

2.5 Beurteilung der Gesamtktion

(n = 289; Selektionskriterium: Mind. einen Baustein beachtet)

- a) Was fandest Du gut an der Aktion?
(offene Fragestellung)
- Keine Angaben 17 %
 - Tatsache, dass Aktion stattfand 38 %
 - Sehr positives Echo 30 %
 - Diverse neutrale Aussagen 15 %
- b) Was hat Dich an der Aktion gestört?
(offene Fragestellung)
- Keine Angaben 50 %
 - Spez. Kritik (Geschmack, Preis, Dauer) 35 %
 - Sehr negative Kritik 3 %
 - Diverse neutrale Aussagen 12 %

3. Schlussfolgerungen

Die relativ hohe Beachtung der Aktion sowie die vorwiegend positive Beurteilung deuten darauf hin, dass eine solche Aktion das Ernährungsbewusstsein der Studenten zu fördern vermag. In Anbetracht der unbefriedigenden Ernährungssituation wäre es wünschenswert, wenn vermehrt solche Aktionen in der Gemeinschaftsverpflegung durchgeführt würden.

Nach unserer Erfahrung liesse sich durch Kooperation mit dem Betriebspersonal die Wirksamkeit einer solchen Aktion zusätzlich erhöhen.

Résumé

«Manger sainement et bien manger», une action aux restaurants de l'Université de Zurich

Pendant l'action «Manger sainement et bien manger», l'Institut de Médecine sociale et préventive de l'Université de Zurich a tenté, en collaboration avec la gérance de la Mensa (le restaurant de l'Université), de montrer en théorie (par la distribution de tracts et par des affiches) et en pratique (par la proposition de menus) que «manger sainement et bien manger» n'était pas contradictoire.

Cette action a duré deux semaines.

Pour chacun des dix menus de l'action un tract a été distribué, contenant des informations sur une alimentation saine et équilibrée. L'affichage de posters donnait parallèlement des conseils pour une alimentation respectant l'environnement et la santé. La portée de l'action a été évaluée par un questionnaire écrit.

Summary

Good and healthy Eating. A Campaign at the University-Cafeterias

In cooperation with the management of the cafeterias of the University of Zurich the Institute of Social and Preventive Medicine intended to show that good eating is not contrary to healthy eating.

This message was presented verbally (exhibition and pamphlets) as well as practically (healthy menus).

The campaign lasted two weeks. A pamphlet containing the nutritional basics for each of the ten menus was distributed every day. The exhibition presented the nutritional highlights with emphasis on health and environment.

The impact of the campaign was evaluated with a written questionnaire.

Passivsammler für Stickstoffdioxid

Markus Hangartner, Peter Burri, Christoph Huter

Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETHZ, Clausiusstrasse 21, 8092 Zürich

1. Einleitung

Stickstoffdioxid ist ein Reizgas für die Atemorgane und kann bei längerdauernder Einwirkung vermehrt zu Atemwegserkrankungen wie z. B. chronische Bronchitis führen. Stickstoffdioxid spielt auch eine wichtige Rolle bei photochemischen Reaktionen, die zur Bildung von Ozon und weiteren Photooxidantien führen, die ihrerseits wiederum Reizstoffe darstellen und eine ausgesprochene Wirkung auf Pflanzen zeigen. Zum Schutze des Menschen und seiner Umwelt sind in den Verordnungen zum Schweizerischen Umweltschutzgesetz folgende Grenzwerte für Stickstoffdioxid festgelegt:

Stickstoffdioxid (NO₂)

30 µg/m³ Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

100 µg/m³ 95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres

< 100 µg/m³ 80 µg/m³ 24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden.

Ein Überschreiten der Grenzwerte zeigt an, dass im Bereiche der Emissionen Massnahmen ergriffen werden müssen, um die Immissionsbelastung zu reduzieren. Zur Überprüfung des Ist-Zustandes und zur Erfolgskontrolle von Massnahmenplänen müssen Messungen vorgenommen werden.

Zur Erfassung einer Immissions-situation bieten sich – je nach Fragestellungen – folgende Konzepte an:

- Kontinuierliche Messung mit Datenverarbeitung
- Stichprobenkonzept: zufällige Auswahl der Messzeiten

– Integrale Schadstofffassung mit Passivsammlern
 Im folgenden sollen Passivsammler für Stickstoffdioxid, die die Erfassung eines Mittelwertes über einen gewissen Zeitraum erlauben, beschrieben werden. Solche Passivsammler sind bereits in der Literatur beschrieben und deren Tauglichkeit für Immissionsmessungen wurde an mehreren Instituten überprüft [3, 4]. Dabei wird von Abweichungen gegenüber kontinuierlich messenden Chemilumineszenz-Geräten von 10% berichtet.

2. Passivsammler

Der Passivsammler für Stickstoffdioxid beruht auf dem Prinzip der passiven Diffusion von Stickstoffdioxid an ein adsorbierendes Medium; in diesem Falle Triäthanolamin. Die verwendeten Passivsammler bestehen aus 7,4 cm langen Plexiglasrohrstücken von 10 mm innerem Durchmesser, an deren einem Ende mit Triäthanolamin beschickte Edelmetallnetze befestigt sind.

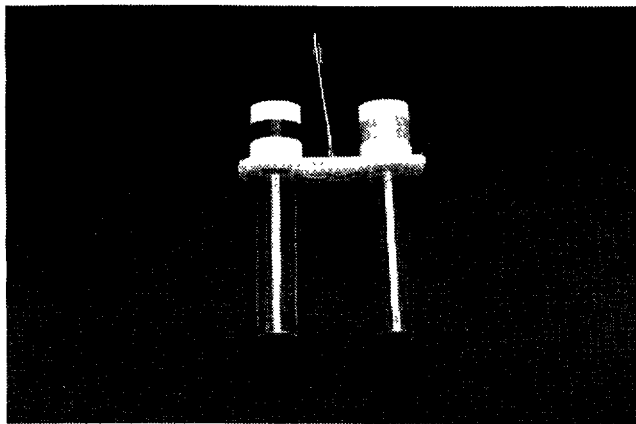


Abb. 1. Passivsammler. Nach der Exposition werden die Sammler mit einem Stopfen verschlossen.

Die Menge des adsorbierten Stickstoffdioxides ist proportional der Umgebungskonzentration. Nach einer bestimmten Expositionszeit (1 Tag bis 1 Woche) wird die Gesamtmenge adsorbierten Stickstoffdioxides extrahiert und kolorimetrisch nach der Saltzman Reaktion bestimmt.

3. Felddauglichkeit

Zur Überprüfung der Sammeleffizienz wurden jeweils 10 Passivsammler gleichzeitig in Testatmosphären mit bekannten Stickstoffdioxid-Konzentrationen aus einem Kalibriergerät exponiert. Das Stickstoffdioxid wird dabei durch ein Permeationsröhrchen geliefert, das eine garantierte NO₂-Abgaberate aufweist. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 2 dargestellt. Die Wiederfindungsrate unter Laborbedingungen beträgt > 90%.

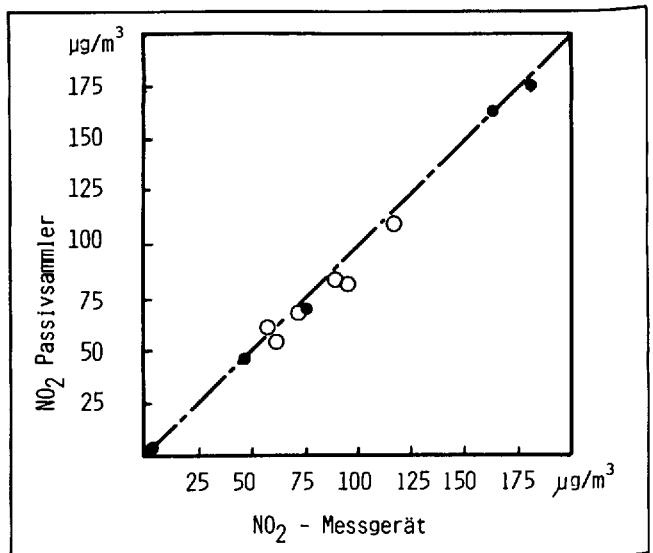


Abb. 2. Übereinstimmung der Passivsammler mit bekannten Eichgaskonzentrationen (schwarze Punkte) und kontinuierlich messenden Chemilumineszenz-Geräten (weisse Punkte). Bei vollständiger Übereinstimmung liegen die Punkte auf der gestrichelten 45°-Linie.

Um die Anwendbarkeit unter Feldbedingungen zu testen, wurden je 6 Passivsammler gleichzeitig vor dem Fenster exponiert und an der gleichen Stelle die Stickstoffdioxid-Konzentration mit einem Chemilumineszenz-Gerät kontinuierlich gemessen. Die Ergebnisse sind ebenfalls in der Abbildung 2 dargestellt. Unter Feldbedingungen wurde eine Wiederfindungsrate von 85 bis 105% gefunden.

4. Streuung und Nachweisgrenze

Bei der Ermittlung der Streuung aus 90 Messungen mit jeweils 3 gleichzeitigen Probenahmen konnte eine Abhängigkeit der Streuung von der jeweiligen absolut gemessenen Menge Stickstoffdioxid festgestellt werden: bei kleinen Mengen liegt die relative Standardabweichung in 95% der Fälle unter 6%; bei hohen Konzentrationen verringert sich diese unter 3%. Unter der Annahme einer mittleren Streuung von 6% können bei gleichzeitiger Exponierung von 3 Sammlern Mittelwerte unterschieden werden, falls die Differenz 13% beträgt (5% Irrtumswahrscheinlichkeit). Bei Anwendung von 6 bzw. 10 Sammlern verringert sich diese Differenz auf 7 bzw. 5%.

Zur Ermittlung der unteren Nachweisgrenze wurden Mittelwert und Standardabweichung der Blindwerte herangezogen. Der Blindwert ist abhängig von der Herstellung der Passivsammler und von der Reinheit der Reagenzien. Der mittlere Blindwert von 92 Einzelbestimmungen betrug EB 1,0 cm = 0,0103 bei einer Standardabweichung von sB 1,0 cm = 0,00281. Daraus ergibt sich eine untere Nachweisgrenze bei einer statistischen Sicherheit von 99,9% von E 1,0 cm = 0,0222, dies entspricht 0,8 nMol NO₂ oder 4,0 µg NO₂/m³ für eine Wochenexposition.

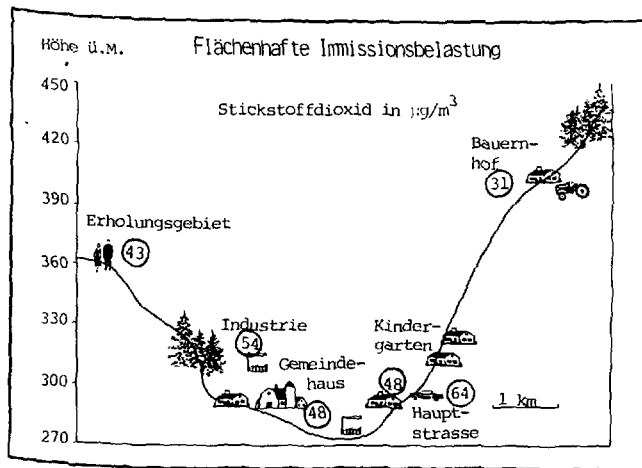


Abb. 3. Flächenhafte Immissionsüberwachung. Die Grenzwerte für NO_2 werden auch an ländlichen Messstellen erreicht oder überschritten.

5. Anwendung

In Abbildung 3 ist eine flächenhafte Immissionsüberwachung in Form eines Talquerschnittes abgebildet. An 6 Messstellen wurden je 3 Passivsammler exponiert und wöchentlich während 8 Monaten ausgewechselt und analysiert. Die Mittelwerte für NO_2 zeigen, dass die Konzentrationen abhängig sind von der Höhe, dass aber auch in ländlichen Messorten der Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht oder überschritten wird. Passivsammler sind stromunabhängig, leicht zu transportieren und somit breit und universell einsetzbar. Die Sammler können mit der Post verschickt werden. Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass die Sammler nach der Exposition bis zu 4 Monaten aufbewahrt werden können. Zudem konnte kein Einfluss der Lagerungstemperatur bis 37°C auf die Proben gefunden werden. Dies ist wichtig für den Versand, da die Sammler dabei unkontrolliert herumliegen können. Wegen der leichten Handhabung liegt der Anwendungsbereich in der grossflächigen Immissionsüberwachung, dies in Kombination mit kontinuierlich messenden Stationen. Weiter kann durch Tragen dieser Sammler die tatsächliche Stickstoffdioxid-Exposition einer Person gemessen werden, wie dies in grossem Umfang in den epidemiologischen Studien über Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen geschieht [5]. Auch bei Waldschadenserhebungen könnten diese einfachen Messverfahren ihre Dienste leisten vor allem in schwer zugänglichen Berggebieten. Obwohl

diese Messmethode einen gewissen Informationsverlust bringt, sollten diese Messprinzipien auch auf andere Schadstoffe wie Schwefeldioxid, Ozon, Fluorwasserstoff, Chlorwasserstoff und Ammoniak ausgedehnt werden, da diese eine kostengünstige Immissionsüberwachung erlauben.

Zusammenfassung

Passivsammler für Stickstoffdioxid

Passivsammler sind stromunabhängig, leicht bedienbar und eignen sich deshalb für die Expositionsmessung in epidemiologischen Studien, Raumluftbeurteilung, Immissionsüberwachung usw. Die Übereinstimmung mit kontinuierlichen Messgeräten liegt im Bereich von 85 bis 105 % und die untere Nachweisgrenze bei $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einer Wochenexposition und länger.

Résumé

Tube à diffusion pour dioxyde d'azote

Les tubes à diffusion sont indépendants du courant électrique, faciles à manier et commodes par conséquent pour mesurer l'exposition dans des études épidémiologique, l'évaluation de l'air d'une pièce, le contrôle d'immission etc. La concordance avec les appareils de mesure continue se situe dans le domaine de 85 à 105 % et la limite de détection inférieure à $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lors d'une exposition d'une semaine ou plus.

Summary

Passive Sampler for Nitrogen dioxide

Passive samplers run without electric power supply, are easy to handle and thus are suitable for exposure measurements in epidemiological studies, to evaluate indoor air quality, to control ambient concentrations etc. Passive sampler values agree with continuous measuring apparatus within 85 to 105 % and the lower detection limit is $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for a one week exposure or longer.

Literatur

- [1] Gesundheitsinspektorat Zürich: Luftbelastung in der Stadt Zürich 1982/83.
- [2] Huter, C., Hangartner, M. und Wanner H. U.: Schadstoffimmissionen in Wohn- und Erholungsgebieten Sozial & Präventivmed. 1985; 30: 272–273.
- [3] Dockery, D. W., Spengler, J. D., Reed, M. P., Ware, J.: Relationships among personal, indoor and outdoor NO_2 measurements. Environment International 1981; 5: 101–107.
- [4] Seifert, B., K.-E. Prescher, D. Ullrich: Auftreten anorganischer und organischer Substanzen in der Luft von Küchen und anderen Wohnräumen. WaBoLu-Berichte 2/1984. Dietrich Reimer Verlag, Berlin 1984.
- [5] Braun-Fahländer, Ch.: Erarbeitung eines Indikators für gesundheitliche Auswirkung von Luftschadstoffen Sozial & Präventivmed. 1986; 31: 32–34.