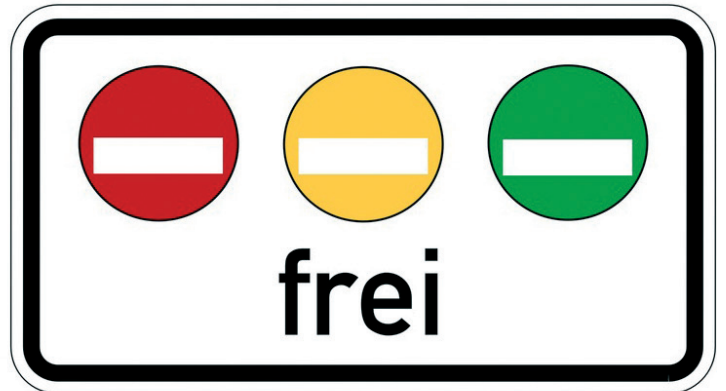


*Eine interessante Diskussion wird uns auf jeden Fall auch 2010 erhalten bleiben: Nämlich die um die gefährlichen kleinen fliegenden und die gefährlichen großen rollenden Teilchen. Erstere nennt man auch „Fein(st)staub“, letztere umgangssprachlich „Auto“.*

*Was die beiden miteinander zu tun haben, ist Thema erhitzter Debatten und Gegenstand geplanter (kritischer) Evaluationen im kommenden Sommer. Derweil kleben wir uns lustige bunte Punkte zu je 5 Euro an die Windschutzscheibe (oder auch nicht!) und hoffen, damit bußgeldfreie Zufahrt in die privilegierten „Umweltzonen“ zu bekommen.*

# Auf in die Zone!



Wie ernst dieses Thema tatsächlich ist, kann erahnt werden, wenn man sich vor Augen führt, mit welchem Aufwand man auch den ruhenden Verkehr in die Überwachung einzubeziehen versucht hat (was letztendlich auch gelungen ist). Der Bußgeldkatalog kannte bis 31. Januar 2009 nur das Verkehrszeichen 270 („Smog“) und unter Nr.153 nur den Tatbestand des Führens eines Fahrzeugs. Da ein parkendes Fahrzeug aber führerlos ist, entfiel die Handhabe. Findig, wie der Gesetzgeber nun einmal ist, reichte in der Neufassung des Bußgeldkataloges schon die einfache Teilnahme am Verkehr aus und schon waren auch die Parker dabei. Zusätzlich gab es dann auch die neuen Umweltzonenzeichen 270.1 (Anfang) und 270.2 (Ende), die uns nun allerorten mit ihrer Anwesenheit beglücken, ja sie werden teilweise schon zur Warnung angekündigt, kostet ein Verstoß doch 40 Euro und einen Punkt in Flensburg.

Bei der Penetranz und der Vertracktheit der Feinstaubstaub-Diskussion wirkt ein Rückblick auf die „Smog-Diskussion“ fast romantisch, vergisst man doch allzu leicht, wie viele Menschen in den sechziger und siebziger Jahren, beispielsweise in London und im Ruhrgebiet, starben. Dort entwickelten sich bei Inversionswetterlagen geradezu Giftküchen unter einer Dunstglocke, denen man kaum entrinnen konnte. Der Eine oder Andere mag sich vielleicht noch an den 1973 ausgestrahlten Film „Smog“ nach einem Drehbuch von Wolfgang Menge erinnern, bei dem übrigens Wolfgang Petersen, der Katastrophenspezialist, Regie führte und

der im Duisburger Norden spielte (ich wohne im Duisburger Süden!). Nach der Ausstrahlung im Fernsehen hielten das damals übrigens viele für Realität und riefen den Sender an, was zu der Zeit ja auch bei vermeintlichen Invasionen üblich war.

Das haben wir glücklicherweise überstanden, doch der Feind ist perfider geworden. Konnte man damals noch das Unheil mit bloßem Auge sehen in Form von gelblichen Dreck-Schwaden, so sind die Angreifer nun von nicht mehr sichtbarer Größe. Nicht, dass es diese kleinen und ultrafeinen Partikel nicht schon damals gegeben hätte, nur heute können wir sie messen und uns dann vor ihnen fürchten. Denn nichts bereitet den Menschen größere Angst als die unsichtbare Gefahr.

Doch auch diese Gefahr wurde trotzdem auch schon früher erkannt. Der Londoner Chirurg Sir Percival Pott (1713-88) erkannte schon vor über 200 Jahren, dass kleinste Russteilchen sehr gefährlich sein konnten, und zwar am Beispiel von Schornsteinfegern, die gehäuft an Skrotal- (Hodenhaut-) Krebs erkrankten, allerdings gleichzeitig auch selten badeten... dies sollte heutzutage nicht mehr das Problem sein, man badet ja sogar die Straßen zur Reinigung.

Doch lassen Sie uns die Steinchen des Anstoßes mal etwas genauer ansehen. Es gibt da ganze Kataloge, die über Größenverteilung, Zusammensetzung und Herkunft informieren. Irgendwo in diesem dreidimensionalen Universum bewegt

sich die Realität und jeder Beteiligte meint, sie lokalisiert zu haben. Gemeinsam scheint dem Teilchenzoo jedenfalls, dass sie alles wollen, nur nicht zur Erde fallen. Man spricht daher auch gerne von „Schwebstaub“. Stundenlang verliert er sich bei Fallgeschwindigkeiten von wenigen Zentimetern pro Stunde in erdnahen Luftschichten und freut sich über jede kleine Turbulenz. Ist er einmal am Boden angelangt, so ist er durch einfache Aufwirbelung wieder zu reaktivieren. Dies ist der Hintergrund für die umfangreichen Waschungen von Straßen, um genau dies zu verhindern.

Doch gehen wir die Punkte einmal der Reihe nach durch. Eine gängige Charakterisierung der Größe wird über die PM10 bzw. PM2,5 Klassifikation vorgenommen. Dabei bedeutet PM schlicht „Particulate Matter“. Die genaue Definition gestaltet sich eigentlich ganz einfach: PM10 bezeichnet die Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10µm (1µm = 1 millionstel Meter) eine Abscheidewirksamkeit von 50 Prozent aufweist. Ist doch ganz einfach, oder?

Dem Abscheideverhalten der oberen Atemwege nachgebildet, heißt das schlicht, dass die Hälfte der 10µm-Partikel draußen bleiben müssen, der Rest aber rein darf. Größere (kleinere) Partikel haben natürliche kleinere (größere) Chancen, in den Körper vorzudringen. Wie tief, hängt dann letztendlich von der tatsächlichen Größe ab. Von Feinstaub wird häufig erst ab PM2,5 ge-

sprochen, der in der Zukunft von besonderem Interesse sein wird, da er als „lungengängig“ gilt und somit zumindest bis in diese vordringt. Ultrafeine Partikel fangen dann im Nanometerbereich an und diese gehen ganz tief rein, bis in die Organe und schädigen sie womöglich.

Eine fast makabre Nebenwirkung von Feinstaubfiltern, insbesondere auch in der Industrie, ist die folgende: Kleine Partikel lagern sich gerne an größere an („Koagulation“). Werden diese herausgefiltert, fehlen sie als Andockstation und die kleinen müssen selber sehen, wie sie klarkommen, und zwar alleine. Und diese kleinen sind nach einhelliger Meinung die gefährlichsten! Geht man also nach den Regeln für die Messung von Feinstaubbelastung, so werden nur Gesamtmengen gemessen, nicht die Größenverteilung der Partikel. Bis zum letzten Jahr galt, 50 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht mehr als 35 Tage pro Jahr überschritten werden, ab 2010 sind dies nur noch 7 Tage (im Jahresmittel vorher 40 µm/m<sup>3</sup>, nun die Hälfte (EU-Richtlinie 1999/30/EG), dieses letzte Kriterium ist aber nicht relevant, da praktisch nicht überschritten). Im Ergebnis kann man also die Vorgaben einhalten, alles aber nur noch schlimmer machen, da letztendlich der Prozentsatz kleinster Teilchen gestiegen ist, was aber gar nicht gemessen wird.

Schaut man sich die Partikel selbst an, so ist deren „Giftigkeit“ von Bedeutung. Dabei nimmt Ruß durchaus eine prominente Stellung ein, ist er doch der nicht verbrannte Rest organischen Materials. Andererseits ist Feinstaub auch wünschenswert, beispielsweise bei einem Besuch an der Nordsee, wo die jodhaltige Luft ja Gutes bewirken soll. Im Prinzip gibt es nur zwei Methoden, sich der Russpartikel zu entledigen: Filtern oder Eliminieren. Man hat sich für das Filtern mit Russpartikelfiltern entschieden, das Eliminieren durch vollständige Verbrennung schien am Ende zu aufwändig.

Die Herkunft der Teilchen gestaltet sich da deutlich vielfältiger. Schon immer gab es natürlichen Feinstaub aus Vulkanen, Waldbränden, Saharastaub, Erosion oder Pollen. Man sollte aber nicht vergessen, dass auch deutlich unschönere und dem Menschen nähere tierische Produkte eine Rolle spielen: Die Exkremente von Milben (mal abgesehen von den Tierchen selbst) gehören durchaus in die beachtenswerte Liste, zumal häufig im Kopfkissen beheimatet...

Dieser „Hintergrund“ wird ergänzt durch vom Menschen verursachte Zusätze. Und da offenbart sich ein ganzes Spektrum. Schaut man (neben den armen Milben) mal bei sich in die eigenen vier Wände, bekommt man das Grausen. Hier sollen nicht die Raucher angeführt werden, dafür gibt es die „Mailänder Studie“. Aber auch die offenbart erhebliche Mängel, wie die meisten anderen. Nein, ein Laserdrucker reicht schon aus, um die Lebensqualität deutlich zu senken. Ebenso Kopierer, Kerzen, Kochausdünstungen und Staubsaugen ohne Filter gehören nach draußen verbannt. Vielleicht kann man da (wie bei Eckkneipen) auch über Eckräume mit geringer Quadratmeterzahl verhandeln...

**Professor Michael Schreckenberg**, geboren 1956 in Düsseldorf, studierte Theoretische Physik an der Universität zu Köln, an der er 1985 in Statistischer Physik promovierte. 1994 wechselte er zur Universität Duisburg-Essen, wo er 1997 die erste deutsche Professur für Physik von Transport und Verkehr erhielt. Seit mehr als 15 Jahren arbeitet er an der Modellierung, Simulation und Optimierung von Transportsystemen in großen Netzwerken, besonders im Straßenverkehr, und dem Einfluss von menschlichem Verhalten darauf.



Seine aktuellen Aktivitäten umfassen

Online-Verkehrsprognosen für das Autobahnnetzwerk von Nordrhein-Westfalen, die Reaktion von Autofahrern auf Verkehrsinformationen und die Analyse von Menschenmengen bei Evakuierungen.

Damit soll das Gesamtproblem keineswegs verharmlost werden. In der EU sollen jährlich 65.000 Menschen an den Folgen von Feinstaub sterben. Die Verteilung der Ursachen ist natürlich vielfältig. Dem Verkehr schreibt man eine dominante Rolle zu. Insgesamt spricht man von 42.000 Tonnen pro Jahr. Das verteilt sich aber neben dem Ausstoß von Dieselmotoren (fast die Hälfte) auf Reifen- und Bremsenabrieb sowie auf die Straßenoberfläche. Letzteres ist nicht so genau bekannt. Aber auch der Streudienst in den zurückliegenden kalten Wintertagen hat seine Spuren hinterlassen und Feinstaub in Form von verstreutem Sand produziert. Dies wird aber ausdrücklich von der EU als Ausnahme zugelassen,

Das Ergebnis sind bundesweit vielfältige Luftreinhalte- und Aktionspläne. Letztere sollen laut des Bundes-Immissionschutzgesetzes (BImSchG) Teil des ersteren sein, so genau weiß das keiner. Schaut man sich die Pläne dann heute an, treten sie immer in der Kombination Luftreinhalte-/Aktionspläne an. Hier geht es in vielen Fällen nicht nur um viel schmutzige, sondern viel mehr um viel heiße Luft. Kaum ein Tag vergeht, an dem nicht von einer neuen Maßnahme in irgendeiner größeren deutschen Stadt die Rede ist. Das BImSchG spricht ausdrücklich von einer „Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten“, bei der Bewertung scheiden sich in dieser Frage die Geister jedenfalls gewaltig.

Makaber wird die Situation da, wo verschiedene Zuständigkeiten existieren. Eine Autobahn wie die A40 ist ein innerstädtische Straße, hervorgegangen aus der B1 beziehungsweise der A430. Sie führt mitten durch bewohntes Gebiet, bleibt aber unbehelligt von den Maßnahmen. Ebenso die Flüsse, wo Schiffe ungehindert ausstoßen können, was sie wollen. Sogar nachts, um die eigene Energieversorgung zu sichern.

In einer Studie in Essen konnte gezeigt werden, dass die Belastungen durch eine lokale Maßnahme sogar stiegen. Verkehr wird durch Verbote ja nicht verhindert, er verlagert sich nur. Vielleicht zu Lasten von Wohngebieten außerhalb der Zonen, wie in Düsseldorf ruchbar wurde. Es fehlen halt regionale Konzepte, die realistische Alternativen anbieten.

Die Diskussion wird aber weitergehen. Weitere Einschränkungen stehen an. Stickstoffoxide sind seit 2010 das Zielobjekt. Und am Ende steht noch der (Verkehrs-) Lärm. Akku- und Brennstoffzellen getriebene Strom-Fahrzeuge sind ausgenommen oder haben den grünen Button. Woher immer die gespeicherten Energien stammen.

Für mich selbst ist das Umdenken gar nicht so dramatisch. Ich mutiere einfach vom Stau- zum Staubforscher. So einfach ist das!

