

Die Heilung des Ozonlochs

Die Regierungen der Welt haben die irdische Ozonschicht gerettet. Das hat auch Folgen für die Klimaproblematik. Allerdings wohl keine für die Klimapolitik.

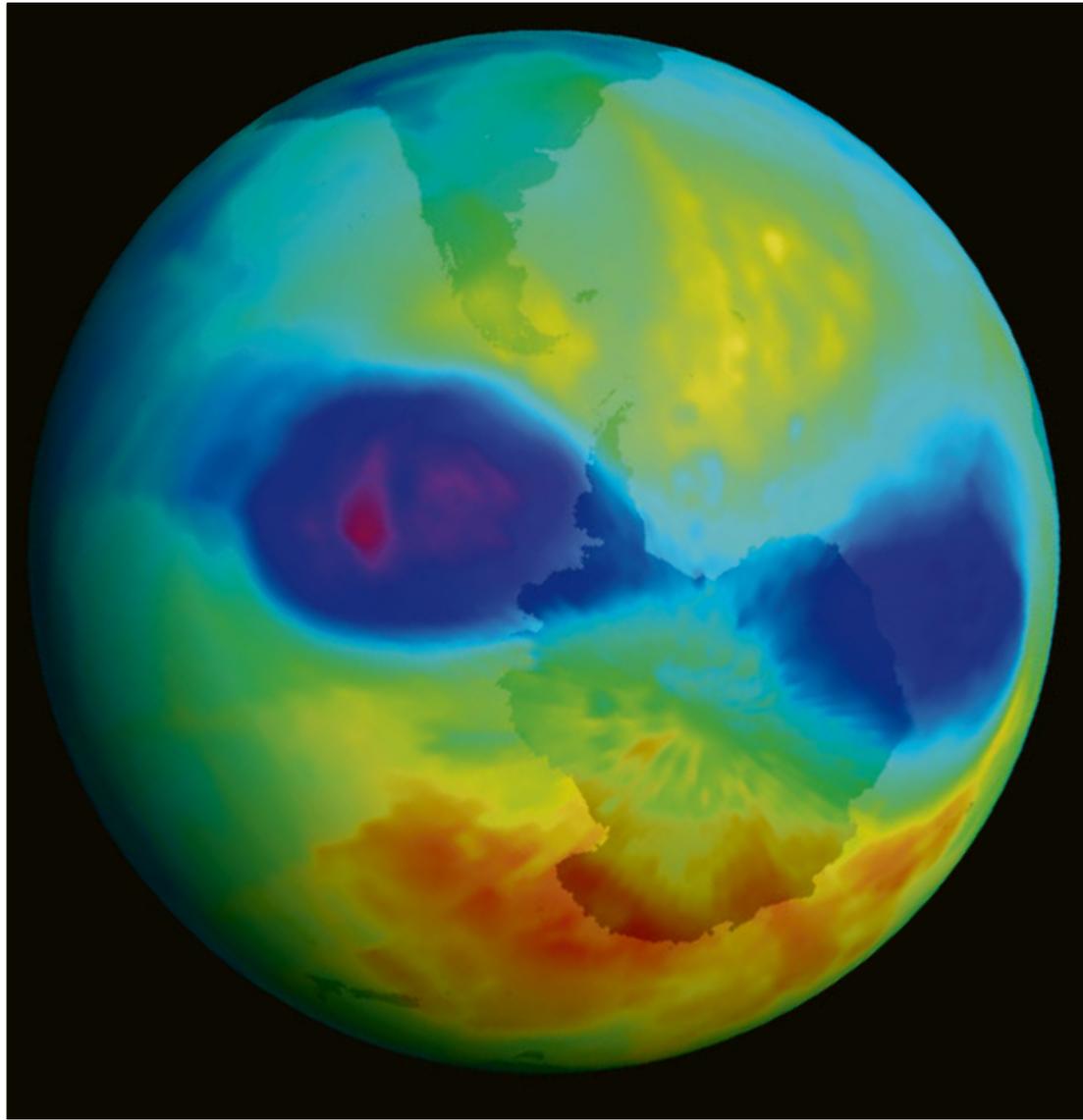
VON ULF VON RAUCHHAUPT

Der am vergangenen Mittwoch veröffentlichte Bericht zur Ozonschicht ist ein historisches Dokument. Erstellt von der World Meteorological Organization (WMO), belegt er, was sich schon länger andeutet: Der Zersetzung jener Schicht in 25 Kilometern Höhe, die Erdbewohner vor der gefährlichen UV-Strahlung schützt, wurde Einhalt geboten. Zwar werden sich noch lange gegen Ende jedes Polarwinters über der Arktis und vor allem der Antarktis Ozonlöcher aufbauen. Das ist seit den frühen 1980er Jahren so, als sich zeigte, dass der zuvor theoretisch vermutete Ozonabbau Realität ist. Doch vom Jahr 2000 an sind die Löcher nicht mehr größer geworden. Etwa 2050 wird im Norden der Zustand von 1980 wiederhergestellt sein, um 2075 herum auch über dem Südpol.

Zu verdanken ist dies dem 1987 beschlossenen Montreal-Protokoll, das die Produktion einer Reihe flüchtiger Kohlenstoffverbindungen mit den Halogenen Chlor und Brom global verbietet. Diese auch als FCKW bezeichneten und früher als Treib- oder Kühlmittel verwendeten Gase zersetzen das stratosphärische Ozon, verbrauchen sich dabei aber erst in Jahrzehnten. „Nun sehen wir, dass die Konzentration dieser Substanzen zurückgeht“, sagt der Atmosphärenphysiker Markus Rex vom Alfred-Wegener-Institut für Meeres- und Polarforschung, einer der Autoren des WMO-Berichts. „Wenn die Regelungen weiter eingehalten werden, können wir davon ausgehen, dass der Spuk in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts vorbei ist.“

Das hätte dann wiederum Konsequenzen fürs Klima, denn die mit dem Bann belegten FCKW sind gleichzeitig potente Treibhausgase. Das gilt aber auch für die Ersatzstoffe, die damals schnell zu Hand waren. Schon 1976 fand der amerikanische Chemiker DuPont Ersatz für sein Produkt Freon und ließ ihn 1980 in Erwartung guter Geschäfte patentieren. Bis 1987 folgten mehr als zwanzig weitere Patente. Dabei ersetzte man häufig vollhalogenierte durch teilhalogenierte Substanzen. „Doch die haben eine kürzere Lebensdauer und damit ein verringertes Treibhausgaspotential“, erklärt Markus Rex. „Wenn man von daher die klimaschützende Wirkung des Montrealer Protokolls mit der klimaschützenden Wirkung des Kyoto-Protokolls vergleicht, stellt man fest, dass Montreal das Klima um ein Vielfaches wirksamer geschützt hat.“

Nun hat aber auch der Ozonabbau selbst Auswirkungen aufs Klima. Denen entzieht Montreal nun



Das freut den Globus: Die Zonen fehlenden Ozons (blau, hier Messungen aus dem Jahr 2002) werden kleiner werden.

Foto NASA

langsam die Grundlage – mit durchaus gemischten Folgen. „Die Ozonschicht ist integraler Teil des Klimasystems“, sagt Rex. „Beide wechselwirken miteinander, und das in beide Richtungen. So ist die Bildung des Ozonlochs über der Antarktis eine große Störung im Klimasystem, welche die Klimaänderungen in der Südhemisphäre sogar dominiert hat.“

Ozon wandelt das UV-Licht, das es absorbiert, in Wärme um. Bildet sich nun ein ausgedehntes antarktisches Ozonloch, fällt diese Heizung nun aus. Die Luft dort kühlt daher großflächig ab, wird dichter, sinkt ab und verstärkt die so wieso schon existierende Tiefdruckzone und damit die zonalen Luftströmungen, was die Antarktis von der Wärme aus dem Norden isoliert. „Daher trotz der Antarktis dem globalen Erwärmungstrend“, sagt Rex. „In der Antarktis ist es, außer im Gebiet der antarktischen Halbinsel, sogar etwas käl-

ter geworden. Und das liegt am Ozonloch obendrüber.“ Die Verstärkung der zonalen Strömung führe aber auch dazu, dass im Südosten Australiens eher die trockene Luft aus dem Inland ankommt statt die feuchte vom Meer. Das trägt zu der Dürre dort bei. Auch die sei also vom Ozonloch mit hervorgerufen worden.

Die von gestiegenen Hautkrebsraten geplagten Australier können sich also über die Trendwende doppelt freuen, die der WMO-Bericht jetzt verkündet. Markus Rex sieht nun aber auch ein mögliches neues Problem: „Neunzig Prozent der Landeismassen liegen in der Antarktis im Kühlschrank des Ozonlochs. Und diesen Kühlschrank schalten wir jetzt ab. Das kann sich dazu führen, dass sich nun auch die Antarktis erwärmt oder die Erwärmung nachholt, die das Ozonloch bisher unterdrückt hat.“ Umgekehrt gibt es auch eine Wirkung des Klimas auf das Ozon.

„Die Klimaänderung, die wir derzeit beobachten, führt dazu, dass die Erholung der Ozonschicht schneller ablaufen wird, als wir das aus rein chemischen Gründen erwarten würden“, erklärt Rex. Ozon wird vor allem in den Tropen und Subtropen produziert und von dort in höhere Breiten transportiert. „Wenn es nun mehr wärmere, feuchtere und damit energiehaltige Luft gibt, werden die Wettersysteme dynamischer und der Transport intensiviert“, sagt Rex. „Das wird dazu führen, dass die Ozonschicht über Europa am Ende des Jahrhunderts dicker sein wird, als sie es je gewesen ist.“

Insgesamt aber werden die für Mensch und Umwelt negativen Folgen des, erdgeschichtlich gesehen, rapiden Klimawandels (vor allem der Meeresspiegelanstieg und die Ozeanversauerung) überwiegen, wenn das Treibhausgas CO₂ sich weiter in der Atmosphäre anreichert.

Nicht wenige Klimaaktivisten werden jetzt im Erfolg beim Ozon ein Argument dafür sehen, dass auch das Klimaproblem durch internationale Vereinbarungen in den Griff zu bekommen sein müsste. Doch die beiden Probleme sind überhaupt nicht vergleichbar. Der Unterschied ist der zwischen einem zentralen Energieträger und ein paar Spartenchemikalien, die schnell und ohne Umbau irgendwelcher wirtschaftlicher Strukturen auszutauschen waren. „Das schrittweise Verbot der problematischen Gase war längst nicht so ein Problem, wie die Industrie behauptet hat“, stellt dazu der Soziologe Reiner Grundmann fest, der sich an der University of Nottingham mit dem Klima- und Ozondebatten befasst. „Ersatzstoffe waren schnell verfügbar, und die ehrgeizig anmutende Reduktionsziele konnten innerhalb weniger Jahre übererfüllt werden. Solche Aussichten gibt es in der Klimapolitik nicht.“

SOZIALE SYSTEME



Intime Verhältnisse

Wie lernt man, was im Verborgenen stattfindet?

Von Jürgen Kaube

Liebe und Ehe sind Privatsachen. Nicht ganz privat, denn jenseits der Selbstliebe sind ja doch mindestens zwei beteiligt. Mitunter auch Dritte, die verschmäht, verlassen oder zu Seitensprüngen herangezogen werden. Aber alles in allem ist die Zahl der Personen, die es etwas angeht, wenn geliebt und eventuell geheiratet wird, doch begrenzt.

Das war nicht immer so. Man muss nur ein Königsdrama von Shakespeare aufschlagen, um zu sehen, dass zwar auch damals Liebe versichert wurde, aber Heiratsfragen zugleich von hohem politischen Interesse waren. Gefährdete Liebe diese Interessen, hatte Politik Vorfahrt. Selbst unter bürgerlichen Umständen kann bis weit ins neunzehnte Jahrhundert hinein von „All You Need is Love“ nicht die Rede sein. Auch in den besseren bürgerlichen Kreisen heirateten einander oft Vermögen, Grundstücke, Firmenanteile, Herkünfte. Das Personal musste lange Zeit ohnehin fragen, ob es heiraten darf. Und noch heute kommen beinahe zwei Drittel aller Eheschließungen weltweit nicht aufgrund der Initiative der Eheleute zustande, sondern werden von den beteiligten Herkunftsfamilien beschlossen.

Diese Zahl wird im Vorwort zu einem sehr lesenswerten Sammelband mit klassischen Texten zur Soziologie der Liebe zitiert, der soeben herausgekommen ist. Darin finden sich auch die „Notizen über Liebe“ des 1988 verstorbenen norwegischen Soziologen Vilhelm Aubert. In den sechziger Jahren eine Berühmtheit seiner Disziplin, ist er heute weitgehend vergessen. Zu Unrecht, wie auch jene Notizen aus dem fabelhaften Buch „The Hidden Society“ (Die verborgene Gesellschaft) von 1965 zeigen.

Sie passen zu diesem Titel besonders gut, denn die moderne Liebe ist aufgrund ihres privaten Charakters eine Fall verborgener Sozialität. Sie beansprucht abgeschlossene Räume, beschreibt sich als Geheimnis und beschränkt selbst dort, wo sie exhibitionistische Motive besitzt, den Adressatenkreis streng. Die Nacktbilder von Hollywood-Stars, die kürzlich von deren Smartphones und Computern gestohlen wurden, waren ein solcher Fall von verborgener Exhibitionismus mit Anspruch auf Privatheit. Sexualität, notiert Aubert, sei soziologisch ein Symbol vorbehaltloser Zuwendung. Die ist nur möglich, und das Symbol wirkt aber nur dann, wenn die Enthüllung ihrerseits nicht enthüllt wird.

Gewiss kann Sexualität von dieser symbolischen Qualität auch ab-

gelöst und versachlicht werden, beispielsweise in der Prostitution oder im „One Night Stand“. Dann jedoch kommt es insofern zur Umkehr der Liebesregeln, als die Beteiligten nun praktisch alles voneinander verborgen halten können „außer dem, was normalerweise nur als Symbol rückhaltloser Hingabe enthüllt wird“.

So weit, so romantisch. Doch Aubert wäre kein guter Soziologe, würde er nicht auch Folgeprobleme dieser Verborgenheit von Liebe und Sexualität erkennen. Wenn etwas nur im Verborgenen zu sich selbst kommt und nur im Geheimen ganz das werden kann, was es ist, wie kann man sich dann eigentlich realistisch darauf vorbereiten? Zunächst lernen die Kinder und Jugendlichen nur, dass es sich um etwas Geheimnisumwittertes handelt. Sie lernen „die Diskrepanz zwischen der Spannweite der Begierden und dem, was offen eingestanden werden kann“. Und sie lernen, dass die öffentliche Zurschaufstellung von Liebe schnell peinlich werden kann. Noch in jedem harmlosen Jugendfilm mit wilden Hühnern, Kerlen, Pfefferkörnern oder Bibis und Tinas setzen an dieser Stelle Kichern, Augenrollen und Erröten ein, samt der Mitteilung, es könne eigentlich nicht mitgeteilt werden.

Für Aubert sind darum die wichtigsten Institutionen, durch die Liebe gelernt wird, Literatur und Verführung. Verführung ist für ihn dabei durch die Asymmetrie der Kenntnisstände und das Fehlen gemeinsamer Planung der Beteiligten charakterisiert. Sie beruht darauf, dass gar nicht ausgesprochen wird, was gerade geschieht. Der Unterricht im Privatsten wird folgerichtig durch „Privatlehrer“ und „-lehrerinnen“ erteilt. Verführung verwickelt dabei Lernen durch Überrascht- oder sogar Überlistetwerden.

Unter Literatur als Instanz der Liebeserziehung wiederum versteht Aubert die ganze Bandbreite kultureller, also zu Vergleichen auffordernder Darstellungen von Liebe und Sexualität, Filme eingeschlossen. Literatur in diesem Sinne erfüllt die Funktion, das Privateste in öffentlicher Form zu behandeln, von „Madame Bovary“ bis „Fifty Shades of Grey“. Debatten über Pornographie sind darum für Aubert nicht einfach Moraldebatten, sondern Konflikte über den Wert von Verborgenheit und Enthüllung, „mithin über das Wesen der Liebe selbst“.

Barbara Kuchler und Stefan Beher (Hrsg.): „Soziologie der Liebe. Romantische Beziehungen in theoretischer Perspektive“, Suhrkamp Verlag, Berlin 2014.

INS NETZ GEGANGEN

Tippen, bis die Tasten qualmen

Exakt 821 Anschläge pro Minute erreichte die amtierende Weltrekordhalterin im Maschinenschreiben Helena Matouskova bei den Weltmeisterschaften 2001 in Hannover. Das sind mehr als 13 Anschläge pro Sekunde. Wie schnell sind Sie?

Finden Sie es heraus: Unter <http://play.typeracer.com> können Sie nicht nur ermitteln, wie flink Sie tippen, sondern sich dabei auch live mit anderen Spielern messen. Klicken Sie auf „Enter a typing race“ und warten Sie den Countdown ab. Sobald dieser auf „0“ gelandet ist, können Sie loslegen; es gilt, die angezeigte Textpassage so schnell wie möglich in die Tastatur zu hacken. Sie spielen dabei stets gegen zwei zufällig ausgewählte Spieler, die ebenfalls gerade online sind. Ihre Schreibgeschwindigkeit und die Ihrer Gegner wird dabei in Form von kleinen Autos visualisiert, die um die Wette fahren. Wenn das Rennen zu Ende gefahren beziehungsweise getippt ist, er-

fahren Sie, wie viele Wörter pro Minute Sie geschafft haben – und aus welchem Film die soeben von Ihnen getippte Textpassage stammt. Es handelt sich nämlich bei allen Schreibaufgaben um Zitate aus berühmten Filmen.

Heute gibt es kein Rätsel. Kaperen wir stibbendessen die heute vorgestellte Website. Wählen Sie unter „Sign in“ einen Gast-Spitznamen, der mit den Buchstaben FAS beginnt, und versuchen Sie, in die Liste der „Fastest Typists“ vorzudringen. Wenn es Ihnen gelingt, senden Sie einen Screenshot davon an j.reinecke@faz.de. Der schnellste Tipper gewinnt einen 25-Euro-Einkaufsgutschein für ebook.de. Einsendeschluss ist Mittwoch, der 17. September 2014, um 21 Uhr.

Das Rätsel der vorvergangenen Woche hat Torsten Eymann aus Bayreuth gewonnen. Seine Lösung lautete korrekt „inexplicitly unorthodox property“. Herzlichen Glückwunsch von meiner Seite!
Jochen Reinecke

ALLES IM GRÜNEN BEREICH

Mein Gott, das dauert

VON JÖRG ALBRECHT

res mehr hoch, die Nahrungskette verarmt, das Vieh mag ihn nicht fressen, weil seine Blätter giftig sind. Am wohlsten fühlt sich der Pontische Rhododendron rund

ums Schwarze Meer. An nordeuropäische Verhältnisse hat er sich erst angepasst, nachdem er im Garten kultiviert wurde. Es wurden unzählige Rhododendron-Sorten ge-

züchtet, und auf diesem Weg sind offenbar Gene für eine größere Kältetoleranz übertragen worden.

Interessant ist, dass es mehr als hundert Jahre gedauert hat, bis R.

ponticum zur invasiven Spezies wurde. Bei Gehölzen scheint das die Regel zu sein. Der Pflanzenökologe Ingo Kowarik hat dazu im Berliner Umland Daten gesammelt. Demnach hat die aus Ostasien eingeführte Forsythie knapp neunzig Jahre gebraucht, bis sie in Brandenburg Fuß fassen konnte. Beim Gemeinen Flieder dauerte es mehr als hundert, beim Amerikanischen Lebensbaum sogar mehr als dreihundert Jahre. Die Anpassung an die fremde Umgebung fällt also nicht leicht. Umgekehrt muss die Umgebung Nischen besitzen, die der Fremdling leichter erobern kann, als die heimischen Gewächse sie verteidigen können.

Eine echte Bedrohung sind Neophyten in Deutschland nicht. Das sieht in anderen Gegenden der Welt anders aus. Die Waldrebe *Clematis vitalba* beispielsweise, die hübsche Blüten trägt, erstreckt in Neuseeland ganze Baumbestände. Es gibt aber auch Neuseeländer, die den „Old Mans Beard“ dekorativ finden. Und im Nationalpark Snowdonia fragen Besucher regelmäßig, ob sie Ableger haben können von dem Rhododendron, der sich so schön vermehrt.



Illustration: Charlotte Winger