

Basler Luftverschmutzungs-Studie:

Erarbeitung eines Indikators für gesundheitliche Auswirkung von Luftschadstoffen

Charlotte Braun-Fahrländer

Abt. für Sozial- und Präventivmedizin der Universität
Basel

St. Albanvorstadt 19, 4052 Basel

An der Abteilung für Sozial und Präventivmedizin der Universität Basel wurde im September 1984 zusammen mit dem Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH Zürich mit der Arbeit an dem Nationalfondsprojekt «Luftverschmutzung und Gesundheit» begonnen. Von Januar 1985 bis März 1985 wurde dazu ein zehnwöchiges Pilotprojekt mit dem Ziel durchgeführt, die Methodik der Untersuchung auf allen Ebenen zu testen und für das Hauptprojekt zu optimieren. Aussagen über Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen darf man von diesem Pilotprojekt nicht erwarten, da die untersuchte Stichprobe für statistische Analysen zu klein und der untersuchte Zeitraum zu kurz ist.

Erfreulicherweise hat in diesem Sommer die Regierung des Kantons Zürich einen Kredit bewilligt, der eine Ausweitung des Projektes auf den Raum Zürich erlaubt, insbesondere auch in Kantonsgebiete, die immissionsmässig zu den wenig belasteten gehören.

Aufgrund ausländischer – insbesondere angelsächsischer – Literatur [1] besteht Anlass zur Annahme, dass ein Zuviel an Luftfremdstoffen in der Umgebung von Kindern zu einer Zunahme der akuten Erkrankungen der Atemwegen führt und dass diese Erkrankungen zudem länger und schwerer verlaufen.

Die Hypothese, die dieser Studie zugrunde gelegt wird, ist daher, dass mit dem Registrieren der Häufigkeit, Dauer und Schwere von banalen Atemwegserkrankungen ein Indikator für die Auswirkungen der Luftschadstoffe auf die Gesundheit von Kleinkindern entwickelt werden kann. Die Erfassung von Basisgesundheitsdaten mit einer standardisierten Methode soll zudem die Grundlage für Vergleichsstudien in späteren Jahren liefern (Population monitoring).

Die Studie umfasst die Datenerhebung in drei Bereichen:

1. Untersuchung an einer repräsentativen Stichprobe von 0–5-jährigen Kindern
2. Datenerhebung in Kinderarztpraxen und im Kinderspital
3. Meteorologische und lufthygienische Daten

1. Untersuchung an einer repräsentativen Stichprobe von 0–5-jährigen Kindern:

Aus dem Einwohnerregister wird eine zufällige Stichprobe von 0–5-jährigen Kindern gezogen. Der Stichprobenumfang beträgt für Basel ca. 600 Familien, für den Raum Zürich ca. 750 Familien. Jeweils $\frac{1}{2}$ der Eltern erhalten jeden Monat einen Brief, in dem die Studie kurz erklärt wird. Die sich beteiligenden Familien werden anschliessend alle persönlich aufgesucht. Bei dieser Gelegenheit werden Lufttemperatur und -feuchtigkeit in jeder Wohnung gemessen und die Eltern mittels eines Fragebogens befragt. Der Fragebogen wird in Anwesenheit der Eltern von Mitarbeiterinnen der beteiligten Institutionen ausgefüllt. Die Fragen betreffen:

Familiengrösse

Anzahl Geschwister des Kindes in Kindergarten und Schule

Wohnungsgrösse

Beurteilung der Wohnlage (Verkehrslärm, Immissionen)

Kochherd und Heizungstyp

Beurteilung der Temperatur und Feuchtigkeit in der Wohnung

Verwendung von Luftbefeuchtern während der Heizperiode

Beruf von Vater und Mutter

Ausserhäusliche Betreuung des Kindes

Gesundheitszustand des Kindes und der Eltern bez. Atemorgane

Rauchgewohnheiten der Familie

Weiter wird den Eltern das Ausfüllen des sogenannten «Tagebuchs» erläutert. Das Tagebuch ist ein Kalenderblatt, in dem die Eltern am entsprechenden Tag ankreuzen, wenn das Kind hustet, Schnupfen, Halsweh, Fieber oder ähnliche Symptome hat.

Es sind alles Symptome, bei denen die Eltern ganz klar entscheiden können, ob ihr Kind daran leidet oder nicht. Die Eltern sollen nicht etwa eigene «Diagnosen» stellen.

Luftqualitätsmessungen mit Passivsammlern:

Heute wird zunehmend in Frage gestellt, ob Messdaten von fixen Messstationen die individuelle Schadstoffexposition, zum Beispiel von Kleinkindern, auch wirklich widerspiegeln. Daher werden in Zusammen-

*Nationalfonds-Projekt Nr. 2.809–9.84

Gesuchsteller: U. Ackermann-Liebrich, M. Rutishauser, H. U. Wanner, H. O. Gsell.

arbeit mit dem Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH Zürich Luftqualitätsmessungen mit Passivsammlern durchgeführt. Diese Passivsammler sind kleine Röhrchen, in die Stickstoffdioxid (NO₂) proportional zur Aussenluftkonzentration diffundiert. Das absorbierte NO₂ wird photospektrometrisch gemessen. Bisher stehen solche Passivsammler, die erstmals individuelle Messungen in grösserem Umfang zulassen, nur für NO₂ zur Verfügung, in Kürze aber auch für SO₂. Im Rahmen des Nationalfonds-Projektes wird in Basel NO₂ gemessen, für Zürich sind auch SO₂-Messungen vorgesehen. Mit dieser Messmethode ist es möglich, bei den geplanten circa 1350 Familien jeweils während 6 Wochen vor dem Fenster der Wohnung (Aussenluft) und im Wohnraum (Innenluft) NO₂-Messungen durchzuführen. Zudem wird jedes Kind während einer Woche einen solchen Passivsammler tragen, womit die individuelle Belastung des Kindes abgeschätzt werden kann.



Abb. 1: Kind mit Passivsammler

Mit den Passivsammlern wird die durchschnittliche NO₂-Konzentration während einer Woche gemessen. Die Messröhrchen müssen also jede Woche ausgetauscht werden. Die Beschränkung der Messung am Kind auf eine Woche erfolgt aus praktischen Gründen: Das Messröhrchen ist der ständige Begleiter der Kindes, muss also mehrmals am Tag an einem anderen Ort befestigt werden (an Mantel, Bett, Pullover etc.). Das stellt ziemlich hohe Anforderungen an die Kooperation der Eltern, weit mehr jedenfalls, als das

wöchentliche Auswechseln der Aussen- und Innenluft-röhrchen. Die Erfahrungen im Pilotprojekt zeigen aber, dass die Mitarbeit während einer Woche recht zuverlässig ist.

2. Datenerhebung in Kinderarztpraxen und im Kinderspital:

In Kinderarztpraxen und an den Universitätskinderkliniken wird täglich die Gesamtzahl der 0-5-jährigen Kinder und der Anteil der Kinder mit Atemwegserkrankungen registriert. Damit soll festgestellt werden, wie sich der Anteil der Kinder mit Atemwegserkrankungen im Verlauf des Jahres verändert. Jeweils in einer Kinderarztpraxis und am Kinderspital wird den Kindern auch Nasensekret zur virologischen Untersuchung abgenommen, um eine allfällige Virusepidemie zu erfassen. An dieser Erhebung beteiligen sich die Kinderärzte von Basel und Zürich, die beiden Universitätskinderkliniken, in Wetzikon und im Rafzer Feld auch praktische Ärzte.

3. Meteorologie und Lufthygiene:

Als weitere intervenierende Faktoren werden meteorologische Daten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Inversionslagen, Windrichtung, Windstärke etc., und alle lufthygienischen Angaben der kantonalen Messstationen und des NABEL-Messnetzes in die Analyse einbezogen.

Da in der Ätiologie respiratorischer Erkrankungen allergische Komponenten eine erhebliche Rolle spielen, wird auch die Intensität und qualitative Zusammensetzung des Pollen- und Sporenfluges miteinbezogen.

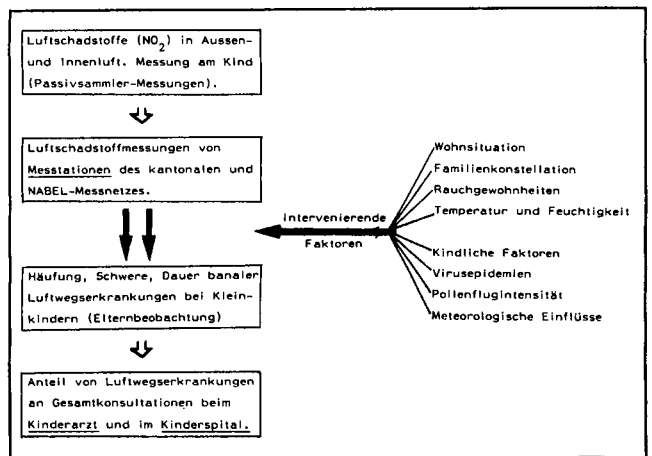


Abb. 2: Analyseplan

Abbildung 1 zeigt, wie diese Vielzahl von Faktoren in die Analyse einbezogen werden soll: die statistische Auswertung wird zuerst testen, ob eine Korrelation zwischen NO₂-Belastung und dem Auftreten banaler Luftwegserkrankungen gefunden werden kann. Die mit den Passivsammlern gemessenen Schadstoffkonzentrationen werden mit den Messdaten des kantonalen und des NABEL-Messnetzes verglichen. Ebenso wird die Häufigkeitsverteilung der von den

Eltern beobachteten banalen Atemwegserkrankungen mit den Erhebungen der Kinderärzte und des Kinderhospitals korreliert und im zeitlichen Verlauf mit den gemessenen Schadstoffkonzentrationen verglichen. Die intervenierenden Variablen werden zuerst im Gruppenvergleich und möglicherweise später in einer multivariablen Analyse einbezogen.

Methodische Probleme:

Immer wieder steht zur Diskussion, ob eine eventuelle umweltpolitische Voreingenommenheit der Eltern sich nicht in deren Angaben niederschlagen könnte. Bezüglich Fragebogen ist dazu festzuhalten, dass im allgemeinen nach Tatsachen wie Anzahl Zimmer, Beruf etc. gefragt wird, bei denen die subjektive Einstellung der Eltern keine wesentliche Rolle spielt. Zwangsläufig subjektiv ist die Einschätzung der Wohnlage bezüglich Verkehrslärm und Immissionen. Diese Angaben werden aber mit den Ergebnissen der Passivsammlermessungen in Beziehung gesetzt. Den Eltern sind diese Messergebnisse aber nicht im Voraus bekannt und können somit die Antworten nicht beeinflussen.

Ein weiterer kritischer Punkt ist die Frage nach Rauchgewohnheiten. Dazu liegen bereits mehrfach Erfahrungen aus anderen Studien vor. Man weiss, dass die Zahl der gerauchten Zigaretten im allgemeinen etwas zu tief angegeben wird, allerdings wesentlich exakter als zum Beispiel Angaben zum Alkoholkonsum. In der Analyse wird man diesem Umstand Rechnung tragen.

Das Problem der Subjektivität der Eltern stellt sich ernsthafter beim Ausfüllen des Tagebuchs. Hier gibt es sicher subjektive Unterschiede. Nicht jede Mutter beurteilt das Symptom «Husten» gleich, ebenso unterschiedlich ist es, wie rasch eine Mutter den Kinderarzt anruft oder Medikamente gibt.

Entscheidend ist jedoch, dass den Eltern die Höhe der bei ihnen gemessenen NO₂-Konzentration unbekannt ist; ebenso ob ihr Kind zur Gruppe der stark-, mittel- oder schwach-immissionsbelasteten Kinder gehört. Die sicherlich vorhandenen subjektiven Unterschiede sind daher zufällig und führen nicht zu einem systematischen Fehler in der Analyse.

Die einzelnen Tagebucheintragungen der Eltern sind nicht direkt überprüfbar, die allgemeine Zuverlässigkeit der Elternmitarbeit ist es jedoch. Vorgesehen ist diese Überprüfung folgendermassen: Die Eltern müssen jede Woche die gebrauchten Messröhrchen per Post zurückschicken und angeben, wieviele Stunden sie offen waren. Es wird dann vermerkt, ob die Passivsammler innerhalb der entsprechenden Woche eingetroffen sind und ob die vorgesehenen Daten zum

Öffnen und Schliessen der Röhrchen eingehalten wurden. Erste Erfahrungen im Pilotprojekt zeigen, dass mit diesem Vorgehen die allgemeine Zuverlässigkeit der Elternmitarbeit sehr gut beurteilt werden kann.

Das geplante Vorgehen in dieser Studie hat zur Folge, dass im Verlauf eines Jahres über 1300 Familien von Mitarbeiterinnen der beteiligten Institutionen persönlich aufgesucht werden. Dies gibt Gelegenheit zu vielfältigen Diskussionen mit den Eltern und kann ein kleiner Schritt in der Bewusstwerdung der heutigen Umweltproblematik darstellen.

Zusammenfassung

Luftverschmutzung und Gesundheit

Die Abteilung für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel führt eine Studie zur Auswirkung der Luftverschmutzung auf die Gesundheit von Kleinkindern durch. Als Schadstoff wird NO₂ mittels Passivsammlern individuell in der unmittelbaren Umgebung der Kinder gemessen. Ebenso werden alle meteorologischen und lufthygienischen Daten der vorhandenen Messstationen in die Analyse einbezogen. Die Eltern führen während der Messperiode ein «Tagebuch» über respiratorische Symptome der Kinder. Parallel dazu registrieren praktische Kinderärzte und die Universitätskinderklinik den Anteil der Kleinkinder mit Atemwegserkrankungen an den Gesamtkonsultationen.

Résumé

Pollution de l'air et santé

Le Département de médecine sociale et préventive de l'université de Bâle conduit une étude épidémiologique sur l'influence de la pollution atmosphérique sur la santé des petits enfants.

La dioxyde d'azote présente dans l'environnement immédiat des enfants est prise comme traceur de la pollution avec des capteurs passifs. Les parents notent les symptômes respiratoires dans une sorte de cahier journalier. Parallèlement les pédiatres et la Clinique pédiatrique universitaire font une statistique sur la fréquence des affections respiratoires. En plus, les données météorologiques et d'hygiène de l'air mesurées par les stations permanentes sont disponibles pour l'analyse.

Summary

Air pollution and health

The department of social and preventive medicine of the University of Basle is conducting an epidemiologic study on the health effect of air pollution on preschool children. Nitrogen dioxide in childrens' immediate surrounding measured with personal samplers is used as reference substance for air pollution. Meteorologic and Data on air pollution of all permanent air quality control stations are included in the analysis. Health data are collected by means of a diary in which parents record daily respiratory symptoms of their child. Physicians in pediatric services record daily attendance of children with respiratory diseases.

Literaturverzeichnis

[1] siehe Artikel «Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen bei Kindern» auf Seite 16.