

# Entwicklung einer innovativen Messvorrichtung für ein effizientes Umweltmonitoring

Tobias Gerbracht (19 Jahre)



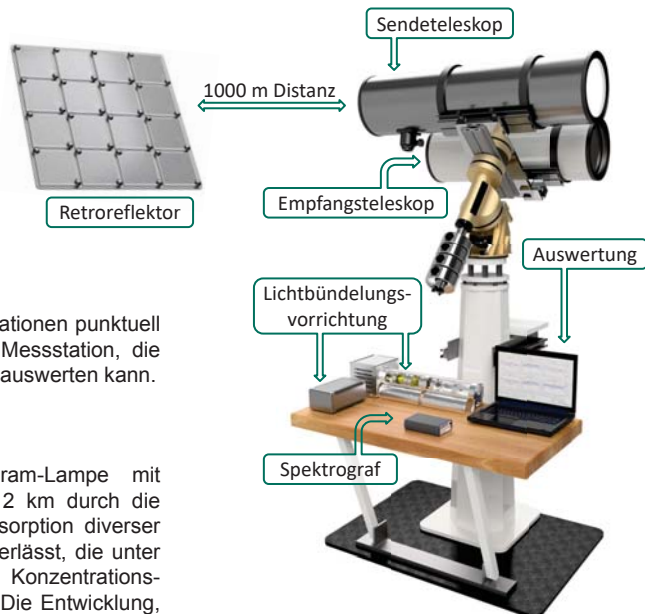
Carl-Fuhlrott-Gymnasium  
Wuppertal

## Problemstellung

Derzeit werden Luftschadstoffe an wenigen fest installierten Stationen punktuell und kostenintensiv gemessen. Es gab bisher keine mobile Messstation, die mehrere Moleküle zeitgleich und flächenbezogen erfassen und auswerten kann.

## Lösungsweg

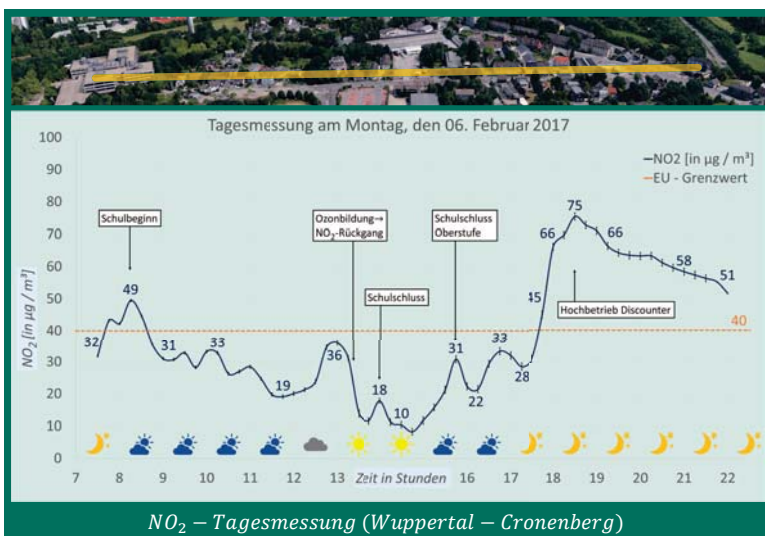
Das auf  $1\text{ mm}^2$  gebündelte Licht einer 600-Watt-Osram-Lampe mit kontinuierlichem Spektrum wird mit einem Teleskop bis zu 2 km durch die Atmosphäre gesendet, wobei die wellenlängenabhängige Absorption diverser Moleküle charakteristische Spuren im Empfangsspektrum hinterlässt, die unter Kenntnis der entsprechenden Laborspektren eine genaue Konzentrationsbestimmung dieser molekularen Luftschadstoffe ermöglichen. Die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung der innovativen Lichtbündelungsvorrichtung als Herzstück meines Projekts stellten eine besondere physikalische und technische Herausforderung für mich dar. Auch alle anderen Komponenten der Messstation mussten durch Berechnungen und experimentelle Überprüfungen spezifiziert und maßgefertigt werden, so dass die Forschung ungeahnte Ausmaße annahm.



Aufbau und Komponenten

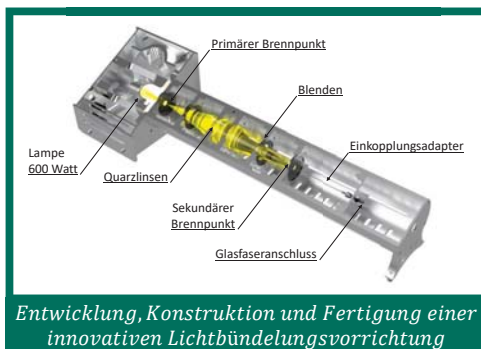
## Ergebnisse und Erweiterung

Die erste erfolgreiche Inbetriebnahme der Messstation erfolgte im Dezember 2016 nach zweieinhalbjähriger Forschung mit ca. 1.200 Arbeitsstunden. Eine  $\text{NO}_2$ -Tagesmessung in Cronenberg, dem „grünen Randbereich“ von Wuppertal, ergab eine erschreckende Überschreitung des EU-Grenzwerts (dieser liegt bei  $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3\ \text{NO}_2$ ): Es wurden bis zu  $75\ \mu\text{g}/\text{m}^3\ \text{NO}_2$  nachgewiesen! Nun erfolgte die Erweiterung zu einem transportablen System, das mittlerweile bereits auf zwei weiteren Messstrecken zum Einsatz kam. Dafür konstruierte und fertigte ich eine optimierte, mobile Retroreflektoren-Halterung. Um bei der Live-Auswertung der Empfangsspektren auf verlässliche, standortbezogene Wetterdaten zurückgreifen zu können, baute und programmierte ich zusätzlich eine Arduino gesteuerte Wetterstation.



## Nachhaltiges Handeln

Ich widme mich derzeit verstärkt der Öffentlichkeitsarbeit (TV, Zeitungen, Radio, Physik-Kolloquium etc.) und versuche durch Projektpräsentationen auf diversen Veranstaltungen neue Unterstützer zu gewinnen. Die Veröffentlichung und Nutzung meiner Forschung ist mir deshalb so wichtig, weil es sich hierbei um ein zukunftsorientiertes, nachhaltiges Umweltprojekt zum Schutze der menschlichen Gesundheit handelt.



Entwicklung, Konstruktion und Fertigung einer innovativen Lichtbündelungsvorrichtung

Dieses Poster ist ein Beitrag zur Jurytagung des BundesUmweltwettbewerbs 2016/2017.

Der BundesUmweltwettbewerb wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom IPN in Kiel koordiniert.

GEFÖRDERT VOM:



BundesUmweltwettbewerb  
Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln

### Kontakt zum BundesUmweltwettbewerb

Geschäftsstelle des BUW  
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik  
an der Universität Kiel  
Olshausenstr. 62  
24118 Kiel

Tel.: 0431/8807381  
Fax: 0431/8803142  
Email: buw@ipn.uni-kiel.de  
Internet: www.bundesumweltwettbewerb.de