

## Das Interview

Atmosphärisches CO<sub>2</sub>

## – Quellen und Senken auf dem europäischen Kontinent

Umweltpreis 1988

*Dr. Ingeborg LEVIN, Physikerin am Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg, erhielt dieses Jahr vom Baden-Württembergischen Umweltminister VETTER den Umweltpreis 1988 für ihre Untersuchungen „Atmosphärisches CO<sub>2</sub> – Quellen und Senken auf dem europäischen Kontinent“:*

Das Verständnis der globalen Kreisläufe atmosphärischer Treibhausgase wie Kohlendioxid und Methan ist eine notwendige Voraussetzung, um ihre zukünftige Entwicklung in der Atmosphäre und damit ihren Einfluß auf das Klima der Erde vorhersagen zu können. Als Eingangsdaten für globale Modelle des CO<sub>2</sub>- oder CH<sub>4</sub>-Haushalts dienen zum einen Messungen ihrer globalen Konzentrationsverteilung und zum anderen Messungen der Größe der verschiedenen Quellen und Senken bzw. der Transferfaktoren dieser Gase zwischen den verschiedenen Reservoiren.

Neue Informationen zur Interpretation atmosphärischer Konzentra-

tionszeitreihen sowie zur Verifizierung globaler Modelle liefern Untersuchungen der Kohlenstoff-Isotope im atmosphärischen CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub>. Zusammen mit Isotopenmessungen an den verschiedenen Quellen und Senken der Gase geben sie Auskunft über die Beiträge der verschiedenen Quellen zum atmosphärischen Inventar.

Die Hinzuziehung paralleler Messungen eines natürlich gebildeten „Transporttracers“, des bodennahen radioaktiven Edelgases <sup>222</sup>Ra-<sup>222</sup>Radon, schafft darüberhinaus die Möglichkeit, die atmosphärische Mischung zu parametrisieren. Damit können dann die in den Konzentrationszeitreihen gekoppelt vorhandenen Einflüsse von Quelle und Transport entfaltet und die Spurengasflüsse in der unteren Atmosphäre quantitativ bestimmt werden.

*Die Redakteurin sprach mit ihr über die Hintergründe ihrer Untersuchungen, ihre Pläne sowie ihre Ansichten über aktuelle Umweltprobleme.*

1. Sie haben Physik studiert an der Ruperto Carola Universität Heidelberg und arbeiten jetzt am Institut für Umweltphysik. Seit wann besteht das Institut für Umweltphysik?

Seit 1975. Es ist entstanden aus einem C-14-Datierungslabor und einem Aerosol-Labor, Teile des Zweiten Physikalischen Instituts der Universität, bis dieser neue Lehrstuhl und das Institut für Umweltphysik geschaffen wurden, das Prof. K. O. MÜNNICH nun seit seiner Gründung leitet. In den letzten zwei Jahren hat das Land Baden-Württemberg zusätzlich Gelder vergeben für junge Professoren, und so haben wir hier noch einen zweiten Lehrstuhl bekommen mit Prof. U. PLATT von der Kernforschungsanlage Jülich, aus der Gruppe von Prof. D. EHHALT. – Die Idee dieses Instituts war und ist die Anwendung der kernphysikalischen Meßmethoden – u.a. der C-14-Methode – für umweltrelevante Untersuchungen. Eigentlich müßten wir heißen „Institut für Physikalische Umweltforschung“, denn wir arbeiten als ausgebildete Physiker (es gibt kein Studium der Umweltphysik) mit unseren Methoden in der Umweltforschung. Ein gutes Beispiel ist die C-14-Methode, allseits bekannt als C-14-Datierung zur Altersbestimmung archäologischer Funde. Aber man kann das C-14, das als radioaktives Kohlenstoffisotop die Austauschprozesse zwischen Atmosphäre und Ozean-Biosphäre mitmacht, auch als natürlichen Tracer nutzen, um etwas über die Geophysik dieser Austauschprozesse zu erfahren.



Dr. Ingeborg LEVIN (links) und die Redakteurin  
Aufnahme: V. J. KREYHER, Heidelberg

2. Was bedeutet der Umweltpreis, und wer hat ihn verliehen?

Der Umweltpreis wurde heuer zum ersten Mal verliehen für Arbeiten aus dem Jahr 1988, auf Grund einer Initiative und Stiftung der Heidelberger Kraftanlagen AG, die Jungwissenschaftler – nicht nur aus dem naturwissenschaftlichen Fachbereich – der Universität Heidelberg auszeichnen wollte. Die Universität hat die Preisanwärter vorgeschlagen: zwei Psychologen, die gemeinsam eine Diplomarbeit über das Umweltverhalten der Bevölkerung geschrieben haben, einen Juristen, der sich mit Umweltrecht beschäftigt, vier Biologen, die über Gewässerverunreinigungs-Indikatoren arbeiten und mich, die ich über Quellen und Senken (d.h. produzierende und absorbierende Bereiche) des atmosphärischen CO<sub>2</sub> auf dem europäischen Kontinent arbeite. – Verliehen hat die Preise der Baden-Württembergische Umweltminister VETTER.

3. Was führte Sie zu diesem Thema?

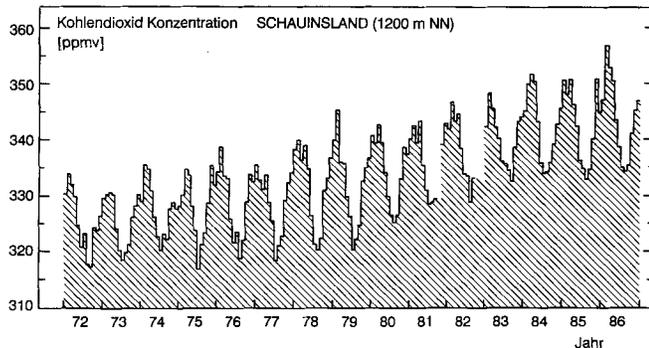
In Diplom- und Doktorarbeit behandelte ich C-14 im atmosphärischen CO<sub>2</sub>. Anstoß dazu gaben 1. die oberirdischen Kernwaffentests und 2. die Kernkraftwerke.

1. Durch die Kernwaffentests wurden u.a. beträchtliche Mengen C-14 und Tritium in die Atmosphäre eingebracht, deren Konzentrationsspitzen (Peaks) genutzt werden konnten, um den Nord-Süd-

Austausch zu untersuchen und geophysikalische Modelle zu eichen. Prof. MÜNNICH hatte 1959 in Österreich an der Silvretta-Hochalpenstraße in 1 800 m Höhe eine Meßstation aufgebaut, wo kontinuierlich CO<sub>2</sub> gesammelt und auf C-14 untersucht wurde.

2. Vom Bundesumweltministerium Bonn erhielten wir den Auftrag zu messen, wieviel C-14 aus **Kernkraftwerken** emittiert und wieviel davon in der Umgebung wiederzufinden ist. C-14 ist wegen seiner langen Lebensdauer strahlenschutzmäßig relevant, und man hatte es ursprünglich bei der Abschätzung der Emissionen aus Kernkraftwerken vergessen. Da die Kernkraftwerke immer in dicht besiedelten Gebieten liegen, brauchten wir zum Vergleich eine Reinluftstation. Die Station in Österreich war zu weit entfernt, und so baute ich meine C-14-Apparatur auf dem Schauinsland im Schwarzwald auf. Dort ist im Mittel die Luft relativ sauber.

Diese C-14-Meßreihe habe ich später in meiner Dissertation verwendet, um die CO<sub>2</sub>-Konzentration am Schauinsland zu interpretieren (→ Abb.). Hinzu kamen noch die Radon-Meßreihen von Dr. W. WEISS, der aus unserem Institut kommt, Betreuer meiner Diplomarbeit war und jetzt in der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern ist; er ist ja auch Mitglied des wissenschaftlichen Beirates Ihrer Zeitschrift. Die Interpretation der deutschen CO<sub>2</sub>-Meßreihen ist jetzt ein Forschungsvorhaben mit dem Umweltbundesamt; vor mehr als 20 Jahren wurde in der Bundesrepublik Deutschland schon ein Meßnetz zur kontinuierlichen Messung von CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Stickoxiden, Staub aufgebaut, das heute vom Umweltbundesamt betrieben wird. – Es ist auf den ersten Blick verwunderlich, daß lange Meßreihen existieren, doch keiner sie interpretiert, obwohl CO<sub>2</sub> ständig diskutiert wird. Das Problem liegt aber darin, daß die CO<sub>2</sub>-Messung hier durch kontinentale Quellen gestört wird und nur mit Hilfe von C-14 und Radon interpretiert werden kann. –



Quelle: Umweltbundesamt

4. Die globale mittlere Oberflächentemperatur der Erde soll in den letzten 100 Jahren um 0,3 – 0,7 °C angestiegen sein. Was halten Sie davon, und ist dieser sog. Treibhauseffekt tatsächlich zusammen mit einem Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Atmosphäre zu sehen?

Soviel ich weiß, ist dieser Temperaturanstieg noch immer Gegenstand wissenschaftlicher Debatten. – Noch mehr CO<sub>2</sub>, da ist man sich wohl einig, führt zu einer Erwärmung der Atmosphäre, rein von den physikalischen Eigenschaften des CO<sub>2</sub> her. Dieser „Treibhauseffekt“ war immer vorhanden. Es gilt, ihn nicht zu verstärken. Man kann aber nicht allein das CO<sub>2</sub> betrachten. Es gibt eine Vielzahl anderer Parameter, die man gemeinsam betrachten muß, z.B. den Staub, die Wolkenbedeckung, andere Spurengase. Möglicherweise tragen in der Zukunft Methan und Freone viel stärker zum Treibhauseffekt bei als CO<sub>2</sub>, weil sie im „Atmosphärischen Fenster“ absorbieren, in dem CO<sub>2</sub> nicht aktiv ist.

Unser Problem ist, das komplexe System Erde und Atmosphäre zu verstehen. Allerdings darf man nicht warten, bis man alles sicher beweisen kann, denn dann ist es möglicherweise zu spät.

5. Wie sehen Sie unsere Möglichkeiten, das Gleichgewicht des Systems Umwelt zu bewahren?

Die Biosphäre ist eigentlich im Gleichgewicht, wenn uns nicht die Wälder hier alle wegsterben und man aufhören wollte, die Regenwälder abzuholzen. Auch die Atmosphäre reinigt sich, was kurzzeitige Verunreinigungen anbelangt, relativ von selbst. Unser großes Problem ist die Boden- und Gewässerverunreinigung. Baden-Württemberg ist hier sehr fortschrittlich mit einem Programm, das Wasser-Abfall-Boden heißt. –

Die Wissenschaftler haben diese bedrohlichen Entwicklungen wie Treibhauseffekt, Veränderungen der Ozon-Konzentrationen zwar vorausgesagt, doch ihr Problem ist es wohl, Erkenntnisse verständlich und überzeugend herüberzubringen zu Politikern, Medien, Bevölkerung, Industrie. Hier muß noch ein besseres Verbund- und Informationssystem errichtet werden.

6. Welche Gedanken bewegen Sie im Hinblick auf das Jahr 1992?

Einer Anpassung nach unten kann ich überhaupt nicht zustimmen. Ich weiß in vielen Punkten nicht, wie man sich einigen könnte und befürchte, daß unser Land nicht überall Niveau und Standard bewahren wird.

7. Wie sehen Ihre weiteren Pläne aus?

Zunächst bin ich in das „Klimaloch“ von Bundesforschungsminister RIESENHUBER gefallen, der 1989 das Klimaprogramm erst neu definiert haben will, bevor weitere Gelder ausgeschüttet werden. Falls ich die beantragten Forschungsgelder bekomme, habe ich vor, ein globales Meß-Netz für C-14-Messungen aufzubauen. Angefangen hat es schon damit, daß wir nicht nur am Schauinsland messen, sondern auch in der Antarktis, an der Georg-von-Neumayer-Station, die deutsche Station an der Küste der Antarktis, wo wir schon seit 1983 C-14-Messungen haben. Die aufwendigen und teuren Analysen der C-14-Proben können z.Zt. weltweit nur an wenigen C-14-Labors gemacht werden, z.B. an unserem. Weiterhin arbeite ich an Untersuchungen zum Methan-Kreislauf, der noch nicht so gut verstanden ist wie der CO<sub>2</sub>-Kreislauf, und auch hier helfen mir die Isotopenmessungen.

Außerdem bin ich auf einem internationalen CO<sub>2</sub>-Workshop anlässlich des 30. Geburtstages von Prof. C. D. KEELING's CO<sub>2</sub>-Meßstation auf Hawaii gebeten worden, eine internationale CO<sub>2</sub>-Tagung zu veranstalten, die kommenden Oktober in Hinterzarten/Schwarzwald stattfinden wird. (Anm. d. Red.: → S.60).

8. Als Frau gehören Sie zu den Pionierinnen auf dem Gebiet der Umweltphysik. Wie sehen Sie das Bild der modernen Wissenschaftlerin?

Ich habe immer nur gute Erfahrungen gemacht, schon während des Studiums. Aber ich habe hier auch einen sehr liebenswerten und mich immer unterstützenden Chef. Ich glaube, daß eine angewandte Forschung wie die Umweltforschung besonders geeignet ist für eine Frau, denn sie sieht andere Probleme als ihre männlichen Kollegen und wirkt insofern ergänzend.

Das Problem, das ich als Frau wirklich habe, ist, daß ich keine Familie haben kann – das verbietet sich mir von vornherein. Es ist wohl auch schwer für einen Mann, zu akzeptieren, daß man als Frau so schwer und so lange und so intensiv arbeitet.

Redaktion, Herausgeber und Verlag gratulieren zu dieser Auszeichnung und wünschen Frau Dr. Levin für ihre Pläne viel Erfolg.