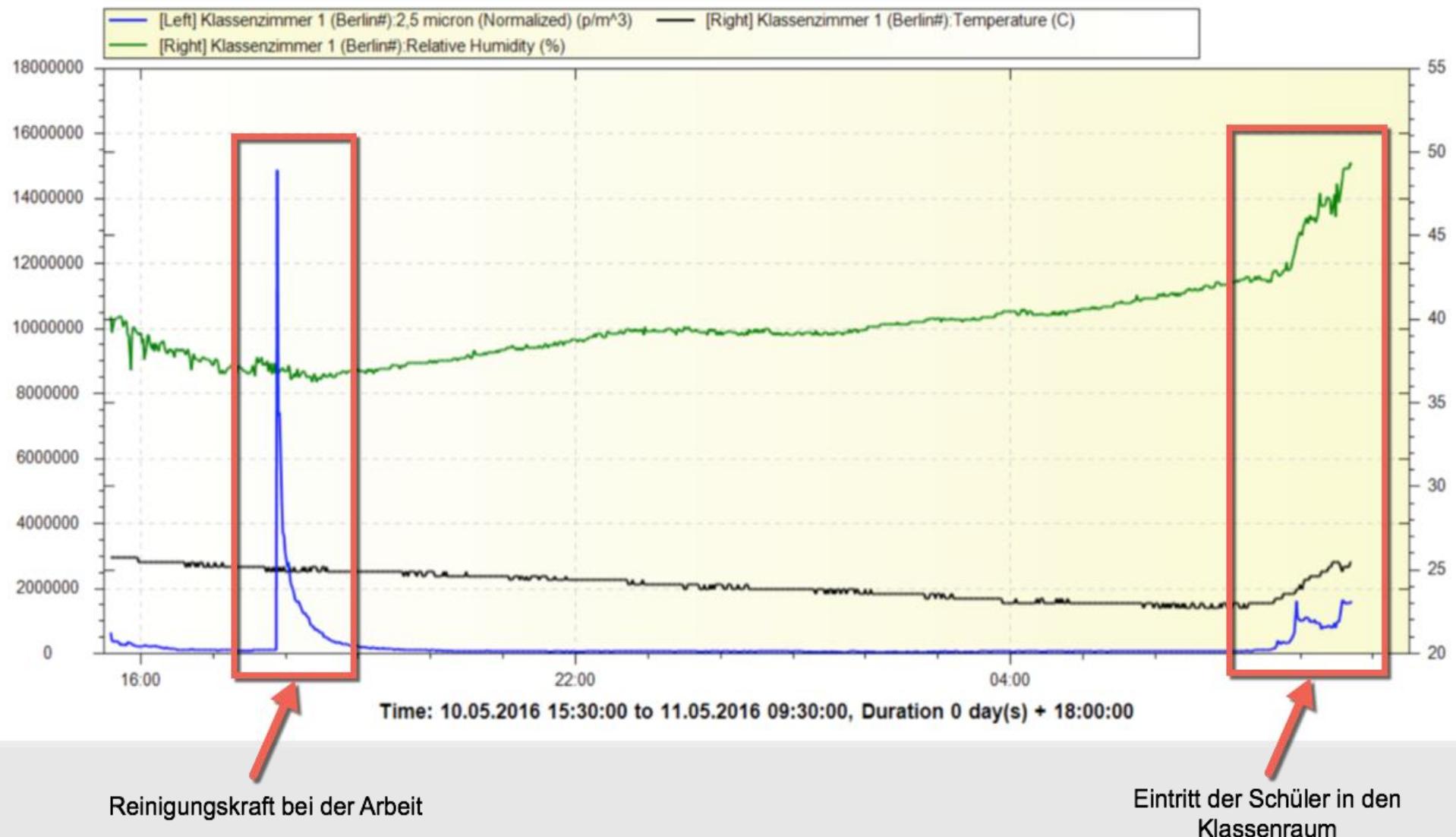
# Ozon Konzentration über Nacht



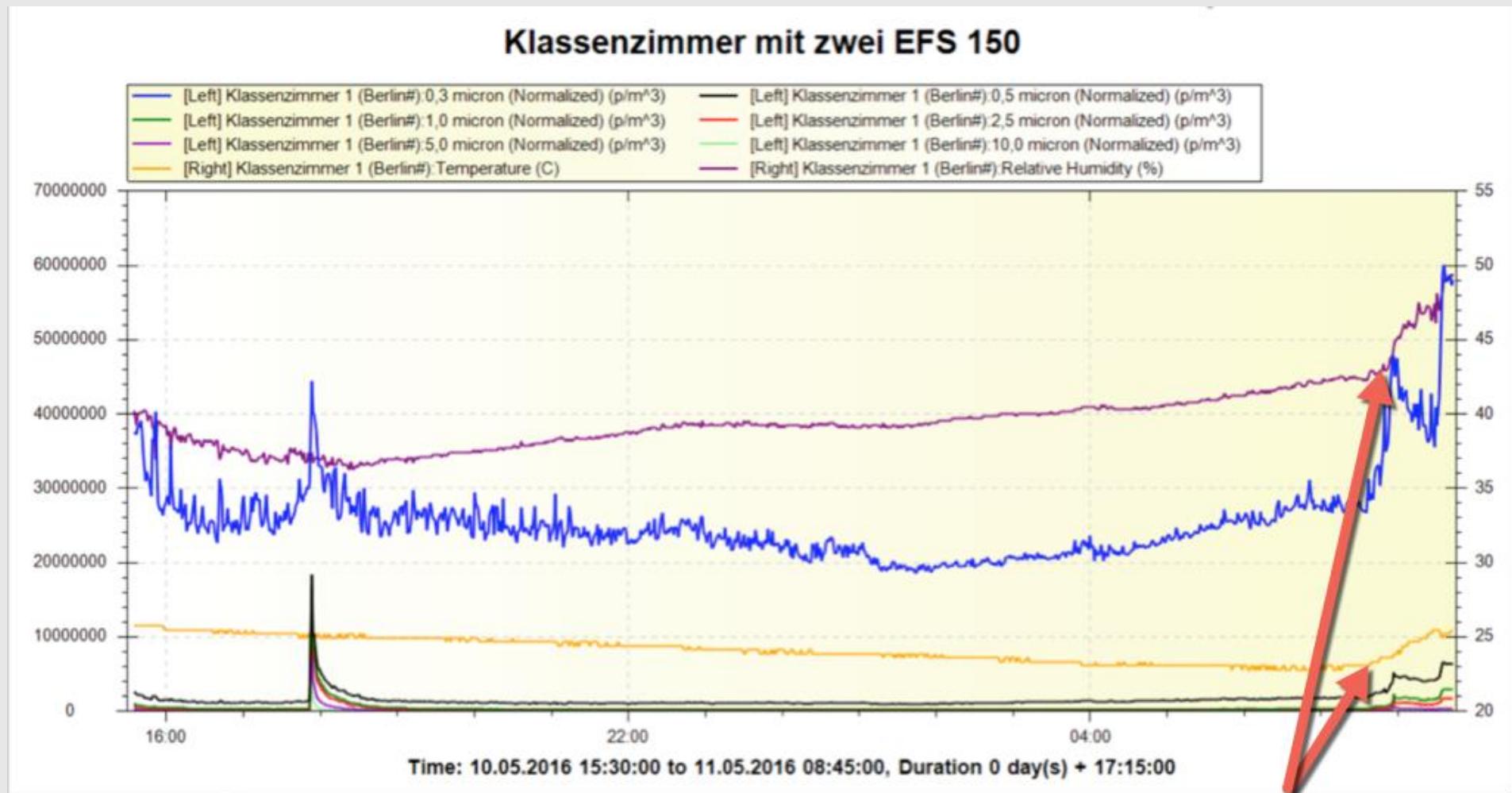
- Ozonanstieg auf Umgebungswerte,  
da Klassenraum partikelfreier wird

# Partikel (2,5 $\mu$ ) Messung über Nacht

## Klassenzimmer (2,5 $\mu$ )



# Partikel (6-Kanal mit Temp. & Luftfeuchtigkeit)



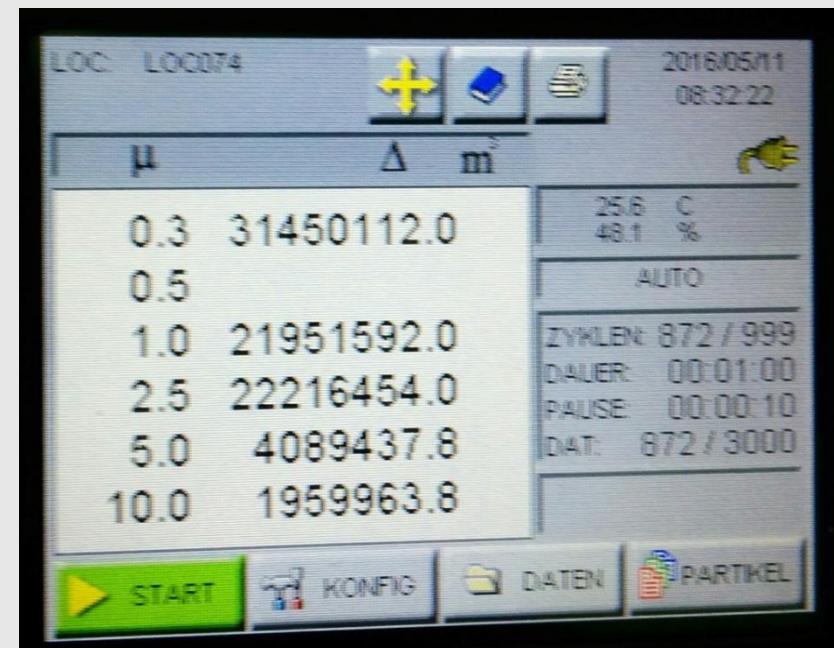
Anstieg der Temperatur und  
Luftfeuchtigkeit beim Eintreffen der  
Schüler zum Unterrichtsbeginn

# Partikel

Klassenzimmer 1 mit 2 EFS Geräten  
11.05.2016 um 8:32 Uhr



Partikelanzahl pro  $m^3$



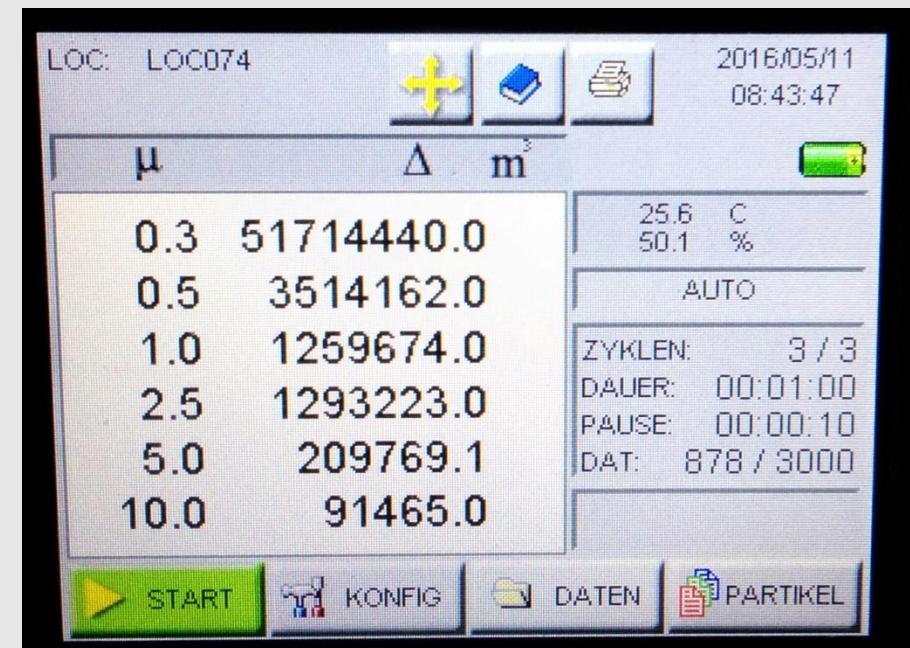
Partikel  $\mu g/m^3$

# Partikel

Klassenzimmer 2 ohne EFS Geräte  
11.05.2016 um 8:43 Uhr



Partikel  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Partikelanzahl pro  $\text{m}^3$

# Gegenüberdarstellung in einer realen Unterrichtsstunde

Erste Schulstunde bei voll besetzten Klassen

Klassenzimmer 1



Partikel  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
2 EFS Geräte

Klassenzimmer 2



Partikel  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Ohne EFS Geräte

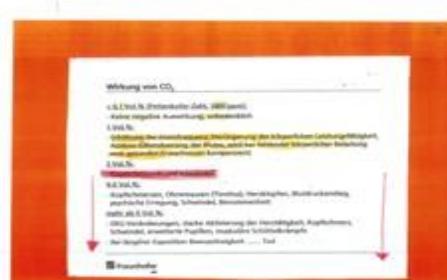
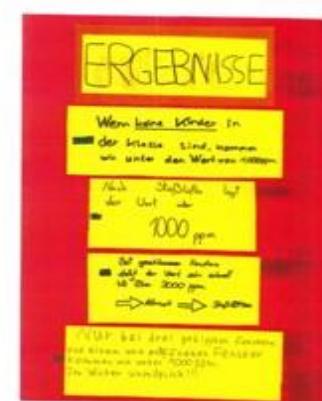
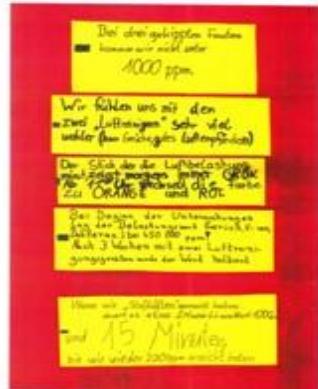
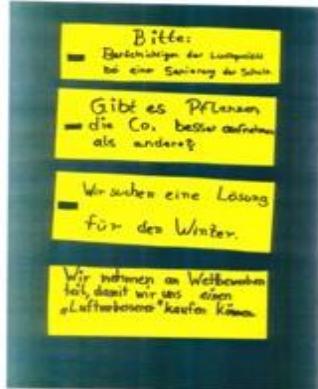
- Durch die EFS Geräte ist klar erkennbar dass Klassenzimmer 1 Partikelfreier ist

# Zusammenfassende Betrachtung der Messungen

## Klassenzimmer 1 mit EFS und Klassenzimmer 2 ohne EFS

- Klassenzimmer 1 ist deutlich staubärmer als Klassenzimmer 2.
- Deshalb steigt nachts das Ozon auf Umgebungswerte an, weil die Luft so sauber ist.
- CO fällt nachts fast auf Umgebungswerte (ca. 490 ppm) ab, bei Anwesenheit von Personen sofort über erlaubte Werte (**Merke, CO2 ist für Menschen ein Gift!.**).
- CO2-Werte waren in beiden Räumen ähnlich.
- Nachts fielen die Staubwerte in Raum 1 fast bis auf Reinraumniveau ab.
- Sie bleiben bei Belegung verglichen mit Raum 2 ausgesprochen niedrig .
- **FRAGE:** warum kann man nicht alle Schulklassen so oder ähnlich ausstatten?

# Luftqualität als Schulprojekt, 4. Klasse



# 3 Beispiele zur Diskussion

- Schulzentrum Waiblingen (2006, neu, nachgerüstet, keine Bilder, nur Messungen)
- Sharounschule, Marl (seit 1971, bis 2006 ungepflegt, jetzt renoviert)
- GGS, Bochum-Dahlhausen (seit 1890, gepflegt, in Arbeit )

# Schulzentrum Waiblingen 2006 mit LSA

## Vergleichende Zusammenfassung:

**Die Messungen zeigen, dass sich die RLT in einem ausgezeichneten Zustand befindet.**

**Dies trifft zumindest auf die Räume 518 und 517 zu. Die Ionenzahl entspricht einem Mittelgebirgs- oder sogar Alpenklima. Nur im Raum 516 ist die Ionenzahl um den Faktor 10 niedriger, die Staubbela&lt;stung etwas höher. Insgesamt ist die Staubbela&lt;stung jedoch für Schulen extrem niedrig. Das liegt jedoch am eingebauten Luftwäscher.**

**Die Ozonwerte au&lt;en steigen im Laufe der Messzeit witterungsbedingt von 40 auf 73,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Innen stabilisieren sie sich von 23 auf ca. 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , was wiederum ein sehr guter Wert ist.**

**Die  $\text{CO}_2$ -Belastung ist auch bei Nutzung des Raumes durch viele Personen keine relevante Störgröße.**

**Klassenräume wie der 518 und 517 sind echte Vorzeigeräume, in denen sich Schüler auch bei Ganztagsunterricht wohlfühlen können, da sie mit Sicherheit weder drau&lt;en noch zu Hause eine solche Luftqualität bekommen.**

# Scharounschule, Marl





## Erhalt der Schule

Seit dem Jahr 2004 steht die Scharounschule unter Denkmalschutz.[3] Sie sollte zunächst aus wirtschaftlichen Gründen, nach Plänen der Stadt Marl, im Jahr 2006 entweder abgerissen oder als Altersheim genutzt werden. Im Jahr 2006 jedoch schlossen sich Architekten, Stadtplaner, Denkmalschützer sowie engagierte Bürger zu einem Initiativkreis zusammen, um die Schule mit Unterstützung der Stadt Marl als architekturgeschichtlich wertvolles und schulisch genutztes Gebäude dauerhaft zu erhalten. Heute ist in der Scharounschule die städtische Musikschule beheimatet. Das Gebäude mit seiner Vielzahl individuell gestalteter Räume und der akustisch einmaligen Aula bieten der Musikschule und zahlreichen Marler Musikvereinen wie dem jungen Blasorchester Marl ideale Möglichkeiten als Ort für Proben und Konzerte. Im Herbst 2010 wurde mit den Sanierungsarbeiten begonnen. Die Grundschule "Aloysiuschule" und städtische Musikschule werden sich danach die Räumlichkeiten teilen. Am 19. August 2015 wurden in einem Festakt und einem Galakonzert die sanierten Gebäude der Öffentlichkeit und ihren neuen Zweckbestimmungen übergeben.

## Fazit der Messungen im Raum B03

***Die entsprechende Außenwerte wurden bei der Diskussion des Raumes D04 angegeben.***

***Auch hier sind die Innenwerte besser als die Außenwerte.***

***Die Raumluftqualität in diesem Raum ist besser als in den meisten Marler Wohnungen. Sie entspricht in etwa Werten wie man sie an der Nordsee und in sauberen Urlaubsgebieten vorfindet.***

# Reaktion der Stadt auf Anfrage nach 2 Fotos

Guten Tag Herr XXX,

um eine Fotogenehmigung erteilen zu können, benötige ich noch folgende Angaben:

1. Wer macht die Aufnahmen (Name und Adresse)?
2. Zu welchem Zweck sollen die Aufnahmen genau gemacht werden, wie werden sie genutzt?

Um eine Gebührenpflicht prüfen zu können, muss beurteilbar sein, ob mit der Nutzung eine Gewinnerzielungsabsicht verfolgt wird.

Vorab schon mal als Hinweis: Die Genehmigung wird in der Regel nur unter dem Vorbehalt erteilt, dass die Bilder vor einer Veröffentlichung/Nutzung durch die Stadtverwaltung Marl freigegeben werden müssen.

Für die Terminabstimmung ist es auch notwendig zu wissen, wo genau Fotos gemacht werden sollen.

DA sind wir

 Drucken |  E-Mail



Die Grundschule Dahlhausen liegt im grünen Südwesten von Bochum an der Dr. C-Otto Straße 112 - 114 in 44879 Bochum.

Unsere Schule besteht aus zwei Schulgebäuden, einer Turnhalle, einem weitläufigen Schulhof sowie einem Gebäude für die Ganztagsbetreuung.





# Zum Abschluss

- **Wir messen seit ca. 2005 die Luft in Schulen**
- **Noch nie offiziell beauftragt**
- **Der Auftrag kam von privaten Initiativen**
- **Sie haben sich auch um die Veröffentlichung der Daten gekümmert**
- **Veränderungen nur von außen**
- **Es entsteht der Eindruck, dass sich insgesamt im zuständigen Bereich nichts tut.**
- **Mit der bedarfsgerechten Installation von Einzelgeräten sind preiswerte und gute Lösungen möglich**
- **Neuer Versuch mit Lehrern, Schülern, Eltern und anderen Betroffenen !!!**

# LUFT

## - DAS LEBENSMITTEL -

	Nahrung	Wasser	Luft
<b>Umsatz in einem Menschenleben</b>	35.000 kg	70.000 kg	350.000 kg
<b>Maximale Entzugsdauer</b>	ca. 50 - 80 Tage	ca. 3 - 5 Tage	ca. 3 Minuten