Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 158 (1978)

Artikel: Diskussionsbeitrag

Autor: Kübler, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-90754

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: 22.08.2025

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

Diskussionsbeitrag

Hans Kübler

Im täglichen Leben nimmt man das Wort Problem gerne in den Mund, um sich nicht den Vorwurf machen zu lassen, eine Sache zu leicht zu nehmen, um sich gegen alle Möglichkeiten abzusichern und vielleicht auch, um eine gewisse Unkenntnis zu überdecken. Dabei muss man sich gerade von der wissenschaftlichen Seite aus gesehen oft wundern, wie eine Frage, hervorgerufen durch eine Hypothese, zu einem in aller Mund diskutierten Problem gemacht wird. Ich finde, dass man dabei mit den Begriffen und Anschuldigungen sehr leichtfertig umgeht. Heute setzt man Chemie = Gift = umweltfeindlich und übersieht, dass chemische Medikamente, Schädlingsbekämpfungsmittel und viele andere chemischen Stoffe der Existenz des Menschen und der Vollbeschäftigung dienen.

Beim 5. schweizerischen Treffen für Chemie im September in Basel wies Prof. Ch. Tamm darauf hin, dass die Chemie in den letzten Jahren in das Schussfeld der öffentlichen Kritik geraten sei. Diese erweise sich jedoch meist als ungerecht; denn es sei oft so, dass die Kritiker das, was Gegenstand der Kritik ist, weder genau kennen noch verstehen. Sie beziehen ihre Informationen aus zweiter oder dritter Hand, ihre Motive sind deshalb vorwiegend emotioneller Natur.

Die Aerosolpackung ist neben angewandter Physik auch angewandte Chemie und für diese Verpackung trifft daher das eben Gesagte im besonderen Masse zu.

Prof. Warnecke, Präsident der European Package Federation, hat schon anlässlich der SWISSPACK 1972 auf die Kontroverse Umweltschutz-Industrialisierung aufmerksam gemacht. Er sagte folgendes: «Wäre in den letzten 200 Jahren in unseren Ländern das, was man heute Umweltschutz nennt, so kompromisslos betrieben worden wie es jetzt von extremen Rufern nach Schutz unserer Umwelt gefordert wird, dann wären wir alle kleine Völker von Hirten und Landwirten geblieben. Würden wir andererseits die mit der massiven Zusammenballung von Menschen auf kleinem Lebensraum und mit dem zivilisatorischen Fortschritt eingetretenen Verschmutzung und Vergiftung der Luft, unseres Wassers und unseres Bodens weiterhin mit derselben Gleichgültigkeit hinnehmen, wie es allzulange geschehen ist, dann würden unsere Länder in keineswegs allzuferner Zeit zu einer nicht mehr bewohnbaren Region unserer Erde werden. Mit diesen Gegensätzen müssen wir fertig werden.»

Wenn nun die amerikanischen Forscher Rowland und Molina 1974 die Hypothese aufstellten, dass die Fluorkohlenwasserstoffe zum Abbau des Ozons führen, so hat die Aerosolindustrie diese Frage von vornherein nicht leicht genommen. Sie hat sich sofort mit Alternativ-Lösungen und Treibmitteln beschäftigt und zwar deshalb, weil der Verbraucher die Aerosolpackung wegen ihrer Vorteile besonders bei der Applikation bevorzugt. Weltweit gesehen wurden 1977 etwa ebensoviele Aerosolpackungen verbraucht wie das Jahr zuvor. Dann hat die Föderation Europäischer Aerosolverbände, die Dachorganisation von 15 nationalen Aerosolassoziationen in Europa, spontan erklärt, dass die Industrie die FKWs nicht mehr benutzen wird, wenn die Ozonzerstörungstheorie stimmt. Doch gerade hier bestehen berechtigte Zweifel, wie ich später ausführen werde.

Wenn nun vom Dilemma beim Verbraucher wegen der Verwendung von Aerosolpackungen gesprochen wird, so muss sich die Aerosolindustrie gegen eine solche Verallgemeinerung zur Wehr setzen. Zur Debatte steht nicht die Sprühdose, sondern eine Gruppe der verwendeten Treibmittel, die Fluorkohlenwasserstoffe. Das hat auch Mr. Rowland, der Urheber der Ozongefährdungstheorie, anlässlich des Symposiums des Gottlieb-

Duttweiler-Institutes am 17. und 18. Februar 1977 in Rüschlikon eindeutig bestätigt.
Die Aerosolhersteller und vor allem die FKW-Produzenten haben eine Unmenge Geld dafür ausgegeben, um bei wissenschaftlichen Instituten in der gesamten westlichen Welt die FKW/Ozon-Theorie klären zu lassen. Es kann daher dieser Industrie nicht vorgeworfen werden, sie würde die Sache zu leicht nehmen.
Lassen Sie mich auch das Positive an dieser Theorie erwähnen. Jetzt endlich hat man die Möglichkeit, sich mit den Vorgängen in der Stratosphäre eingehend zu befassen, die bisher nicht bekannt waren, und ich glaube, dass es den Menschen sehr nützlich sein wird, auch darüber etwas zu erfahren, was in unmittelbarer Umgebung unserer Erde passiert. Um nun diese Forschungen voranzutreiben, war es notwendig, neue und präzise Messmethoden zu finden und auszuarbeiten. Bereits heute liegen Messergebnisse vor und es gilt nun, diese richtig auszuwerten, zumal man inzwischen feststellen musste, dass die Vorgänge viel komplexer sind, als ursprünglich angenommen wurde.
Herr Prof. Dütsch hat uns die Entstehung und Bedeutung der Ozonschicht eingehend geschildert und auch in seinen Publikationen dargestellt.
Die Ergebnisse der letzten Messungen, welche für die Beurteilung der FKW/Ozon-Hypothese von Bedeutung sind, wurden in den FRIGEN-Informationen Stand Oktober 1978 wie folgt zusammengefasst. Dabei werden besonders jene Reaktionen und chemischen Stoffe behandelt, welche für die Modellversuche von Rowland und Molina zum Teil zu Grunde lagen:
1. Es besteht eine starke Diskrepanz zwischen den berechneten und tatsächlich gemessenen ClO-Konzentrationen, welche die bisherigen Modellrechnungen in Zweifel setzen müssen. Selbst wenn alles in der Stratosphäre vorhandene Chlor als ClO, dem Abbauprodukt aus Chlor und Ozon, vorliegen würde, könnte das nicht zum Aufbau der tatsächlich gemessenen ClO-Konzentration von 7 ppbv (part per Billion of volume = 1 Teil pro 10^9 Volumenteile) ausreichen. Die Modellrechnungen ergaben eine Konzentration von 2 ppbv.
2. Die Anwesenheit von Chlornitrat ($ClONO_2$) in der Stratosphäre wurde im Infrarotspektrum gefunden. Es bildet sich aus ClO und NO_2, d.h. aus 2 ozonabbauend wirkenden Molekülen wird ein inaktives gebildet, wodurch der vorausgesagte theoretische Ozonabbau verringert wird.
3. Die Bildung von HOCl, das aus HO_2 und ClO entsteht, erfolgt 10mal schneller als früher angenommen, auch das muss bei den Modellrechnungen berücksichtigt werden.
4. Zwangsläufig steigende Konzentrationen von CO_2 und anderen Spurenbestandteilen in der Atmosphäre führen zu vermehrter Ozonbildung. Im Juni 1978 wurde in Toronto bei der Tagung der Meteorologischen Welt-Organisation berichtet, dass die anthropogenen Stickoxide und Kohlenmonoxide letztlich in der Stratosphäre Ozon produzieren und somit einem etwaigen FKW-bedingten Ozonabbau entgegenwirken. Die ständig steigende CO_2-Konzentration in unserer Atmosphäre verändert die Strahlungsbilanz kontinuierlich und führt zur Abkühlung der Stratosphäre. Diese hat wiederum eine erhöhte Ozon-Produktion zur Folge. Bevor aber eine saubere und wissenschaftlich einwandfreie Beurteilung der FKW/Ozon-Theorie möglich ist, muss ein geschlossenes System erarbeitet werden, das alle Aspekte der CO_2-Erhöhung erklärt.
5. Eine anhaltende Ozonzunahme wurde von mehreren Autoren durch Messergebnisse bestätigt. Messungen der über die ganze Erde verteilten Wetterstationen zeigen, dass die Ozonmenge über der nördlichen Hemisphäre mit den anthropogenen Quellen zwischen 1962 und 1973 um 8% zugenommen hat. Ein Referent stellte daher bei der meteorologischen Welt-Organisations-Tagung in Toronto ironisch fest, dass entweder die vorhandenen Ozon-Messdaten «überraschend unrepräsentativ sind» oder dass die FKW/Ozon-Theorie «nicht genügend präzis ist».
6. Das Frühwarnsystem und der Ozontrend verstärken die Zweifel an der FKW/Ozon-Theorie. Wegen der beträchtlichen täglichen, jahreszeitlichen und in mehrjährigem Zyklus stattfindenden Ozonschwankungen, die sich gegenseitig überlagern, ist es schwierig, die natürlichen von den anthropogenen Effekten zu trennen. Amerikanische Wissenschafter haben deshalb ein sogenanntes Frühwarnsystem entwickelt, das eine solche Trennung zulässt und bei welchem alle statistischen Angaben verwertet wurden. Nach diesem

System müsste ein Ozonabbau von 20% in 100 Jahren, wie zuerst angenommen, heute schon erkennbar sein, was nicht der Fall ist. Bis 1982 müsste man eine Ozonabnahme von 10% und 1990 eine solche von 15% erkennen. Ein Autor, der Ozondaten gesammelt und ausgewertet hat, kommt zu folgendem Schluss: «Auf Grund der durchgeführen Ozon-Trend-Analysen ist die Voraussage eines 20%igen Ozonabbaus mit Sicherheit falsch, jener von 7% (genannt 1976 im Bericht der National Academy of Science (NAS)) ist vollkommen unwahrscheinlich. Ein Abbau von 2% kann heute weder bestätigt noch ausgeschlossen werden.»

Schlussfolgerungen

Die Bemühungen um die Aufklärung der FKW/Ozon-Hypothese werden unvermindert fortgesetzt. Jedes gewonnene Ergebnis wirft jedoch neue Fragen auf. Man muss daher einen 5jährigen Zeitraum zugestehen, bis die wahren Zusammenhänge aufgeklärt sind, und man sieht keinen Grund, voreilige Massnahmen zu ergreifen. Eine Studiengruppe der britischen Royal Society kommt in ihrem Bericht vom Juni 1978 zum gleichen Ergebnis.

Wenn die maximale Verringerung der Ozonkonzentration von ursprünglich angenommenen 20% in 100 Jahren tatsächlich eintreten sollte, so würde das eine Abnahme von 0,2% pro Jahr oder von 1% in 5 Jahren bedeuten. Das bedeutet, dass 1% Abnahme der Ozonschicht dem natürlichen Nord–Süd-Gefälle der Ozonkonzentration von ungefähr 180 km entspricht, dem jederman unterzogen ist, der seinen Wohnsitz von Manchester nach Birmingham oder von Frankfurt a.M. nach Stuttgart verlegt. Soweit der zusammenfassende Bericht über die heutige Situation.

Das in den USA und Schweden ausgesprochene Verbot der Verwendung von FKWs als Aerosoltreibmittel war voreilig, basierte nicht auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und erfolgte ausschliesslich aus politischen Erwägungen. In der Stratosphäre sind an die 100 chemische Reaktionen möglich, wie viele stattfinden, muss noch geprüft werden, auf jeden Fall werden sie sich gegenseitig beeinflussen. Es ist daher sinnlos, einen Ausschnitt aus dem stratosphärischen Geschehen herauszunehmen, für sich allein zu betrachten und daraus Schlüsse zu ziehen und Verordnungen zu erlassen, wie es bei den FKWs geschehen ist. Man darf nicht übersehen, dass ein grosser Teil der in der Stratosphäre gefundenen Mengen an Spurengasen nicht anthropogen sind. Das trifft zu beim Methylchlorid, produziert durch kleine Lebewesen in den Meeren und den aus den Vulkanen ausgestossenen ungeheuren Mengen an Chlorverbindungen.

Die bisherigen Resultate aus den Messungen der Vorgänge in der Stratosphäre zeigen uns, dass unser Wissen mangelhaft ist. Um diese vorhandene Lücke auszufüllen, sind noch weitere wissenschaftliche Forschungen notwendig und diese werden noch viel Zeit beanspruchen. Wenn nun die Ozonmenge zwischen 1962 und 1973 um 8% in der nördlichen Hemisphäre zugenommen hat, erhebt sich die Frage, ob nicht die Ozonvernichtungs-Theorie durch die FKW-Treibmittel zumindest stark angezweifelt werden muss. Selbst wenn zu irgend einer Zeit durch Messungen wieder eine Abnahme der Ozonschicht festgestellt würde, müsste man fragen, ob diese Abnahme beweisschlüssig auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen ist.

Für den Verbraucher dürfte es von Interesse sein, dass ein Vorwurf, die FKW-Aerosoltreibmittel würden zur Umweltverschmutzung beitragen und sogar die Ozonschicht teilweise zerstören, eine Hypothese ist, welche die Aerosolindustrie nicht teilen kann. Trotzdem ist sie bemüht, nicht nur Alternativ-Lösungen zu suchen, sie hat diese bereits gefunden und es sind schon viele Formulierungen für Aerosolprodukte auf andere Treibmittel umgestellt worden. Tatsächlich nimmt auch in den Ländern ohne gesetzliche Regelung des FKW-Verbrauchs die FKW-Produktion erheblich ab. Es ist nicht nur gelungen, andere Treibmittel einzusetzen, sondern auch andere Aerosol-Systeme.

Die Stratosphäre befindet sich über der gesamten Welt, ihre Erforschung wird international vorangetrieben. Die wissenschaftlichen Resultate werden ergeben, was dann gesetzlich zu regeln ist, und zwar weltweit; denn was hat eine FKW-Anordnung für einen Sinn, wenn sie nicht notwendig ist und wenn sie vor allem nicht weltweit erfolgt?

Im Dezember wird vom United Nations Environment Programme in Bonn eine interna-

tionale Sitzung abgehalten, die letzte fand im März 1977 in Washington statt. Dabei wird der Weltaktionsplan für den Umweltschutz diskutiert. Ebenfalls im Dezember findet in München ein Regierungstreffen statt, wie es im April 1977 in Washington von der Environmental Protection Agency (EPA) veranstaltet wurde. Es werden Vertreter aus 16 Ländern zugegen sein, um den Fortschritt und die wissenschaftliche Situation bezüglich der FKW/Ozon-Theorie zu behandeln.

Die Industrie wird nicht eingeladen, diese soll nach den Tagungen national von den Regierungsteilnehmern informiert werden. Man wird das Ergebnis dieser Sitzungen abwarten müssen, um sich über die FKW-Situation Klarheit verschaffen zu können.

Ich habe mich bemüht, Ihnen einen kurzen Überblick zu geben über das Neue in der Aerosolindustrie. Ich meine, man sollte in jeder Situation das Für und Wider objektiv gegeneinander abwägen und übertriebene Forderungen mässigen. Eine Überforderung, wie die derzeitige Gesetzesflut sie zwangsläufig mit sich bringt, hat auf längere Sicht nur Nachteile und kann zum Bumerang werden. Auch die Forderungen nach einem berechtigten Umweltschutz sollten den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, bei denen Fehlinformationen und Halbwahrheiten nicht berücksichtigt werden dürfen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans Kübler
GIVAUDAN SA
CH-1214 Vernier-Genève