

Biochemie versus ganzheitlicher Ansatz

Möglicherweise entstand die heftige Immunreaktion bei Allergien, um sich etwa gegen Tiergifte zu wehren, so drei Forscher von der Yale University (»Der Sinn der Allergie«, März 2013, S. 34).

Walter Züst, Rehetobel (Schweiz): Die Artikelserie über Allergien gab für mich als ehemals pollengeplagten Laien sehr viel her. Der abschließende Artikel über den »Sinn« der Allergie hätte als Übersicht über die Problematik meiner Ansicht nach aber eigentlich an den Anfang gehört. Ich habe den Eindruck, dass die Forschung vor lauter Klärung komplexer biochemischer Details manchmal den Blick auf das Ganze verliert.

Ich persönlich habe meine Pollenallergie, die sich von Jahr zu Jahr ausweitete, mit Mentalarbeit zum Verschwinden gebracht. Mein Ansatz war ganz pragmatisch: Mein Immunsystem entdeckt Feinde, wo gar keine sind. Ob an der Wurzel ein zu sensitives Alarmsystem steht oder ob mein Körper Mühe hat, bei den Xenobiotika zwi-

schen harmlosen und bedrohlichen zu unterscheiden, ist eine spannende, aber für mich letztlich müßige Frage. Ich brachte dem Organismus mit Suggestionen bei, dass Pollen harmlos sind und die Luft, die ich einatme, rein und frisch ist. Es brauchte einige Anläufe und ziemlich viel Durchhaltevermögen, bis die Symptome nachließen und

schließlich verschwanden. Seit Jahren habe ich nur noch einige Niesanfalle zu Beginn der Pollensaison.

Ich bin davon überzeugt, dass viele Allergien im Anfangsstadium mit relativ geringem Aufwand auf diese Weise gestoppt werden könnten, bevor sich das neuronale und biochemische »Feindbild« zu sehr festigt. Leider gibt



Spektrum

DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Prof. Dr. phil. Dipl.-Phys. Carsten Könneker M.A. (v.i.S.d.P.)

Redaktionsleiter: Dr. Hartwig Hanser (Monatshefte), Dr. Gerhard Trageser (Sonderhefte)

Redaktion: Thilo Körkel, Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online-Koordinator), Dr. Frank Schubert, Dr. Adelheid Stahnke, Antje Findelee (Bild des Monats); E-Mail: redaktion@spektrum.com

Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer

Editor-at-Large: Dr. rer. nat. habil. Reinhard Breuer

Art Direction: Karsten Kramarczik

Layout: Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Anke Heinzelmann,

Claus Schäfer, Natalie Schäfer

Schlussredaktion: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies,

Katharina Werle

Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe

Referentin des Chefredakteurs: Kirsten Baumbusch

Redaktionsassistent: Erika Eschwei

Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg,

Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729

Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH,

Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg;

Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg,

Tel. 06221 9126-600, Fax -751;

Amtsgericht Mannheim, HRB 33814

Verlagsleiter: Richard Zinken

Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck

Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733

Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741,

E-Mail: service@spektrum.com

Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744

Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Dr. Werner Gans,

Dr. Susanne Lipps-Breda, Dr. Ursula Loos, Claus-Peter Sesin,

Dr. Sebastian Vogel.

Leser- und Bestellservice: Helga Emmerich, Sabine Häusser,

Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.com

Vertrieb und Abonnementverwaltung:

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 81 06 80, 70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366, E-Mail: spektrum@zenit-presse.de, Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner des Nationalen Instituts für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik). Das NaWik ist ein Institut der Klaus Tschira Stiftung gGmbH und des Karlsruher Instituts für Technologie. Wissenschaftlicher Direktor des NaWik ist Spektrum-Chefredakteur Dr. Carsten Könneker.

Bezugspreise: Einzelheft € 7,90 (D/A) / € 8,50 (L) / sFr. 14,-; im Abonnement € 84,- für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 69,90; E-Paper € 60,- im Jahresabonnement (Vollpreis); € 48,- ermäßigter Preis auf Nachweis. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt. Konto: Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70). Die Mitglieder des Verbands Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBio) und von Mensa e.V. erhalten SdW zum Vorzugspreis.

Anzeigen: iq media marketing gmbh, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH, Bereichsleitung Anzeigen: Marianne Dölz; Anzeigenleitung: Patrick Priesmann, Tel. 0211 887-2315, Fax 0211 887-97-2315; verantwortlich für Anzeigen: Christian Herp, Postfach 102663, 40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2481, Fax 0211 887-2686

Druckunterlagen an: iq media marketing gmbh, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67,

40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686

Anzeigenpreise: Gültig ist die Preisliste Nr. 34 vom 01.01.2013.

Gesamtherstellung: L.N. Schaffrath Druckmedien GmbH & Co.

KG, Marktweg 42–50, 47608 Geldern

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung,

Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2013 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.

Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2971

SCIENTIFIC AMERICAN

75 Varick Street, New York, NY 10013-1917

Editor in Chief: Mariette DiChristina, President: Steven Inchcombe, Vice President, Operations and Administration: Frances Newburg, Vice President, Finance, and Business Development: Michael Florek, Managing Director, Consumer Marketing: Christian Dorbandt, Vice President and Publisher: Bruce Brandfon



Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.



es von der Pharmaindustrie für das Testen einer solchen Methode keine Forschungsgelder.

Umkehrung der Verhältnisse

Der Physiker Oliver Morsch berichtete über Versuche, in denen ein Gas mit negativer absoluter Temperatur hergestellt wurde (»Kälter als kalt und heißer als unendlich heiß«, März 2013, Forschung aktuell, S. 17).

Wilfried van Haag, Kalkar: Sollte es in der Tat so sein, dass sich bestimmte Verhältnisse bei negativen Kelvingraden umkehren (zum Beispiel Anziehung beziehungsweise Abstoßung von Teilchen), könnte es dann nicht so sein, dass sich die Effekte bei Emission von Licht auch »umkehrten«? Wie wir wissen, kann Lichtemission (elektromagnetische Strahlung) entstehen, wenn Elektronen von einem angeregten Zustand in den »Normalzustand« zurückfallen. Was nun, wenn sich genau diese Emission in Richtung Nullemission respektive Absorption verschieben würde? Die Gravitation bliebe; das ist das, was beschrieben wird. Faszinierend – und natürlich nobelpreiswürdig!

Antwort des Autors: Die Umkehrung der atomaren Wechselwirkung von abstoßend zu anziehend wird in dem beschriebenen Experiment bewusst herbeigeführt, ist also keine Folge der negativen absoluten Temperatur. Ein Gas mit abstoßender Wechselwirkung wäre bei negativen Temperaturen nicht stabil, sondern würde kollabieren. Dies wurde im Artikel vielleicht nicht deutlich genug betont.

Was Ihre Überlegungen zur Absorption und Emission von Photonen betrifft, so haben Sie natürlich Recht, dass auch hier negative Temperaturen (allerdings der inneren, nicht der äußeren Freiheitsgrade) auftreten können. In einem Laser beispielsweise sind die Besetzungswahrscheinlichkeiten der atomaren Energieniveaus invertiert, was tatsächlich einer negativen absoluten Temperatur entspricht.

Hans Reiner, Gerlingen: Der Begriff der Temperatur stammt aus der Thermodynamik und stellt ein Maß für die mittlere kinetische Energie der Teilchen eines vorgegebenen Systems dar. Der Temperaturbegriff ist nur eindeutig definiert bei Systemen, die im thermodynamischen Gleichgewicht sind. Da die kinetische Energie keine negativen Werte annehmen kann, kann die absolute Temperatur auch nicht negativ sein. Ideale Gase im thermodynamischen Gleichgewicht weisen eine so genannte maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung auf.

Herr Morsch behauptet nun, dass ein Gas, in dem mehr Teilchen bei hohen als bei niedrigen Temperaturen zu finden sind, eine negative Temperatur aufweise. Warum dies so sein soll und wie er die Grenze zwischen hoher und niedriger Energie festlegt, verrät er nicht. Offenbar kann man also ein solches Gas durch geeignete Festlegung dieser Grenze auf verschiedene, auch negative, Temperaturen bringen. Er benutzt hier den Begriff Temperatur für ein System, für das der Begriff Temperatur gar nicht definiert ist, und behauptet nun, eine Temperatur erzeugt zu haben, die unter dem absoluten Nullpunkt liegt. Er vergleicht also hier in unzulässiger Weise die Zahlenwerte zweier verschiedener Begriffe.

Antwort des Autors: Ihre Bemerkung, dass die kinetische Energie eines Teilchens nicht negativ sein kann, ist natürlich vollkommen richtig. Temperatur lässt sich allerdings auch allgemeiner definieren, beispielsweise über die Änderung der Entropie bei Energiezufuhr: Steigt die Entropie, so ist die Temperatur positiv, sinkt sie dagegen, so liegt eine negative Temperatur vor. Ein System mit negativer Temperatur kann, wie die Experimente gezeigt haben, unter bestimmten (natürlich recht artifizialen) Bedingungen im thermodynamischen Gleichgewicht sein, und der Temperaturbegriff (der auch abstrakt einfach als Parametrisierung der Zustandsverteilung des Systems mit einem einzelnen Parameter gedacht werden kann) ist somit sinnvoll.

FOLGEN SIE UNS
IM INTERNET



www.spektrum.de/facebook



www.spektrum.de/youtube



www.spektrum.de/studivz



www.spektrum.de/twitter

Umgehen kann man die (zugegebenermaßen etwas konterintuitive) Unterscheidung zwischen positiver und negativer Absoluttemperatur, indem man den Begriff der »hotness« einführt und damit ausdrückt, in welche Richtung Energie fließt, wenn zwei Systeme in Kontakt gebracht werden: Jenes, von dem aus Energie abfließt, ist per Definition »heißer« – auch wenn seine Absoluttemperatur, wie oben beschrieben, negativ ist.

Erratum

»Datenspeicher für die Ewigkeit«, April 2013, Forschung aktuell, S. 16

Im Kasten auf S. 17 ist uns ein Fehler unterlaufen: Die im Text an zwei verschiedenen Stellen genannte Beispiel-Binärzahl muss nicht 10011010 lauten, sondern 10011110.

BRIEFE AN DIE REDAKTION

... sind willkommen! Schreiben Sie uns auf www.spektrum.de/leserbriefe

Spektrum der Wissenschaft
Leserbriefe / Sigrid Spies
Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg
E-Mail: leserbriefe@spektrum.com

Die vollständigen Leserbriefe und Antworten der Autoren finden Sie ebenfalls unter: www.spektrum.de/leserbriefe