



Dank der **Langzeitstudie Sapaldia** hat die Schweiz den tiefsten Feinstaubgrenzwert Europas. Die Studie hat erstmals gezeigt, dass Feinstaub auch **gesunde Erwachsene belastet**. Nun gilt es herauszufinden, welche Quellen am gefährlichsten sind. **Von Erika Meili, Bilder Derek Li Wan Po**

«Frühmerkmale schwerer Krankheiten»

Effekt der Luftverschmutzung nachzuweisen. Dieser Frage werden wir erst in etwa fünf Jahren nachgehen. **Liu:** Mit der Lungenfunktion und Herz-Kreislauf-Eigenschaften untersucht Sapaldia Frühmerkmale von schweren Krankheiten. Dies ist wichtig für die Prävention. Zudem haben mehrere Studien gezeigt, dass eine schlechte Lungenfunktion mit erhöhter Sterblichkeit verbunden ist.

Es heisst, Feinstaub sei für den frühzeitigen Tod von jährlich 3700 Menschen in der Schweiz verantwortlich. Wie kommt man auf diese Zahl?

Schindler: Sie beruht hauptsächlich auf den Resultaten dreier amerikanischer Kohortenstudien, die unter Berücksichtigung eines detaillierten Modells der Feinstaubbelastung auf die Schweiz übertragen wurden. Inzwischen haben Untersuchungen aus den Niederlanden, Norwegen und Schweden bestätigt, dass die Zahlen auch für Europa gültig sind. Die Schätzung von 3700 Menschen stammt von einem Forschungsteam unter der Leitung von Nino Künzli, der auch an Sapaldia beteiligt war.

Welches sind die Folgen der ultrafeinen Partikel?

Liu: Dazu haben wir keine Resultate. Es ist schwierig, die Belastung einzelner Personen mit PM_{0,1} (ultrafeine Partikel) zu messen, da es nur sehr wenige Messstationen gibt. Es gibt zwar Hinweise, dass ultrafeine Partikel Nervenkrankheiten und

Arteriosklerose begünstigen können, aber wirklich gesichert ist dies noch nicht.

Die Feinstaubbelastung hat von 1991 bis 2000 deutlich abgenommen. Hat sich damit auch die Gesundheit der Menschen verbessert?

Schindler: Vor allem in Gebieten mit starker Belastung, also in den Städten, hat die Feinstaubbelastung deutlich abgenommen. Dies hatte einen positiven Effekt auf die Lungenfunktion. Das bedeutet, dass sich die Leute teilweise erholen können – eine gute Nachricht!

Welche Massnahmen gegen Feinstaub sind am vielversprechendsten?

Liu: Das hängt davon ab, welche Quellen am meisten Gesundheitsprobleme verursachen, und dazu gibt es kaum Studien. Sapaldia versucht, hier eine Lücke zu schliessen. Innerhalb unseres Teams entwickeln wir ein Modell für die individuelle Belastung der Kohortenteilnehmenden. So lässt sich unterscheiden, ob jemand stärker von Verkehrs-, Industrie-, Haushaltsemissionen oder weiträumig transportierten Partikeln betroffen ist. Dies wird ein wertvolles Werkzeug sein, um die schädlichsten Quellen zu identifizieren.

Gibt es noch keine Hinweise?

Liu: Es gibt Hinweise, dass Feinstaub aus dem Strassenverkehr die Lungenfunktion stärker belastet als

Welche Auswirkungen hat Feinstaub gemäss Sapaldia auf die menschliche Gesundheit?

Christian Schindler: Erstens gibt es einen linearen Zusammenhang zwischen der jährlichen Belastung mit Feinstaub und der Lungenfunktion (siehe Grafik). Zweitens führt die längerfristige Belastung mit Feinstaub – auch in kleineren Mengen – zu einer Zunahme von Krankheitssymptomen wie Kurzatmigkeit, Husten und Bronchitis. Und drittens haben wir herausgefunden, dass sich auch in der normalen Bevölkerung tägliche Schwankungen der Luftverschmutzung auf die Lungenfunktion auswirken. Mit diesen Resultaten hat Sapaldia den tiefen Feinstaubgrenzwert in der Schweiz bewirkt.

L.-J. Sally Liu: Dass Kinder unter der Luftverschmutzung leiden, war schon länger bekannt. Sapaldia hat erstmals gezeigt, dass auch die Lungenfunktion gesunder Erwachsener betroffen ist.

Hat sich die Luftverschmutzung auch auf die Sterblichkeit ausgewirkt?

Schindler: Bis jetzt ist die Anzahl Todesfälle in Sapaldia noch nicht ausreichend, um statistisch einen





Der doktorige Mathematiker Christian Schindler ist Statistiker am Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel und seit Beginn der Sapaldia-Studie für die statistische Auswertung der Daten verantwortlich.

L.-J. Sally Liu ist Forschungsprofessorin am Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel sowie Professorin an der Universität Washington und befasst sich mit dem Monitoring und der Modellierung der Luftschadstoffbelastung

jener anderer Quellen. Wir haben beispielsweise herausgefunden, dass Leute, die in der Nähe (bis 20 Meter) von grossen Strassen wohnen, 35 Prozent häufiger Atmungsstörungen wie Husten oder Kurzatmigkeit aufweisen. Eine holländische Studie hat zudem ergeben, dass die Nähe zum Strassenverkehr die Empfindlichkeit für gewisse Allergene erhöht. **Schindler:** Ähnliches haben wir auch in einer Teilstudie in Basel herausgefunden: Personen, die näher bei stark befahrenen Strassen wohnten, waren häufiger auf Pollen sensibilisiert.

Was ist gefährlicher für die Gesundheit: Smogepisoden oder die langfristige Belastung mit Feinstaub?

Liu: Beides ist ungesund, aber möglicherweise sind die Gesundheitsfolgen unterschiedlich: So werden im Nordosten der USA, wo vor allem Strassenverkehr die Luft verschmutzt, mehr Herz-Kreislauf-Beschwerden und eine erhöhte Mortalität beobachtet. Im Nordwesten der USA, wo Holzfeuer zu Wintersmogepisoden führen, sind Lungenfunktionsstörungen und asthmatische Beschwerden häufiger. Es könnte sein, dass sich auch in der Schweiz die Folgen je nach Jahreszeit unterscheiden, weil auch die Schadstoffe verschieden sind. Zusammen mit dem Bundesamt für Umwelt untersuche ich nun die Wintersmogepisoden. Es ist allerdings sehr schwierig, die langfristige Belastung und den Wintersmog aus-

einander zu halten. Dafür bräuchte man genauere Messungen und spezifische Marker für einzelne Quellen.

Welche neuen Resultate erwarten Sie von der Auswertung der zweiten Sapaldia-Befragung?

Schindler: Neben der Entwicklung des individuellen Belastungsmodells analysieren wir weiterhin die Gesundheitsveränderungen zwischen

gramm aufgezeichnet. Die Herzfrequenzvariabilität ist ein bekannter Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Komplikationen und gemäss Kurzzeitstudien durch die Luftverschmutzung beeinträchtigt. Ausserdem untersuchen wir die Bedeutung genetischer Veranlagungen und anderer Risikofaktoren wie Diabetes, Allergien, Passivrauchen, Ernährung, Übergewicht, Bewegungsmangel oder



Kohortenstudie Sapaldia

Feinstaub senkt die Lungenfunktion



Sapaldia 1 (Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults) hat 1991 im Nationalen Forschungsprogramm «Mensch, Gesundheit, Umwelt» begonnen. Die Studie untersuchte den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Lungenkrankheiten. An acht Standorten mit unterschiedlich starker Luftschadstoffbelastung – Aarau, Basel, Davos, Genf, Lugano, Montana, Payerne und Wald (ZH) – haben insgesamt 9651 Erwachsene im Alter zwischen 18 und 61 Jahren teilgenommen, die mit Hilfe einer Zufallsauswahl angefragt worden waren. Elf Jahre später wurde die Kohorte – wie man eine über längere Zeit mehrmals befragte oder untersuchte Personengruppe bezeichnet – in der Nachfolgestudie Sapaldia 2 wieder zu einer

Untersuchung eingeladen. 83 Prozent nahmen erneut teil. Es gibt in Europa keine andere Kohortenstudie, welche die Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die Gesundheit der Allgemeinbevölkerung über mehr als 10 Jahre mit einer vergleichbaren Datenbasis untersuchen kann. www.ispm-unibas.ch

1991 und 2002. Ausserdem haben wir 2002 erstmals Herz-Kreislauf-Eigenschaften gemessen: Bei fast 2000 Personen über 50 Jahren wurde die Herzfrequenzvariabilität mit einem 24-Stunden-Elektrokardio-

berufliche Belastungen. Schliesslich möchten wir in einigen Jahren eine dritte Befragung durchführen, um insbesondere die Langzeitfolgen von Luftverschmutzung auf das Herz-Kreislauf-System zu analysieren. ■

