

TU Wien bescheinigt dem Brennstoff Holz und damit auch dem Kachelofen niedrigen Emissionsanteil

Es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht das Fernsehen oder die Zeitungen über gesundheitsschädliche Stoffe in unserer Umwelt berichten.

Der Verbraucher sinkt entsetzt in seinem Sessel zusammen:

Man kann kaum noch etwas essen, trinken, anziehen oder zur Körperpflege anwenden, ohne sich mehr oder weniger zu vergiften. Seit der so genannten Feinstaubdiskussion wissen wir alle jetzt auch, dass wir eigentlich nicht mehr atmen dürften, denn tückische Umweltschädlinge könnten uns den Garaus machen.

Woran mag das liegen, dass wir seit weniger als 20 Jahren ständig mit Schreckensmeldungen konfrontiert werden.

Die Antwort ist relativ einfach: In der modernen Messtechnik haben uns geradezu futuristische Superapparate

den Einblick in den Mikrokosmos gewährt.

Nanotechnologie heißt diese Sparte und arbeitet mit Größenordnungen die eigentlich nicht vorstellbar sind.

Neueste Gaschromatographen oder Rastersondenmikroskope liefern Werte mit Bezeichnungen wie „ppb“, Nano- oder Mikrometer.

Ein Segen für die Wissenschaft - zweifelsohne. Aber auch ein gefundenes Fressen für die Medien.

Per Schlagzeile wird da etwa berichtet, dass ein Spielzeug unfassbare zehn „ppb“ einer krebserregenden Substanz enthält.

Dabei kann Otto Normalverbraucher mit diesen drei Buchstaben gar nichts anfangen. Sie stehen nämlich für „parts per billion“ –

also Teil einer Milliarde Teile. Das entspricht übrigens einem Stück Würfelzucker in einem Schwimmbecken.

Genau so verhält es sich mit dem Feinstaub. Auch hier reden wir von Teilchen, die tausendstel Millimeter klein und noch kleiner sind.

Damit noch nicht genug wird bei der immerwährenden Suche nach den Schuldigen an den Umweltsünden mit Halbwahrheiten gehandelt

oder durch geschönte Statistiken von einer Verursacherguppe (zum Beispiel seitens der Auto-Lobby oder der Großindustrie) versucht,

von sich selbst abzulenken und die Quelle des Ungemachs auf andere zu schieben. Meist auf jene, die nicht das Geld haben offensive PR-Arbeit zu betreiben oder Heerscharen von Gutachtern zu bezahlen,

die entsprechend günstigen Statistiken zu erstellen.

So geriet auch der Kachelofen als möglicher Verursacher ins Gerede, obwohl gerade dem Brennstoff Holz völlig unstrittig bescheinigt wird,

wegen seines CO₂-neutralen Verbrennungsprozesses besonders umweltfreundlich zu sein.

Mit dieser Diskrepanz räumt jetzt ein Gutachten der Technischen Universität Wien auf. Univ. Prof. Dr. Hermann Hofbauer

vom Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften hat darin Fakten zusammengetragen

und analysiert um mehr Licht ins Dunkel dieser angeblichen Gefährdung bringen.

Dabei sind zwei ganz wichtige Sachverhalte festgestellt worden, die gerade in den reißerischen Medienberichten überhaupt nicht vorkommen.

Nämlich erstens die Feststellung, dass rund die Hälfte des Feinstaubs überhaupt nicht dort entsteht, wo er gemessen wird,

sondern über viele hundert Kilometer – bei uns hauptsächlich aus dem östlichen Ausland – herein getragen wird und zweitens die Tatsache,

dass es verschiedene Arten von Feinstäuben gibt, die ganz unterschiedliche Auswirkungen haben.

So sind etwa ultrafeine Partikel die gesundheitsgefährlichsten Anteile aller Stäube.

Wir reden hier von Teilchen mit einem Durchmesser von weniger als einem Zehntel Mikrometer (das

entspricht einem zehntausendstel Millimeter).

Zum Vergleich: Eine zehn bis fünfzig Mal größere Bakterie ist geradezu ein Ungeheuer dagegen.

Feinstäube – eine Familie von Größeren, Mittleren und ganz Kleinen

Aber der Reihe nach - wobei sich einige technische Fachbegriffe nicht vermeiden lassen.

Wie der Name schon sagt ist der Feinstaub ein Teil des Gesamtschwebstaubes, der als TSP bezeichnet wird. TSP ist die Abkürzung für

„Total suspended Particulates“ und heißt übersetzt eigentlich „Gesamtschwebepartikel“.

Schwebestaub bedeutet,

dass feste und flüssige Teilchen in einem Gas verteilt sind, und zwar so, dass es zu keinen oder nur ganz langsamen Absetzerscheinungen kommt.

Dies passiert nur bei ganz kleinen Teilchen, bis zu einem aerodynamischen Durchmesser von ca. 57 Mikrometern (Mikrometer = 1/1000 mm).

Diese Gemische nennt man „Aerosole“, was bedeutet, dass sich dieses Gemisch wie eine Flüssigkeit verhält.

Er ist ein heterogenes, sehr komplexes Gemisch aus festen und flüssigen Teilchen.

Es gibt keine einheitliche Zusammensetzung des Staubs, weder physikalisch noch chemisch.

Auch der Feinstaub, der als PM10 (PM = particulate matter – soviel wie Durchmesser), mit einem aerodynamischen Durchmesser von maximal zehn Mikrometer) bezeichnet wird, ist ein Teil von TSP.

Daher ist auch seine chemische und physikalische Zusammensetzung sehr komplex und unterschiedlich.

Die Grenze von zehn Mikrometer wurde aus medizinischen Gründen gewählt, weil feinere Partikel den Kehlkopf passieren können

und somit bis in die Lunge gelangen können.

Da alle Partikel kleiner als zehn Mikrometer im Feinstaub erfasst werden, werden auch die feinen und ultrafeinen Partikel in dieser Kategorie mitgezählt.

Vor allem die ultrafeinen Partikel (sie sind kleiner als 0,1 Mikrometer) haben zwar massenmäßig (unter 1% der gesamten PM10-Masse)

den geringsten Anteil, sind aber durch den extrem kleinen aerodynamischen Durchmesser, und somit auch durch den extrem kleinen Durchmesser des wahren Partikels, sehr

gesundheitsgefährdend,

da sie bis in die Alveolen (Lungenbläschen) vordringen können,

in der Lunge abgelagert werden und nur sehr langsam wieder ausgeschieden werden können.

Der Massenanteil der feinen Partikel (PM 2,5) ist mit etwa dreiviertel der Gesamtmasse am größten.

Der Rest sind grobe Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser zwischen 2,5 und 10 Mikrometer.

Die Entstehung und Herkunft der einzelnen Partikelgrößen sind sehr unterschiedlich.

Die ultrafeinen Partikel stammen überwiegend aus Verbrennungsprozessen,

die groben Partikel zwischen 2,5 und 10 Mikrometer aus natürlichen Prozessen und aus Abriebsprozessen

und die feinen Partikel zwischen 0,1 und 2,5 Mikrometer sind zum überwiegenden Teil sekundären Ursprungs

und bilden sich durch Gas-Partikelkonversion und andere Bildungsmechanismen aus den Vorläufersubstanzen SO₂, NO_x, NH₃ und VOC.

PM10 kann man grob in zwei verschiedene Fraktionen einteilen: primäre Partikel, die direkt an den Schadstoffquellen gebildet

und ausgestoßen werden und sekundäre Partikel, die sich erst in der Atmosphäre aus Vorläufersubstanzen bilden.

Zu den primären Partikeln gehören Partikel, die aus jeglicher Art von Verbrennungsprozessen (Verbrennungsmotoren in Fahrzeugen und auch stationäre Verbrennungs-Anlagen) stammen, aber auch Abriebspartikel,

wie sie im Straßenverkehr von den Reifen, Bremsen oder vom Split, aus der Metall verarbeitenden Industrie oder aus der Bautätigkeit stammen.

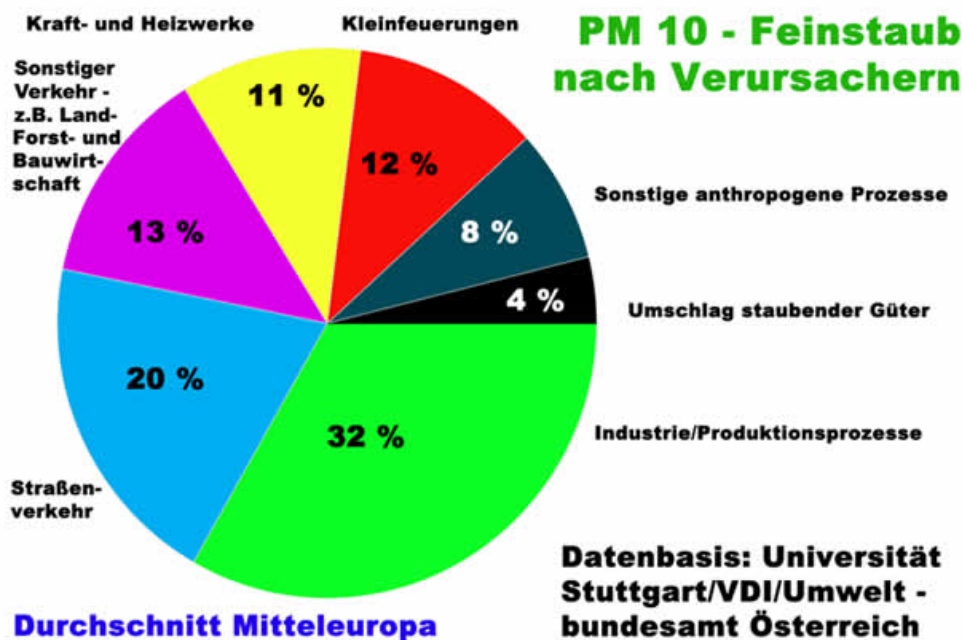
Die sekundären Partikel werden aus Vorläufersubstanzen wie Stickstoffoxid, flüchtige organische Verbindungen, Schwefeldioxid oder Ammoniak gebildet.

Zur PM10-Belastung der Luft tragen alle Bereiche bei: Verkehr, Industrie, Landwirtschaft und Haushalte.

Es ist zwar unstrittig, dass die ersten beiden als Hauptverursacher ermittelt wurden.

Dennoch unterscheiden sich viele Statistiken und die daraus folgenden Diagramme teils deutlich voneinander.

Nachfolgende Grafik des österreichischen Kachelofenverbandes beruht auf einer europaweiten Ermittlung der Universität Stuttgart und des VDI (Verband Deutscher Ingenieure), die sich mit den Werten des Umweltbundesamtes Österreich und weitgehend den Erhebungen der Stadt Wien deckt.



Grafik:

österreichischer Kachelofenverband

Die Grafik zeigt, dass Kleinfeuerungen mit zehn bis zwölf Prozent an Feinstaub-Emissionen beteiligt sind.

Die Menge allein sagt zu wenig über Gesundheitsgefahren

Entscheidend für mögliche Gefahren ist also die Größe der Partikel. Deshalb ist es wichtig, zu wissen, wie diese verteilt sind.

Aus dem Grund hat Prof. Dr. Hofbauer in seiner Studie besonderen Wert auf diesen Aspekt gelegt und belegt durch eine Analyse der Oberfläche, auf der die einzelnen Partikel verteilt sind, dass zum Beispiel Feinstaub aus Dieselruß wesentlich gefährlicher ist, als Feinstaub aus Holzfeuerungen.

In diesem Zusammenhang fordert Hofbauer eine Abkehr von den üblicherweise praktizierten Bewertungen „Anzahlkonzentration“ und „Massenkonzentration“, die allüberall als alleinige Kriterien für Gefahrenpotenziale verwendet werden.

Sowohl erstere, die auf der Partikelanzahl pro Luftvolumen basiert, als auch die zweite mit der Bestimmung der Partikelmasse

pro Luftvolumen berücksichtigen nämlich zwei ganz entscheidende Werte überhaupt nicht: Die Korngröße (den „repräsentativen Querschnitt“) und die für chemische Reaktionen entscheidende Oberfläche.

Die folgende Tabelle zeigt am Beispiel von Diesel-Russ, Kfz-Aufwirbelungen und Holzfeuerungen, dass sich bei gleicher Volumenverteilung von Körnern mit unterschiedlichen Durchmessern eine

Bewertung von Gesundheitsgefahren
erst durch die Evaluierung der Oberflächenverteilung ergibt.

Art des Feinstaubes	Repräsent. Durchmesser	Volumenverteilung	Oberflächenverteilung	Anzahlverteilung
Diesel-Russ	30 nm*	1	$35,4 \times 10^{-13}$	$70,8 \times 10^{21}$
Kfz. Aufwurb.	60 nm	1	$8,9 \times 10^{-13}$	$8,9 \times 10^{21}$
Holzfeuerung	200 nm	1	$0,8 \times 10^{-13}$	$0,24 \times 10^{21}$

Quelle: TU Wien *nm = Nanometer

Aus der Tabelle geht klar hervor, dass ausgehend von einer Massen- oder Volumenverteilung für einen Feinstaub mit einem repräsentativen Durchmesser von 30 nm (Diesel-Russ) im Vergleich zu einem Feinstaub mit einem repräsentativen Durchmesser von 200 nm (Holzfeuerung) eine Verschiebung der Anteile um den Faktor von 44 zugunsten der Holzfeuerung ergibt. Weil nun genau dieser Wert das wirkliche Gefährdungspotential definiert, kommt die Studie zu dem Schluss, dass die Toxizität von Feinstäuben aus Holzfeuerungen signifikant geringer ist, als die von Feinstäuben aus Diesel-Russ.

Insgesamt kommt Prof. Dr. Hermann Hofbauer zu folgenden Bewertungen:

Mehr als 50 Prozent des Feinstaubes stammt nicht aus lokalen Quellen, sondern aus Ferntransporten.

Feinstaub aus den Holzfeuerungen der Kleinverbraucher hat in Mitteleuropa einen wesentlich geringeren Anteil als vergleichsweise Emissionen durch Industrie und Verkehr.

Feinstäube aus dem Kleinverbraucherbereich haben nur geringe Anteile an ultrafeinen, für den Menschen gefährlichen Partikeln, während Feinstäube aus dem Verkehr deutlich größere Anteile ultrafeiner Partikel aufweisen.