

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

**Band:** 35 (1978)

**Heft:** 12

**Artikel:** Kampf gegen die Luftverpestung

**Autor:** Vogel, Hermann E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-782558>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Kampf gegen die Luftverpestung

Von Hermann E. Vogel, Zürich

**Der Kampf gegen die Luftverpestung hat vor allem auf drei Sektoren zu erfolgen: bei den Motorfahrzeugen, bei der Raumheizung und bei den industriellen und gewerblichen Betrieben.**

## Umweltbelastung durch Abgase der Motorfahrzeuge

Wie einer Untersuchung des Eidgenössischen Amts für Umweltschutz zu entnehmen ist, stieg die Gesamtmenge der Motorfahrzeugabgase von 1970 bis 1975 wesentlich an. Frühestens vom Jahre 1983 an kann eine Reduktion erwartet werden, doch werden noch mehrere Jahre verstreichen, bis die Abgasmenge wieder auf den Stand von 1970 zurückgeführt sein wird. Um 1990 werden sich voraussichtlich die neuen Motoren, die den verschärften Abgasbestimmungen entsprechen, auch im gesamten Fahrzeugbestand so ausgewirkt haben, dass mit einer entscheidenden Verbesserung der Luftqualität gerechnet werden kann, trotz einer gegenüber heute bedeutend verstärkten Motorisierung.

Auf den 1. Oktober 1979 sollen auch in der Schweiz die europäisch gültigen Abgasnormen verschärft werden, wobei das Reglement 15 der Wirtschaftskommission für Europa der UNO (ECE) angewandt wird. Je nach Gewicht eines Wagens werden abgestufte Grenzwerte vorgesehen. Im Vergleich zum Jahr 1971 wird dabei der zulässige Gehalt der Abgase an Kohlenmonoxid um 35 %, an Kohlenwasserstoff um 25 % und an Stickoxid um 15 % gesenkt. Gegenüber den vor 1970 gebauten Automobilen sollen die Schadstoffe bis 1982 um 90 % reduziert werden. 1982 ist voraussichtlich mit zusätzlichen Auflagen zu rechnen. Das Eidgenössische Amt für Umweltschutz arbeitete einen Emissionskataster für mobile Quellen der Luftverpestung aus, in dem die massgebenden Verkehrs- und Abgaszahlen, nämlich Verkehrsdaten aus den lokalen Verkehrszählungen, mittlere Emissionsraten pro Fahrzeug, Abgasresultate bei den Typenprüfungen, Zusammensetzung des schweizerischen Wagenparks bezüglich Modell, Typ und Alter, be-

rücksichtigt und diese Angaben mit der zeitlichen Änderung der Verkehrsdaten kombiniert werden.

Von 1970 bis 1975 ist die Zahl der Personenwagen um 30 %, jene der Lastwagen mit einer Nutzlast von mehr als einer Tonne um 30,6 % gestiegen. Die durchschnittliche Kilometerleistung eines Personenwagens nahm zu, hingegen ging der spezifische Benzinverbrauch pro Kilometer zurück. Der Ausstoss an Kohlenmonoxid nahm etwa in gleichem Ausmass wie der Wagenbestand zu. Der Kohlenwasserstoffanteil erhöhte sich in relativ geringem Ausmass.

Weit überdurchschnittlich, um 69,7 %, stiegen die Emissionen an Stickoxiden ( $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$ ), was auf zwei Ursachen zurückzuführen ist: Einerseits wurden zwecks Erfüllung der Abgasbestimmungen bei Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen für die Motoren im allgemeinen Lösungen gewählt, die zu einem mageren Luft-Benzin-Gemisch und zu höheren Verbrennungstemperaturen führten. Andererseits wird heute ein grosser Teil der Fahrkilometer auf den Autobahnen und bei relativ hoher Geschwindigkeit zurückgelegt, was ebenfalls den Ausstoss an Stickoxiden verstärkt. Schwefeldioxid wird in überdurchschnittlich hohem Ausmass von Dieselmotoren produziert, indessen hat die Kilometerleistung der Lastwagen von 1970 bis 1975 nur unwesentlich zugenommen. Die Emission von Blei hat nicht nur relativ zu den gefahrenen Kilometern, sondern auch absolut abgenommen; hier machte sich schon die Verminderung der Bleizsätze im Benzin bemerkbar.

Die Untersuchung hat die Abgasbelastungen für städtische Agglomerationen, für das Hauptstrassennetz und für ländliche Gebiete gesondert berechnet. In den städtischen Gebieten, wo sich die Verkehrsinfrastruktur wenig geändert hat, entsprach die Belastung im Jahr 1975 im wesentlichen der Zunahme des Fahrzeugbestandes und des Verkehrs. Beim Hauptstrassennetz dagegen hat sich der Verkehr, infolge der Eröffnung von Autobahnen, erheblich verstärkt; hier ist auch eine bedeutende Zunahme der Abgasmenge festzustellen, während bei den ländlichen

Gebieten eine relative Abnahme registriert wurde.

Gemäss Untersuchung wird vorderhand mit einem weiteren Anstieg der Gesamtbelastung gerechnet. Die Stickoxide dürften um 50 bis 70 % der Katalysatoren von 1975 zunehmen. Bei Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen erwartet man einen Anstieg um 15 bis 25 %. Nach 1983 werden bei allen drei Schadstoffen die Gesamtemissionen stark absinken, vorausgesetzt, dass die Reduktion der Abgaslimiten durchgesetzt wird. Diese Feststellung ist mit Vorsicht aufzunehmen, vor allem weil Automobile heute rund zehn Jahre betriebsfähig sind und Wagen, die noch unter dem Regime der zurückhaltenden Abgasvorschriften erstellt wurden, nur langsam ersetzt werden.

Vor Jahresfrist wurde im Vorfeld der Abstimmung über die Albatros-Initiative betreffend Autoabgase behördlicherseits das Jahr 1982 als Zeitpunkt der drastischen Herabsetzung solcher Abgase bestätigt. Bereits heute steht indessen fest, dass der Bundesrat die zu diesem Zeitpunkt vorgesehene Reduktion nicht verfügen wird, da er sein Ziel gemeinsam mit den andern europäischen Staaten verwirklichen will. Die meisten dieser Länder wehren sich aber im Interesse ihrer Automobilindustrie gegen eine wesentliche Verschärfung des entsprechenden Reglements der UNO-Wirtschaftskommission für Europa. Ende September wurde in Genf von der zuständigen internationalen Arbeitsgruppe der schweizerische Vorschlag zur Abgasreduktion mit erdrückender Mehrheit abgelehnt. Lediglich die Bundesrepublik Deutschland, Schweden und Norwegen stimmten dem Antrag zu.

Unter dem Eindruck, dass bei einem gesamteuropäischen Vorgehen die Abgasgrenzwerte des Bundesrates noch lange nicht verwirklicht würden, will das Bundeshaus die Lage neu überdenken. Möglicherweise könnte die Schweiz mit Schweden zusammenarbeiten, das bereits vom ECE-Reglement zurückgetreten ist. Durch eine Zusammenarbeit mit Schweden und vielleicht noch weiteren Ländern wäre die Durchsetzung tieferer Abgaswerte

technisch und personell leichter zu verkraften.

#### Örtliche Luftverschmutzungskataster

Die Ausarbeitung eines Immissionskatasters der Luftverschmutzung durch Motorfahrzeugabgase, in Koordination mit der Überprüfung eines bereits vorliegenden Lärmkatasters, ist das Ziel einer vom Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich im Jahre 1978 geplanten umfassenden Untersuchung der durch den Motorfahrzeugverkehr verursachten Beeinträchtigungen. Durch umfangreiche Messreihen, durch statistisch korrekte Auswertung und Interpretation derselben und durch theoretische Überlegungen zur Übertragung von Messresultaten auf andere Orte mit gleicher oder ähnlicher Bebauungsstruktur und ähnlichen Verkehrsfrequenzen kann ein solcher Immissionskataster über das ganze Stadtgebiet erarbeitet werden.

Immissionsprognosen für geplante Verkehrsprojekte werden in Zürich schon heute regelmässig gestellt, genügen jedoch, was die Luftverschmutzungen betrifft, für konkrete Aktionen noch nicht. Das vom städtischen Gesundheitsamt erarbeitete Ausbreitungsmodell ist lediglich auf den Spezialfall unbebauter, flacher Areale anwendbar. Die für die Erstellung des Immissionskatasters «Luft» zu verwendenden Berechnungsmethoden sollten aber auch die Ausarbeitung einer wesentlich zuverlässigeren Prognose für geplante Verkehrsprojekte ermöglichen.

#### Raumheizung und Luftverpestung

Das Eidgenössische Departement des Innern hat auf Antrag des Amtes für Umweltschutz neue Richtlinien zur Luftreinhaltung herausgegeben, wobei sowohl die Prüfung der Abgase von Ölfeuerungen als auch die Konstruktion und der Betrieb von Heizkesseln und Zerstäuberbrennern anvisiert werden.

Die Richtlinien regeln einerseits, als technische Vorschriften, die Art und Weise, wie Abgase von Ölheizungen auf ihren Russgehalt und unverbrannte Öleile geprüft werden müssen. Sie richten sich in erster Linie an die mit der Ölfeuerungskontrolle beauftragten Fachleute. Anderseits werden Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb von Heizkesseln und Ölfernern festgelegt, da es sich gezeigt hat, dass bei einer ungünstigen Kombination von Brennern und Heizkesseln eine Feuerungsanlage nicht sauber eingestellt werden kann.

Die Schweizerische Vereinigung für Gesundheitstechnik hat sich mit diesem Problemkomplex schon seit längerer Zeit beschäftigt. In der Stadt Zürich konnten allein durch besser regulierte Heizungen zwischen den Heizperioden 1971/72 und 1976/77 rund 13 Mio. Liter Heizöl eingespart werden. Konkret liess sich feststellen, dass bei jeder einregulierten Heizung pro Heizperiode durchschnittlich mindestens 300 Franken gespart werden konnten.

Ebenso eindrücklich ist die Verminderung der Abgase. Der Ersatz schlechter, meistens überalterter Heizanlagen, die Schamottierung von Heizkesseln und die bessere Regulierung der Brenner, alles veranlasst durch die Ölfeuerungskontrolle, führten dazu, dass in der Heizperiode 1975/76 1,7 Tonnen weniger Russ, 176 Tonnen weniger unverbrannte Kohlenwasserstoffe und 49 Tonnen weniger Schwefeldioxid aus den Heizungskaminen in die Atmosphäre entwichen. Diese Zahlen stützen sich auf die Ergebnisse von 17 000 Heizungskontrollen in der Stadt Zürich. Viele der überalterten Heizkessel waren ursprünglich für Kohlenfeuerung gebaut; sie wurden erst nachträglich auf Öl umgestellt. Manche sind undicht und saugen grosse Mengen von Falschluft an, wodurch ihr Betrieb zusätzlich unwirtschaftlich wird. Der Ersatz einer alten durch eine leistungsfähige neue Ölfeuerungsanlage ist in wirtschaftlicher Hinsicht vorteilhaft, machen sich die Investitionen doch sehr rasch bezahlt. Ebenso beachtlich sind die Vorteile für die Lufthygiene: Abgase, Russ und Gerüche lassen sich auf ein Mindestmass verringern.

Nachdem die Abgasmessungen von Ölfeuerungen in Zürich bedenkliche Resultate ergeben und die später eingeführten Kontrollen zu entscheidenden Verbesserungen geführt hatten, erliess das Eidgenössische Departement des Innern am 7. Februar 1972 «Richtlinien über die Auswurfbegrenzung bei Haus- und Industriebeleuchtungen». Am 12. April 1972 folgte der Kanton Zürich mit einer «Verordnung über die Feuerungsabgase».

Das Eidgenössische Amt für Umweltschutz empfahl den Kantonen, auf ihrem Gebiet die Kontrolle der Ölfeuerung einzuführen. Indessen befolgten lediglich acht Kantone, nämlich Aargau, Appenzell Ausserrhoden, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Neuenburg, Solothurn, Waadt und Zürich, diesen Wink aus Bern.

Die Schweizerische Vereinigung für Gesundheitstechnik führt bereits seit 1971 Ausbildungskurse für Ölfeuerungs-

kontrolleure durch; neuerdings widmet sie sich auch der Weiterbildung, indem in den Kursen die angehenden Kontrolleure mit modernen Unterrichtsmethoden auf ihre Aufgabe genau vorbereitet werden.

In der Stadt Zürich wurden innerhalb der Heizperiode 1977/78 durch 16 Ölfeuerungskontrolleure insgesamt 11 623 Ölheizungsanlagen im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Routinekontrollen auf ihre Funktionstüchtigkeit hin untersucht, was gesamthaft 14 200 Messungen erforderte. Seit dem Bestehen der Ölfeuerungskontrolle (1964), wurden somit 91 738 Kontrollen durchgeführt.

Die Messresultate geben Kenntnis von einem grossen lufthygienischen und wirtschaftlichen Erfolg. Der Anteil einwandfrei funktionierender Ölfeuerungsanlagen stieg von 51 % (1971/72) über 70 % (1974/75) auf 81 % (1977/78).

Im Rahmen einer grossangelegten Studie wurden bei 2000 Heizungsanlagen die Abgastemperaturen gemessen. Bei nur 857 Heizungen lag die Abgastemperatur beim Austritt aus dem Heizkessel im Idealbereich von 180 bis 250 °C. Bei 642 Feuerungen war die Kamintemperatur höher als 250 °C, bei 482 Heizungen lag sie etwas unter 180 °C, und 19 Feuerungen hatten Temperaturen unter 150 °C, was in der Regel in den Heizkesseln rauchgasseitig bedingte Korrosionen verursachte oder gar die Kamine zerstörte.

#### Energiesparkampagne

Indirekt dürfte die Nationale Energiesparkampagne vom Winter 1977/78 für sparsameres Heizen zu einer Reduktion der Luftverpestung beigetragen haben. Anlässlich dieser Kampagne wurden folgende Sparmassnahmen vorgeschlagen:

- Kein Wohnraum soll über 20 °C warm sein, auch darf diese Wärme nicht durch Nachhelfen mit elektrischen Öfen erhöht werden. Zu empfehlen ist, wärmere Kleidung zu tragen. Die Senkung der Raumtemperatur spart pro Grad Celsius 5 bis 6 % Heizenergie. In Wohnzimmern und Büros sollten die Höchsttemperaturen 18 bis 20 °C, in Schlafräumen, Küchen und Ladenlokalen 16 °C nicht übersteigen. Nachttemperaturen wären mindestens 5 °C niedriger anzusetzen.
- In Räumen, die nicht benutzt werden, ist die Heizung stark zu drosseln, indessen ist bei gänzlichem Abstellen die Frostgefahr zu beachten.

- An jedem Radiator sollte ein Heizkörperthermostat angeschlossen werden, der auch die Fremdwärme berücksichtigt und den Radiator so reguliert, dass die gewünschte Raumtemperatur gleichmässig bleibt.
- Während der Dunkelheit sind Jalousien und Rolläden zu schliessen und Vorhänge zuzuziehen, sofern sie nicht Heizkörper zudecken, was bis zu 50 % Wärmeverlust vermeiden lässt.
- Zuviel Wärme darf nicht durch Fensteröffnen, sondern muss durch Zurückstellen der Radiator- bzw. der Ofenwärme reguliert werden.
- Hinter die Heizkörper ist eine Alufolie zu montieren, um die Wärme besser in den Raum zu strahlen.
- Zwischen Heizkörper und Möbeln, Schreibtischen usw. ist ein Mindestabstand von 10 cm einzuhalten, um die Warmluft unbehindert zirkulieren zu lassen.
- Öfen und Radiatoren sind regelmässig abzustauben, da Staubschichten die Wärmeübertragung erschweren, zu Energieverlusten führen und durch Herumwirbeln die Raumhygiene belasten.
- Wird irgendwo elektrisch geheizt, erreichen Luftumwälzöfen mit weniger Energie bessere Resultate als Heizwände und Abstrahlgeräte.
- Sämtliche Heizröhren im Heizraum und im Keller sind zu isolieren, damit das Heisswasser ohne Wärmeverluste in die Radiatoren fliesst.
- Ölbrener sind jährlich zu kontrollieren. Schlecht eingestellte Brenner belasten die Umwelt. Das Regeln des Brenners kann auch selbst erlernt werden.
- Viele Kamine sind für rationelles Heizen zu weit oder undicht. Die Sanierung kann mit einem Kamineinsatzrohr erfolgen, womit der Wärmeverlust eingedämmt und das Kamin wieder gas- und rauchdicht wird.

## Luftverpestung und Industrien

Nach neuesten Umweltschutzerkenntnissen sind bei der Industrie Anlagen, Maschinen und Apparate so zu errichten, dass keine schädlichen Umweltinwirkungen oder erheblichen Belästigungen entstehen. Vorsorglich ist durch Anwendung der technisch und wirtschaftlich realisierbaren Massnahmen zur Emissionsbegrenzung dafür zu sorgen, dass die verbleibenden Umweltinwirkungen möglichst gering gehalten werden.

In erster Linie bedarf es einer Emissions-

bekämpfung an der Quelle. Dabei soll nicht nur das technisch Realisierbare im Vordergrund stehen. Werden zum Beispiel zur Abgasentstaubung bei verschiedensten Produktionsverfahren Elektrofilter eingesetzt, so ist nicht nur auf technische Qualität, sondern auch auf die optimale Grösse des Filters zu achten, beeinflusst diese doch massgeblich den Wirkungsgrad des Filters. Eine Begrenzung der Filtergrösse ist indessen aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen notwendig. Bei der Überprüfung der Möglichkeiten zur Emissionsverminderung, wie etwa in Stahlwerken, ist bezüglich des Standes der Technik zu unterscheiden zwischen neu zu erstellenden Werken, neuen Ofenanlagen in bestehenden Werken und bestehenden Ofenanlagen in bestehenden Werken. Die Realisierung der für neue Stahlwerke anwendbaren Technik in bestehenden Werken würde praktisch deren Abbruch und einen Neuaufbau erfordern. Auch in solchen Fällen ist die Umschreibung des «Standes der Technik» untrennbar mit wirtschaftlichen Überlegungen verknüpft.

Wo eine übermässige Belastung vorhanden ist oder zu entstehen droht, sind weitergehende und die Emissionsverminderung an der Quelle ergänzende Massnahmen zu treffen. In vielen Fällen ist es möglich, Einwirkungen durch Schadstoffe durch eine geeignete Standortwahl zu vermindern oder zu verhindern. Die Standortwahl spielt vor allem in stark vorbelasteten Gebieten, aber auch unter dem Aspekt der in der Schweiz besonderen meteorologischen und topographischen Gegebenheiten eine wichtige Rolle. Wenn gasförmige Emissionen aus Industriebetrieben nicht ausreichend an der Quelle begrenzt werden können, ist es möglich, durch eine geeignete Kaminhöhe direkte Einwirkungen durch Schadstoffe zu vermindern.

Bei der Luftverschmutzung ist in vielen Fällen die Feststellung einzelner Emissanten kaum möglich, da infolge des Transports von Luftfremdstoffen für weite Distanzen eine Vielzahl von unbekannten Emissionsquellen zur massgebenden Gesamtmission beitragen können.

Die Emissionsbekämpfung erfordert nach dem Grundsatz des technisch und wirtschaftlich Realisierbaren die Festlegung von Emissionsanforderungen, so unter anderem:

- Emissionsgrenzwerte für Anlagen und Apparate
- bau- und ausrüstungstechnische Vorschriften (Einbau einer bestimm-

ten Filteranlage, Erstellung eines Hochkamins)

- Auflagen an den Betrieb und das Produktionsverfahren (Betriebsbeschränkungen während der Nacht, Verwendung schwefelarmer Brennstoffe).

Nach heute überwiegender Auffassung sollten sowohl die Emissionsbegrenzungen wie die Immissionsgrenzwerte auf nationaler Ebene einheitlich festgelegt werden, dies nicht nur aus Umweltschutzgründen, sondern auch zur Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen infolge unterschiedlich starker kantonaler Auflagen. Da auch international eine Harmonisierung von Umweltschutznormen angestrebt wird, ist diese auf nationaler Ebene um so vordringlicher. Für gleiche Anlagen sollten gesamtschweizerisch die gleichen Anforderungen gelten, außer wenn in speziellen Situationen trotz Einhaltung der allgemeinverbindlichen Emissionsbegrenzungen übermässige Immissionen entstehen, für die zusätzliche Auflagen angezeigt sind.

## Das Fluorproblem im Wallis

Die Vereinigung gegen schädliche Immissionen durch Betriebe, deren Hauptziel die Bekämpfung der Fluorschäden im Wallis ist, nahm Stellung zu einem Expertenbericht, den eine vom Bund eingesetzte Arbeitsgruppe unter dem Titel «Verminderung der Fluoremissionen bei der Aluminiumindustrie» kürzlich der Walliser Regierung übergeben hat. Die Vereinigung anerkennt, dass die Experten das Vorhandensein von Fluorschäden, die Notwendigkeit, die Fluoremissionen wesentlich zu reduzieren, und das Vorhandensein der technischen Möglichkeiten dazu festgestellt hätten; es sei jedoch zu bedauern, dass sie zu flexible Normen und zu langfristige Termine für deren Ausführung vorgeschlagen hätten.

Die Experten schlugen als Norm eine Belastung von maximal anderthalb Kilo Fluor pro Tonne Aluminium vor; für die Umrüstung der Anlagen sehen sie eine dreijährige Übergangsfrist vor. Die Vereinigung ihrerseits möchte einen Fluoranteil von maximal einem Kilogramm pro Tonne Aluminium und eine Übergangsfrist von anderthalb Jahren.

Die Walliser Regierung muss nun aufgrund des Expertenberichtes sowie der Stellungnahmen, die von den beteiligten Betrieben, von den interessierten Gemeinden und schliesslich auch von den Fluorgeschädigten selbst eingebracht wurden, die längst fälligen Entschlüsse fassen.