

Dieselmotoremissionen und das Versagen der deutschen Arbeitsmedizin

Teil 1: DME am Arbeitsplatz – von Wolfgang Hien

Dieselmotoremissionen (DME) enthalten gesundheitsschädliche und krebserzeugende Stoffe. Die krebserzeugende Wirkung wurde in großen epidemiologischen Studien vielfach belegt. Die Internationale Agentur für Krebsforschung hat deshalb DME als eindeutig krebserzeugend eingestuft. Für solche Stoffe und Stoffgruppen kann kein medizinisch begründbarer Schwellen- oder Grenzwert angegeben werden. Doch es gibt einen deutschen Sonderweg: Hierzulande werden DME als bedingt krebserzeugend betrachtet, genauer: Es wird ein Schwellenwert angenommen. In Deutschland sind auf Betreiben der Auto-Lobby alle maßgeblichen Gremien übereingekommen, epidemiologischen Studienergebnissen nicht die Bedeutung zuzumessen, die ihnen gebührt. Die deutsche Arbeitsmedizin spielt dabei eine entscheidende Rolle. Im ersten Teil des vorliegenden Aufsatzes wird die Arbeitsschutz-Seite des DME-Problems dargestellt. Im nächsten Heft wird in einem zweiten Teil auf die Umweltschutz-Seite eingegangen. Bemerkenswert ist, dass auch hier sich die Arbeitsmedizin dazu aufschwingt, die maßgebliche Expertise zur Gesundheit von Kindern und Alten in den Städten zu besitzen.

■ Einleitung

Dieselmotoren haben eine lange Geschichte. Sie wurden schon in der Weimarer Zeit in Serien gefertigt und vor allem in LKWs und Großfahrzeugen eingesetzt. Ende der 1930er Jahre liefen die ersten mit Diesel angetriebenen PKW vom Band, ein Trend, der sich in den 1960er Jahren rasant verstärkte. Dieselmotoren sind sowohl im Kraftstoffverbrauch als auch im Wirkungsgrad günstiger als Benzinmotoren. Da Diesel auch weniger CO₂ ausstößt, wurde er als »umweltfreundlich« eingestuft und schließlich auch steuerlich begünstigt. Dass Dieselmotoren deutlich mehr Rußpartikel, Feinststäube und NO₂ emittieren als Benzinmotoren, war zwar den Fachleuten bekannt, blieb jedoch erst einmal lange Jahre un-thematisiert. An industriellen und handwerklichen Arbeitsplätzen dominierte »der Diesel«: LKWs, Gabelstapler, Fahrzeuge und Motoren in der Baubranche. Millionen von Arbeitern – und in manchen Warenabfertigungen und Lagerbereichen auch Arbeiterinnen – sind seit Jahrzehnten gegenüber hohen DME-Konzentrationen exponiert.

■ Die kanzerogene Wirkung von DME seit langem bekannt

In den 1980er Jahren wurden weltweit mehrere epidemiologische Studien zu Lastwagenfahrern und anderen gegenüber DME exponierten Berufsgruppen durchgeführt (DFG 2008). Einige Studien zeigten ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko, in einer besonders sorgfältig angelegten Untersuchung, in der für Rauchen adjustiert wurde, ließ sich ein signifikantes Risiko nachweisen (Garshick et al. 1987). Die krebserzeugende Wir-

kung konnte im Düsseldorfer Hygiene-Institut – dessen Leitung in den 1980er Jahren Prof. Friedrich Pott innehatte – in Versuchen mit Ratten ebenfalls eindeutig nachgewiesen werden (Pott/Heinrich 1988). Sowohl aus toxikologischer wie aus epidemiologischer Sicht sollten DME fortan als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden. Bereits 1987 wurden DME von der Senatskommission der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe – eine Kommission, welche Stoffe einstuft und Maximale Arbeitsplatz-Konzentration-Werte (MAK) aufstellt – in die Liste der wahrscheinlich krebserzeugenden Stoffe eingeordnet (DFG 2008). Rußpartikel bzw. Fein- und Feinststäube in DME bestehen neben elementarem Kohlenstoff zu einem relevanten Teil aus Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), einer Stoffklasse, die hochpotente Kanzerogene enthält. Insofern war es folgerichtig, dass bei DME eine lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung angenommen wurde, die einen sicheren und medizinisch begründbaren Grenzwert ausschloss. Aus den Düsseldorfer Versuchen ließ sich errechnen, dass eine Konzentration von DME, berechnet als elementarer Kohlenstoff, in der Höhe von 1 mg/m³ eine zusätzliche Krebsinzidenz von 1:1000 erzeugt. An vielen Arbeitsplätzen lag die Konzentration höher, d.h. Maßnahmen waren dringend angezeigt. Nachdem DME als wahrscheinlich krebserzeugend eingestuft war, griff die gesetzlich zwingende Forderung nach Minimierung der Exposition. 1992 wurde eine Technische Richtkonzentration (TRK) von 0,2 mg/m³ festgelegt; 1997 wurde dieser Wert auf 0,1 mg/m³ abgesenkt. Ein TRK ist kein medizinisch begründeter Grenzwert, sondern eine Orientierungsgröße, die zugleich den Arbeitgeber zu weiteren Minimierungen zwingt. Gleichwohl wurde der TRK-Wert in vielen

Bereichen überschritten (Mattenklott et al. 2002); ernsthafte staatliche oder berufsgenossenschaftliche Kontrollen fehlten.

Dafür sorgte der lange Arm der Autoindustrie. Zugleich zweigte die Autoindustrie riesige Mittel ab, um sowohl Universitätsinstitute als auch private Institute mit »Gegenstudien« zu beauftragen, welche die Harmlosigkeit der DME »beweisen« sollten; zumindest war angesagt, die Ernsthaftigkeit der toxikologischen und epidemiologischen Erkenntnisse durch eine Propaganda des methodischen Zweifels zu zersetzen. Die Qualität dieser Angriffe war zuweilen hanebüchen und jeder wissenschaftlichen Auseinandersetzung unwürdig. Der Autor dieser Zeilen war zugegen, als 1990 anlässlich einer Tagung des *Vereins Deutscher Ingenieure* (VDI) Prof. Pott von anderen, industriehörigen Professoren als »Schwarzmalerei« abqualifiziert und als »Arbeitsplatzvernichter« beschimpft wurde. Der Autoindustrie gelang es, entscheidende Maßnahmen um fast zwei Jahrzehnte zu verzögern. Zwar trat schon 1993 eine verbindliche *Technische Regel zu Schutzmaßnahmen gegenüber Abgasen aus Dieselmotoren in Kraft* (TRGS 554), die 2008 deutlich verschärft wurde. 2005 war – inzwischen lag die Grenzwertsetzung beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und faktisch beim *Ausschuss für Gefahrstoffe* (AGS), welche das BMAS berät – der TRK-Wert aufgehoben worden. Dies bedeutete: Arbeitgeber wurden verpflichtet, umfassende Maßnahmen zur Minimierung der DME zu ergreifen, wobei nun in der TRGS sehr detaillierte Angaben gemacht werden. So müssen beispielsweise LKWs beim Ent- und Beladen mit DME-Aufsteck-Partikel-Filter ausgestattet sein, beim Einfahren von LKWs und Flurförderzeugen müssen Absaugstutzen am Auspuff angebracht werden, und es ist für räumliche Trennung von Ladebereichen und Produktions- oder Lagerhallen zu sorgen. Ist anzunehmen, dass dennoch bestimmte Arbeiter oder Arbeiterinnen einer Konzentration von mehr als $0,1 \text{ mg/m}^3$ ausgesetzt sind, müssen sie arbeitsmedizinisch beraten werden, wozu die Aufklärung über Gesundheitsgefahren und Schutzmaßnahmen gehört.



■ Stickstoffdioxid: Ein hochproblematischer Stoff

Ein weiterer, aus medizinischer Sicht sehr problematischer Bestandteil von DME sind Stickoxide, insbesondere Stickstoffdioxid (NO_2). Obwohl seit über 100 Jahren bekannt ist, dass NO_2 – aufgrund seiner in wässriger Phase erfolgenden Umsetzung zu Salpetersäure – äußerst lungenschädigend ist, ließ eine ernsthafte toxikologische und arbeitsmedizinische Auseinandersetzung mit NO_2 lange auf sich warten. Jahrzehntlang galt ein MAK-Wert von $9,5 \text{ mg/m}^3$, eine Konzentration, bei der es schon akut zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommt (DFG 2010). Auch war seit den 1970er Jahren bekannt, dass Stickoxide in wässriger Phase mit Aminen reagieren und sich zu den extrem kanzerogenen Nitrosaminen umsetzen können. In den 1980er Jahren gab es zunehmend epidemiologische Berichte über die krebs-erzeugende Wirkung von DME, wobei auch explizit NO_2 als möglicher Verursacher genannt wurde. 2001 wurde der MAK-Wert ausgesetzt, 2003 stufte die MAK-Kommission NO_2 als wahrscheinlich krebs-erzeugend ein, 2010 wurde ein neuer MAK-Wert von $0,95 \text{ mg/m}^3$ eingesetzt – das ist 1/10 des bisherigen Wertes. Mittlerweile haben sich die epidemiologischen Methoden verfeinert, und es wurde möglich, auf NO_2 -Exposition ausgerichtete Studien durchzu-

führen und in großen weltweiten Meta-Analysen auszuwerten.

Auch für NO_2 kann aus epidemiologischer Sicht kein medizinisch begründbarer Grenzwert angegeben werden. Es gibt für Lungenkrebs eine lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung, die – epidemiologisch formuliert – »durch den Nullpunkt geht« (Hamra et al. 2015). Seit den 1970er Jahren wird ein weiterer chemisch und toxikologisch bedeutsamer Zusammenhang des DME-Chemismus diskutiert: NO_2 setzt sich mit PAK zu Nitro-Aromaten um, die durch körpereigene Reduktasen zu aromatischen Aminen umgesetzt werden. Aromatische Amine erzeugen Harnblasenkrebs. Auch für PAK selbst ist inzwischen ein Blasenkrebsrisiko nachgewiesen. Schon in den 1980er Jahren berichteten epidemiologische Studien über signifikant erhöhte Risiken bei LKW-Fahrern. In einer groß angelegten Fall-Kontroll-Studie des Deutschen Krebsforschungszentrums Heidelberg zeigten LKW-Fahrer ein fast zweifach und Lokomotiv-Führer sogar ein dreifach erhöhtes Risiko (Claude/Frentzel-Beyme/Kunze 1988). Auch Bergleute und Tunnelarbeiter, die unter Tage bis zur Jahrtausendwende wegen dieselbetriebener Maschinen besonders hohen Konzentrationen ausgesetzt waren, hatten ein erhöhtes Blasenkrebsrisiko. Diese Befunde wiederholten sich seither in vielen weiteren Studien. Eine große kanadische Studie konnte diese

Ergebnisse vor einigen Jahren, insbesondere für eine mehr als 10-jährige DME-Exposition, gut reproduzieren (Latifovic et al. 2015). Auch Taxifahrer*innen wiesen ein erhöhtes Blasenkrebsrisiko auf.

■ Die Epidemiologie zu DME und die deutsche »Interpretation«

In den 1990er Jahren bildeten sich in den USA zwei aus dem *National Cancer Institute* (NCI) und dem *National Institut für Occupational Safety and Health* (NIOSH) gespeiste Forschungsgruppen, die der Frage der kreberzeugenden Wirkung von DME nachgehen sollten. In neun Nicht-Kohle-Bergwerken wurde eine Gesamtkohorte von mehr als 12.000 Bergarbeitern zusammengestellt, deren Arbeitsplätze seit den 1980er Jahren messtechnisch sehr genau erfasst wurden. Die Studien wurden mit überaus großem Aufwand und einer großen methodischen Strenge durchgeführt, denn es war klar, dass die Ergebnisse ein Politikum sein würden. Ende der 1990er Jahre lagen die Ergebnisse vor. US-amerikanische Industrieverbände blockierten mittels gerichtlichen Unterlassungsklagen mehr als ein Jahrzehnt die Publikation der Ergebnisse. Erst 2012 konnten die nationalen Forschungsbehörden eine Freigabe – eine Veröffentlichung im *Journal of the National Cancer Institute* – durchsetzen. In der Kohortenstudie (Attfield et al. 2012) waren Lungenerkrankungen um das mehr als 6-fache erhöht, das relative Risiko für Lungenkrebs wies mit $RR = 1,26$ ein signifikant erhöhtes Maß auf. Das Interessante: Mit zunehmender Expositionsdauer stieg das relative Lungenkrebsrisiko auf das 5-fache an. Eine eingebettete Fall-Kontroll-Studie (Silverman et al. 2012), welche verschiedenen Expositionsfaktoren noch genauer nachgehen und für konfundierende Faktoren adjustieren konnte – Alter, »Rasse«, Vorerkrankungen, Raucherstatus usw. –, konnte die in der Kohortenstudie gesehene Ergebnisse voll bestätigen. Die Confounders änderten nichts an dem höchst besorgniserregenden Befund. Erwartungsgemäß zeigten sich für stark rauchende Bergarbeiter exorbitante Risiken von $RR > 20$.

Die Berichte der Forschungsgruppen sind sehr differenziert, und es werden auch methodische Probleme und die in sehr hohen Expositionshöhen teilweise inkonsistenten Befunde diskutiert. Eine gesundheitlich unbedenkliche DME-Konzentration konnte nicht angegeben werden. Diese US-amerikanische Großstudie ist zweifelsohne die umfassendste, die bisher je zu DME durchgeführt wurde. Die *Internationale Krebsforschungsagentur* (IARC), das für Krebsgefahren maßgebliche Institut der Weltgesundheitsorganisation in Lyon, stufte DME im gleichen Jahr – 2012 – als eindeutig beim Menschen kreberzeugende Stoffgruppe ein.

Das Erstaunliche: Nicht nur die internationale Autoindustrie, sondern auch deutsche Behörden – allen voran die *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* (BAuA), namentlich einer ihrer wissenschaftlichen Direktoren, Dr. Matthias Möhner – gingen in die Konfrontation mit dem IARC. Möhner/Wendt (2017) wendeten erhebliche Teile ihrer aus Steuermitteln bezahlten Arbeitszeit dafür auf, sämtliche epidemiologischen Studien, doch insbesondere die zitierte US-amerikanische Großstudie, auf mögliche methodische Schwachstellen zu durchforsten. Epidemiologische Studien

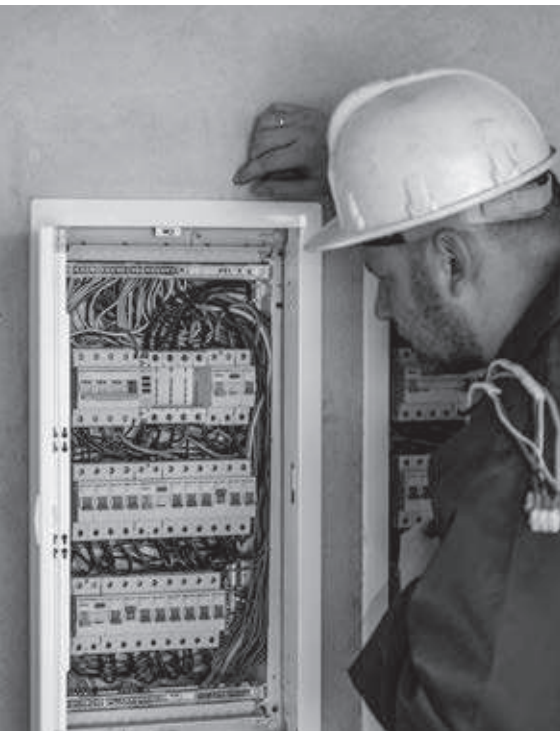
sind nur »quasi-experimentelle Studien« (Frentzel-Beyme) und können nie die Exaktheit streng kontrollierter toxikologischer Studien erreichen. Dennoch sind sie Studien, die nah am Menschen und daher von besonderer präventiver Bedeutung sind. Die Experten der deutschen Behörde maßen sich nun an, die Forschungsgruppen des NCI und der NIOSH eines methodischen Dilettantismus zu bezichtigen. Das ist neu und zeugt angesichts des Standes der epidemiologischen Arbeitsforschung in Deutschland – von annähernd ähnlich umfassenden Studien der BAuA können wir nur träumen – von einer hochnotpeinlichen Überheblichkeit. Inzwischen hat sich Herr Möhner auch zu umweltmedizinischen Fragen der DME geäußert – davon soll im zweiten Teil des hier vorgelegten Artikels (in Heft 3 von GbP) die Rede sein. Festzuhalten ist, dass die industriehörigen deutschen Experten seit Jahren versuchen, die kanzerogene Wirkung von DME kleinzureden und eine grundsätzliche Auseinandersetzung um DME zu hintertreiben.

■ Ein deutscher DME-Grenzwert und die Lobby-Hintergründe

Im Juli 2017 wartete das BMAS mit einem vom AGS jahrelang diskutierten und nunmehr verabschiedeten Arbeitsplatz-Grenzwert (AGW) auf: $0,05 \text{ mg/m}_3$ bzw. 50 Mikrogramm/ m_3 . Unterhalb dessen sei eine kreberzeugende Wirkung auszuschließen. Die neue Dieselmotor-Generation unterschreite ohnehin diesen Wert, sodass man recht eigentlich auf der sicheren Seite sei – ein Argument, das mit der Realität der Arbeitsplätze, an denen noch lange durchaus betagte Fahrzeuge eingesetzt werden, nur wenig zu tun hat.

Das Begründungspapier zum neuen Grenzwert (AGS 2017) umfasst 82 Seiten. Im Kern reduziert sich die Abhandlung auf folgendes Argument: »Der kritische Effekt ist eine partikelbedingte chronifizierte Entzündung in der Lunge. Bei Vermeidung dieser chronifizierten Entzündung wird angenommen, dass kein zusätzliches Krebsrisiko durch Dieselruß gegeben ist. Für dieses vorherrschende Wirkprinzip der Lungentumorstenstehung wird eine Schwellenwirkung (chronische partikelbedingte Entzündung) als am wahrscheinlichsten erachtet und ein AGW für Dieselruß, als EC, abgeleitet« (S. 2). Die





internationale Studienlage wird ignoriert, und diese Ignoranz wird behördlicherseits auch noch legitimiert. Hier generiert sich eine vom internationalen Forschungsstand abgekoppelte Arbeitsmedizin, eine »deutsche« Wissenschaft und »deutsche« Praxis, die den kritischen Beobachter nur mit Scham erfüllen kann. Im Wesentlichen sind es, neben dem schon zitierten Dr. Matthias Möhner, der Statistiker Dr. Peter Morfeld und die Arbeitsmediziner Dr. David Groneberg und Dr. Michael Spallek, die zu den Verharmlosern zu zählen sind. Spallek war bis vor kurzem Werksarzt bei VW, Groneberg ist Professor für Arbeitsmedizin an der Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Groneberg, Morfeld und Spallek waren auch in der *Europäischen Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit im Transportsektor* (EUGT), die 2017 als eindeutige Lobby der Autoindustrie in die Schlagzeilen geriet und inzwischen aufgelöst wurde. Die EUGT hat verschiedene Studien finanziert, deren Zielsetzung von vornherein feststand: Die deutsche Verharmlosungspolitik zumindest auf europäischer Ebene voranzutreiben und in möglichst vielen Punkten zu verankern. Unter anderem wurde an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen eine Kurzzeitstudie zu NO₂ durchgeführt. Nach drei Stunden Exposition – wobei die höchste Exposition in diesem Versuch

das Dreifache des gegenwärtig gültigen AGW-Wertes betrug – wurden bei den 25 gesunden Probanden keine Schädigungen entdeckt (EUGT 2017, S. 17). Was für eine Merkwürdigkeit, wenn man bedenkt, dass Tausende in der Arbeitswelt jahrzehntelang einer wesentlich höheren Dauerexposition ausgesetzt waren.

Doch auch nach der Auflösung des EUGT drängt sich der Eindruck auf, dass sich die Interessen der Autoindustrie weiter Raum schaffen. Nachdem Dr. Spalleks Vortrag bei der im März 2018 in München stattgefundenen Jahrestagung der *Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin* (DGAUM) kurzfristig abgesagt wurde, sprang Dr. Dirk Pallapies, Arbeitsmediziner am berufsgenossenschaftlichen Institut für Prävention und Arbeitsmedizin an der Ruhr-Universität in Bochum ein. Er vertrat die gleichen Ansichten wie die EUGT: DME-Wirkungen basieren auf Entzündungen und haben daher einen medizinisch begründbaren Schwellenwert; epidemiologische Studien seien nicht für die Abschätzung einer Expositions-Wirkungs-Beziehung geeignet (DGAUM 2018, S. 44). Im Vorfeld der DGAUM gab es Äußerungen verschiedener Arbeitsmediziner, die hinsichtlich der umweltmedizinischen Debatte epidemiologische Daten generalisierend als »theoretische Modelle ohne jede praktische Relevanz« abqualifizierten – darauf wird im zweiten Teil dieses Aufsatzes näher einzugehen sein. Kritische Stimmen aus den Reihen der Arbeitsmedizin sind selten zu hören, hinter vorgehaltener Hand gibt man zu bedenken, dass es risikoreich sei, sich »gegen die Mächtigen der Branche« zu Wort zu melden.

Es steht schlecht um die deutsche Arbeitsmedizin, wenn die Standortdebatte und die Angst, als Arbeitsplatzvernichter dazustehen, unabhängige Wissenschaft und arbeitsmedizinische Verantwortung in den Hintergrund drängen.

Wolfgang Hien ist Arbeits- und Gesundheitswissenschaftler, Medizinsoziologe, Biographieforscher, Lehrbeauftragter der Universität Bremen im Studiengang Public Health.

Literatur

AGS (Ausschuss für Gefahrstoffe) (2017): »Begründung zum AGW für Dieselmotor-

emissionen«, in: <https://www.baua.de/DE/>

Attfield, M.D. et al.: »The Diesel Exhaust in Miners Study: A Cohort Mortality Study with Emphasis on Lung Cancer«, in: *Journal of the National Cancer Institute*, Band 104, Heft 11/2012, S. 869-883

Claude, J.C. / Frentzel-Beyme, R.R. / Kunze, E.: »Occupation and Risk of Cancer of the Lower Urinary Tract among Men. A Case-Control Study«, in: *International Journal of Cancer*, Band 41, Heft 3/1988, S. 371-379

Deutsche Forschungsgemeinschaft: »Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen der Maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen«, 45. Lieferung, Dieselmotor-Emissionen, Weinheim 2008

Deutsche Forschungsgemeinschaft: »Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen der Maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen«, 49. Lieferung, Stickstoffdioxid, Weinheim 2010

DGAUM (Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin): »Abstracts«, 2018, in: https://www.dgaum.de/fileadmin/PDF/Jahrestagungen/2018/DGAUM_2018_final_23.02.2018.pdf

EUGT (Europäische Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit im Transportsektor e.V.): »Bericht 2012-2015«, Berlin 2017, Eigendruck (wurde aus dem Internet herausgenommen)

Garshick, E. et al.: »A Case-Control Study of Lung Cancer and Diesel Exhaust Exposure in Railroad Workers«, in: *American Review of Respiratory Diseases*, Band 135, Heft 6/1987, S. 1242-1248

Hamra, G.B. et al.: »Lung Cancer and Exposure to Nitrogen Dioxide and Traffic: A Systematic Review and Meta-Analysis«, in: *Environmental Health Perspectives*, Band 123, Heft 11/2015, S. 1107-1112

Latifovic, L. et al.: »Bladder Cancer and Occupational Exposure to Diesel and Gasoline Engine Emissions among Canadian Men«, in: *Cancer Medicine*, Band 4, Heft 12/2015, S. 1948-1962

Mattenklott, M. et al.: »Dieselmotoremissionen am Arbeitsplatz«, in: *Gefahrstoffe – Staub, Reinhaltung der Luft*, Band 62, Heft 1-2/2002, S. 13-23

Möhner, M. / Wendt, A.: »A Critical Review of the Relationship between Occupational Exposure to Diesel Emissions and Lung Cancer Risk«, in: *Critical Reviews in Toxicology*, Band 47, Heft 3/2017, S. 185-224

Pott, F. / Heinrich, U.: »Neue Erkenntnisse über die krebserzeugende Wirkung von Dieselmotorgasen«, in: *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete*, Band 34, Heft 12/1988, S. 686-689

Silverman, D.T. et al.: »The Diesel Exhaust in Miners Study: A Nested Case-Control Study of Lung Cancer and Diesel Exhaust«, in: *Journal of the National Cancer Institute*, Band 104, Heft 11/2012, S. 855-868

Dieselmotoremissionen in der Umwelt

DME und das Versagen der deutschen Arbeitsmedizin, Teil II – von Herbert Oberland und Wolfgang Hien

Dieselmotoremissionen (DME) enthalten gesundheitsschädliche und krebserzeugende Stoffe. Teil 1 dieses Artikels beschrieb die Entwicklung von Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin im Umgang mit DME hinsichtlich der Grenzwertsetzung am Arbeitsplatz. Erkennbar wurde dabei ein deutscher Sonderweg: DME werden unter dem Einfluss der Autoindustrie unterhalb einer Konzentration von 0,05 Milligramm pro Kubikmeter ein krebserzeugendes Potenzial abgesprochen. Eine Expositions-Risiko-Betrachtung (ERB) kann damit entfallen und stattdessen ein Arbeitsplatz-Grenzwert (AGW) etabliert werden. Ein deutscher Sonderweg zeigt sich überdies an den Wortmeldungen aus den Reihen von Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zum Thema DME und Luftreinhaltung. Offensichtlich fühlt sich in Deutschland die Arbeitsmedizin auch für den Immissionsschutz und die Umweltmedizin zuständig. Sie schwingt sich dazu auf, Aussagen über umweltbedingte Gesundheitsrisiken bei Kindern, Alten und chronisch Kranken außerhalb der Arbeitswelt zu machen und zeigt dabei eine bedenkliche Ignoranz gegenüber international anerkannten epidemiologischen Erkenntnissen.

DME enthalten in hohem Maße Stickoxide. Namentlich Stickstoffdioxid (NO₂) steht gegenwärtig im Zentrum der Debatten um DME. Es ist ein Atemwegsgift und ein guter Indikator für DME als hochkomplexes verkehrsbedingtes Schadstoffgemisch. Europaweit ist NO₂ deshalb mit einem Grenzwert von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Außenluft im Jahresmittel belegt. Dieser Grenzwert wird nun aus den Reihen der deutschen Arbeitsmedizin heraus zum Nutzen der deutschen Autobauer auszuhebeln versucht.

■ DME, Feinstaub und Gesundheit

Im Abgas von Kraftfahrzeugen mit Dieselmotor findet sich ein Schadstoffcocktail, der neben den Hauptbestandteilen Dieselruß, Feinstaub, Kohlenmonoxid und Stickoxide hunderte weiterer Schadstoffe in zwar kleineren Anteilen, jedoch mit teilweise hohen Schadpotenzialen enthält. Von der *International Agency for Research on Cancer (IARC)* ist dieser DME-Schadstoffcocktail seit 2012 als »krebserzeugend beim Menschen (Lunge/Gruppe1)« eingestuft (IARC, 2014). Seine Quantifizierung erfolgt über den Rußanteil (»Elemental Carbon«/EC) im Feinstaub. In den letz-

ten Jahren wurden zahlreiche epidemiologische Studien publiziert, die sich dem Zusammenhang zwischen Feinstaubexposition und Lungenkrebsrisiko widmen. Raaschou-Nielsen et al. (2013), Hamra et al. (2014) sowie Yang et al. (2016) haben diese Studien Meta-Analysen unterzogen und erkennen dabei allesamt signifikante Anstiege des Lungenkrebsrisikos bereits bei Anstiegen der Feinstaubkonzentration (PM 2,5 und PM 10) um 10 µg/m³. Einen ungefährlichen Schwellenwert können sie nicht angeben.

Auch jenseits des Krebsrisikos sind mit der Exposition gegenüber Fein- (PM 10), Feinst- (PM 2,5) und Ultrafeinstäuben (PM 0,1) erhebliche Gesundheitsgefahren verbunden. Dieses partikuläre Material gelangt nach dem Einatmen in die Nasenhöhle und in den Rachenraum und kann, je kleiner sein Durchmesser ist, bis in die Bronchien und Lungenbläschen vordringen. Die Wirkungen reichen von Schleimhautreizungen und lokalen Entzündungen in der Luftröhre, den Bronchien und den Lungenalveolen bis zu einer erhöhten Thromboseneigung mit erhöhtem Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall.

In den Städten wird nahezu die Hälfte der Luftbelastung mit Feinstaub (PM 10) dem Straßenverkehr zugerechnet.

Auf Motorabgase entfällt davon gegenwärtig allerdings nur noch ein kleinerer Teil. Der größere Teil entfällt auf Reifen- und Bremsenabrieb sowie Straßentaub-Verwirbelungen (Durchdenwald et al., 2017). An stark befahrenen Straßen werden die höchsten, in städtischen und vorstädtischen Bereichen die niedrigsten Feinstaub-Belastungen gemessen. Seit Anfang der 1990er Jahre bemüht sich die Luftreinhaltungspolitik in der EU, mittels Emissionsstandards bei der Neuwagen-Zulassung die Feinstaubemissionen zu senken. Durch die Entwicklung und Anwendung von Partikelfiltern bei Diesel-Kfz erweisen sich diese Bemühungen bis heute als relativ erfolgreich: Von 1995 bis heute sind die Feinstaub-Belastungen um über 50% zurückgegangen. Seit 2005 gilt europaweit für PM 10 ein Grenzwert (Jahresmittel) von 40 µg/m³. Im Tagesmittel müssen 50 µg/m³ eingehalten werden, die allerdings an 35 Tagen im Jahr überschritten werden dürfen. Für PM 2,5 gilt seit 2015 ein Grenzwert (Jahresmittel) von 25 µg/m³.

Kritisch anzumerken ist, dass diese Grenzwertsetzungen nicht auf der Höhe der *AirQualityGuidelines (AQG)* der WHO sind. Diese sehen für PM 10 die Grenze bei 20 µg/m³ und für PM 2,5 bei



10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im jeweiligen Jahresmittel vor. An über 20% der Messstationen ist diese Grenze in 2017 noch überschritten. Unzureichend ist bislang auch der regulatorische Umgang mit den Ultrafeinstäuben («Ultrafine Partikel«/UFP) mit Durchmessern von weniger als 0,1 Mikrometer. Mit ihnen sind die größten Gesundheitsrisiken verknüpft. Obwohl sie einen Anteil von 87% an allen Partikeln in der straßennahen Außenluft stellen, beträgt ihr Massenanteil am gesamten Feinstaub (PM 10) nur ungefähr 8%. UFP sind zu über 70% dem Straßenverkehr zuzuordnen und bestehen zu nahezu 50% aus Ruß. Während die Feinstaub-Belastung insgesamt zurückging, blieb die UFP-Belastung von 2002 bis 2008 auf gleichem Niveau (Löschau, 2008).

■ DME, Stickoxide und Gesundheit

Für Stickoxide (NO_x) im Dieselabgas (DME) liegen bezüglich der Abgasreinigung die Dinge erheblich komplizierter als beim Partikel-Material (PM). Im Gegensatz zu letzterem lassen sie sich bei der Abgasreinigung nicht filtern und verbrennen, sondern müssen in einem hoch oxidativen Milieu zur Entgiftung reduziert werden – eine echte Herausforderung für die deutschen Dieselmotor-Propagandisten. Seit 2015 weiß alle Welt: Sie haben die Heraus-

forderung nicht bestanden, sondern bei VW und anderswo ihre Kunden um die bestellte Ware und die Bevölkerung um ihren Gesundheitsschutz betrogen. Viele ihrer seit 2005 millionenfach gebauten Diesel-PKW halten die jeweils geltenden EU-Emissionsstandards im Fahrbetrieb nicht ein, sondern nur auf dem Prüfstand. Zwar ist in all den Jahren so manchem aufgefallen, dass trotz verschärfter Emissionsstandards die Luftbelastungen mit NO_2 an den verkehrsnahen Messstellen kaum zurückgehen, doch am Auspuff im Fahrbetrieb nachgemessen hat niemand. Das besorgten letztlich dankenswerterweise US-amerikanische Bürgerinitiativen und die US-amerikanische Umweltbehörde EPA.

Für die Luftbelastung mit NO_2 gilt seit 2010 EU-weit ein Grenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel bei einer Begrenzung des Stundenmittels auf 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Das Jahresmittel wurde 2017 an der Hälfte aller verkehrsnahen Messstationen und in über 70 Kommunen überschritten. Doch anstatt nun zügig die technische und finanzielle Herausforderung anzunehmen, ihre Betrugsdiesel in der Abgasreinigung nachzurüsten, jammern die Dieselausbauer über den angeblich viel zu niedrigen NO_2 -Grenzwert und die lauter werdende Forderung nach Fahrverboten für bestimmte Diesel-Kfz in Innenstädten. Da eilen ihnen führende Vertreter der

deutschen Arbeitsmedizin zu Hilfe: Sie bringen den wesentlich höheren Arbeitsplatz-Grenzwert für NO_2 (950 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ins Spiel. Ist das legitim oder ist das eine böswillige Desinformation? Wir werden sehen.

■ Geschichte und Begründung eines Grenzwerts

Der gültige Grenzwert für das Jahresmittel an NO_2 in der Außenluft wurde von der EU 1999 beschlossen und 2008 in der Directive 2008/50/EC (EU, 2008) bestätigt sowie um den Grenzwert für das Stundenmittel erweitert. Ihre vollumfängliche Gültigkeit erreichte diese Regulation in 2010.

Mit den Beschlüssen von 1999 und 2008 folgte die EU im Wesentlichen den Empfehlungen der WHO in deren *Environmental Health Criteria* zu Stickoxiden (WHO, 1997) sowie in deren *Air Quality Guidelines* von 2000 und 2005 (WHO, 2000 und WHO, 2006). In den *Environmental Health Criteria* von 1997 heißt es unter der Überschrift *Health based guidance values for nitrogen dioxide: On the basis of human controlled exposure studies, the recommended short-term guidance value is for a one-hour average NO_2 daily maximum concentration of 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. The recommended long-term guidance value, based on epidemiological studies of increased risk of respiratory illness*

in children, is 40 µg/m³ annual average.

Hinter der Empfehlung zum Kurzzeitwert steht die Sichtung und Bewertung aller bis dahin erschienenen Studien zur klinisch-kontrollierten Exposition von gesunden sowie mit Atemwegserkrankungen vorbelasteten Menschen gegenüber NO₂. Die Empfehlung zum Jahresmittelwert stützt sich auf die Meta-Analyse von elf epidemiologischen Studien zum Zusammenhang zwischen der häuslichen NO₂-Belastung und der Häufigkeit von Atemwegserkrankungen bei Kindern. Diese Meta-Analyse zeigt bei einem Anstieg der NO₂-Belastung um 30µg/m³ einen Anstieg der Atemwegserkrankungen um 20% (Hasselblad et al., 1992). Die WHO hat ihre Empfehlungen in den Jahren 2000, 2005 und zuletzt 2013 im Lichte des jeweils aktuellen Forschungsstandes überprüft und bestätigt (WHO, 2013).

■ Deutsche Arbeitsmediziner als Schutzmacht der Dieselausbauer

Es ist nicht anzunehmen, dass man in der deutschen Arbeitsmedizin den Unterschied in der Schutzbedürftigkeit zwischen gesunden Erwerbstätigen einerseits und Kindern, Alten und gesundheitlich Vorgeschädigten andererseits nicht kennt. Ebenso wenig wird einem dort entgangen sein, dass ein Arbeitstag in der Regel acht Stunden dauert und eine Arbeitswoche in der Regel fünf Arbeitstage hat. Sicherlich weiß man auch, dass z.B. ein Kleinkind oder eine ältere Asthmatikerin, das oder die an einer vielbefahrenen Straße wohnt, vierundzwanzig Stunden am Tag und sieben Tage die Woche atmen muss. Warum bloß kommt man dann als Medizinerin und Mediziner diesen Menschen mit einem Arbeitsplatz-Grenzwert, dem man überdies auch nur bei gesundheitlicher Überwachung ausgesetzt werden darf? Wessen Lied wird da gesungen?

Den Ton gibt – wieder einmal – der Münchener Toxikologe und ehemals langjährige Vorsitzende der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (MAK-Kommission), Prof. Helmut Greim, vor. Wer

diesem Ton und seinem öffentlichen Echo lauschen will, kann z.B. im Internet eine Google-Recherche mit den Stichworten »Greim NO₂« anstellen. Am 21.06.2018 findet man dabei unter den ersten sechs Treffern Einträge mit Überschriften wie diese:

»Absurde Dieselpolitik: Politik ignoriert Zweifel an Grenzwert 40 Mikrogramm« (www.focus.de, 05.09.2017)

»Die Legende vom bösen Diesel« (www.welt.de, 23.11.2017)

»Diesel-Debatte: Ist der Stickstoffdioxid-Grenzwert sinnvoll? In geschlossenen Räumen darf der Anteil des Gases fast 24 Mal so hoch sein wie an der Straße.« (www.heise.de, 24.07.2017)

»Wie Stickoxide zum Sündenbock wurden: Warum sind am Arbeitsplatz fast 24 Mal so hohe Stickoxid-Konzentrationen erlaubt wie auf der Straße?« (www.ovb-online.de, 31.07.2018)

Am deutlichsten kommt in dem oben erwähnten *FOCUS*-Artikel zum Ausdruck, wie die in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahres Fahrt aufnehmende Desinformationskampagne bezüglich der geltenden NO₂-Grenzwerte für die Außenluft gestrickt ist und worauf sie abzielt: »Ein führender Toxikologe wie Prof. Helmut Greim von der Technischen Universität München bestreitet sogar die wissenschaftliche Basis der festgelegten Grenzwerte von 40 µg NO₂ im Freien (...) Aus Sicht des erfahrenen Giftkündlers hätten Epidemiologen der Weltgesundheitsorganisation WHO diese niedrigen Werte nur errechnet und festgelegt. Aber diese seien nicht plausibel. Das habe er als Experte bei der Bundestags-Anhörung bereits am 08.09.2016 deutlich gesagt. »Die in der Umwelt, auch an dicht befahrenen Straßen gemessenen NO₂-Konzentrationen sind erheblich niedriger als die Arbeitsplatz-Grenzwerte«, argumentiert Greim. Es sei daher nicht plausibel, dass Überschreitungen der Grenzwerte im Freien automatisch mit Gesundheitsschäden verbunden sind. Demnach scheint eine Belastung von 40 µg NO₂ im Freien völlig unbedenklich, solange der Arbeitnehmer bei der Innenluft dem 20-fach höheren Grenzwert (950 µg) ausgesetzt sein darf. Aus toxikologischer Sicht, so Greim, würden die aktuell festgestellten Überschreitungen nicht zu Gesundheitsschäden führen« (Opitz/*FOCUS MONEY ONLINE*, 2017).

■ Ein Grenzwert wird ins Zwielficht gerückt

Einmal abgesehen davon, dass Greim am 08.09.2016 bei der Bundestags-Anhörung den Grenzwert von 40 µg/m³ laut Protokoll nicht als inplausibel angegriffen, sondern erklärt hat, er sei »der Auffassung, dass der bestehende Grenzwert von 40 µg/m³ NO₂ vernünftig im Hinblick auf den Gesundheitsschutz sei« (Deutscher Bundestag, 2017), stellt sich die Frage: Welche impliziten Behauptungen stellt Greim in den hier vorgetragenen Ausführungen denn auf?

Da wären zu nennen:

1. Epidemiologie sei keine Wissenschaft.
2. Epidemiologisch ermittelte Zusammenhänge über Schadstoffkonzentrationen und gesundheitliche Beeinträchtigungen müssten im Lichte von Arbeitsplatz-Grenzwerten plausibel sein.
3. Epidemiologisch basierte Grenzwerte seien willkürlich errechnet und realitätsfremd.
4. Überschreitungen des epidemiologisch basierten Grenzwertes für NO₂ in der Außenluft, wie sie gegenwärtig auftreten, seien gesundheitlich belanglos und könnten daher auch nicht als Begründung für Restriktionen wie z.B. Fahrverbote dienen.

Weniger maßlos im Ton, aber genauso entschieden in der Abwehr von Fahrverboten durch Delegitimierung der geltenden NO₂-Grenzwerte tritt mit Prof. Hans Drexler seit Beginn dieses Jahres ein weiterer führender Arbeitsmediziner an die Seite der Dieselausbauer. Drexler ist Direktor des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, stellvertretender Vorsitzender der MAK-Kommission und Präsident der *Deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin*. Mitte Februar und damit kurz vor der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts in Sachen Zulässigkeit und Verhältnismäßigkeit von Fahrverboten zur Einhaltung der NO₂-Grenzwerte suchte er über dpa die Öffentlichkeit, um vor Panikmache zu warnen und unter großem Medienecho Folgendes zu verkünden (Drexler, 2018):

1. Feinstaub sei viel gefährlicher als NO_2 .
2. Bei NO_2 -Konzentrationen unter $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sehe er keine Effekte, die krank machten.
3. Der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sei politisch begründet und enthalte einen Sicherheitsfaktor, für den die Wissenschaft nicht verantwortlich sei.
4. Fahrverbote seien medizinisch nicht begründbar, wenn man die aktuellen Stickoxid-Belastungen heranziehe.

Drexler erweist sich wie Greim als Meister des geschmeidig an das jeweilige Publikum angepassten Arguments: In der Zeitschrift *Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Umweltmedizin*, Ausgabe 10/2017, schreibt er in der Rubrik »Meinung« unter der Überschrift »Grenzwerte am Arbeitsplatz und in der Umwelt: Philosophie und Umsetzung« zum NO_2 -Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ folgendes: »Obwohl eine kurzfristige Überschreitung des Grenzwerts keine akute Gesundheitsgefahr bedeutet, ist er zur Vermeidung von chronischen Gesundheitsschäden durchaus plausibel und sinnvoll...« (Drexler und Hartwig, 2017). Ja was denn jetzt, möchte man da fragen. Ist ein Grenzwert für Arbeitsmediziner nur solange sinnvoll, solange nichts aus seiner Überschreitung folgt?

■ Skurrilitäten rund um die Jahrestagung 2018 der DGAUM

Anfang März 2018 fand in München die Jahrestagung der *Deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin (DGAUM)* statt. Dort sollten nach den ursprünglichen Planungen auf einem *Forum der AG Umweltmedizin* auch Vertreter der zwischenzeitlich nach Enttarnung als eindeutige Lobby der Autoindustrie aufgelösten *Europäischen Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit im Transportsektor (EUGT)* auftreten. Namentlich Dr. Michael Spallek, Geschäftsführer der EUGT und früher leitender Werksarzt bei VW-Nutzfahrzeuge, sollte gemeinsam mit dem Kommunikationswissenschaftler Prof. Wiedemann in zwei Vorträgen die Tauglichkeit von NO_2 als Indikator für Luftqualität und Gesundheitslasten problematisieren und Effektschätzungen wie



»vorzeitige Todesfälle« durch NO_x -Emissionen als »theoretisches Konstrukt ohne praktische oder reale Bedeutung für das Individuum« denunzieren (Kuhn, 2018). Kurz vor Beginn der Veranstaltung wurden beide Vorträge aus dem Programm genommen. Offensichtlich wollte man vermeiden, allzu nah mit den wissenschaftlich getarnten Aktivitäten der EUGT gegen bestehende Luftqualitätsziele in Verbindung gebracht zu werden. Allzu weit wollte man sich von diesen EUGT-Praktiken aber dann doch wieder nicht absetzen: Statt der gestrichenen Vorträge wurde ein Vortrag zur sog. Aachener NO_2 -Studie ins Programm genommen, die – von der EUGT mitfinanziert – angeblich nur den Arbeitsschutz betreffen sollte, seitens der EUGT aber zur öffentlichen Delegitimierung des NO_2 -Grenzwertes für Außenluft eingesetzt wurde.

Auf der Jahrestagung der DGAUM 2018 wurde der NO_2 -Grenzwert von einem weiteren Forum aus unter Beschuss genommen. Das Forum der AG Gefahrstoffe bot Dr. Dirk Pallapies vom *Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA)* der *Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)*, Institut der Ruhr-Universität Bochum, die Gelegenheit, eine weitere Variante der Abwertung des NO_2 -Grenzwertes für die Außenluft vorzutragen. Im Abstract heißt es unter der Überschrift »Gesundheitliche Gefährdung durch Dieselmotor-/Stickoxidemissionen: Für NO_2 wurde in der EU-Richtlinie 2008/50/EG für den Schutz der menschlichen Gesundheit ein Außenluftgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel festgelegt, der seit 2010 einzuhalten ist. Aufgrund unter-

schiedlichen Zeit- und Personenbezugs von Arbeitsplatz- und Außenluftgrenzwert ist es im Allgemeinen plausibel, dass Letzterer deutlich niedriger liegt. Ein Unterschied um rund den Faktor 24 ist allerdings unzureichend begründet.« (DGAUM, 2018). Unzureichend begründet? Seit wann ist denn die zureichende Begründung des Abstands eines epidemiologisch ermittelten Langzeit-Grenzwertes zu einem toxikologisch ermittelten Arbeitsplatz-Grenzwert ein Kriterium für die Legitimität des Langzeit-Grenzwertes? Unseres Wissens sind die Kriterien hierfür immer noch Konsistenz, Kohärenz und biologische Plausibilität der Datengrundlage. Pallapies interessiert sich dafür nicht. Er will die Legitimität epidemiologisch abgeleiteter Grenzwerte generell in Frage stellen, indem er ein spezielles Problem bei der Bewertung von NO_2 im verkehrsbedingten Schadstoffmix heraushebt: »Insbesondere hoch korrelierende Koexpositionen gegenüber anderen Schadstoffen, vor allem Partikel, erlauben es kaum, aus umweltepidemiologischen Studien Expositions-Wirkungs-Beziehungen für einzelne Schadstoffe abzuleiten...« (DGAUM, 2018). Das ist zwar richtig, zielt aber im Fall des Langzeit-Grenzwertes für NO_2 völlig daneben. Die ihm zugrunde liegenden Studien handeln nicht von verkehrsnahen, sondern von Innenraum-Expositionen gegenüber NO_2 und damit einhergehenden gesundheitlichen Belastungen der Atemwege. Hochkorrelierende Koexpositionen gegenüber Partikeln lassen sich hier ausschließen. Die Grenzwert-Empfehlung der WHO gründet sich deshalb auf NO_2 als Gas alleine und unab-

Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit

Die *Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit* befindet sich noch im Aufbau. Sie ist ein Aktiven-Netzwerk und Bündnis von Organisationen, Gruppen und Einzelpersonen aus dem Gesundheitsbereich, die strategisch zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung arbeiten. Ihr Ziel ist es, den Klimawandel als zentrales Gesundheitsthema zu etablieren und politische und gesellschaftliche Veränderungen anzustoßen, um dieser Gefahr zu begegnen. Als Vertreter gesundheitsbezogener Berufe und Organisationen aus Wissenschaft, Praxis und Zivilgesellschaft fühlen wir uns zum Handeln verpflichtet, um die weitere Erderwärmung auf deutlich unter 2°C zu begrenzen.

Die *Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit* besteht derzeit aus etwa 35 Aktiven, einer Steuerungsgruppe mit einem Sprecher und einer Projektleiterin. Es gibt bisher eine Website, eine mailingliste für a) Aktive und b) Interessierte. Seit Mai 2018 gibt es eine Geschäftsstelle in Berlin, Schwedenstrasse 115 A, Kontakt: kontakt@klimawandel-gesundheit.de

Entstehende Arbeitsgruppen zu inhaltlichen Schwerpunkten und bisherige Aktivitäten (u.a.: Setzen des Themas durch Vorträge und WS auf Kongressen und Seminaren, Initiierung von Anträgen zum DÄT; Stellungnahmen und aktives Einbringen im Beteiligungsprozess zur Überarbeitung der Strategie für Globale Gesundheit der Bundesregierung, vielfache Vernetzung) finden Sie auf der Homepage: www.klimawandel-gesundheit.de

hängig von einem verkehrsbedingten Schadstoffmix.

■ Außen ist NO₂ ein guter Indikator für verkehrsbedingte Luftverunreinigung

Rund 60% der NO₂-Belastung der Außenluft in den Städten entstammen dem Straßenverkehr, und davon wiederum lassen sich ungefähr zwei Drittel den Dieselmotoren zuordnen. NO₂ eignet sich deshalb gut als Indikator für verkehrsbedingte Luftschadstoffe im Allgemeinen und für DME im Besonderen. Immissionsseitig zeigt sich diese Eignung in einer hohen Korrelation mit dem Verkehrsaufkommen sowie PM 10, UFP und Ruß (LFUG Sachsen, 2005). Die Grenzwert-Empfehlung der WHO für NO₂ dient daher ganz explizit auch der Begrenzung dieser Stoffe (WHO, 2006). Epidemiologische Studien zu gesundheitlichen Wirkungen im Zusammenhang mit der NO₂-Belastung der Außenluft betrachten niemals NO₂ für sich alleine, sondern immer als Indikator für einen verkehrsbedingten Schadstoffmix. Regulatorische Maßnahmen, die zur Einhaltung des Grenzwertes beitragen sollen, können sich folglich nicht nur gegen die Freisetzung von NO₂ alleine richten, sondern müssen den Ausstoß des gesamten, von NO₂ repräsentierten Schadstoffmixes reduzieren. Fahrverbote genügen diesem Anspruch.

Bemerkenswert am Auftritt des Dr. Pallapies bei der Jahrestagung der DGAUM ist, dass mit ihm ein Vertreter der Großinstitution DGUV, deren Kurs von den gewerkschaftlichen Selbstverwaltungen mitgetragen wird, in den Ring steigt, um mit dem NO₂-Grenzwert einen Pfeiler der europäischen Luftreinhalte-Politik anzugreifen und die für die Ausgestaltung dieser Politik unentbehrliche Epidemiologie abzuqualifizieren. Sind es doch gerade die ärmeren Bevölkerungsschichten, die des Schutzes durch diese Politik bedürfen.

■ Verkehrsbedingte Gesundheitslasten folgen einem Sozialgradienten

Ärmere Bevölkerungsschichten sind stärker von verkehrsbedingten Schadstoffen betroffen als wohlhabende, und

adjustiert gegen alle anderen bekannten Einflussfaktoren bleibt der Zusammenhang zwischen verkehrsbedingten Schadstoff-Immissionen und Erkrankungen bestehen (Bolte/Kohlhuber, 2009; Pinault et al., 2016). Bereits ein niedriger Sozialstatus selbst beeinflusst Morbidität und Mortalität negativ. Kommt eine verkehrsbedingte Schadstoffbelastung dazu, so ergibt sich eine additive bis multiplikative Wirkung. Verglichen mit Niedrigexponierten, die über ein hohes Haushaltseinkommen verfügen, tragen Hochexponierte mit niedrigem Haushaltseinkommen ein mehr als zweifaches Risiko, an kardio-pulmonalen Krankheiten zu sterben (Bolte/Kohlhuber, 2009).

In einer großen Meta-Analyse von 20 internationalen empirischen Studien über den Zusammenhang zwischen NO₂ als Indikator für verkehrsbedingte Luftbelastung und Lungenkrebs fanden Hamra et al. eine konsistente Evidenz bereits im Niedrigdosis-Bereich ab 10 µg/m³ NO₂. Für einen Anstieg der NO₂-Konzentration um 10 µg/m³ ergab sich ein Anstieg an Lungenkrebs von 4% (Hamra et al., 2015). Diese Befunde unterstreichen die hohe Bedeutung, die der Einhaltung des NO₂-Grenzwertes von 40 µg/m³ im Jahresmittel zukommt. In einem kürzlich in der Zeitschrift *Umwelt-Hygiene-Arbeitsmedizin* erschienenen, beachtenswerten Diskussionsbeitrag zum Thema »Gesundheitliche Risiken von Stickstoffdioxid im Vergleich zu Feinstaub und anderen verkehrsabhängige Luftschadstoffen« schreibt der renommierte Umweltepidemiologe Prof. H.-Erich Wichmann: »die Reduktion der NO₂-Belastung und das Einhalten der NO₂-Grenzwerte (sind) dringend erforderlich. (...) Im Umweltbereich ist es nur in Ausnahmefällen möglich, Richt- und Grenzwerte stringent auf der Grundlage von Wirkungsuntersuchungen abzuleiten. Für viele Fälle liegen nur Hinweise für Gesundheitsrisiken vor, quantitative Abschätzungen sind die Ausnahme. Auch in diesen Fällen ist es erforderlich, Richtwerte/Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung festzulegen. Das Aufstellen solcher Grenzwerte ist absolut legitim und ihre strikte Einhaltung ist zu fordern. Das gilt auch für den Langzeitgrenzwert von NO₂.« (Wichmann, 2018).



■ Deutsche Arbeitsmediziner auf Abwegen

Führende Vertreter der deutschen Arbeitsmedizin haben sich – das lässt sich inzwischen mit Fug und Recht sagen – vor den Karren der Autoindustrie spannen lassen. Überrascht sein kann davon allerdings nur, wer die bisherigen Auftritte von Arbeitsmedizinern auf dem Feld des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes nicht genauer verfolgt hat. Erinnerung soll deshalb hier an die Kontroverse um pentachlorophenol- und lindanhaltige Holzschutzmittel Ende der Siebziger bis Anfang der Neunziger des vergangenen Jahrhunderts, an die Debatte über das Passivrauchen im ungefähr selben Zeitraum, an den Streit Ende der Neunziger um die gesundheitliche Bedeutung von PAK-haltigem Kleber unter Parkettböden von zigtausenden Wohnungen der Baujahre bis Anfang der Sechziger und an die immer noch anhaltende Diskussion darüber, wie mit den offenen PCB-Quellen im Gebäudebestand umzugehen sei. (Beiträge der Autoren dieses Artikels zu diesen Auseinandersetzungen finden sich bei Hien und Obenland, 2017).

Auf all diesen Themenfeldern, bei denen es meist wie bei DME um Langzeitbelastungen im Niedrigdosis-Bereich ging bzw. geht, konnten Arbeitsmediziner jeweils keine relevanten Gesundheitsrisiken erkennen. Und wo sie letztlich wie beim Passivrauchen doch gezwungen waren, solche Risiken anzuerkennen, wechselten sie ihre Argumentation dahingehend, dass gewisse Schäden eben zum ökonomischen Vorteil der Gesamtgesellschaft hinzunehmen seien. Hören wir dazu den damaligen Präsidenten der DGAUM, Prof. Gerhard Lehnert: »Ich glaube, dass man das Problem in der klassischen Weise

der Prävention nicht mehr angehen kann, weil es einfach nicht mehr bezahlbar ist. Alle Maßnahmen gegen Risiken des Arbeitsplatzes oder des Lebens generell immer am schwächsten Glied ausrichten zu wollen, ist unrealistisch geworden. Ich glaube, es gibt nur noch den Weg, Risikogruppen herauszufiltern und auch den Mut zu haben, den Leuten zu sagen, dass sie ein Risiko haben, das gegenwärtig nicht auszuräumen ist« (Lehnert, 1991).

Das ist Selektionsmedizin, und es ist nicht ausgeschlossen, dass auch die gegenwärtige Debatte um Dieselabgase diese Richtung einschlagen wird. Es ist zu hoffen, dass sich in Anbetracht dessen ein ganz anderer Mut entwickelt: Ein Mut von Arbeitsmediziner*innen und umweltbezogenen Gesundheitsschützer*innen, eine solche Entwicklung nicht mitzutragen und sich stattdessen offen und kritisch zu den unsäglichen Interventionen der Arbeitsmedizin in den umweltbezogenen Gesundheitsschutz zu äußern. Es geht um die Frage, ob Public Health heißen kann, Teile der Bevölkerung krankmachenden Umständen auszusetzen, damit der Wirtschaftsstandort, die Rentabilität, die Profite und das Weihnachtsgeld der industriellen Kernbelegschaften gesichert bleiben.

Wolfgang Hien ist Arbeits- und Gesundheitswissenschaftler, Medizinsoziologe, Biographieforscher, Lehrbeauftragter der Universität Bremen im Studiengang Public Health.

Herbert Obenland, langjähriger Leiter des Umweltlabors der Arbeitsgemeinschaft Umweltkontrolle (ARGUK) Oberursel, Mitautor des Buches »Schadstoffe und Public Health – Ein gesundheitswissenschaftlicher Blick auf Wohn- und Arbeitsumwelt«, Aachen 2017

Eine Fassung dieses Textes mit allen Literaturangaben findet sich auf <https://gpb.vdaee.de/>

Literatur

Blanco-Becerra, L.C. et al. (2014): Effect of socioeconomic status on the association between air pollution and mortality in Bogota, Colombia. In: Salud Publica de Mexiko, Band 56, Heft 4, S. 371-378

Bolte, G., Kohlhuber, M. (2009): Soziale Ungleichheit bei umweltbezogener Gesundheit:

8

Erklärungsansätze aus umweltepidemiologischer Perspektive. In: Richter, M., Hurrelmann, K. (Hg): Gesundheitliche Ungleichheit. Wiesbaden, VS-Verlag für Sozialwissenschaften, S. 99-116

Deutscher Bundestag (2017): Beschlussempfehlung und Bericht des 5. Untersuchungsausschusses gemäß Artikel 44 des Grundgesetzes. Drucksache 18/12900, Berlin

DGAUM-Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (2018): Abstracts [https://www.dgaum.de/fileadmin/PDF/Jahrestagungen/2018/DGAUM_2018_final_23.02.2018.pdf]

Drexler, H., Hartwig, A., (2017): Grenzwerte am Arbeitsplatz und in der Umwelt: Philosophie und Umsetzung. In: ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 52, 10.2017

Drexler, H. (2018): NO₂: Umweltmediziner warnt vor Panikmache. dpa-Interview in: Heise-Medien, 13.02.2018 [https://heise.de/autos/artikel/NO2-Umweltmediziner-warnt-vor-Panikmache-3966555.html]

Durchdenwald, T. et al. (2017): Feinstaub und Stickoxide: Sieben Fakten im Check. In: Stuttgarter Zeitung Nr.29, 2017

EU-Europäische Union (2008): Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. März 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa. In: Amtsblatt EU vom 11.06.2008 Nr. L 152/1

Hamra, G.B. et al. (2014): Outdoor Particulate Matter Exposure and Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. In: Environ Health Perspect 122(9): 906-911

Hamra, G.B. et al. (2015): Lung Cancer and Exposure to Nitrogen Dioxide and Traffic: A Systematic Review and Meta-Analysis. In: Environ Health Perspect 123(11): 1107-1112

Hasselblad, V. et al. (1992): Synthesis of Environmental Evidence: Nitrogen Dioxide Epidemiology Studies. In: J Air Waste Manage Assoc. 1992 May, 42(5): 662-671

Hien, W., Obenland, H. (2017): Schadstoffe und Public Health. Ein gesundheitswissenschaftlicher Blick auf Wohn- und Arbeitsumwelt. Shaker-Verlag, Aachen 2017

IARC-International Agency for Research on Cancer (2014): Diesel and Gasoline Engine Exhausts and some Nitroarenes. Monograph 105, Lyon/France

Kuhn, J. (2018): Riskante Dieselgeschichten [http://scienceblogs.de/gesundheitscheck/2018/01/31/riskante-dieselgeschichten-auf-der-jahrestagung-der-deutschen-gesellschaft-für-arbeits-und-umweltmedizin/]

Lehnert, G. (1991): Es spricht mehr gegen als für einen Kausalzusammenhang zwischen

Passirauchen und Lungenkrebs. In: Das öffentliche Gesundheitswesen, Band 53, Sonderheft 2, S.145-147

LFUG-Landesamt für Umwelt und Geologie (2005): Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in Ballungsgebieten Sachsens. Hrsg: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Zitiert nach Wichmann, H.-E. (2018): Gesundheitliche Risiken von Stickstoffdioxid im Vergleich zu Feinstaub und anderen verkehrabhängigen Luftschadstoffen. In: Umwelt-Hygiene-

9

Arbeitsmed 23(2) 57-71

Löschau, G. (2008): Die Anzahl von ultrafeinen Partikeln in der Luft am Straßenrand. Messergebnisse über fünf Jahre in Dresden. Fachtagung Luftqualität an Straßen, 5. und 6. März 2008 in der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach

Opitz, O. (2017): Diesel-Panik: Politik ignoriert Zweifel am Grenzwert 40 Mikrogramm. In: FOKUS MONEY ONLINE vom 5.9.2017
[https://www.focus.de/finanzen/karriere/berufsleben/dieselpolitik-wegen-grenzwertluege-politik-ignoriert-zweifel-am-grenzwert-40-mikrogramm_id_7378545.html]

Pinault, L. et al. (2016): Socioeconomic differences in nitrogen dioxide ambient air pollution exposure among children in the three largest Canadian cities. In: Health Reports, Band 27, Heft 7, S. 3-9

Raaschou-Nielsen, O. et al. (2013): Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE): In: Lancet Oncology, Band 14, Heft 9, S. 813-821

WHO-World Health Organization (1997): Nitrogen Oxides: Environmental Health Criteria (EHC) 188, 2nd Edition. Geneva, 1997

WHO-World Health Organization (2000): Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen

WHO-World Health Organization (2006): Air Quality Guidelines. Global Update 2005. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen

WHO-World Health Organization (2013): REVIHAAP-Review of evidence on health aspects of air pollution. First results. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen

Wichmann, H.-E. (2018): Gesundheitliche Risiken von Stickstoffdioxid im Vergleich zu Feinstaub und anderen verkehrabhängigen Luftschadstoffen. In: Umwelt-Hygiene-Arbeitsmed 23(2)57-71 (2018)

Yang, W.S. et al. (2016): An evidence based assessment for the association between long-term exposure to outdoor air pollution and the risk of lung cancer. In: European Journal of Cancer Prevention, Band 25, Heft 3, S. 163-172