Luftbelastung: Entwicklung der Emissionen und Immissionen in der Schweiz seit 1950

Autor(en): **Pelli, Tiziano / Meier-Bukowiecki, Yvonne**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **104 (1986)**

Heft 47

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-76315

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

dadurch erzeugten Schwingungen zertrümmert. Aus der messtechnischen Dauerüberwachung ergaben sich folgende Feststellungen:

□ Jede Einwirkung des Meissels (8 Schläge pro Sekunde) zeichnete sich mit hohen, sehr schnell abklingenden Spitzwerten (Dauer etwa ein Drittel der Schlagperiode) von hoher Frequenz aus; die folgenden kleineren Schwingungen hatten eine Frequenz von etwa 60 Hz. Am stärksten war jeweils die vertikale Schwingung, gefolgt von der horizontalen Komponente, senkrecht zur Längsachse des Pfeilers.

□ Ein probeweise durchgeführter Betrieb mit Hydraulikhammer in den nicht vorgelockerten Konstruktionsteilen erzeugte periodische Schwingungen von einer viel höheren Intensität, als es die einschlägigen Richtwerte der SN 640 312 «Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke» gestatten. Der Charakter dieser Schwingungen schloss das Auftreten der für diese hohe Brücke gefährlichen Resonanz aus.

□ Nach der Auflösung der Verspannung durch den Ausbruch des Entlastungsschlitzes sank die Intensität der Erschütterungen sprunghaft, und der Rest des Bunkers konnte mit Hilfe eines Hydraulikhammers unter normgerechter dynamischer Belastung der Brückenkonstruktion abgebrochen werden.

□ Diese Abbruchart ist allerdings nur bei Konstruktionen der I. Bauwerksklasse gemäss SN 640 312 für angebaute Objekte anwendbar. Für andere Bauwerksklassen ist es entsprechend zu modifizieren.

Die Anwendung von Expansionsmörtel sollte erwogen werden,

- wenn Erschütterungsemissionen gedämmt werden müssen, vor allem wenn der Entstehung von Stosswellen vorgebeugt werden soll;
- wenn keine geeigneten Baumaschinen verfügbar sind oder der Arbeitsort für diese unzugänglich ist;
- wenn der Abbau oder Abbruch blockweise vorgenommen werden kann;
- um die Arbeit mit Handabbauhämmern aus arbeitshygienischen Gründen zu erleichtern (Erkrankungen der Handgelenke infolge der Vibrationen).

Wenn grössere Anwendungsfälle in Erwägung gezogen werden, ist eine Konsultation von Fachleuten immer empfehlenswert.

In der Schweiz findet man auf dem Markt etwa ein halbes Dutzend europäischer und japanischer Hersteller mit ihren Produkten - der einzige einheimische Hersteller hat unter diesem Konkurrenzdruck bereits aufgegeben. Der kleine Markt und zu viele Anbieter bilden die Ursache für die relativ grosse Preisspanne von etwa 8 bis 18 Fr./kg. Das Bild 7 zeigt die Resultate von Laborvergleichen einiger Produkt-Marken; das Nomogramm beantwortet die seitens der Verbraucher oft gestellte Frage.

Adressen der Verfasser: *Milan Dubsky*, Kibag Sprengtechnik, Zürich, und *Erwin Tschopp*, Mineral Chemie AG, Zürich.

Luftbelastung

Entwicklung der Emissionen und Immissionen in der Schweiz seit 1950

Von Tiziano Pelli und Yvonne Meier-Bukowiecki, Zürich

Aufgrund von Untersuchungen an Waldbäumen (Analyse der Jahrringe) wurde im Bericht des Eidgenössischen Departementes des Innern (EDI) «Waldsterben und Luftverschmutzung» (September 1984) ausgesagt, dass zum Schutze der Wälder die Luftverschmutzung auf den Stand zwischen 1950 und 1960 zurückgeführt werden müsste. Um Massnahmen zur Reduktion der Luftbelastung auf den Stand dieser Jahre auszuarbeiten und festzulegen, sind Kenntnisse über den damaligen Stand der Luftbelastung Voraussetzung. Im Sommer 1985 hat der Touring Club der Schweiz das Büro BMP, Dr. Pelli + Co., in Zürich beauftragt, anhand einer umfassenden Literaturstudie im In- und Ausland die Luftbelastung der Schweiz durch Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC), Stickstoffoxide (NO_x), Blei (Pb) und Schwefeldioxid (SO_2) für die 50er und 60er Jahre sowie deren Entwicklung bis heute zu erfassen [1].

Überblick

Um die Entwicklung der Luftbelastung eines Gebietes zu beschreiben, sollte man über langjährige Messreihen eines ausgedehnten Messnetzes verfügen. Da die Konzentrationen der Luftschadstoffe (Immissionen) im allgemeinen sehr klein sind und zeitlich und räumlich stark variieren, ist die Durchführung kontinuierlicher Messungen nur dank Spitzentechnologie möglich. In der Schweiz wurden ständige Messstationen daher erst in den 70er Jahren installiert. Unter diesen Umständen ist es nicht möglich, die Entwicklung der Luftbelastung zwischen 1950 und 1984 anhand von kontinuierlichen Immissions-Messreihen zu erfassen. Um trotzdem einen allgemeinen Überblick über die Luftbelastung zu gewinnen, kann man sich mit der Ermittlung der Emissionen behelfen: Die Höhe der Immissionen hängt hauptsächlich von der Intensität der Emissionen, von der Distanz zu den Emissionsquellen und von den Windverhältnissen ab. Die Langzeit-Mittelwerte der Immissionen an einem bestimmten Standort sind in vielen Fällen annähernd direkt proportional zu den mittleren Emissionswerten. Die Emissionen werden geschätzt, indem Verbrauchszahlen (meistens energetische Grössen) mit Anlage- bzw. Fahrzeug-bezogenen Emissionsfaktoren multipliziert werden. Diese Grössen sind in der Schweiz teilweise schon ab 1950 vorhanden und erlauben daher die Durchführung glaubwürdiger Schätzungen. In der Folge werden für jeden betrachteten Schadstoff zuerst die Entwicklung der Emissionen und dann - anhand der zur Verfügung stehenden Messreihen - jene der Immissionen aufgezeigt und kommentiert.

Kohlenmonoxid (CO)

Die CO-*Emissionen* haben sich zwischen 1950 und 1984 insgesamt wenig verändert (vgl. Bild 1). Seit den 60er Jahren ist eine abnehmende Tendenz festzustellen. Die Werte von 1950 werden heute unterschritten. In den 50er Jahren wurden die Gebäude mit Kohle und Holz beheizt. Diese Heizungen waren grosse CO-Emittenten. Die Umstellung auf Erdöl und Gas bewirkte eine starke Abnahme dieser Emissionen, auch wenn der beheizte Raum sich seitdem insgesamt vergrössert hat.

Die Emissionen aus dem Verkehr nahmen dagegen infolge der Verkehrszu-

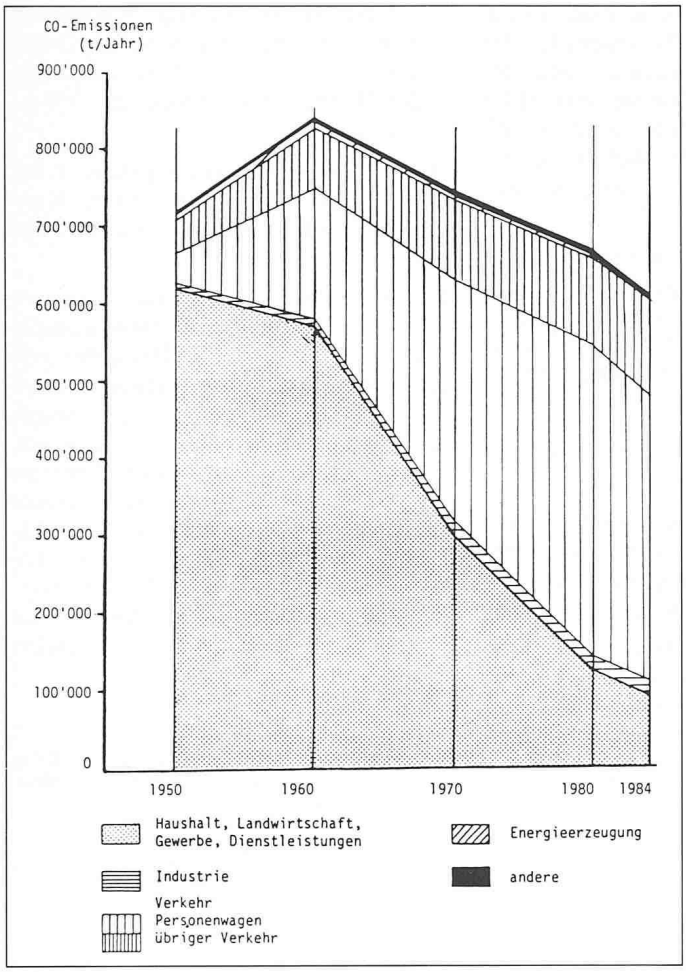


Bild 1. Entwicklung der Kohlenmonoxid-Emissionen in der Schweiz

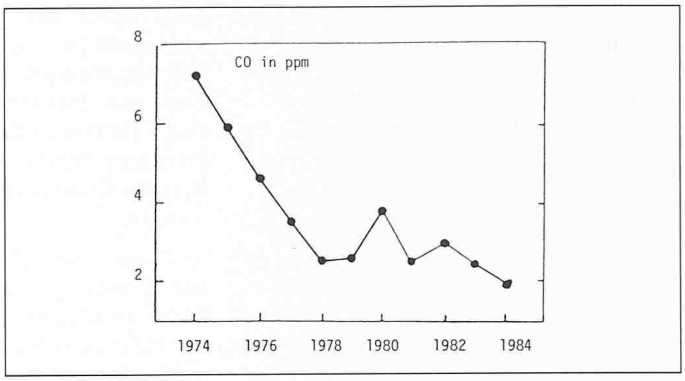


Bild 2. Entwicklung der CO-Immissionen in Lausanne, Place Chaudron, aus [2] und [3]

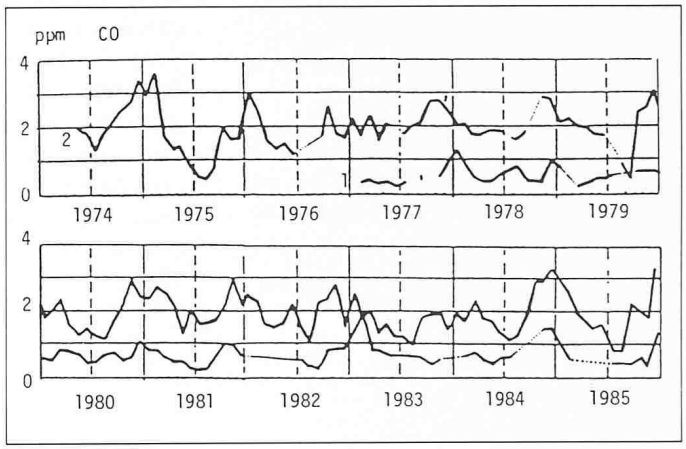


Bild 3. Entwicklung der CO-Immissionen in Genf, aus [5], 1) Anières, 10 km nordöstlich Genf (ländliches Gebiet), und 2) Ste. Clotilde, Stadtzentrum

Bild 4. Entwicklung der Kohlenwasserstoff-Emissionen in der Schweiz

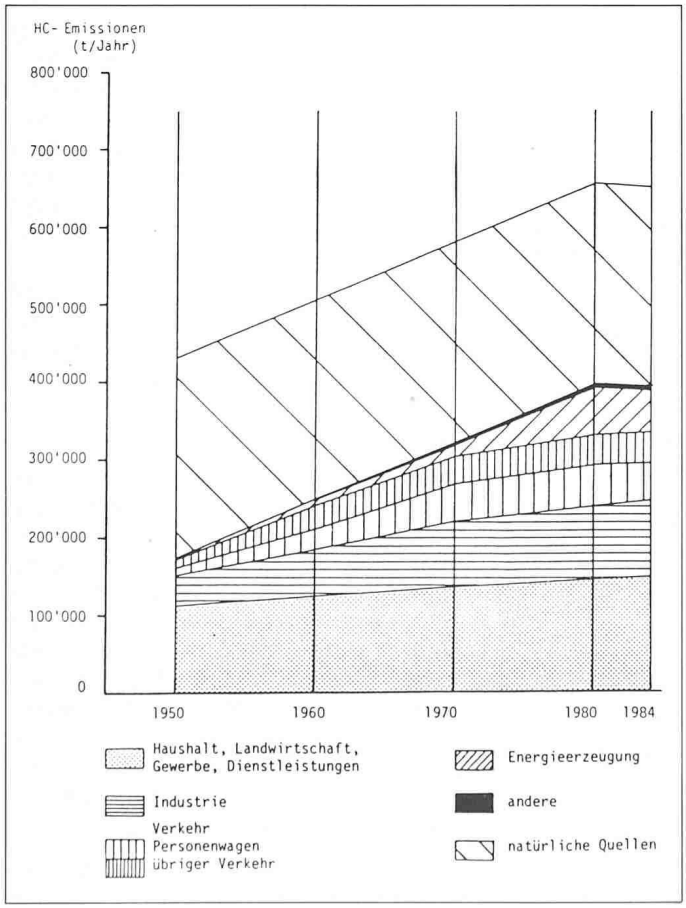
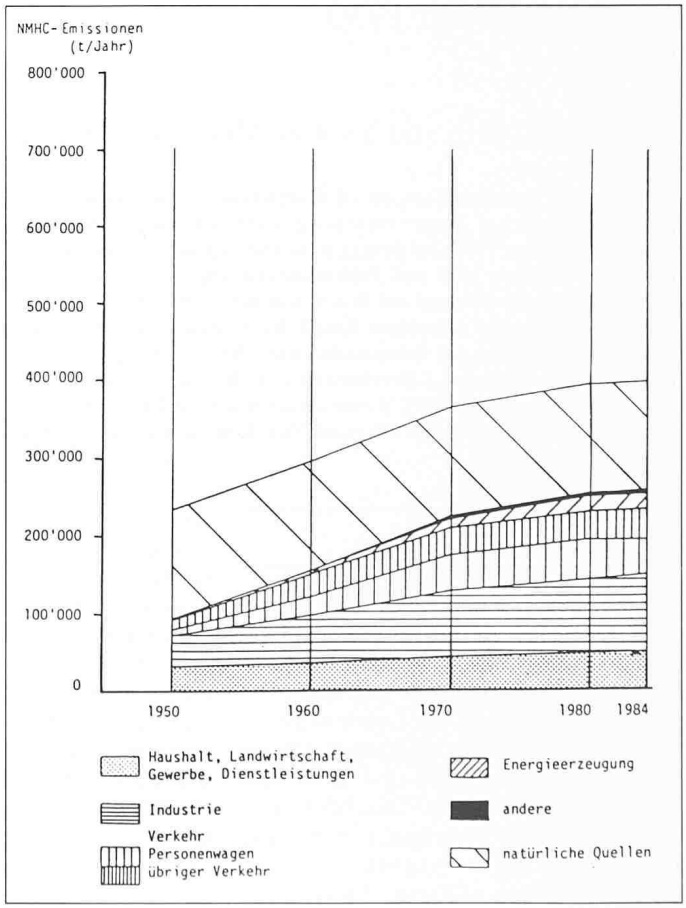


Bild 5. Entwicklung der Nichtmethan-Kohlenwasserstoff-Emissionen in der Schweiz



nahme trotz Verschärfung der CO-Vorschriften bis in die späten 70er Jahre zu. Obwohl der Verkehr weiter zunahm, ist seither auch für diese Emittentengruppe eine abnehmende Tendenz festzustellen, welche sowohl auf die weiter verschärften Vorschriften zur Begrenzung der CO-Emissionen wie auf die allgemeine Verbesserung des Wirkungsgrades der Otto-Motoren zurückzuführen ist.

In den 60er Jahren wurden in Paris an bestimmten stark befahrenen Strassen CO-*Immissionen* von mehr als 20 ppm im jährlichen Durchschnitt gemessen [4]. In den 70er Jahren fand in Strassenräumen im allgemeinen eine Abnahme der Immissionen statt (Bild 2). Die städtische Grundbelastung hat sich dagegen wenig verändert und liegt weiterhin bei rund 2 ppm (Bild 3).

Der CO-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung [6] von 8 mg/m³ (Tagesdurchschnitt, der nur einmal im Jahr überschritten werden darf) wird heutzutage in der Schweiz nur an relativ wenigen Standorten (in engen Strassenschluchten mit stockendem Verkehr) überschritten.

Kohlenwasserstoffe (HC)

Rund die Hälfte der Kohlenwasserstoffe in der Schweiz wird nicht durch menschliche Tätigkeiten emittiert, sondern stammt aus natürlichen Quellen wie Wälder u.a.m. Dies gilt auch für die sogenannten Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMHC).

In der Zeitspanne 1950–1984 haben die *Emissionen* von Kohlenwasserstoffen gesamthaft um rund 50% zugenommen. Die allein durch den Menschen verursachten Emissionen haben sich indessen rund verdoppelt.

Die Zunahme der NMHC ist etwas höher. Sie beträgt rund 75% (Bild 4 und 5). Der vom Menschen verursachte Anteil hat sich hingegen fast verdreifacht. In den 50er und 60er Jahren waren die Heizungen (Holz- und Kohleheizun-

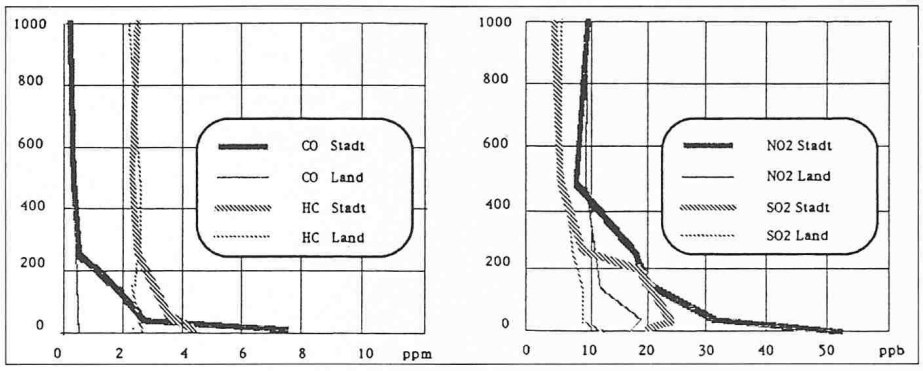


Bild 6. Kohlenwasserstoff- (gesamte HC als CH_4), NO_2-, SO_2- und CO-Immissionen in Funktion der Höhe, aus [7]

Bild 7. Entwicklung der Stickstoffoxid-Emissionen in der Schweiz (NO_x als NO_2)

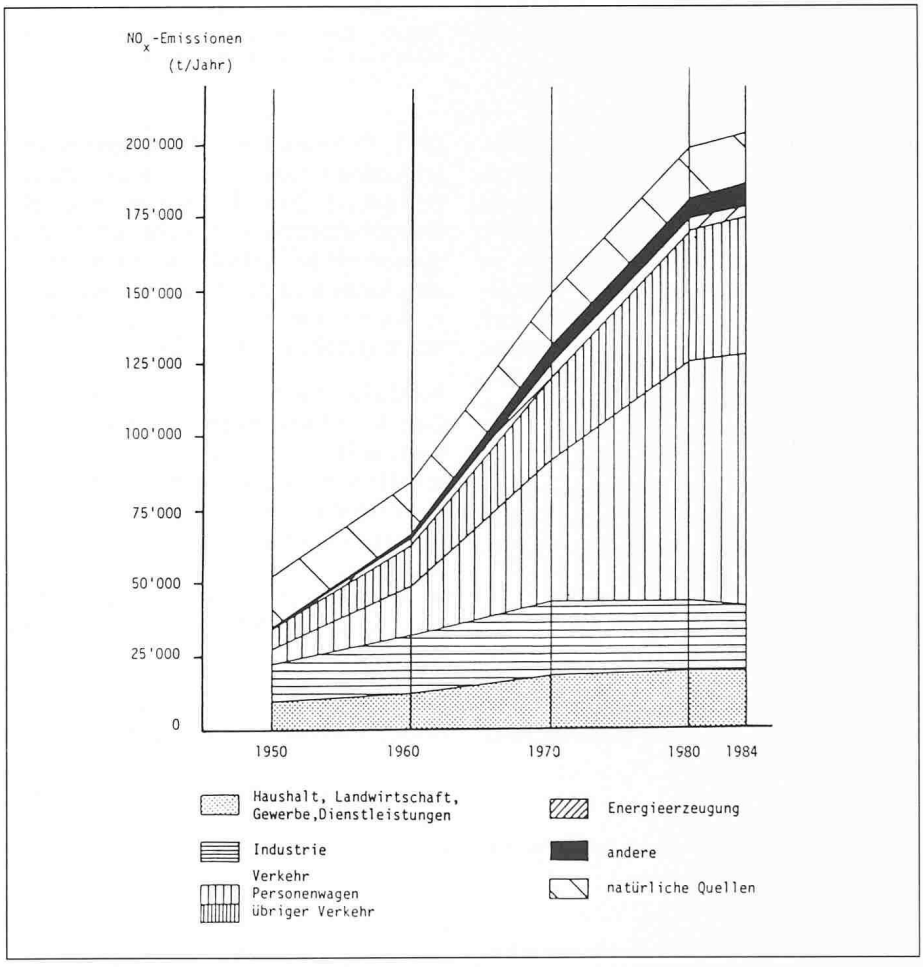
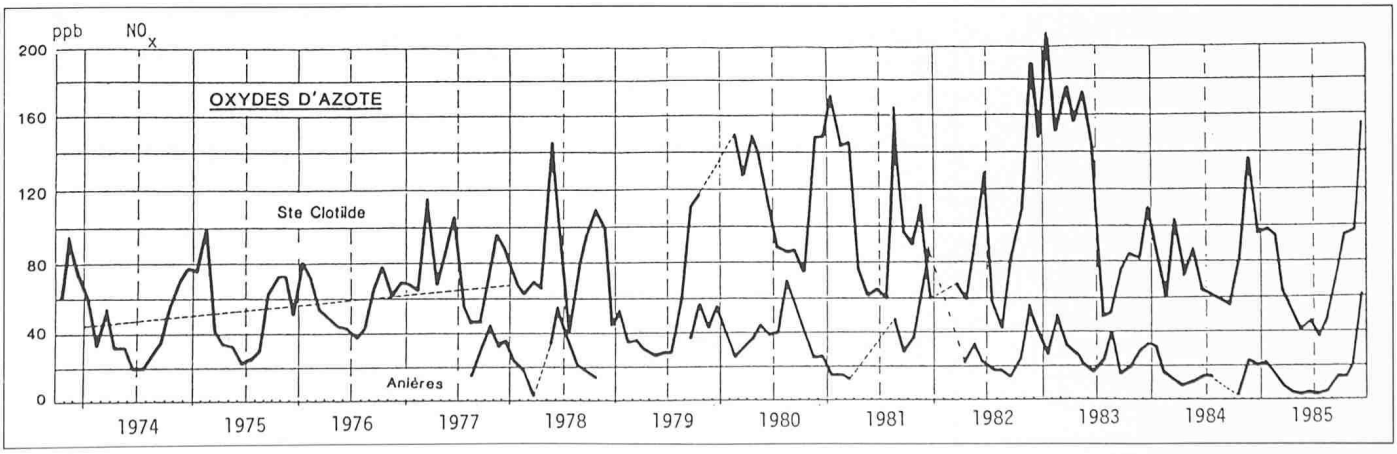


Bild 8. Entwicklung der Stickstoffoxid-Immissionen in Genf, aus [5], 1) Anières, 10 km nordöstlich Genf und 2) Ste. Clotilde, Stadtzentrum



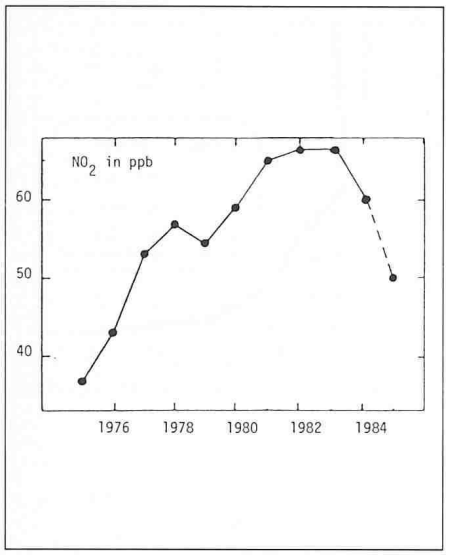


Bild 9. Entwicklung der NO_2-Immissionen in Lausanne, Rue César Roux, aus [2] und [3]

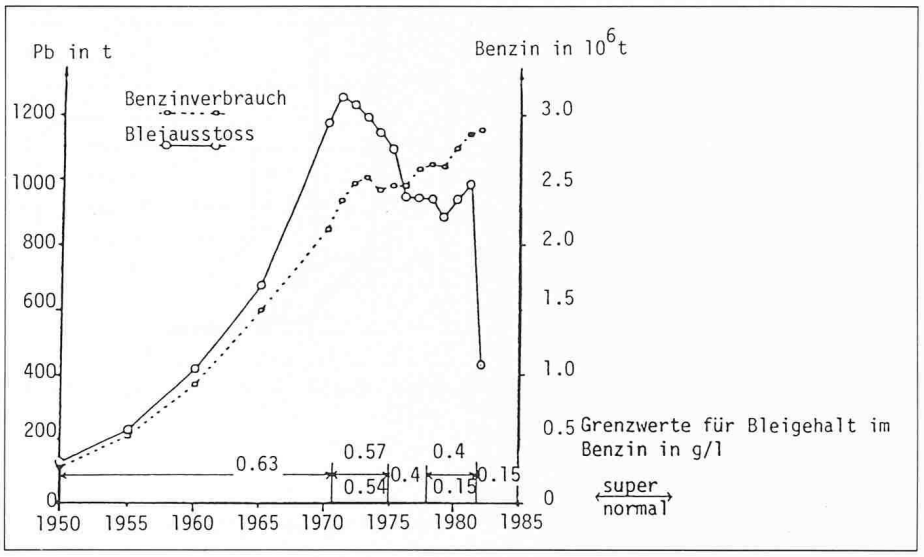


Bild 10. Benzinverbrauch und Bleiausstoss in der Schweiz (Bundesamt für Energiewirtschaft, BEW, und Bundesamt für Umweltschutz, BUS)

gen) die Hauptemittenten von Kohlenwasserstoffen. Durch den vermehrten Einsatz von Heizöl und Erdgas gingen diese Emissionen, wie beim CO, stark zurück (von den Methan-Verlusten in den Erdgasverteilungsnetzen abgesehen). Diese Abnahme wurde aber durch eine Zunahme der Emissionen aus dem Verkehr und aus dem vermehrten Gebrauch von Reinigungs- und Lösungsmitteln sowie Farben und Lacken mehr als kompensiert. Die Emissionen aus dem Personenwagenverkehr betragen heute mit rund 48 000 t weniger als 1/10 der gesamten HC-Emissionen.

Es sind uns wenige Messreihen von HC-*Immissionen* bekannt. Aus jenen von Genf lässt sich zwischen 1974 und 1984 keine klare Tendenz ablesen. In- und ausserhalb der Stadt Genf wurden 1972/73 Immissions-Messungen in verschiedenen Höhen über Boden durchgeführt [7]. Daraus resultiert eine HC-Grundbelastung von mehr als 2 ppm. Sie variiert kaum in Funktion des Messstandortes und der Höhe. In der Stadt, in Bodennähe, erreichen die Immissionen ungefähr das doppelte.

Ähnliche Ergebnisse wurden in Basel, Zürich und Berlin erhalten. Bild 6 zeigt, dass die HC-Grundbelastung (in grösseren Höhen und ausserhalb der Stadt) im Verhältnis zu den Spitzenbelastungen (im städtischen Gebiet) im Gegensatz zu den anderen Schadstoffen relativ gross ist. Dies bestätigt die Vermutung, dass der Anteil der natürlichen HC-Emissionen von Bedeutung ist.

Die zur Verfügung stehenden Immissionsmessungen (zu kurze Messdauer) erlauben nicht, die infolge der Zunahme der Emissionen erwartete Erhöhung der Immissionen zu bestätigen. Genf liegt zusätzlich am Rande des Siedlungsgebietes. Es ist wohl möglich, dass dort der Einfluss der landwirtschaftlichen und natürlichen Emissionen so gross ist, dass die durch anthropogene Quellen verursachte Zunahme der Emissionen nicht zum Vorschein kommt.

Stickstoffoxide (NO_x)

Die NO_x-*Emissionen* (fast ausschliesslich NO und NO_2) haben sich zwischen 1950 und 1984 vervierfacht (Bild 7). Folgende Hauptursachen liegen dieser Entwicklung zugrunde:

- die Erhöhung des Verbrauches fossiler Brenn- und Treibstoffe, bedingt u.a. durch die Verkehrszunahme,

Bild 12 (rechts). Entwicklung der Schwefeldioxid-Emissionen in der Schweiz

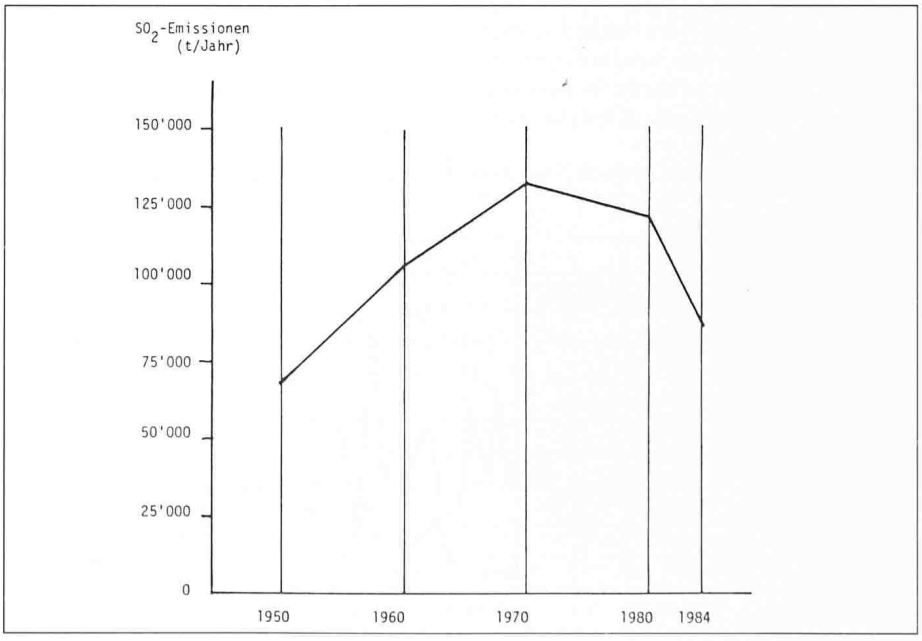
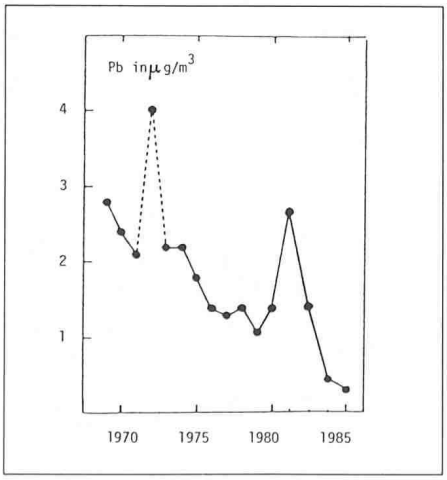


Bild 11. Entwicklung der Blei-Immissionen in Lausanne, aus [2] und [3]



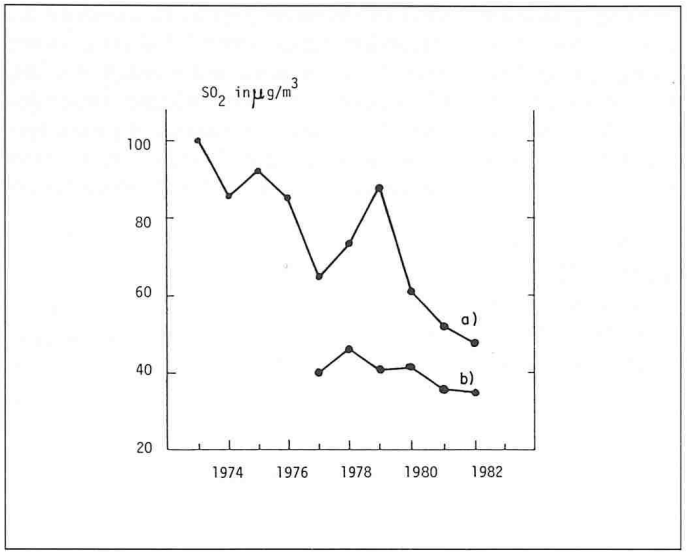


Bild 13. Entwicklung der SO_2-Immissionen in Zürich, aus [8] a Stampfenbachstr. 144 (Stadtzentrum), b Frohburgstr./Winterthurerstr. (Peripherie, Waldnähe)

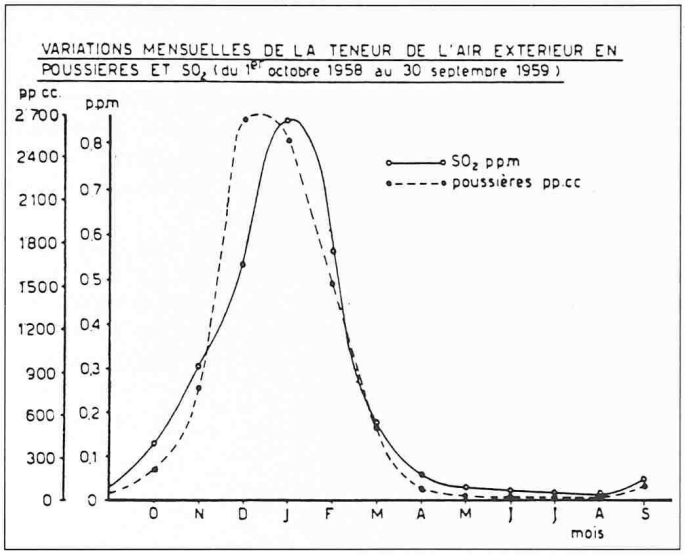


Bild 14. SO_2-Immissionen in Mailand 1958–59

- die Verbesserung der energetischen Ausbeute der Verbrennungsprozesse,
- die Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Umsetzung von Wärme in Arbeit,
- die Vorschriften über die Beschränkung der CO-Emissionen.

Der gesamte Verkehr ist mit rund 65% an den NO_x-Emissionen beteiligt. Davon stammen mehr als 40% vom Personenwagen. Der NO_x-Anteil des Lastwagenverkehrs erreicht mehr als 15%. Nicht zu vernachlässigen sind die Emissionen aus Gebäudeheizungen und Industrie (zusammen 20%).

Die *Immissionsmessungen* (im Zentrum von Genf) zeigen vorerst einen starken Anstieg der NO_x-Konzentrationen in der Luft von rund 40 ppb für 1974 auf 100 ppb für 1983 und anschliessend eine Abnahme auf 80-90 ppb für 1984-85 (Bild 8).

Aus Bild 9 ist ersichtlich, dass die $N0_2$-Immissionen im Zentrum von Lausanne bis 1983 zugenommen und in den Jahren 1984, 1985 abgenommen haben. Eine Zunahme der NO_x-Immissionen (von 10% bis 20%) zwischen 1968 und 1982 ist auch in abgelegenen Gebieten Deutschlands festzustellen. Über die NO_x-Immissionen in solchen Gebieten der Schweiz liegen keine Langzeit-Messreihen vor. In den städtischen Gebieten der Schweiz lässt sich ab 1983 aus den Messreihen von Lausanne und Genf eine abnehmende Tendenz feststellen. Die $N0_2$-Kurzzeit- und Langzeitgrenzwerte der Luftreinhalteverordnung werden aber noch an vielen Standorten (in städtischen Gebieten) mehr oder weniger stark überschritten, wobei diese Grenzwerte im internationalen Vergleich als sehr streng bezeichnet werden können.

Blei (Pb)

Blei wird in der Schweiz fast ausschliesslich aus Fahrzeugen ausgestossen. Wie Bild 10 zeigt, haben die *Emissionen* von 1950 bis 1973 entsprechend dem Benzinverbrauch stark zugenommen. Ab diesem Datum sind sie infolge der stufenweisen Reduktion des Bleigehaltes im Benzin mehr oder weniger kontinuierlich gesunken. 1983 haben sie wieder das Niveau von 1960 erreicht.

Immissionsmessungen in Lausanne zeigen eine dementsprechende Abnahme des Bleigehaltes in der Luft (Bild 11). Eine ähnliche Entwicklung hat in den anderen Schweizer Städten und im europäischen Ausland stattgefunden.

Schwefeldioxid (SO_2)

Die *Emissionen* von SO_2 in der Schweiz hängen zum grossen Teil vom Schwefelgehalt und von der Menge der verbrauchten fossilen Brennstoffe ab. Bild 12 zeigt die Entwicklung der SO_2-Emissionen in der Schweiz. Zwischen 1950 und 1970 fand eine Zunahme statt, der eine Abnahme in den letzten 10 Jahren folgte. Die Emissionen weisen heute schätzungsweise das Niveau von 1955 auf.

Die SO_2-*Immissionen* (Jahresmittelwerte) im Zentrum der Stadt Zürich zeigen einen kontinuierlichen Rückgang von rund 100 µ g/m³ für 1973 auf rund 45 µg/m³ für 1982 (Bild 13). Die Entwicklung in den anderen Schweizer Städten und im benachbarten Ausland sieht ähnlich aus. In den 50er Jahren erreichten die SO_2-Konzentrationen in gewissen ausländischen Städten sehr hohe Werte. So wurden z.B. in Mailand in den Jahren 1958–1959 während der kältesten Periode des Jahres rund 0.8 ppm (2 000 µ g/m³) gemessen (Bild 14). Dieser Wert ist 20mal höher als der heute in der Schweiz geltende Kurzzeit-Grenzwert.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Entwicklung der Emissionen zwischen 1950 und heute zeigt, dass die Luftbelastung durch Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Kohlenwasserstoffe schon in den 50er Jahren beträchtlich war. Beim Schwefeldioxid und beim Blei wurde der Höhepunkt am Anfang der 70er Jahre, beim Kohlenmonoxid schon in den 60er Jahren, erreicht. Danach hat sich die Situation entscheidend verbessert. Dies äussert sich auch bei den Immissionen.

Literaturverzeichnis:

[1] *BMP Dr. Pelli + Co.*, «Die Entwicklung der Luftbelastung der Schweiz 1950-1984», TCS, Emmen, 1986.

[2] *P.E. Pilet*, «20 ans de recherches et d'analyses sur la pollution de l'air lausannoise ect»., Lausanne, 1981.

[3] Service d'hygiène, «Extrait du rapport de gestion 1984», Direction de police, Lausanne,1985.

[4] *Chollet et al*, «Contribution à l'analyse de la pollution atmosphérique», Pollution atmosphérique, 36, Paris, 1967.

[5] Service cantonal d'écotoxicologie: «Mesure de la qualité de l'air, 1984», Genève, 1985.

[6] «Luftreinhalte-Verordnung», EDMZ, Bern, 1985.

[7] *P. Desbaumes*, «Measurement of the atmospheric pollution over the canton of Geneva by means of a helicopter», Service de Toxicologie Industrielle, d'Analyse de l'Air et de Protection contre le Bruit, 1972-1973.

[8] Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich und ATAL: «Luftbelastung in der Stadt Zürich 1982/83».

Bei den Stickstoffoxiden fand zwischen 1950 und 1983 eine starke Zunahme der Emissionen statt. Ab diesem Zeitpunkt kann auch für diese Schadstoffe eine Abnahme der Immissionen beobachtet werden. Die Emissionen von Kohlenwasserstoffen haben in den vergangenen 30 Jahren mehr oder weniger kontinuierlich zugenommen. Die prozentuale Erhöhung ist aber viel geringer als bei den Stickstoffoxiden, u.a. wegen der starken Grundbelastung aus natürlichen Quellen. Es ist zu erwarten, dass die vom Bundesrat schon verordneten oder geplanten Massnahmen (Katalysatoren, Abgasrückführung, Wäscher, Nachverbrennungen usw.) in den nächsten 10 Jahren zu einer markanten Verbesserung der Luftqualität in der Schweiz führen werden.

Für gewisse Schadstoffe (Stickstoffoxide, einzelne Kohlenwasserstoffe) ist es jedoch möglich, dass die dadurch erreichte Verminderung der Immissionen an bestimmten ungünstigen Standorten unzureichend sein wird. In solchen Fällen sollten zusätzliche lokal-spezifische Massnahmen getroffen werden, wie die Einführung von Fernwärme, besonderen Heizkesseln, besseren Reinigungsanlagen oder die Durchsetzung von Sparmassnahmen, Verkehrsverboten usw.

Adresse des Verfassers: *Dr. T. Pelli*, BMP, Splügenstrasse 3, Postfach, 8027 Zürich.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung

Hauptsymposium der 166. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 10./11. Oktober 1986

Wird die Umweltverträglichkeitsprüfung zum Papiertiger oder ist sie im Interesse von Umweltschutz und Bauherren? Diese Frage stellte die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft, bevor das Hauptsymposium zum Thema Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) begonnen hatte.

Die UVP als Grund zur Hoffnung oder als Anlass zu Befürchtungen, dies vermochte einer der fast dreissig in der Universität Bern ausgestellten Poster in treffender Art und Weise darzustellen. Ein Pendel – von Besuchern immer wieder in Bewegung versetzt – schwang zwischen den beiden Begriffen «Last» und «Chance», zwei Möglichkeiten beschreibend, zu der sich die UVP entwikkeln kann. Dieses Bild prägte denn auch das ganze Symposium: die Befürchtung, dass sich die UVP zu einem administrativen Ballast oder zu einem Mittel der Bauverhinderung entwickle, stand der Hoffnung gegenüber, dass sie zum wirksamen Instrument eines vorsorglichen Umweltschutzes werde.

Die Akteure der UVP sind bestimmt. Der Bauherr hat einen Bericht über die Umweltverträglichkeit seines UVP-pflichtigen Vorhabens abzugeben. Dieser Bericht wird von Experten verfasst, während die Prüfung des Berichtes dann der Behörde obliegt. Und dies alles findet unter dem wachsamen Auge einer sensibilisierten Öffentlichkeit statt.

Die blosse Aufzählung der an einer UVP Beteiligten zeigt bereits eine von verschiedenen Referenten immer wieder hervorgehobene Herausforderung der UVP: eine neue *«Kommunikationskultur»* müsse geschaffen werden, soll die UVP nicht zu einem neuen «Turm von Babel» werden. So war es denn auch eines der erklärten Ziele des Symposiums, durch das Informieren über die UVP die Diskussion zwischen Bauherren, Bearbeiter und Behörden anzuregen.

Die Behörden sehen unter anderem im Vollzug der UVP eine grosse Herausforderung. «Viele Trennwände zwischen den Amtsstuben müssen noch fallen», damit die UVP ein wirksames Vollzugsinstrument werde. Die Forderungen der Behörde an die Experten ergeben sich denn auch aus der Sorge um den effizienten Vollzug. Im Vordergrund stand der Wunsch, verständliche und nachvollziehbare UVPs auszuarbeiten. Nur so ist die UVP imstande, den beurteilenden Behörden den Entscheidungsspielraum aufzuzeigen, der ihnen für ihre Entscheide zusteht. Weiter sind fachliche Kompetenz und klare Zuständigkeit nebst einer offenen und unbürokratischen Zusammenarbeit aller Beteiligten vonnöten, um der UVP zu ihrem Erfolg zu verhelfen.

Die Vertreter der Behörden legten Gewicht auf die Feststellung, dass die UVP nur ein Teil eines öffentlichen Entscheidungsverfahrens sei und somit nicht die alleinige Entscheidungsgrundlage für eine Konzession darstelle. Die Frage des Nutzens bei öffentlichen Bauten zum Beispiel oder andere Interessensabwägungen seien unabhängig von einer UVP zu beantworten und gehören neben ihr zur Gesamtheit der Entscheidungsgrundlagen.

Für den Bauherrn kann die UVP eine Möglichkeit sein, frühzeitig Konfliktgebiete seines Projektes zu erkennen. Dadurch bietet sich ihm die Chance einer Optimierung seines Vorhabens. Neben dieser Chance besteht für den Bauherrn die Gefahr, dass die UVP zum teuren Hindernis oder gar zum viel zitierten Mittel der *Bauverhinderung* wird.

Dem allfälligen Vorwurf, der Bauherr könnte der Behörde statt einer fachlich fundierten UVP ein Gefälligkeitsgutachten vorlegen, kann er so vorbeugen, dass er die Aufträge mit Einverständnis der kantonalen Fachstellen, also der beurteilenden Partei, vergibt. Ausserdem verminderte die Einführung des Beschwerderechtes für Umweltschutzorganisationen die Gefahr von Gefälligkeitsgutachten.

Den Wissenschaftlern, die als Experten aufgerufen sind, die UVPs auszuarbeiten, ist natürlich vor allem die Frage nach dem Wie wichtig. Wie sollen die Auswirkungen eines Projektes auf die Umwelt ermittelt und analysiert werden? Da es weder *die* Methode («unter UVP sind alle Methoden zur Ermittlung von Umweltauswirkungen zu verstehen») noch *die* Umwelt gibt, habe die Wahl der Methode und somit die Beschreibung der Umwelt problemorientiert zu erfolgen. Ohne einen systemtechnischen Ansatz zur Ermittlung von Umweltauswirkungen jedoch bleibe «vieles dem subjektiven Ermessen und der Interpretation überlassen». Wichtig ist vor allem die Frage, welche Umweltauswirkungen eines Projektes relevant sind und welche vernachlässigt werden können. Ein allgemein gültiges Verfahren zur Beantwortung dieser Frage konnte nicht angeboten werden. Weiter dürfte auch die Frage des Bewertungsmassstabes für Belastungen beziehungsweise Empfindlichkeiten noch grosse Anstrengungen seitens der Experten erfordern.

Wird der Wissenschaftler als Experte in einer UVP angesprochen, kann er in Konflikt mit dem Begriff der Wissenschaftlichkeit geraten. Dadurch, dass nicht all das, was unsere Umwelt schützenswert macht, quantifiziert werden kann, ist der Wissenschaftler unter Umständen gezwungen, nicht-wissenschaftliche Aussagen zu machen. Nichtwissenschaftliche Aussagen wie zum Beispiel: «diese Landschaft ist schön», sind erlaubt, sollen aber als solche deklariert werden.

Durch die Beteiligung der Öffentlichkeit an einer UVP entsteht eine weitere Herausforderung der UVP an die Wissenschaftler. Zwischen Öffentlichkeit und Fachkreisen bestehen zum Teil grosse Auffassungsunterschiede in Bezug auf unter Wissenschaftlern unumstrittene Begriffe. «Dies erfordert die Ausarbeitung eines gemeinsamen Codes.»

Im Schlusswort des Symposiums wurde die UVP mit einer Droge verglichen. Eine Droge, welche unser Bewusstsein in dem Sinne erweitern sollte, dass wir unsere Umwelt ganzheitlich und vernetzt betrachten. Der Vergleich wird nicht zuletzt auch in der Hinsicht zutreffen, dass sie als Droge sowohl zu berauschen als auch erbitterte Gegner hervorzurufen vermag.

J. Sinniger
Elektrowatt, Ingenieurunternehmung AG