

Die unsichtbare Gefahr

In Deutschland werden die Grenzwerte für Feinstaub fast überall eingehalten. Trotzdem kommen Mediziner zu dem Ergebnis, dass die winzigen Partikel in der Luft jedes Jahr Zehntausende Menschen töten. Wie kann das sein?

Von Fritz Zimmermann, DIE ZEIT Nr. 18 / 27.04.2017

Als der Brustkorb mit der Rippenschere geöffnet und jede Rippe beiseitegeschoben ist, liegen die beiden Lungenflügel ungeschützt da. Kaum größer als eine Menschenhand, glänzen sie im Licht der Leuchten. Im gekachelten Obduktionsraum beugt sich Michael Tsokos über den offenen Oberkörper des Toten. »Hier«, sagt er mit der Gelassenheit eines Mannes, der schon mehr als 20 000 Leichen gesehen hat, »die schwarzen Pigmente auf der Lunge, das ist Kohlenstaub.« Unzählige kleine Punkte bedecken das Rot der Lunge, dicht an dicht wie auf der Haut einer Forelle.

»War das ein Raucher?«, fragt Michael Tsokos, der Leiter der Rechtsmedizin der Charité Berlin. Seine Mitarbeiterin greift nach dem Handgelenk der Leiche und begutachtet die Fingerkuppen. Wenn alles Blut aus ihnen gewichen ist, bleibt bei den Fingern von Rauchern das Gelb des Nikotins, bei Nichtrauchern werden sie einfach nur blass – der Mann auf dem Obduktionstisch war ein Nichtraucher. Die schwarzen Staubablagerungen sind anders in seine Lunge gelangt: beim ganz normalen Atmen.

Mit jedem Atemzug saugt ein erwachsener Mensch etwa einen halben Liter Luft ein. Sie strömt durch die Luftröhre in die Lunge, füllt die Lungenbläschen und wird dann wieder ausgeatmet. Die Luft bringt Sauerstoff in den Körper, die Grundlage menschlichen Lebens. Aber mit ihr kommen auch Schadstoffe, Ruß, Abgase, Gummi,

Pollen, Sand, Millionen winziger, schwebender Partikel. Diese Teilchen, die so klein sind, dass der Mensch sie unbemerkt einatmet, nennt man Feinstaub. Sie färben jede Lunge dunkel.

Die Lunge eines Menschen, der sein Leben in einer Großstadt verbracht hat, sei von der eines Menschen, der sein Leben lang geraucht hat, nicht zu unterscheiden, sagt Michael Tsokos.

Auf wenige Dinge reagieren die Deutschen so empfindlich wie auf Gesundheitsgefahren aus der Umwelt. Dioxin im Ei, Antibiotika im Fleisch, Ehec an den Gurken – jedes Mal ist die Aufregung groß, in Nachrichten und Talkshows fällt das Wort Skandal.

Beim Feinstaub, bei der Luft, die wir atmen, ist das anders: Als die baden-württembergische Landesregierung kürzlich ankündigte, vom kommenden Jahr an Stuttgarts Innenstadt bei hohen Feinstaubwerten für Dieselautos zu sperren, war die Aufregung ebenfalls groß – allerdings nicht wegen des Feinstaubes, sondern wegen des Fahrverbots. »Skandal«, schrieb das manager magazin. Der Vorstandschef von Daimler sah den »Wirtschaftsstandort Stuttgart« in Gefahr. Und als Umweltbundesamt wie Grüne für die Zeit zwischen Aschermittwoch und Ostern zum »Autofasten« aufriefen, druckten die Stuttgarter Nachrichten eine Liste der »kuriosesten Vorschläge« aus den Reihen der Öko-Partei: »Autofasten, Duz-Pflicht, Sex-Hilfe, Fahnen-Verbot«.

Dann verflüchtigte sich das Thema wieder aus dem Bewusstsein der Bürger.

In den Studien von Wissenschaftlern aber bleibt es sehr präsent. Laut einem Bericht der Europäischen Umweltagentur bringt Feinstaub in Deutschland jedes Jahr mehrere Zehntausend Menschen vorzeitig ins Grab. Nach Einschätzung der Weltgesundheitsorganisation sterben weltweit mehr Menschen durch verschmutzte Luft als durch verschmutztes Wasser oder Tropenkrankheiten wie Malaria.

Feinstaub bildet sich bei der Verbrennung von Diesel, Kohle oder Holz sowie bei der Reaktion von Gasen. Winzige Teilchen entstehen, die größten haben einen Durchmesser von 10 Mikrometern, das sind 0,001 Zentimeter, etwa ein Zehntel des Durchmessers eines Haares. Stellt man sich das menschliche Haar als eine zwei Meter

dicke Säule vor, wären diese Feinstaubpartikel so groß wie ein Fußball. Sie sind für das menschliche Auge nicht zu erkennen.

Und so hat in der Rechtsmedizin der Charité Berlin eine Erkundung des Unsichtbaren begonnen. Quer durch Deutschland wird sie führen, in Waldgebiete und zu einem Großflughafen und hinaus aufs Land, in die Nähe von Oldenburg, wo die Feinstaubwerte seltsamerweise so hoch sind wie in der Großstadt. Die nächste Station aber ist ein Funktionsbau der Universität Düsseldorf, wo Barbara Hoffmann in ihrem Büro in der zweiten Etage eine Linie auf ein Blatt Papier zeichnet.

Hoffmann gehört zu den führenden Umweltmedizinern Europas. Seit Jahren beschäftigt sie sich mit der Frage: Was macht der Feinstaub mit dem Menschen?

Hoffmann zeigt auf das Papier und die Linie, die sie gezogen hat. Sie will den Zusammenhang verdeutlichen zwischen Feinstaubbelastung und Bluthochdruck. Unten links, wo die Linie beginnt, ist die Luft sauber, und die Wahrscheinlichkeit, an Bluthochdruck zu erkranken, ist gering. Oben rechts, wo sie endet, ist die Feinstaubbelastung höher, die Gefahr des Bluthochdrucks größer. Die Verbindung, sagt Hoffmann, sei eindeutig.

An Barbara Hoffmanns Institut an der Universität Düsseldorf läuft seit 1999 eine Langzeitstudie darüber, wie sich Luftverschmutzung auf die Gesundheit auswirkt. Fast 5000 Menschen nehmen daran teil, die sogenannte Untersuchungskohorte. Hoffmann und ihre Kollegen wissen von jedem Einzelnen, wie alt er ist, ob er raucht, wie viel er wiegt, ob er in der Nähe einer Autobahn wohnt, eines Kohlekraftwerks oder am Rand eines Waldes. So können sie die Feinstaubbelastung, der jeder Studienteilnehmer ausgesetzt ist, genau bestimmen. Über die Jahre beobachteten die Wissenschaftler, welcher Teilnehmer welche Krankheiten bekam – und erforschten, wie das mit dem Feinstaub zusammenhing.

Für eine Untersuchung haben sie ihre Kohorte mit denen von 30 weiteren europäischen Forschungsinstituten zusammengelegt. So kamen die Daten von mehr als einer Million Menschen zusammen.

Um das Ergebnis zu verstehen, hilft es, sich folgendes fiktives Beispiel vorzustellen: Ein Mann, 60 Jahre alt, leichtes Übergewicht, Nichtraucher,

durchschnittlicher Blutdruck, wohnt im Essener Norden an der viel befahrenen Bundesstraße 224. Dieser Mann hat einen eineiigen Zwilling mit identischen körperlichen Voraussetzungen. Auch der hat leichtes Übergewicht, ist Nichtraucher, hat einen durchschnittlichen Blutdruck. Der einzige Unterschied zwischen den beiden: Der zweite Zwilling wohnt im Süden Bochums in einer eher ruhigen Gegend. Seine Belastung durch Feinstaub ist durchschnittlich um fünf Mikrogramm pro Kubikmeter Luft niedriger.

Bis auf die Luft, die sie atmen, unterscheiden sich die beiden Männer also nicht. Doch dieser Punkt ist entscheidend: Wegen der höheren Feinstaubbelastung lebt der Zwilling aus Essen mit einem um 22 Prozent höheren Risiko, an Bluthochdruck zu erkranken, sein Risiko, einen Schlaganfall zu erleiden, ist um 19 Prozent erhöht. Das Risiko für einen Herzinfarkt um 13 Prozent. Nur weil er woanders wohnt.

Es ist an dieser Stelle wichtig, zu betonen: Nicht die Luftschadstoffe allein machen einen Menschen krank. Das individuelle Risiko hängt zuallererst von der genetischen Veranlagung und vom Lebenswandel ab. Beide Zwillingenbrüder sind zunächst gut geschützt, weil sie nicht rauchen und nur leicht übergewichtig sind. Der Essener Zwilling, der an der viel befahrenen Straße lebt, hat zwar ein erhöhtes Krankheitsrisiko, aber insgesamt ist es immer noch relativ gering. Menschen aber, deren Körper ohnehin schon strapaziert ist – etwa durch ständigen Stress, schlechte Ernährung, mangelnde Bewegung, durch Rauchen oder schlicht durch ihr hohes Alter –, können durch Feinstaub ernsthaft in Gefahr geraten. Bei ihnen häufen sich Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Frühere Studien haben bereits nachgewiesen, dass der in der Atemluft enthaltene Feinstaub Krebs erzeugen kann – auch wenn er nicht so gefährlich ist wie beispielsweise Tabakrauch. Dass Feinstaub aber zusätzlich das Herz-Kreislauf-System negativ beeinflusst, ist eine relativ neue Erkenntnis. Sie hängt zusammen mit einer unheilvollen Beobachtung: Je kleiner die Partikel, desto tiefer gelangen sie in den Körper. Für die Studie konzentrierten sich die Forscher auf Feinstaub, der kleiner ist als 2,5 Mikrometer. Wenn man sich das menschliche Haar als zwei Meter dicke Säule vorstellt und der grobe Feinstaub etwa so groß ist wie ein Fußball, hat der kleinere Feinstaub die Größe eines Tennisballs.

Die groben Staubteilchen bleiben oft schon in den Nasenhärchen hängen, spätestens aber in der oberen Luftröhre. Die kleineren Partikel wandern weiter, bis tief in die Lunge hinein, manche bis zu den Lungenbläschen. Einige werden wieder ausgeatmet. Viele jedoch lagern sich in der Lunge ab – und führen zu den schwarzen Flecken, die Gerichtsmediziner in den Körpern von Verstorbenen zu sehen bekommen. Sie können Entzündungen auslösen, die Funktion der Arterien und des vegetativen Nervensystems stören, den Herzschlag beschleunigen, schließlich einen Infarkt verursachen.

Die Zentrale des Umweltbundesamtes in Dessau ist ein futuristischer Bau aus Glas und Holz, mit natürlichem Lüftungssystem für den Sommer und klimaneutraler Wärmedämmung für den Winter. Marion Wichmann-Fiebig leitet hier die Abteilung »Luft«.

Während die Ärztin Barbara Hoffmann erforscht, wie sich die Schadstoffe auf die Gesundheit des Menschen auswirken, ist die Meteorologin Wichmann-Fiebig zuständig für die Frage, woher der Feinstaub kommt, was ihn erzeugt.

Sie halte regelmäßig Vorträge über die Luftqualität, überall im Land, sagt Marion Wichmann-Fiebig. »Die Leute sind dann immer ganz überrascht, wenn ich ihnen erzähle, dass es in Deutschland ein Problem mit Feinstaub gibt.«

Viele Menschen denken bei dem Wort Luftschadstoffe in erster Linie an Tagesschau- Berichte über das ferne Leben im Smog von Peking oder Neu-Delhi. Manche erinnern sich auch an ihre Kindheit, an die dunklen Schwaden über den Schloten des Ruhrgebiets oder an die Industrieabgase in der DDR.

Sie verbinden Feinstaub nicht mit ihrem Alltag. Sie spüren ihn nicht auf der Haut, schmecken ihn nicht beim Atmen, sehen ihn nicht, wenn sie in den Himmel schauen. Also halten sie das Problem für erledigt. Ein Irrtum.

Offiziell sind die Feinstaubwerte in Deutschland in den ersten Jahren nach der Wiedervereinigung deutlich gesunken, nicht zuletzt durch die Stilllegung alter Fabriken in den neuen Bundesländern. Allerdings wurde damals ausschließlich die Konzentration der groben Staubteile gemessen. Nach den kleineren Partikeln suchen

Wissenschaftler erst seit einigen Jahren. Ihr Anteil am Feinstaub in der Luft wird immer größer. Und noch etwas anderes verändert sich.

Lange Zeit sei es der Straßenverkehr gewesen, der die meisten Schadstoffe produziert habe, sagt Marion Wichmann-Fiebig: Rußteilchen aus Dieselmotoren, Gummipartikel vom Abrieb der Autoreifen, aufgewirbelter Staub von der Fahrbahn. Das ist noch immer ein großes Problem. Doch trotz diverser Diesellaffären machen sich die Partikelfilter an den Autos positiv bemerkbar. Die rund 63 Millionen Kraftfahrzeuge in der Bundesrepublik tragen nur noch rund 12 Prozent zur gesamten Feinstaubbelastung in Deutschland bei. Der Energiesektor mit den Kohlekraftwerken liegt bei 15, die verarbeitende Industrie bei 19 Prozent. Macht insgesamt 46 Prozent.

Mehr als die Hälfte der Schadstoffe stammt mittlerweile also aus Quellen, die nicht unmittelbar mit Autos, mit Kraftwerken oder mit Fabriken zu tun haben. Mitunter liegen sie an Orten, an die man nicht sofort denkt, wenn von schmutziger Luft die Rede ist. Zum Beispiel in dem Dorf Briesenluch in Brandenburg, etwa auf halber Strecke zwischen Berlin und Frankfurt an der Oder.

An einem sonnigen, klaren Frühjahrstag steht dort ein Mann in grüner Arbeitskleidung in einem Kiefernwald und erklärt das Angebot. Die Palette Kiefernholz, sagt er, etwas mehr als ein Kubikmeter, getrocknet und in Scheite geschnitten, kostet 55 Euro. Birke liegt bei 92,50 Euro, Buche und Eiche auch.

Der Mann ist Forstwirt, er steht im Schlamm eines Waldes der Oberförsterei Hangelsberg, eines Betriebs des Landes Brandenburg. Um ihn herum: mehrere etwa zehn Meter hohe Verschläge, unter denen die Holzscheite auf kleine Paletten getürmt trocknen. Sie werden hier an Privatleute verkauft.

Drei bis fünf Kunden kämen am Tag, erzählt der Forstwirt. Immer häufiger auch Käufer aus dem nahen Berlin, die sich ihr Brennholz für gemütliche Abende vor dem Kamin besorgen. Hier im Wald sind die Scheite deutlich günstiger als im Baumarkt.

Holz gilt als umweltfreundlicher Energieträger, es wächst nach, es muss nicht entsorgt werden. Das Land Brandenburg nutzt dieses positive Image, es verdient Geld mit dem Verkauf von Brennholz. In Wahrheit ist das Brennholz nicht ganz ungefährlich.

»Die Holzöfen machen uns große Sorgen«, hatte Marion Wichmann-Fiebig im Umweltbundesamt in Dessau gesagt. Denn aus jedem Ofen, durch jeden Kamin entweichen winzige Rußpartikel in die Luft. Das wäre nicht weiter schlimm, würden die Menschen noch so denken wie vor ein paar Jahrzehnten. Damals galten Holzöfen als gestrig, als Energiequelle armer Leute. Inzwischen aber ist der eigene Ofen, das eigene Kaminfeuer zum Symbol von Naturnähe im Wohnzimmer geworden. In jedem Baumarkt stehen Dutzende Modelle, in immer mehr Haushalten lodern die Flammen – und erzeugen inzwischen acht Prozent des Feinstaubes in Deutschland.

Eine graue Decke liegt über Norddeutschland. Es ist kalt und windstill auf dem Weg in die Gemeinde Bösel im Landkreis Cloppenburg. Man fährt vorbei an roten Backsteinhäusern, an Wiesen, Feldern, alten Bauernhöfen und neuen Stallanlagen. Die Luft ist frisch und riecht nach Tieren, nach gesunder Landluft. Aber ist sie das wirklich: gesund?

Zwischen einem Acker und einem Reihenhaus steht in Bösel ein Baucontainer, drei Meter lang, zwei Meter breit. Aus dem Dach ragen mehrere Rohre, sie saugen Luft an. Es ist ruhig hier, man hört einen Hund bellen, dann wieder nichts, nur das Brummen der Geräte im Container. Die Geräte messen den Feinstaub.

Andreas Hainsch schaut auf die Anzeigen der Messinstrumente. 78,5 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft misst das Gerät für die größeren Partikel mit 10 Mikrometer Durchmesser – die Fußbälle. Der Wert für die kleineren, Durchmesser 2,5 Mikrometer, die Tennisbälle, liegt knapp darunter.

»Das sind ziemlich hohe Werte«, sagt Hainsch. Er öffnet eine App auf seinem Handy. Hainsch leitet das Luftmessnetz des Landes Niedersachsen. Es besteht aus 29 Messstationen, die jede Stunde ihre Feinstaubwerte in sein Büro nach Hildesheim senden. Dort werden sie aufbereitet und dann im Internet und in einer Handy-App veröffentlicht.

Mit dieser App lässt sich Hainsch nun die Feinstaubentwicklung der vergangenen Tage anzeigen, eine Kurve, die steil ansteigt. Eine wärmere Luftmasse habe sich vor ein paar Tagen über die Luft am Boden geschoben, sagt Hainsch, eine

sogenannte Okklusion. Die Warmluft legt sich über den Feinstaub und verhindert, dass er abzieht.

Auf einer Karte, die die Feinstaubbelastung in Niedersachsen darstellt, ist die Region rund um Bösel dunkel unterlegt. Von allen ländlichen Gebieten in Niedersachsen sind die Schadstoffwerte hier am höchsten. Wie kommt so viel Feinstaub nach Bösel, in dieses Dorf, in dem es wenige Autos gibt, keine Fabriken und schon gar kein Kohlekraftwerk?

Der Grund hat mit diesem Wort zu tun, das sich irgendjemand einmal für die Gegend hier hat einfallen lassen: Schweinegürtel.

Ein großer Teil des in Deutschland produzierten Fleisches stammt aus dieser Region südlich von Oldenburg. Die Menschen hier leben von der Landwirtschaft. Auf Kosten der Luft, die sie atmen.

Es sind die Rußteilchen aus den Traktoren, die für die hohen Feinstaubwerte in Bösel sorgen. Es sind die feinen Getreidepartikel, die bei der Ernte durch die Luft schwirren. Es sind die Sandkörner, die vom trockenen Ackerboden aufgewirbelt werden. Der größte Teil des Feinstaubes aber entsteht bei der Tierhaltung: Ammoniak, ein Gas, das aus den Exkrementen der Tiere entweicht, ist eine Vorläufersubstanz des sogenannten sekundären Feinstaubes. Zusammen mit anderen Gasen, wie Stickoxiden aus Dieselmotoren, reagiert Ammoniak in der Atmosphäre und formt sich zu winzigen Staubkörperchen.

Es gibt sehr viel Ammoniak in Bösel. Das Gas entweicht aus den Ställen, es steigt auf von den frisch gedüngten Feldern, es dringt aus den Güllelagern. Und dann landet es als Feinstaub in den Lungen der Menschen.

Am Ende dieses Tages steht auf der Internetseite des Landes Niedersachsen für die Station Bösel ein Tagesdurchschnitt von 57 Mikrogramm Feinstaub pro Kubikmeter Luft. Damit ist der EU-Grenzwert von 50 Mikrogramm überschritten, zum vierten Mal innerhalb eines Monats. Obwohl die nächste Großstadt, Oldenburg, knapp 25 Kilometer entfernt liegt.

Dort betreibt das Land ebenfalls eine Messstation. Sie steht in der Innenstadt, direkt an einer viel befahrenen Straße. An dem Tag, an dem Andreas Hainsch in Bösel

einen Wert von 57 Mikrogramm Feinstaub ermittelt, zeigt sie 58 Mikrogramm an. Und dieser Tag ist keine Ausnahme. Im Gegenteil, es kommt oft vor, dass die Schadstoffbelastung in Bösel genauso hoch ist wie in Oldenburg. Die vermeintlich gesunde Landluft, sie ist nicht sauberer als Großstadtluft.

Die Landwirtschaft ist in Deutschland inzwischen für 23 Prozent der Staubpartikel verantwortlich. Damit ist sie der größte Verursacher von Feinstaub.

Andreas Hainsch, der Leiter des Luftmessnetzes in Niedersachsen, ist oft an Universitäten zu Gast. Er erzählt dann von den Staubpartikeln und den Schweineställen und davon, dass Bösel in seinem Messnetz als Industriestandort gekennzeichnet ist, so wie Salzgitter mit seiner Stahlindustrie. »Oft fragen mich die Studenten, warum das so ist«, sagt Hainsch in dem Messcontainer in Bösel. Er antwortet dann, dass es dort auch eine Industrie gebe: die Fleischindustrie.

Die Erkundung des Unsichtbaren hat einen verstörenden Befund erbracht: Deutschland hat ein Feinstaubproblem. Die Deutschen fahren zu viel Auto, verbrennen zu viel Holz, essen zu viel Fleisch, verbrauchen zu viel Strom. Bei verunreinigten Lebensmitteln ist sofort klar, wer schuld ist: Es ist der Produzent. Also der Landwirt, der Schlachthof, der Lebensmittelkonzern. Auch beim Feinstaub liegt die Schuld beim Erzeuger. Aber der Erzeuger des Feinstaubes, das sind letztlich wir alle.

Über wen soll man sich da aufregen?

Womöglich ist das ein Grund, warum die Schadstoffe in der Luft die Bundesbürger zwar weit mehr gefährden, aber dennoch weit weniger in Erregung versetzen als Gammelfleisch, Dioxin-Eier und Ehec-Bakterien. Vor gesundheitsschädlichem Essen kann sich der Einzelne noch einigermaßen schützen. Er kann auf Fleisch und Eier verzichten, wenn er den Herstellern nicht mehr traut, er kann auf Bioware umsteigen und sein Gemüse gründlich waschen. Dem Feinstaub kann keiner aus dem Weg gehen. Niemand kann aufhören zu atmen.

Die Schadstoffe in der Luft sind daher ein Problem, das der Staat lösen müsste, die Regierung. Harte Auflagen für die Landwirtschaft, stärkere Kontrollen der Holzöfen, weniger Autos auf den Straßen, Ausstieg aus der Kohle, all das würde

helfen. Aber um sich über Gegenmaßnahmen Gedanken zu machen, muss man sich erst einmal einig sein, dass überhaupt eine Bedrohung existiert.

Zurück im Umweltbundesamt in Dessau. Die Abteilungsleiterin Marion Wichmann-Fiebig erklärt, warum es diese Einigkeit nicht gibt. Sie sagt, wenn sie ihre Vorträge über die Luftqualität in Deutschland halte, dann lasse sie den Beamer immer dieselben zwei Folien an die Wand werfen: Beide Folien zeigen einen Balken, der angibt, an wie vielen Luft-Messstationen in Deutschland der Feinstaub-Grenzwert eingehalten wurde. Auf der ersten Folie ist der Balken komplett grün.

Auf der zweiten Folie ist er fast vollständig rot.

Auf der ersten Folie gilt der Grenzwert der EU. Er bildet in Europa die gesetzliche Grundlage zur Luftreinhaltung. In den vergangenen Jahren wurde er mitunter überschritten, so wie an jenem Tag in Bösel, über das ganze Jahr gerechnet aber überall eingehalten. Alles ist in Ordnung.

Auf der zweiten Folie gilt der Grenzwert, den die WHO empfiehlt. Er beträgt weniger als die Hälfte des EU-Werts. Die WHO geht davon aus, dass bei höheren Feinstaubkonzentrationen die Gesundheit des Menschen beeinträchtigt wird. Nur an 10 Prozent der Messstationen in Deutschland wurde der WHO-Grenzwert im Jahresdurchschnitt eingehalten, 90 Prozent des Balkens sind rot.

Die beiden Folien zeigen eines der größten Hindernisse für einen vernünftigen Umgang mit Feinstaub in Deutschland: Die geltenden gesetzlichen Grenzwerte täuschen eine Sicherheit vor, die es nicht gibt. Sie erzeugen den Eindruck, es gebe kein Feinstaubproblem. Und wo es kein Problem gibt, muss niemand reagieren.

Doch die bestehenden Grenzwerte sind medizinisch nicht zu begründen. Die Ergebnisse der Studien von Umweltmedizinerinnen wie Barbara Hoffmann beweisen, dass auch bei Einhaltung des EU-Grenzwertes erhebliche Gesundheitsgefahren bestehen. Wenn an allen Messstationen in Deutschland die vorgeschriebenen Grenzwerte eingehalten werden, spricht das nicht für die Luftqualität, sondern gegen die Grenzwerte.

Marion Wichmann-Fiebig war dabei, als im Jahr 1999 die aktuellen EU-Grenzwerte für Feinstaub beschlossen wurden, sie war damals für die Europäische

Kommission an den Verhandlungen beteiligt. Dass die Politik EU-weite Regeln festlege, sei grundsätzlich sinnvoll, sagt sie – und erzählt von den Messstationen, die das Umweltbundesamt in Deutschland betreibt. Da gebe es zum Beispiel die Station in Neuglobsow, am Stechlinsee in Brandenburg, bei der immer, wenn der Wind aus Osten bläst, die Feinstaubwerte steigen. Polen ist weniger als 100 Kilometer entfernt, bei Ostwind treibt der Ruß aus den polnischen Kohlekraftwerken über die Grenze.

Es gibt die Station auf Sylt, die nördlichste in Deutschland. Am Meer sind die Feinstaubwerte meist am niedrigsten. Doch wenn der Wind aus Süden weht, dann zieht der Feinstaub aus Hamburg bis hinauf zu der Insel.

Und da ist die Station auf der Zugspitze, wo manchmal, wenn die Luftströme stark genug sind, sogar Sahara-Sand aus Afrika ankommt. »Luft kennt keine Grenzen«, sagt Wichmann-Fiebig. Deshalb hilft es wenig, wenn jedes Land beliebige eigene Höchstwerte festlegt.

Bei den Verhandlungen innerhalb der EU geht es allerdings häufig zu wie auf einem Basar. Die Länder mit wenig Feinstaub wie Schweden und Dänemark plädieren für niedrige Grenzwerte, Staaten mit viel Feinstaub wie Polen und Tschechien für hohe Werte. Das Ergebnis ist ein Kompromiss, der sich weniger am medizinisch Ratsamen als am politisch Durchsetzbaren orientiert. Er steht für den Versuch, gleichzeitig wirtschaftliche Interessen und die Gesundheit der Menschen zu berücksichtigen. Ein Versuch, der scheitern muss.

Senkt man die Grenzwerte, belastet es die Wirtschaft. Erhöht man die Grenzwerte, belastet es die Menschen.

Wenn man die größten Luftverschmutzer in Deutschland nach ihrer Verantwortung fragt, erhält man bemerkenswerte Antworten. Der Verband der Automobilindustrie verweist auf die Einführung der Partikelfilter bei Dieselfahrzeugen. Und fügt hinzu, wer die Feinstaubemissionen reduzieren wolle, solle sich nicht auf den Verkehr konzentrieren, sondern alle Emittenten im Blick behalten.

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft betont, dass die Emissionen von Kraftwerken gesunken seien – und verweist darauf, dass auch beim Gütertransport viel Feinstaub entstehe.

Die Verbände der Ofenbauer führen an, dass die Schornsteinfeger für die Kontrolle des Schadstoffausstoßes von Holzöfen zuständig seien.

Die Innungen der Schornsteinfeger erklären, dass durch den Autoverkehr in den Städten mehr Feinstaub entstehe als durch die Holzöfen.

Der Deutsche Bauernverband teilt mit, man halte alle gesetzlichen Auflagen ein, in den Ställen gebe es Filter gegen Ammoniak.

Es ist ein wenig wie bei kleinen Kindern, die etwas angestellt haben: Keiner will schuld sein, alle zeigen mit dem Finger auf die anderen. Aber im Gegensatz zu den meisten Kindern kommen sie damit durch. Die Bundesregierung hält an den bestehenden Grenzwerten fest. Und die Bürger wollen gar nicht so genau Bescheid wissen. Über die App von Andreas Hainsch vom Luftnetzwerk Niedersachsen kann sich jeder auf dem Handy live die Luftdaten der jeweils nächstgelegenen Messstation anzeigen lassen. Auf den Internetseiten der Landesbehörden finden sich stündlich neue Messergebnisse. Selbst im Videotext lassen sich aktuelle Feinstaubwerte abrufen.

Die Resonanz, sagt Hainsch, sei gering. Die Leute interessieren sich nicht für Schadstoffe in ihrer Atemluft.

Ein schwarzer Golf fährt am Münchner Flughafen entlang, er steuert auf das Vorfeld zu. Wolfgang Herrmann, auf dem Beifahrersitz, schaut auf die Anzeige des Messgeräts. »Wahnsinn«, sagt er, »das steigt immer weiter.«

»Wie viele sind es?«, fragt Oswald Rottmann, der Fahrer. Es sind sehr viele. 60 000, 65 000, 70 000, mit jedem Meter, den der Wagen sich dem Feld nähert, wächst die Zahl. Zehntausende Partikel in nur einem Kubikzentimeter Luft. Ultrafeinstaub mit einem Durchmesser von unter 0,1 Mikrometern.

Wenn man sich ein Haar als Säule mit zwei Metern Durchmesser vorstellt und das kleine Feinstaubpartikel ein Tennisball ist, dann ist ein Ultrafeinstaub-Partikel ein Stecknadelkopf. Diese Teilchen sind so klein, dass sie nicht einmal von den

Lungenbläschen aufgehalten werden. Sie gelangen ins Blut und mit dem Blut über die Arterien quer durch den Körper, zu den Organen.

Kurz vor dem Rollfeld knickt die Zufahrt zum Terminal 1 nach links ab und führt in einer langen Rechtskurve um das Vorfeld herum. Der Golf fährt weiter. Auf dem Asphalt stehen Flugzeuge und warten auf Passagiere, andere rollen zum Start. Das Autofenster ist einen Spalt breit geöffnet, kühle Abendluft zieht ins Innere. Es riecht nach Kerosin.

Das Messgerät aus blauem Plastik steht zwischen den Vordersitzen, es hat die Form eines Handstaubsaugers, ein Schlauch mündet in ein feines Metallrohr, das durch den Fensterspalt nach draußen ragt. Die beiden Männer haben es für 6000 Euro angeschafft.

Oswald Rottmann und Wolfgang Herrmann sind keine Mediziner. Rottmann ist Agrarwissenschaftler, Herrmann ist Ingenieur. Beide Männer wohnen in Freising, sechs Kilometer Luftlinie vom Flughafen München entfernt. Bis vor wenigen Jahren erschien ihnen Feinstaub als Problem der Großstadt, in Freising war die Luft doch gut. Dann hörten sie von dieser Studie aus Los Angeles.

Die beiden Männer engagieren sich seit Jahren in Bürgerinitiativen gegen die dritte Startbahn, die nach dem Willen der bayerischen Landesregierung am Münchner Flughafen gebaut werden soll. Sie interessieren sich für alles, was sich dagegen vorbringen lässt. Und die Forscher aus den USA hatten etwas gefunden.

Bei Messungen im Umfeld des internationalen Flughafens in Los Angeles hatten Wissenschaftler deutlich erhöhte Werte beim Ultrafeinstaub festgestellt. Selbst an Orten, die mehrere Kilometer entfernt lagen.

In Sachen Feinstaub galten Flughäfen bis dahin als unbedenklich. Die Messungen lieferten keine Anhaltspunkte für eine erhöhte Schadstoffbelastung. Und wenn doch, dann schien diese vom Autoverkehr am Flughafen zu stammen.

Flugzeuge stoßen das Treibhausgas CO₂ aus, sie beschleunigen den Klimawandel, das wusste man. Für die unmittelbare Gesundheit des Menschen aber galten sie als eher unbedenklich.

Nun sieht es so aus, als habe man ihren Einfluss nur nicht richtig messen können.

Denn um Ultrafeinstaub zu erfassen, braucht es andere Instrumente. Die Partikel sind so klein und leicht, dass das bisherige Verfahren sie nicht registrieren konnte.

Deshalb gibt es bisher kaum Daten über Ultrafeinstaub. Die wenigen Studien weisen auch an großen Straßen hohe Mengen von Ultrafeinstaub nach. Der besteht mehrheitlich aus Rußpartikeln. Denn die kleinsten Teilchen stammen häufig aus Verbrennungsprozessen, wie in Automotoren oder Flugzeugturbinen. Je heißer die Verbrennung, desto kleiner die Partikel.

Belastbare Erkenntnisse darüber, was die ultrafeinen Teilchen für die menschliche Gesundheit bedeuten, gibt es noch nicht. Doch wirklich gesund, so viel lassen die bisherigen Studien vermuten, kann es nicht sein, wenn Ruß direkt ins Blut wandert. Mit Ratten wurden bereits Versuche gemacht, der Ultrafeinstaub drang bis ins Hirn vor.

Auf der südlichen Landebahn in München setzt jetzt der Lufthansa-Flug LH 715 aus Tokio auf. Der Airbus rollt aus, wird langsamer und langsamer und verlässt schließlich die Landebahn. Kurz danach beginnt die Zahl auf dem Messgerät der beiden Männer zu steigen. Sie springt auf mehr als 100 000 Partikel. Bei diesem Wert bleibt sie für einige Momente stehen, dann sinkt sie zurück auf 70 000.

Oswald Rottmann und Wolfgang Herrmann schauen sich an, schweigen, dann schauen sie nach vorn über das Flughafengelände. Im Autoradio spielt ein Streichquartett, und während die beiden Männer über das Rollfeld blicken, wirft die tief stehende Sonne ihr rotes Licht durch die Heckscheibe, gebrochen von Millionen Staubpartikeln, die durch die Luft schwirren. Dann geht sie langsam unter.