

Massnahmen gegen die Luftverschmutzung

G. Leutert¹

Bundesamt für Umweltschutz, 3003 Bern

Seit Beginn der 50er Jahre hat die Luftverschmutzung in der Schweiz laufend zugenommen. Dies führte zu schwerwiegenden Belastungen der Umwelt. Neben dem im Moment aktuellsten Problem, dem Waldsterben, sind auch andere Pflanzen sowie Menschen, Tiere, Materialien und Kulturgüter bedroht.

Mit dem am 1. Januar 1985 in Kraft getretenen Umweltschutzgesetz (USG) besitzt die Schweiz die rechtliche Grundlage für eine wirksame Bekämpfung der Luftverschmutzung.

Ziel der Massnahmen zur Luftreinhaltung ist laut Gesetz, Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen.

Konzept der Luftreinhaltung

Bei der Verfolgung dieses Ziels sieht das Gesetz zwei Stufen vor. Die *erste Stufe* verlangt, dass sämtliche Emissionen zunächst so weit zu begrenzen sind, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die *zweite Stufe* besteht darin, dass die Emissionen über das Mass der ersten Stufe hinaus (d. h. schärfer) zu begrenzen sind, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Luftverunreinigungen schädlich oder lästig sind.

Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Stufen des Luftreinhaltungskonzepts ist in *Figur 1* dargestellt.

Gemäss der ersten Stufe dieses Konzepts ist also die Luftverschmutzung grundsätzlich so gering wie möglich zu halten, ohne dass stets eine erkennbare Gefährdung der Umwelt vorliegen muss. Für eine Massnahme der Behörde aufgrund dieses *Vorsorgeprinzips* ist folglich nicht der aktuelle Zustand der Umwelt ausschlaggebend. Es genügt, dass ein Schadstoff emittiert wird, der bei ungehinderter Verbreitung eine Beeinträchtigung bewirken würde oder doch bewirken könnte. Im Rahmen dieser Vorsorge will man allerdings auch nicht über das Ziel hinausschiessen, sondern bei den Massnahmen auf die technischen und betrieblichen Möglichkeiten sowie auf die wirtschaftliche Tragbarkeit der Massnahmen für die Betroffenen abstellen. Es gilt also der Grundsatz, dass das, was für die Luftreinhaltung machbar und für den Verursacher zumutbar ist, auch tatsächlich getan werden muss.

Anders verhält es sich allerdings dort, wo die *Belastungsgrenze* (Immissionsgrenzwert) bereits überschritten ist oder wo eine solche Überschreitung trotz vorsorglichen Massnahmen unmittelbar bevorsteht. Hier sind, über das Mass der Vorsorge hinaus, strengere Massnahmen anzuordnen, damit ein Mindestmass an Luftqualität erhalten werden kann.

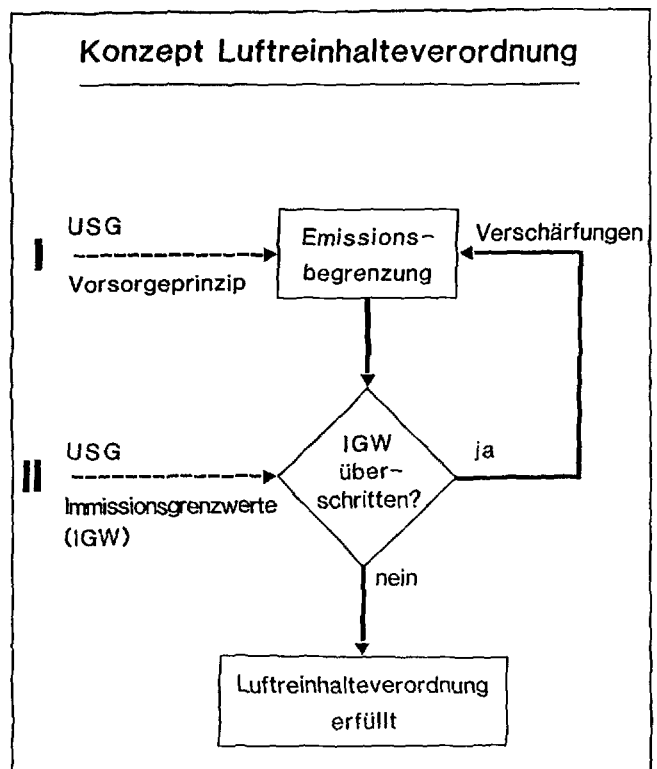
Beim Vorsorgeprinzip steht also die Frage im Vordergrund: «Wie weit kann man die Luftverschmutzung reduzieren? Was ist technisch möglich und wirtschaftlich noch tragbar?» Beim Prinzip der Belastungsgrenze ist es hingegen die umgekehrte Frage: «Wie weit kann man die Luftverschmutzung zulassen? Was ist gesundheitlich noch tragbar?»

Die Luftreinhalte-Verordnung

Von zentraler Bedeutung im Kampf gegen die Luftverschmutzung ist die Luftreinhalte-Verordnung. Sie begrenzt insbesondere den Schadstoffausstoss von Industrie, Gewerbe und Feuerungsanlagen: Mit dem Erlass von *Emissionsgrenzwerten* für verschiedenste Schadstoffe, mit Bau- und Betriebsvorschriften für stationäre Anlagen und mit Qualitätsanforderungen an Brenn- und Treibstoffe soll die Luft in Zukunft sauberer gehalten werden.

In der Luftreinhalte-Verordnung sind auch die für die Beurteilung von schädlichen und lästigen Einwirkungen wichtigen *Immissionsgrenzwerte* enthalten. Kriterien für die Festlegung dieser Werte sind laut Umweltschutzgesetz ausschliesslich die Schutzbedürfnisse des Menschen und seiner Umwelt und nicht etwa wirtschaftliche oder politische Überlegungen.

Ein Entwurf dieser Luftreinhalte-Verordnung wurde letztes Jahr in ein Vernehmlassungsverfahren gegeben. Anschliessend wurde der Entwurf nochmals überar-



¹ Dr. G. Leutert, Chef der Abteilung Luftreinhaltung des Bundesamtes für Umweltschutz.

Abb. 1. Zweistufiges Konzept der Luftreinhaltung.

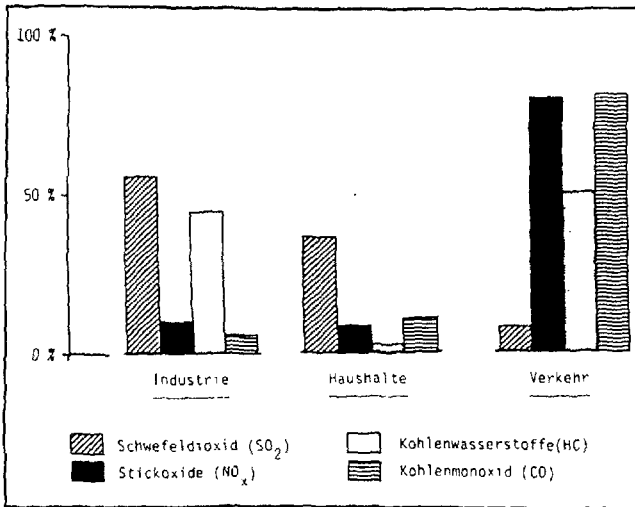


Abb. 2. Verursacher der Luftverschmutzung in der Schweiz.

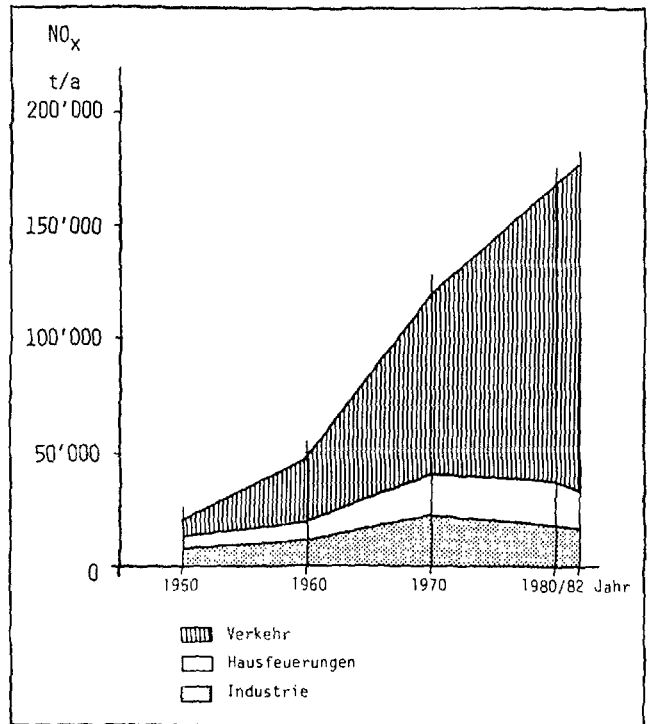


Abb. 4. Entwicklung der Jahresemissionen von Stickoxiden (NO_x) von 1950 bis 1982 mit den entsprechenden Anteilen von Industrie, Hausfeuerungen und Verkehr (Trendberechnung).

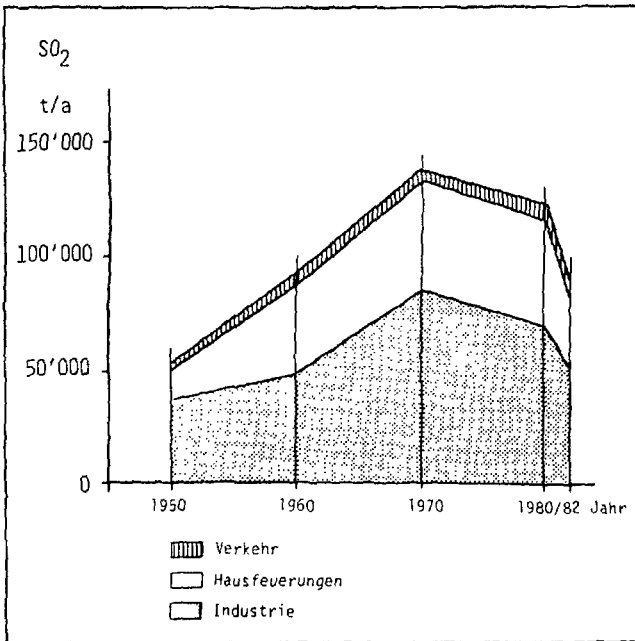


Abb. 3. Entwicklung der Jahresemissionen von Schwefeldioxid (SO₂) von 1950 bis 1982 mit den entsprechenden Anteilen von Industrie, Hausfeuerungen und Verkehr (Trendberechnung).

beitet und bereinigt. Diese Arbeiten sind nun abgeschlossen. Am 16. Dezember 1985 hat der Bundesrat über die Verordnung beschlossen und diese auf den 1. März 1986 in Kraft gesetzt.

Quellen und Entwicklung der Schadstoffemissionen

Messungen und Erhebungen zeigen, dass die Luftverschmutzung in der Schweiz vorwiegend hausgemacht ist. Dabei sind vor allem die primären Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe sowie die daraus entstehenden Umwandlungsprodukte – saurer Regen und Ozon – von Bedeutung. Die Luftverschmutzung wird in unterschiedlichem

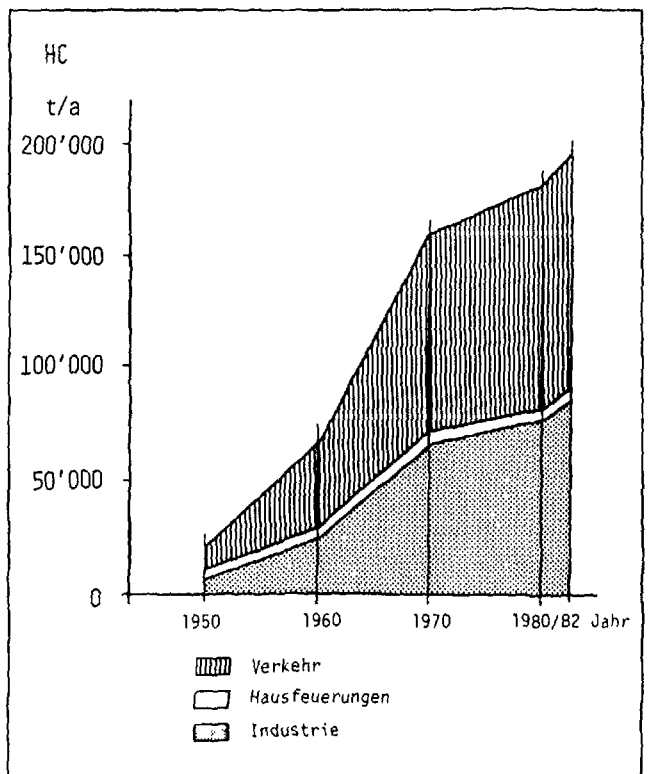


Abb. 5. Entwicklung der Jahresemissionen von Kohlenwasserstoffen (HC) von 1950 bis 1982 mit den entsprechenden Anteilen von Industrie, Hausfeuerungen und Verkehr (Trendberechnung).

Ausmass von den drei Quellengruppen Industrie, Hausfeuerungen und Verkehr verursacht. Für 1982 sind die Verhältnisse in *Figur 2* dargestellt.

Eine detaillierte Übersicht über die Entwicklung der Luftschadstoff-Emissionen in der Schweiz wird zur Zeit erarbeitet. Vorläufige Trendberechnungen für die (z. B. im Zusammenhang mit dem Waldsterben wichtigsten) Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x) und Kohlenwasserstoffe (HC) sind in den *Figuren 3, 4 und 5* dargestellt.

Massnahmen

Die Luftverschmutzung kann wirkungsvoll nur durch eine Begrenzung des Schadstoffausstosses an der Quelle, das heisst durch Emissionsbegrenzungen, bekämpft werden.

Die *industriellen Emissionen* werden in der bereits erwähnten Luftreinhalte-Verordnung geregelt, welche sich weitgehend an die entsprechenden neusten deutschen Vorschriften anlehnt.

So wurden für rund 150 staub-, gas- oder dampfförmige Stoffe allgemein gültige Emissionsgrenzwerte festgelegt. Derartige stoffbezogene Grenzwerte betreffen z. B. Schwermetalle wie Cadmium, Quecksilber, Blei; gasförmige Schadstoffe wie Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid, Stickoxide; organische Luftfremdstoffe wie Ameisensäure, Chlorbenzol, Formaldehyd, Merkaptane, Phenol; sowie krebserregende Stoffe wie Asbest, Benzol, Vinylchlorid.

Darüber hinaus enthält die Luftreinhalte-Verordnung für rund 40 Arten von Industrie- und Gewerbeanlagen besondere Begrenzungsvorschriften. Anlagen, welche den neuen Vorschriften nicht entsprechen, müssen angepasst (saniert) werden.

Es ist nun aber nicht so, dass vor dem Erlass der Luftreinhalte-Verordnung im Bereich von Industrie und Gewerbe überhaupt noch keine Luftreinhalte-massnahmen getroffen wurden. Bereits vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung konnten im industriellen Bereich mittels Richtlinien zum Teil grosse Verbesserungen und Erfolge erzielt werden. Genannt seien zum Beispiel Aluminiumhütten, Zement- und Stahlwerke. Verschiedene Kehrlichtverbrennungsanlagen sind bereits oder werden noch mit modernen Verfahren zur weitergehenden Rauchgasreinigung ausgerüstet.

Auch bei den *Hausfeuerungen* sind in der Vergangenheit durch Typenprüfungen, Ölfeuerungskontrollen und Begrenzung des Schwefelgehaltes von Heizöl bereits wesentliche Fortschritte erzielt worden. Diese Vorschriften wurden als Sofortmassnahmen im Zusammenhang mit dem Waldsterben erlassen. Mit der Einführung der Luftreinhalte-Verordnung werden zusätzliche Verbesserungen erzielt. So sind für Öl-, Kohle-, Holz- und Gasfeuerungen konkrete Emissionsgrenzwerte vorgeschrieben. Auch der zulässige Schwefelgehalt von Brennstoffen wird durch die Luftreinhalte-Verordnung weiter reduziert. Solche Vor-

schriften gibt es natürlich nicht nur für Hausfeuerungen, sondern ebenso für Industriefeuerungen.

Einen weiteren Schwerpunkt bei der Ursachenbekämpfung bilden die Massnahmen im Bereich *Verkehr*. Mit den stufenweise verschärften Abgasvorschriften von 1982 und 1986 wurde ein weiterer Anstieg der Abgasemissionen verhindert und eine Verminderung eingeleitet. Ab 1. Oktober 1987 müssen alle neuen Personenwagen die strengen amerikanischen Abgasnormen (US-83) erfüllen. Für leichte Nutzfahrzeuge gelten ein Jahr später ebenfalls schärfere Grenzwerte. Zusammen mit Österreich steht die Schweiz damit an der Spitze der europäischen Staaten.

Die Erfüllung der US-83-Normen ist nach dem heutigen Stand der Technik bei Benzinmotoren nur mit Dreiweg-Katalysatoren und Lambdasonden möglich. Da Katalysatoren bleifreies Benzin voraussetzen, machte der Bundesrat die Übernahme der US-Normen von einer ausreichenden Versorgung mit bleifreiem Benzin in der Schweiz und den Nachbarstaaten abhängig. Diese Voraussetzung ist heute in unserem Lande erfüllt, darf doch Normalbenzin nur noch unverbleit über die Zollgrenze eingeführt bzw. aus Inlandraffinerien abgegeben werden. Vom 1. Juli 1986 an darf man es nur noch unverbleit an Tankstellen abgeben. In Deutschland und Österreich ist die Versorgung mit bleifreiem Benzin inzwischen ebenfalls gewährleistet: in Frankreich und Italien kann ab Sommer 1986 damit gerechnet werden. Auch in anderen europäischen Staaten zeichnen sich rasche Fortschritte ab.

Als ergänzende Massnahme hat das Parlament durch eine Differenzierung der Zollbelastung das bleifreie Benzin begünstigt. Damit ist unverbleites Benzin an der Tankstelle rund 5 Rappen billiger als Bleibenzen.

Trotz aller Vorteile des Katalysators wäre es nun allerdings vermessen, davon auszugehen, dass mit dem Einsatz dieser Technologie allein die bestehenden Probleme der übermässigen Luftverschmutzung gelöst werden könnten. So müssen z. B. die heutigen Stickoxidemissionen von rund 180000 Tonnen pro Jahr – sie stammen zu etwa 83% aus dem Motorfahrzeugverkehr – um rund 130000 bis 160000 Tonnen pro Jahr reduziert werden, damit die Luftverschmutzung wieder auf den Stand von 1950 bis 1960 reduziert werden kann, wie dies aus forstwissenschaftlicher Sicht zur Rettung unserer Wälder gefordert wird.

Mit dem Einsatz der Katalysatortechnik (US-83-Abgasvorschriften) ist nur eine allmähliche Verminderung – in dem Ausmass, in dem die heutigen Fahrzeuge durch Katalysatorfahrzeuge ersetzt werden – zu erreichen. So wird sich damit bis in 10 Jahren – d. h. bis 1995 – eine Verminderung der Stickoxidemissionen von rund 70000 Tonnen erzielen lassen.

Um weitere bedeutsame Verminderungen zu erzielen, sind insbesondere noch wirksame Abgasvorschriften für Lastwagen und Mofas notwendig. Ebenso gilt es, eine wirksame Verlagerung des privaten Personen- und Güterverkehrs auf den öffentlichen Verkehr zu erreichen.

Ausblick

In der Schweiz ist auf dem Gebiet der Luftreinhaltung sicher bereits viel geleistet worden. Forschungsergebnisse zeigen aber unzweifelhaft, dass noch weitere grosse Anstrengungen unternommen werden müssen, um den Schutz des Menschen und seiner Umwelt gewährleisten zu können. Insbesondere bei den Kohlenwasserstoffen und den Stickoxiden ist das aus forstwirtschaftlicher Sicht formulierte Ziel, die Luftverschmutzung wieder auf den Stand von 1950 bis 1960 zurückzuführen, noch in weiter Ferne.

Der Bundesrat hat daher vom Parlament den Auftrag erhalten, in einem Bericht anzugeben,

- auf welchen Stand er die Luftverschmutzung zurückführen will;
- bis wann er dieses Ziel erreichen will;
- und mit welchen Massnahmen er dies tun will.

Dieser Bericht wird 1986 vorliegen. Anschliessend wird er im Parlament diskutiert werden. Auf das Ergebnis dieser Diskussion darf man gespannt sein, geht es dabei doch nicht nur um Fachfragen, die lediglich einige Spezialisten interessieren, sondern um Fragen und politische Entscheide, die uns alle betreffen.

Zusammenfassung

Mit dem am 1. Januar 1985 in Kraft getretenen Umweltschutzgesetz (USG) besitzt die Schweiz die rechtliche Grundlage für eine wirksame Bekämpfung der Luftverschmutzung. Das Konzept der Luftreinhaltung beruht auf zwei Stufen. Die erste Stufe verlangt, dass sämtliche Emissionen zunächst vorsorglich zu begrenzen sind. Die zweite Stufe besteht darin, dass die Emissionen schärfer zu begrenzen sind, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Luftverunreinigungen schädlich oder lästig sind.

Von zentraler Bedeutung im Kampf gegen die Luftverschmutzung ist die am 1. März 1986 in Kraft tretende Luftreinhalte-Verordnung. Sie enthält Vorschriften für Industrie, Gewerbe und Feuerungsanlagen, zum Beispiel Emissionsgrenzwerte für verschiedenste Schadstoffe, Bau- und Betriebsvorschriften für stationäre Anlagen und Qualitätsanforderungen an Brenn- und Treibstoffe. Einen weiteren Schwerpunkt bei der Ursachenbekämpfung bilden die ab 1. Oktober 1987 geltenden Abgasvorschriften für neue Personenwagen.

Obschon in der Schweiz auf dem Gebiet der Luftreinhaltung bereits viel geleistet wurde, sind noch weitere grosse Anstrengungen nötig, um einen genügenden Schutz des Menschen und seiner Umwelt gewährleisten zu können.

Résumé

Avec l'entrée en vigueur au 1^{er} janvier 1985 de la loi sur la protection de l'environnement (LPE), la Suisse dispose d'une base légale pour lutter efficacement contre la pollution atmosphérique. La protection de l'air repose sur une conception à deux phases. La première requiert que l'on limite d'abord toutes les émissions à titre préventif. La seconde phase consiste à limiter encore plus sévèrement les émissions lorsqu'il est établi ou à prévoir que la pollution atmosphérique est nuisible ou incommode.

L'ordonnance sur la protection de l'air constitue l'élément central de la lutte contre la pollution atmosphérique; son entrée en vigueur est fixée au 1^{er} mars 1986. Elle contient des prescriptions pour l'industrie, l'artisanat et les installations de combustion; citons à titre d'exemples les valeurs limites d'émission pour toute une série de polluants, les prescriptions concernant la construction ou l'exploitation d'installations stationnaires et les exigences relatives à la qualité des combustibles et des carburants. L'ordonnance sur les gaz d'échappement des nouvelles voitures de tourisme représente un autre élément capital pour combattre les nuisances à la source; sa mise en application est arrêtée au 1^{er} octobre 1987.

Même si en Suisse de grands pas ont été accomplis dans le domaine de la protection de l'air, d'autres efforts tout aussi importants sont encore nécessaires pour assurer une protection suffisante de l'homme et de son environnement.

Summary

The Swiss Environmental Protection Law provides the legal basis for an efficient confinement of the air pollution. The concept of the Swiss air pollution control policy is based on two steps. In a first step, all emissions are limited providently. In a second step, the emissions have to be limited more severely, if it is certain or if it can be expected that the air pollution is harmful or annoying to human health or to the environment.

The new ordinance on air pollution control is of great importance in abating air pollution. This ordinance will enter into force on March 1st, 1986. It contains regulations for industrial sources and for heating systems, for instance emission limits for a number of pollutants, regulations for construction and operation of stationary installations, limits for the maximum content of pollutants in fuels. Moreover, stringent exhaust regulations for new passenger cars will enter into force on October 1st, 1987.

Although important measures to reduce air pollution have already been taken in Switzerland, further efforts are necessary to guarantee a sufficient protection of human health and environment.