

# Die Luft ist besser – aber noch immer nicht gut genug

Die Luftqualität ist in den letzten zwei Jahrzehnten markant besser geworden. Trotz zum Teil sehr erfolgreich umgesetzter Massnahmen ist die Luft aber immer noch in einem Mass belastet, das gesundheitliche und ökologische Schäden hervorrufen kann. Grundsätzlich stünde allerdings die Technik für weitere Verbesserungen und damit zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften bereit. Vor allem die globale Klimaproblematik – aber auch die Ozonbelastung – verlangt nach zusätzlichen Strategien, die nicht nur lokal in Angriff zu nehmen sind.

## Ist die Luftverschmutzung immer noch schädlich?

Die Schadstoffbelastung der Luft erreichte 1985 ihren Höhepunkt: Das «Waldsterben» war das Thema der Stunde. Als mögliche Ursachen standen Blei ebenso zur Diskussion wie Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Ozon ( $\text{O}_3$ ) und saurer Regen. Epidemiologische Studien wiesen gesundheitliche Beeinträchtigungen nach, Schäden an Gebäuden und Infrastrukturanlagen wurden ermittelt.

20 Jahre später bietet sich ein verändertes Bild: Wichtige toxische Schadstoffe – Blei, Cadmium, Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Salzsäure, Benzol – sind aus der Zürcher Luft nahezu verschwunden. Die Stickoxidbelastungen ( $\text{NO}_x$ ) als Indikator für Verbrennungsabgase sind zwar um 45 % gesunken, sie stagnieren aber seit einigen Jahren, ohne dass der Grenzwert in städtischen Gebieten schon erreicht ist. Ozon ( $\text{O}_3$ ) und Ammoniak sind weiterhin in gleich hohen Konzentrationen vorhanden und vom

klimawirksamen Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) gibt es sogar etwas mehr. Inzwischen wurden zudem die Feinstäube ( $\text{PM}_{10}$ ) als neues Gesundheitsrisiko erkannt.

### Fazit

Die Luft ist immer noch übermässig belastet, aber nicht mehr überall, nicht mehr jederzeit und nicht mehr durch so viele Schadstoffe. Dafür sind globale Risiken sichtbar geworden, mit denen vor 20 Jahren niemand rechnete.

## Welches sind die Auswirkungen?

- *Auswirkungen auf die Gesundheit:* Luftschadstoffbelastungen über den Grenzwerten erhöhen gemäss wissenschaftlichen Studien die gesundheitlichen Risiken. In den städtischen Gebieten des Kantons Zürich heisst dies:

### Inhaltliche Verantwortung:

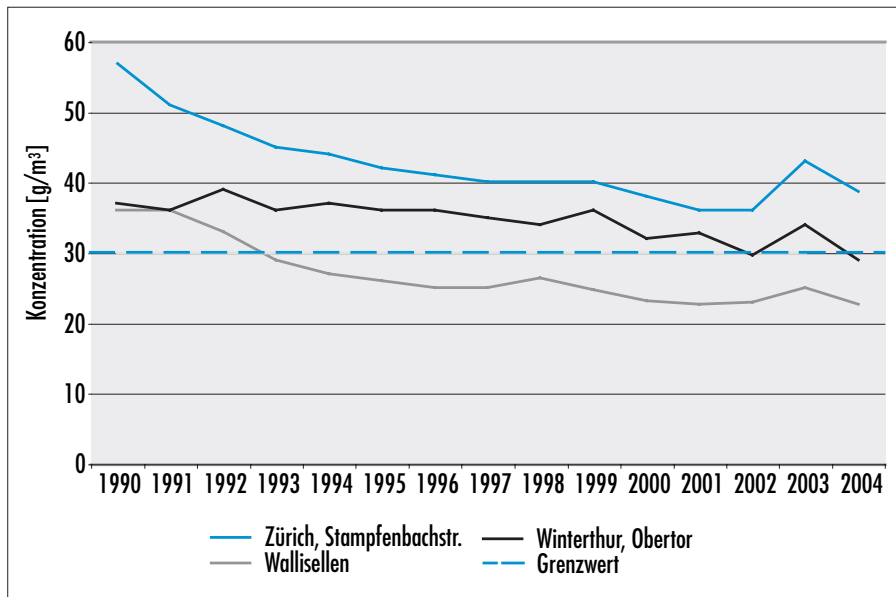
**Hansjörg Sommer**  
Abteilung Lufthygiene  
AWEL Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Walchetur  
Postfach  
8090 Zürich  
Telefon 043 259 29 91  
Telefax 043 259 51 78  
hansjoerg.sommer@bd.zh.ch  
www.luft.zh.ch

Luft



Rauchende Schloten bei Industrie- und Abfallverbrennungsanlagen: Dank der Luftreinhalteverordnung ein Bild der Vergangenheit.

Foto: ALN



Verlauf der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte von 1990–2004 (Mittelwerte 2004 provisorisch).

Quelle: AWEL

- 10–15 % mehr chronische Bronchitis;
- 10 % mehr Krankheitstage am Arbeitsplatz (restricted activity days);
- Mehrere hundert Todesfälle sind jedes Jahr auf Atemwegs- und Kreislauferkrankungen zurückzuführen, die durch die Luftverschmutzung ausgelöst werden.

Bei diesen Angaben handelt es sich um statistische Durchschnittswerte. Im konkreten Einzelfall sind Kinder, ältere Leute sowie bereits an Atemwegkrankungen leidende Menschen am stärksten betroffen. Statistiken über einen Rückgang der Krankheitsrisiken parallel zur abnehmenden Luftverschmutzung existieren (noch) nicht.

• *Auswirkungen auf den Wald:*

- Die immissionsökologischen Untersuchungen Mitte der Achtzigerjahre lieferten eine Reihe von Hypothesen für Risiken, die mit der Belastung durch Luftschadstoffe verbunden sind. Seither wurden weitere Untersuchungen durchgeführt. Diese zeigen:
- Als Folge des Schadstoffeintrags versauert der Boden zunehmend.
  - Die Versauerung hat kritische Werte erreicht. Sie beeinträchtigt die Durchwurzelung und damit die Standfestigkeit der Bäume.

- Die Nährstoffversorgung ist auf den meisten Waldflächen aus dem Gleichgewicht geraten: Es gibt zu viel Stickstoff, aber zu wenig Phosphor und Magnesium.

- Buchen wachsen auf versauerten Böden und an ozonbelasteten Standorten weniger gut.
- Schädlinge wie Pilze oder saugende Insekten nehmen auf geschwächten Bäumen zu und sorgen für zusätzliche Schädigungen.

Das «Waldsterben» hat zwar nicht stattgefunden, die befürchtete Beeinträchtigung der Waldökosysteme tritt jedoch immer deutlicher zu Tage und schreitet voran.

• *Auswirkungen auf Gebäude:*

Die beschleunigte Alterung von Baumaterialien sowie der zusätzliche Reinigungsaufwand aufgrund der Luftverschmutzung wurden 1990 mit Kosten von 500 Mio. Franken pro Jahr beziffert. Eine neuere Erhebung dazu existiert nicht. Die Belastung der für Gebäudeschäden hauptsächlich verantwortlichen Schadstoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und



Die Bäume werden durch die Luftverschmutzung in vielfältiger Art geschädigt. Als Folge des Schadstoffeintrags versauert der Boden und die Bäume verlieren an Standfestigkeit.

Foto: ALN



In Kloten landen nur noch Flugzeuge der zwei saubersten Kategorien.

Foto: Unique

Staubniederschlag sind seither markant zurückgegangen. Entsprechend dürften auch die Schäden heute kleiner sein als damals.

#### Fazit

Gesundheitsschäden und Schäden an Ökosystemen haben langfristigen Charakter. Sie werden erst bei nachhaltig verminderter Schadstoffbelastung zurückgehen. Insgesamt sind die Folgekosten der Luftverschmutzung volkswirtschaftlich immer noch weit höher als die Kosten für die Reduktion der übermässigen Immissionen.

#### Was nützen die Massnahmen?

Industrie, Gewerbe und Haushalte haben ihre Hausaufgaben zur Verminderung der Luftschadstoffbelastung grundsätzlich gut erledigt. Die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung (LRV) werden fast durchgehend erfüllt. Ein Dilemma besteht dagegen im Verkehrsbereich: Nachdem mit der Einführung des Katalysators bei Benzinmotoren ein erster schneller Erfolg erreicht worden war, greifen weitere technische Fortschritte nur langsam und in kleinen Schritten. Sie werden zudem von der schnell wachsenden

Mobilität teilweise wieder wettgemacht. Schliesslich sind Bereiche wie Landwirtschaft oder Baugewerbe, die anfänglich von Luftreinhaltemassnahmen nicht tangiert wurden, erst vor kurzer Zeit zur Luftreinhaltung verpflichtet worden. Sie sind zusammen für einen Drittel der  $PM_{10}$  und für 90 % der Ammoniakemissionen verantwortlich.

Verschiedene Massnahmen wurden im Kanton Zürich mit besonderem Erfolg umgesetzt:

- **Züri-Norm bei den Feuerungsanlagen:** Sie verlangte die Halbierung der Stickoxid-Emissionen bei Feuerungsanlagen (Heizungen usw.). 1990 eingeführt wurden in den folgenden 12 Jahren 100 000 Anlagen moder-



Baumaschinen mit Partikelfilter reduzieren die  $PM_{10}$ -Belastung.

Foto: FAL



Mit modernen Methoden der Gülleabfuhr lassen sich die Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft vermindern.

Foto: G. Brändle, Agroscope FAL Reckenholz

nisiert. Die Norm wurde in mehreren Ländern (Holland, Kalifornien) kopiert. Sie führte zur Entwicklung neuer Brenner, die um 5–15 % sparsamer arbeiten und damit auch den  $CO_2$ -Ausstoss reduzieren.

- **Gasrückführung bei Benzintanklagern:** Mit der Sanierung der Tankstellen und Tanklager konnten die Benzindampf-Emissionen innert 4 Jahren von 1200 auf 2 Tonnen pro Jahr reduziert werden. Die rückgeführten Benzindämpfe können wieder verwendet werden.
- **Sanierung aller sechs Kehrichtverbrennungsanlagen:** Mit Kosten von über einer Milliarde Franken wurden bei den KVA die Emissionen von Salzsäure,  $SO_2$ ,  $NO_x$ , Schwermetallen und Dioxinen um 85–99 % gesenkt.
- **Emissionsabhängige Landegegebühr für Flugzeuge:** Als Folge dieser Lenkungsabgabe im Flugverkehr landen auf dem Flughafen Kloten nur noch Flugzeuge der zwei saubersten Kategorien.

Nebst erfolgreichen Massnahmen, gab es auch eine Reihe von Massnahmen, mit denen keine Fortschritte erzielt wurden:

- **Parkplatzbeschränkungen:** Die Beschränkung der Parkierungsmöglichkeiten als Luftreinhaltemassnahme im Verkehrsbereich war 1990 erst-



**Der motorisierte Individualverkehr bleibt eine der wesentlichen Quellen der Luftverschmutzung. Verbrauchs- und emissionsärmere Fahrzeuge wären verfügbar. Doch hält der Trend zu grösseren Fahrzeugen weiter an und es fehlen Vorschriften für «saubere» Dieselmotoren.**

Foto: AWEL

mals Bestandteil des Luft-Programms. Sie wurde danach mehrmals abgeändert und bei einzelnen Grossprojekten über Einsprachen und Gerichte angewendet. Eine allgemeine rechtsverbindliche Anordnung fehlte bisher, ist aber in Planung.

- **CO<sub>2</sub>-Reduktion im Verkehr:** Obwohl im Zusammenhang mit den globalen Klimaveränderungen relevant, klammern alle technischen Abgasnormen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. Der

#### Fazit

Viele Massnahmen bewähren sich nicht nur lufthygienisch, sondern helfen Kosten zu sparen und auch andere Probleme – Verkehrsmanagement, Ressourcenschonung, Energieverbrauch – zu lösen. Insgesamt aber erweisen sich die Massnahmen als ungenügend, da die verfügbare Technik nicht in allen Bereichen rechtzeitig und adäquat ausgeschöpft wird. Die Internalisierung der Umweltkosten in die Marktmechanismen – eine seit langem als effizientes Instrument geforderte Massnahme – ist erst ansatzweise, dort aber erfolgreich realisiert, beispielsweise bei der VOC-Lenkungsabgabe oder bei der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA).

Automobilmarkt tendiert sogar zu schwereren, luxuriöseren und damit verbrauchsintensiveren Modellen.

#### Was bringt die Zukunft?

##### Ziele der Luftreinhalteverordnung (LRV)

Obwohl seit 1985 – mit Ausnahme der Feinpartikel – keine Grenzwerte verschärft wurden, sind die Luftreinhalteziele erst etwa zu zwei Dritteln erreicht. Es stehen zwar technische Lösungen bereit, welche die noch notwendige Verbesserung der Luftqualität ermöglichen, aufgrund der ökonomischen und politischen Gegebenheiten werden sie aber gegenwärtig nicht oder nur in sehr kleinen und langwierigen Schritten realisiert.

##### Globalisierung versus Individualisierung:

Die globale Klimaerwärmung findet nachweislich und immer offensichtlicher statt. Sie wird vom Umweltschutzgesetz (USG) nicht erfasst und durch die Luftreinhaltung nur indirekt am Rand beeinflusst. Andere Instrumente, wie die geplante CO<sub>2</sub>-Abgabe, sind deshalb von grosser Wichtigkeit. Lokal ist es nicht möglich, die Ozonbelastung auf ein unbedenkliches Niveau

zu senken. Hier sind zunehmend grossräumig koordinierte Strategien erforderlich.

Im Gegensatz zur notwendigen Ausrichtung auf kontinentale und globale Konstellationen richtet sich die Wahrnehmung der Bürgerinnen und Bürger zunehmend auf die unmittelbare Umgebung und die unmittelbar erlebbare Lebensqualität. Geruchsprobleme und andere lokale Missstände rücken dadurch in den Vordergrund.

##### Kenntnisse und Bewusstsein

Durch kontinuierliche Information – nicht zuletzt via Internet – ist grossen Teilen der Bevölkerung bewusst, dass die Luftqualität besser geworden ist, dass aber noch nicht alle Probleme gelöst sind. Allerdings mangelt es im Einzelfall oft an präzisen Kenntnissen, um sich richtig verhalten zu können. Dabei sind diese individuellen Entscheide oder Verhaltensweisen von zunehmend wesentlicher Bedeutung:

- **Diesel oder Benzin?**  
Trotz geringerem Treibstoffverbrauch ist ein Dieselfahrzeug nur dann umweltverträglicher als ein Benzinauto, wenn es auch mit Partikelfilter und Entstickung ausgerüstet ist. Saubere Diesel sind heute bei den meisten Anbietern im Programm, vorgeschrieben sind sie leider noch nicht.
- **Abfall verbrennen ist kein Kavaliersdelikt!**  
Beim Verbrennen von Verpackungsmaterial, Kunststoffen und behandelten Hölzern im Cheminée oder Holzofen sind immer unbekannt giftige Stoffe mit im Spiel, die ein gemütliches Holzfeuer nicht produziert.

##### Eigenverantwortung und Umweltcontrolling

Der Staat hat nicht mehr die Mittel, einzelnen Missständen nachzuspüren. Massnahmenpläne und umweltgerechte Planungen werden künftig den Rahmen setzen, die Eigenverantwortung die Kontrolle ablösen. Umso wichtiger wird die Umweltbeobachtung als Werkzeug für die künftige Umweltpolitik.