

Gemeinsam mit der Luftverschmutzung durch energetische Prozesse ist die Gewässerbelastung zu betrachten.

Neben den indirekt — das heißt über Luftverschmutzung — bewirkten Gewässerbelastungen durch die Energiewirtschaft (kalorische Kraftwerke, Raffinerien) sind auch direkte Beeinträchtigungen durch den Bergbau (Erdöl, Kohlewäsche, Erdgas bei der Reinigung) und den Transport (Tankwagenunfälle, mit geringer Häufigkeit auch Pipelinebrüche) möglich.

Bei der Verfeuerung von Kohle in großen Feuerungen entstehen beträchtliche Mengen von Schlacke, die bei unzulänglicher Deponierung das Grundwasser beeinträchtigen können. Bei Rauchgasreinigungsanlagen entstehen je nach Verfahren mehr oder weniger Rückstände, die das Grundwasser belasten können.

Ein Problem, das alle thermischen Kraftwerke einschließlich der Kernkraftwerke gemeinsam haben, ist die Wärmeabgabe über das Kühlwasser. Wo nicht ausreichend fließendes Wasser zur Ableitung der Wärme in die Umgebung zur Verfügung steht, werden Kühltürme verwendet. Sehr viel geringer ist dieses Problem bei Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kupplung, da dort die nutzlose Wärmeabgabe an die Umwelt auf die Hälfte bis zu einem Drittel reduziert wird.

## **5.2. Emissionen der Erzeugung und Anwendung flüssiger Brenn- und Treibstoffe**

### *5.2.1. Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs*

Der Straßenverkehr verursacht nicht nur durch Unfälle große Schäden für Leben und Gesundheit, er ist auch Hauptverursacher der gesundheitsgefährdenden Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe. Er ist für zwei Drittel der Stickoxidemissionen verantwortlich, die neben den Schwefelverbindungen die Entstehung des „sauren Regens“ begünstigen und auch Vorläufer der vegetations-schädlichen Photooxidantien sind.

Die Gesamtemissionen des Straßenverkehrs inklusive landwirtschaftlich betriebener Fahrzeuge im Jahr 1980 betragen:

700.000 Tonnen Kohlenmonoxid — CO

146.000 Tonnen Stickoxide — NO<sub>x</sub> (als NO<sub>2</sub>)

104.000 Tonnen Kohlenwasserstoffe — HC  
 970 Tonnen Blei  
 13.600 Tonnen Schwefeldioxid — SO<sub>2</sub>

Die einzelnen Gruppen weisen folgende prozentuelle Anteile für das Jahr 1980 auf:

Tabelle 10

	CO	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	Blei	SO <sub>2</sub>
PKW.....	85'6	44'1	56'9	90'9	8'3
LKW und Busse.....	8'0	48'6	19'4	7'1	74'0
Einspurige KFZ.....	6'0	0'4	21'5	2'0	0
Landwirtschaft.....	0'4	6'9	2'2	0	17'7
Gesamtverkehr.....	100'0	100'0	100'0	100'0	100'0

Bereits in der Vergangenheit wurden die Abgaswerte, welche bei der Typisierung von Kraftfahrzeugen in Österreich erfüllt werden müssen, mehrmals verschärft.

Eine Verringerung der Emissionen läßt sich auch weiterhin durch herkömmliche Maßnahmen erreichen. Besonders wirksam ist die verbesserte Wartung und Einstellung der Motoren, liegen doch die in der Praxis gemessenen Abgaswerte sehr weit über jenen, die bei der Typisierung vorgeschrieben sind.

Die neuen strengen Abgasvorschriften werden eine schrittweise Verminderung der Schadstoffemissionen aus dem Kfz-Verkehr bewirken.

Für das österreichische Energiekonzept wurde ein Umweltszenario für den Straßenverkehr bis zum Jahr 2005 erarbeitet: Für den gesamten Fahrzeugbestand ergeben sich gemäß dieser Prognose für das Jahr 2000 — bei gleichbleibendem Bestand und Fahrverhalten wie im Jahr 1980 — folgende Verringerungen der Abgasemissionen:

CO — 69%  
 NO<sub>x</sub> — 32%  
 C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> — 42%

Dieselmotoren zeigen gegenüber Benzinmotoren unterschiedliche Emissionswerte. So emittieren Diesel-PKW wesentlich weniger CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> und NO<sub>x</sub> als benzinbetriebene PKW, bei den sogenannten Parti-

keln liegen sie allerdings bedeutend schlechter. Ein besonderes Problem sind die Stickoxidemissionen der Diesel-LKW. Dies geht aus Tabelle 11 hervor:

Tabelle 11

Gruppe	Schadstoffe in Tonnen (1980)		
	NO <sub>x</sub>	CO	C <sub>1</sub> H <sub>4</sub>
PKW Benzin .....	63.000	596.000	58.000
PKW Diesel .....	1.500	3.400	900
LKW Benzin .....	5.200	36.000	4.000
LKW Diesel .....	66.000	20.000	16.000
Einspurige KFZ .....	550	42.000	22.000
Landwirtschaft .....	10.000	2.700	2.300

Abschätzung der Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs nach Bruner/Struwe 1984.

Die Tabelle enthält jedoch nicht die Feststoff- und Tröpfchenemissionen, bei denen gerade die Dieselmotoren besonders ins Gewicht fallen. Die hohen Emissionsraten an diesen sogenannten Partikeln sind der Hauptnachteil der Dieselmotoren gegenüber Ottomotoren, deren Partikel-Emissionsfaktoren etwa ein Zehntel betragen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei allen Maßnahmen zur Entgiftung und Verringerung der Abgase aus dem Individualverkehr vor allem für Ballungsgebiete nicht übersehen werden soll, daß der effizienteste Umweltschutz in diesem Bereich die Benützung bzw. Forcierung öffentlicher Verkehrsmittel ist. Bei diesem meist schienengebundenen Verkehr beträgt einerseits der entsprechende Energieeinsatz nur 15 bis 20% gegenüber dem Individualverkehr, und andererseits wird elektrische Energie zum Antrieb verwendet, die am Ort der Anwendung keinerlei Umweltbelastung verursacht. Außerdem wird jene in Österreich überwiegend (zwei Drittel) aus der einzigen noch ausbaubaren heimischen Energiequelle, der Wasserkraft, erzeugt.

### 5.2.2. Die Entschwefelung flüssiger Brennstoffe

Die Entschwefelung von Gasölen (Ofenheizöl) kann auf großtechnisch erprobte Weise durch Hydrierung erfolgen.

Der Schwefelgehalt der Rückstandsheizöle (Heizöl leicht, mittel und schwer) kann auf drei Wegen vermindert werden, nämlich durch

- indirekte Entschwefelung,
- höheren Einsatz schwefelarmer Rohöle,
- direkte Entschwefelung des Rückstandes.

Der Schwefelgehalt in Heizölen wurde in Österreich bereits wie folgt gesenkt:

Tabelle 12

	bis 31. 12. 1982 (ÖNORM)	ab 1. 1. 1983	ab 1. 1. 1984	ab 1. 7. 1984
Ofenheizöl .....	0'5	0'3	0'3	0'3
Heizöl leicht .....	1'5	0'75	0'5	0'5
Heizöl mittel .....	2'5	1'5	1'0	1'0
Heizöl schwer .....	3'5	3'0	2'5	2'0

Die Emissionen an SO<sub>2</sub> durch die Verbrennung von Heizöl schwer in Österreich konnten deutlich, nämlich auf rund ein Drittel ihres Niveaus im Jahr 1979, verringert werden. Dies ist einerseits auf die eben dargestellte stufenweise Entschwefelung, andererseits auf den sinkenden Verbrauch an Heizöl schwer zurückzuführen. Der Verbrauch lag 1979 noch bei 3'3 Mio. Tonnen und betrug 1984 etwa 1'6 Mio. Tonnen.

Zum Unterschied vom europäischen Ausland, wo maximale Schwefelwerte von vier Prozent keine Ausnahme sind, wird die Situation in Österreich noch durch das Angebot zweier zusätzlicher „schwarzer“ Heizöle, nämlich Heizöl leicht und mittel verbessert. Ihr Schwefelgehalt wurde gleichfalls gesenkt, womit der durchschnittliche Schwefelgehalt von Heizöl schwer 1985 1'8% beträgt (der entsprechende Wert für 1979 lag bei 2'9%).

Wie in der BRD kann auch in Österreich Heizöl schwer mit 1% Schwefel nur in geringen Mengen bereitgestellt werden. Sein Anteil am gesamten Heizöl-schwer-Angebot wird nach Angaben der Mineralölwirtschaft in den achtziger Jahren die 20-Prozent-Marke kaum übersteigen.

Grundsätzlich muß festgestellt werden, daß die Kosten für die Produktentschwefelung progressiv mit dem Entschwefelungsgrad ansteigen. Internationale Studien zeigen, daß die Reduktion des Schwefelgehaltes im Heizöl schwer von z. B. 3'5% auf 1% rund 38 Dollar je Tonne kostet, wobei allein etwa zwei Drittel der Kosten für eine Reduktion von 2% auf 1% anfallen.

Diese Kosten finden in der Preisdifferenz zwischen Heizölen mit hohem und solchen mit geringem Schwefelgehalt ihren Niederschlag. Auf internationalen Märkten beträgt diese Differenz zwischen Heizöl schwer mit 2% bzw. Heizöl schwer mit 1% rund 60 DM je Tonne.