

Der unsichtbare Feind

Gita Topiwala | im Auftrag der Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Kaum ein Gesundheitsproblem wird in der Schweiz so vernachlässigt wie der Feinstaub. Doch die unsichtbaren Teilchen können nicht nur Atemprobleme und Herz-Kreislauf-Störungen bringen, sondern auch den Tod. Menschen, die den Feinstaub minimieren wollen, müssen politische und wirtschaftliche Hindernisse überwinden.

Was ist Feinstaub?

Feinstaub besteht aus Partikeln mit einem Durchmesser von weniger als zehn Tausendstel Millimetern. Die Schadstoffe gelangen als sogenannte «primäre Partikel» in die Atmosphäre, etwa bei der unvollständigen Verbrennung von Treibstoff, beim Abrieb von Reifen oder bei industriellen Prozessen. Daneben gibt es «sekundäre Partikel», die sich erst in der Luft aus anderen gasförmigen Stoffen bilden.

Man unterscheidet zwischen Partikeln mit einem Durchmesser von bis zu 10 Mikrometern, auch als PM10 bekannt, und solchen mit einem Durchmesser von bis zu 2,5 Mikrometern, PM2.5 genannt. Je kleiner die Teilchen, desto gefährlicher sind sie. PM2.5 gelangen bis in die Lungenbläschen und von dort in die Blutbahn.

Feinstaub ist besonders in den Wintermonaten ein Problem. Wie ein Deckel kesselt der Hochnebel die Schadstoffe im Mittelland ein. Als Folge werden die Grenzwerte regelmässig überschritten.

Der Datensammler

«Wenn ich frustriert wäre, würde ich den Job nicht mehr machen.» Markus Schenk, 59, Fachspezialist Luft bei der Abteilung für Umwelt, ist auf dem Weg zur Messstation Suhr-Bärenmatte. Der Standort an der alten Bernstrasse in Suhr ist stark belastet. Rund 14'000 Autos donnern hier täglich vorbei und rund 2000 Lastwagen. An diesem Wintermorgen scheint die Sonne, die Luft ist klar und kalt.

Der Messwagen ist ein weisser Kasten, seine Beschriftung ist längst abgeblättert. Auf seinem Dach ragen Instrumente in den Himmel. Sie messen unter anderem auch die Feinstaubbelastung mit drei verschiedenen Systemen. Ein Gerät saugt mit einer Vakuumpumpe die Luft an, den Feinstaub fängt es auf einem Filter. Bei einer

hohen Belastung ist dieser nach 24 Stunden dunkelgrau. «So sieht es dann auch in der Lunge aus», sagt Schenk. In der Schweiz gilt für den Feinstaub ein Jahresmittelwert von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft. Der Tagesmittelwert, 50 Mikrogramm, darf nur einmal im Jahr überschritten werden. Hier, an der Station Suhr-Bärenmatte, klettert er im Extremfall auch auf über 100 Mikrogramm pro Kubikmeter – vor allem dann, wenn über dem Mittelland eine Hochnebeldecke liegt.

In der ganzen Schweiz atmen drei Millionen Menschen regelmässig zu viel Feinstaub ein, besonders in Städten und Agglomerationen. Schlimm ist die Belastung im Tessin, da es im Einfluss der norditalienischen Industriezone liegt.

Im Messwagen summt eine Klimaanlage. Jede halbe Stunde liefern die Messgeräte Daten an die Zentrale, welche die Belastung in Echtzeit auf einer Karte im Internet darstellt. Heute ist sie hellblau, 14 Mikrogramm Feinstaub fliegen an der Bernstrasse in einem Kubikmeter Luft. Unbedenklich.

Seit über 20 Jahren arbeitet Markus Schenk in der Luftreinhaltung. In dieser Zeit habe die Feinstaubbelastung um zirka 25 Prozent abgenommen, sagt er. Laut Bundesamt für Umwelt sind es rund 30 Prozent. Um die aktuellen Grenzwerte einhalten zu können, müsste sie aber um weitere 45 Prozent gesenkt werden.

Die runde Dose auf der Messstation ist eine Leihgabe des deutschen Wetterdienstes. Als einer der wenigen Kantone in der Schweiz macht sich der Aargau die Mühe, die Zusammensetzung des Feinstaubes detailliert zu untersuchen. Markus Schenk kann damit beweisen, dass die Holzfeuerungen in der Heizperiode einen wesentlichen Anteil am Feinstaub ausmachen. In den letzten Jahren wurden die kleinen Holzfeuerungen durch die Gemeinden kontrolliert und deren Besitzer beraten und instruiert: keinen Abfall verbrennen, kein nasses Holz verwenden, richtig – von oben – anfeuern. Die industriellen Holzfeuerungen müssen seit 2012 mit einem Partikelfilter ausgerüstet werden. Im Winter, beim Spazieren, schaut Schenk instinktiv an die Kamine hoch. Er sieht es dem Kamin und dem Rauch an, wenn jemand sein Tetrapak im Cheminée verbrennt.

Markus Schenk weiss, wer den Feinstaub verursacht: der Verkehr, die Industrie, die Leute, die ihren Abfall im Cheminée entsorgen. Er weiss auch, dass es Lösungen gäbe. Partikelfilter etwa. «Nur Öko-Fundis bezahlen freiwillig 4000 Franken, um einen Filter in ihr Cheminée einzubauen. Die anderen warten, bis es gesetzlich vorgeschrieben ist.» Bei den kommerziellen Feuerungsanlagen hat der Kanton



Foto: Gita Topiwala

Seine Daten sollen für sich sprechen: Luftreinhaltungsexperte Markus Schenk.

für eine Verkürzung der Sanierungsfristen von zehn auf fünf Jahre gekämpft. Doch grüne Themen haben es schwer in der Politik, Arbeitslosigkeit, Migration, Krankenkassen dominieren. «Als ich in den 80er-Jahren in der Branche anfang, hatte der Umweltschutz Millionen zur Verfügung. Heute könnten wir es uns nicht mal mehr leisten, unsere drei Messstationen aufzubauen.»

Zugeben, dass ihm das zu schaffen macht, würde Schenk nie. Er konzentrierte sich darauf, möglichst aussagekräftige Daten zu sammeln. Sie sollen für sich sprechen, die Bevölkerung aufrütteln, die Politik aus ihrer Passivität peitschen. Eine neue Studie des Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Instituts (SAPALDIA-Studie), letzten November publiziert, könnte ihm dabei helfen. Sie beweist, dass die Feinstaubkonzentrationen in der Luft das Todesrisiko viel stärker erhöhen als bisher angenommen. Bereits bei einer Verstärkung der Belastung um zehn Mikrogramm pro Kubikmeter im 4-Tage-Rhythmus nehmen die Spitalerweisungen aufgrund von Atemwegserkrankungen bei über 75-Jährigen signifikant zu. Besonders gefährlich sind dabei die PM2.5, die in der Schweiz gar keinem Grenzwert unterliegen.

Die Debatte ist also neu lanciert. Schenk ist überzeugt, dass ein neuer Grenzwert für Partikel mit PM2.5 kommen wird. «In der Luftreinhaltung ist Feinstaub das drängendste Problem. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis auch die Politik das einsieht.»

Der Lungendoktor

Herrn F. geht es nicht gut, seine Lunge hat einen Riss. Regelmässig muss er zu Dr. Bettschart in die Lungenpraxis Aarau. Dr. Bettschart, 53, ein grosser, athletischer Mann, spricht schnell und sieht seinen Patienten eindringlich in die Augen. Seit über zehn Jahren behandelt er in seiner Praxis Menschen, die husten, röcheln, Schleim auswerfen. Viele haben Atemnot und eine chronisch laufende Nase. Wie Herr F. Er atmet nur mühsam, seine Stimme klingt ständig heiser. Dr. Bettschart hört ihn am Rücken ab, beim tiefen Einatmen muss Herr F. husten. Er hat jahrelang geraucht. Im Winter merkt er die Verschlechterung der Luftqualität. Dr. Bettschart verschreibt ihm einen neuen Spray gegen die ständig laufende Nase. Mehr kann er nicht tun.

3000 bis 4000 Personen sterben in der Schweiz jährlich an den Folgen von zu hoher Luftverschmutzung. Besonders betroffen sind die drei Millionen

Menschen im Mittelland: im Aargau, Thurgau, in Zürich. Im Winter, wenn der unsichtbare Staub von der Hochnebeldecke zusammengedrückt wird, verschärft sich die Situation. Mit jedem Atemzug gelangt der Dreck in die Lunge. Die gröberen Partikel mit einem Durchmesser von etwa 2,5 bis 10 Mikrometern lagern sich in der Luftröhre und den Bronchien ab. Je nachdem, welchen Ursprung sie haben, reagiert der Körper anders: mit einer Entzündung, mit der Bildung von mehr Schleim oder der Verengung der Atemwege. Dadurch fällt das Atmen schwerer, das Immunsystem wird zusätzlich belastet. Der permanente Reiz führt zu mehr Husten und Auswurf, einer sogenannten chronischen Bronchitis.

Natürlich betrifft das nicht alle Menschen. Wer nicht raucht, an keiner Autobahn lebt und sich genügend bewegt, dem mag die Verschmutzung kaum etwas anhaben. Aber Dr. Bettscharts Patienten, Asthmatiker, Raucher, Kinder und Alte, sie leiden während der Heizperiode. Jedes Jahr erkranken 39'000 Kinder wegen Luftverschmutzung an akuter Bronchitis, heisst es im Umweltbericht des Bundesamts für Umwelt. 5,1 Milliarden Franken kosten die Krankheiten, die der Feinstaub verursacht.



Foto: Klinik Hirslanden

Seine Patienten leiden im Winter stärker: Dr. Robert Bettschart.

In Dr. Bettscharts Praxis wartet schon der nächste Patient. Herr S. war bis vor Kurzem völlig gesund, Nichtraucher. Plötzlich bemerkten die Ärzte eine Verschwärzung der Lunge (Verklebung des Lungenfells mit dem Rippenfell). Jetzt hat Herr S. Atemnot, chronischen Husten und ein verringertes Lungenvolumen. Wenn er eine Treppe hochsteigt, bekommt er kaum noch Luft. «Wenn ich in Aarau die Bahnhofstrasse entlanglaufe», sagt Herr S, «atme ich anders, als wenn ich auf dem Land einen Spaziergang mache. Ich spüre die Luftverschmutzung.» Seit Kurzem hat er ein neues Medikament, seine Werte sind stabil.

Dr. Bettschart ist ein zurückhaltender, vorsichtiger Mensch, nie würde er Vermutungen äussern. Lieber hält er sich genau an die Fakten. Er ist regionaler Leiter der landesweiten Studie SAPALDIA, welche die Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die Gesundheit der Menschen untersucht. Die Studie beweist: Feinstaub hat einen Einfluss auf chronischen Husten und Atemlosigkeit. Wer an einer Hauptstrasse lebt, hat ein grösseres Risiko, an Asthma zu erkranken, als jemand, der auf dem Land lebt. «Doch wie gross dieser Einfluss ist, da möchte ich keine Spekulationen anstellen», sagt Dr. Bettschart. «Ist jemand allergisch auf Hausstaub, hat empfindliche Nasenschleimhäute und lebt an einer dreckigen Strasse, dann werden seine Symptome schlimmer. Aber wie viel schlimmer, das ist schwierig abzuschätzen. Wir sind uns einfach noch nicht sicher.»

Richtig schlimm wird es bei den Teilchen mit einem Durchmesser von unter 2,5 Mikrometern. Sie sind so klein, dass sie sogar in die Lungenbläschen vordringen. Von dort wandern sie ins Blut, verteilen sich im ganzen Körper und greifen das Gewebe und die Blutgefässe an. Das Resultat sind Herz-Kreislauf-Krankheiten und Atemwegserkrankungen. Bei Schwangeren gelangen die Teilchen in den Blutkreislauf des Kindes. Obwohl seit Jahren klar ist, dass Dieselmotoren krebserregend sind, wehrt sich die Lastwagenlobby gegen die obligatorische, flächendeckende Einführung von Partikelfiltern. Ein Filter hält 99 Prozent der gefährlichen Teilchen zurück.

Von morgens bis abends kümmert sich Dr. Bettschart um seine Patienten. Diagnostiziert, behandelt, verschreibt Medikamente. Bei Hochnebel fährt er übers Wochenende in die Höhe, an die frische Luft. «Natürlich mache ich mir Gedanken», sagt er. Um seine Lungen gesund zu halten, soll man nicht rauchen und sich genügend bewegen – und das System überdenken. «Auch Partikelfilter sind nur Symptombekämpfung. Wenn man dafür mehr Auto fährt, hebt sich das wieder auf. Wir brauchen ein gesellschaftliches Umdenken, hin zu nachhaltigem Umweltschutz.»

Der Detektiv

Meist rufen die Menschen aus einem Gefühl heraus an. Weil sie vielleicht in eine neu renovierte Wohnung gezogen sind und plötzlich schwarze Ränder um ihre Bilder an der Wand auftauchen. Und weil sie wissen, dass es in der Nachbarschaft eine Fabrik gibt, und sie plötzlich auf die Idee kommen, das müsse die Ursache sein.

Thomas Zünd kann sie dann beruhigen. Der 59-Jährige, ein jovialer Mann mit schmalen Gesicht, führt seit zwei Jahren die Firma Particle Vision. Er sucht, misst und analysiert Partikel, die im Staub vorkommen, und berät Private, Organisationen sowie Kantone über deren Gefährlichkeit. Das Phänomen mit den schwarzen Linien an der Wand nennt sich «Black Magic Dust». Frisch gestrichene oder renovierte Wohnungen sind feucht. Werden sie zu wenig ausgetrocknet oder sind sie schlecht isoliert, kondensiert die Feuchtigkeit am kühlestem Ort. Das sind meist Aussenwände. Wie an Leimhaften Russpartikel von Kerzen, Räucherstäbchen oder vom Cheminée an diesen feuchten Flecken – zu sehen sind dann schwarze Zeichnungen, wie von Geisterhand gepinselt.

Feinstaub ist keine homogene Masse. Rund 44 Prozent kommen aus Verbrennungsprozessen, aus Auspuffen von Dieselmotoren, von kleinen Holzfeuerungen und offenen Feuerstellen. Der Rest sind Abrieb und Aufwirbelung, von Pneus auf der Strasse, vom Bremsen der Züge. Daneben gibt es mineralische Teilchen aus Steinbrüchen oder Baustellen. Und Nitrate, Sulfate, Ammoniumsalze, die sich erst in



Foto: Particle Vision

Ein Mann mit neuen Ideen:
Thomas Zünd

der Atmosphäre aus Vorgängerstoffen bilden. Thomas Zünd differenziert die verschiedenen Teilchen unter dem Mikroskop. Pneuabrieb etwa ist schwarz, wurstförmig, mit einer gewellten Oberfläche. Krebserregend ist nur ein kleiner Prozentsatz der gesamten unsichtbaren Staubmasse. Ein beispielhafter Fall für Zünd ist Sisseln. Es liegt auf dem Land, an der Grenze zu Deutschland und doch ist es einer der am stärksten belasteten Standorte des Kantons Aargau. Immer wieder zeigte die Messstatistik unerklärliche Ausschläge an. Sie waren so unplausibel, dass der Verantwortliche sie jeweils als ungültig deklarierte. Doch irgendwann wollte er es wissen und beauftragte Zünd mit der Untersuchung.

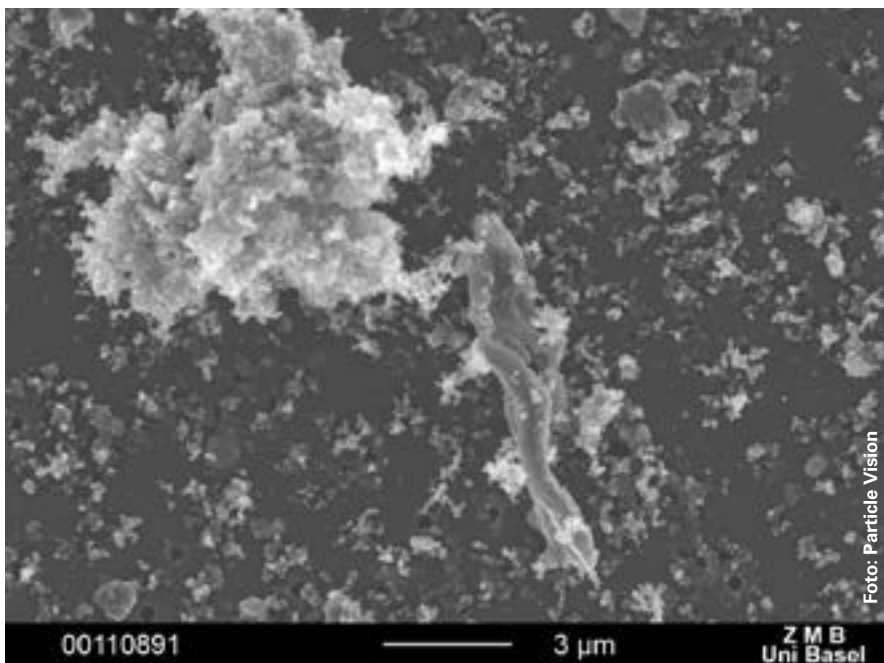
Unter dem Mikroskop wurde klar: Der Feinstaub in Sisseln besteht zum grossen Teil aus Kalk und mineralischen Stoffen. Es waren die Bauern, die regelmässig Kalkdünger auf ihre Äcker streuten. Ein anorganisches Material, ungefährlich, doch es sorgt für wiederkehrende, hohe Belastungen und Grenzwertüberschreitungen.

Der Fall Sisseln zeigt, dass generalisierte Grenzwerte nur bedingt sinnvoll sind. Denn gefährlich ist nicht der grosse Anteil Kalk, sondern die drei Prozent krebserregender Russ, den die Bevölkerung von Sisseln einatmet. Unter dem Mikroskop sieht Zünd sei-

ne unregelmässig geformte Oberfläche. Giftige Stoffe verhaken sich darin, werden mit den Teilchen in den menschlichen Körper transportiert und verursachen oft Krebs. «In der ganzen Problematik», sagt Zünd, «muss man sich fragen, welche Teile relevant sind. Wo es sich lohnt, Geld für Massnahmen auszugeben, und wo eben nicht.» Der Grenzwert für Feinstaub, sagt Zünd, sei vor fünfzehn Jahren eine sinnvolle Einführung gewesen. Man konnte die Masse benennen, einen abnehmenden Trend ausmachen. Doch heute werden die Leute immer noch krank, müssen ins Spital, bekommen Krebs – auch wenn der Grenzwert eingehalten wird. «Es reicht einfach nicht», sagt er, «man muss in Detektivarbeit herausfinden, wo die wirklich giftigen Stoffe herkommen. Und die Quellen dann eliminieren.» Unweigerlich führt das zu einer Auseinandersetzung zwischen Ökologie und Ökonomie. Denn die Verursacher müssten handeln, könnten sich nicht mehr hinter einem Grenzwert verstecken. Das bringt die Vollzugsbehörden in eine schwierige Situation.

Thomas Zünd ist ein Mann mit neuen Ideen. Der Hauptsitz seiner Firma liegt in der umgebauten Cardinal-Brauerei in Freiburg, die der Kanton zu einem Innovationspark mit dem Schwerpunkt Gesundheitsforschung gemacht hat. Seit einem Jahr versucht Zünd mit anderen Experten, eine Ombudsstelle für Luft zu gründen. Jeder Bürger könnte sich eine Stunde lang kostenlos beraten lassen, bei Fragen zur Luftverschmutzung, zu unklaren Fällen, verdächtigen Fabriken. Der Bund findet die Idee gut. Doch die Kantone, die für den Vollzug verantwortlich sind, geben sich skeptisch. Zünd will nicht aufgeben. Er sieht es als Herausforderung.

Auch er ist überzeugt, dass die Schweiz bald eine Veränderung des Grenzwerts für Feinstaub einführen wird, dass dieser bald auch für PM2.5 gelten wird. «Es wird nicht einfach, weil es politisch bekämpft wird», sagt er. «Aber auch international wurden die Grenzwerte verschärft. Die Schweiz kann nicht länger abseits stehen.»



Feinstaub kann die Gesundheit gefährden – hier Dieselmotoren und Pneumatik.