

Feinstaub – Fakten und Argumente

Inhalt:

Emissionsanteile verschiedener Verursacher	2
Laser-Drucker und Kopierer	2
Holzfeuerungen.....	2
Umgang mit Tieren und Tierfutter:	3
Sekundäre Emissionsquellen:.....	3
Schadstoffverfrachtung:	4
Meteorologische Ursachen:.....	5
Emissionen des Verkehrs.....	6
Emissionsvorschriften / Emissionsentwicklung	7
Immissionen.....	8
Immissionsgrenzwerte	9
Schwellenwerte bei Smog-Lagen.....	10
Immissionsmessungen.....	11
Inversionslagen.....	11
Gesundheitsgefährdung	11
Kritik an den Studien über vorzeitige Todesfälle wegen Feinstaubs	14
Massnahmen	15
Temporäre Massnahmen gegen Wintersmog?	15
Aktionsplan Feinstaub des UVEK.....	16
Interventionskonzept Feinstaub der Kantone.....	16
Partikelfilter-Obligatorium	17
Tempo-80-Beschränkungen	17
Verbot von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen ohne Partikelfilter	18
Sperrzonen und Sperrzeiten für hoch emittierende Fahrzeuge (HEV)	18
Sensibilisierung der Öffentlichkeit.....	20
Kuriositäten und Erkenntnisse	20
Pflanzen als Feinstaubkiller.....	20
Je mehr Dreck, desto besser	21
Kühlende Wirkung auf das Klima.....	21
In Raucherlokalen ist's massiv stickiger	22
Rechtliches	22
Polizeigeneralklausel	22
Art. 3 Abs. 6 des Strassenverkehrsgesetzes	22
Ergänzendes kantonales Umweltrecht	23

Emissionsanteile verschiedener Verursacher

- 43 Prozent der Befragten nennt (fälschlicherweise) den Strassenverkehr als grössten Verursacher von Feinstaub. Nur für jeden vierten ist es richtigerweise die Industrie (Quelle: Forschungsinstitut gfs.bern: Fragen zu Flashthemen, Sommer 2006; in: auto-dossier 12 2006).
- Die von Menschen verursachten Feinstäube stammen zu je rund einem Drittel von Industrie und Gewerbe, von der Land- und Forstwirtschaft sowie vom Verkehr.
- Zu den jährlich in der Schweiz laut Bundesamt für Umwelt (Bafu) entstehenden 21'000 Tonnen Feinstaub (UVEK, Faktenblatt 2; 16.01.2006) kommt eine grosse Menge importierten Feinstaubes.

9'300 Tonnen oder 44 Prozent stammen aus der unvollständigen Verbrennung von Treib- und Brennstoffen inkl. Holz und verteilen sich wie folgt (UVEK, Faktenblatt 2; 16.01.2006):

- 3'600 Tonnen (17%) entstammen der Verbrennung von Dieseltreibstoff in Motoren von Traktoren, Baumaschinen, Dieselnbussen, Diesel-PW, Liefer- und Lastwagen;
- 2'500 Tonnen (12%) verteilen sich auf verschiedene Quellen;
- 3'200 Tonnen (15%) verursachen Holzheizungen und die Verbrennung von Waldabfällen.

Der Löwenanteil von 11'800 Tonnen (56%) stammt aus industriellen Prozessen, dem mechanischen Abrieb des Strassen- und Schienenverkehrs sowie Staubaufwirbelungen von Strassen, Ställen, Baustellen und landwirtschaftlichen Nutzflächen.

- Feinstaub besteht aus verschiedenen Substanzen. Einige davon kommen natürlicherweise (Blütenstaub), andere sind „hausgemacht“ (Dieselabgase). Hauptquellen des Feinstaubes sind der Strassenverkehr, die Haushalte, das Baugewerbe sowie die Land- und Forstwirtschaft. (Faktenblatt Lungenliga Sept. 07)

Laser-Drucker und Kopierer

- Der Strassenverkehr, aber auch Laserdrucker und Kopierer in Büros emittieren solche gesundheitsschädliche Partikel. (...) „Kopierer und Laserdrucker sollten aus den Büroräumen entfernt werden“, schlägt der Tiroler Umweltsprecher und Mediziner Heinz Fuchsig von der Tiroler Ärztekammer und von der Organisation Ärzte für eine gesunde Umwelt vor. Selbst im Standby-Betrieb verdoppelt sich die Menge an Nanopartikel im Raum. Im Betrieb selbst erhöht ein solches Gerät die Partikel auf das dreifache. (...) Fuchsig empfiehlt alle Geräte, die nicht gebraucht werden, abzuschalten. (presstext.austria 24.01.08)

Holzfeuerungen

- Gemäss einer Studie des Paul-Scherrer-Instituts (PSI) tragen Holzfeuerungen im Winter erheblich zur Feinstaubbelastung der Luft in einigen Alpentälern bei. In Roveredo, dem Bündner Dorf an der San-Bernardino-Achse, beispielsweise ist an einem Winterabend die Feinstaubkonzentration aus Holzfeuerungen drei- bis viermal höher als jene von der nahen Autobahn. Im Weiteren wurden die höchsten Massenkonzentrationen von Feinstaub zwar in den Dörfern und nicht entlang der Autobahnen gemessen. Dafür ist an den Verkehrsachsen die Zahl der Kleinstteilchen mit einem Durchmesser von weniger als 50 Millionstel Millimetern erheblich grösser. (NZZ 21./22.01.06 und 25.01.06; SDA-Meldung 20.01.06; PSI-Medienmitteilung 20.01.06; Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Die bisher massiv unterschätzten Holzfeuerungen sind gleichbedeutend wie der Verkehr. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 884)
- In Wallisellen wurden an den Wochenenden (Sommer 2007) höhere Partikelzahlen als unter der Woche gemessen, was sich Jürg Brunner, der bei der Stadt Zürich für das Immissionsmessnetz zuständig ist, unter anderem mit den nahe gelegenen Schrebergärten mit vielen Grillplätzen und den Wochenendeinkäufen erklärt. (NZZ 16.08.07)
- Experten schätzen, dass die Feinstaub-Emissionen aus den Holzfeuerungen im Winter diejenigen aus dem Verkehr übertreffen. Von den rund 2'000 Tonnen Feinstaub, die pro Jahr im

Kanton Zürich anfallen, sind 350 Tonnen auf das Heizen mit Holz zurückzuführen. Falsches Feuern trägt nicht unerheblich zur Verschmutzung bei. Würden alle Holzöfen und Cheminées modernen technischen Ansprüchen genügen, würde darin kein Abfall mehr verbrannt und beherrschten alle Betreiber das richtige Anfeuern, liesse sich diese Belastung um den Faktor vier bis fünf verringern, sagte der Zürcher Lufthygiene-Spezialist Hansjörg Sommer. (NZZ 24.11.07)

- Neueste Untersuchungen zeigen, dass Russ- und Teerb Bestandteile aus unvollständiger Holzverbrennung lebende Zellen stärker schädigen als staubförmige Emissionen aus vollständiger Holzverbrennung oder Russemissionen von Dieselfahrzeugen. (Fritz Züricher, dipl. Chem. HTL, Leiter Abteilung Luft und Boden, Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Herisau; in: URP/DEP 9 2007 S. 973).

Umgang mit Tieren und Tierfutter

- „Bei Stallarbeiten mit Heu etwa liegt die Feinstaubbelastung bei bis zu 7000 oder 8000 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft“, sagt der Sicherheitsingenieur der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL), Peter Klauser. 150-mal höher als die Feinstaub-Verordnung erlaubt. Heu, Dünger, Silofutter, Schimmel, Tierfell, Kot, Abgase von den Landmaschinen: Das alles schlägt auf die Lunge. (Blick 29.03.08)

Sekundäre Emissionsquellen

- In Zeiten erhöhter Feinstaubbelastung (z.B. die Feinstaub-Episode im Januar/Februar 2006) wurde nachgewiesen, dass organische Verbindungen, Nitrat, Sulfat und Ammonium den Hauptanteil von PM10 bildeten. Rund zwei Drittel des gemessenen Feinstaubes wurde sekundär gebildet: Er entstand durch chemische Reaktionen aus ursprünglich gasförmigen Emissionen. (Bafu; Faktenblatt 1, 12.12.2006).
- Analysen des Paul Scherrer-Instituts (PSI) im Winter 2006 haben gezeigt, dass nur 18 Prozent eines hoch belasteten Wintersmog-Tages direkt auf Russemissionen aus Kaminen und Auspuffen zurückzuführen ist. Von der Masse her fallen sekundär gebildete Aerosole wie Nitrate oder Sulfate mit 60 Prozent wesentlich stärker ins Gewicht. Diese Aerosole sind ihrerseits Umwandlungsprodukte von Feuerungs-, Verkehrs- und Landwirtschaftsemissionen. Dazu kommen mineralische Stäube und Streusalz, die durch Wind und Verkehr aufgewirbelt werden. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 884; Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Neben dem primären Feinstaub (wie er z.B. in Form der kanzerogenen Russpartikel mit den Verbrennungsabgasen von Dieselmotoren emittiert wird) entsteht in der Umgebungsluft – ausgehend von anderen Luftschadstoffen wie z.B. Stickoxiden oder Ammoniak – der sogenannte sekundäre Feinstaub. Die Ursachen der übermässigen Feinstaubbelastung sind also nicht nur bei den primären Partikelemissionen, sondern auch bei den Emissionen von gasförmigen Vorläufersubstanzen zu suchen. (Antwort Stadtrat Zürich 17.01.07 auf dringliche schriftliche Anfrage von M. Knauss und R. Rabelbauer betr. Feinstaub, Senkung der Luftbelastung)
- Neben Russ aus Dieselauspuffen und schlecht betriebenen Holzfeuerungen sind auch eine Menge Salze, die sich meist aus verschiedenen gasförmigen Luftschadstoffen bilden, in Aerosolform in der Luft. Diese sogenannten sekundären Partikel machen an einem typischen Wintertag in der Stadt sogar den Grossteil der Belastung aus. An den chemischen Umwandlungen sind Stickoxide aus dem Verkehr und der Industrie, Schwefeldioxyde aus Ölheizungen und der Industrie, Ammoniak aus der Landwirtschaft und Kohlenwasserstoffe aus all diesen Quellen beteiligt. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Hauptverursacher (der Aerosole) sind der Verkehr, Holzheizungen und offene Feuer sowie die Industrie. Nicht übersehen darf man aber auch die Landwirtschaft bzw. Öl- und Gasheizungen. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Bis zu 75 Prozent des Feinstaubes entstehen durch eine chemische Reaktion erst in der Luft. Das zeigt eine Untersuchung des Paul-Scherrer-Instituts (PSI). Nur zehn Prozent der Partikel kommen in Form von Russ direkt aus dem Auspuffrohr der Fahrzeuge oder dem Holzfeuerungskamin. Hauptverantwortlich für die Bildung des sekundären Feinstaubes sind die Stickoxide. Sie stammen aus dem Verkehr – vor allem aus Dieselmotoren – und der Industrie. Beteiligt ist auch

das Ammoniak aus der Landwirtschaft. Diese Stoffe wandeln sich in der Luft in Feinstaub um. Die Partikelfilter können diesen Teilchen nichts anhaben. (Sonntagszeitung 08.06.08)

- Ein weiteres Problem sind die viel zu hohen Ammoniak-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Sie entweichen vorab aus Laufställen, offenen Güllebehältern sowie beim Austragen der Jauche mit dem klassischen Prallteller und bilden eine Hauptursache für die Überdüngung und Versauerung empfindlicher Ökosysteme. „*Bedingt durch die Erfolge bei der Reduktion des Stickstoff-Ausstosses von Motorfahrzeugen, Heizungen und industriellen Feuerungen hat der Anteil der Landwirtschaft an den gesamten Emissionen stark zugenommen*“, erklärt Martin Schiess, Leiter der Bafu-Abteilung Luftreinhaltung und NIS. Zudem gibt es heute mehr Freilaufställe und offene Güllelager als früher. (Bafu-Zeitschrift „Umwelt“ 4/07)
- Ammoniak ist ein stechend riechendes Gas, das in hohen Konzentrationen akute Schäden an der Vegetation verursacht. Es trägt zur Überdüngung und Versauerung der Gewässer und Böden bei, was insbesondere empfindliche Ökosysteme wie Wälder schädigt. Zudem ist der chemisch aggressive Luftschadstoff auch an der Bildung von Feinstaub beteiligt. (Bafu-Zeitschrift „Umwelt“ 4/07)
- Die Emissionen in der Schweiz stammen zu 93 Prozent aus der Landwirtschaft, wo das Ammoniak vor allem beim Lagern und Ausbringen von Gülle und Mist entweicht. (Bafu-Zeitschrift „Umwelt“ 4/07)
- Stickoxide (NO_x) sind ein Sammelbegriff für die Gase Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffmonoxid (NO). NO oxidiert in der Luft rasch zum unangenehm riechenden NO₂, das in übermässigen Konzentrationen die Schleimhäute der Atemwege angreift. Daneben beeinträchtigen Stickoxide – zum Teil in Kombination mit anderen Luftschadstoffen – das Pflanzenwachstum. Sie sind auch für die chronische Überdüngung und Versauerung empfindlicher Ökosysteme mitverantwortlich. Durch chemische Reaktionen in der Luft tragen sie als Vorläufersubstanzen ausserdem zur unerwünschten Bildung von Feinstaub, Ozon und weiteren Fotooxidationen bei. Stickoxide entstehen bei allen Verbrennungsvorgängen als Verbindung zwischen dem Luftstickstoff und dem Sauerstoff. Je höher die Temperaturen, umso mehr NO_x entweichen. Hauptquellen der Emissionen sind der motorisierte Verkehr, Heizungen und industrielle Feuerungen. (Bafu-Zeitschrift „Umwelt“ 4/07)
- Die vom Uvek vorgeschlagenen Massnahmen (im Aktionsplan Feinstaub) gehen nach Ansicht einzelner Voten (des Workshops VUR-Tagung 12.06.07 in Solothurn) entschieden zu wenig weit. Anzusetzen sei vor allem auch beim Ammoniak und den übrigen Emissionen aus der Landwirtschaft. Dort sei das Potenzial der Massnahmen höher als bei einzelnen vorgesehenen technischen Massnahmen. (Jürg Minger, Urs Walker; in: URP/DEP 9 2007, S. 963)

Schadstoffverfrachtung

- Klimaphysiker Ernest Wingartner vom Paul Scherrer Institut: „*Die Belastung der aus dem Fernen Osten herantransportierten Schadstoffe nimmt in hohem Mass zu.*“ Verantwortlich seien vorwiegend Kohlekraftwerke in Russland sowie die Verbrennung fossiler Brennstoffe in grossem Ausmass in China. Die Partikel werden mit dem Strom des Windes gut messbar über den ganzen Globus verteilt. Dazu muss man wissen: In der Forschungsstation Jungfraujoch ist die Herkunft jeglicher Schadstoffe genauestens feststellbar, selbst wenn der Verursacher in der südlichen Hemisphäre angesiedelt ist. (Berner Zeitung 09.03.07)
- Episoden hoher Feinstaubkonzentrationen treten vor allem während austauscharmer Wetterlagen auf. Daher ist ein Ferntransport grösserer Mengen anthropogen verursachten Feinstaubes auszuschliessen. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Während der Wintermonate, wenn es am Südfuss der Alpen oft wochenlang nicht regnet und kein Wind weht, reichern sich die Schadstoffe bei typischen Inversionslagen über der Poebene an und bleiben auch im Tessin hängen – vor allem über dem südlichsten Kantonszipfel im Mendrisiotto. Und schliesslich führen die topografische Barriere der Alpen und die zahlreich tief eingeschnittenen Täler dazu, dass vielerorts schlechte Luft über einem engen Talgrund lastet. Einen wichtigen Beitrag liefern die benachbarten Ballungszentren der Lombardei. „*Dort fallen pro Quadratkilometer ungefähr zehnmal mehr Schadstoff-Emissionen an als bei uns*“, erklärt Marcello Bernardi, Chef des Tessiner Umweltamtes. „*Dabei gilt es zu bedenken, dass*

nur gerade 40 Kilometer Luftlinie zwischen Chiasso von Mailand trennen.“
(Umwelt 4/07; Saubere Luft S. 19)

- Gestützt auf eine Studie des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) über importierte Feinstaub-Partikel in Schweizer Agglomerationen hat Marcello Bernardi, Chef des Tessiner Umweltamts, berechnet, „dass im Tessin wegen der Partikel aus der Lombardei eine doppelt so hohe Grundbelastung besteht wie in der übrigen Schweiz. Aufgrund der lokalen Emissionen würde der PM10-Jahresgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aber selbst ohne diesen Schadstoffimport überschritten“, erklärte Marcello Bernardi. (Umwelt 4/07; Saubere Luft S. 22)
- In der Regel sind über 80 Prozent der PM10-Belastung hausgemacht. Das liess sich an Untersuchungen der Smogperiode 2006 sehr schön zeigen: Unter der Inversionsschicht stieg der Pegel auf den dreifachen Grenzwert an, während an höher gelegenen Messstellen Werte im Hintergrundbereich gemessen wurden. Importierte Schadstoffe hätten an allen Messstationen gleichermaßen auftreten müssen. Zudem wären verfrachtete Partikelmissionen etwa aus osteuropäischen Kohlekraftwerken von einem gleichzeitigen Anstieg der SO₂-Belastung begleitet gewesen, was nicht der Fall war. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 883)
- In der Südschweiz spielen die Immissionen aus der benachbarten Lombardei auch heute noch eine massgebende Rolle. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 883)
- Der Saharastaub, der seit Dienstag aus Libyen in die Schweiz getrieben wird, hat in verschiedenen Teilen der Schweiz eine Wintersmoglage ausgelöst. Die Feinstaubwerte stiegen zum Teil auf mehr als das Dreifache des zulässigen Grenzwerts der Luftreinhalteverordnung von 50 Mikrogramm PM10 pro Kubikmeter. (www.20minuten.ch, 30.05.08)
- Durch den Wind werden Vorläufersubstanzen und die emittierten Partikel selbst zum Teil über Hunderte von Kilometern transportiert. Die Emissionen eines einzelnen grossen Kohlekraftwerks wirken auch noch in einer Entfernung von tausend Kilometer gesundheitsschädlich. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Auch der in Zürich gemessene Feinstaub stammt zum Teil aus weit entfernten Emissionsquellen in der Schweiz oder im Ausland, auch aus der offenen Verbrennung von Feld- und Waldabfällen. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Wussten Sie, dass etwa die Hälfte des Feinstaubes im Mittelland aus dem Ausland importiert wird? Die Luft kennt keine Kantons- und Landesgrenzen. Als am 26. April 1986 das Kernkraftwerk in Tschernobyl in der Ukraine explodierte, dauerte es nur vier Tage, bis man auch in der Schweiz eine erhöhte Radioaktivität feststellte. Ein anderes Beispiel für die Reisefreudigkeit der Luft ist der Sahara-Staub. Dieses Naturphänomen ist auf warme Luftströmungen aus Nordafrika zurückzuführen, die den Wüstenstaub immer wieder nach Südwesteuropa, ja sogar in unsere Breitengrade verfrachten und unsere Gletscher bräunlich färben. (TCS Infotech: Geht uns die saubere Luft aus? Emmen 2008)

Meteorologische Ursachen

- Feinstaub, den wir heute messen, überwachen und durch europäische Gesetze beschränken wollen, entstammt zu einem weit geringeren Anteil aus anthropogenen Quellen als bisher angenommen. Es ist in erster Linie die Meteorologie, die in der unteren Atmosphärenschicht extreme Schwankungen und vor allem Spitzenbelastungen verursacht. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)

Die Ursachen stark erhöhter Feinstaubkonzentrationen sind meist meteorologisch bedingt und nicht auf vermehrte anthropogene Feinstaubemissionen zurückzuführen. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)

- In Süd- und Mitteleuropa verursacht die Meteorologie eine deutlich höhere Feinstaubbelastung als in Nordeuropa. (...) Während die für London typische, feuchte und trübe Witterung hohe Feinstaubkonzentrationen verhindert, verursachen austauscharme, trockene Wetterlagen mit intensiver Sonneneinstrahlung in Mailand in erheblichem Masse erhöhte Feinstaubkonzentrationen. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)

- In niederschlagslosen Zeiten steigt die Feinstaubkonzentration unabhängig von der Intensität anthropogener Feinstaubquellen kontinuierlich zwischen drei und fünf Mikrogramm pro Kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) und Tag. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Wind vermindert einerseits die Feinstaubkonzentration, wirbelt bei höherer Windgeschwindigkeit jedoch auch Feinstaub in Konzentrationsanteilen von bis zu fünf $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vom Boden auf. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Allein durch intensive Sonneneinwirkung kann sich die Feinstaubkonzentration um bis zu $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und mehr erhöhen. (...) Intensive Sonneneinstrahlung führt zu einer sehr intensiven Vertikalströmung. In Perioden lang anhaltender Hochdruckwetterlagen steigt daher die Feinstaubkonzentration. (...) Bisher unbeachtet blieb, dass der Tagesgang des Feinstaubkonzentration. (...) Während der morgendliche Anstieg des Verkehrsaufkommens immer zur gleichen Zeit stattfindet, wird der PM10-Tagesgang je nach Jahreszeit vom Zeitpunkt der Sonnenauf- und -untergangszeiten bestimmt. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Fraunhofer Forscher weisen gravierende Missverhältnisse der Simulationsmodelle aus den USA, die die Feinstaubbelastung im Wesentlichen auf das Verkehrsaufkommen zurückführen, mit tatsächlich gemessenen Werten nach. (Pressinformation Fraunhofer Institut Verkehrs- und Infrastruktursysteme, Dresden 08.05.05)
- *„Die Beschränkung auf anthropogen verursachte Quellgruppen und deren Analysen ohne Berücksichtigung der erheblichen Wechselwirkungen mit meteorologischen Einflussfaktoren führt zumindest beim Feinstaub zu unzulässigen Vereinfachungen und Schlussfolgerungen“*, so Matthias Klingner, Abteilungsleiter am IVI des Fraunhofer Instituts. Örtliche Ausbreitungsbedingungen, meteorologische Faktoren wie Niederschlag, Windgeschwindigkeit und relative Luftfeuchte würden die Immissionskonzentrationen deutlich stärker beeinflussen als die Schwankungen im Verkehrsaufkommen. Und dies vor allem grossräumig und mit einer über mehrere Tage andauernden Nachwirkung. (Pressinformation Fraunhofer Institut Verkehrs- und Infrastruktursysteme, Dresden 08.05.05)

Emissionen des Verkehrs

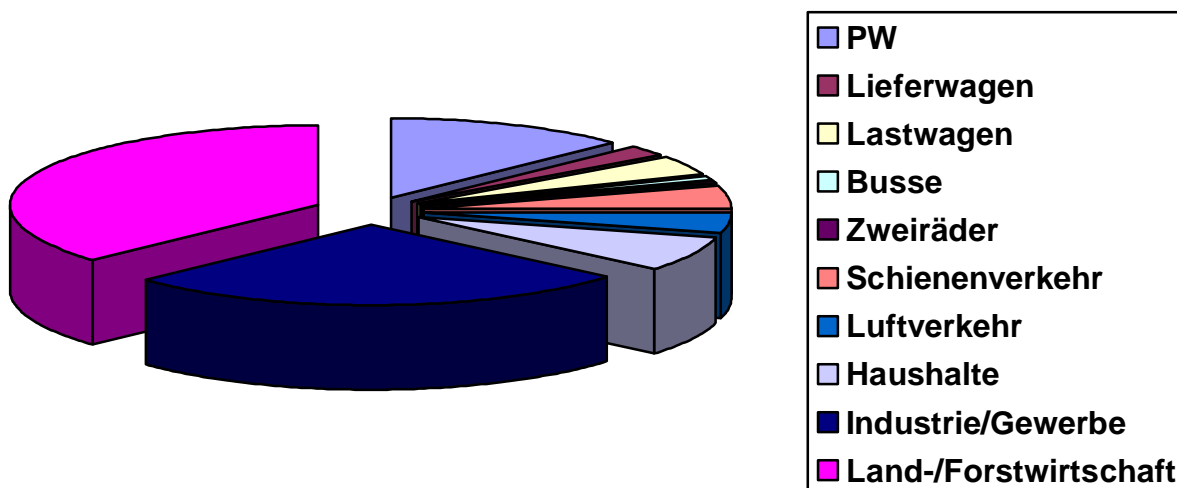
- Der Verkehr, einschliesslich die Eisenbahn, verursacht lediglich 29 Prozent der PM10-Emissionen in der Schweiz (2005):
 - Zwei Drittel davon sind Aufwirbelungen und Abriebstaub;
 - Ein Drittel (also weniger als 10% des gesamten Feinstaubes) kommt aus dem Auspuff sämtlicher Transportmittel (Quelle: Bafu);
 - Aus den Auspuffen der Motorfahrzeuge des Strassenverkehrs entstammt sogar nur 6,5 Prozent der Gesamtbelastung.
- Verkehr total: 6'100 Tonnen (= 29%); davon zwei Drittel aus dem Strassenverkehr:

○ Personenwagen	12,6%	(Aufwirbelung 10,4%; Auspuff Benzin 0,5% bzw. Diesel 1,7%)
○ Last- und Lieferwagen	6,1%	(Aufwirbelung 2,7%, Auspuff 3,4%)
○ Dieselbusse	1%	
○ Schiene	4,7%	
○ Flugzeug, Schiff, 2-Rad	4,5%	
- Haushalte: 1'470 Tonnen (= 7%)
- Industrie und Gewerbe: 5'670 Tonnen (= 27%) (Auspuff Baumaschinen 4,3%)

- Land- und Forstwirtschaft: 7'770 Tonnen (= 37%) (Auspuff Traktoren/Maschinen: 5,8%)*

)* Der Schweiz. Verband für Landtechnik SVLT vertritt die Auffassung, dass die Russemissionen der gesamten Landwirtschaft maximal 400 Tonnen pro Jahr betragen (Schweizer Landtechnik, Januar 2007).

Diese Auffassung des SVLT wird vom Bafu mit Communiqué vom 29. März 2007 bestätigt: Die landwirtschaftlichen Maschinen stossen gemäss aufdatierten Modellrechnungen rund 400 Tonnen Dieseleruss pro Jahr aus. Die alten Zahlen aus dem Jahr 1996 bezifferten den Ausstoss der Landwirtschaft noch auf 1'100 Tonnen Krebs erregenden Dieseleruss. (Bafu-Info 29.03.07)



- Selbst an Autobahnen und hoch belasteten Strassen im innerstädtischen Bereich sind maximal sechs $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bis acht $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auf den Verkehr zurückzuführen. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Die Untersuchung „Emissionsinventar für primäre Feinpartikel“ der Electrowatt Engineering AG im Auftrag der EMPA kam im Jahr 2000 zum Schluss, dass der Schienenverkehr in der Schweiz im Jahr 1995 in etwa gleich viel PM10 emittiert hat wie der Personenverkehr auf der Strasse oder der Güterverkehr auf der Strasse. (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Abteilung Luftreinhaltung und NIS: Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionen, Schlussbericht; Vorabdruck Januar 2001, Electrowatt Engineering, S. IX)
- Gemäss Infrac-Studie „PM 10-Emissionen Verkehr, Teil Schienenverkehr“ (10. Jan. 2007) ergeben die mechanisch erzeugten PM10-Emissionen des Schienenverkehrs den Bereich von 800-1'300 t/a (Bezugsjahr 2005). Fast 60 Prozent davon sind Bremsabriebe. Der Rest stammt von Rädern, Schienen und Fahrdracht. Personen- und Güterverkehr teilen sich die Summe hälftig auf. Nicht untersucht wurden die Auspuff-Emissionen aus dem Rangierbetrieb mit Diesellokomotiven. Diese betragen gemäss früheren Schätzungen ca. 45 t/a Dieseleruss. Zusammen mit den Dieselerussemissionen liegen die PM10-Emissionen des Schienenverkehrs im Bereich 850-1'350 t/a.
- Das Baugewerbe sorgt laut Schätzungen des Bundesamts für Umwelt (Bafu) für 15 Prozent der gesamten Feinstaubemissionen (zum Vergleich: der Personenverkehr trägt 13 Prozent zur Feinstaubbelastung bei). (NZZ 07.02.08)

Emissionsvorschriften / Emissionsentwicklung

- Der Partikelgrenzwert für Diesel-Personenwagen ist seit 1987 um 93 Prozent (!) gesunken (Vorschrift 1987 = 0,370 g/km; Euro 4/2005 = 0,025 g/km). Ab 2011 gelten die Euro-5-

Grenzwerte (0,005 g/km Partikel), ab 2015 Euro 6. Ein Euro-5-Motor hat bei Lastwagen zwischen 95 bis 99 Prozent weniger Partikelaustritt als ein so genannter Euro 0.

- Die Emissionen des Strassenverkehrs sind heute bei verschiedenen Schadstoffen im Vergleich zu 1985 um 60 bis 85 Prozent geringer; dies trotz Verkehrszunahme von rund 40 Prozent (Quelle: Bafu-Bericht Nr. 35 „Luftschadstoffemissionen des Strassenverkehrs 1980-2030“).
- Seit Mitte der 1980er-Jahre bis zum Jahr 2000 (bzw. 2005) ist der Ausstoss von Schwefeldioxid in der Schweiz um 75 Prozent, von Stickoxiden um 40 Prozent (bzw. knapp 50%), von flüchtigen organischen Verbindungen um 58 Prozent (bzw. 64%) und von Ammoniak um 21 Prozent (bzw. 23%) zurückgegangen. Beim primären PM10 betrug der Rückgang 26 Prozent (bzw. 27%) (Bafu: Bericht Feinstaub PM10, 07.11.2006).
- Gemäss Zahlen des Bundesamts für Umwelt (Bafu) haben sich die vom Strassenverkehr verursachten Partikelemissionen von 1980 (gut 6'700 Tonnen pro Jahr) bis ins Jahr 2005 (knapp 1'400 Tonnen) um den Faktor vier verringert. Die Stickoxidemissionen sanken im selben Zeitraum fast um den Faktor drei. Gleichzeitig stiegen aber die Kohlendioxidemissionen um rund 30 Prozent. Diese Emissionsreduktion wurde erreicht, obschon sich in diesem Zeitraum die Fahrleistungen des Strassenverkehrs verdoppelt haben. (NZZ 27.03.07)
- Klimaphysiker Ernest Wingartner vom Paul Scherrer Institut: „Wir können auf dem Jungfrauoch feststellen, dass die Emissionen der Feinstaubpartikel in unserem Land seit sechs Jahren nicht mehr zugenommen haben.“ (Berner Zeitung 09.03.07)
- Die Verschärfung von Abgasgrenzwerten kann nur im Gleichschritt mit der EU eingeführt werden (UVEK, Faktenblatt 2, 16.01.2006). Die Schweiz hat der Welthandelsorganisation und der EU/Efta in einem Notifikationsverfahren mitgeteilt, dass sie beabsichtigt, die Abgasnorm Euro 5 vorzeitig einzuführen. Der Bundesrat wird Anfang 2007 definitiv über das weitere Vorgehen entscheiden; es ist offen, ob der ursprünglich eingeplante Einführungsstermin vom 01. März 2007 eingehalten werden kann. (Antwort Bundesrat 18.12.06 auf Frage 06.5263 in Fragestunde Nationalrat).
- Das EU-Parlament hat am 13. Dezember 2006 eine neue Euro-5-Norm beschlossen, die per 1. September 2009 für alle in der EU verkauften neuen Dieselfahrzeuge bis 3,5 Tonnen die seit Anfang 2005 geltende Euro-4-Norm ablösen wird. Der Grenzwert für den Partikelaustritt von Dieselmotoren wird um 80 Prozent auf fünf mg/km gesenkt, womit Partikelfilter in neuen Dieselmotoren ab September 2009 unumgänglich werden. Neufahrzeuge bestehender Dieselmotoren müssen ab Januar 2011 mit einem Filter versehen werden (NZZ 14.12.06).
- Die von der EU neu festgelegten Grenzwerte (Euro 4) für Stickoxid und Partikelemissionen wurden gegenüber den Vorgaben von 1998 bereits auf einen Viertel reduziert. Die für 2010 anvisierte Vorschrift Euro 5 soll eine weitere Reduktion bringen. Beim Stickoxid wird eine Halbierung angestrebt, bei den Partikeln gar eine Senkung um den Faktor fünf. (NZZ 27.03.07)
- Für die Zulassung neuer Lastwagentypen gilt seit dem 1. Oktober 2006 die Euro-4-Norm (0,025 g/kWh Feinstaub).
- In Diskussion ist, dass Halter von Lastwagen mit nachgerüsteten Partikelfiltern ab 2008 in den Genuss einer reduzierten leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) kommen.
- Die Weltgesundheitsorganisation WHO hat die Einführung eines PM2,5-Grenzwerts vorgeschlagen. Obwohl PM2,5-Werte in der Schweiz an sechs Standorten bereits gemessen werden (für PM10 sind es 14), ist offen, ob die Schweiz einen solchen einführen wird.

Immissionen

- Die beschlossenen Abgasvorschriften hatten eine deutliche Reduktion der Luftschadstoffe (CO, HC, NO_x, Partikel) zur Folge und werden dies auch in Zukunft haben (Quelle: Schriftenreihe Umwelt Nr. 355 des BUWAL, 2004). In der Langzeitbelastung sind die PM10-Werte von 1990 bis 2000 um bis 40 Prozent zurückgegangen; seither haben sie sich stabilisiert (Bafu 12.12.2006).

- Trotzdem ist 70 Prozent der Bevölkerung der Auffassung, die Luftqualität sei in den letzten 15 Jahren schlechter geworden; nur 18 Prozent haben eine Verbesserung festgestellt (Quelle: Forschungsinstitut gfs.bern: Fragen zu Flashthemen, Sommer 2006; in: auto-dossier 12 2006).
- Während sich im Sommer die Luftzirkulation in einer Schichtdecke von mehr als 2'000 Metern über Meer abspielt, verringert sich die Höhe der Mischungsschicht im Winter auf 300 Meter über Meer und weniger. Niedrige Mischungsschichten verkleinern das Ausbreitungsvolumen für den Feinstaub und erhöhen damit die Feinstaubkonzentration. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Drei Millionen Menschen leben in der Schweiz in Gebieten, in denen die Belastungsgrenzwerte teils massiv überschritten werden. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)

Immissionsgrenzwerte

- Die Schweiz kennt im internationalen Vergleich die strengsten Immissionsgrenzwerte für PM10. Bei diesen handelt es sich gemäss Bundesrat um Unbedenklichkeitswerte, welche keine Sofortmassnahmen erfordern. Zurzeit kennen weder die Schweiz noch die EU-Alarmwerte für PM10.
Sowohl beim Erlass des Umweltschutzgesetzes wie auch bei den nachfolgenden Revisionen (zuletzt 1995) tauchte zwar die Frage auf, ob es sinnvoll wäre, wie im Lärmschutzrecht auch in der Lufthygiene neben den Immissionsgrenzwerten zum Teil deutlich höhere Alarmwerte einzuführen. In der Folge entschied sich jedoch das Parlament gegen deren Einführung. Die Ablehnung der Einführung von Alarmwerten war ein klares Bekenntnis zu einer konsequenten, an der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte orientierten Luftreinhaltepolitik. Man wollte auch verhindern, dass Alarmwerte Verwirrung in der Bevölkerung stiften und die Botschaft vermittelt wird, dass die Immissionsgrenzwerte nicht ernst zu nehmen sind (Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Schrade/Loretan, Zürich 1998, N 71 und N 25 zu Art. 13; vgl. Rita Morasani, in: URP/DEP 8 2006, S. 936).
- Der seit dem 1. März 1998 gültige, sehr strenge Jahresgrenzwert für den Feinstaub PM10, der nicht überschritten werden darf, beträgt $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Er wird nur in den ländlichen Gebieten eingehalten (Bafu 12.12.2006). Der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf gemäss Luftreinhalteverordnung (LRV, Anhang 7) pro Jahr nur einmal überschritten werden.
- In der EU beträgt der Tagesgrenzwert (seit 22.04.1999) ebenfalls $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; er darf seit 1. Januar 2005 nur noch an maximal 35 Tagen pro Jahr (ab 01.01.2010: 7 Tage) überschritten werden. Der Jahresgrenzwert beträgt in der EU (seit 1. Januar 2005) $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; er soll auf das Jahr 2010 auf den Wert gemäss Schweiz verschärft werden.
- Am 11. Dezember 2007 hat das Europäische Parlament in Strassburg eine neue Richtlinie (Gesetz) zur Luftqualität verabschiedet. Die Richtlinie erhält neue Grenzwerte für Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern (PM2,5). Für die Konzentration von PM2,5 in der Luft setzt die Richtlinie eine Obergrenze von 25 Mikrogramm pro Kubikmeter, die ab 2015 rechtlich verbindlich ist. Zudem darf ab 2015 die durchschnittliche Hintergrundbelastung in städtischen Gebieten 20 Mikrogramm pro Kubikmeter nicht überschreiten. Diese zusätzliche Vorschrift soll verhindern, dass sich die Behörden nur auf die Einhaltung der allgemeinen 25-Mikrogramm-Limite an stark belasteten Standorten wie etwa grossen Strassenkreuzungen konzentrieren.
Unverändert bleiben die bereits eingeführten Grenzwerte für alle Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometer (PM10): Die Limite liegt bei einer durchschnittlichen Jahresbelastung von maximal 40 Mikrogramm pro Kubikmeter, zudem darf ein Tagesgrenzwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter an höchstens 35 Tagen pro Jahr überschritten werden. (NZZ 12.12.07)
- Gemäss der Eidg. Kommission für Lufthygiene entspricht der Immissionsgrenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM2,5 der EU nicht den Schutzvorgaben des USG der Schweiz. Dieser Grenzwert wird von der EKL nicht empfohlen. (BAFU-Info 26.02.08)
- In der Schweiz ist das Verhältnis zwischen PM10 und dem darin enthaltenden PM2,5 in den bisher vorliegenden Studien recht konstant: Es beträgt zwischen 60 und 80 Prozent, und die beiden Messwerte sind sehr hoch korreliert. Damit ist PM2,5 in der Schweiz nach heutigem Wissenstand mit PM10 reguliert. Zurzeit werden aber zusätzliche Messungen durchgeführt,

um festzustellen, ob die bisherigen Untersuchungen genügen oder ob es nicht doch auch für die Schweiz einen PM_{2,5}-Grenzwert braucht. (Ursula Ackermann-Liebrich, Prof. Dr. med., Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Basel; in: URP/DEP 9 2007, S. 891)

- Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt SUVA führte bereits 1994 einen MAK-Grenzwert (Maximale Arbeitsplatzkonzentration, www.suva.ch → Suchbegriff Feinstaub) ein. Ein Problem der Arbeitssicherheit stellte v.a. der Tunnelbau dar; die dort beschäftigten Arbeiter waren durch den Einsatz von dieselbetriebenen Baumaschinen jahrelang enormen Feinstaubbelastungen ausgesetzt, da erst im Jahr 2000 ein Partikelfilter-Obligatorium im Tunnelbau eingeführt wurde (Einsatz von Partikelfiltersystemen im Untertagebau, Strategie SUVA zur Berufskrankheiten-Prophylaxe beim Einsatz von Dieselmotoren im Untertagebau vom 31.01.03).
- Sowohl beim Ozon wie bei PM₁₀ sind die Grenzwerte so streng, dass sie nie auch nur annähernd einhaltbar sein werden – zu dominierend sind die meteorologischen Einflüsse auf die entsprechenden natürlichen oder kaum minimierbaren Verbreitungen. Dementsprechend sind die Erfolge in der Feinstaubbekämpfung recht mager, die beim Ozon gleich null. (René Weiersmüller, 16.06.07)
- Da die Einhaltung der Tagesgrenzwerte unabhängig von allen Luftreinhaltemassnahmen weitgehend dem Zufall meteorologischer Ereignisse unterliegt, sollte auf Tagesgrenzwerte vollständig verzichtet werden. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Da die Jahresgrenzwerte in den verschiedenen europäischen Regionen unterschiedlich stark durch meteorologische Einflüsse geprägt werden, sollten sie unter Berücksichtigung der Meteorologie und der lokalen Ausbreitungsbedingungen individuell vorgegeben werden. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)

Schwellenwerte bei Smog-Lagen

- Das interkantonale Konzept für temporäre Massnahmen bei ausserordentlich hoher Luftbelastung durch zuviel Feinstaub der BPUK vom 21. September 2006 sieht ein dreistufiges Vorgehen mit einer Informationsstufe (wenn der Tagesmittelwert über 75 µg/m³ liegt) und zwei Interventionsstufen (wenn der Tagesmittelwert über 100 µg/m³ bzw. über 150 µg/m³ liegt) vor, gekoppelt mit der Prognose einer unveränderten Wetterlage für weitere drei Tage. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 881)
- Bereits 1987 hat der Bundesrat Empfehlungen für das Vorgehen bei Wintersmog abgegeben (BBI 1987 207). Sie orientierten sich an der SO₂-Belastung und sahen eine Warnstufe bei 200 µg/m³ sowie eine Interventionsstufe bei 350 µg/m³ (jeweils Tagesmittelwert) vor. Das Konzept gelangte in der Folge nie zur Anwendung, weil die SO₂-Emissionen durch geeignete Massnahmen dauerhaft gesenkt werden konnten, und wurde deshalb 1997 wieder aufgehoben. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 881)
- In der schweizerischen Gesetzgebung kommt der Begriff „Smog“ nicht vor. Die Regelung des Umgangs mit Smog-Perioden ist also eine Ergänzung zur Luftreinhaltung im Sinne des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Luftreinhalteverordnung (LRV). Folgerichtig ist bei Smog-Konzepten von Schwellenwerten die Rede, im Gegensatz zu den lang- und kurzfristigen Grenzwerten der LRV. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 879)
- In der EU wurde ein PM₁₀-Schwellenwert oberhalb des Kurzzeitwertes nicht festgelegt. Stattdessen dient die Überschreitungshäufigkeit als Klassierungskriterium. Der 24-Stundenmittelwert von 50 µg/m³ darf an höchstens 35 Tagen pro Jahr überschritten werden. Ist dies häufiger der Fall, müssen die Behörden Massnahmenpläne zur Emissionsreduktion erstellen. Führen auch diese nicht zum Ziel, sind Aktionspläne vorgesehen, also kurzfristige, zeitlich begrenzte Eingriffe. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 880)

Immissionsmessungen

- Die natürlichen Vorgänge auf der Erde führen dazu, dass die Luftqualität von Jahr zu Jahr stark variiert. So zeigen die aktuellen Zahlen der Zentralschweizer Umweltämter, dass der Jahresmittelwert für Feinstaub im Jahr 2007 im Vergleich zum Vorjahr um bis zu 20 Prozent abgenommen hat. Diese starke Verbesserung ist aber nicht auf ein verantwortungsbewusstes Umweltverhalten der Menschen zurückzuführen, sondern hat viel mehr mit der günstigen Wetterlage zu tun. So sorgten 2006 (und auch 2003) starke winterliche Inversionslagen für eine extreme Feinstaubbelastung in der Schweiz, war 2007 nicht der Fall war. (TCS Infotech: Geht uns die saubere Luft aus? Emmen 2008)
- Ende Januar und Anfang Februar 2006 wurde der Tagesmittelwert gemäss den Messstationen des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (Nabel) in Zürich mit 165,3, in Bern mit 164,1, in Dübendorf mit 156,5 und in Lausanne gar mit 176,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten.
- Der Jahresmittelgrenzwert von 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Luft wurde 2006 bei allen Messstationen im Flachland überschritten. (SDA-Meldung 06.04.07)
- Bereits im Februar 2003 war eine ausgeprägte, aber nur sechs Tage dauernde Wintersmogphase verzeichnet worden. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 882)
- Man geht davon aus, dass gut 40 Prozent der Bevölkerung zeitweise einer zu hohen Feinstaubbelastung ausgesetzt sind. Es sind dies vorwiegend Menschen, die in Städten oder entlang von viel befahrenen Strassen leben. (URP/DEP 8 2006, S. 929)
- Laut Nabel-Bericht sind die Zielsetzungen hinsichtlich Feinstaub (PM10) noch nicht erreicht: Bis 1996 war der Grenzwert für den Schwebstaub der Luft (TSP) an allen Nabel-Messstellen – wie damals positiv vermerkt wurde – noch eingehalten. Staub- resp. Feinstaubprobleme ergaben sich erst, als die Staubmessung auf den lungengängigen Feinstaub (PM10) umgestellt wurde und gleichzeitig der Grenzwert unter Hinweis auf nicht unumstrittene Untersuchungen massivst verschärft wurde. (René Weiersmüller, 16.06.07)

Inversionslagen

- Bei Inversionslagen sind die tiefer liegenden Luftmassen infolge nächtlicher Bodenauskühlung kälter als die darüberliegende Luft; es bildet sich meist grossräumig ein sogenannter Kaltluftsee. Je tiefer die Inversionsobergrenze liegt und je kleiner der (vertikale) Temperaturgradient, umso schneller steigen die Feinstaubwerte infolge fehlender Verfrachtungs- und damit Verdünnungsmöglichkeiten an. Und je länger die Inversion dauert, um so mehr konzentriert sich unterhalb der Inversionsobergrenze der natürliche und der von Menschen verursachte Staub. (René Weiersmüller, 16.06.07)
- Hauptsächlich während Inversionslagen gehen die Messwerte sämtlicher nicht in der Höhe liegenden Messstellen (egal ob in der Stadt, am Autobahnrand, in der Agglomeration oder auf dem Lande weitab jeder Emissionsquelle) praktisch synchron einher und zwar – das ist die zweite Erkenntnis – durch die Wetterlage gesteuert. (René Weiersmüller, 16.06.07)
- Während Inversionslagen sind also Umfang und Herkunft der Feinstaubemissionen von untergeordneter Bedeutung. Entsprechend gering ist der Spielraum für Massnahmen zur Senkung der Feinstaubbelastung. (René Weiersmüller, 16.06.07)

Gesundheitsgefährdung

- **Schadstoffe:** Besonders gefährlich für die menschliche Gesundheit sind die Krebs erzeugenden, sehr feinen Russpartikel, welche vorwiegend von Dieselmotoren, Holzheizungen und offenen Feuerstellen stamme. Diese Partikel gelangen bis in die tieferen Atemwege und damit auch in den Blutkreislauf. Die Folgen sind chronischer Husten, Bronchitis, Asthmaanfälle, Lungeninfektionen und Lungenkrebs sowie Herz-Kreislaufbeschwerden.
- Staubpartikel in der Luft stellen das höhere Gesundheitsrisiko dar als Ozon. Dies sagt Otto Brändli, Chefarzt der Zürcher Höhenklinik und Experte für Lungenkrankheiten. Laut Brändli sind

es Schwebestäube, die den Smog gefährlich machen, nicht das Ozon.
(NZZ am Sonntag, 17.08.03)

- Besorgte Ärzte raten vom Aufenthalt im Freien ab, weil es wegen des Feinstaubes 4'000 Fälle von akuter Bronchitis bei Kindern gebe. Dabei führt das Rauchen von fünf Zigaretten in einem Zimmer zum Zwanzigfachen der zulässigen Feinstaubkonzentration. (Weltwoche Nr. 6.06)
- Lungenexperte Professor Hartmut Zwick: „Gegenüber dem Gesundheitsrisiko durch Rauchen ist jenes durch Feinstaub vernachlässigbar. Zirka 80 Prozent der Belastung für die Lunge kommt aus geschlossenen Räumen, nur zirka 20 Prozent von ausserhalb.“ Zwick verweist in diesem Zusammenhang auf eine Studie der deutschen Gesellschaft für Pneumologie. (Zitat aus der Zeitung der Wirtschaftskammer Tirol in: Strassentransport ST 04/2007)
- Die sekundären Feinstaubteilchen sind gefährlich. Dies zeigt eine belgische Studie: Forscher haben festgestellt, dass bei hohen Feinstaubkonzentrationen auch im Sommer die Todesfälle zunehmen. Das verblüfft die Wissenschaftler, weil es in der warmen Jahreszeit weniger Krebs erregende Russpartikel in der Luft hat – es wird nicht geheizt. „Das zeigt, dass die sekundären Partikel ebenfalls gesundheitsschädigend sind“, sagt Urs Baltensperger vom PSI. (SonntagsZeitung 08.06.08)
- Je kleiner die Partikel, desto tiefer dringen sie in das Lungensystem ein und enthalten ihre schädliche Wirkung: Es kommt unter anderem zu Entzündungsprozesse, die wiederum Folgekrankheiten auslösen. Aller kleinste Staubteilchen schaffen es sogar in Körperzellen und deren Kern. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- **Krankheiten:** Gemäss einer Übersicht des Instituts für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel zum Thema Aussenluftverschmutzung und Gesundheit aus dem Jahr 2005 erhöhen sich die krankheitsbedingten Sterbefälle um etwa drei Prozent, wenn der Tagesmittelwert für PM10 auf $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ansteigt. Die Spitaleintritte wegen Herz-Kreislaufkrankheiten nehmen um etwa 2,5 Prozent und wegen Atemwegkrankheiten bei älteren Menschen um 3,5 Prozent zu. Diese Zahlen werden durch eine Publikation der Weltgesundheitsorganisation bestätigt (WHO Air quality guidelines 2006; URP/DEP 8 2006, S. 930).
- Frauen, die während der Schwangerschaft einer hohen Belastung an Feinstaubpartikeln aus dem Verkehr ausgesetzt sind, gebären überdurchschnittlich häufig Kinder mit einem Geburtsgewicht von weniger als 3'000 Gramm. Zu diesem Ergebnis kamen deutsche und französische Forscher auf Grund der Beobachtung von rund tausend werdenden Müttern in München. (SonntagsZeitung 01.07.07)
- Ausser Zweifel steht mittlerweile, dass die Nanopartikel krank machen, wie der Berner Anatom Gehr bestätigt. Er hat als erster Forscher weltweit nachgewiesen, dass nur ultrafeine Partikel ins Blut übergehen und in vielen Organsystemen, sogar im Gehirn gefunden werden können. (presstext.austria 24.01.08)
- Die Feinstaubbelastung verschlechtert die Lungenfunktion, führt zu akuten und chronischen Gesundheitsschäden und erhöht die Sterblichkeit. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- Bruno M.C. Oberle, Direktor BAFU: „In Europa gehen jährlich rund 3 Millionen Lebensjahre als Folge der Luftbelastung durch Feinstaub verloren. Allein in der Schweiz sind es jährlich mehr als 40'000 verlorene Lebensjahre. Das entspricht etwa 350'000 frühzeitig verstorbenen Menschen pro Jahr in Europa bzw. 3000 bis 4000 in der Schweiz.“ (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)
- **Atemungsorgane:** Die als „Zeitreihen-Studien“ bezeichneten Analysen in verschiedensten Städten zeigen ausnahmslos und übereinstimmend, dass je höher die Schadstoffkonzentration gegenüber dem Vortag steigen, desto mehr Personen sterben. Die WHO schätzt, dass mit einer Erhöhung um zehn $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 die täglichen Todesfälle um 0,74 Prozent zunehmen, bei Erhöhung um zehn $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2,5 um 1,5 Prozent. Umgerechnet heisst das, dass bei einer dreitägigen Erhöhung der PM10-Konzentrationen um $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf eine Million Personen in diesen drei Tagen vier zusätzliche Todesfälle auftreten, drei zusätzliche Spitaleinweisungen wegen respiratorischer Probleme erfolgen und über 5'000 Personen vermehrte Atemwegssymptome aufweisen (WHO 2006). (Ursula Ackermann-Liebrich, Prof. Dr. med., Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Basel; in: URP/DEP 9 2007, S. 892)

- Die Resultate von Sapaldia aus dem Jahr 1997 zeigten, dass die Lungenfunktion um etwa drei Prozent abnahm, wenn gleichzeitig die Feinstaubkonzentration um zehn $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anstieg. Je näher die Studienteilnehmer an stark befahrenen Strassen wohnten, desto mehr Atemwegsbeschwerden hatten sie. (Infoblatt Lungenliga Sept. 07)
- Bereits geringe Verbesserungen der Luftqualität haben Auswirkungen auf die Gesundheit. Zu diesem Ergebnis kommt die Schweizer Lungenstudie Sapaldia, die soeben veröffentlicht worden ist. Die Wissenschaftler konnten erstmals nachweisen, dass sich die Reduktion von Feinschwebestaub bei Erwachsenen positiv auf die Lungenkapazität auswirkt. Bisher gab es erst eine kalifornische Studie mit Kindern, die in saubere Gebiete umzogen. Je stärker die Feinstaubbelastung zwischen 1991 und 2002 im Wohngebiet der knapp 5'000 untersuchten Personen zurückging, desto leistungsfähiger blieb die Lunge. (Sonntagszeitung 09.12.07; presstext.austria, 06.12.07)
- Eine Verminderung des Feinstaubgehalts in der Luft kann den altersbedingten Funktionsverlust der Lunge merklich verzögern. Zu diesem Schluss kommt eine grosse Schweizer Studie, die aufgrund ihrer sorgfältigen Methodik erhebliche Aussagekraft besitzt. Einbezogen wurden in das Projekt Sapaldia rund 8'000 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Bewohnerinnen und Bewohner von acht Orten in der Schweiz. Wie die Autoren der Untersuchung berichten, nahm der Gehalt von Feinstaub mit einem Durchmesser von höchstens zehn Mikrometern (sogenannte PM10) an allen Orten jährlich um rund fünf Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ab. Gleichzeitig kam es zu einer merklichen Verzögerung der Lungenalterung – und zwar unabhängig von anderen Einflüssen, etwa dem Tabakkonsum und der anfänglichen Lungenfunktion. Je nachhaltiger sich die Luftqualität zudem verbesserte, desto langsamer schritt der Funktionsverlust der Lunge voran. Wie die Ergebnisse der Sapaldia-Studie zeigen, scheinen einerseits schon geringe Schadstoffmengen in der Luft dem Atemorgan zuzusetzen und andererseits Massnahmen, die zu einer Verbesserung der Luftqualität führen, der Gesundheit erheblich zugute zu kommen. (NZZ 12.12.07)
- Bei geringer Luftverschmutzung gelingt es den Atemwegen, die Staubteilchen laufend wieder Richtung Rachen zu befördern. Dafür ist die Schleimhaut der Atemwege mit Härchen besetzt, die den Staub zusammen mit dem Schleim nach oben befördern. (Faktenblatt Lungenliga Sept. 07)
- Nino Künzli, Forscher am Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Uni Basel, veröffentlichte im September 2000 im renommierten Medizinjournal Lancet eine Studie, die weltweit Aufsehen erregte. Er gab dem Feinstaub in den Autoabgasen die Schuld an jährlich 20'000 Todesfällen in Frankreich, Österreich und der Schweiz. Gemäss dieser Studie müssen in der Schweiz jährlich 3'700 Menschen wegen des Feinstaubes in ihren Lungen vorzeitig sterben. (Weltwoche Nr. 6.06)
- Die steigende Rate an Asthma und anderen Lungenerkrankungen ist zu einem Teil auf schädliche Abgase zurückzuführen. Ein Mitverursacher ist der Feinstaub, der wie aktuelle Forschungsergebnisse bestätigen, auch zu Herzinfarkt und Krebs führen kann. (presstext.austria 24.01.08)
- „*Mindestens jeder zweite Bauer hat keine normale Lungenfunktion mehr*“, sagt der Berner Allergologe Arthur Helbling. (...) Heu, Dünger, Silofutter, Schimmel, Tierfell, Kot, Abgase von den Landmaschinen: Das alles schlägt auf die Lunge. Allergologe Helbling: *Das sieht man Krankheitsbilder, die eigentlich schon als ausgestorben gelten.*“ (Blick 29.03.08)
- Der Schweizerische Bauernverband sieht kein Problem: „*Unsere auf die ländliche Bevölkerung spezialisierte Krankenkasse Agrisano verzeichnet keine Häufung von Lungenkrankheiten bei den Bauern*“, sagt Verbandssprecherin Sandra Helfenstein. (Blick 29.03.08)
- **Krebs:** Mit aufwendigen Tests gelang Loretta Müller, Preisträgerin des Nachwuchspreises der Uni Bern, der Nachweis, dass Dieselpartikel Zellen auf verschiedenen Ebenen schädigen können. Besonders beunruhigend: Gewisse Zellen reagierten mit „oxidativem Stress“, erzählt Müller. „*Kommt es zu einer Reaktion solcher Zellen mit der DNA, kann es nach weiteren Schritten zu Krebs führen.*“ Weiter gelang ihr der Beweis, dass die Dieselpartikel für Entzündungsreaktionen der Zellen verantwortlich sind. (Basler Zeitung 25.02.08)

- **Herz- und Kreislauferkrankungen:** Professor Felix Unger, Vorstand der Universitätsklinik für Herzchirurgie in Salzburg: „*Herzerkrankungen sind multifaktorell. Es ist ein Unfug, sie auf einen Faktor Feinstaub zurückzuführen.*“
(Zitat aus der Zeitung der Wirtschaftskammer Tirol in: Strassentransport ST 04/2007)
- Dieselabgase scheinen in Kombination mit Fetten, die die Arterien verstopfen, das Risiko einer Herzerkrankung zu erhöhen. Wissenschaftler der University of California in Los Angeles (UCLA) haben nachgewiesen, dass diese Kombination Gene aktiviert, die zu einer potenziell gefährlichen Entzündung der Blutgefässe führen können. Der Nanomediziner André Nel betonte, dass die Auswirkungen der Dieselpartikel und des Cholesterins gemeinsam viel stärker seien als bei einem der beiden Faktoren allein. (Presstext 26.07.07)
- Die Ärzte finden immer mehr Belege dafür, dass Partikel und Giftstoffe aus Autoabgasen sich nicht auf die Angriffsorte Lunge und Atemwege beschränken. Die Schadstoffe bahnen sich auch den Weg ins Blut und ziehen das Herz-Kreislauf-System in Mitleidenschaft. Noch lange sind nicht alle Auswirkungen der Abgase enthüllt. (...) Im Blut der Testpersonen, die gerade Diesel-Rauch geatmet haben, fanden sich wesentlich mehr kleine Blutgerinnsel als nach dem Inhalieren der gefilterten Luft. Bei anderen Patienten verschlechterten die Abgase die Durchblutung. (...) Eine Stunde nach einer Auto- oder Busfahrt ist das Risiko eines Herzinfarkts dreimal so hoch wie zuvor. (...) Die Epidemiologin Annette Peters (Münchner GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit; neu: Helmholtz Zentrum München) schätzt, dass der Verkehr insgesamt für acht Prozent aller Gerinnsel in den Herzgefässen verantwortlich ist. Inzwischen verdichten sich die Hinweise, dass die Auspuff-Dünste das Herz nicht nur kurzfristig irritieren, sondern auch langfristige Schäden auslösen. (...) Wer lange Zeit erhöhten Feinstaubkonzentrationen aus dem Verkehr ausgesetzt ist, dessen Lebenserwartung verringert sich nach Ansicht der US-Ärzte (American Heart Association, AHA) um einige Jahre. (...) Allein an den Küsten Europas sind sie (die Abgase von Schiffsmotoren) laut den US-Forschern für jährlich 26'700 Todesfälle durch Lungenkrebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verantwortlich. (Sonntagszeitung 13.01.08)

Kritik an den Studien über vorzeitige Todesfälle wegen Feinstaubes

- Die Studie von Nino Künzli aus dem Jahr 2000 beruht auf früheren Arbeiten des Basler Instituts für Sozial- und Präventivmedizin.
- Es legte in der Studie Nummer eins von 1994, die der Nationalfonds mit 4,2 Millionen Franken unterstützte, „erstmals belegbare Erkenntnisse“ vor, dass zwischen der Luftverschmutzung und den Erkrankungen der Atemwege ein Zusammenhang bestehe. Der Tessiner Forscher Guido Doming-Hetti bezeichnete die Studie, an der er selber mitgearbeitet hatte, zwar als „unwissenschaftlich“, und der Lausanner Professor Michel Guillemin wies darauf hin, dass es auf die Qualität der Innenluft ankomme. Aber die Forschung der Basler kam allen recht, die zu dieser Zeit für Bahnausbau und Schwerverkehrsabgabe kämpften: Es galt zu beweisen, dass der Privatverkehr die Kosten nicht deckt, die er für Menschen und Umwelt verursacht. (Weltwoche Nr. 6.06)
- Gestützt auf die früheren Arbeiten der Basler, die damals die Zahl der vorzeitigen Todesfälle wegen der Luftbelastung noch auf 2'100 schätzten, errechnete die Studie Nummer zwei ungedeckte Kosten von 894 Millionen Franken für den Personenverkehr und von 518 Millionen Franken für den Güterverkehr auf der Strasse – inklusive Preis für das Ausstellen eines Totenscheines (Fr. 39.60). Die Bahnen, die wegen des Abriebs an Bremsen und Schienen jährlich 3'300 Tonnen Feinstaub verursachen, bekamen keine externen Kosten angelastet. (Weltwoche Nr. 6.06)
- Die Ärzte für den Umweltschutz legten 1997 die Studie Nummer drei nach. In ihrem Namen forderte Nino Künzli für die Schweiz – als erstes Land – einen verbindlichen Grenzwert für den Feinstaub. (Weltwoche Nr. 6.06)
- Dann veröffentlichte Nino Künzli seine aufsehenerregende Studie Nummer vier, die im Auftrag des Bundes in den Alpentransitländern Frankreich, Österreich und Schweiz durchgeführt worden war. Darin hielt er fest, dass hierzulande wegen des Feinstaubes jährlich 3'300 Menschen vorzeitig sterben. „Wir haben bei dem Projekt mit Datenmangel gekämpft“, gab der Forscher zwar zu: Schliesslich lässt sich nicht beweisen, dass jemand an einer Feinstaubvergiftung stirbt.

Die Studienautoren nahmen an, dass die Sterblichkeitsrate der Bevölkerung um vier Prozent steige, wenn sich die Feinstaubbelastung um zehn Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) erhöht. Ihre Hochrechnung begannen sie bei äusserst geringen - in der Schweiz nirgends erreichten – 7,5 Mikrogramm; eine Annahme, die Professor Felix Gutzwiller als Leiter des Instituts für Sozial- und Präventivmedizin der Uni Zürich anzweifelte: Wären die Forscher vom amerikanischen Grenzwert (15 Mikrogramm) ausgegangen, hätten sich ihre Totenraten halbiert, beim Schweizer Grenzwert (20 Mikrogramm) wären sie auf ein Zehntel zurückgegangen. (Weltwoche Nr. 6.06)

Aber die exakte Zahl – hochgerechnet aufgrund von Annahmen, Schätzungen und eigenen Arbeiten, die auf Annahmen und Schätzungen beruhten – steht seither fest. Ja, sie hat sich, wohl wegen des Bevölkerungswachstums, sogar stillschweigend auf 3'700 Tote erhöht. Diese Zahl verkünden heute in Medien und Politik alle wie einen Glaubenssatz. (Weltwoche Nr. 6.06)

- Gemäss einer europäischen Studie im Auftrag der WHO führt allein die zu hohe Feinstaub-Belastung in der Schweiz jährlich zum vorzeitigen Ableben von 3'000 bis 4'000 Personen. Damit lassen sich etwa sechs Prozent aller Todesfälle mit der Luftverschmutzung in Verbindung bringen. Berücksichtigt man zusätzlich die Zehntausende von Atemwegserkrankungen durch Feinstaub, so summieren sich die entsprechenden Gesundheitskosten in der Schweiz auf über vier Milliarden Franken. (Bafu-Zeitschrift „Umwelt“ 4/07)
- Professor Helmut Popper, Pathologe an der Medizinischen Uni Grat: *„Ein gesunder Mensch ist gegen die Feinstaubbelastung gerüstet. Der Mensch hat im Laufe der Evolution Schutzmechanismen entwickelt.“* Auch Partikel kleiner als die Partikelmasse 2,5 würden vom Körper abgebaut. (Zitat aus der Zeitung der Wirtschaftskammer Tirol in: Strassentransport ST 04/2007)

Massnahmen

Temporäre Massnahmen gegen Wintersmog?

- Das Problem des Wintersmogs mit sehr hoher Feinstaub-Belastung lässt sich mit temporären Massnahmen nicht lösen. Kurzfristige Massnahmen, die erst bei hohen Schadstoffbelastungen ergriffen werden, können die Werte kaum mehr beeinflussen, da sie zu spät kommen. (Bafu: Bericht Feinstaub PM10, 07.12.2006)
- Punktuelle und kurzfristige Massnahmen erzielen nur geringe Resultate. (Georg Ganz, Geschäftsführer der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 979)
- Alle Massnahmen für Smog-Bekämpfung kommen als Reaktion auf das Erreichen von Schwellenwerten eigentlich zu spät, weil die Anreicherung von Schadstoffen dann schon (zu) hoch ist. Der Haupteffekt ist daher eher, einen weiteren Anstieg der Belastung zu verhindern, als die bestehende rückgängig zu machen. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 886)
- Es sind Massnahmen notwendig, die geeignet sind, die Schadstoffbelastung insgesamt dauerhaft abzusenken (Verhinderung entsprechender Emissionen an der Quelle durch technische Vorschriften und rechtliche Vorgaben). Diese liegen im Kompetenzbereich des Bundes.
- Der Bund setzt auf langfristige Massnahmen; die Einführung von Temporärmassnahmen wird auf Bundesebene abgelehnt. (Uvek/Bafu, Feinstaub PM10, Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Massnahmen, Stand 07.11.06)
- Langfristig führt nichts an dem Einsatz von Partikelfiltern vor allem für Nutzfahrzeuge, der Umrüstung auf innovative Antriebskonzepte auch im ÖPNV, einer steten Verflüssigung des Verkehrs und der Verlagerung des Schwerlastverkehrs ins Umland vorbei. (Pressinformation Fraunhofer Institut Verkehrs- und Infrastruktursysteme, Dresden 08.05.05)
- In einer Publikation des Buwal (heute Bafu; Schriftenreihe Umwelt Nr. 180, Die Bedeutung der Immissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung, Bern 1992, S. 24) wird folgendes ausgeführt: *„Die Schweizerische Luftreinhaltung basiert nicht auf einem Krisenmanagement, sondern*

auf einer längerfristigen, dafür aber dauerhaften Sanierung der Schadstoffbelastung.“ Das Buwal beurteilte die Sofortmassnahmen dort als ungeeignet, wenn nicht sogar als nachteilig, um das anspruchsvolle Ziel, das der Gesetzgeber mit der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte setzte, zu erreichen (a.a.O., S. 23f; Rita Morosani, in: URP/DEP 8 2006, S. 936).

- Unsere Einflussmöglichkeiten auf die Feinstaubbelastung, insbesondere auf die Überschreitung der Tagesgrenzwerte, sind äusserst begrenzt. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)
- Nur selten, wenn der Tagesmittelwert wenige $\mu\text{g}/\text{m}^3$ über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt, können grossräumige und rechtzeitig angeordnete Verkehr beschränkende Massnahmen ein Überschreiten des Tagesgrenzwertes verhindern. Immer dann, wenn auch an den städtischen und vor allem ländlichen Hintergrundstationen der Tagesgrenzwert überschritten wird, sind Massnahmen zur Reduktion der Feinstaubbelastung wirkungslos. (Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme: „Feinstaub – was man darüber wissen sollte“)

Aktionsplan Feinstaub des UVEK

- Als Ergänzung zur Luftreinhalte-Verordnung (LRV) und den Massnahmenplänen der Kantone (lufthygienische Sanierungskonzepte) hat der Bund (UVEK) im Januar 2006 den Aktionsplan Feinstaub vorgestellt, der am 16. Juni 2006 vom Bundesrat genehmigt worden ist. Die meisten Massnahmen sind gegenwärtig in Arbeit:
 - Vorzeitige Einführung des künftigen Euro-5-Russgrenzwerts für alle leichten Dieselfahrzeuge;
 - Differenzierte Rückerstattung der Mineralölsteuer an öffentlichen Transportunternehmen nach Massgabe des Abgasreinigungssystems bei Dieselnissen;
 - Vorzeitige Einführung des künftigen europäischen Dieselnissen-Grenzwerts III B für Dieselnissen;
 - Anschaffung von dieselnissen betriebenen Bundesfahrzeugen ausschliesslich mit Partikelfilter;
 - Vergünstigung bei der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) für Lastwagen mit Filtersystem ab 2008.
- Soweit ersichtlich, ist die vorzeitige Einführung der europäischen Norm Euro 5 für neue leichte Dieselfahrzeuge sowie die europäische Norm für neue Dieselnissen ins Stocken geraten. (Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 906)
- Es zeigt sich, dass der Bund zur Bekämpfung des Winternissens Massnahmen ergreift, die sich auf vorhandene gesetzliche Grundlagen, namentlich auf das SVG (Einfuhr von Fahrzeugen) sowie auf das USG abstützen lassen. Auf Gesetzesstufe hingegen will der Bund offensichtlich nicht tätig werden. (Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 906)

Interventionskonzept Feinstaub der Kantone

- Die Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK) hat an ihrer Hauptversammlung am 21. September 2006 ein Interkantonales Interventionskonzept Feinstaub beschlossen (www.bpuk.ch).
- Aufgrund der rechtlichen Ausgangslage handelt es sich (beim interkantonalen Konzept vom 21.09.06) um ein eigentliches „Notfall-Konzept“. (Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 903)
- Das dreistufige Interventionskonzept Feinstaub ist weiterhin gültig. (Pressemitteilung BPUK 18.10.07)
- Bei ausserordentlich hohen Feinstaubbelastungen (ab Tagesmittelwert $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wird die Bevölkerung zuerst informiert (z.B. Aufruf zu freiwilligem Umsteigen auf öV oder zur Bildung von Fahrgemeinschaften, Empfehlungen für das Fahrverhalten, usw.).
- Bei andauernder Belastung (kritischen Inversionslagen, ab $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. ab $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) werden je nach Ausmass der Belastung in zwei Stufen regionale Interventionsmassnahmen angeordnet. Zu diesen temporären Massnahmen gehören:

- Verbot von jeder Art von Feuer im Freien (Haushalte, Land- und Forstwirtschaft);
 - Tempo 80 auf Autobahnen/-strassen gekoppelt mit Überholverbot für LKW (Bereits im Februar 2006 haben elf Kantone angesichts einer extremen Inversionslage und damit einhergehenden massiven Grenzwertüberschreitungen als Sofortmassnahme kurzfristig die Beschränkung der Maximalgeschwindigkeit auf Autobahnen auf 80 km/h angeordnet.);
 - Verbot des Betriebs von mit Feststoff befeuerten Zweitheizungen (Cheminées, Cheminéeöfen usw.) ohne Filter;
 - Verbot des Einsatzes von dieselbetriebenen Maschinen, Geräten und Fahrzeugen ohne Partikelfilter (Land- und Forstwirtschaft) sowie von dieselbetriebenen Baumaschinen ohne Partikelfilter;
 - Schaffung von Sperrzonen und Sperrzeiten für hoch emittierende Fahrzeuge (HEV).
- Kantonale Massnahmen dürfen nur befristet gelten. Weil die Massnahmen nach dem Interventionskonzept erst wieder aufgehoben werden, wenn die Immissionsgrenzwerte für die PM10 von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht mehr überschritten werden, erscheint es wesentlich, dass die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte für PM10 nicht zum Dauerzustand wird. Demgemäss sind die Massnahmenpläne anzupassen. (Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 914)

Partikelfilter-Obligatorium

- Ein Partikelfilter-Obligatorium würde den Gesamtausstoss im besten, technisch aber nicht realistischen Fall (100% Ausrüstungs- und Wirkungsgrad) gerade einmal um 1,6 Prozent verringern.
- Im Herbst 2006 waren bereits 60 Prozent aller neu in Verkehr gesetzten Diesel-Personenwagen mit dem neuesten Partikelreduktionssystem ausgerüstet.
- Der Partikelgrenzwert der Euro 4 wird inzwischen von den meisten neuen Personenwagen-Dieselmotoren ohne Partikelfilter unterschritten. (Automobil Revue 21.02.07)
- Auch den modernsten geregelten Keramikfiltern gelingt keine Beseitigung der Partikel um 99 Prozent; das wagen nicht einmal die Werbeleute der Hersteller zu behaupten. Dagegen beginnt die Anlaufkurve beim leeren Keramikfilter zwischen 60 und 70 Prozent Partikelreduktion und steigt mit zunehmender Beladung bis zum Abbrand auf über 95 Prozent an, weil die grossen Russpartikel den Durchgang durch die Keramikporen zunehmend verkleinern und dann auch die kleinsten Partikel zurückhalten. (Automobil Revue 21.02.07)
- Tatsächlich reduzieren auch (nachträglich eingebaute) offene Filter das ganze Spektrum der Partikelemissionen, von den allerfeinsten bis zu den grössten Partikeln. Bekanntlich arbeiten diese Filter mit extremer Turbulenz der Abgase; dabei werden die Partikel permanent gegen feines Metallfaservlies geschleudert, auf dem besonders die Feinpartikel haften bleiben und reduziert werden. (Automobil Revue 21.02.07)

Tempo-80-Beschränkungen

- Die wissenschaftlich fundierte Auswertung der Messungen von InLuft (gemeinsames Luftmessnetz der Kantone Aargau, Luzern, Nidwalden, Obwalden, Schwyz, Uri und Zug) im Frühjahr 2006 hat gezeigt, dass die Tempo-80-Beschränkungen auf Autobahnen für den Umweltschutz praktisch wirkungslos geblieben sind. Tempo 80 hat keine verminderte Feinstaubbelastung bewirkt.
- In dieser Phase (Tempomassnahmen Winter 2006) wurden 10 bis 15 Prozent weniger Fahrzeuge gezählt. Es handelte sich allerdings nicht um ein Glanzstück der interkantonalen Zusammenarbeit und Koordination. (Georg Ganz, Geschäftsführer der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 979)
- Hingegen hat die Anordnung der Temporeduktion eine gewisse Sensibilisierung der Bevölkerung bewirkt, so dass nicht wenige das Auto stehen liessen und das Verkehrsaufkommen um 14 Prozent sank. – Demzufolge hätte die Feinstaubbelastung entsprechend des geringeren Verkehrsaufkommens während der Tempo-80-Beschränkung spürbar zurückgehen müssen,

was aber nicht der Fall gewesen ist. Mit etwas Schwindeln könnte somit argumentiert werden, wenn dieser Minderverkehr zutreffen würde, hiesse das ja logischerweise, dass Tempo 80 zu mehr Feinstaub führe, was natürlich blanker Unsinn ist. (vgl. René Weiersmüller, 16.06.07)

- Tempo 80 ist wirkungslos und somit eine unverhältnismässige Massnahme für bis zu 93 Prozent der Personenwagen (alle PW mit Benzinmotor oder mit Dieselmotor und Partikelfilter).
- Im Aktionsplan des Bundes gegen Feinstaub ist Tempo 80 auf Autobahnen mangels Wirksamkeit nicht vorgesehen.
- *„Der Bundesrat ist unverändert der Auffassung, dass kurzfristige Massnahmen wie Tempobeschränkungen Emissionsminderungen der sogenannten primären Schadstoffe (Stickoxide, Feinstaub) bewirken. Da zum Zeitpunkt der Auslösung solcher kurzfristiger Massnahmen die Luftbelastung aber bereits auf einem sehr hohen Niveau ist, lassen sich mit diesen Emissionsminderungen nur geringfügige Verbesserungen der Luftqualität erzielen. Je früher die Intervention, desto höher die Reduktion.“*
(Antwort des Bundesrats vom 09.06.06 auf die Interpellation Hutter 06.3117)
- Kurzfristig angeordnete temporäre Massnahmen wie etwa Temporeduktionen auf Autobahnen sind nur Notmassnahmen, mit denen vorhandene Feinstaubspitzenbelastungen etwas reduziert werden können, und die zu der notwendigen Sensibilisierung der Bevölkerung und den damit verbundenen Verhaltensänderungen beitragen. Sie sind nicht geeignet bzw. ungenügend, um eine nachhaltige Verbesserung der Immissionssituation herbeizuführen. (Antwort Stadtrat Zürich 17.01.07 auf dringliche schriftliche Anfrage von M. Knauss und R. Rabelbauer betr. Feinstaub, Senkung der Luftbelastung)
- Verkehrsexperten in Deutschland halten „intelligente Verkehrsleitsysteme“ zur Verringerung von Staus als für weitaus wirkungsvoller als Tempolimiten. Der Verkehr sollte „zeit- und zustandsabhängig“ geregelt werden. Im Klartext: Lieber an Engpässen gezielt Tempo 80 oder 60 als selbst auf freier Strecke generell Tempo 130, schlägt zum Beispiel Verkehrsforscher Michael Schreckenber von der Universität Duisburg vor. (BaZ 31.10.07)

Verbot von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen ohne Partikelfilter

- Überschreiten die Feinstaubimmissionen den Wert von $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Interventionsstufe 2), so wollen die Kantone in der Land-/Forstwirtschaft ein Verbot von dieselbetriebenen Maschinen, Geräten und Fahrzeugen ohne Partikelfilter und im Gewerbe das Verbot von dieselbetriebenen Baumaschinen ohne Partikelfilter aussprechen.
- Es ist völlig unklar, wie bei einem Verbot von dieselbetriebenen Fahrzeugen ohne Partikelfilter in ländlichen Gebieten die Schneeräumung und der Strassendienst ohne die landwirtschaftlichen Traktoren durchgeführt werden kann.
- Anders (d.h. die Bedingungen nicht erfüllt) steht es bei einem allfälligen Verbot für Lastwagen. Die Verhältnismässigkeit wäre nicht gegeben, weil die Versorgung des Landes in Frage gestellt würde. (Georg Ganz, Geschäftsführer der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 987)

Sperrzonen und Sperrzeiten für hoch emittierende Fahrzeuge (HEV)

- Die Anordnung von Sperrzonen und Sperrzeiten für hoch emittierende Fahrzeuge (HEV) setzt ein einfach vollziehbares Identifikationssystem der Fahrzeugtypen nach Emissionskategorien voraus (z.B. jedes einzelne Fahrzeug wird mit einem unterschiedlich farbigen Kleber gekennzeichnet). Die entsprechenden Vorarbeiten sind gemäss BPUK in Gang gesetzt worden, Ergebnisse liegen jedoch noch keine vor.
- Die in Deutschland und Österreich eingeführten Umweltzonen mit Einschränkungen für emissionsintensive Fahrzeuge wurden für Zürich geprüft; sie könnten bei konsequenter Umsetzung auch entsprechende Wirkungen erzielen, sind jedoch mangels eines entsprechenden Kennzeichnungsschemas zurzeit kaum vollziehbar. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 886)
- Die Bilanz zu der Umweltzone fällt in Stuttgart zwiespältig aus. *„Wir kennen die Umweltzone hier seit vier Monaten. Die Luft ist nicht besser geworden“*, sagt Wolfgang Schulz-

Braunschmidt, Redaktor bei der „Stuttgarter Zeitung“ und Spezialist für Umweltpolitik. *„Nach wie vor können 95 Prozent der Fahrzeuge in der Umweltzone umherfahren“*; kritisiert Schulz-Braunschmidt. (...) Strikte Regeln kennt Berlin, wo die Umweltzone seit dem 1. Januar existiert. Aktuell sind rund sieben Prozent der Fahrzeuge vom Rayonverbot betroffen, schätzt Martin Lutz, Leiter des Fachgebietes Luftreinhalteplanung der Stadt. *„Die Zahl der alten, umweltschädlichen Personenwagen ist deutlich gesunken“*; sagt Lutz. *„Die Berliner modernisieren ihre Fahrzeugflotte.“* Ob sich die Luftwerte in Berlin dadurch verbessern, kann Martin Lutz nicht beurteilen. Verlässliche Daten lägen erst Ende Jahr vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Luft unter dem Strich nicht viel sauberer wird. (Berner Zeitung 18.06.08)

- Der Anteil der „alten“ Fahrzeuge (veraltete Motoren-/Antriebstechnologie, hohes Schadstoff- und Verbrauchsverhalten) ist mit rund 1,2 Millionen Einheiten hoch.
- In der Schweiz gibt es keine Gebiete, unabhängig ob Stadt oder Land, die im Vergleich zu anderen Gebieten speziell hohe Immissionswerte punkto PM10 aufweisen würden. Städtische und ländliche Regionen weisen ähnliche Werte auf (Bafu 12.12.06; Faktenblatt 1 „Zu hohe Feinstaub-Grundbelastung das ganze Jahr hindurch“); auch Innenstädte sind nicht stärker betroffen. Es muss davon ausgegangen werden, dass die lokalen oder temporären Fahrverbote für HEV auch in dichtbevölkerten ländlichen Gebieten des Mittellands angeordnet werden.
- Es gibt nirgendwo ein Konzept, wie bei einem Verbot von Lastwagen ohne Partikelfilter die Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit Gütern des täglichen Gebrauchs sichergestellt werden kann. Dasselbe gilt für die Kehrrichtentsorgung, die Schneeräumung, den Strassenunterhalt oder für den öffentlichen Verkehr mit Bussen.
- Umweltzonen in deutschen Städten: Vor sieben Jahren hat die EU eine Richtlinie zur Verbesserung der Luftqualität erlassen, wonach die Belastung der Luft mit Feinstaub einen Grenzwert (50 Mikrogramm je Kubikmeter Luft) nur an höchstens 35 Tagen im Jahr überschreiten darf. Um Fahrverbote aussprechen zu können, beschloss die Bundesregierung Deutschlands im Mai 2006 die „Verordnung zur Kennzeichnung emissionsarmer Kraftfahrzeuge“ (Plakettenverordnung). Am 1. März 2007 trat diese in Kraft. Sie regelt bundeseinheitlich die Kennzeichnung von PW, Lastwagen und Bussen je nach Schadstoffgruppe mit einer der verschiedenfarbigen Plaketten. Die Bestückung der einzelnen Fahrzeuge erfolgt in Deutschland aufgrund der sog. Schlüsselnummer auf den Fahrzeugscheinen. Dem Vernehmen nach werden die deutschen Städte nicht einheitliche Zufahrtskriterien festlegen (Stand anfangs Januar 2007). Ausserdem kann dieses System nicht einfach auf die Schweiz und die hierzulande immatrikulierten Fahrzeuge übertragen werden (fehlende Schlüsselnummer auf dem Fahrzeugausweis), sodass für Schweizer Automobilisten die Fahrt in deutsche Städte nicht ohne aufwändige Abklärungen und Vorkehrungen möglich sein wird.
- Der europäische Gesetzgeber hat den Städten und Kommunen bei der Bekämpfung zu hoher Feinstaubkonzentration mehr Luft gegeben. Sie sind nicht mehr verpflichtet, kurzfristige Massnahmen wie Lkw-Fahrverbote, Strassensperrungen oder Tempolimits zu ergreifen, wenn an mehr als 35 Tagen pro Jahr die Feinstaubgrenzwerte überschritten werden. Diese Verpflichtung ist einer Empfehlung gewichen. Ausserdem können Städte und Kommunen bei Bekämpfung zu hoher Feinstaubkonzentrationen einen Aufschub bis Ende 2011 beantragen. Erst dann müssen die seit 2005 gültigen Grenzwerte eingehalten werden. Das sehen Änderungen der EU-Luftqualitätsrichtlinie vor, an die sich EU-Ministerrat und Europäisches Parlament verständigt haben. (...) *„Aktionismus und kurzfristige Massnahmen wie Strassensperrungen oder Fahrverbote sind zwar medienwirksam, gegen hohe Feinstaubbelastung an einzelnen Tagen sind sie aber weitgehend wirkungslos“*, hatte der EP-Berichtersteller Holger Kraemer die Forderung begründet. (Internationales Verkehrswesen (60) 5/2008)
- Die Lockerung der Feinstaub-Richtlinien der Europäischen Union ist besiegelt. Vertreter der 27 Mitgliedstaaten verabschiedeten in Luxemburg eine Neufassung, die zahlreichen Grossstädten eine Gnadenfrist bis 2011 einräumt, um die eigentlich schon seit 2005 geltenden Feinstaub-Grenzwerte einzuhalten. Allerdings wird zusätzlich ein neuer Grenzwert für Kleinstpartikel eingeführt. (NZZ 15.04.08)
- Modellrechnungen zeigen, dass kurzfristige Strassensperrungen keine nennenswerten Ergebnisse bringen, wenn nicht die Grosswetterlage mitberücksichtigt wird. *„Während niederschlagsfreier Wetterperioden nimmt die Feinstaub-Belastung auch im ländlichen Gebiet*

deutlich zu“, so Matthias Klingler vom IVI des Fraunhofer Instituts. Lokale Sperrungen von Strassenschluchten würden also nur geringe Auswirkungen auf die Luftbelastung haben. (Pressinformation Fraunhofer Institut Verkehrs- und Infrastruktursysteme, Dresden 08.05.05)

- Was bringen Auto-Umweltzonen? Mit Sicherheit viel Bürokratie. Aber kaum bessere Luft. Die Fakten zeigen: Der grösste Teil der Luftverschmutzung kommt gar nicht aus dem Auspuff (Blick 19.06.08).
 - 58 Prozent (Quelle BAFU) von allem Schmutz in der Luft, dem Feinstaub, stammt von der Industrie, Landwirtschaft und mechanischem Abrieb von Schienen- und Strassenverkehr. Abrieb und natürliche Staubaufwirbelung gibt's unabhängig davon, wie sauber der Automotor ist.
 - 42 Prozent des Staubs stammt von Verbrennungen: Treibstoff, Öl und Gas, Holz
 - Zu beiden Teilen trägt auch der Strassenverkehr bei, total rund 21 Prozent. Der meiste Dreck stammt allerdings vom Abrieb (Gummi, Asphalt, Bremsen), bloss ein Drittel kommt aus dem Auspuff. Wobei Personenwagen gerade mal 2,3 Prozent am gesamten Feinstaub ausstossen.
- Detlev Möller, Professor für Luftchemie und Luftreinhaltung im deutschen Cottbus, schätzt selbst für die Millionenstadt Berlin den Anteil des Privatverkehrs an der Luftverschmutzung *„auf höchstens fünf Prozent“*. Die in Berlin seit Januar eingeführten Umweltzonen sind für ihn schlicht *„Unsinn“*. *„Wenn die besonders schmutzigen Autos nicht mehr fahren, hat das auf die Gesamtbelastung null Auswirkungen“*, so Möller. Die gäbe es erst, wenn 90 Prozent aller Autos gestoppt würden. Dafür bringen die Öko-Plaketten Geld in die Staatskasse. (Blick 19.06.08)

Sensibilisierung der Öffentlichkeit

- Die Anordnung von ungeeigneten Massnahmen (wie z.B. Feinstaub-Tempo-80) schwächt die Glaubwürdigkeit des Rechtsstaates und seiner vollziehenden Behörden. Die Dramatisierung oder die irreführende Falschinformation, wie sie unter anderem die skandalöse Auswertung der Tempo-80-Anordnung durch die Kantone Bern und Zürich war, wirken kontraproduktiv und dienen somit der Luftreinhaltung letztlich überhaupt nichts.
- Alle Massnahmen für Smog-Bekämpfung haben den Charakter des Ausserordentlichen und können die Bevölkerung auch zu ausserordentlichen Verhaltensänderungen bewegen. (Hansjörg Sommer, Leiter Abteilung Lufthygiene, AWEL des Kantons Zürich; in: URP/DEP 9/2007 S. 886)
- Die Wirkung der vielen behördlichen Empfehlungen darf allerdings nicht überschätzt werden. Die Befolgung der Empfehlungen für Smog-Situationen war (im Winter 2006) zumindest kurzfristig nicht überwältigend. Das grosse Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr hat nicht stattgefunden. (Georg Ganz, Geschäftsführer der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 985)

Kuriositäten und Erkenntnisse

Pflanzen als Feinstaubkiller

- Wissenschaftler der Universität Bonn haben entdeckt, dass Moose gefährliche Feinstäube „schlucken“ können. Wie ein biologisches Mikrofaser-Staubtuch nehmen die Pflanzen grosse Mengen der gefährlichen Luftpartikel auf und machen Feinstaub somit zur Biomasse. Nun planen die Forscher um Jan-Peter Frahm, diese natürlichen Luftfilter erstmals auch zur Strassenbegrünung einzusetzen. In Laborversuchen konnten die Moospolster von einem Quadratmeter Grösse bis zu 20 Gramm Feinstaub aufnehmen. Im Vergleich dazu fallen an einer viel befahrenen Strasse jährlich etwa 14 Gramm Feinstaub pro Quadratmeter an. (presstext 03.08.07)
- Efeu filtert nur unter bestimmten Konditionen Strassenstaub am besten: Das Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte (IASP) der Humboldt-Universität Berlin hat anhand einer Lite-

raturstudie die Auswirkungen von Hecken oder Pflanzengruppen auf Staub und Luftverunreinigungen untersucht. Ausschlaggebend für eine effektive Luftfilterung sind dabei die Art und Form der Bepflanzung. So filtert eine mit Efeu begrünte Mauer nur dann am besten den Strassenstaub, wenn der Efeu hofseitig gepflanzt wurde. Die Wissenschaftler kamen zum Ergebnis, dass Pflanzen in der Stadt nicht nur die Lufttemperatur senken, sie erhöhen zudem die Luftfeuchte, senken die Schallreflexion und beeinflussen Strömungsverhältnisse und Windgeschwindigkeiten. „In allen Untersuchungen zur Staubfilterung durch Vegetation wird die Fähigkeit der Pflanzen, Partikel aus der Luft zu filtern, bestätigt“, sagt Hendrikje Schreiter, wissenschaftliche Assistentin am IASP. Eine Studie aus Grossbritannien macht deutlich, dass durch städtische Wälder im Jahr umgerechnet ca. 65 bis 89 Todesfälle weniger auftreten sowie ca. 45 bis 62 Krankenhausaufnahmen weniger notwendig sind. (presstext.deutschland 27.02.08)

- Bäume, Hecken und Grünflächen schützen vor Feinstaub aus der Luft – vorausgesetzt, man pflanzt geeignete Arten an den richtigen Stellen. Dies zeigt eine neue Meta-Studie aus Deutschland. (...) Auch an stark befahrenen Strassen im Zentrum setzt das Planungsamt Amsterdams auf Begrünung, um die Luftqualität zu verbessern. Denn Bäume, Hecken und berankte Fassaden können Feinstaub binden. Dichtes Blattwerk wirkt zudem wie ein Schutzschild und leitet die verschmutzte Luft um. (NZZ 05.03.08)
- Feinstaub lagert sich auf Blättern und auf der Rinde von Pflanzen ab. Wie stark die Vegetation den Schmutz bindet, hängt wesentlich von der Form und Oberfläche der Blätter ab. So haftet der feine Dreck zum Beispiel auf den rauen Blättern der Hainbuche besser als auf glatten Ligusterblättern. Da der Staub besonders an den Blatträndern hängen bleibt, sind kleinblättrige Pflanzen, allen voran Nadelbäume, besser Staubfänger als grossblättrige. (NZZ 05.03.08)
- Lediglich extrem feine Partikel werden über die Blätter aufgenommen und der Luft damit unwiederbringlich entzogen: Teilchen mit Durchmessern unter einem Mikrometer verhalten sich wie Gase und diffundieren durch die Blattoberfläche. Die gröbere Fraktion des Staubs wird von Wind und Vögeln mehr oder weniger stark wieder aufgewirbelt, vom Regen abgewaschen oder fällt im Herbst mit dem Laub zu Boden. (NZZ 05.03.08)
- Ammoniumsalze, die weit mehr als die Hälfte des Feinstaubes ausmachen können, dienen den Moosen als Dünger. Reifenabrieb und andere organische Bestandteile des Feinstaubes sind Nahrung für Bakterien, die auf den Moosen leben. Moose sind effektive Staubreduzierer, sie funktionieren allerdings nur bei ständiger Befeuchtung. (NZZ 05.03.08)

Je mehr Dreck, desto besser

- Interview der BaZ mit Allergie-Experte Marco Waser, Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel: Seit den Sechzigerjahren haben die Allergien rasant zugenommen. Wieso? – „Dazu gibt es verschiedene wissenschaftliche Hypothesen. Eine sieht den Grund darin, dass unsere Verdauung immer mehr exotischen, unbekanntem Nahrungsmitteln und Zusatzstoffen ausgesetzt ist. Eine viel diskutierte mögliche Ursache ist die (...) Hygiene-Hypothese. Unser heutiger Hygienestandard ist zweischneidig. Zwar sind Infektionskrankheiten enorm zurückgegangen, aber gleichzeitig haben Allergien zugenommen.“ Welche Rolle spielen die zunehmenden Schadstoffe in der Umwelt? – „Die Schadstoff-Hypothese liess sich nach dem Fall der deutschen Mauer 1989 widerlegen. In Ostdeutschland war die Luft sehr schmutzig: Trabis fuhren ohne Katalysator, viele Häuserwände waren schwarz vom Russ der Kohlekraftwerke. Dennoch gab es weniger Allergiker als in Westdeutschland. Erklären lässt sich dieser Unterschied mit kinderreicheren Familien und mehr Kinderkrippen in Ostdeutschland. Mit Geschwistern oder in einer Krippe sind Kinder Krankheitserregern stärker ausgesetzt – sie werden zum Beispiel eher angehustet. Das schützt vor Allergien.“ (Basler Zeitung 27.08.07)

Kühlende Wirkung auf das Klima

- Feinstaub wirkt auch auf das Klima. Aerosole kühlen durch Rückstreuung des Sonnenlichts und Beeinflussung der Wolken die Atmosphäre und reduzieren so die globale Erwärmung durch Treibhausgase wie CO₂. Auf diese Art wirkt Feinstaub im Gegensatz zu CO₂ aber nur kurzfristig. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)

- Die hohen Emissionen von Schwefeldioxid, Stickoxiden und primärem Feinstaub in allen bewohnten Teilen der Welt haben eine deutlich abkühlende Wirkung auf das Weltklima. (...) Aerosole sind nur für zirka eine Woche in der Atmosphäre und kühlen so nur kurzfristig, während CO₂ über Jahrzehnte hinaus wirksam bleibt. (Energie-Spiegel Nr. 19, Juli 2008)

In Raucherlokalen ist's massiv stickiger

- Messungen der Lungenliga zeigen auf, dass die zweifelsohne schädliche Feinstaubkonzentration der Luft in Innenräumen oft viel höher ist als entlang von Strassen. In einer kürzlichen Reportage des Fernsehens DRS wurden in Raucherrestaurants PM10-Belastungswerte von 440 bzw. 492 Mikrogramm pro m³ gemessen – 30mal mehr als in Nichtraucherlokalen. Wer in solchen Restaurants drei Stunden verbringe, atme mehr Schadstoffe ein, als in der ganzen Schweiz an einem Tag zugelassen seien, lautete der Kommentar. (Touring 5, 20.03.08)
- Raucherlokale weisen eine bis zu 33mal höhere Feinstaubbelastung auf als Nichtraucherlokale. Eine im Auftrag der Lungenliga Schweiz durchgeführte wissenschaftliche Studie untersuchte die Feinstaubbelastung in 99 Gastronomiebetrieben und zeigt erstmals die hohe Belastung durch Tabakrauch in Schweizer Restaurants, Cafés und Bars auf. Die Studie belegt: Raucherlokale sind massiv mit gesundheitsschädigendem Feinstaub belastet. In einem Raucherlokal liegt die durchschnittliche gemessene Feinstaubkonzentration an PM_{2,5} (Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 2,5 Mikrometer) bei 194,4 µg/m³. Sie liegt somit rund achtmal höher als in einem Nichtraucherlokal (24,7 µg/m³). In extremen Fällen ist die Belastung durch Feinstaub in Raucherlokalen 33mal höher als in Nichtraucherlokalen (höchster gemessener Wert in einem Raucherlokal: 828,5 µg/m³). Am meisten durch Feinstaub belastet sind Bars. (Faktenblatt Lungenliga Schweiz, 18.05.08)

Rechtliches

Polizeigeneralklausel

- Der Handlungsspielraum der Kantone ist für kurzfristige Massnahmen sehr stark eingeschränkt. Die Kantone können zwar sehr wohl bei einer unmittelbaren schwerwiegenden Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung gestützt auf die Generalklausel der Polizeigesetzgebung kurzfristig und befristet Massnahmen ergreifen. Werden aber wie beim erwarteten Wintersmog Massnahmen für eine voraussehbare und sich wiederholende Situation geplant, kann die Polizeigeneralklausel nicht mehr angerufen werden.
- Die Anwendbarkeit der Polizeigeneralklausel setzt voraus, dass zeitlich dringlich eine schwere und unmittelbare Gefahr abzuwenden ist. Eine Voraussetzung, die in Winter- und in Sommersmogsituationen gegeben sein dürfte.
- Ein Heranziehen der Polizeigeneralklausel ist jedoch nicht möglich in Situationen, die immer wieder vorkommen und somit voraussehbar sind, und wenn typische und erkennbare Gefährdungslagen trotz Kenntnis der Problematik nicht normiert wurden (Ulrich Häfelin/Georg Müller/Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht, 5. Auflage, Zürich 2006, N 2468, mit Verweis auf die Rechtssprechung des Bundesgerichts). Um solche Gefährdungslagen dürfte es sich bei inversionsbedingten Smog-Lagen handeln, weshalb die Polizeigeneralklausel als Grundlage für Massnahmen zur Schadstoffreduktion nicht ausreichend ist (Rita Morosani, in: URP/DEP 8 2006, S. 934; gleicher Meinung: Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 917).
- Der Beizug der polizeilichen Generalklausel ist ausgeschlossen. (Georg Ganz, Geschäftsführer der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 987)

Art. 3 Abs. 6 des Strassenverkehrsgesetzes

- Die Kantone können keine Beschränkungen und Verbote im Strassenverkehr erlassen. Sie haben in diesem Bereich einzig die Kompetenz, gestützt auf Art. 3 Abs. 6 des Strassenverkehrsgesetzes (SVG; SR 741.01) befristete Tempobeschränkungen auf Autobahnen (maximal 8 Tage) zu beschliessen.

- Diese Bestimmung besagt, dass die Polizei in besonderen Fällen die erforderlichen Massnahmen treffen kann, namentlich den Verkehr vorübergehend beschränken oder umleiten. Die Massnahmen müssen damit dank des Vorbehalts in Art. 107 Abs. 1 der Signalisationsverordnung (SSV) nicht das übliche langwierige Verfahren (Verfügung, Publikation plus Abwarten der Rechtsmittelfrist) durchlaufen, sondern können sofort angeordnet werden. Ihre Geltungsdauer beschränkt sich jedoch auf acht Tage. (Rita Morosani, in: URP/DEP 8 2006, S. 941)
- *„Unter die ‚besonderen Fälle‘ gemäss Artikel 3 Absatz 6 des Strassenverkehrsgesetzes können die Kantone – ohne Mitsprachemöglichkeit des Bundes – auch erhöhte Feinstaub- oder Ozonwerte subsumieren und dementsprechend temporäre Tempobeschränkungen erlassen. Dadurch können auf den Nationalstrassen vorübergehend unterschiedliche Temporegimes entstehen. Dies ist namentlich dann nicht zu beanstanden, wenn verschiedene Regionen der Schweiz in unterschiedlichem Ausmass von Luftbelastungen betroffen sind, sodass sich Sofortmassnahmen nicht für alle Gebiete aufdrängen.“*
(Antwort des Bundesrats vom 09.06.06 auf die Interpellation Hutter 06.3117)
- Allerdings ist Tempo 80 auf Autobahnen als Massnahme gegen die übermässigen Feinstaubimmissionen wirkungslos und ungeeignet. Somit ist die Massnahme unverhältnismässig und rechtlich unzulässig.
- *„Artikel 3 Absatz 6 SVG ermächtigt die Polizei, in besonderen Fällen die ‚erforderlichen‘ Massnahmen zu treffen, verlangt selber aber nicht, dass die Wirkung der Massnahme ein gewisses (Mindest-)Mass übersteigt. Der Grundsatz der Verhältnismässigkeit verlangt, dass behördliche Massnahmen ein im Hinblick auf das zu verwirklichende Ziel geeignetes und notwendiges Mittel darstellen und dass sie in einem vernünftigen Verhältnis zu den auferlegten Beschränkungen stehen.“* (Antwort des Bundesrats vom 09.06.06 auf die Interpellation Hutter 06.3117)
- Aufgrund des Verhältnismässigkeitsprinzips wird es vor allem darauf ankommen, ob sich die Massnahme auf die Luftbelastung derart auswirkt, dass sie eine spürbare Verbesserung der Luftqualität herbeizuführen vermag.
(Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 900)
- Nationalrat Markus Hutter (fdp, Zürich) hat am 19. Dezember 2006 in einer Parlamentarischen Initiative die Forderung gestellt, dass die Kantone dazu verpflichtet werden sollen, den Wirkungsnachweis für Tempo-Massnahmen zu erbringen, die sie aufgrund zu hoher Feinstaubbelastung im Strassenverkehr anordnen.
- Interventionsmassnahmen müssen im öffentlichen Interesse liegen, lastengleich und verhältnismässig sein, dürfen die Gleichbehandlung nicht verletzen und sollten Wirkung zeigen. Die BPUK erachtete beim Interventionskonzept „Feinstaub/PM10“ gegen Wintersmog die Voraussetzungen als erfüllt, sah hingegen beim Sommersmog/Ozon keine Möglichkeit, entsprechende Massnahmen zu bestimmen. (Georg Ganz, Geschäftsführer der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 987)

Ergänzendes kantonales Umweltrecht

- Wenn der Bundesgesetzgeber im Bereich der Luftreinhaltung in Art. 14 USG wohl Immissionsgrenzwerte aber keine Alarmwerte vorsieht, kann davon ausgegangen werden, dass der Bundesgesetzgeber vorab die langfristigen Massnahmen geregelt hat. Dies wird von der Praxis immer wieder betont.
(Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 908)
- Die Kantone vertreten die Ansicht, eine eigene Kompetenz zur gesetzlichen Regelung von Interventionsmassnahmen zu haben, nachdem der Bundesrat (mit Ausnahme des Verbots für das Entfachen von Feuern im Freien gemäss Art. 26a Abs. 2 LRV) bewusst auf eine Regelung verzichtete (Rita Morosani, in: URP/DEP 8 2006, S. 937). Der Kanton Zürich hat sich dazu entschlossen, im Sinne von Art. 65 Abs. 1 USG ergänzendes kantonales Umweltrecht zu erlassen und eine Smog-Verordnung (für Feinstaub und Ozon) zu erarbeiten. (vgl. dazu auch (Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 909)
- Die Smog-Verordnung des Kantons Zürich vom 23. November 2006 regelt die Verkehrsbeschränkungen wie folgt (vgl. URP/DEP 8 2006, S. 939): § 5: *„Ist eine der Interventionsstufen erreicht, kann die Baudirektion in Absprache mit der Sicherheitsdirektion Massnahmen nach Art. 3 Abs. 6 SVG anordnen, insbesondere Geschwindigkeitsbeschränkungen auf zu bezeich-*

nenden Abschnitten von Autobahnen und Autostrassen. Über Art, Standort und Ausführung der Signalisation entscheidet die Sicherheitsdirektion.“

- Die Palette der Rechtsgrundlagen für die kantonalen Interventionen erscheint relativ bunt zu sein. Es zeigt sich damit, dass eine relativ grosse Unsicherheit bezüglich der rechtlichen Grundlagen besteht.
(Isabelle Häner, Prof. Dr. iur., Rechtsanwältin, Zürich; in: URP/DEP 9 2007 S. 905)
- Die von der BPUK beschlossenen Massnahmen betreffend dieselbetriebener Fahrzeuge und Maschinen ohne Partikelfilter (Verbote) können nur auf deren Offroad-Einsatz bezogen werden, d.h. auf Arbeiten auf dem Feld, Acker oder im Wald bzw. auf Baustellen. Auch dazu wird eine Gesetzesgrundlage benötigt.

Bern, 25.07.08