

**Zeitschrift:** Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft  
**Herausgeber:** Wechselwirkung  
**Band:** 3 (1981)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Der Luftverpester Schwefeldioxid  
**Autor:** Meissner, Bernd  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-653202>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

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



Bernd Meißner

## Der Luftverpester Schwefeldioxid

Wieder einmal war es so weit: Das Umweltbundesamt blies zum Sammeln. Stolz präsentierte es auf einem Pressegespräch sein neuestes Produkt in Sachen Umweltvergiftung. Alternativgrüne Pappe mit leichtem Hang zum Bundeswehroliv hüllt ein, was die Mannen der rührigen Bundeseinrichtung an Daten,

Fakten und Ideen zusammengetragen hatten. Gegenstand des Interesses war diesmal eine Substanz, die in der unvorstellbaren Menge von 3,5 Millionen Tonnen pro Jahr durch unsere Schornsteine gepustet wird: Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ). Seine Herkunft ist denkbar simpel. Erzeuger sind die Stoffe,

aus denen durch Verbrennung Energie wird: schwefelhaltige Kohle, Mineralöle und deren Derivate. Verfeuert, um Strom fließen zu lassen, Wärme zu erzeugen, technische Prozesse in Gang zu halten, liefern sie nicht nur das Gewünschte, sondern auch viel Unerwünschtes, unter anderem, und das eben nicht zu knapp, das Schwefeldioxid. Der Bericht des Bundesamtes *Luftverschmutzung durch Schwefeldioxid – Ursachen, Wirkungen, Minderung*, erstellt als Information für die Bundesregierung, enthüllt eine Szenerie, die nicht nur auf empfindliche Gemüter erschreckend wirkt.

Die Konzentration des Interesses auf diese Substanz kommt nicht von ungefähr; denn die Mengen, in denen sie auftritt, die Tatsache, daß sie fast überall verbreitet ist und es nur wenig gibt, was ihr dauerhaft widersteht, haben sie zu einer der „wichtigsten“ Komponenten der Luftverschmutzung werden lassen. Mit der Konsequenz, daß das Schwefeldioxid zur Leitsubstanz für die Abschätzung insgesamt vorhandener Luftverschmutzung avancierte, auch, weil es nie allein entsteht, sondern z.B. stets Staub und Stickoxide mitproduziert werden.

### Keiner bleibt ungeschoren

Wie zu vermuten, hängt es sehr vom jeweiligen Objekt ab, welche Spuren eine SO<sub>2</sub>-Einwirkung hinterläßt. Bei vielen Materialien führt fast jede Dosis zu einer Schädigung; auch eine ganze Reihe von Pflanzen reagiert sehr empfindlich, wenn ihnen der Kontakt mit dem Gift zugemutet wird. Während der Mensch gegen reines SO<sub>2</sub> noch relativ resistent zu sein scheint, geht für den (Normal-)Fall, daß es zusammen mit anderen Schadstoffen auftritt, auch seine Widerstandsfähigkeit rapide zurück.

Angriffspunkte beim Menschen sind die Schleimhäute. Auf ihren feuchten Oberflächen löst sich das Schwefeldioxid und es entsteht schweflige Säure; erst deren Einwirkung führt zu der eigentlichen Schädigung. Die Palette der Folgen bei langdauernder Einwirkung reicht von einer erhöhten Anfälligkeit gegen Erkältungskrankheiten bis hin zu einer höheren Sterblichkeit bei sogenannten Risikogruppen (z.B. Säuglinge und alte Menschen).

Bei solchen Aussichten wird natürlich die Frage nach Grenzwerten akut, welche Konzentrationen also noch tolerierbar sind. Hier hat der Bericht eine Antwort parat, die beileibe nicht befriedigen kann. Unter Hinweis auf fehlende Nachweise einer Kausalität zwischen SO<sub>2</sub>-Konzentration und beobachteter Wirkung vertreten die Umwelthüter den Standpunkt, daß eine Grenzwertfindung „*derzeit nur durch pragmatisch festgesetzte Orientierungswerte erfolgen kann*“ und „*ein Minimalrisiko dabei nicht ausgeschlossen*“ bleibt. Eine Aussage darüber, was unter „*Minimalrisiko*“ zu verstehen ist, war von ihnen nicht zu erfahren. Und so vertreten sie zwar maximale Immissionswerte (für Kurzzeiteinwirkung z.B. 0.4 mg/m<sup>3</sup>), lassen aber jeden selbst rätseln, welche Chance besteht, die heute zeitweise noch höheren Giftkonzentrationen unbehelligt zu überstehen.

Den Pflanzen – sie erhalten ihre SO<sub>2</sub>-Ration ebenfalls als Säure durch Niederschläge – geht's auch nicht besser, im Gegenteil. Bei Dosen, die für den Menschen noch als unbedenklich eingestuft werden, zeigen sie schon deutlich Angegriffenheit. Da lassen Johannisbeeren schon die Blätter hängen, wo Koniferen (dazu gehören Fichten, Kiefern und Tannen) noch munter bleiben; bei höheren Konzentrationen allerdings, die aber immer noch unterhalb des Toleranzwertes für den Menschen liegen „*sterben alle Koniferen (. . .) vorzeitig ab*“.

Ähnlich düster sieht es auf dem unbelebten Sektor aus. Hier kann buchstäblich jedes SO<sub>2</sub>-Molekül zu einer Schädigung füh-

ren. Berühmt-traurige Beispiele sind die Athener Akropolis oder der Kölner Dom, dessen Sandstein im sauren Regen förmlich wegfließt. Aber nicht nur Steine lassen sich erweichen; Metalle werden durch erhöhte Korrosion schneller zerfressen, und sogar das sprichwörtlich zähe Leder kapituliert bei SO<sub>2</sub>-Angriff. So führt das Schwefeldioxid zu Schädigungen auf breitester Front, die, wie kann es anders sein, Geld kosten. Und das sind keine Kleckerbeträge mehr. Der UBA-Bericht liefert eine Schätzung, nach der unsere Luftverschmutzung uns pro Jahr über 3.5 Milliarden Mark kostet, die Kosten als Folge von Gesundheitsschäden *nicht* eingerechnet. Interessanterweise sind aber gerade sie (zumindest in den USA, und warum sollte das bei uns anders sein?) der größte Brocken in der Schadenssuppe. So beläuft sich der rein monetäre Schaden durch Luftverschmutzung nach einer Schätzung der OECD in der Bundesrepublik insgesamt auf 40 bis 70 Milliarden Mark jährlich (3–5% des Bruttosozialprodukts).

### Geringe SO<sub>2</sub>-Produktion keine Garantie für saubere Luft

Weil uns also das SO<sub>2</sub> in unserer Luft nicht nur Atembeschwerden bereitet, sondern auch kräftig an der Volkswirtschaft rüttelt, ist es kein Wunder, daß in dem Bericht Vorschläge zur Verminderung der Schwefeldioxidproduktion einen breiten Raum einnehmen.

Ausgangspunkt aller Gedanken dazu sind die Erzeuger dieser kleinen aggressiven Moleküle. Hauptsächlich Kraftwerke liefern das Unbeliebte, Haushalte und Gewerbe sind mit lediglich einem knappen Zehntel, der Verkehr mit einem Hundertstel an der Emission von SO<sub>2</sub> in Ballungsgebieten beteiligt. Betrachtet man aber die Immission in diesen Gebieten, so sieht das schon anders aus: Weil Kraftwerke und Industrie meist höhere Schornsteine haben, verteilen sie ihren Schmutz über größere Gebiete, so daß ihr Anteil an der Luftbelastung im Ballungsgebiet nur noch drei Viertel beträgt, sie dafür aber die Kuh auf der Weide durch „*weiträumigen Transport*“ berieseln. (Der SO<sub>2</sub>-Wirkung auf Tiere widmet der Bericht übrigens auf seinen insgesamt 123 Seiten stattliche 14 Zeilen.)

Der „*weiträumige Transport*“ führt aber nicht nur dazu, daß Kühe saures Gras fressen müssen, sondern auch zu dem ebenso skurrilen Ergebnis, daß Länder mit geringer SO<sub>2</sub>-Emission den Segen reichlich von ihren Nachbarn erhalten. So belastete z.B. Norwegen sein Gebiet durch eigene SO<sub>2</sub>-Produktion mit 30000 Tonnen des Stoffes, erhielt aber gratis aus ganz Europa die siebenfache Menge dazu; Großbritannien dagegen beglückte seine Nachbarn mit der sechsfachen Menge dessen, was es von ihnen unfreiwillig entgegennehmen muß. Die Bundesrepublik steht dabei im Mittelfeld: sie liefert ihren Nachbarn ebensoviel wie sie bekommt.

Klar ist also, daß letztlich international etwas geschehen muß, um das Gift in Griff zu bekommen. Die Schwierigkeiten allerdings, die internationalen Regelungen und ihrer Durchsetzung im Weg stehen, haben bisher nur zu freundlichen „*Grundsätzen*“ und „*Empfehlungen*“ und ähnlichen Papierproduktionen geführt; aber kaum etwas zur konkreten Problemlösung beigetragen. Welche Anstrengungen zur Verminderung der SO<sub>2</sub>-Produktion unternommen werden, ist so mehr oder weniger in das Belieben einzelner Staaten gestellt.

### Wege zur Luftreinhaltung

Für unsere verschmutzte Republik entwirft der Bericht eine weite Palette von Maßnahmen, die in ihrer Gesamtheit ganz

vielversprechend dargestellt werden. Rechtliche Regelungen sollen sowohl Emissionen wie auch Immissionen begrenzen helfen; durch wirtschaftliche Fördermaßnahmen direkter (Investitionszuschüsse) und indirekter Art (Steuervergünstigungen) soll den SO<sub>2</sub>-Erzeugern der Beitrag zu einer saubereren Luft schmackhaft gemacht werden.

Alles ist hilfreich, was die SO<sub>2</sub>-Emission senkt: Verwendung schwefelarmer Brennstoffe, Verminderung des Brennstoffverbrauchs durch energiesparende Maßnahmen (Wärmedämmung, Verbesserung von Heizungsanlagen, Fernwärme, Wärmepumpen), Ersatz veralteter Kraftwerke, verbesserte Abgasreinigung. Daß nicht unbedingt teuer sein muß, was gut ist, zeigt eine Rechnung des Berichts, nach der eine Abgasentschwefelung bei einem Kraftwerk den Strompreis lediglich um ca. 1 Pfennig pro Kilowattstunde steigen ließe.

Und auch der Verbraucher ist aufgerufen, sein Schärflin beizutragen. Durch energiebewußtes Heizen ließe sich die SO<sub>2</sub>-Emission, die auf das Heizen der Haushalte zurückgeht, bis zu 80% senken. Und auch die indirekte SO<sub>2</sub>-Produktion der Haushalte durch ihren Bedarf an Strom und Gas ließe sich z.B. durch energiesparende Bauweise und Nutzung regenerativer Energiequellen deutlich senken.

Breiten Raum nimmt in dem Bericht eine Skizzierung der SO<sub>2</sub>-Szene für das Jahr 1990 ein. Hier werden unter den verschiedensten Voraussetzungen Abschätzungen vorgenommen, von denen die günstigste zu dem Ergebnis kommt, daß mit dem heutigen Stand der Technik die SO<sub>2</sub>-Emission im Jahr 1990 um 700 000 Tonnen geringer sein könnte als heute, was aber immer noch der stattlichen Menge von 2,8 Millionen Tonnen pro Jahr entspricht. Für den, der Vergleiche mag: Mit diesem Gewicht könnte man mehr als 100 000 Güterwagen beladen, die aneinandergeschlossen einen Zug von 1250 km Länge ergäben. Diese Verminderung ließe sich sogar dann erreichen, wenn vermehrt Kohle zur Energiegewinnung eingesetzt würde.

## Papier ist geduldig

Es bleibt abzuwarten, was tatsächlich passieren wird. Denn die Formulierung von Zielen ist eine Sache, deren Durchsetzung eine andere. Und schon die Ziele sind nicht so ganz klar festzulegen. Selbst die UBA-Mannschaft gab zu, daß schon die Festsetzung von Grenzwerten deswegen problematisch ist, weil unterschiedliche Meßverfahren unterschiedliche Ergebnisse liefern. Hinzu kommt noch die Frage, wie es denn um die Durchsetzbarkeit der Umweltschutzbestimmungen bestellt ist. Aus anderen Bereichen ist leidlich bekannt – man denke da an die Problematik der halogenierten Kohlenwasserstoffe oder der Gewässerreinigung – welche Lücke zwischen den Vorschriften und ihrer Beachtung beziehungsweise Durchsetzung klafft. Da ist oft der berühmte Pragmatismus das Maß aller Dinge, Vorschrift hin, Vorschrift her; sogenannte Härteklauseln helfen, rechtliche Regelungen zu umgehen. Warum sollte das rund um das SO<sub>2</sub> anders sein? Leider schweigt sich der Bericht über solche sicher vorhandenen Diskrepanzen zwischen Soll- und Ist-Zustand völlig aus, und das bei einem Bericht, der doch die Aufgabe haben soll, die Bundesregierung zu unterrichten.

Bleibt festzustellen, daß der Bericht von viel Fleiß zeugt, viel Interessantes bietet, aber leider den irreführenden Eindruck verbreitet, es sei alles technisch machbar und nur darauf komme es an; frei nach dem Motto: Gefahr erkannt, Gefahr gebannt. Daß dem nicht so ist, wird von der Flut der Daten überspült: Hintergründe bleiben unter Wasser. Absicht?

Der Bericht *Luftverschmutzung durch Schwefeldioxid – Ursachen, Wirkungen, Minderung* – ist zu beziehen beim:  
Umweltbundesamt,  
Bismarckplatz 1  
1000 Berlin 33



Smog-Protest in Athen