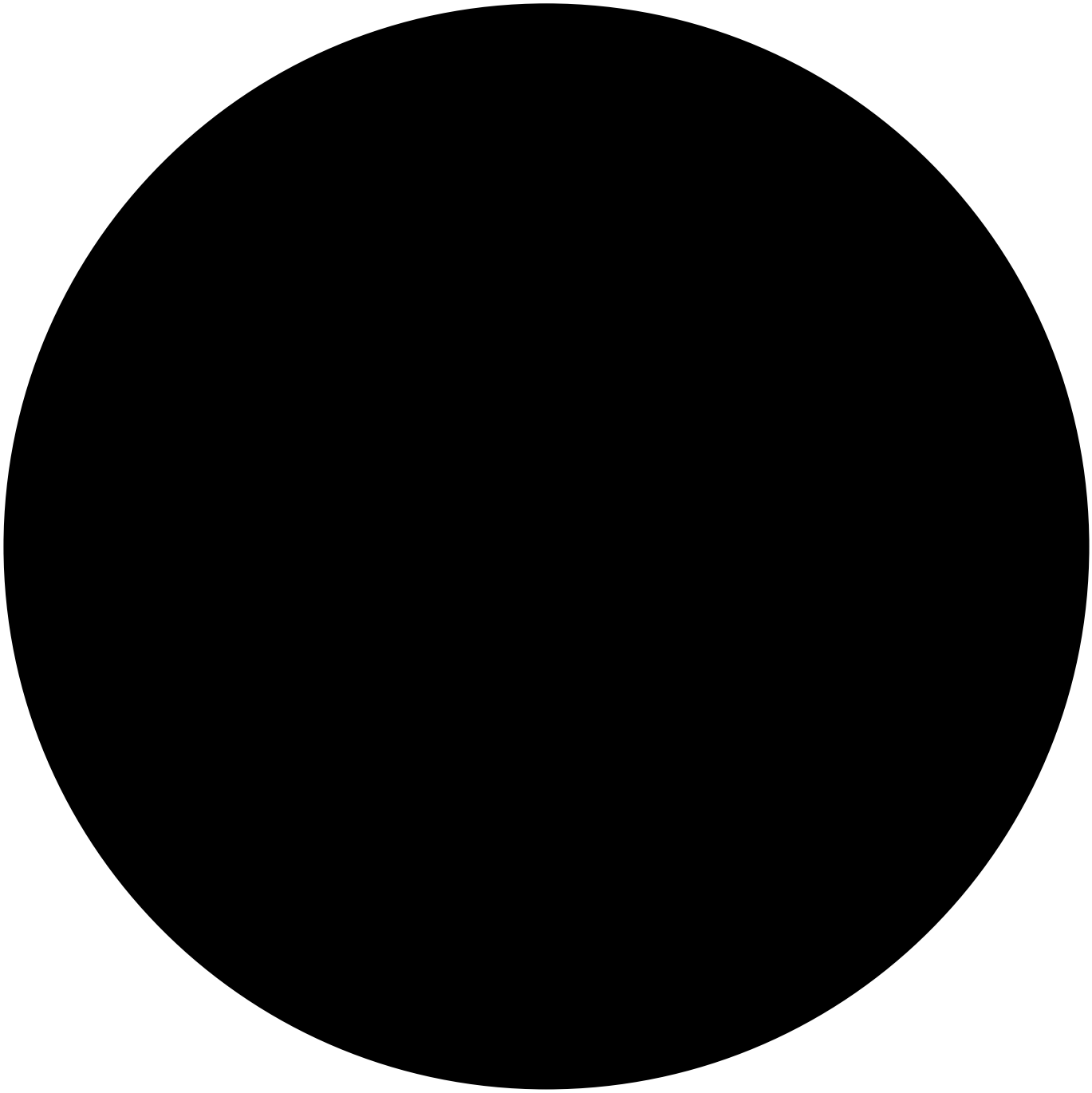
Aufstieg und Fall des Ozonlochs

Von **Alex Reichmuth**

(Red. WELTWOCHE Zürich)*

==========



«Eine Erfolgsstory.» (??)

Man spricht wieder über das Ozonloch. Jahrelang war das einst hochgehandelte

Umweltproblem fast in Vergessenheit geraten. Neu ist allerdings das Etikett, unter dem das Ozonloch durch öffentliche Debatten segelt. Einst zuckte man schuldbewusst zusammen, wenn es genannt wurde. Heute aber steht es für Erlösung. **Das Ozonloch – genauer dessen Bekämpfung – gilt als Sinnbild dafür, wie einer globalen Bedrohung dank entschlossenem Handeln der Staaten beigekommen werden kann.**

Bei einer anderen Gefahr für die Erde müsse man international genau gleich vorgehen, tönt es mahnend: beim Klimawandel.

Stellvertretend für diese Überzeugung sei **Thomas Stocker** angeführt, Klimaforscher an der Universität Bern. Er wurde einst fast zum Präsidenten des Weltklimarats gewählt. Als wichtigster Klimawissenschaftler der Schweiz gilt er auf jeden Fall. Stocker muss also wissen, was am Himmel abgeht. *«Das Ozonloch ist eine Erfolgsstory»,* sagte er in einem Interview. Es zeige, «was bewirkt werden kann, wenn die Wissenschaft auf ein Problem hinweist und die Politik und die Industrie dann darauf reagieren, indem sie gewisse Produkte verbieten». **Verboten wurden sogenannte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW),** die als Haupttreiber der Ozonschicht-Ausdünnung gelten. Dank der Einigung von **Montreal 1987** konnte der Ausstoss an FCKW, die in Sprühdosen, Kühlschränken und Feuerlöschern enthalten sind, stark reduziert werden. An anderer Stelle sagte Thomas Stocker, die *Massnahmen hätten dazu geführt, «dass sich die Ozonkonzentration in der Luft wieder erholen konnte».*

Diese letzte Aussage ist allerdings schlicht falsch. Denn das Ozonloch gibt es noch immer. Und wie!

2015 erreichte es über der Südhalbkugel die zweitgrösste je gemessene Ausdehnung. Laut der Uno-Weltorganisation für Meteorologie (WMO) gibt es auch keine Belege dafür, dass sich die Ozonkonzentrationen erholen. Man habe zwar «erste Hinweise auf eine Wende» gefunden, schrieb die WMO 2015, «aber diese sind statistisch noch nicht signifikant.»

Viel mehr als die Hoffnung, dass sich das Ozonloch irgendwann schliesst, gibt es nicht. Und das dreissig Jahre nach Montreal.

«Anomalie des Südens»

Es ist seit fast hundert Jahren bekannt, dass es 25 Kilometer über der Erdoberfläche eine Luftschicht gibt, die besonders viel Ozon enthält. Anders als in Bodennähe, wo Ozon als Reizgas wirkt und darum unerwünscht ist, hat dieses in der Höhe eine wichtige Funktion: Es schirmt die Erde vor schädlicher UV-Strahlung ab. Schon 1927 erkannten Forscher jedoch, dass die Ozonkonzentration stark schwanken kann. **1957** wurde über der Antarktis erstmals eine saisonal bedingte Ausdünnung der Ozonschicht nachgewiesen. Der britische Atmosphärenphysiker Gordon Dobson bezeichnete sie als «Anomalie des Südens». Es vergingen allerdings nochmals siebzehn Jahre, bis die ersten Warnungen auftauchten: **1974** gemahnten der Amerikaner Frank Sherwood Rowland und der Mexikaner Mario Molina im Wissenschaftsmagazin *Nature*, dass der Ausstoss an FCKW die Ozonschicht bedrohe und damit das Leben auf der Erde (wofür sie später zusammen mit dem Niederländer Paul Crutzen den Nobelpreis für Chemie erhielten). Dann ging es Schlag auf Schlag: 1982 registrierten

Forscher in der Antarktis eine deutliche Ausdünnung der Ozonschicht, glaubten aber zuerst, falsch gemessen zu haben. 1985 bestätigten die Briten Joe Farman, Brian Gardiner und Jonathan Shanklin in einem Nature-Artikel den starken Ozonverlust auf der Südhalbkugel. **Das Ozonloch sorgte daraufhin weltweit für Untergangsstimmung.** Das US-amerikanische Worldwatch Institute sagte «Millionen von zusätzlichen Toten» wegen Hautkrebs voraus. Die Umweltorganisation Greenpeace sprach vom «letzten Akt für das Leben auf dem Planeten». Immer neue Horrormeldungen trafen ein:

«In Chile erblinden Schafe. Fische verlieren ihr Augenlicht. Bäume treiben seltsame Knospen.»

Mythos Weltrettung

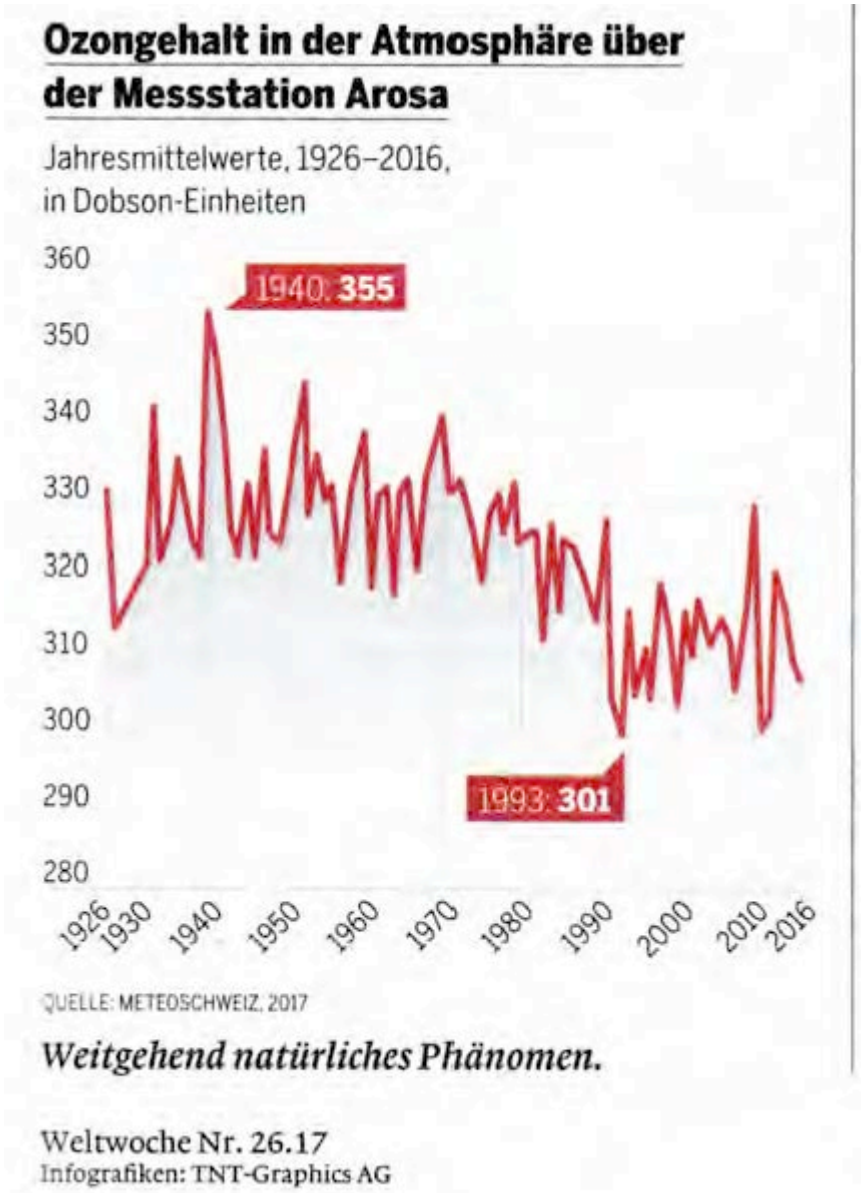
Da erschien 1987 das Abkommen von Montreal – ruckzuck zwei Jahre nach der Entdeckung des Ozonlochs verabschiedet – als rettender Anker. Dank sukzessiv verschärften Verboten wurde der Ausstoss an FCKW in der Folge rasch zurückgefahren – was für die Industrie allerdings keinen allzu grossen Kraftakt bedeutete, standen doch valable Ersatzstoffe zur Verfügung. Der frühere Uno-Chef Kofi Annan bezeichnete das Abkommen von Montreal dennoch als *«vielleicht erfolgreichsten internationalen Vertrag überhaupt»*.

Der Mythos der Weltrettung war geboren.

Ungeduldig wartete man in der Folge auf Anzeichen dafür, dass sich die Ozonschicht erhole. «Ozonloch über der Antarktis deutlich kleiner», meldete etwa die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* (FAZ) 2004. Doch 2006 kam die Ernüchterung: Das Ozonloch über der Südhalbkugel erreichte eine noch nie gekannte Ausdehnung. 2010 meinte man erneut, es sei nun so weit: Das Protokoll von Montreal zeige messbare Effekte auf die Ozonschicht, schrieb Atmosphärenforscher Jörg Mäder von der ETH Zürich in einem Fachartikel. Doch das Ozonloch über der Antarktis verschwand nicht, stattdessen kam im hohen Norden noch eines dazu: 2011 erreichte die Ozonausdünnung über der Arktis ein Rekordausmass.

2014 glaubten die Wissenschaftler wieder, die Heilung der Ozonschicht nachgewiesen zu haben. «Das von Menschen gemachte FCKW-Problem ist gelöst, diese Gefahr ist definitiv gebannt», so der deutsche Geophysiker Martin Dameris gegenüber der FAZ. «Wenn die Menschheit wirklich will, kann sie globale Probleme lösen», frohlockte der deutsche *Spiegel*. Doch 2015 verzeichnete das Ozonloch über der Antarktis, wie erwähnt, erneut riesige Ausmasse.

Tatsache ist: Die einschlägigen Messreihen auf der Südhalbkugel lassen bis heute auf keinen Trend schliessen, gemäss dem der Ozongehalt wieder steigt (Grafik 1, farbige Linien): Erkennbar in der Darstellung der WMO von 2015 ist zwar, dass die Werte zwischen 1980 und 2000 gesunken sind, **von einer Erholung seither ist aber keine Spur** – auch wenn die Modellrechnungen der Wissenschaftler (grauer Bereich) eine solche in Aussicht stellen. Aufschlussreich ist auch die Ozonmessreihe der **Schweizer Messstation Arosa, die bis 1926 zurückreicht (Grafik 2)**.



Sie zeigt zwar auf, dass die Werte zwischen etwa 1975 und 1995 tendenziell gesunken sind – wenn auch nicht so stark wie auf der Südhalbkugel. **Von einem Trend nach oben in den letzten zwanzig Jahren ist aber nichts zu sehen.**

«Geht doch!»

Ungeachtet dessen wurde 2016 erneut die Erholung der Ozonschicht verkündet. «Ozonloch über der Antarktis schliesst sich», meldete die *Neue Zürcher Zeitung.* «Geht doch!», schrieb die deutsche Zeit. Anlass für neue Zuversicht bot die Arbeit eines amerikanischen Forscherteams, die in der Fachzeitschrift Science erschienen war. Das Team hatte nicht wie üblich die Oktoberwerte für eine Beurteilung herangezogen, wenn das Ozonloch über der Südhalbkugel jeweils die grösste Ausdehnung erreicht, sondern diejenigen vom September: wenn die Polarsonne über der Antarktis gerade aufgeht und das Absacken der Ozonwerte erst einsetzt. Die Forscher kamen zum Schluss, dass sich anhand der Septemberwerte über die letzten Jahre eine leichte Verlangsamung des Ozonabbaus nachweisen lasse. Man habe sich bisher wohl zu sehr auf den Oktober konzentriert, verkündete Leitautorin Susan Solomon. Dabei sei der September die entscheidende Zeit. «Wir können jetzt sicher sein, dass die

Entscheidungen, die wir getroffen haben, den Planeten auf den Weg der Heilung gebracht haben», so Solomon.

Erst jetzt sei nachweisbar, dass das FCKW-Verbot greife, attestierte ihr Fachkollege Thomas Peter von der ETH Zürich. «Wir sind sehr froh darüber, dass wir das nun deutlich sehen», sagte er gegenüber SRF. Auch für das gewaltige Ozonloch 2015 hatten die Forscher nun eine Erklärung bereit: ***Es sei ein Ausreisser.*** Der Ausbruch des chilenischen Vulkans Calbuco sei schuld daran gewesen.

Zwar kann heute kein Mensch sagen, ob das Verbot von FCKW je die Wirkung haben wird, die man sich von ihm erhofft. «Die Physik der Atmosphäre ist komplex, und viele Prozesse sind nicht vollständig oder ausreichend verstanden», musste etwa der deutsche Geophysiker Michael Bittner gegenüber der *Zeit* einräumen. Namentlich grösstenteils unbekannt ist, wie Sonnenaktivität, Winde oder Vulkanausbrüche auf die Ozonschicht wirken. **Nicht undenkbar ist, dass das 1985 nachgewiesene Ozonloch ein weitgehend natürliches Phänomen ist.** Unverdrossen hält die Uno an ihrer Prognose fest, laut der sich die Ozonwerte bis etwa 2050 erholen werden – dank dem Verbot von FCKW.

Und sind die Messwerte nicht so, wie man sie gerne hätte, muss man offenbar nur anders messen. Denn so schnell lässt man sich eine Erfolgsgeschichte wie die Bekämpfung des Ozonlochs nicht nehmen.

==========

)* *Anmerkung der EIKE-Redaktion* :

Dieser Artikel ist zuerst erschienen in WELTWOCHE Zürich :

Aufstieg und Fall des Ozonlochs | Die Weltwoche, Nr. 26/2017 | 29. Juni 2017

http://www.weltwoche.ch/

EIKE dankt der Redaktion der WELTWOCHE und dem Autor Alex Reichmuth für die Gestattung des ungekürzten Nachdrucks.

==========