Newsletter 4/2024 der Dokumentationsstelle Luft und Gesundheit LUDOK. Webversion.

Liebe Luftinteressierte

Neue Studien

Wir haben uns in den letzten zwei Monaten mit Studien beschäftigt, die mögliche Auswirkungen auf Lungenkrebs und verschiedene weitere Krebsarten, sowie die Sterblichkeit in Abhängigkeit der Luftbelastung untersucht haben. (Referenzliste).

Sterblichkeit

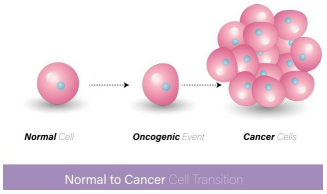
Luftverschmutzung tötet (vgl. WHO). Dabei ist seit der Veröffentlichung der WHO-Air Quality Guidelines klar, dass dies auch bei tiefen Belastungen ohne erkennbare Schwellenwerte der Fall ist.

Eine grosse dänische Studie zeigt einerseits, dass die Belastungs-Wirkungsbeziehungen auf grössere Effekte bei tiefen Belastungen mit Feinstaub, NO2 und Russ (BC) hinweisen, andererseits wirft sie auch ein Licht auf Zusammenhänge mit der Sterblichkeit an Demenz und psychischen Erkrankungen, welche bisher weniger untersucht wurden (So 2022). Bei der Untersuchung von besonders toxischen Komponenten oder Quellen von Feinstaub, ist das Bild immer noch unübersichtlich und gemischt. Die dänische Studie fand Zusammenhänge mit praktisch allen Komponenten, insbesondere Kalium (Biomasseverbrennung) und Silizium für verschiedene Todesursachen, dies auch nach Einbezug von PM2.5 und NO2 in die statistischen Modelle. Aber auch Metalle zeigten je nach Todesursache Zusammenhänge (So 2023). Eine Analyse der US-amerikanischen Medicare Kohorte fand Zusammenhänge mit den Bestandteilen Ammonium, Sulfat, Black Carbon (Russ), Nitrat und organischem Material und führte diese Bestandteile vor allem auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurück (Hao 2023). Neueste Auswertungen der europäischen EXPANSE-Studie unter Mitwirkung des Swiss TPH zeigen, dass Effekte grösser sind, wenn verschiedene Faktoren wie Luftbelastung, Vegetation und Temperatur zusammenwirken (Dimakopoulou 2023). Eine Kurzzeitstudie in Kopenhagen fand ausserdem Hinweise auf Zusammenhänge von ultrafeinen Partikeln mit Spitaleintritten, und erhöhten Sterberisiken, letzteres allerdings nicht statistisch signifikant und die Resultate waren teilweise paradox (Bergmann 2023).

Welche Schadstoffquellen sind relevant für die Gesamtbelastung?

Interessant ist die Gesundheitsfolgenabschätzung unter Beteiligung des Swiss TPH, welche europaweit für 857 Städte – darunter auch 10 Schweizer Städte – Quellenbeiträge aus Strassenverkehr, Industrie, Energiegewinnung, Haushalten, Landwirtschaft,

Schifffahrt, Flugverkehr sowie natürlichen Quellen an PM2.5 und NO2 basierend auf Emissionsdaten und chemischen Transportmodellen berechneten (unter Annahme gleicher Toxizität der Partikel). Der Beitrag an die vorzeitige Sterblichkeit wurde für das Jahr 2015 abgeschätzt. Für Schweizer Städte stammten die wichtigsten Beiträge an PM2.5 von Haushalten (Heizen), Verkehr und der Landwirtschaft, wobei insbesondere der Beitrag aus benachbarten Ländern in den Grenzstädten wie Genf, Basel und Lugano wesentlich war. Für die NO2-bedingte Sterblichkeit waren lokale Beiträge aus Verkehr und Haushalten relevanter. Die Autoren folgern, dass je nach Ort und seinen überwiegenden Quellen lokal angepasste Luftreinhaltemassnahmen ergriffen werden sollten. Für PM2.5 stehen neben lokalen Massnahmen koordinierte Massnahmen, welche verschiedene Sektoren und geografische Ebenen angehen, im Vordergrund. (Khomenko 2023)



Krebsentstehung und Luftverschmutzung

Feinstaub wurde 2013 von der Internationalen Krebsagentur als kanzerogen (Stufe 1) eingestuft. Man geht davon aus, dass die Tumorentstehung in einem zweistufigen Prozess abläuft: Zuerst wird eine Mutation in einer gesunden Zelle ausgelöst und in einem weiteren Schritt kommt es zur Krebsentwicklung durch Aktivierung und Zellteilung. Die Wissenschaft hat 2023 ein vielbeachtetes Paper in Nature veröffentlicht, welches mit experimentellen Studien untermauert ist: die Arbeit zeigt, dass Luftverschmutzung insbesondere Feinstaub gar nicht eine Mutation in der DNS auslösen müsse, um kanzerogen zu wirken. Feinstaub könne vielmehr auf Zellen einwirken, die bereits altersbedingt onkogene Mutationen in gesundem Gewebe aufweisen, aber inaktiv sind. Durch die Feinstaub bedingten chronischen Entzündungsprozesse kann es zur Tumorpromotion kommen, indem das Wachstum dieser Zellen angestachelt wird (Hill 2023).

Darauf aufbauend diskutieren norwegische Wissenschafter Unterschiede in den Lungenkrebsmustern, die zwischen Rauchen und PM2.5 in der Aussenluft beobachtet wurden (Holme 2023). Dabei sei die Tumorförderung in der peripheren Lunge der treibende Faktor bei den relativ niedrigen PM2.5-Konzentrationen in der Aussenluft, während die Genotoxizität in den zentralen Atemwegen bei den höheren PM-Werten durch Rauchen und berufliche Exposition bedeutender sei. Sie sprechen in diesem Zusammenhang von einem Belastungs-Wirkungs-Kontinuum der PM2.5-Belastung durch Verbrennungsprodukte.

Lungenkrebs

Die US EPA stuft die Evidenz für die Sterblichkeit wegen Lungenkrebs in Abhängigkeit der Feinstaubbelastung als kausal ein. Aktuelle Kohortenstudien aus den USA, Europa und Kanada deuten nicht nur für Feinstaub auf einen Zusammenhang hin, sondern auch für NO2 (Liang 2023), Ozon und NO2 (McKeon 2022), die Belastung mit ultrafeinen Partikeln von Flughäfen (Bookstein 2024) oder die Belastung aus Waldbränden (Korsiak 2022). Im Rahmen aktueller Diskussionen um Kleinholzfeuerungen sind die Ergebnisse einer amerikanischen Studie interessant, welche ein dosisabhängig erhöhtes Risiko für Lungenkrebs beobachtete bei Personen, welche einen Holzofen oder -herd nutzten gegenüber solchen, die keinen hatten. (Mehta 2023).

Brustkrebs und andere Tumoren

Viele neu erschienen Studien untersuchen Krebs auch in weiteren Organen, zu denen einige Zusammenhänge gefunden werden, u.a. in den Analysen der europäischen ELAPSE-Kohorten.Die Evidenz für Zusammenhänge ist aktuell jedoch (noch) geringer als für Lungenkrebs.

Auswertungen der ELAPSE-Kohorten, zeigten ein höheres Risiko für Brustkrebs in Abhängigkeit der Feinstaub- und NO2-Belastung, wobei im Zweischadstoffmodell nur noch der Effekt von Feinstaub statistisch signifikant war (Hvidtfeldt 2023). Spanische Kollegen (Terre-Torras 2022) bestätigen Zusammenhänge mit Feinstaub und NO2 nur für Frauen nach der Menopause, aber nicht für prämenopausale Frauen. Der postmenopausale Effekt wurde auch in einer französischen Kohorte mit NO2 gezeigt (Amadou 2023).

Zuletzt sei auf eine Schweizer Querschnittstudie hingewiesen, welche einen Zusammenhang zwischen verkehrsbedingter Luftbelastung (NO2) und Leukämie (akute myeloide Leukämie) bei Kindern gefunden hat (Kreis 2022).

In eigener Sache

Ron Kappeler verlässt LUDOK nach acht produktiven und lehrreichen Jahren. Er wird dem Thema Luftverschmutzung und Gesundheit jedoch treu bleiben an seiner neuen Stelle im BAFU.

Ich danke ihm für seine wertvolle Arbeit, wünsche ihm viel Erfolg und freue mich auf die weitere Zusammenarbeit.

Diese und weitere Studien finden Sie wie immer auf unserer Homepage.

Freundliche Grüsse
Meltem Kutlar Joss

Dieser Newsletter (PDF) ist eine Dienstleistung des Schweizerischen Tropen- und Public Health Instituts im Auftrag des Bundesamts für Umwelt

Impressum: Schweizerisches Tropen und Public Health-Institut, Socinstrasse 57, P.O. Box, 4002 Basel
Newsletter abbestellen