

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 60 (1971)  
**Heft:** 2: Rapport annuel = Jahresbericht

**Artikel:** Zum Problem der Wasser- und Luftverschmutzung  
**Autor:** Tománek, Vladimír  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308473>

### **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:** 28.01.2026

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

# Vorträge während des Vereinsjahres 1970/71

## **Zum Problem der Wasser- und Luftverschmutzung**

von Vladimír TOMÁNEK  
Bahnhofstr. 11, 4310 Rheinfelden

Die Verschmutzung der für den Menschen und die höheren Organismen lebensnotwendigen Räume der Luft und des Wassers hat in den Bereichen der technischen Zivilisationen stellenweise bedenkliche Formen angenommen.

Zwei verschiedene Situationen sind zu unterscheiden:

1. Eine normale Entwicklung der menschlichen Lebensbedürfnisse, die sich vor allem als Wohnsiedlungen und Industrieanlagen manifestieren, und die dementsprechend erhöhte Luftverpestung und Wasserverschmutzung.
2. Diverse Pannen und Störungen industriell-technischer Art, die zu einer plötzlichen Verseuchung der Atmosphäre und der Gewässer führen, wobei die zulässige Grenze der Luft- und Wasserverpestung kurzfristig stark überschritten wird.

### **1. Normal erhöhte Luft- und Wasserverschmutzung**

#### *a) Abgase in der Luft:*

Die Dunstglocken der Großstädte und der großen Industrieanlagen wie z. B. der Hütten- und Stahlwerke absorbieren 20–50 % des Sonnenlichtes, vor allem die UV-Strahlung.

Der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre ist seit 1860 um etwa 20 % gestiegen. Ein Automobil produziert in gleicher Zeit ebensoviel CO<sub>2</sub> wie 500 Menschen; ein Kraftwerk mittlerer Größe liefert Mengen dieses Gases, die der CO<sub>2</sub>-Produktion von 5 Mill. Menschen entsprechen.

SO<sub>2</sub> als Verbrennungsprodukt von Heizöl und Kohle, vor allem der pyrit-haltigen Braunkohle, wird zusammen mit Wasser als H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> den Pflanzen gefährlich, wenn ein Grenzwert von 0,4 mg/m<sup>3</sup> Luft überschritten wird: schwefelige Säure stört den Chlorophyllhaushalt. Tiere und Menschen werden bei 2–3 mal höheren Werten betroffen, insbesondere durch Bronchialbeschwerden.

Kleine Hausbrandölheizungen ohne Steuerautomatik sind besonders gefährliche  $\text{SO}_2$ -Erzeuger.

Benzpyren als Verbrennungsrückstand von Kohlenwasserstoffen ist carcinogen, akkumuliert sich in den Zellen und ist sehr stabil. Die UV-Strahlung jedoch zerstört das Benzpyren, wenn keine Dunstglocke die Einstrahlung verhindert.

Ist CO in der Luft mit etwa 0,2 Vol- % vorhanden, so haben 10 Minuten Aufenthalt in solcher Luft tödliche Wirkung für den Menschen, indem das sauerstoffabgebende Oxihämoglobin des Blutes in sauerstoffbindendes Carboxihämoglobin verwandelt wird: Sauerstoffmangel bewirkt inneres Ersticken. Benzinmotoren können im Leerlauf bis 6 Vol- %, bei Halblast bis 4 Vol- % CO erzeugen.

Fluor aus der Abluft der Phosphat- und Aluminiumwerke ist besonders für Rinder schädlich. Bei 0,001 mg F/m<sup>3</sup> in Luft treten Schäden an Pflanzen auf.

Blei entstammt den Antiklopfmitteln des Autobenzins. In 1000 m<sup>3</sup> Großstadtluft fand man 4–10 mg Pb, an deutschen Autobahnen enthielt 1 kg Pflanzenmasse 50–200 mg Pb. Spuren von Blei im Organismus können den Enzymstoffwechsel verhindern, Kreislaufstörungen und Darm- und Nervenentzündungen verursachen.

#### b) Maßnahmen gegen Luftverschmutzung:

*Elektrofilter* vermögen die meist elektrisch geladenen Staubpartikel in starken elektrischen Feldern zu binden. Für Industrierauch wird dadurch ein Abscheidungsgrad bis zu 99 % erreicht.

*Zyklone und Multizyklone* arbeiten nach dem Fliehkraft-Abscheiderprinzip und können 60 bis 90 % der Staubpartikel entfernen. Jedoch werden Partikel <5 µ nicht erfaßt.

*Naß- und Trockenabsorptionsvorrichtungen* entstauben Rauchgase und entfernen Schwefelverbindungen mit einem Wirkungsgrad von ca 98 %.

*Höhere Schornsteine; höhere Rauchgasgeschwindigkeiten.*

*Zuverlässige Automatik der Ölfeuerung.*

*Elektrische Raumheizung* mit ihren Vorteilen.

*Maßnahmen gegen Auspuff-Gifte:* Landwirtschaftliche Schutzzonen von 50–300 m beiderseits der Autobahnen, Nachverbrennungsaggregate für Automobile, wie in den USA, Bleifreies Benzin.

#### c) Die Abwasserbeseitigung:

In der Schweiz werden die ständig wachsenden Abwassermengen aus besiedelten Räumen und/oder Industriezentren für ca 460 Gemeinden von 330 zentralen Abwasser-Reinigungsanlagen verarbeitet (Stichtag 1. 1. 70). Diese Anlagen sind für ca 4 Millionen Einwohner bemessen, d. h. das Abwasser von 45 % der schweizerischen Bevölkerung kann daran angeschlossen werden.

Bis 1975 wird das Abwasser von 63 % der Bevölkerung der Schweiz und des größten Teiles der Industrie verarbeitet werden können. Es besteht die Hoffnung, dass in 10 Jahren etwa 4/5 des Abwassers sauber sein werden.

#### *d) Müll- und Kehrlichtbeseitigung*

Es existierten am 1. 1. 70: 20 Müllverbrennungsanlagen, 7 Kompostierungswerke, 7 kombinierte Anlagen, 13 Abfalldeponien nach neuzeitlichen Anforderungen, 25 Kadaver- und 24 Altölverbrennungsanlagen.

Im Bau stehen: 10 Verbrennungsanlagen, 1 kombiniertes Werk (Müllverbrennung und Kompostierung), die von 150 Gemeinden beliefert werden sollen.

Als baureife Projekte sind bekannt: 12 Verbrennungsanlagen, 4 kombinierte Werke für zusammen ca 600 Gemeinden.

Im Jahre 1968 sind ca 800 000 to Müll von etwa der Hälfte der Bevölkerung der Schweiz beseitigt worden.

## **2. Akzidentelle Verunreinigungen**

Akzidentelle Verunreinigung von Meeresoberfläche und festländischen oberirdischen und Grundgewässern droht vor allem durch den ständig wachsenden Bedarf an Kohlenwasserstoffen, vor allem Treibstoffen und Heizölen. Unfälle von Tankschiffen und Camions, Leckwerden von Pipelines und Heizölbehältern sind nicht auszuschließen. Auf der Meeresoberfläche überdeckt und verschmutzt 1 to Erdöl eine Wasseroberfläche von ca 40 km<sup>2</sup>. Zur Bekämpfung dieser Ölpest verwendet man Öladsorptionsmittel wie EKOPERL oder PERLIT. Hierbei handelt es sich um hochporöse «Schaum»perlen, die man durch thermische Schockwirkung auf Gesteinskörner vulkanischen Ursprungs erhält. Die schwimmfähigen Perlen sind hydrophob, vermögen aber 500 % ihres Eigengewichtes an Öl aufzunehmen. Die Gefahr der Verschmutzung des Bodens durch Kohlenwasserstoffe beruht vor allem auf der Eigenschaft der Tonmineralien des Bodens, die Kohlenwasserstoffe rascher aufzunehmen als Wasser. Die Schichtpakete von Kaolinit und Montmorillonit z. B. werden durch die Kohlenwasserstoffe in kleinere Einheiten zerlegt, so daß eine vergrößerte Oberfläche entsteht und die Sorptionskraft gegenüber diesen unerwünschten Substanzen erhöht wird. So wird durchsickerndes Wasser auf lange Zeit mit Kohlenwasserstoffen «versorgt». Bekanntlich vermag schon 1 Liter Benzin ca 1 Million Liter Wasser ungenießbar zu machen.