

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 52 (1990)
Heft: 4

Artikel: Erdölprodukte und Luftschadstoffe
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081148>

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: 04.02.2026

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

Erdölprodukte und Luftschadstoffe*

In zunehmendem Masse verlangen gesetzliche Vorschriften in der Schweiz, dass die schädlichen Emissionen der Benzin- und Dieselmotoren reduziert werden.

Im Vordergrund stehen die bei der Verbrennung im Motor entstehenden Emissionen wie Kohlenwasserstoff (HC), Kohlenmonoxid (CO) und Stickoxid (NO_x). Wagen, die mit einem Katalysator ausgerüstet sind, senken den Schadstoffausstoss um über 90%. Andere brennstoffbedingte Emissionen sind das Blei aus dem Benzin oder das Schwefeldioxid, welches bei der Verbrennung von schwefelhaltigem Dieseltreibstoff oder Heizöl entsteht. Heizöl extra leicht wird vor allem in Wohnhäusern für Heizzwecke und zur Warmwasseraufbereitung verwendet. Der Schwefelgehalt von Heizöl extra leicht, das die Hälfte des schweizerischen Verbrauchs an Erdölprodukten ausmacht, wurde seit den 60er Jahren stark gesenkt. Dadurch konnten die Schwefeldioxidemissionen (SO₂) auf den Stand von 1950 gebracht werden. Die Schweiz liegt heute diesbezüglich in Europa an der Spitze.

Die Umweltdiskussion, aber auch die Energiedebatte in der Schweiz wurde zu einem Teil des politischen und des wirtschaftlichen Lebens sowie der Öffentlichkeit insgesamt. Dabei stehen die Luftreinhalte-Verordnung, Einschränkungen beim Privatverkehr und Umwelteinflüsse der Erdölprodukte ganz besonders exponiert im Vordergrund. Im wesentlichen geht es dabei um die nachfolgend aufgeführten Schadstoffe, deren gesetzlich geregelte oder noch zu regelnde Grenzwerte und den bislang aufgrund getroffener Massnahmen bereits erreichten Stand.

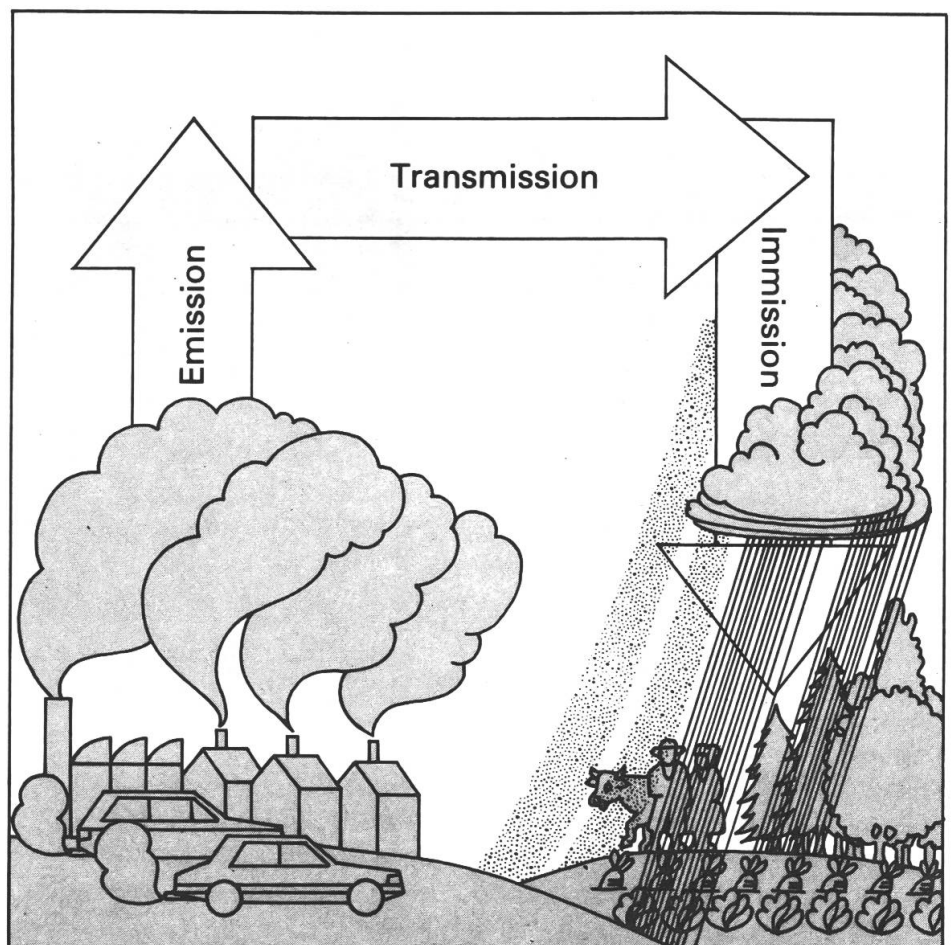
Schadstoffe

- **Stickoxide (NO_x)** entstehen bei hohen Verbrennungstemperaturen durch Verbindung des in der Luft enthaltenen Stickstoffs mit Sauerstoff (z. B. in Benzin- und Dieselmotoren, bei Öl- und Gasheizungen so-

* Text und Graphiken zu diesem Beitrag stammen aus den beiden Broschüren «Die Schweiz und das Erdöl» und «Erdöl – das schwarze Gold» von Shell (Switzerland). Diese Firma gibt auch eine PR-Broschüre mit dem Titel «Verminderung der Luftbelastung in der Schweiz. Es geht vorwärts», heraus.

Begriffsdefinition

Die nachstehende Graphik definiert die Verursacher der Luftverschmutzung und deren Auswirkungen auf die Umwelt.

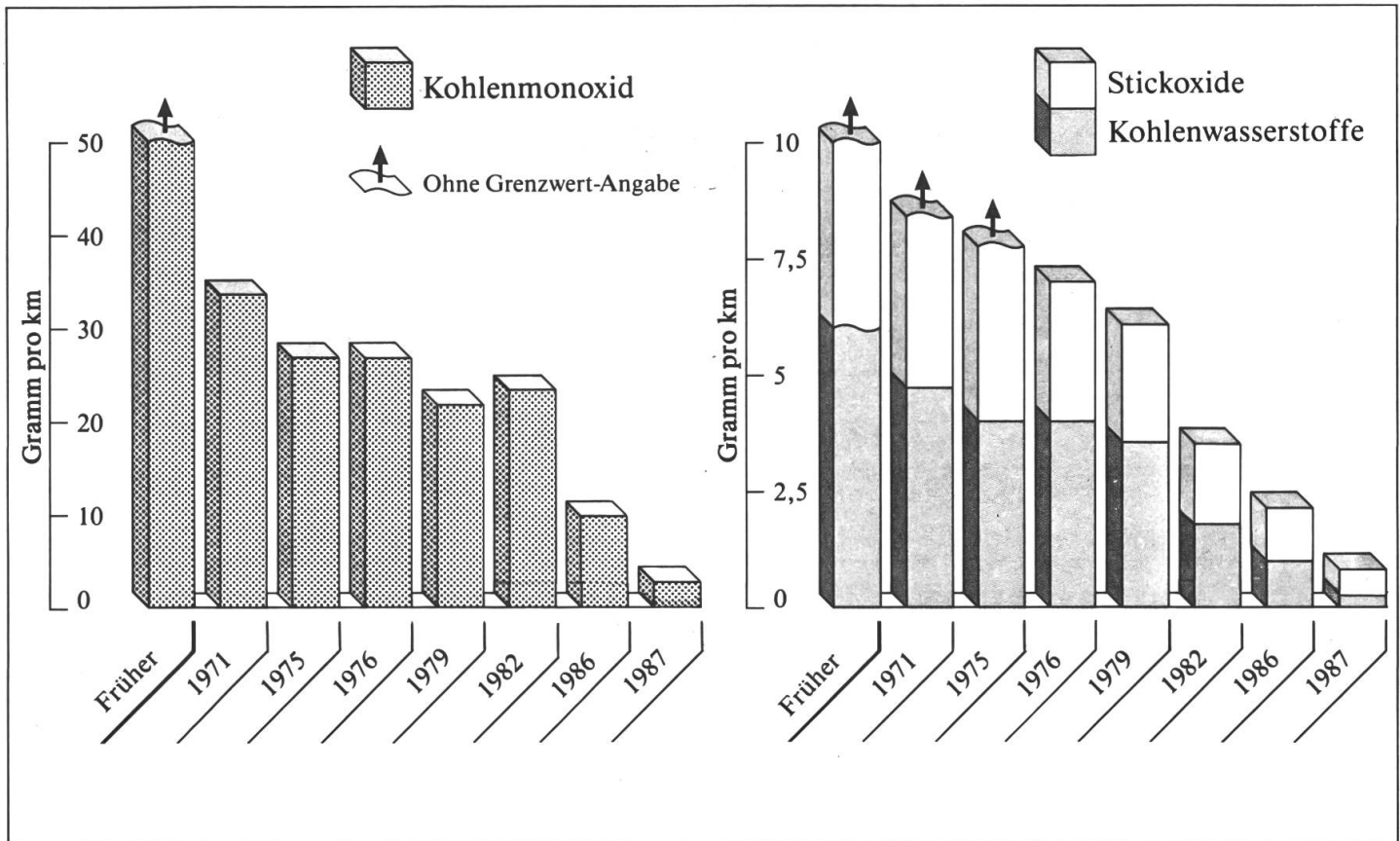


Emission:
Austreten von
Luftverunreinigungen

Transmission:
Verbreitung der
Schadstoffe

Immission:
Einwirkung auf
Mensch und natürliche
Umwelt, oft weit vom
Ursprungsort entfernt

Reduzierung der Abgasemissionen von Personenwagen in der Schweiz (Wirksamkeit der Katalysatortechnik)



wie in Gas-Kochherden). Nach Modellrechnungen stammen gegenwärtig noch rund 70% vom Strassenverkehr, bei abnehmender Tendenz.

Soll bis 1995 der Stand von 1960 erreicht werden, so ist bis dahin eine weitere Senkung um 37% gegenüber der heutigen Situation zu erreichen.

- **Kohlenwasserstoffe (HC)** rühren von unvollständiger Verbrennung oder vom Verdunsten von leichtflüchtigen Produkten wie Lösungsmitteln und Benzin her. Die Industrie ist zu 61% für diese Schadstoffe verantwortlich, der Verkehr zu 27%.

Soll bis 1995 der Stand von 1960 erreicht werden, so bedarf es bis dahin weiterer Massnahmen, die gegenüber

dem heutigen Stand eine Reduktion um 38% herbeiführen.

- **Schwefeldioxid (SO₂)** bildet sich beim Verbrennen von fossilen Brennstoffen (Kohle, Heizöl, Diesel, Erdgas), die alle Schwefel in unterschiedlicher Konzentration enthalten. Das angestrebte Maximalziel, die SO₂-Emissionen sogar auf den Stand von 1950 zu verringern, wird mit den heutigen Massnahmen erreicht.
- **Kohlenmonoxid (CO)** entsteht bei Verbrennung unter Luftmangel, beispielsweise im Benzinmotor, aber auch im Kohleofen. Es ist wohl sehr giftig, verbindet sich aber rasch mit dem Sauerstoff der Luft, wodurch es sich in das ungiftige Kohlendioxid umwandelt.

Vom Standpunkt der Luftreinhaltung aus, hat es nur lokale Bedeutung, und dies erst bei sehr hohen Konzentrationen. Das Vorhandensein eines hohen CO-Anteils in der Luft ist ein Zeichen für eine schlechte Verbrennung.

- **Kohlendioxid (CO₂)** ist ein normaler Bestandteil der Luft, der von Pflanzen aufgenommen und über die Photosynthese in Sauerstoff und Kohlenstoff aufgespalten wird. Durch Verbrennung von Kohle, Erdölprodukten und Erdgas sowie beim Abholzen grosser Wälder entsteht CO₂ zusätzlich zum bereits in der Luft enthaltenen Anteil. Wissenschaftler nehmen an, dass eine allzu hohe Kohlendioxid-Konzentration in der Luft zu einer Erwär-

Mais maiser am maisten



AVISO

Kompakt. Sturmfest. Kolbenbetont. Frühreif. Der Mais für konstant hohe Körnererträge und mehr Energiedichte im Silo. Auch bei Spätsaaten.



RANTZO

Ertragsstark. Frohwüchsig. Robust. Standfest. Der Mais für sichere Höchsterträge als Silo- und Körnermais. Jahr für Jahr.

So mache ich am maisten Mais!

Telefon 01/869 05 55

rustica



**Otto Hauenstein Samen AG,
Rafz-Biberist-Chavornay**

mung der Erde und somit zu klimatischen Veränderungen führen könnte.

- **Ozon (O₃)** ist ein sekundärer Schadstoff, der durch Einwirkung ultravioletter Strahlung auf die obere Erdatmosphäre entsteht. Er wird jedoch auch in der erdnahen Schicht, bei gleichzeitigem Auftreten von Stickoxiden (NO_x) und Kohlenwasserstoffen (HC) sowie unter Sonneneinstrahlung, erzeugt. Je stärker diese drei Faktoren sind, desto grösser wird die Gefahr der Ozonbildung. Dies erklärt, warum in den Sommermonaten in gewissen Agglomerationen ein für Bevölkerung, Pflanzen- und Tierwelt nicht unproblematischer «Sommer-Smog» entsteht.

Russ und Staub

Russ und Staub entsteht einerseits bei der Verbrennung in Feuerungen und Motoren, andererseits bei industriellen und gewerblichen Produktionsprozessen.

Russ und Schwebestaub aus Kaminen und Auspuffen kann zur Erkrankung der Atemwege führen.

Durch emissionsmindernde Massnahmen, insbesondere bessere Verbrennungstechniken und die Verschärfung der Vorschriften für Dieselmotoren, aber auch durch die Substitution von Kohle und Holz durch Heizöl und Gas, ist das Emissionsvolumen heute um mehr als 70% niedriger als 1950. Die abnehmende Tendenz wird auch über das Jahr 1995 hinaus anhalten.

Blei

Blei-Emissionen entstehen bei der Verwendung von bleihaltigem Motorenbenzin sowie beim Ver-

brennen von Abfällen und beim Einschmelzen von Schrott.

Blei ist ein Schwermetall, das die Blutbildung und das Nervensystem der Menschen beeinträchtigt, Pflanzen und Tiere schädigt und die Bodenfruchtbarkeit stört.

Durch die stufenweise Senkung des Bleigehaltes im Benzin seit 1970 und den zunehmenden Einsatz von bleifreiem Benzin sind die Blei-Emissionen stark zurückgegangen, und 1995 werden sie noch rund die Hälfte des Wertes von 1950 betragen.

Stand der Technik Strategien

Kohlendioxid lässt sich durch keinen chemischen Prozess beseitigen und auch nicht in einem Filtersystem zurückhalten. Somit bleibt einzig der Weg des sparsamen Umgangs mit den fossilen Energieträgern. Dazu sind wir alle aufgerufen. Natürlich tragen auch neue technische Lösungen zum haushälterischen Umgang mit Erdölprodukten, Erdgas und Elektrizität bei. Beispiele: Sparsamere Automotoren und in ihrem Wirkungsgrad verbesserte Heizanlagen.

Forschung und Entwicklung werden weltweit auf viele Probleme weitere Antworten bringen. Sie sind für den Konsumenten meist kostspielig und lösen oft nur Teilprobleme, weshalb der persönliche Sparappell nicht ungehört verhallen darf. Sparen ist und bleibt der effektivste und kostengünstigste Weg.

Bei den **Stickoxiden** wurde bereits ein Etappenziel durch die Einführung von Autos mit Katalysatoren und durch die Verwendung von bleifreiem Benzin erreicht. Nun steht die Verschärfung der Abgasbestimmungen

für dieselbetriebene Fahrzeuge sowie für Personenwagen, Motorräder und Mofas ins Haus. Hier kann nicht in erster Linie die Erdölwirtschaft einen Beitrag leisten. Die Abgasprobleme für diese Fahrzeuge müssen bei deren Herstellung gelöst werden. Ähnliches gilt bei den Heizanlagen, wo Hersteller und Betreiber für eine Optimierung der Anlagen sorgen müssen.

Anders sieht es bei den **Kohlenwasserstoffen** aus. Allerdings sind auch hier nicht nur Motorfahrzeuge beteiligt, sondern ebenfalls die Industrie, das Gewerbe und die Haushalte (einschliesslich Do-it-yourself-Arbeiten). Emissionsvorschriften für Motorfahrzeuge sind erlassen und deren Einhaltung lässt sich überprüfen. Wie aber steht es bei den übrigen Verursachern? Besonders hinsichtlich der Verwendung von Lösungsmitteln, die sich beispielsweise in Fleckentfernungs- und Reinigungsmitteln oder in Lacken, Lackentfernern und in Farben finden. Hier muss vorerst eine intensive Aufklärungskampagne einsetzen, um deren Schädlichkeit zu vergegenwärtigen.

Massnahmen am Auto

Bei Fahrzeugen mit Benzinmotoren gibt es grundsätzlich drei Kohlenwasserstoff-Emissionsquellen, nämlich:

- die Abgase
- die Verdampfungsverluste aus Tank und Vergaser beim stehenden Fahrzeug
- die Betankungsverluste in Form von Gasen, die beim Auffüllen von Benzin aus dem Tank über den Einfüllstutzen entweichen.

Durch die Einführung der Katalysatoren konnten die Kohlenwasserstoff-Emissionen mit den Ab-

gasen um über 90% gesenkt werden. Selbst die Verdampfungsverluste, die auftreten, wenn der Wagen an der Sonne parkiert ist, sind um gut 90% geringer als bei den herkömmlichen Wagen ohne Katalysator. Die Problemlösung erfolgt über einen mit Aktivkohle gefüllten Behälter – ähnlicher Effekt wie bei einer Gasmasken – der die beim Stillstand entweichenden Kohlenwasserstoff-Dämpfe aufnimmt. Bleiben noch die Betankungsverluste, die nach der Lösung der bereits erwähnten Probleme relativ an Gewicht gewinnen. Wenn Benzin im Fahrbetrieb verbraucht wird, saugt der Tank im Gegenzug, quasi als Ausgleich, entsprechend Luft an, die sich im Fahrbetrieb (Schütteln) mit Benzindämpfen anreichert. Wird dann Benzin nachgetankt, so werden diese Dämpfe durch das einströmende Benzin verdrängt, sie entweichen durch die Einfüllöffnung. Auch hier würde sich ein Aktivkohle-Behälter als Lösung anbieten, allerdings müssten zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen (Abscheidekammer) getroffen und sein Volumen auf rund 3 bis 4 Liter vergrößert werden. Die entstehenden Kosten für Vergrößerung und Sicherheitseinrichtung dürften sich je Neuwagen zwischen 50 und 100 Franken bewegen. Eine solche Massnahme setzt die Anpassung der Vorschriften über Bau und Ausrüstung der Fahrzeuge voraus.

Massnahmen an der Tankstelle

Neben den oben aufgeführten Möglichkeiten stehen auch noch jene an der Tankstelle selbst zur Diskussion, indem die entweichenden Benzindämpfe über ein System von Doppelschläuchen und Zapfpistolen mit Abdich-

tungsbalg (nach speziellen Einfüllstutzen am Fahrzeug) aufgefangen werden. Um mit diesem System eine gute Wirkung zu erreichen, müssen die Einfüllöffnungen an den Fahrzeugen normiert werden. Allerdings könnten die kostspieligen Investitionen nach geltenden Vorschriften nur jenen Tankstellen auferlegt werden, die mindestens fünf Stunden pro Woche stündlich mehr als 600 Liter Benzin ausschenken. Dies beträfe nur 30% der Tankstellen und würde nur 70% des Benzinabsatzes erfassen. Es geht also in

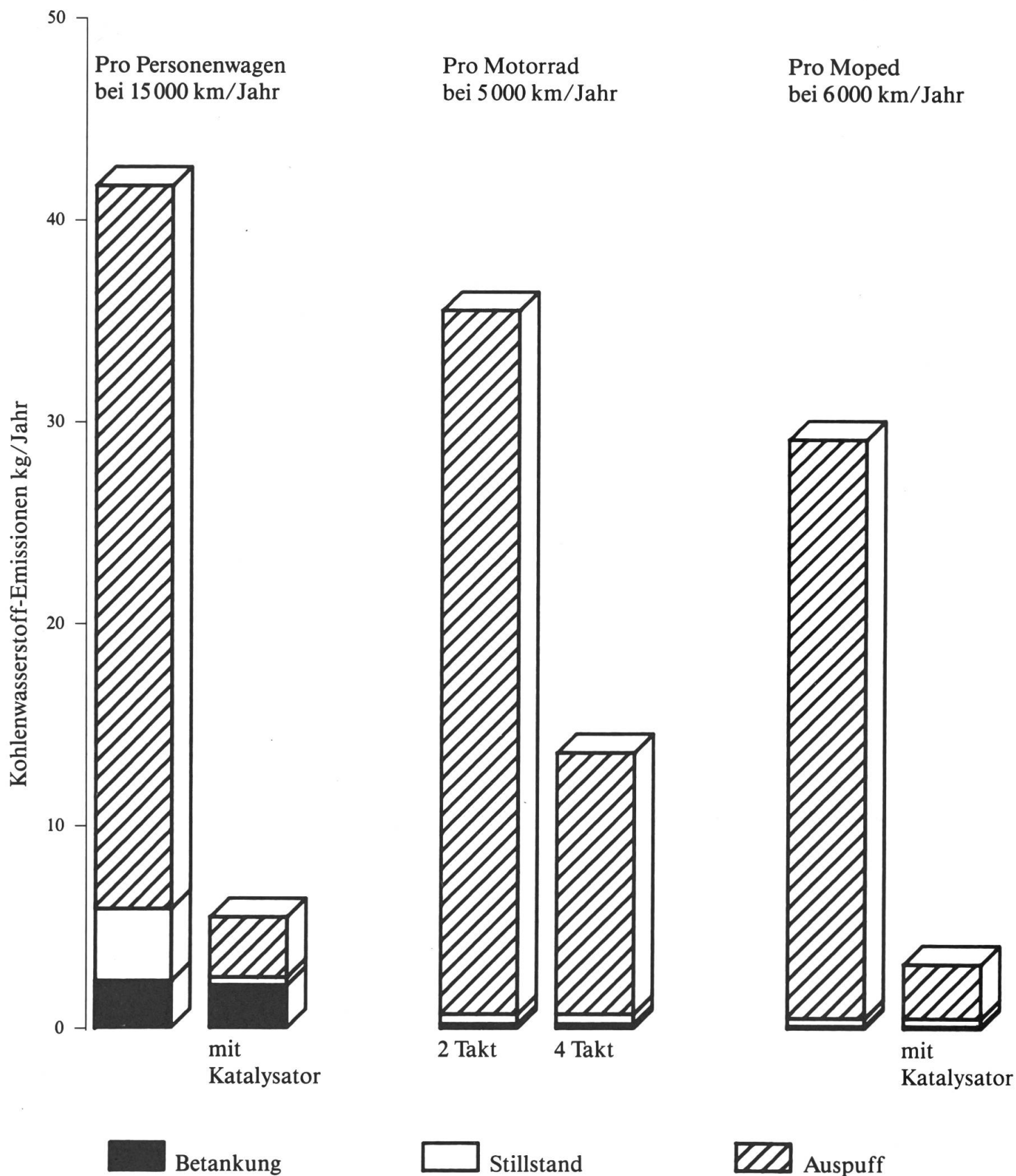
der Diskussion um zwei grundsätzlich unterschiedliche Vorgehensweisen: Im einen Fall trägt der Konsument die Investition, im anderen Falle die Tankstellen und die Erdölwirtschaft, wobei auch hier letztlich der Konsument wieder zur Kasse gebeten werden müsste. Mit der Tankstellenlösung liessen sich nur jene Fahrzeuge erfassen, die an grösseren Stationen tanken. Ausserdem liesse sich diese Technik auf Mofas überhaupt nicht anwenden. Insgesamt würde die Einführung der einen oder anderen Lösung in

Massnahmen und deren Einführung

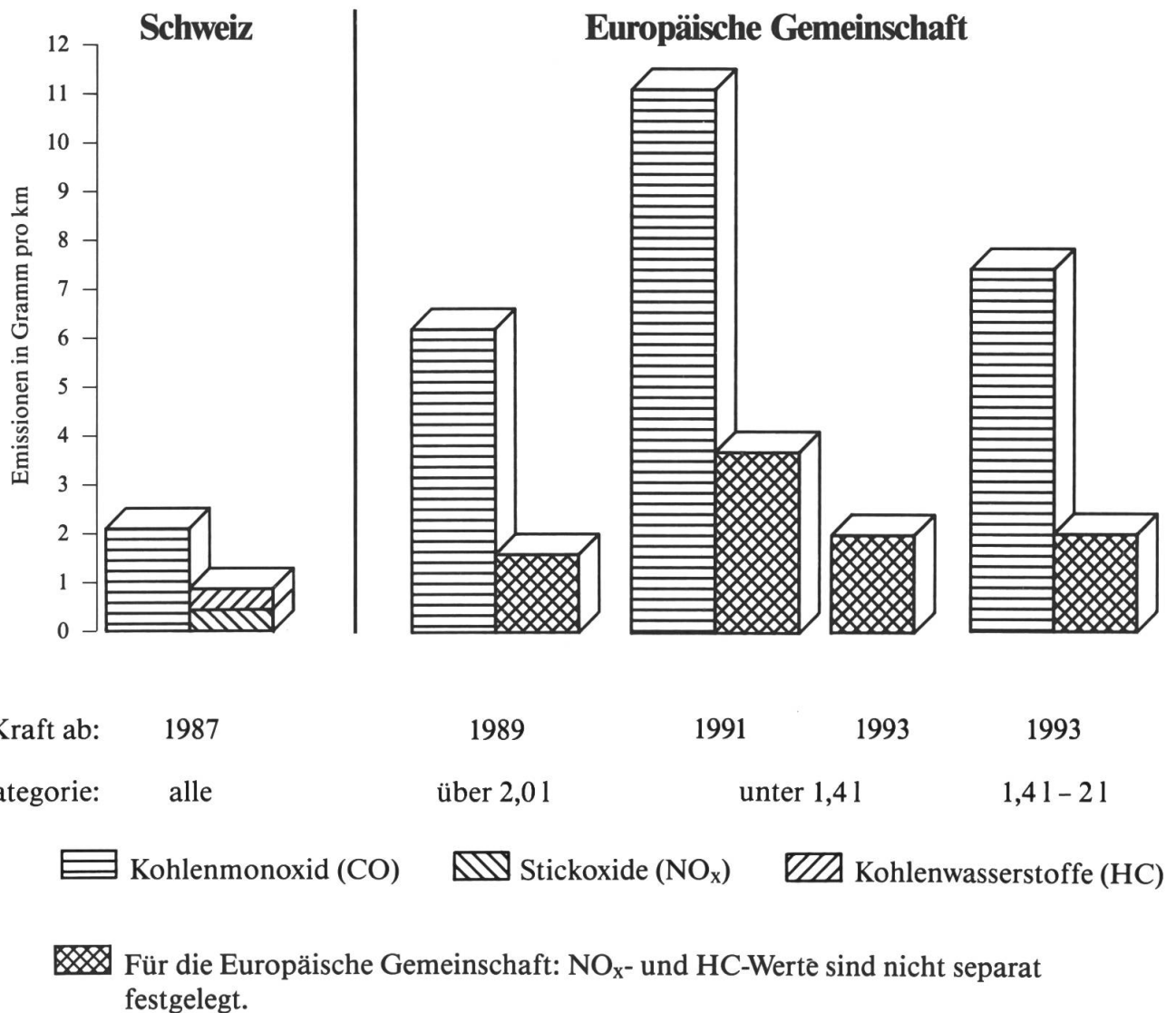
- am 1. Juli 1987 ● wurde der Schwefelgehalt von Heizöl Extra-Leicht und Diesel von 0,30 auf 0,20% gesenkt.
- seit 1. Okt. 1987 ● gelten für Benzin- und Dieselpersonenwagen die US-83-Abgasnormen.
- neue Normen für Lastwagen, Cars und Autobusse (40% weniger Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe, 20% weniger Stickoxide).
- neue Normen für 2- und 4-Takt-Motorräder, je nach Typ Reduktion des Kohlenmonoxid-Ausstosses um 65-70% sowie des Kohlenwasserstoff-Ausstosses um 40 - 65%.
- auf 1. Okt. 1988 ● verschärfte Abgasnormen für neu in Verkehr gesetzte Mofas, wodurch Kohlenwasserstoff-Emissionen um 90% reduziert werden. Dies ist nur möglich, wenn die Mofas mit einem Katalysator ausgerüstet sind, was ihre Anschaffung verteuert.
- neue Abgasnormen für Lieferwagen. Eine zweite Etappe bringt per 1.10.1990 weitere Verschärfungen. Durch beide Massnahmen werden Abgase einschliesslich Russpartikel um 90% reduziert.

Weitere Massnahmen für Industrie und Haushalte sind geplant oder bereits beschlossen, so die Senkung des maximalen Schwefelgehaltes von Industrieöl ab 1991 von 1,5 auf 1%. Ferner die Ausrüstung von Heizungen mit stickoxidarmen Brennern – für Industriefeuerungsanlagen sind diese bereits vorgeschrieben – sowie schliesslich einschneidende Beschränkungen bei der Verwendung von Lösungsmitteln.

Aufteilung der Kohlenwasserstoff-Emissionen



Emissionsgrenze für Personenwagen



der Schweiz nur eine Reduktion der Kohlenwasserstoff-Emissionen um insgesamt 6% erbringen, der Bundesrat will aber bis 1995 eine Reduktion um total 38% erreichen. Dies bedeutet, dass noch volle 32% oder 110'000 Tonnen jährlich in anderen Bereichen, also nicht beim Verkehr, reduziert werden müssten.

Spitzenrang für die Schweiz

Unbestritten haben Erdölindustrie und Autohersteller sehr viel

im Kampf gegen die Luftverschmutzung unternommen. Gegenwärtig werden in Forschung und Entwicklung grosse Anstrengungen unternommen, um die lufthygienischen Verhältnisse zu verbessern. Im Vordergrund stehen dabei die Bereiche:

- Nutzfahrzeuge
- Motorräder und Mopeds
- Feuerungstechnik für Industrie und Wohnungen
- Löschungsmittel (Herstellung und Anwendung in Industrie, Gewerbe und Haushalten)

Die Schweiz liegt im Kampf gegen die Luftverschmutzung an der

Spitze Europas. Für Abgasmessungen an Personenwagen sind in unserem Lande 7500 Abgastester im Einsatz. 4000 Garagen setzen solche Geräte im Gesamtwert von 150 Mio. Franken für ihre Kunden ein. Die Schweiz ist das einzige Land, das in Zusammenarbeit mit der Industrie schon derart weitgehende Massnahmen ergriffen hat. In der EG sind bis jetzt wenige der bei uns geltenden Gesetze in Kraft oder in absehbarer Zukunft vorgesehen. Anzufügen bleibt, dass Luftverschmutzung bekanntlich keine Landesgrenzen respektiert.