Adressbasierte Analyse von Gesundheitsdaten – eine Medikationsstudie im Nordtiroler Wipptal

Zusammenfassung

Die Qualität und Aussagekraft umweltepidemiologischer Studien wird stark von der räumlichen Auflösung der verwendeten Daten beeinflusst. Die Ausbreitung von Schadstoffen und Lärm unterliegt physikalischen Gesetzmäßigkeiten und besitzt somit eine starke Raumkomponente. Analysen auf Basis von administrativen Einheiten führen in vielen Fällen zu einer starken Vermischung unterschiedlichster Expositionen und mögliche Zusammenhänge können dadurch nicht oder nur eingeschränkt nachgewiesen werden. Am Beispiel einer im Tiroler Wipptal durchgeführten Medikations-Studie wird die Möglichkeit einer adressbasierten Analyse von flächendeckenden Gesundheits- und Verkehrsdaten vorgestellt und diskutiert.

Abstract

The quality of environmental epidemiology studies and the significance of its results are strongly dependent on the degree of spatial resolution of the used data. Propagation of pollutants is determined by physical rules and has a strong spatial component. Analysis based on administrative units frequently causes confounding by different exposures and potential effects are more difficult to detect or can not be demonstrated at all. We present and discuss a medication study performed in the Tyrolean Wipptal as an example for an address based analysis of public health and traffic data.

AUTOREN

Johannes Rüdisser, Peter Lercher & Armin Heller

1 Die Bedeutung des Raumes in der Umweltmedizin

Bereits die Ursprünge der epidemiologischen Forschung waren von einer adressgenauen Verortung von Gesundheitsdaten geprägt. Der Arzt John Snow zeichnete 1854 alle Cholerafälle Londons in einen Stadtplan ein und visualisierte so deren Häufung rund um eine bestimmte Wasserpumpe (Snow 1854). Snow erachtete eine Übertragung der Krankheit durch verunreinigtes Wasser als die wahrscheinlichste Ursache (Snow 1855), viele Jahre bevor der Erreger 1883 von Koch entdeckt und beschrieben wurde. Er untermauerte seine Theorie, die er auf Basis genauer Studien früherer Choleraausbrüche entwickelt hatte, mit einem analogen GI-System, welches neben den Todesfällen durch Cholera auch die Trinkwasserversorger und die Wasserpumpen enthielt (Brody et al. 2000).

Auch viele aktuelle umweltmedizinische Fragestellungen beschäftigen sich mit Belastungen die einem räumlichen Einfluss unterliegen. Man denke etwa an die Ausbreitung von Schadstoffen, die oft auf bekannte Quellen zurückzuführen sind, oder die Lärmbelastung entlang von Verkehrsträgern. Im Unterschied zum Cholera-Beispiel von Snow lässt sich moderne Umwelt- und Gesundheitsforschung zumeist aber nicht auf einfache Ursachen-Wirkungs-Beziehungen reduzieren. Unsere Gesundheit wird von einer sehr großen Zahl von Faktoren beeinflusst. Ob und wie sich beispielsweise eine Belastung durch Schadstoffe oder Lärm beim einzelnen Menschen auswirkt, hängt von einer Unzahl verschiedener Komponenten ab. Der direkte quantitative Nachweis des gesundheitlichen Einflusses von Lärm- und Schadstoffexposition ist daher oft sehr schwierig. In vielen Fällen ist die Gesamtzahl der in Studien untersuchten Individuen zu gering, um gesicherte statistische Aussagen treffen zu können, da die Ursachen zu vielfältig und die Wirkungsbeziehungen zu schwach sind. Um Auswirkungen von Umweltexpositionen fundiert nachweisen zu können, müssen sehr große Stichproben untersucht werden. Dies ist mit erheblichem Aufwand verbunden.

1.1 Öffentliche Institutionen als wertvolle Datenquellen

Öffentliche Institutionen (Krankenhäuser, statistische Ämter, Krankenkassen, etc.) sammeln und verwalten eine Unzahl gesundheitsrelevanter Daten. Diese Daten, welche auf Grund ihrer Vollständigkeit, der oft flächendeckenden Verfügbarkeit und ihrer zumeist selektionsfreien Erhebung ein sehr großes Potential darstellen, waren bisher nur selten Gegenstand von GIS-gestützten Untersuchungen. Ursachen hierfür sind neben der schweren Verfügbarkeit der Daten auf Grund des Datenschutzes und der rigiden Datenpolitik verschiedener Institutionen auch technische Probleme: Die Daten werden in den seltensten Fällen für die automatisierte Weiterverarbeitung erfasst oder strukturiert und der Vorteil der Vollständigkeit führt oft zum Nachteil extrem umfangreicher und (zumindest in der Vergangenheit) schwer auszuwertender Datenmengen (vgl. Krieger 2003).

Ein anderes Problem ist, dass umwelt-epidemiologische Daten in vielen Fällen nur in räumlich aggregierter Form, also für bereits vorgegebene Gebietsgliederungen ausgewertet werden können. Zum einen liegen Daten über gesundheitsrelevante Informationen, z. B. bestimmte Erkrankungen, oft nicht auf Adressebene, sondern nur für Gemeinden, Bezirke, Bundesländer und andere administrative Einheiten vor, zum anderen liegt die Limitierung ▶

in vielen Fällen auf der Seite der Referenzdaten. Berechnung über Prävalenzen – also der Häufigkeit bestimmter Erkrankungen – sind nur möglich, wenn adressgenaue Informationen zur Bevölkerungsdichte, zumindest aufgegliedert nach Geschlecht und Alter vorliegen. In den meisten Fällen stehen diese Daten aber nur in aggregierter Form, z. B. je Gemeinde zur Verfügung. Viele Auswertungen umwelt-epidemiologischer Daten beschränken sich daher auf relativ große räumliche Einheiten wie Gemeindegebiete, politische Bezirke oder ähnliche administrative Einheiten (vgl. Nuckols et al 2004, Cromley 2003, Tatalovich 2006). Dies ist eine gravierende Einschränkung, da sich die Ausbreitung von Lärm und Schadstoffen und in Folge die Exposition der betroffenen Bevölkerung nur selten an administrative Grenzen hält. Es kommt zu einer Vermischung unterschiedlichster Expositionen und mögliche Effekte können - wenn überhaupt - nur in abgeschwächter Form nachgewiesen werden. Die Verwendung moderner GIS-basierter Methoden wie z.B. geostatistische Analysen oder auch Verschneidung von Informationen unterschiedlicher Herkunft, wie etwa Ausbreitungsmodelle von Schadstoffen, sind auf Basis räumlich aggregierter Daten oft nur sehr eingeschränkt möglich.

Zumindest im Bereich der Referenzdaten (Bevölkerungsdaten), die ja zumeist von statistischen Ämtern erhoben und zur Verfügung gestellt werden, gibt es inzwischen den Lösungsansatz die Daten in Form von Rasterdaten anzubieten (vgl. Wonka 2006, Kaminger & Meyer 2007). Leider ist die Auflösung dieser Raster - von der Statistik Austria wird seit dem Jahr 2006 ein Raster mit Rasterzellen von 125 m bzw. für bestimmte Merkmale nur mit 250 m angeboten – für viele Auswertungen nicht ausreichend. Gerade im alpinen Raum, wo sich die besiedelten Gebiete oft nur auf schmale Bänder in den Tallagen beschränken, kommt es durch Zonierungseffekte zu großen Ungenauigkeiten. An dieser Stelle sei noch einmal an die Arbeit von Dr. Snow erinnert, der mit einer Auswertung von räumlich aggregierten Cholerafällen (z.B. je Stadtteil) wohl kaum etwas über die Ursache des Choleraausbruchs erfahren hätte.

1.2 Medikationsdaten als Indikator für Gesundheitsstörungen

Daten der gesetzlichen Krankenkassen über die Verschreibung von Medikamenten stehen prinzipiell flächendeckend und auf Adressebene zur Verfügung. Obwohl die Verschreibung von Medikamenten von vielen Faktoren wie beispielsweise dem individuellen Zugang zum Gesundheitssystem oder dem Verschreibungsverhalten von Ärzten beeinflusst wird, ist sie ein guter Indikator für eine Gesundheitsstörung. Am Beispiel einer an der Sektion für Sozialmedizin der Medizinischen Universität Innsbruck durchgeführten Studie über mögliche Auswirkungen der Verkehrsbelastung auf die Gesundheit der Bevölkerung im Nordtiroler Wipptal, sollen die Vor- und Nachteile einer adressbasierten Auswertung diskutiert werden:

2 Medikationsstudie Wipptal

Ziel der Studie war die Überprüfung eines Zusammenhangs zwischen Verkehrsexposition (Schiene und Straße) und der Verschreibungshäufigkeit ausgewählter Medikamente (vgl. BBT 2006, Rüdisser et al. 2007). Unterschiedlich verkehrsexponierte Bevölkerungsgruppen wurden auf Basis adressgenauer und flächendeckender Verortung von Verschreibungen bestimmter Medikamentengruppen hinsichtlich Unterschiede im Medikamentenkonsum verglichen.

2.1 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst das gesamte nördliche Wipptal – also den Bereich zwischen Innsbruck und dem Brennerpass. Das Wipptal ist geprägt durch eine der wichtigsten alpenquerenden Nord-Süd Transitrouten. Autobahn, Bundesstraße und Eisenbahn verlaufen großteils parallel durch dieses enge und im Talboden relativ dicht besiedelte Tal. Im Jahr 2006 betrug die Gesamtbevölkerung im Untersuchungsgebiet 30.564 Personen.

2.2 Verortung der Verschreibungsdaten

Die Daten über die von Ärzten verschriebenen Medikamente stammen aus einer von der Tiroler Gebietskrankenkasse (TGKK) speziell für diese Studie erstellten Datenbankabfrage über die Jahre 2003 bis 2005 und enthielten folgende Informationen: personenbezogene ID, Postleitzahl, Gemeinde, Adresse, Lebensjahr sowie die verschriebenen Medikamente aus der jeweiligen Gruppe. Die Auswahl der Medikamente erfolgte a priori in Hinblick auf Gesundheitswirkungen, welche in der Literatur mit Verkehrsbelastungen in Verbindung gebracht werden (Knipschild 1977, Schulze 1983, Lercher 1996, Lercher et al. 1995, Bluhm 2004). Eine Auflistung der untersuchten Medikationen findet sich in Tabelle 2.

Nach einer umfangreichen Modifizierung und Homogenisierung der Aus-

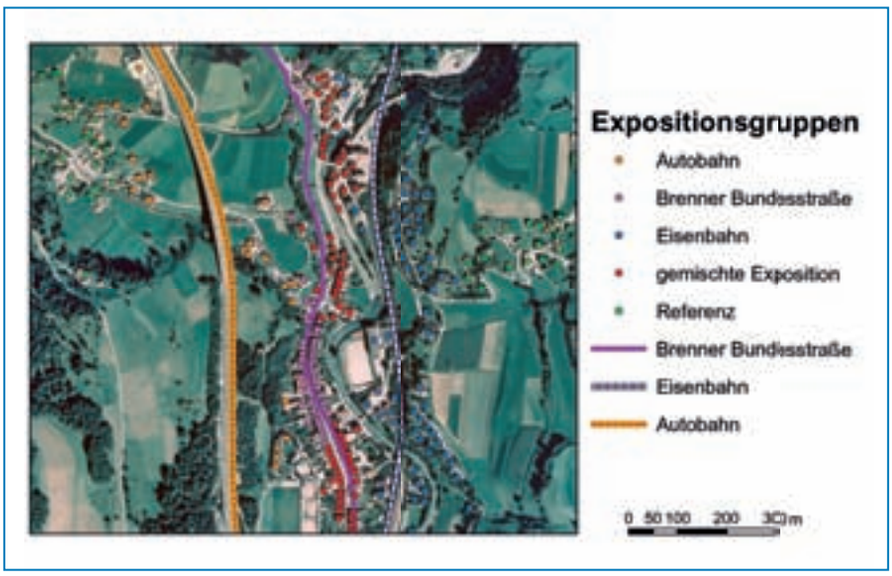

Abbildung 1: Zuordnung verschiedener Adressen zu den Expositionsgruppen aufgrund der Distanz zu den verschiedenen Verkehrsträgern im Bereich der Gemeinde Matrei am Brenner

	Sampling 1	Sampling 2	Sampling 3	Sampling 4
Autobahn(AB)	Abstand zu AB< 50m	Abstand zu AB< 100m	Abstand zu AB< 150m	Abstand zu AB< 200m
Brenner-Bundesstrasse(BB)	Abstand zu BB< 50m	Abstand zu BB< 50m	Abstand zu BB< 50m	Abstand zu BB< 100m
Haupt- und Landesstrassen(BL)	Abstand zu BL< 50m	Abstand zu BL< 50m	Abstand zu BL< 50m	Abstand zu BL< 50m
Eisenbahn(EB)	Abstand zu EB< 50m	Abstand zu EB< 100m	Abstand zu EB< 150m	Abstand zu EB< 200m
gemischte Exposition	In mehr als nur einer der oberen Gruppen	In mehr als nur einer der oberen Gruppen	In mehr als nur einer der oberen Gruppen	In mehr als nur einer der oberen Gruppen
Referenz	In keiner der oberen Gruppen	In keiner der oberen Gruppen	In keiner der oberen Gruppen	In keiner der oberen Gruppen

Tabelle 1: Einteilung der Expositionsklassen

gangsdaten wurden diese mit Hilfe eines hierfür erstellten Address Locator (vgl. ESRI 2003) basierend auf einem offiziellen Adressdatensatzes der Tiroler Landesregierung – TIRIS aus dem Jahr 2004, punktgenau georeferenziert.

2.3 Einteilung der untersuchten Bevölkerung in Expositionsgruppen

Für alle Adressen im Untersuchungsgebiet wurden die Distanzen zum nächsten sichtbaren Punkt des jeweiligen Verkehrsträgers bestimmt. Die Distanz zu einer Expositionsquelle wird in der umweltmedizinischen Forschung häufig verwendet (z.B. Verkasalo et al. 2004, Hoek et al. 2002, Wilkinson et al. 1999), da die individuelle Zuordnung einer spezifischen Schadstoff- oder Lärmexposition für eine große Anzahl von Personen zu aufwändig und mit reduzierter Qualität letztlich zu ungenau wäre. Man spricht in diesem Falle von der Distanz als Surrogat-Indikator. Durch die mit Hilfe einer „Sichtbarkeitsanalyse“ (visibility analysis) umgesetzte Beschränkung auf sichtbare Punkte des jeweiligen Verkehrsträgers wird zusätzlich die spezielle Situation eines Gebirgstales berücksichtigt. Dies ist vor allem in Bezug auf die Lärmexposition eine wichtige Adaptierung des Distanzmaßes (Rüdisser et al. 2007).

Auf Basis der Distanz zu den Verkehrsträgern wurden alle Adressen in so genannte Expositionsgruppen eingeteilt: Eisenbahn, Autobahn, Brenner-Bundesstraße, Haupt- und Landesstraßen und einer Mischgruppe (mehrere Verkehrsträger). Alle Adressen mit einem definierten Mindestabstand zum jeweiligen Verkehrsträger wurden in die Referenzgruppe aufgenommen (Siehe Abbildung 1).

Die Einteilung in Expositionsgruppen und somit Aggregation der individuellen Adressdaten in Gruppen war notwendig, da eine Weitergabe von Bevölkerungszahlen auf Adressebene von Seiten der Statistik Austria nicht möglich war. Für die erwähnten Expositionsgruppen konnten die benötigten Referenzdaten (Alters- und Geschlechterverteilung der Bevölkerung) mittels „Projektabfrage“ – durchgeführt von der Statistik Austria (vgl. Wonka 2006) – ermittelt werden.

Um eine Einteilung in Expositionsgruppen zu ermöglichen, mussten für jeden Verkehrsträger bestimmte Distanzwerte definiert werden, ab denen eine Adresse dem jeweiligen Verkehrsträger zugeordnet wird. Da die Festlegung dieser Distanzen Einfluss auf das Endergebnis haben kann (vgl. Tatalovich 2006, Sheppard 1999), und es in der Literatur kaum vergleichbare Studien gibt, wurden für die Analysen mehrere so genannte „Samplinggruppen“ verwendet. Dabei erfolgte die Einteilung in Expositi- ▶

UNSCHLAGBAR VIELSEITIG

Airborne Laser Scanning

Für jedes Gelände und jede Aufgabe

- **Flexible Einsatzmöglichkeiten** sowohl im Flugzeug als auch im Helikopter
- **Drei Messsysteme** (kombinierbar mit hochauflösenden digitalen Kameras)

TopScan

TopScan GmbH
Düsterbergstraße 5
D-48432 Rheine
info@topscan.de
Tel: +49 (0) 5971 / 948 03-0
Fax: +49 (0) 5971 / 948 03-99
www.topscan.de

Tabelle 2

Anzahl von Verschreibungen betroffener Personen (TGKK) je Medikamentengruppe im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2003 – 2005.

Medikamentengruppe	Personen mit Medikation	Prozent der Bevölkerung
Antacida	6290	20,76
Psychopharmaka und Sedativa	3361	11,09
Antiallergika und Antihistaminika	3244	10,71
Antihypertensiva	2970	9,80
Asthmamittel	2723	8,99
HNO-Rhinologika	1566	5,17
Lipidsenker	1332	4,40
Koronartherapeutika	465	1,54

Tabelle 3

Unterschiede in der Altersverteilung in den Expositionsgruppen (Angaben in Prozent der Gesamtzahl der jeweiligen Expositionsgruppe)

Sampling 3	<15	15 - 29	30 - 49	50 - 69	70 +
Autobahn	19,8	24,2	33,9	17,0	5,0
Brenner Bundesstrasse	19,1	22,3	30,3	18,9	9,5
Hauptstrassen	20,0	21,2	31,6	18,5	8,8
Eisenbahn	17,9	19,0	30,1	22,4	10,5
gemischte Exposition	16,9	18,0	30,0	24,1	11,1
Referenz	**20,5**	**20,7**	**32,2**	**19,2**	**7,3**

onsgruppen mit unterschiedlichen Distanzwerten (vergleiche Tabelle 1).

Diese explorative Form der Datenanalyse ermöglichte einerseits eine bessere Abschätzung der Homogenität der jeweiligen Gruppe in Bezug auf die Exposition, und diente andererseits als Sensitivitätsanalyse für die Ausdehnung des Wirkungsbereiches.

2.4 Statistische Auswertung

Auf Basis der zuvor beschriebenen Daten wurden für alle Expositions- und Medikamentengruppen Prävalenzraten – also die Anzahl der Verschreibungen in Abhängigkeit von der Bevölkerung – berechnet. Die Prävalenzraten wurden jeweils getrennt für Männer und Frauen, sowie die Altersklasse unter 15 Jahre, 15-29 Jahre, 30-49 Jahre, 50-69 Jahre und 70 Jahre und älter bestimmt. Zum Vergleich der verschiedenen Expositionsgruppen und zur statistischen Absicherung der Ergebnisse wurden das relative Risiko (Quotient der Prävalenzraten der Expositions- und der Kontrollgruppe), die Odds Ratio sowie das 95 % Konfidenzintervall berechnet. Die Odds Ratio, eine in epidemiologischen Studien häufig verwendete Maßzahl, beschreibt um wie viel größer die Chance zur Medikation in der Expositionsgruppe ist. Sie nimmt einen Wert zwischen 0 und unendlich an, wobei 1 ein gleiches Chancenverhältnis bedeutet (Bland 2000).

3 Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet lebten im Jahr 2001 laut Volkszählung der Statistik Austria 30.322 Personen. Diese verteilten sich auf 8.393 Adressen. Von diesen Personen erhielten in den Jahren 2003 bis 2005 11.496 (37,9%) ein oder mehrere von der TGKK bezahlte Medikamente aus den untersuchten Gruppen. 10.681 (92,9%) der Einträge konnten auf Basis der Adresse erfolgreich verortet werden. In Tabelle 2 ist die Anzahl der von Verschreibungen betroffenen Personen je Medikamentengruppe dargestellt. Die am meisten verschriebenen Medikamente sind Antacide, gefolgt von Psychopharmaka und Sedativa, sowie Antiallergika und Antihistaminika.

Da der Medikamentenkonsum unter anderem stark vom Alter beeinflusst wird, erfolgte die Auswertung in verschiedenen Altersklassen. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Altersverteilung in den einzelnen Expositionsgruppen deutlich unterscheidet (Tabelle 3). So waren die Altersgruppen der 50 – 69 und über 70 jährigen sowohl in der Expositionsgruppe „Eisenbahn“, als auch der Gruppe „gemischte Exposition“ deutlich stärker vertreten als in der Referenzgruppe.

3.1 Erhöhte „Medikations-Risiken“ in den Expositionsgruppen Eisenbahn und Brenner Bundesstrasse

Für mehrere Medikamentengruppen konnten in einigen Altersklassen signifikante Unterschiede im „Medikations-Risiko“ für die verschiedenen Expositionsgruppen festgestellt werden. So wurden in der Expositionsgruppe „Eisenbahn“ für die Medikamentengruppen Psychopharmaka, Antihypertensiva, Hyperazidität sowie Antiallergika und Antihistaminika signifikant erhöhte „Medikations-Risiken“ festgestellt. Wobei auffällt, dass hiervon besonders die Altersgruppe der über 70 jährigen betroffen ist. Auch in der Expositionsgruppe „Brenner-Bundesstrasse“ wurden für die beiden Medikamentengruppen Antiallergika und Hyperazidität signifikant erhöhte Medikations-Risiken festgestellt. In der Expositionsgruppe „gemischte Exposition“, die aufgrund des besonderen Verlaufs von Eisenbahn und Brenner-Bundesstrasse besonders von diesen beiden Verkehrsträgern geprägt ist, finden sich in einigen Altersklassen ebenfalls erhöhte Medikations-Risiken für alle zuvor angesprochenen Medikamentengruppen. In der Expositionsgruppe „Haupt- und Landstrassen“ (also alle kleineren und Nicht-Transitstrassen) wurde hingegen in keinem Fall ein erhöhtes Risiko festgestellt. Für die zwei Medikamentengruppen mit den meisten Verschreibungen (Antacida und Psychopharmaka) sind die Odds Ratios sowie Konfidenzintervalle für Sampling 3 in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt. Die Einteilung der Expositionsklassen in Sampling 3 erwiesen sich als die homogensten in Bezug auf Sensitivität und statistische Teststärke.

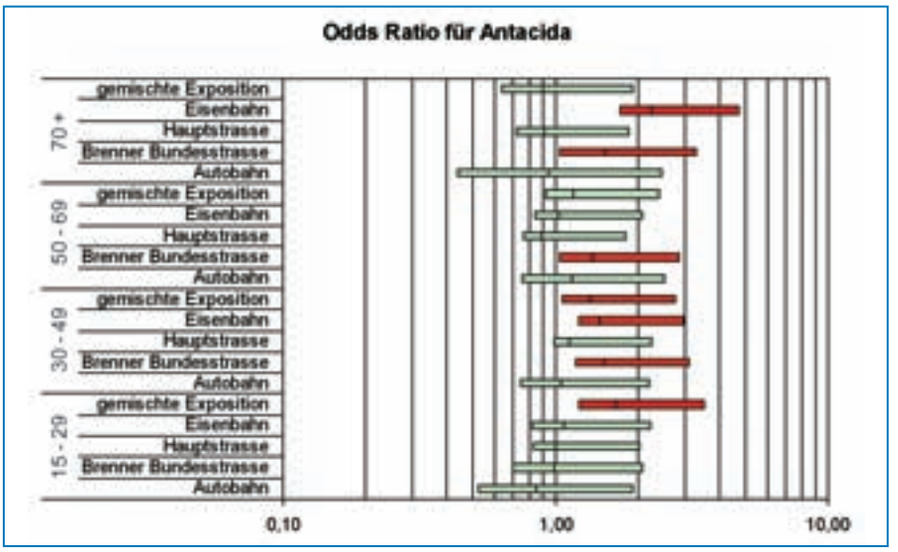

Abbildung 2: Odds Ratios und 95 % Konfidenzintervall für die Medikamentengruppe Antacida (Sampling 3)

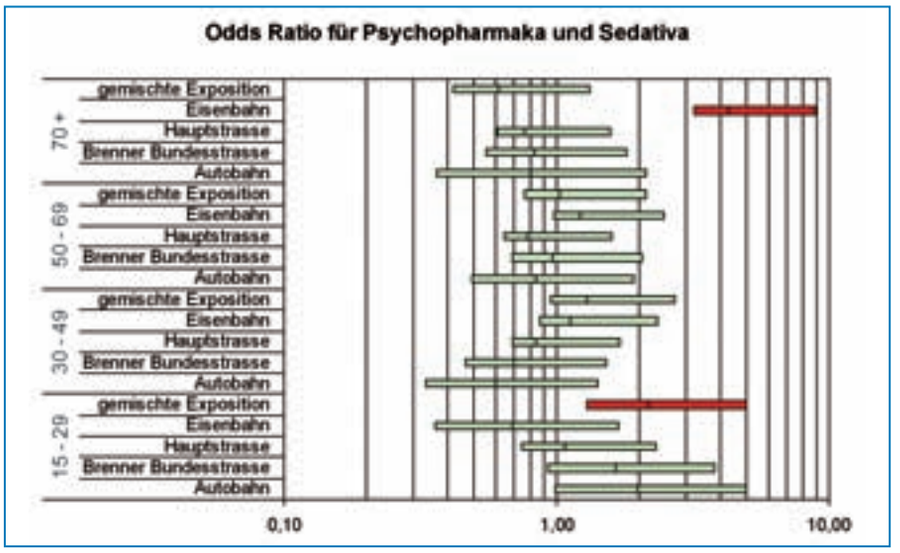

Abbildung 3: Odds Ratios und 95 % Konfidenzintervall für die Medikamentengruppe Psychopharmaka (Sampling 3).

3.1.1 Antacida

Antacida sind die Medikamentengruppe mit der höchsten Verschreibungsrate, hier wurden auch die meisten erhöhten „Medikations Risiken“ festgestellt. Betroffen sind die Expositionsgruppen „Eisenbahn“, „Brenner Bundesstrasse“ und „gemischte Exposition“ (Abbildung 2).

3.1.2 Psychopharmaka und Sedativa

In der Gruppe der Psychopharmaka und Sedativa wurde eine deutliche Erhöhung des „Medikations Risikos“ für die Expositionsgruppe „Eisenbahn“ in der Altersklasse der über 70-jährigen festgestellt (Abbildung 3). Dies ist auch die Altersgruppe mit der höchsten Verschreibungsrate dieser Medikamentengruppe.

4 Diskussion

Der Einfluss langfristiger Verkehrsexposition auf die Gesundheit von Anrainern war und ist Gegenstand vielfältiger Studien und viele Publikationen weisen darauf hin, dass das Wohnen an stark frequentierten Verkehrsträgern ein erhöhtes Gesundheitsrisiko birgt (vgl. Hoek et al. 2002, Brunekreef 2005, Brunekreef 2002, Müller-Wenk 2002, Brauer et al. 2006, Hoffmann et al. 2006, Lipfert et al. 2006, Morgenstern et al. 2006, Lercher & Kofler 1996, Lercher et al. 1995). ▶

disy

disy GISterm

Die kompakte GIS-Alternative

- das GIS für Desktop und Web
- einfach an jedem Arbeitsplatz bedienen
- Karten auf Knopfdruck im Web veröffentlichen
- gängige GIS-Formate und Standards nutzen
- Geodatenbanken und Dienste einbinden

NEU: GISterm 3.9

Demo-CD anfordern
www.disy.net/Demo-CD

disy Informationssysteme GmbH
Erbprinzenstraße 4–12
76133 Karlsruhe

Tel.: 0721 1600600
sales@disy.net
www.disy.net

Der festgestellte Zusammenhang zwischen Schienenverkehrsexposition und erhöhtem Medikamentenkonsum ist aber im Vergleich zu anderen Studien teilweise neu und bedarf weiterer Untersuchungen zur Absicherung der Aussagen. Das aggregierte Datenniveau der Analyse verlangt eine vorsichtige Interpretation der Ergebnisse. Die eingeschränkte Kontrollmöglichkeit für mögliche Störfaktoren lässt gewisse Unsicherheiten offen und erlaubt keine kausale Interpretation (Greenland 2001). Es fällt auf, dass insbesondere die Altersgruppe der über 70 jährigen von erhöhten Medikationsraten im Zusammenhang mit Verkehrsexposition (Schiene und/oder Bundesstrasse) betroffen ist. Ursache hierfür könnte einerseits eine lange Latenzzeit verkehrsbedingter Gesundheitsstörungen, oder andererseits eine erhöhte Sensibilität älterer Personen gegenüber Verkehrsexposition wie z. B. Lärmbelastung sein. Auch eine geringere Mobilität und daher bessere Übereinstimmung mit der auf Basis der Wohnadressen angenommenen Exposition könnte eine Ursache sein. In der Expositionsgruppe „Autobahn“ wurde in keinem Fall ein signifikant erhöhter Medikamentenkonsum festgestellt. Diese Feststellung darf aber nicht zum falschen Schluss verleiten, dass die Autobahnexposition keinen Einfluss auf die Gesundheit der betroffenen Bevölkerung hätte, da in unmittelbarer Nähe zur Autobahn (<200m) nur relativ wenige Personen wohnen und somit die Expositionsgruppe „Autobahn“ nur sehr wenige Individuen umfasste, was sich statistisch in einem relativ weiten Konvidenzintervall widerspiegelt.

Datenschutz

Bei den verwendeten Medikationsdaten handelt es sich um datenschutzrechtlich sehr sensible Daten. Auf einen strengen Datenschutz wurde daher größten Wert gelegt. Der Datenaustausch wurde erst nach einer Prüfung durch die Datenschutzkommission der Tiroler Landesregierung durchgeführt. Personenbezogene Daten wurden kodiert und nur unmittelbar mit der Studie beschäftigte Personen hatten Zugang zu den Daten. Ergebnisse werden ausschließlich in aggregierter Form dargestellt.

4.1 Das Potential umwelt-epidemiologischer Auswertungen adressgenauer Daten

Die Ergebnisse zeigen sowohl das Potential als auch die Limitierungen dieser Form der räumlichen Auswertung adressgenau verorteter Medikationsdaten. Der statistische Vergleich der Expositionsgruppen untergliedert in verschiedene Altersklassen ist nur aufgrund der großen Anzahl an Einzelfällen, sowie der seit dem Jahr 2006 mittels Projektabfrage für selbst definierte Gebiete zur Verfügung stehenden statistischen Daten der Statistik Austria (vgl. Wonka 2006) möglich. Ein besonderer Vorteil der ausgewerteten Daten bestand in deren Vollständigkeit (alle Altersbereiche waren flächendeckend verfügbar) und der selektionsfreien Erhebung (ca. 80% der Tiroler Bevölkerung ist bei der TGKK versichert). Das vorgestellte Beispiel verdeutlicht die erweiterten Möglichkeiten umwelt-epidemiologischer Auswertungen adressbasierter Daten im Gegensatz zu Auswertungen auf Basis vorgegebener Gebietseinheiten – sei es nun auf Basis von Rastern mit geringer Auflösung oder administrativen Einheiten. Wäre die Auswertung auf Basis vorgegebener Gebietsgliederungen erfolgt, hätte die starke Vermischung unterschiedlicher Expositionen wohl dazu geführt, dass keine Effekte mehr nachweisbar wären. Eine parallel zu dieser Studie durchgeführte Auswertung auf der Basis von Gemeindegebieten bestätigte diese Annahme (BBT 2006). Andererseits bringt die Auswertung auf Adressebene bzw. der Versuch die Kriterien für die Aggregation der Daten selbst festzulegen, eine Reihe von Schwierigkeiten mit sich. Die meisten stehen im Zusammenhang mit Datenerfassung und Datenverfügbarkeit. So ist gerade die fehlende Verfügbarkeit von Referenzdaten auf Adressebene ein großes Problem. Daten über Einwohner (inklusive Information über Alter und Geschlecht) sind zwar prinzipiell vorhanden, werden aber aus verschiedenen Gründen von den statistischen Ämtern nicht zur Verfügung gestellt. Auch andere für umweltmedizinische Fragestellungen wichtige Korrekturvariablen wie Bildung, Einkommen usw. stehen derzeit nur in sehr eingeschränkter Form oder gar nicht zur Verfügung. Einen Lösungsansatz bieten die von der EU geforderten und in den einzelnen Ländern zunehmend zur Verfügung stehenden statistischen Daten auf Basis von Rastersystemen (vgl. Kaminger & Meyer 2007). Diese lassen sich prinzipiell mit punktgenau verorteten Daten kombinieren und bieten so eine günstige Grundlage für geostatistische Analysen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Daten der gesetzlichen Gebietskrankenkassen in Österreich – und auch in Deutschland – trotz der Einschränkungen auf Grund fehlender oder schwer verfügbarer Referenzdaten ein wenig genutztes Potential für umweltepidemiologische Untersuchungen darstellen. Die einzige uns bekannte Studie, in der auf ähnliche Weise adressgenau verortete Verschreibungsdaten von Medikamenten analysiert wurden, ist eine vom deutschen Umweltbundesamt finanzierte Studie zur Medikamenteneinnahme im Zusammenhang mit Fluglärmbelastung (Greiser et al. 2007). Routinemäßig erhobene Daten der gesetzlichen Krankenkassen bieten nicht nur vielfältige Möglichkeiten für forschungsorientierte Untersuchungen, sondern könnten auch eine kostengünstige Grundlage für die von der Weltgesundheitsorganisation geforderte regionale umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung (Prüss-Üstün & Corvalán 2006) sein. ■

AUTOREN

Mag. Johannes Rüdisser, Ökologe, Projektmitarbeiter an der Sektion für Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät Innsbruck, Sonnenburgstrasse 16, A-6020 Innsbruck; Johannes.Ruedisser@i-med.ac.at

Dr. med. Peter Lercher M.P.H. ist A.o. Professor für Sozialmedizin an der Medizinischen Fakultät Innsbruck, Sonnenburgstrasse 16, A-6020 Innsbruck; Peter.Lercher@i-med.ac.at

Mag. Dr. Armin Heller MAS(GIS) ist Assistenzprofessor am Institut für Geographie der Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck; Armin.Heller@uibk.ac.at

Literatur:

BBT Brenner Basistunnel-SE (2006): Public Health Studie. Medizinische Universität Innsbruck, Sektion für Sozialmedizin. Unveröffentlichter Abschlussbericht.

Bland, J. & G. D. Altmann (2000): Statistics Notes: The odds ratio. BMJ 32, S. 1468.

Bluhm, G., C. Eriksson, A. Hilding, et al. (2004): Aircraft noise exposure and cardiovascular risk among men - First results from a study around Stockholm Arlanda airport. Proceedings of the 33rd International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering. Prague, The Czech Acoustical Society.

Brauer, M., U. Gehring, B. Brunekreef, J. de Jongste, J. Gerritsen, M. Rovers, H. E. Wich-mann, A. Wijga & J. Heinrich (2006): Traffic-related air pollution and otitis media. Environ Health Perspect. 114/9, S. 1414-1418.

Brody, H., M. R. Rip, P. Vinten-Johansen, N. Paneth, S. Rachman (2000): Map-making and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic, 1854. Lancet 356, S. 64-68.

Brunekreef, B. & B. Forsberg (2005): Epidemiological evidence of effects of coarse air-borne particles on health. Eur Respir J. Aug 26(2), S. 309-18.

Brunekreef, B. & S.T. Holgate (2002): Air pollution and health. Lancet 360 (9341), S. 1233-1242.

Cromley, E.K. (2003): GIS and Disease. Annu. Rev. Public Health 24, S. 7-24.

Hoek, G., B. Brunekreef, S. Goldbohm, P. Fischer & P.A. van den Brandt (2002): Associa-tion between mortality and indicator of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. Lancet 360, S. 1203-1209.

ESRI (2003): ArcGIS 9 – Geocoding Rule Base Developer Guide. ESRI, USA.

Greenland, S. & H. Morgenstern (2001): Confounding in health research. Annu Rev Public Health 22, S 189-212.

Greiser, E., K. Janhsen & C. Greiser (2007): Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigung. Forschungsbericht an das Umweltbundesamt. Überarbeitete Fassung März 2007.

Hoek, G., B. Brunekreef, S. Goldbohm, P. Fischer & P.A. van den Brandt (2002): Association between mortality and indicator of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. Lancet 360, S. 1203-1209.

Hoffmann B., S. Moebus , A. Stang, E.M. Beck, N. Dragano, S. Mohlenkamp, A. Schmermund, M. Memmesheimer, K. Mann, R. Erbel R & K.H. Jöckel (2006): Residence close to high traffic and prevalence of coronary heart disease. Eur Heart J; Nov. 27, S. 2696-2702.

Kaminger, I. & W. Meyer (2007): Neue Raster-orientierte Statistik in Europa. Stobl, J., et al., Hrsg: Angewandte Geoinformatik 2007, Beiträge zum 19. AGIT-Symposium, Salzburg, S. 303-308.

Knipschild, P. & N. Oudshoorn (1977): Medical effects of aircraft noise: drug survey. Int Arch Occup Environ Health 40, S. 197-200.

Krieger, N. (2003): Place, Space and Health: GIS and Epidemiology. Epidemiology 14, S. 384-385.

Lercher, P. (1996): Environmental noise and health: An integrated research perspective. Environ Intern 22, S. 117-129.

Lercher, P. & W. Kofler (1996): Behavioral and health responses associated with road traffic noise along alpine through-traffic routes. Sci. Total. Environ. 189/190, S. 85-89.

Lercher, P., R. Schmitzberger & W. Kofler (1995): Perceived traffic air pollution, associated behavior and health in an apine area. Sci. Total. Environ 169, S. 71-74.

Lipfert, F.W., R.E. Wyzga, J.D. Baty & J.P. Miller (2006): Traffic density as a surrogate measure of environmental exposures in studies of air pollution health effects: Long-term mortality in a cohort of US veterans. Atmospheric Environment 40, S. 154-169.

Morgenstern, V., A. Zutavern, J. Cyrys, I. Brockow, U. Gehring, S. Koletzko, C.P. Bauer, D. Reinhardt, H.E. Wichmann & J. Heinrich (2006): Respiratory health and individual estimated exposure to traffic-related air pollutants in a cohort of young children. Occup Environ Med; doi: 10.1136/oem.2006.028241.

Müller-Wenk, R. (2002): Zurechnung von lärmbedingten Gesundheitsschäden auf den Strassenverkehr. Schriftenreihe Umwelt Nr. 339. Bern, BUWAL.

Nuckols, R.J., M.H. Ward & L. Jarup (2004): Using Geographic Information Systems for Exposure Assessment in Environmental Epidemiology Studies. Environmental Health Perspectives 112, S. 1007-1015.

Prüss-Üstün, A. & C. Corvalán (2006): Preventing disease through healthy environments: towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, Genf.

Rüdisser, J., P. Lercher & A. Heller (2007): Potenzial und Stolpersteine einer GIS-gestützten Auswertung flächendeckender Medikationsdaten am Beispiel einer Pilotstudie. Stobl, J., et al., Hrsg: Angewandte Geoinformatik 2007, Beiträge zum 19. AGIT-Symposium, Salzburg, S. 638-646.

Schulze, B., R. Ullmann, R. Mörstedt, et al. (1983): Verkehrslärm und kardiovasculäres Risiko: Eine epidemiologische Studie. Deutsches Gesundheitswesen 38, S. 596-600.

Sheppard, E., H. Leitner, R. McMaster & H. Tian (1999): GIS-Based measures of environmental equity: Exploring their sensitivity and significance. Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology 9, S. 18-28.

Snow, J. (1854): Report on the cholera outbreak in the parish of St. James, Westminster, during the autumn of 1854. Churchill, J, Hrsg., London.

Snow, J. (1855): On the mode of communication of cholera. John Churchill, Hrsg. London.

Tatalovich, Z., J. P. Wilson, J. Milam, M. Jarrett & R. McConell (2006): Competing definitions of contextual environments. International Journal of Health Geographics 5:55.

Verkasalo, P.K., E. Kokki, E. Pukkala, T. Vartiainen, H. Kiviranta, A. Penttinen, et al. (2004): Cancer risk near polluted river in Finland. Environ Health Perspect 112, S. 1026-1031.

Wilkinson, P., P. Elliot, C. Grundy, G. Shaddick, B. Thakrar, P. Walls, et al (1999): Case-control study of hospital admission with asthma in children aged 5-14 years: relation with road traffic in morth west London. Thorax 54, S. 1070-1074.

Wonka, E. (2006): Regionalstatistik in Österreich – Von der Tabelle zu räumlicher Analyse und Visualisierung. Strobl, J., Hrsg.: Salzburger Geographische Arbeiten, Band 39.