

Luftverschmutzung und kardiopulmonale Erkrankungen

Schlechte Luft schadet der Gesundheit

Daniela Dyntar^{a, b}, Meltem Kutlar Joss^{a, b}, Regula Rapp^{a, b}, Carlos Quinto^{a, b, c}, Nino Künzli^{a, b}

^a Schweizerisches Tropen- und Public Health Institut, Basel, Schweiz

^b Universität Basel, Basel, Schweiz

^c Facharzt FMH für Allgemeine Innere Medizin, Praxis Pfeffingen, AG Prävention des Kollegiums für Hausarztmedizin (KHM)

In den 1980er Jahren gehörten auch in Schweizer Städten sogenannte Smog-Tage zum Normalfall. In der Zwischenzeit ist die Luft sichtbar besser geworden. Trotz der heute deutlich geringeren Schadstoffbelastung in der Schweiz hat die Luftverschmutzung weiterhin langfristige Folgen für die Gesundheit der Bevölkerung. Da wir alle durch die Luftverschmutzung belastet sind, ist der gesundheitliche Schaden auf Ebene der Gesamtbevölkerung erheblich. Am stärksten betroffen sind vor allem empfindliche Gruppen oder bereits Erkrankte, da es zu Verschlechterungen ihres Gesundheitszustandes kommen kann. Die Beratung in der Praxis beschränkt sich auf einen gesunden Lebensstil (Ernährung, Bewegung, soziale Netzwerke) und die bewusste Wahl des Aufenthaltsortes.

Entwicklung der Luftverschmutzung in der Schweiz

Die in der Schweiz im Jahr 1986 in Kraft getretene Luftreinhalteverordnung (LRV) hat sehr viel dazu beigetragen, dass sich die Luftverschmutzung in den letzten 25 Jahren deutlich verbessert hat. (Abb. 1). In der LRV sind Immissionsgrenzwerte für die Jahresmittel- und Tagesmittelkonzentrationen der PM₁₀-Fraktion des Feinstaubs, für Stickstoffdioxid (NO₂) und weitere Luftschadstoffe (Schwefeldioxid, Ozon, Blei, Cadmium) festgelegt. Es gibt bei uns zwar kaum noch Situationen, wie wir sie aus den heutigen Megastädten in Asien oder aus unseren Städten in den 1980er Jahren her kennen, dennoch kann für Feinstaub (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) in der Schweiz noch keine Entwarnung gegeben werden. Grenzwerte werden in städtischen Regionen und entlang von Verkehrsachsen weiterhin überschritten und sind in vielen Wohngebieten immer noch so hoch, dass sie nachgewiesenermassen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen und vorzeitigen Todesfällen führen können. Für die aller kleinsten Stäube – die ultrafeinen Partikel (UFP) – sind die Belastung und die langfristigen Trends weniger gut dokumentiert.

Begriffsklärung zum Indikator Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5})

Feinstaub in der Luft besteht aus einer Mischung verschiedenster Teilchen und Gase. Die Partikel stammen aus natürlichen (Pollen, Meeresgisch, Vulkane) und anthropogenen (Verkehr, Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Haushalte) Quellen. Man unterscheidet primäre und sekundäre Teilchen. Letztere entstehen durch Gas-Partikelkonversion aus den Vorläufern von Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxiden (NO_x), Ammoniak (NH₃) und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Die Grösse, Form und Dichte der luftgetragenen Partikel variiert stark. Eine wichtige Grösse ist der aerodynamische Durchmesser, der mitbestimmt, wie lange ihre Aufenthaltsdauer in der Luft ist, welcher Anteil in den Atemwegen abgelagert wird und wie sie von dort entfernt werden. In der Lufthygiene dient die Feinstaubmasse als Indikator für verschiedene gesundheitliche Wirkungen. Ebenfalls massgebend für die Gesundheitsfolgen ist die chemische Zusammensetzung der Teilchen. Seit 1997 wurde in der Schweiz als Indikator für die Partikelmasse PM₁₀ (Particulate Matter, Teilchen von maximal 10 Mikrometer Durchmesser) definiert und als Immissionsgrenzwert in der Schweizer Luftreinhalteverordnung LRV ein Grenzwert für PM₁₀ von 20 µg/m³ im Jahresmittel festgelegt (Mikrogramm pro Kubikmeter Luft). Einer für PM_{2,5} (10 µg/m³) wird in Anlehnung an Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation WHO von Experten auch für die Schweiz empfohlen. Diese Grenzwerte richten sich nach dem Stand der wissenschaftlichen Forschung für bestätigte Zusammenhänge zwischen Feinstaub und Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Quelle: Feinstaub. Luft. Bundesamt für Umwelt (BAFU).

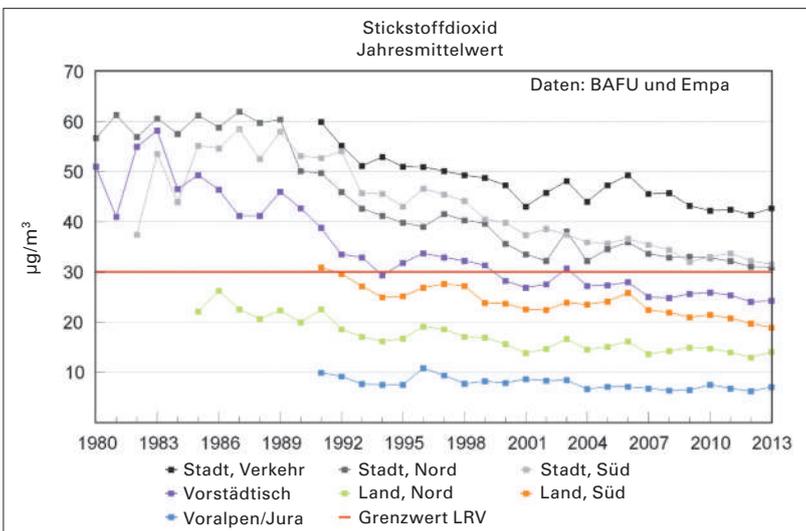
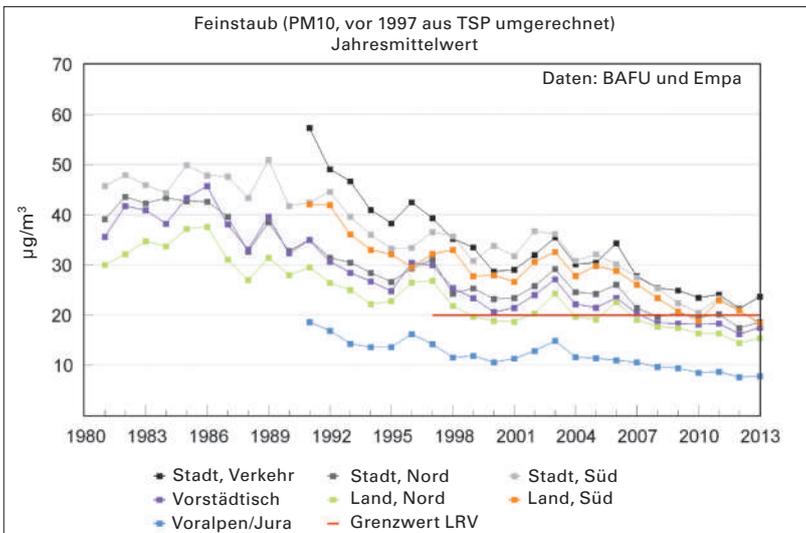


Abbildung 1: Verlauf der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung in der Schweiz seit 1980. Deutliche Verbesserung, aber noch keine Entwarnung möglich, da die gemessenen Konzentrationen immer noch gesundheitsschädlich wirken.

Quelle: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL), Bundesamt für Umwelt (BAFU).

Tabelle 1: Inhalierete Dosis der kleineren Fraktion des Schwebstaubes (PM_{2,5}) unter verschiedenen Belastungsszenarien. Annahme für die tägliche Atemrate: 18 m³ Luft/Tag. (Adaptiert aus [1]).

Belastungskonzentration von PM _{2,5}	Inhalierete Dosis PM _{2,5} pro Tag
Schweiz, ländlich, oberhalb 1000 m, Jahresmittel 2013 (6,5 µg/m ³), [NABEL] ¹	0,12 mg/Tag
Schweiz, vorstädtisch, Jahresmittel 2013 (13,5 µg/m ³), [NABEL] ¹	0,24 mg/Tag
Schweiz, Stadt, verkehrsbelastet, Jahresmittel 2013 (18,5 µg/m ³), [NABEL] ¹	0,33 mg/Tag
Passivrauchen	0,30–1 mg/Tag
China Smog (Spitzentage im Oktober 2013 bei ca. 1000 µg/m ³)	18,0 mg/Tag
London Smog im Jahr 1952 (1000–2000 µg/m ³)	18–36 mg/Tag
Leichtes bis schweres Rauchen [1]	10–1000 mg/Tag

¹ Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe

SAPALDIA – Lebensqualität im Alter

In der grössten Schweizer Langzeitstudie SAPALDIA (Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung and Heart Diseases in Adults) untersuchen Epidemiologen, Ärztinnen, Biologen und Statistikerinnen, wie sich die Umwelt, der Lebensstil, die sozialen Umstände und die Gene auf die Gesundheit der Schweizer Bevölkerung auswirken. Sie sammeln biologisches Material und erheben seit 1991 Gesundheitsdaten von knapp 10000 zufällig ausgewählten Personen, die 1991 in Aarau, Basel, Davos, Genf, Lugano, Montana, Payerne oder Wald lebten. Gleichzeitig wird die Luftqualität an den acht Standorten gemessen, welche nach ihrer Lage ausgewählt wurden (Umweltbedingungen, Meteorologie, sozio-demographische Faktoren). In 10-Jahresabständen werden die Untersuchungen bei den gleichen Personen wiederholt und teilweise ergänzt, während immer auch die Luftschadstoffbelastung gemessen wird. Heute sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer rund ein Viertel Jahrhundert älter als bei Studienbeginn und viele von ihnen haben das Rentenalter erreicht. Dies bietet die einmalige Gelegenheit in der vierten SAPALDIA-Phase von 2014–2017 die Untersuchungen auf den Einfluss von Lebensstil, Sozial-, Umwelt- und Erbfaktoren auf die Gesundheit des Alterns zu konzentrieren. SAPALDIA will damit wissenschaftliche Grundlagen zur Förderung der Lebensqualität im Alter liefern. SAPALDIA hat die bisher einzige bevölkerungsbezogene Nationale Biobank etabliert und bietet damit eine einzigartige Forschungsplattform für transdisziplinäre life-science Forschung zu Alter und Gesundheit.



Prof. Dr. phil. II und PhD Nicole Probst-Hensch ist Hauptgeschwisterin und Leiterin der SAPALDIA Studie und Biobank. Am Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut Basel ist sie Vize-Leiterin des Departementes Epidemiologie und Public Health, wo sie die Forschungsabteilung «Chronic Disease Epidemiology» leitet.

Durch die heutige Luftbelastung gelangen viel weniger Partikel in die Lunge als durch Rauchen (siehe Tab. 1), entsprechend ist auch das gesundheitliche Risiko geringer. Erst in Megastädten wie in China kann es Tage geben, wo der Smog leichtem Rauchen entsprechen kann.

Reichweite und Auswirkungen der Luftschadstoffe

Die Abwehrmechanismen der oberen und unteren Atemwege unterscheiden sich (Abb. 2). In den Bronchien und Bronchiolen werden die Partikel durch das zilienbesetzte Atemwegsepithel in Richtung Kehle transportiert und ausgehustet (mukoziliäre Clearance). Oxidierende Schadstoffe werden durch Harnstoff, Ascorbinsäure und Glutathion in der Oberflächenflüssigkeit der Atemwege abgepuffert. Je kleiner die

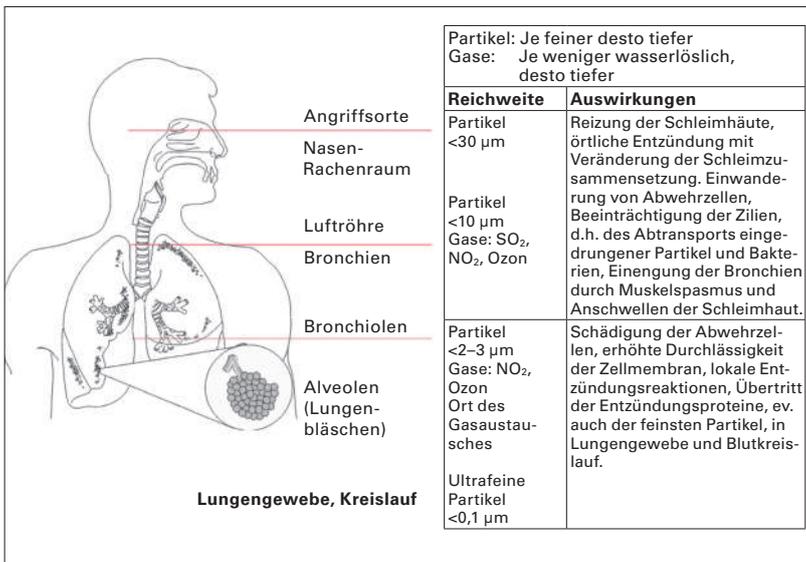


Abbildung 2: Reichweite und Auswirkungen von Luftschadstoffen in den Atemwegen.

Tabelle 2: Gesundheitsindikatoren, welche durch die steigende Luftverschmutzung zunehmen.

Akute Folgen kurzfristiger Luftschadstoffbelastung	Langfristige Folgen der Langzeitbelastung
Mehr akute Todesfälle	Höhere Symptomprävalenz der tiefen Atemwege: Husten, Auswurf, Atemnot
Mehr Spitaleintritte, Notfallkonsultationen und allgemeinärztliche Konsultationen aufgrund respiratorischer und kardiovaskulärer Symptome	Verminderung des Lungenwachstums bei Kindern, verminderte Lungenfunktion bei Erwachsenen
Zusätzliche Einnahme von Medikamenten aufgrund von respiratorischen und kardiovaskulären Problemen	Grössere Häufigkeit von Atemwegsinfektionen, chronischer Bronchitis, allergischen Erkrankungen der Atemwege (Verkehrsemissionen)
Abwesenheit am Arbeitsplatz oder in der Schule	Grössere Häufigkeit von atherosklerotischen Veränderungen (Herzinfarkt)
Selbstmedikation und Vermeidungsverhalten	Verminderung der Lebenserwartung wegen Herz- und Lungenkrankheiten, Lungenkrebs (Dieselruss, Feinstaub)
Physiologische Veränderungen der Lungenfunktion	Erhöhte Mortalität aufgrund kardiopulmonaler Erkrankungen
Akute Symptome (z.B. Asthmaanfälle)	

Partikel sind, desto tiefer dringen sie ein, desto grösser ist die Deposition und desto länger ihre Verweildauer in den Atemwegen. In den Alveolen dagegen sorgen die Alveolarmakrophagen für die Entfernung oder Auflösung von Partikeln. Entzündungsproteine und vermutlich auch ultrafeine Partikel können ins Blut gelangen. Die Wirkungsmechanismen der ultrafeinen Partikel (UFP) beim Menschen werden zurzeit intensiv erforscht.

Die gesundheitlichen Folgen

Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) war im Jahr 2012 jeder achte Todesfall weltweit eine Folge der Luftverschmutzung, dies entspricht rund 7 Millionen

LUDOK – Eine Datenbank im Dienste der Gesundheit

Die Datenbank LUDOK der Dokumentationsstelle Luft und Gesundheit des Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Instituts (Swiss TPH) in Basel wird im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) geführt. Sie umfasst über 8000 wissenschaftliche Artikel zur Luftverschmutzung und ihren Auswirkungen auf die Gesundheit. Die Datenbank kann über die Website <http://ludok.swissthph.ch> kostenlos konsultiert werden. Recherchen sind nach Thema, Schlagwort, Autor, Publikationsjahr, Zielgruppe und Studientyp möglich. Der Mehrwert von LUDOK liegt in den Kurzfassungen aller Artikel in deutscher Sprache. Neben den üblichen Referenzen (Autoren, Titel, Quelle, Publikationsjahr) sind jeweils auch das Ziel der Forschung, die Stichprobe und die verwendeten Methoden angegeben. Ausserdem finden Interessierte hier eine rund 20-zeilige Zusammenfassung der Resultate sowie Bemerkungen der drei für die Datenbank zuständigen Personen. Schliesslich präsentiert die Website unter der Rubrik «neue Studien» sechsmal pro Jahr eine Auswahl kürzlich erschiener Untersuchungen und wissenschaftlicher Artikel. Wer über die Aufschaltung einer neuen Auswahl informiert werden möchte, kann den kostenlosen Newsletter abonnieren.

Todesfällen pro Jahr, wovon ungefähr die Hälfte der Schadstoffbelastung im Freien zuzuschreiben ist. Die meisten Todesfälle ereigneten sich in Südostasien und im westlichen Pazifik, in Europa waren es rund 200 000 Todesfälle. In der Schweiz lassen sich etwa 6% aller Todesfälle der Luftverschmutzung anlasten: im Jahr 2000 war die Luftverschmutzung mitverantwortlich für 3700 Todesfälle, zehn Jahre später waren es noch 2840 vorzeitige Todesfälle [Bundesamt für Raumentwicklung ARE]. Die Bürde der luftverschmutzungsbedingten Herzkrankheiten und Schlaganfälle ist dabei deutlich grösser als die der Verschmutzung anzulastenden Lungenkrebsfälle. Das Risiko durch Rauchen ist in der Schweiz aber viel höher: über 9000 Personen sterben jährlich an den Folgen des Tabakkonsums.

Eine kürzlich erschienene europäische Übersichtsarbeit, in welcher die langjährige Schweizer Studie SAPALDIA (siehe Infokasten) ebenfalls vertreten ist, zeigte in der Analyse von über 300 000 Studienteilnehmenden, dass eine langfristige Belastung mit Feinstaub an der Wohnadresse mit einem erhöhten Sterberisiko einhergeht und dies sogar bei Konzentrationen unter dem EU-Grenzwert [2]. In der SAPALDIA-Studie wurde ebenfalls aufgezeigt, dass die Lungenfunktion von Erwachsenen in belasteten Gebieten geringer ist, die Lunge dort schneller altert und eine Reduktion von PM10 sich langfristig positiv auswirkt [3].

In unseren Breitengraden ist die langfristige Schadstoffexposition belastender für die Gesundheit als kurze Belastungsspitzen. Letztere können aber für bereits kranke Menschen gefährlich werden: zum Beispiel lösen kurzfristige Schadstoffspitzen Asthmaanfälle oder Herzinfarkte aus und Ozonspitzen können Atemwegssymptome hervorrufen und die Lungenfunktion herabsetzen (Tab. 2).

Krebs: Luftverschmutzung und Feinstaub als Karzinogene deklariert

Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wirkt das komplexe Gemisch unserer eingeatmeten Luft krebserzeugend. Die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) widmet seit gut zehn Jahren eine Serie ihrer Monographien der Luftverschmutzung. Dazu gehören unter anderem: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Bitumen und Bitumen-Emissionen und verwandte PAK (Monographie 92+103), Russ, Titandioxid und Talk (Monographie 93), offene Feuer und das Anbraten unter hohen Temperaturen im Haushalt (Monographie 95), sowie Diesel und andere Fahrzeugabgase sowie Nitroarene (Monographie 105). Neu wurde im Oktober 2013 die Luftverschmutzung generell zum Karzinogen der Gruppe 1 erklärt, da ausreichend belegt ist (sufficient evidence), dass die Exposition des Menschen zur Aussenluft vor allem Lungenkrebs, eventuell sogar Blasenkrebs, auslösen könne (Monographie 109). Zusätzlich wurde der Feinstaub in separaten Analysen ebenfalls als karzinogen deklariert. Aus Berechnungen des WHO-Projektes zur Krankheitslast der Luftverschmutzung (Global Burden of Disease) geht hervor, dass im Jahr 2010 weltweit 223 000 Lungenkrebstodesfälle der Luftverschmutzung zuzuschreiben sind, der grösste Teil davon fällt in den bevölkerungsreichen, neu industrialisierten Ländern in Ostasien an. In der Schweiz sind jährlich knapp 300 Todesfälle an Lungenkrebs der Luftverschmutzung zuzuschreiben, dies entspricht etwa 9% aller Lungenkrebstodesfälle. Der grösste Teil des Lungenkrebses wird also weiterhin durch das Rauchen verursacht (etwa 2500 Fälle).

Eine unlängst erschienene umfassende Arbeit über 18 geeignete Studien der letzten vierzig Jahre aus Nordamerika, Europa und weiteren drei Ländern fand bei einem Anstieg der Feinstaubbelastung um $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀ bzw. PM_{2,5} eine Zunahme des Lungenkrebsrisikos um 8% bzw. 9% [4]. Dabei war mit 29% (PM₁₀) bzw. 40% (PM_{2,5}) das Risiko für Adenokarzinome deutlich höher; Plattenepithelkarzinome spielten eine untergeordnete Rolle. Die Autoren bestätigen

somit den Entscheid der IARC, den Feinstaub in der Aussenluft als karzinogen einzustufen.

Das Herz-Kreislauf-System und die Atemluft

Das Gemisch der Schadstoffe in unserer Atemluft kann nicht nur Atemwegserkrankungen auslösen, sondern auch langfristig das Herz-Kreislauf-System beeinträchtigen und bis zum Herzinfarkt oder Hirn-schlag führen. Im aktuellen europäischen ESCAPE-Projekt (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects) konnte gezeigt werden, dass eine langfristige Belastung mit Feinstaub am Wohnort das Auftreten von Herzinfarkten und anderen akuten Koronarerkrankungen steigert, und dies – wie die vorher beschriebene Sterblichkeit – auch bei Konzentrationen weit unter den EU-Grenzwerten [5]. Bei einer Nachkontrollzeit von mehr als 11 Jahren bei über 100 000 Studienteilnehmenden aus elf Kohorten zeigte der Anstieg des Feinstaubes (PM₁₀) um $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine 12%-ige Erhöhung des Risikos für eine akute koronare Herzkrankheit. Dabei wurde für den Raucherstatus und sozioökonomische Faktoren korrigiert.

Die Luftverschmutzung verursacht auch chronische Krankheiten, weshalb nicht nur die Sterblichkeit und Lebenserwartung, sondern auch die erhöhte Krankheitslast berücksichtigt werden muss. Diese steht beispielsweise bei der deutschen Heinz Nixdorf Recall Langzeitstudie im Zentrum der Untersuchungen. Aus dem dicht bevölkerten und stark industrialisierten Ruhrgebiet wurden im Jahr 2001 rund 4800 Personen im Alter von 45–75 Jahren rekrutiert, mit dem Ziel, Methoden zu entwickeln, mit denen sich Herzerkrankungen in Zukunft frühzeitig erkennen lassen. Hoffmann et al. fanden dabei nicht nur mehr Herzinfarkte bei Personen, welche näher an Verkehrsachsen (<200 Meter) wohnten, sondern auch eine Zunahme der Kranzgefässverkalkung [6]. Stark verkehrsbelastete Personen an Wohnorten innerhalb von 50 Metern, 51–100 Metern und 101–200 Metern Distanz zu einer Hauptverkehrsachse hatten im Vergleich zu den weiter als 200 Meter weg Wohnenden ein um 78%, 73% bzw. 11% erhöhtes Risiko für einen Herzinfarkt oder einen Eingriff an den Kranzgefässen (Abb. 3a), und ein um 63%, 34% und 8% erhöhtes Risiko für eine übermässige Kranzgefässverkalkung (Abb. 3b). Dabei wurden demographische und sozioökonomische Faktoren, traditionelle Herzinfarkttrisikofaktoren wie Blutfette und Bluthochdruck, sowie viele weitere Risiken als auch die Feinstaubbelastung durch andere Quellen berücksichtigt. Die Autoren

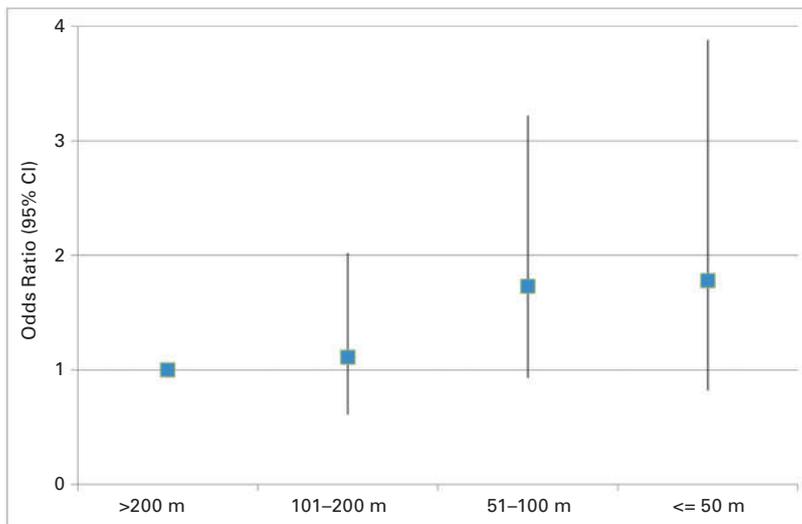


Abbildung 3a: Risikoabschätzung für einen Herzinfarkt oder eine Kranzgefässoperation je nach Distanz des Wohnortes zur Hauptverkehrsachse [6].

Die Odds Ratio (OR) ist ein Chancenverhältnis, ein statistisches Mass für die Stärke eines Zusammenhangs von zwei Faktoren (hier Distanz zu verkehrsreicher Strasse und Auftreten eines Herzinfarktes).

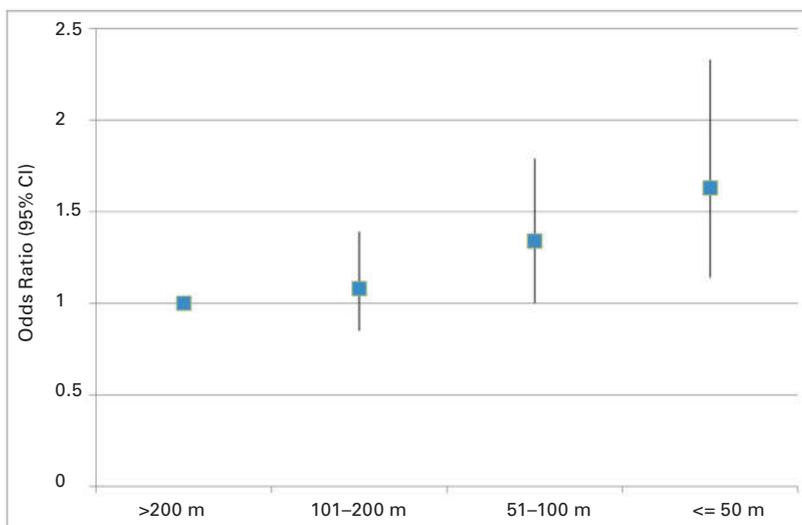


Abbildung 3b: Risikoabschätzung für die Verkalkung (Elektronenstrahl-Computertomographie) der Herzkranzgefässe je nach Distanz des Wohnortes zur Hauptverkehrsachse [6]. Eine übermässige Verkalkung wurde über der 75. Perzentile der alters- und geschlechtsspezifischen Häufigkeitsverteilung definiert.

schliessen daraus, dass eine langfristige Belastung mit Verkehr ein Risiko für Koronarsklerose darstellt. Kurzfristig kann die Luftverschmutzung akute Herzereignisse auslösen. In einer Studie an Koronarpatienten war das Risiko, einen Herzinfarkt zu erleiden, eine Stunde nach Verkehrsteilnahme rund doppelt so hoch und erhöhte sich um 18% durch einen Anstieg des Tagesmittelwertes von PM₁₀ um 10 µg/m³ [7]. Dies verdeutlicht angesichts der ständigen Zu-

nahme des motorisierten Verkehrs das grosse präventive Potential dringlicher Massnahmen in der Umwelt- und Verkehrspolitik.

Thema Luftverschmutzung in der Praxis

Die Belastung aus der Luft ist für uns alle nicht vermeidbar, aber es gibt einige Möglichkeiten, sie zu minimieren, wie bereits die Broschüre «Luftverschmutzung und Gesundheit» zum Jahr der Lunge 2010 im Kapitel zur Rolle der Ärzte und Gesundheitsfachpersonen beschreibt [8]. Die Patienten sind in Abhängigkeit ihres Alters, von Prädispositionen und Krankheiten nicht alle gleich gefährdet. Individuelle Beratung kann gefragt sein. So lohnt es sich, den Aufenthalt – insbesondere sportliche Betätigung – möglichst weit weg von verkehrsreichen Strassen zu wählen. Gerade die feinsten Partikel und Aerosole aus dem Verkehr und folglich die Husten- und Asthmaanfalle, aber auch Herzinfarkte nehmen mit dem Abstand des Wohnortes zum Verkehr bereits nach 100–200 Meter sehr deutlich ab. Für gewisse körperliche Aktivitäten gilt es, optimale Tageszeiten zu wählen: Bei hohen Ozonwerten im Sommer empfiehlt es sich, die körperlichen Aktivitäten draussen möglichst in die frühen Morgen- oder sehr späten Abendstunden zu verlegen. Weitere Tipps zur Reduzierung der persönlichen Belastung gibt die beigelegte Broschüre des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zu Luftverschmutzung und Gesundheit (siehe Info-Kasten).

Da Angst ein schlechter Ratgeber ist, gilt es, manchen Patienten durch Informationen diese zu nehmen und die Luftverschmutzung in Relation zu anderen Risikofaktoren zu setzen. Bei einem rauchenden Patienten ist es in erster Linie wichtig, zum Rauchverzicht zu raten als zur Verlegung des Wohnorts in Gebiete mit saubererer Luft. Das Rauchen ist ein vielfach stärkerer Risikofaktor für die Gesundheit als die Luftverschmutzung in der Schweiz. Hinzu kommt, dass wir mehrere sehr gute Abwehrmechanismen besitzen: vom mechanischen Aushusten bis hin zum Immunsystem. Diese gilt es, mit einem aktiven, sozialen Lebensstil und gesunder Ernährung zu pflegen. Letzteres gelingt besser mit Früchte- und Gemüsekonsum als nur mit Vitamintabletten. Die vielen Antioxidantien in den Früchten und im Gemüse können vor einigen Gesundheitsschäden durch die Luftverschmutzung schützen.

Schadstoffe aus der Luft können nicht nur verschiedene Krankheiten mitverursachen, sondern die eingeatmeten Schadstoffe können bereits bestehende chronische Krankheiten verschlimmern oder auch die Medikamentenwirkung beeinflussen, was gerade

für die Praxis auf individueller Ebene wichtig ist. Für Patientengruppen mit folgenden Erkrankungen kann sich ein erhöhtes Risiko von akuten Verschlechterungen durch Luftverschmutzung ergeben: Asthma, COPD, Herzinsuffizienz, Status nach Herzinfarkt, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Arteriosklerose. Besonderer Aufmerksamkeit bedürfen empfindlichere Gruppen wie Säuglinge (bereits während Schwangerschaft), Kinder und ältere Menschen.

Fazit

Für Symptome und Krankheiten, die durch Luftverschmutzung ausgelöst oder verschlimmert werden, unterscheidet sich die Therapie nicht grundsätzlich von Therapien der gleichen Symptome und Krankheiten anderer Ursachen. Es gilt der einfache Grundsatz: Die Belastung möglichst einschränken (Verkehr) und die Gesundheit und Abwehrmechanismen des Einzelnen stärken. Auf längere Sicht ist die weitere Verbesserung der Luftqualität durch laufende Anpassung der Luftreinhalteverordnung die beste Medizin.

Interessenkonflikte

Die Autoren haben keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit dieser Publikation deklariert.

Literatur

- 1 Smith KR, Peel JL. «Mind the Gap.» *Environmental Health Perspectives*. 2010;118 (12): 1643-45.
- 2 Beelen R, et al. Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. *Lancet*. 2014;383(9919):785-795.
- 3 Downs SH, et al. Reduced exposure to PM₁₀ and attenuated age-related decline in lung function. SAPALDIA-Study. *N Engl J Med*. 2007;357(23):2338-2347.
- 4 Hamra GB, et al. Outdoor Particulate Matter Exposure and Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Perspect*. 2014;122(9):906-911.

- 5 Cesaroni G, et al. Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project. *BMJ*. 2014;348:7412.
- 6 Hoffmann B, et al. Recall Investigative Group. Residential traffic exposure and coronary heart disease: results from the Heinz Nixdorf Recall Study. *Biomarkers*. 2009;14 (Suppl 1):74-78.
- 7 Peters A, et al. Triggering of acute myocardial infarction by different means of transportation. *Eur J Prev Cardiol*. 2013;20(5):750-758.
- 8 Künzli, N, Perez L, Rapp R. Luftverschmutzung und Gesundheit. Kapitel 9: Die Rolle der Ärzte und Gesundheitsfachpersonen. Lausanne. European Respiratory Society (ERS); 2010. p. 49-52. www.ersnet.org/index.php/publications/air-quality-and-health.html

Beilage Luftverschmutzung und Gesundheit 2014

Liebe Kolleginnen und Kollegen

In dieser Nummer finden Sie eine Broschüre des Bundesamtes für Umwelt, bei deren Erarbeitung das KHM (Kollegium für Hausarztmedizin) von Beginn an beteiligt war. Die Broschüre ist zur Selbstlektüre wärmstens zu empfehlen und auch für interessierte Patientinnen und Patienten geeignet. Es sind Empfehlungen auf Grundlage des aktuellsten Standes der Wissenschaft darin enthalten. Wir verfügen in der Schweiz über weltweit anerkannte Forschungsinstitutionen, welche sich der Luftverschmutzung und ihren gesundheitlichen Folgen widmen. Diese haben durch ihre Tätigkeit wesentlich dazu beigetragen, eine für viele Länder beispielhafte Luftreinhaltepolitik zu betreiben, welche auf wissenschaftlichen Fakten begründet ist. Die Qualität der Luft betrifft uns alle – und alle profitieren von der Luftreinhaltepolitik.

Weitere Exemplare werden dieses Jahr an den Kongressen (KHM-Stand) aufliegen oder können direkt beim Bundesamt für Umwelt (BAFU) bestellt werden.

Carlos Quinto

Korrespondenz:
Daniela Dyntar, Dr. sc. nat.
ETH, MPH
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Epidemiologie und Public Health
[daniela.dyntar\[at\]unibas.ch](mailto:daniela.dyntar[at]unibas.ch)
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Socinstrasse 57
4051 Basel
www.swisstph.ch
Dokumentationsstelle Luft und Gesundheit LUDOK
<http://ludok.swisstph.ch>