Der Einfluss von Verkehrsabgasen auf die Umgebung

Autor(en): **Deuber, Arnold**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **36 (1979)**

Heft 9

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-782177

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der Einfluss von Verkehrsabgasen auf die Umgebung

Von Dr. Arnold Deuber, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie an der ETH Zürich

1. Arten der verkehrsbedingten Emissionen

Die Entwicklung des Strassennetzes gerät heute immer stärker in die Schere zwischen zunehmender Motorisierung und der Notwendigkeit, den Belästigungen und Gefahren von verkehrsreichen Strassen entgegenzuwirken. Dabei müssen die verschiedenen Orte, an denen sich der Strassenverkehr abspielt, differenziert werden. Nehmen wir beispielsweise als Extremfall eine Autobahn in freier Lage, so stellen wir als Hauptwirkung den Lärm fest. Er steht so stark im Vordergrund, dass man die Faustregel aufstellen kann: an einer Autobahn ist in einer Distanz, wo der Lärm erträglich ist, auch von den Luftverunreinigungen nichts zu befürchten.

Diese Faustregel gilt allerdings nur ausserhalb von Ortschaften und dort, wo keine besonderen Lärmschutzmassnahmen getroffen wurden. Mit Lärmschutz hingegen kann man den Abstand von Wohn- und Arbeitsplätzen zur Autobahn so stark verringern, dass die Luftverunreinigungen wieder «interessant» werden. In kurzer Distanz wirkt dann vor allem die Staubablagerung belästigend.

Nehmen wir als anderes Extrembeispiel eine städtische Strassenschlucht mit langsamem, behindertem Verkehr. Hier stehen eindeutig Abgase und Schwebestaub im Vordergrund. Die Luftverunreinigung unterscheidet sich hier also nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ vom vorigen Beispiel.

2. Schadstoffe

Wir wollen uns in unserer Betrachtung auf einige typische Komponenten der Autoabgase beschränken, und zwar

CO (Kohlenmonoxid): Leitkomponente für Abgase aus Benzinmotoren. Geruchlos, gasförmig, etwa gleich schwer wie Luft, beständig.

NO_x (Stickdioxid): Bestehend aus den Verbindungen NO und NO_2 in wechselndem Mischungsverhältnis. Leitkomponente für Hochtemperaturverbrennungen, stammt aus Benzin- und Dieselmotoren, aber auch aus Heizungen und anderen Verbrennungsvorgängen. In den vorkommenden Konzentrationen geruchlos, gas- bzw. dampfförmig, etwa gleich schwer wie Luft, reaktionsfähig und damit weniger beständig als CO. NO_x trägt bei zur Bildung sekundärer Luftverunreinigung.

Staub: Kann aus dem Auspuff ausgestossen oder von der Strasse aufgewirbelt werden, aber auch aus anderen Quellen stammen. Er kann als Schwebestaub eingeatmet werden oder sich als Staubablagerung bemerkbar machen. Seine Zusammensetzung ist komplex; wirksame Bestandteile sind zum Beispiel Blei, Gummi- und Teerabrieb, Russ, ölige Beimischungen mit Resten giftiger Additive, flüssige und feste Kohlenwasserstoffe, Asbestfasern aus Kupplungen und Bremsen.

3. Ausbreitungsverhalten

Die Ausbreitung von Luftverunreinigungen wird vor allem durch die Luftbewegung bestimmt, und zwar lassen sich zwei Einflüsse unterscheiden:

- *Ventilation* (wirksame Windgeschwindigkeit): Sie bestimmt den Verdünnungsgrad im Moment der Entstehung der Luftverunreinigung und damit die *Quellenkonzentration* auf der Strasse selbst.
- *Turbulenz* (Verwirbelung): Sie bestimmt die weitere Verteilung und Vermischung mit der umgebenden Luft und damit die *Abnahmerate* mit der Distanz von der Quelle.

Abbildung 1 zeigt den Einfluss dieser zwei Faktoren in verschiedenen baulichen Situationen am Beispiel des CO. Betrachten wir zunächst die Säulen ganz links, welche die Quellenkonzentration an der Strasse angeben. Wir sehen, dass an der Autobahn (oberste Reihe) nur etwa 2 ppm CO gemessen wurden, an einer Vororts-Ausfallstrasse (mittlere Reihe) etwa 5 ppm und in einer städtischen Strassenschlucht (unterste Reihe) über 13 ppm. Hier zeigt sich neben anderen Effekten die Wirkung der *Ventilation,* die in freier Lage am stärksten ist und durch die Bebauung der Umgebung zunehmend behindert wird. Genau umgekehrt verhält es sich mit der *Turbulenz:* An der Autobahn beträgt die Abnahme des CO über 40 m Distanz nur ungefähr 50 %, an der Ausfallstrasse bereits etwa 75 % und an der Strassenschlucht (in einem Hinterhof gemessen) rund 85 %. Das Verdünnungsvermögen an der Strassenschlucht findet dort seine Grenze, wo durch das «Einsperren» der Luftmassen zwischen kompakten Wänden eine weitere Verdünnung trotz hoher Turbulenz nicht mehr möglich ist.

Von den zwei atmosphärischen Einflüssen war bei unseren Untersuchungen die Ventilation immer der wichtigere. Abbildung 1 illustriert das dadurch, dass an der Strassenschlucht wegen der hohen Anfangswerte die Konzentration in 40 m Distanz, trotz stärkerer Verdünnung, grösser ist als an der Ausfallstrasse und an der Autobahn.

4. Besonderheiten beim Staub

Bisher wurde nur von gasförmigen Komponenten der Luftverunreinigung aus dem Verkehr gesprochen. Eine bedeutende Rolle spielt jedoch auch der Staub, denn er wirkt viel belästigender als beispielsweise CO, und seine Wirkung auf die Gesundheit ist möglicherweise grösser. Der Unterschied zu den Gasen liegt darin, dass der Staub mehr oder weniger rasch zu Boden sinkt. Dies betrifft besonders den Teil, der vom Wind, den Reifen und mit Spritzern vom Boden aufgewirbelt wird. Er

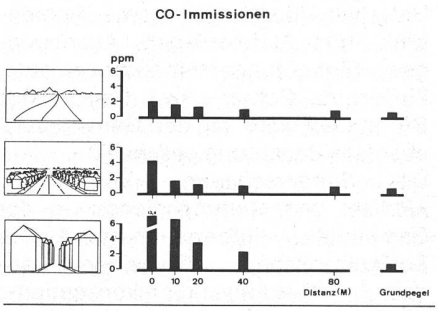

Abb. 1. CO-Konzentrationen am Strassenrand und ihre Abnahme mit der Distanz für verschiedene Situationen.

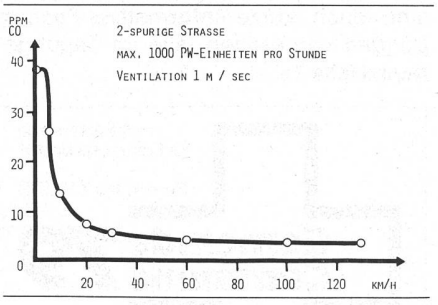

Abb. 2. Aus Emissionsdaten und Fahrzeugdichte berechnete CO-Konzentration am Strassenrand bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten.

Situation	Hauptgefahrenquelle	Mögliche Hauptwirkung	Mögliche Massnahmen
Autobahn, frei gelegen, hohe Fahrgeschwindkeit (Abstand weniger als 100 m)	Staubablagerung: Blei und krebsfördernde Stoffe, Aufnahme durch den Mund	Akute und chronische Vergiftung; Krebsförderung als Langzeitwirkung.	Tieflage der Strasse, Bepflanzung, Mauer, Schutz von strassenseitigen Fenstern, evtl. künstliche Belüftung, Mindestdistanz für Wohnungen ca. 100 m. Spezieller Schutz für Kinderspielplätze
Städtische Expressstrasse (Sonderfall der Autobahn)	Wie Autobahn und Strassenschlucht kombiniert		Wie Autobahn, aber zusätzlich: Stockungen unbedingt vermeiden (Gase!) Tempolimite (Staubaufwirbelung!)
Vorortsquartier Ausfallstrasse, mittlere Geschwindigkeit (30–60 km/h)	Schwebestaub und Staubablagerung (schwächer als an der Autobahn)	Kaum Wirkungen zu erwarten (ausser Lärmbelästigung)	Kinderspielplätze vom Verkehr abgewandt hinter der ersten Häuserreihe anlegen. Strassenseitige Fenster geschlossen halten.
Strassenschlucht, langsamer Verkehr, Go/Stop-Betrieb, Stauungen	Gasförmige Komponenten (CO, NO_x), Schwebestaub	Kopfweh, Müdigkeit. Atemwegserkrankungen besonders bei Kindern, Alten und Kranken	Verkehr verflüssigen (min. 20 km/h) Halte vermeiden Geschlossene Strassenschluchten am besten vom Motorfahrzeugverkehr ganz befreien.

Tabelle 1: Gefahren und Wirkungen der Emissionen vom Motorfahrzeugverkehr und Massnahmen in verschiedenen Situationen.

lagert sich in der Umgebung ab, wobei die Ablagerung auf relativ kurze Distanz erfolgt und nach 50 bis 100 m kaum mehr bemerkbar ist.
Wegen der Sinkbewegung des Staubes wirken sich Ventilation und Turbulenz anders aus als bei den gasförmigen Bestandteilen. Bei grosser Windgeschwindigkeit beispielsweise kann zusätzlicher Staub aufgewirbelt werden und starke Turbulenz kann seine Reichweite vergrössern – also ein Effekt im genau entgegengesetzten Sinn, verglichen mit den gasförmigen Komponenten.

5. Wirkung baulicher und verkehrstechnischer Massnahmen an der Strasse

Auf der Grundlage des bisher Gesagten lassen sich die Einflüsse baulicher und verkehrstechnischer Massnahmen diskutieren. Die dargelegten Folgerungen stützen sich zum Teil auf eigene und fremde Messungen und zum Teil auf rechnerische Extrapolation von Messresultaten. Sie sind ziemlich allgemein gehalten, denn im Einzelfall muss ohnehin jede Situation an Ort und Stelle beurteilt werden.

1. Hochlage der Strasse, zum Beispiel auf einem Damm: Für Gase eher günstig, da der Ventilationsgrad erhöht wird und ein grösseres Luftvolumen für die Verdünnung zur Verfügung steht. Für Staub aus dem gleichen Grund eher ungünstig; er wird stärker aufgewirbelt und weiter fortgetragen.
2. Tieflage: Für Gase etwas ungünstiger als ebene Lage, weil die Ventilation behindert wird. Für Staub günstig; ein grosser Teil wird an der Böschung abgelagert, besonders wenn sie bepflanzt ist.
3. Schutzmauer: Für Gase ziemlich wirkungslos. Für Staub eher günstig, da ein Teil des direkt Aufgewirbelten und Spritzer aufgefangen werden.
4. Bepflanzung der Strassenränder: Büsche sind für Gase wirkungslos bzw. durch Behinderung der Ventilation eher ungünstig. Staub hingegen wird gut aufgefangen.
5. Tunnel: Bei Längsbelüftung können Gase nur durch die Mündung entweichen und sind dort entsprechend konzentriert; Entlüftung durch Schächte wäre vorzuziehen. Der Staub bleibt zum grössten Teil im Tunnel, eine Ansammlung findet bei Längsbelüftung auch um die Mündungen statt.
6. Fahrgeschwindigkeit: Hier stehen sich gegensätzliche Wirkungen gegenüber: Fahrzeugdichte und Emissionsstärke. Bei grosser Geschwindigkeit wird mit grossem Abstand gefahren, die Fahrzeugdichte ist also relativ klein. Anderseits nimmt die Emission aus dem einzelnen Fahrzeug mit der Geschwindigkeit zu. Die zwei Effekte wurden für CO gegeneinander aufgerechnet (nach «Emissionskataster für Motorfahrzeuge in der Schweiz» des Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz) und das Resultat in Abbildung 2 dargestellt. Angenommen wurden dabei die Verhältnisse auf einer zweispurigen Strasse bei maximal 1000 PW-Einheiten pro Stunde. Man sieht aus Abbildung 2, dass eine Verlangsamung des Verkehrs eine Erhöhung des Schadstoffkonzentrats bewirkt. Die Erhöhung ist allerdings unbedeutend bis hinunter auf etwa 20 km/h; erst bei noch langsamerer Fahrt steigt die Konzentration stark an und erreicht bei Stillstand mit laufendem Motor das Fünffache der Menge bei 20 km/h.
Beim Staub sind die Verhältnisse anders; an sich sollte zwar bei kleinerer Geschwindigkeit mehr Schwebestaub vorhanden sein, aber bei grösserer Geschwindigkeit wird die Verminderung kompensiert durch vermehrte Aufwirbelung. Da nun der aufgewirbelte Staub grössere Korndurchmesser aufweist als der direkt emittierte, wird dadurch weniger der Schwebestaub als vielmehr die Staubablagerung vermehrt.

6. Belästigung und Gesundheitsgefährdung durch Abgase

Gesundheit ist in der Definition der Uno-Weltgesundheitsorganisation
«. . . das vollkommene körperliche, geistige und soziale Wohlbefinden und nicht bloss die Abwesenheit von Krankheit.»
Eine «blosse» Belästigung ist im Sinne dieser Definition also bereits eine Beeinträchtigung der Gesundheit, denn das Wohlbefinden kann auch durch Ärger beispielsweise über einen ekelhaft wirkenden Geruchsstoff – der an

sich gar nicht giftig zu sein braucht – empfindlich gestört werden. Anderseits kann man durch geruchlose Giftgase (z. B. CO) auch ohne die geringste Belästigung vergiftet werden.
Der Übergang zwischen subjektiven Belästigungswirkungen und objektiv fassbaren körperlichen Schädigungen ist fliessend. Letztere treten oft erst nach langer Einwirkungszeit auf und sind derart unbestimmt, dass sie nicht eindeutig als Wirkung der Luftverunreinigung identifiziert werden, um so mehr als auch andere Faktoren (z. B. Rauchen und beruflicher Stress) an ihrem Zustandekommen beteiligt sein können.
Obwohl es also schwierig ist, eine allgemein gültige Beziehung zwischen Luftverunreinigungen und gesundheitlichen Folgen aufzustellen oder unschädliche Limiten anzugeben, wollen wir doch die Hauptgefahren nennen, die an den drei von uns untersuchten Orten entstehen können:
– *Autobahn* in einer Distanz von weniger als 50 bis 100 m: Dank guter Ventilation werden Gase und Schwebestaub stark verdünnt und die hohe Fahrgeschwindigkeit vermindert die Emissionsdichte. Die Hauptgefahr liegt bei der *Staubablagerung.* Sie bildet nicht nur eine Belästigung sondern kann auch bei Aufnahme durch den Mund akut oder chronisch giftig wirken, denn sie enthält Blei, Reste giftiger Additive und Kohlenwasserstoffe aller Art, darunter auch krebsfördernde. Kinderspielplätze sollten daher an solchen Orten speziell gegen die Staubablagerung geschützt sein und strassenseitige Fenster geschlossen gehalten werden. Pflanzen können so stark verschmutzen, dass sie als Nahrungsmittel für Mensch und Tier unbrauchbar werden. Bei innerstädtischen Autobahnen besteht die gleiche Gefahr, aber dadurch verstärkt, dass die Ventilation hier schlechter ist und – trotz relativ hoher Fahrgeschwindigkeit – die Effekte der Strassenschlucht dazukommen können.
– *Ausfallstrasse* mit lockerer Bebauung: Durch flüssigen Verkehr ist die Abgasproduktion verhältnismässig niedrig und dank der lockeren Bebauung die Ventilation und Turbulenz relativ gut. Dies bewirkt, dass hier insgesamt die kleinste Wirkung zu erwarten ist. Trotzdem sollten Kinderspielplätze hinter der ersten Häuserreihe liegen und strassenseitige Fenster geschlossen gehalten werden.
– *Strassenschlucht:* Besonders bei stockendem Verkehr treten hohe Konzentrationen an Gasen (NO_x, CO) und Schwebestaub auf. Am meisten exponiert sind Passanten auf dem Trottoir, Verkehrsteilnehmer und Insassen von Wohnungen und Läden direkt an der Strasse. Unter diesen wiederum sind Kleinkinder, Alte und Kranke am meisten gefährdet. Kopfschmerzen und Müdigkeit sowie Verminderung des Reaktionsvermögens können als akute Wirkung von CO und NO auftreten. Vermehrte Neigung zu Husten und Erkältungserscheinungen sind als Langzeitwirkung von NO_2, anderen Reizgasen und Schwebestaub zu erwarten. Blei und Kohlenwasserstoffe im Schwebestaub können schliesslich nach langer Zeit krebsfördernd wirken.

7. Massnahmen
Immissionen entstehen durch Emissionen. Es ist daher klar, wo die Bekämpfung der Luftverunreinigung durch Motorfahrzeugverkehr zu beginnen hat: am Automobil selbst. Der Erlass einschlägiger Vorschriften ist allerdings Sache des Bundes und nicht der Lokalbehörden. Wir sehen folgende Schwerpunkte bei der Emissionsbeschränkung:
● Staub: Blei und unvollständig verbrannte Kohlenwasserstoffe sind an allen untersuchten Orten als Ablagerung oder Schwebestaub von Bedeutung. Beide Stoffe stehen in starkem Verdacht, bei der Entstehung von Krebs und anderen Erkrankungen beteiligt zu sein. Eine Emissionsbeschränkung für Russ und Kohlenwasserstoffe sowie eine Reduktion des Bleigehaltes im Benzin sind daher dringliche Forderungen, deren Erfüllung nicht weiter verzögert werden darf.
● Gasförmige Komponenten: Hier müssen vorrangig die Stickoxide bekämpft werden. NO_2 ist als Reiz- und

Terminkalender

19.–21. September 1979: 3. Europäische Ministerkonferenz für Umweltschutz in Bern
Das Hauptthema der Verhandlungen lautet: «Die Verträglichkeit der Land- und Waldwirtschaft mit dem Umweltschutz»; als Zusatzthema wird über «Die schulische und ausserschulische Erziehung auf dem Gebiet der Ökologie, unter Berücksichtigung des Hauptthemas» diskutiert.
Gleichzeitig werden sich die Minister auch über das bisher Geleistete und Erreichte unterhalten und Weichen für die weitere Umweltschutz-Zusammenarbeit in Europa stellen.
Ergänzt wird diese Konferenz durch die Unterzeichnung eines Übereinkommens über den «Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten und ihrer Lebensräume», durch die Eröffnung einer entsprechenden Informationskampagne sowie durch eine Fachexkursion ins aargauische Reusstal.

1.–3. Oktober 1979: 2. Internationaler Recycling-Kongress in Berlin. Informationen erteilt: Prof. Dr. K. J. Thomé-Kozmiensky, Postfach 330210, D-1000 Berlin 33.

1.–5. Oktober 1979: 14. Internationaler Kongress «Leben in der Natur» in Dublin.
Vier Hauptthemen werden behandelt: Regulierungsmechanismen der Tierpopulationen, Wertschätzung und Erhaltung der Feuchtgebiete, Ökologie und Erhaltung der Säugetiere, Fortschritte in den Techniken zur Erhaltung des Lebens in der Natur. (Sekretariat des Kongresses: 44, Northumberland Road, IRL-Dublin 4).

26.–30. November 1979: 4. Ozon-Weltkongress in Houston, USA. Anmeldung über Reisebüro Hartmann, Ebertplatz, 5000 Köln 1.

Giftgas längst bekannt und trägt zusammen mit NO bei zur Bildung sekundärer Schadstoffe, insbesondere zum gefürchteten photochemischen Smog, den wir in der Schweiz glücklicherweise (noch) nicht kennen.
Andere Massnahmen liegen im Kompetenzbereich lokaler Behörden. Sie wurden bereits unter Ziffer 5 diskutiert, weshalb wir uns darauf beschränken, ihre Prinzipien zusammenzufassen:

- Verringerung der Quellenkonzentration, besonders für gasförmige Komponenten, durch Verflüssigung des Verkehrs, Vermeiden von Stockungen. Mindestgeschwindigkeit rund 20 km/h (vergleiche Abbildung 2).
- Schutz vor Immissionen, besonders durch Staub, mit Hilfe von Tieflage, Bepflanzung bzw. Schutzmauer. Besonderen Schutz benötigen Kinderspielplätze und verkehrszugewandte Fenster.

Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Situationen, die Immissionen, ihre Wirkungen und mögliche Massnahmen auf lokaler Ebene im Überblick. Die Tabelle macht weder Anspruch auf Vollständigkeit noch will sie bei den Massnahmen eine strenge Trennung nach Situationen postulieren, sondern nur die Schwergewichte aufzeigen. In der Praxis muss jede vorkommende Situation einzeln beurteilt werden, um die Gefahren abzuschätzen und Massnahmen optimal anzupassen.

Fürstentum Liechtenstein:

Altölsammelstellen in den Gemeinden

Bericht von Egon Hilbe, Ing. HTL, Gewässerschutzamt Vaduz, und Michael Biedermann, Ing. HTL, Geschäftsleiter der Firma AG für Umwelttechnik, Ruggell

Das Fürstentum Liechtenstein besitzt seit dem Jahre 1957 ein Gewässerschutzgesetz. In der aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Verordnungen über die Beseitigung von Altöl und mineralölhaltigen Abfällen vom 8. Februar 1972 heisst es in Artikel 7, Absatz 3:
«Die Gemeinden sind verpflichtet, in Zusammenarbeit mit dem Amt für Gewässerschutz, Abgabestellen für das bei Privaten anfallende Altöl einzurichten.»
In der Schweiz verpflichtet das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung vom 8. Oktober 1971 in Artikel 24, Absatz 5, die Gemeinden zur Errichtung der notwendigen Sammelstellen für flüssige Abfälle.
Die rechtliche Grundlage des Obligatoriums für die Gemeinden, Altölsammelstellen einzurichten und zu betreiben, bildet somit in Liechtenstein sowie in der Schweiz die Gewässerschutzgesetzgebung.

Technische Grundlagen

Altöle und ähnliche Flüssigkeiten können die Gewässer und das Grundwasser verseuchen; im Kanalnetz und auf Kläranlagen führen diese Stoffe zu verschiedenartigen Störungen. Werden Altöle im Freien verbrannt, wird dadurch die Luft verpestet.

Die kommunalen Altölsammelstellen ermöglichen es jedermann, sich der im Haushalt, Landwirtschaft und Gastgewerbe anfallenden Altöle auf gesetzeskonforme Weise zu entledigen.
Dabei versteht man unter «Altöl»:

- verunreinigte Mineralöle (Motorenöl, Heiz- und Dieselöl)
- pflanzliche und tierische Öle und Fette (Fritieröl, Bratfett, Speiseöl)
- Lösungsmittel (Farbverdünner, Benzin, Petrol, Entfettungs- und Reinigungsmittel)

Wenn diese Stoffe nach Sorten getrennt gesammelt werden, lassen sie sich zweckmässig wiederverwerten oder umweltfreundlich beseitigen. So kann zum Beispiel Mineralöl reraffiniert oder zur Wärmeerzeugung in geeigneten Anlagen verbrannt werden; Speiseöle können in der Seifenherstellung verwendet werden.
Für die Einrichtung und den Betrieb von Sammelstellen für die obgenannten Abfallflüssigkeiten sind neben der Verordnung zum Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung durch wassergefährdende Flüssigkeiten auch feuerpolizeiliche Belange massgebend. Diese Vorschriften sind in der im Februar 1978 vom Eidgenössischen Amt für Umweltschutz herausgegebenen «Empfehlung über Altölsammelstellen» zusammengefasst. Diese Empfehlung stellt ein praktisches Hilfsmittel für die Einrichtung und den Betrieb von kommunalen Sammelstellen für Altöl und ähnliche Flüssigkeiten dar.

Planung und Einrichtung der Altölsammelstellen in den liechtensteinischen Gemeinden

Die Planung der Altölsammelstellen in den Gemeinden Liechtensteins erfolgte, gemäss der rechtlichen Grundlage, unter der Federführung des Amtes für Gewässerschutz.
Um diese kommunalen Altölsammelstellen zweckmässig und kostengünstig zu erstellen und zu betreiben, ergaben sich innerhalb der Planung die zwei wesentlichen Postulate:

1. Die Sammelstellen in den Gemeinden müssen einheitlich sein.
2. Die Entsorgung der Altölsammelstellen soll einer in der Region tätigen privaten Sammelfirma übertragen werden.

Diese Zielsetzung konnte erfüllt werden. So sind die Altölsammelstellen in den Gemeinden Liechtensteins hinsichtlich Grösse und Ausrüstung einheitlich. Die Sammelstellen sind mit drei Behältnissen ausgerüstet für eine getrennte Erfassung der Mineralöle, Speiseöle und Lösungsmittel. Bedingt durch die kleinen Einzugsgebiete und der Unkenntnis der zu erwartenden Mengen der verschiedenen Abfallflüssigkeiten wurden als Sammelgefässe konventionelle 200-Liter-Fässer gewählt. Diese Fässer stehen einzeln in abgedeckten und verschliessbaren Schutzwannen.
In den 11 Gemeinden Liechtensteins wurden insgesamt 13 solcher Anlagen im Verlaufe des letzten Jahres installiert. Generell verfügt jede Gemeinde über eine Altölsammelstelle; zusätzliche zwei Sammelstellen waren in de-