

Zeitschrift: Gesundheitsnachrichten / A. Vogel
Herausgeber: A. Vogel
Band: 81 (2024)
Heft: 11

Artikel: Substanzen der Zukunft
Autor: Dürselen, Gisela
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1062275>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Substanzen der Zukunft

Pflanzen und Tiere, Pilze und Mikroorganismen produzieren chemische Wirkstoffe. Einige dieser sogenannten Naturstoffe sind auch für den Menschen nützlich, weshalb Forscher weltweit danach suchen.

Text: Gisela Dürselen

Sie dienen der Kommunikation, helfen beim Erlegen von Beutetieren, nutzen der Verteidigung und halten Konkurrenten fern: Bestimmte Wirkstoffe im Tier- und Pflanzenreich sind überaus potent. Interessant sind die von Organismen produzierten chemischen Stoffe, weil sie häufig bioaktiv sind, d.h. wiederum auf Organismen wirken und somit eine reiche Quelle für mögliche neuartige Therapeutika sind.

Schätzungen gehen davon aus, dass rund die Hälfte aller zugelassenen Medikamente auf Naturstoffe zurückgehen oder sich von ihnen ableiten. Beispiele sind Penicillin aus dem Stoffwechselprodukt eines Schimmelpilzes, Aspirin mit dem Wirkstoff Acetylsalicylsäure aus der Weidenrinde, Morphin aus dem getrockneten Milchsaft des Schlafmohns, das aus norwegischen Schlauchpilzen isolierte Immunsuppressivum Cyclosporin und viele andere für die Krebstherapie.

Kann im Tiergift Gutes stecken?

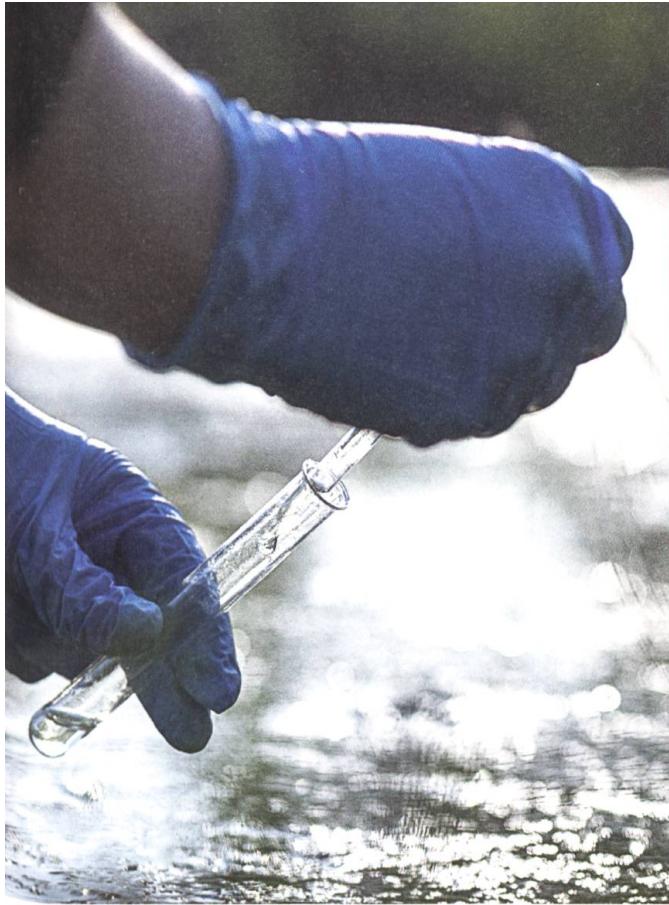
Von der Entdeckung weiterer Naturstoffe erhoffen sich Forscher, dass damit Probleme wie zunehmende Antibiotika-Resistenzen gelöst und neue Therapien zum Beispiel gegen Krebs, Autoimmun- und Infektionskrankheiten gefunden werden können. Aber auch jenseits der Medizin sind Naturstoffe interessant, beispielsweise in der Landwirtschaft für biologischen Pflanzenschutz, in der Lebensmittelindustrie für natürliche Farb- und Konservierungsstoffe und in der Kosmetik u.a. für Duftstoffe. Eine lange vernachlässigte Disziplin der Naturstoffforschung ist die Ana-

lyse von Tiergiften, insbesondere der Gifte von Insekten, die häufig aus vielversprechenden chemischen Verbindungen bestehen. «Schätzungen gehen von über 200 000 giftigen Tierarten aus. Die Mehrzahl von ihnen sind Spinnen und Insekten», sagt Prof. Andreas Vilcinskas von der Justus-Liebig-Universität in Giessen und Leiter des Institutsteils «Bioressourcen» am Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME).

Viele Tiere verfügen nicht nur über ein Toxin, sondern über mehrere. Konservative Schätzungen gehen davon aus, dass bei den über 200 000 giftigen Tierarten etwa 20 Millionen verschiedene Giftstoffe vorkommen, von denen gerade einmal etwa 5000 untersucht und davon ganze 18 Medikamente auf den Markt gebracht worden sind.

Potenzial als Schmerzmittel?

Das Potenzial ist also riesig, und Prof. Vilcinskas hat mit seinem Team auch schon einige Schätze gehoben. Tropische Tigerschnecken etwa jagen Fische und injizieren diesen ein Gift, das so effizient ist, dass der Fisch sofort stirbt und nicht mehr wegschwimmen kann. «Für den Menschen kann dieses Toxin zum hochpotenten Schmerzmittel werden», so der Wissenschaftler. Im Speichel der US-amerikanischen Skorpion-Krustenechse findet sich ein Wirkstoff, der für die Behandlung von Diabetes interessant sei, und im Bienengift eine Substanz, die sich im Kampf gegen Brustkrebszellen als wirksam erwiesen habe. In den meisten Fällen besteht ein Tiergift aus Peptiden,



**Naturstoff-Forschung:
Wasserproben
nehmen, die Toxine
von Spinnen und den
Speichel von Echsen
untersuchen.**



also Eiweissverbindungen, die gegen Mikroben wirken. Es gibt aber auch anderes: Der asiatische Marienkäfer etwa, der einst zur biologischen Schädlingsbekämpfung in die USA und nach Europa eingeführt wurde, macht den heimischen Marienkäfern das Leben schwer. Grund für die Dominanz sind Parasiten, an denen die heimischen Käfer sterben, wohingegen die asiatische Art resistent ist, weil sie neben antimikrobiell wirkenden Peptiden auch das Alkaloid Harmonin im Blut hat: Dieses wirkt stark antibiotisch, sagt Prof. Vilcinskas, der in dem Wirkstoff ein grosses Potenzial gegen Malaria und weitere Krankheiten wie Tuberkulose sieht.

Was können Meeresorganismen leisten?

Viele Tierarten stellen aber ihre Gifte und weitere chemische Verbindungen gar nicht selbst her, sondern leben in Symbiose mit Mikroorganismen, welche ihnen diese Arbeit abnehmen. Für solche Naturstoffe interessiert sich Prof. Shinichi Sunagawa vom Institut für Mikrobiologie der ETH Zürich. Zusammen mit der ETH-Gruppe von Prof. Jörn Piel untersuchten die Wissenschaftler 1000 Wasserproben aus verschiedenen Wassertiefen und allen Meeresregionen der Welt. Mehr als die Hälfte der gefundenen Mikroorganismen und ihrer Naturstoffe waren bis dato nicht bekannt.

Ozeane gelten als Orte besonders grosser biologischer und damit auch chemischer Vielfalt. Doch Prof. Sunagawa ist der Meinung, dass Meeresorganismen bisher nur weniger erforscht sind als Landlebewesen, weil sich ihre Habitate, wie etwa die Tiefsee, nicht so einfach erschliessen lassen. Auch sei es erst seit der DNA-Sequenzierung möglich, bei Mikroorganismen überhaupt von verschiedenen Arten zu reden: Denn bei Tieren und Pflanzen definiere sich eine Art über die Möglichkeit, sich miteinander zu reproduzieren – im Gegensatz dazu vermehrten sich Mikroorganismen ganz ohne Partner durch Teilung. Nicht die riesigen Wale, die gefährlichen Haie oder die beliebten Delphine sind also die Könige der Meere, es sind die unbekannt vielen Bakterien-, Archaeen- und Virenarten, die laut Prof. Sunagawa zwei Drittel der Biomasse in Ozeanen ausmachen und von denen in nur einem Milliliter Meerwasser mehr als eine Million Individuen zu finden sind. «99,9999 Prozent von ihnen sind nicht schädlich, sondern die Basis des Lebens», betont Prof. Sunagawa. Bei ihrer Analyse der Wasserproben aus den Ozeanen fanden die ETH-Wissenschaftler unbekannte Bakterienarten der Familie *Eremiobacterota*. Diese verfügen über grössere Genome als die von Landlebensräumen bekannten *Eremiobacterota*-Bakterienarten. Auch produzieren sie verschiedenste

sogenannte Sekundärmetabolite, also chemische Moleküle, die nicht für lebenserhaltende Funktionen wie Wachstum und Reproduktion benötigt werden, sondern für Vorteile in der Konkurrenz mit anderen Organismen sorgen. Viele dieser Stoffe wirkten antimikrobiell und seien daher interessant für die Medizin, so Prof. Sunagawa.

Zwei Naturstoffe, die von den *Eremiobacterota*-Bakterienarten produziert werden, untersuchten die Wissenschaftler ausführlicher, da sie womöglich in Krebstherapien eine Rolle spielen könnten. Allerdings sind die chemischen Verbindungen kompliziert in ihrem Aufbau und lassen sich bisher nur sehr schwer im Labor herstellen – was aber nötig ist, sollten sie eines Tages in grossen Mengen für Medikamente Verwendung finden.

Revolution in der Biotechnologie?

Die erstaunlichen Fähigkeiten von Mikroorganismen lassen sich nicht nur in der Medizin einsetzen. Ein Beispiel dafür sind Cyanobakterien: Sie gehören zu den ältesten Lebensformen, die überall, auch unter extremsten Bedingungen zu finden sind und dank ihrer Fähigkeit zur Fotosynthese Treibhausgase binden und Sauerstoff erzeugen können. Als sogenannte Blaualgen sind sie in Gewässern nicht gerne gesehen, doch die Biotechnologie könnten sie revolutionieren. Forscher entwickeln gerade neuartige Verfahren, mit denen sich auf Basis von Cyanobakterien neben antimikrobiellen Arzneien womöglich schon bald auch nachhaltige Kunststoffe, biobasierte Farben, CO₂-neutrale Baumaterialien und natürliche Herbizide herstellen lassen.

Erst mithilfe der DNA-Sequenzierung wurde klar, dass viele Naturstoffe nicht direkt von Tieren und Pflanzen hergestellt werden, sondern von Mikroorganismen. Und mit der DNA-Sequenzierung änderte sich auch die Vorgehensweise in der Forschung: Heute werden keine Schlangen mehr gemolken, um ihr Gift zu gewinnen, Tiere und Pflanzen nicht mehr in grossen Mengen gesammelt, um dann im Labor aus ihnen Naturstoffe zu gewinnen.

Heute entschlüsseln Forscher die Gene eines Organismus und die in den Genen vorhandenen Baupläne von



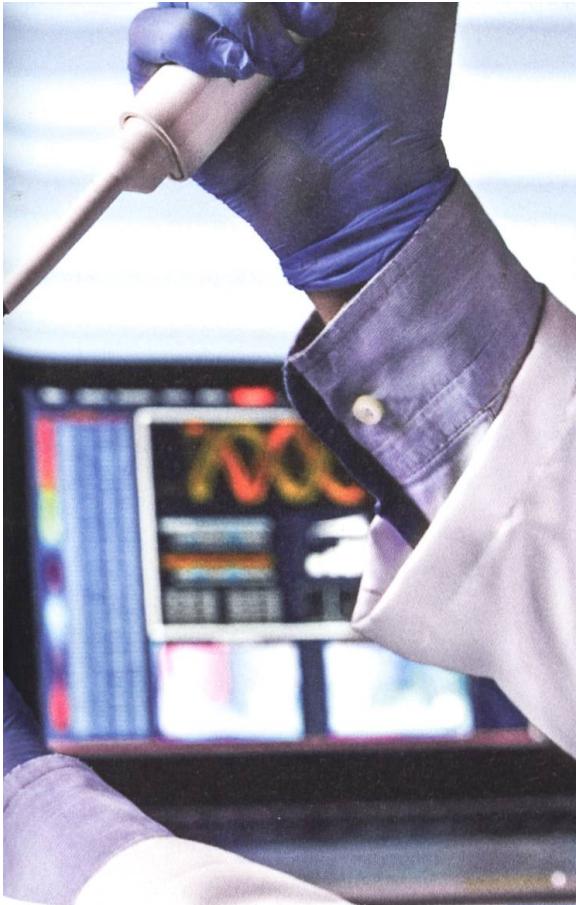
Proteinen, welche die Aktivitäten der Gene bestimmen. Damit können sie z.B. auch solche Mikroorganismen und ihre Funktionen untersuchen, die sich im Labor bisher nicht nachzüchten lassen – und sie können mehrere Parameter gleichzeitig messen. Das spart Zeit und schont die Umwelt, weil nur noch geringste Mengen Untersuchungsmaterial benötigt werden.

Wie wird das Wissen nutzbar?

Mit der Grundlagenforschung entstehen auf diese Weise digitale Datenbanken mit vielversprechenden Wirkstoffen, die potenzielle Partner zur Weiterforschung und -entwicklung nutzen können: Universitäten, Forschungszentren und Industriepartner bündeln so gerade weltweit ihre Kompetenzen. Von der Isolierung und dem gelungenen Nachbau eines Wirkstoffes über diverse Prüf- und Genehmigungsverfahren zum Mausmodell und die klinischen Studien bis hin zum zugelassenen Medikament vergeht allerdings reichlich Zeit: Prof. Vilcinskas schätzt etwa zehn bis 15 Jahre, Prof. Sunagawa gar bis zu 20 Jahre.

Welche Spuren verfolgen Ethnopharmakologen?

Der Fachgruppenleiter für Naturstoffchemie und Phytopharmazie an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Dr. Andreas Lardos, durchforstet mit seinem Team, mit Philologen und



◀ Moderne Biotechnologie: DNA sequenzieren.



▼ Ethnopharmakologie: historische Pharmaziebücher durchforsten.

Historikern alte Kräuterbücher und historische Texte zu traditionellem Heilwissen weltweit. Mit dieser Methode arbeiten Forscher der Ethnopharmakologie, um die Suche nach neuen Therapeutika bei der schier unvorstellbar hohen Anzahl an Naturstoffen einzuschränken. Ein Paradebeispiel, basierend auf dem Studium historischer Texte der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM), ist die mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Entdeckung von Artemisinin, einem Naturstoff aus dem Einjährigen Beifuss, mit dem ein hochwirksames Malariamittel entwickelt worden ist, das schon Millionen von Menschen geholfen hat. Ein weiteres Beispiel ist Dr. Lardos zufolge ein Vielstoffgemisch aus dem Weihrauch-Harz von *Boswellia*-Arten, das in vielen Ländern traditionell bei Hautproblemen und Magen-Darm-Beschwerden eingesetzt wurde, sich in neuen Studien als stark antientzündlich erwiesen hat und z.B. bei bestimmten Autoimmunerkrankungen verwendet wird.

Wirken Vielstoffgemische besser?

Die Phytopharmazie arbeitet vorwiegend mit Vielstoffgemischen, nicht mit einzelnen isolierten Molekülen. Ein einzelnes Molekül wirkt laut Dr. Lardos in der Regel nur auf ein bestimmtes Ziel im Körper, etwa auf ein Enzym oder einen bestimmten Prozess. Vielstoffgemische hingegen zeigten einen «Multi-

Target-Effekt», wirkten also auf verschiedene Zielebenen im Körper, z.B. auf bestimmte Organe, die spezifischen Stoffwechseleigenschaften einer Zelle oder eines Gewebes und die Gen-Expression gleichzeitig. Eine solche Art der Netzwerkwirkung im Körper sei vor allem bei komplexen Erkrankungen nützlich.

Wie bleibt der Wirkstoffgehalt stabil?

Eine generelle Herausforderung in der Phytotherapie ist es, den Wirkstoffgehalt der Drogen konstant zu halten. Denn die Inhaltsstoffe in den einzelnen Pflanzen können je nach Standort, Sorte und Wetter variieren. Deshalb legen Standards wie die Arzneipflanzen-Monographien im Europäischen Arzneibuch einen Schwankungsbereich fest, innerhalb dessen sich die medizinisch verwendeten Teile der Pflanzen befinden müssen.

Mit seinem Studium alten Heilwissens schränkt Dr. Lardos die Zahl der unendlich vielen, potenziell nützlichen Wirkstoffe zwar ein und erleichtert dadurch die Suche, doch die Menge der traditionellen Heilpflanzen ist immer noch hoch. Weltweit nutzt jede Kultur – historisch oder gegenwärtig – rund 500 Pflanzen aus der jeweiligen Flora, sagt Dr. Lardos. Ein Teil davon sei die Basis für die Entwicklung der modernen Phytotherapie gewesen.