



Paul Crutzen am Strand nahe seines Büros an der Universität San Diego in Kalifornien.

IMAGO

## GASTBEITRAG

## Er war ein Freund der Erde

Paul Crutzen hat die Theorie des „Anthropozäns“ mitgeprägt. Am 28. Januar ist der Nobelpreisträger für Chemie mit 87 Jahren gestorben.

Am 28. Januar ist im Alter von 87 Jahren ein Mann gestorben, der die ökologische Debatte seit den frühen achtziger Jahren auf entscheidende Weise mitgeprägt hat, insbesondere zur Klima- und Erdwissenschaft: Paul Crutzen, Nobelpreisträger für Chemie, hat als Mitglied der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages (1987–1990) sehr früh an der Formulierung einer anspruchsvollen Klimapolitik mitgewirkt. Dass seine an die Bundesregierung, die Europäische Union und die Vereinten Nationen gerichteten Empfehlungen in der praktischen Politik zu wenig Niederschlag gefunden hat, hat ihn stets betrübt, aber nie verbittern oder gar fatalistisch werden lassen.

Paul Crutzen, von 1980 bis 2000 Direktor der Abteilung Atmosphärenchemie am Max-

Planck-Institut für Chemie in Mainz, ist vor allem aus zwei Gründen zum weltweit hochgeschätzten Wissenschaftler geworden: wegen seiner Forschungen zur Gefährdung der stratosphärischen Ozonschicht durch Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und durch die von ihm mitgeprägte Großtheorie des „Anthropozäns“. Diese Theorie zeigt, welchen prägenden Einfluss der Mensch heute bereits auf atmosphärische, biologische und geologische Prozesse hat. Damit verbindet sie aber zugleich einen normativen Anspruch, nämlich die Forderung, diese Gestaltungskraft nachhaltig und nicht zerstörerisch einzusetzen.

## 1995 gab es den Nobelpreis

Zum vergleichsweise schnellen Ausstieg aus den ozonzerstörenden FCKW in den neunziger Jahren dürften Crutzens Forschungsergebnisse jedenfalls maßgeblich beigetragen haben. Gemeinsam mit Mario J. Molina und F. Sherwood Rowland erhielt er in Amsterdam geborene Niederländer Paul Crutzen für seine Forschungen zum Schutz der Ozonschicht 1995 denn auch den Nobelpreis für Chemie.

Vergessen wird manchmal, dass Crutzen sich bereits in den achtziger Jahren mit der Frage beschäftigte, welche verheerenden Folgen ein Atomkrieg für das

globale Klima und die Menschheit haben würde. Seine Theorie vom „nuklearen Winter“ gilt noch heute als plausibel.

Dass Crutzen zwei klimapolitische Strategien nicht prinzipiell ablehnte, die in der Klimabewegung heute als inakzeptabel gelten, hat manche Weggefährten um 2005 irritiert. Die CCS-Technologie (Kohlenstoffabscheidung und -speicherung) oder das „Geoengineering“ (etwa die Einbringung von kühlenden Schwefelpartikeln in die Atmosphäre) waren aber alles andere als seine klimapolitische Priorität, sondern galten ihm eher als zu erforschende Notmaßnahmen. Wer Gelegenheit hatte, mit dem freundlichen Gelehrten Paul Crutzen in Ruhe zu diskutieren, der erkannte schnell, dass hier ein durch und durch ökologisch orientierter Wissenschaftler sprach, dem Hybris fremd war. Er war ein Freund der Erde.



Reinhard Loske ist Professor für Nachhaltigkeit an der Cusanus Hochschule für Gesellschaftsgestaltung in Bernkastel-Kues und deren Präsident.

## Vitamine gegen Sars-CoV2?

Studie aus Bristol: Bestimmte Nährstoffe können an das Spike-Protein binden

VON PAMELA DÖRHÖFER

Seit Beginn der Corona-Pandemie kursieren vor allem im Internet Empfehlungen, dass Vitamin D vor Covid-19 schützen soll. Was wenig verwunderlich scheint: Auch als Prophylaxe vor anderen Infektionskrankheiten ist das Vitamin, das Menschen auf natürlichem Wege vornehmlich über das Sonnenlicht und nur zu einem geringen Anteil über die Nahrung aufnehmen, seit Jahren im Gespräch. Wissenschaftlich belegt werden konnte eine solche Schutzwirkung aber nie, die Studienlage ist durchwachsen. Viele Menschen nehmen Vitamin-D-Präparate trotzdem vorbeugend ein, auch in vielen Kombinationsmitteln aus der Apotheke, die das Immunsystem stärken sollen, ist es enthalten.

Eine aktuelle Studie der Universität Bristol (Großbritannien) lässt das Pendel weiter in Richtung pro Vitamin D ausschlagen und vermeldet zudem positive Effekte für weitere Nährstoffe. So zeigt die im Fachjournal „Angewandte Chemie“ publizierte Untersuchung Hinweise, dass neben Vitamin D auch die Vitamine K und A einen gewissen Schutz vor einer Infektion mit Sars-CoV-2 bieten können. Eine frühere Studie des Teams hatte eine ähnliche Wirkung auch für Linolsäure festgestellt. Bei Simulationen hefteten sich Teile dieser Vitamine und der Linolsäure an das Spike-Protein des Virus. Dieses Eiweiß ist der Schlüssel, mit dem der Erreger sich an menschliche Zellen bindet und Eintritt verschafft. Heften sich Teile der Nährstoffe an das Protein, kann es nicht mehr so gut an die Rezeptoren auf der Oberfläche docken. Die Folge wären ein erschwertes Eindringen und damit eine herabgesetzte Infektiosität.

### Übergewichtige leiden oft an Vitamin-D-Mangel

Cholesterin hingegen scheint es dem Virus leichter zu machen, sich im Körper zu verbreiten, haben die Forscher:innen herausgefunden. Diese Annahme passt zu einer Studie der US-amerikanischen Princeton Universität, wonach cholesterinsenkende Medikamente aus der Gruppe der Statine das Erkrankungsrisiko senken sollen, wenn man sich das Coronavirus eingefangen hat.

Die Vitamine D, A und K sind fettlösliche Vitamine, Linolsäure ist eine mehrfach ungesättigte Fettsäure. Sie ist unter anderem enthalten in Oliven- und Sonnenblumenöl, in Nüssen und Mandeln, aber auch in Margarine und fettem Fleisch. Vitamin A kommt in Milch, Eigelb, Butter,

Leber und Fisch vor, seine Vorstufen wie das  $\beta$ -Carotin werden im Körper zu Vitamin A umgewandelt und finden sich zum Beispiel in Karotten, Aprikosen, Kürbis, Grünkohl und Spinat.

Vitamin K benötigt der Körper für die Blutgerinnung, außerdem wirkt es dem Abbau von Knochen entgegen. Reichlich enthalten ist es unter anderem in Rosenkohl, Grünkohl und Salat.

Auch Vitamin D ist wichtig für die Knochen und für ein funktionierendes Immunsystem. Der Körper stellt Vitamin D aus



dem über die Haut aufgenommenen Sonnenlicht selbst her. Nur ein geringer Teil kann über die Ernährung gedeckt werden. Reich an Vitamin D sind fette Fischarten, auch Leber, Eigelb und einige Pilze enthalten es.

„Unsere Erkenntnisse helfen zu erklären, wie einige Vitamine über ihre normale Unterstützung des Immunsystems hinaus eine direktere Rolle bei der Bekämpfung von Covid 19 spielen könnten“, erklärt Studienleiterin Deborah Shoemark. Nach Ansicht der britischen Forscher:innen könnten ihre Ergebnisse auch eine Erklärung dafür liefern, warum stark übergewichtige Menschen ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf von Covid-19 haben. „Vitamin D ist fettlöslich und neigt dazu, sich im Fettgewebe anzureichern. Das kann die Menge an verfügbarem Vitamin D bei Übergewichtigen vermindern“, sagt Shoemark. Zudem litten Länder, in denen Vitamin-D-Mangel stark verbreitet sei, stärker unter der Corona-Pandemie als andere. Auch in Deutschland ist vor allem in den Wintermonaten ein Vitamin-D-Mangel weit verbreitet, da viele Menschen sich fast nur noch in geschlossenen Räumen aufhalten.

Also ab in die Apotheke oder Drogerie und sich mit Vitampillen eindecken? So klar ist das leider nicht zu beantworten. Bislang handelt es sich bei den Ergebnissen nur um Theorien, die noch in klinischen Studien überprüft werden müssen. Als nächstes will das Forschungsteam prüfen, ob die Einnahme von Präparaten mit den entsprechenden Nährstoffen eine Auswirkung auf die Vermehrung der Viren hat.

Deborah Karen Shoemark et al. Molecular Simulations suggest Vitamins, Retinoids and Steroids as Ligands of the Free Fatty Acid Pocket of the SARS-CoV-2 Spike Protein. Angewandte Chemie International Edition. DOI: 10.1002/anie.202015639