



## Faktenblatt 2

Montag, 16. Januar 2006

# Feinstaub PM10: Aktuelle Situation – Strategie

### Was ist Feinstaub?

Feinstaub besteht aus Partikeln mit einem Durchmesser von weniger als 10 Tausendstel-Millimeter. Die auch als PM10 bezeichneten Luftschadstoffe gelangen einerseits als primäre Partikel in die Atmosphäre. Im Jahr 2000 wurden in der Schweiz 21'000 Tonnen Feinstaub emittiert. 44 % stammen aus der unvollständigen Verbrennung von Treib- und Brennstoffen inklusive Holz. Dabei tragen die Dieselmotoren (Traktoren, Baumaschinen Lastwagen, Personewagen) rund 17 % zu diesen Emissionen bei. Die Holzheizungen und die Verbrennung von Waldabfällen sind mit 15 % ebenfalls eine wesentliche Quelle. Der Rest (56 %) kommt aus industriellen Prozessen sowie aus dem mechanischen Abrieb des Strassen- und Schienenverkehrs sowie der Staubaufwirbelung von Strassen, Ställen, landwirtschaftlichen Nutzflächen und Baustellen (siehe Abbildungen 1 und 2).

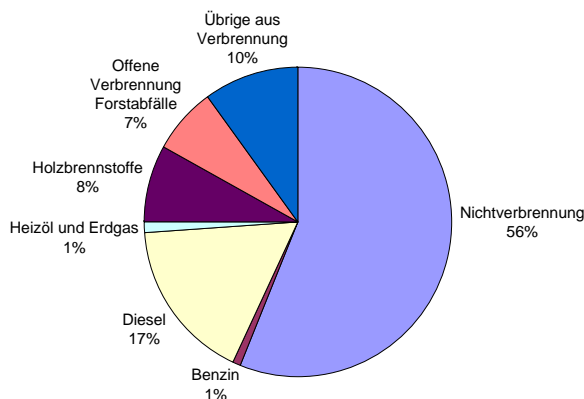


Abb. 1 Quellen der Feinstaub-Emissionen im Jahr 2000 (Gesamtmenge rund 21'000 Tonnen PM10)

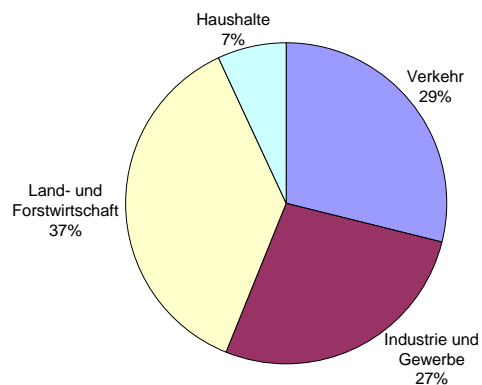


Abb. 2 Herkunft der Feinstaub-Emissionen im Jahr 2000 (Gesamtmenge rund 21'000 Tonnen PM10)

Andererseits gibt es auch sekundäre Partikel, die sich erst in der Luft aus gasförmigen Vorläuferschadstoffen wie Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ ), Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) und organischen Verbindungen (VOC) bilden. Ein kleiner Teil des Feinstaubes stammt aus natürlichen Quellen, wie z.B. Saharastaub oder Meersalz. Feinstaub setzt sich aus einer Vielzahl von chemischen Verbindungen zusammen.

Nicht alle Partikel sind gleich gefährlich. Besonders schädlich für die Gesundheit sind die Krebs erzeugenden, sehr feinen Russpartikel aus der unvollständigen Verbrennung, wie z.B. der Dieseleruss. Im Jahr 2005 werden in der Schweiz von Traktoren, Baumaschinen, Lastwagen und Dieselpersonenwagen rund 3'500 Tonnen Dieseleruss emittiert (siehe Abbildung 3).

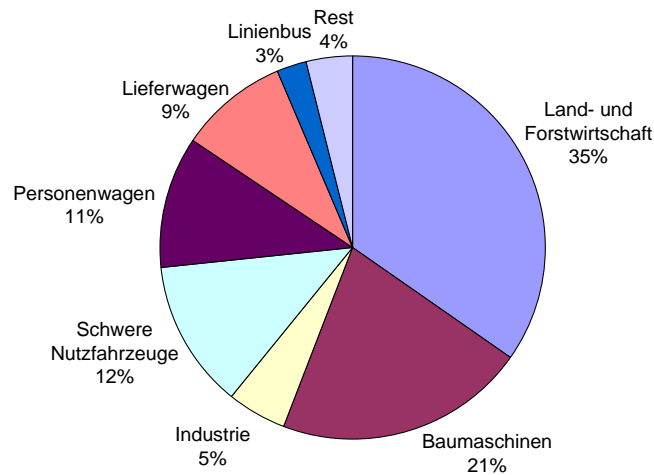


Abb. 3 Dieseleruss-Emissionen aus motorischer Verbrennung im Jahr 2005  
Gesamtmenge rund 3'500 Tonnen Dieseleruss (Teilmenge der PM10)

### Gesundheitliche Auswirkungen

Ein Teil des eingeatmeten Feinstaubes gelangt tief in die Lunge bis in die Lungenbläschen und von dort allenfalls auch in die Blutbahn. Die Folgen sind chronischer Husten, Bronchitis, Asthmaanfälle, Lungeninfektionen sowie Lungenkrebs. Herz-Kreislauf-Beschwerden können ebenfalls auftreten: Das Herzinfarkt-Risiko nimmt mit steigender Feinstaub-Belastung zu. Rund drei Millionen Menschen in der Schweiz atmen regelmässig zuviel gesundheitsschädigenden Feinstaub ein. Als Folge der Feinstaubbelastung rechnet man in der Schweiz mit über 3700 frühzeitigen Todesfällen pro Jahr. Darin enthalten sind 300 Tote durch Lungenkrebs und 20 Fälle von Säuglingssterblichkeit. Insgesamt entstehen durch die Luftverschmutzung mit Feinpartikeln Gesundheitskosten von 4.2 Milliarden Franken.

### Immissionsgrenzwert (Grenzwert für die Aussenluft)

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit hat der Bundesrat in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) für verschiedene gesundheitsschädigende Substanzen Immissionsgrenzwerte festgesetzt. Für Feinstaub PM10 gilt seit dem 1. März 1998 ein Grenzwert von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Luft im Jahresmittel. Dieser Wert darf nicht überschritten werden. Zudem gilt ein Tagesgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der höchstens einmal pro Jahr überschritten werden darf.

Die sehr feinen Russpartikel aus Verbrennungsprozessen sind Krebs erregende Stoffe. Für diese gibt es keine Unbedenklichkeitsschwelle. Deshalb sind die Emissionen weitestgehend zu vermindern. Seit 1998 ist Dieseleruss in der LRV als Krebs erregender Stoff aufgeführt.

### Emissionsgrenzwerte für stationäre Anlagen nach LRV

Gemäss der LRV gelten länger bestehende Baustellen und Kiesgruben als stationäre Anlagen. Gemäss Baurichtlinie Luft werden in der Schweiz seit 1. September 2003 Baumaschinen über 37 kW auf Grossbaustellen mit Partikelfiltern ausgerüstet. Seit September 2005 gilt dies auch für Maschinen von 18 bis 37 kW.

Für stationäre Anlagen wie Giessereien, Zementwerke, Ziegeleien und Schreinereien gilt in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) ein allgemeiner Emissionsgrenzwert für Gesamtstaub (nicht nur Feinstaub) von 50 mg/m<sup>3</sup> (Milligramm pro Kubikmeter), in Deutschland ein solcher von 20 mg/m<sup>3</sup>. Zusätzlich gilt in der Schweiz ein allgemeiner Grenzwert für Dieseleruss bei stationären Anlagen. Spezifische Emissionsbegrenzungen für Feinstaub resp. Russ gelten für alle Ölfeuerungen sowie für grössere Holzfeuerungen mit einer Leistung von mehr als 70 kW, stationäre Verbrennungsmotoren und Gasturbinen. In Deutschland sind diese Werte vergleichbar oder strenger.

### **Emissionsgrenzwerte für Motorfahrzeuge**

Die Abgasgrenzwerte für Neufahrzeuge des motorisierten Strassenverkehrs und für Traktoren werden in der Schweiz gemäss Bundesratsbeschluss zeitgleich mit der EU erlassen und verschärft.

### **Aktuelle Belastungssituation und Trend der Feinstaub-Belastung in der Schweiz**

Die PM10-Belastung ging in der Schweiz von 1992 bis 2000 je nach Messstandort um 5 bis 40% zurück. Seither ist aber keine Abnahme mehr zu beobachten.

Die Immissionssituation der letzten Jahre lässt sich anhand des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) wie folgt charakterisieren: Die Jahresmittelwerte in Städten, Agglomerationen und entlang von Autobahnen lagen in den letzten Jahren zwischen 22 und 40 µg/m<sup>3</sup>, das heisst deutlich über dem Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup>, im ländlichen Mittelland zwischen 19 und 25 µg/m<sup>3</sup>. Der Tagesmittelgrenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> wurde im Jahr 2005 in den Städten und Agglomerationen an 10 bis 50 Tagen überschritten, im ländlichen Mittelland noch an 5 bis 7 Tagen. Die Stationen der Alpensüdseite weisen eine höhere PM10-Belastung auf als vergleichbare Stationen auf der Alpennordseite, dies infolge der hohen regionalen Emissionsdichte und der Topographie.

### **Handlungsbedarf – Strategie – Massnahmen**

Der Vergleich der aktuellen Belastung mit den Immissionsgrenzwerten zeigt, dass auf nationaler und internationaler Ebene die Masse der primären und sekundären PM10 um je etwa 50% reduziert und die kanzerogenen PM10 weitestgehend vermieden werden müssen.

Die erforderliche Reduktion von sekundärem PM10 wird erreicht, wenn die bestehenden nationalen und internationalen Strategien zur Minderung der Emissionen der Vorläuferschadstoffe umgesetzt werden<sup>1</sup>. Da die PM10-Vorläufer gleichzeitig auch Vorläufer des Ozons und übermässiger Säure- und Stickstoffeinträge sind, kann mit der Umsetzung der Ozonstrategie<sup>2</sup> und des Critical Loads/Levels-Konzepts<sup>3</sup> auch die erforderliche Minderung von sekundärem PM10 erreicht werden. Beide Strategien verlangen bereits mindestens eine Halbierung der Emissionen der Vorläuferschadstoffe.

Zu den bisher realisierten Massnahmen zur PM10-Emissionsreduktion gehören u.a.: Luftreinhalte-Verordnung (LRV) mit Emissionsbegrenzungen bei Industrieanlagen und Feuerungen für Staub, NO<sub>x</sub>, VOC und SO<sub>2</sub>, Vollzug der Baurichtlinie Luft (u.a. Partikelfilterpflicht bei Baumaschinen über 18 kW auf Grossbaustellen zur Elimination von Dieseleruss), Quali-

---

<sup>1</sup> Bericht des Bundesrats vom 23. Juni 1999 über die lufthygienischen Massnahmen des Bundes und der Kantone (99.077, BBl 7735-7758).

<sup>2</sup> Eidg. Kommission für Lufthygiene (EKL): Ozon in der Schweiz (1989), Sommersmog (2004).

<sup>3</sup> Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (UNECE), Protokoll von Göteborg betreffend die Verringerung der Versauerung, der Eutrophierung und des bodennahen Ozons (1999). Inkrafttreten: 13. Dezember 2005.

tätsanforderungen an Brenn- und Treibstoffe, Feuerungskontrolle, Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge, Umrüstung von bisher 600 städtischen Diesel-Bussen auf Partikelfilter, Lenkungsabgabe auf VOC und Heizöl extra leicht, leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe.

Für die erforderliche Reduktion der primären PM10 braucht es aber weitere technische und ökonomische Massnahmen bei allen Emissionsquellen. Solche Massnahmen werden im Rahmen der Weiterentwicklung des Luftreinhalte-Konzeptes evaluiert<sup>4</sup> resp. sollen z.T. im Rahmen des Aktionsprogrammes Feinstaub realisiert werden.

## Vergleich mit der EU

### a. Belastungssituation

Die Belastung mit Feinstaub ist vor allem in jenen Ländern hoch, die einen hohen Anteil an dieselbetriebenen Motorfahrzeugen und an Güterverkehr auf der Strasse haben und die bisher noch wenig Luftreinhaltemassnahmen ergriffen haben. Die Jahresmittelwerte von PM10 können in Städten solcher Länder 50 bis 60 µg/m<sup>3</sup> erreichen.

### b. Höhe der Immissionsgrenzwerte (IGW)

IGW PM10	CH (seit 1.3.1998)	EU (seit 22.4.1999)
Tagesgrenzwert	50 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
Anzahl Überschreitungen (Tage)	max. 1	max. 35 (ab 1.1.2005) max. 7 (ab 1.1.2010) <sup>#</sup>
Jahresgrenzwert	20 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> (ab 1.1.2005) 20 µg/m <sup>3</sup> (ab 1.1.2010) <sup>#</sup>

<sup>#</sup> Wirkungsorientierte Richtwerte

Fazit: Die wirkungsorientierten Immissionsgrenzwerte der Schweiz und der EU sind vergleichbar. Die EU sieht hingegen eine stufenweise Inkraftsetzung bzw. Verschärfung vor.

### c. Durchsetzung der Massnahmen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte

In der Schweiz werden bei IGW-Überschreitungen emissionsmindernde Massnahmen beim Verursacher ergriffen. Die Massnahmen werden durch Rechtssatz oder durch Verfügung verbindlich festgelegt. Es gibt in der Schweiz keine Haftung des Staates für Schäden wegen IGW-Überschreitungen.

In der EU legt die Richtlinie 1999/30/EG u.a. Grenzwerte für Partikel in der Luft fest und verpflichtet die Mitgliedstaaten, Sanktionen für Verstösse gegen die im Rahmen dieser Richtlinie erlassenen innerstaatlichen Rechtsvorschriften festzulegen. Die Sanktionen müssen wirksam, verhältnismässig und abschreckend sein. Die Massnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte sowie allfällige Sanktionen bei deren Nicht-Einhaltung sind im Landesrecht zu regeln. In Deutschland beispielsweise verlangt das Bundesimmissionsschutzgesetz zur Einhaltung der Grenzwerte die Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen. Falls dies nicht geschieht und die Grenzwerte überschritten werden, besteht ein Klagerecht. Es kann damit erwirkt werden, dass die Behörden einen Massnahmenplan zum Abbau der übermässigen Belastungen erarbeiten und umsetzen müssen. In der Schweiz ist die Ausarbeitung und Umsetzung von Massnahmenplänen im Falle von übermässigen Immissionen bereits seit 1985 Gegenstand des geltenden Rechts (Umweltschutzgesetz, Luftreinhalte-Verordnung).

<sup>4</sup> Weiterentwicklung des Luftreinhalte-Konzeptes – Stand, Handlungsbedarf, mögliche Massnahmen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 379, Bern 2005.