Zeitschrift: Gesundheitsnachrichten / A. Vogel
Herausgeber: A. Vogel
Band: 61 (2004)
Heft: 1: Stark bei Rheuma : Arnika

Artikel: Flügelleicht und panzerstark
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-551350

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

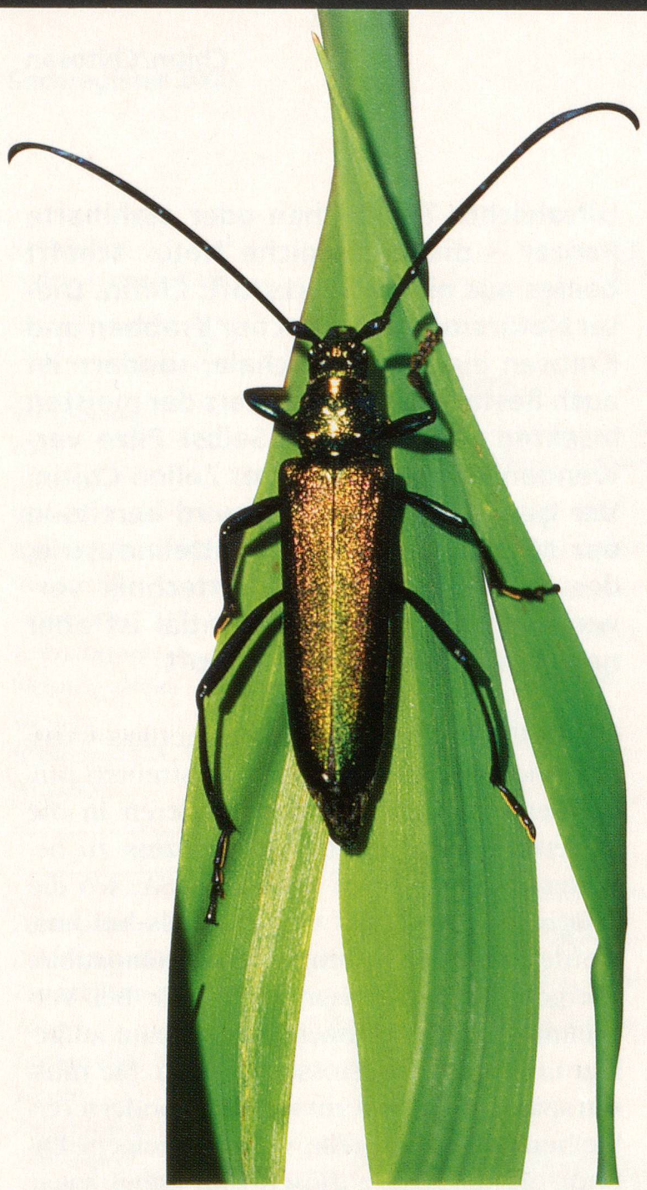
Download PDF: 14.12.2025

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

Flügel-leicht und panzerstark

Ultraleichte Tragflächen oder stahlharte Panzer – die ideenreiche Natur schafft beides aus einem Werkstoff: Chitin. Dieser Naturstoff gibt nicht nur Krabben und Krebsen eine stabile Schale, sondern ist auch Bestandteil des Panzers der meisten Insekten und Spinnen. Selbst Pilze verwenden zum Aufbau ihrer Zellen Chitin. Der geniale Wunderstoff wird bereits in der Medizin, der Lebensmittelindustrie, der Kosmetik und Umwelttechnik verwendet, sein riesiges Potential ist aber noch längst nicht ausgeschöpft.

Die Indianer der Küsten Nordamerikas wussten, wie man Wunden heilt: Sie streuten pulverisierte Schalen von Krustentieren in die Verletzung, um den Heilungsprozess zu beschleunigen. In Japan und den USA, wo die Chitin-Forschung viel weiter ist als bei uns, werden aus dem Naturstoff biokompatible, allergenfreie Folien hergestellt, die bei Verbrennungen als schützende Ersatzhaut aufgelegt und nicht abgestossen werden. Sie müssen später nicht entfernt werden, sondern verbleiben an Ort und Stelle, wo körpereigene Enzyme sie langsam auflösen und dabei sogar schmerzstillende und antibakterielle Substanzen freisetzen. Auch bei uns beschäftigt sich die Medizinforschung mit dem Stoff, der in Form von Wundverbänden, Pflaster und Pul-



ver die Wundheilung verbessert. Die Erkenntnis, dass Chitin auch die Regenerierung von Knochen-, Knorpel und Bindegewebe stimuliert, hat auch die Rheumaforscher auf den Plan gerufen.

In der Natur ist Chitin allgegenwärtig

Was für die Pflanzenwelt die Cellulose, ist für Pilze, manche Algen und die riesige Gruppe der Gliederfüsser (Krebse, Spinnen, Tausendfüssler und Insekten) das Chitin. Zellulose, chemisch ganz ähnlich aufgebaut wie Chitin, ist Hauptbestandteil pflanzlicher Zellwände wie Chitin die wichtigste Stützsubstanz für die meisten Pilze und fast alle Tiere mit Ausnahme der Wirbeltiere ist. Nach Cellulose ist Chitin damit die häufigste organische Substanz auf der Erde.

Chitin besteht aus vielen miteinander verbundenen stickstoffhaltigen Zuckerbausteinen (Polysaccharid). Pures Chitin (von griech. chiton = Hülle, Kleid) ist farb- und geruchlos und in den meisten Flüssigkeiten nicht löslich. Es widersteht nicht nur Wasser, Alkohol und Äther, sondern auch verdünnten Säuren und Laugen. Reines Chitin ist somit chemisch äusserst widerstandsfähig, was die industrielle Nutzung sehr einschränkt. Aus Chitin gewonnenes Chitosan hingegen ist Ausgangsprodukt für viele praktische Anwendungen. Chitosan, ein nur geringfügig verändertes Molekül, bewahrt viele der guten Eigenschaften des Chitins, ist aber besser löslich und lässt sich zu Gelen, Folien, Fasern und Membranen verarbeiten. Chirurgisches Nahtmaterial aus Chitosan löst sich nach der Verheilung der Wunde von selbst auf.

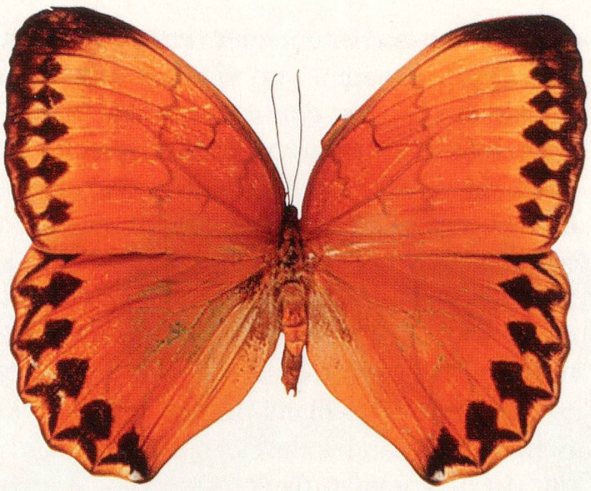
Material ohne Grenzen

Was aus dem an sich weichen Chitin letztendlich wird, hängt von der Kombination mit anderen Stoffen ab. Zusammen mit Kalk wird das Riesenmolekül zum idealen Baustoff für die robusten Krabbenpanzer. «Gummi-Proteine» (z.B. Resilin) hingegen erhöhen die Elastizität des Chitins derart, dass bestimmte Insektenlarven ihre Kokonfäden daraus spinnen können.

Was Insekten aus Chitin und weiteren Komponenten machen, ist absolut erstaunlich: Sie bilden das stabile Aussenskelett, das die Organe schützt, hauchzarte Flügel mit einem Netzwerk aus steifen oder faltbaren Längs- und Queradern, messerscharfe Kiefer, Gelenke mit Saugnäpfen, Sprungfedern mit integrierter Energiespeicherung, Augen mit eingebautem Entfernungsmesser – das sind nur einige Beispiele für die vielfältigen Möglichkeiten des Wunder-Verbundstoffes.

Eine Welt voller Insektenhüllen?

Wie gesagt, ist Chitin chemisch sehr resistent. So kann beispielsweise eine fleischfressende Pflanze wie der Sonnentau alle Teile einer Ameise verwerten, der Chitinpanzer des Insekts bleibt jedoch als unverwertbarer Abfall zurück. Sie werden fragen, wo denn das viele Chitin in der Natur bleibt?



Dort wird Chitin durch Chitinasen (Enzyme) aufgelöst, die sich z.B. bei vielen Schnecken nachweisen lassen, die Pilze und Flechten verwerten oder bei Pilzen, die parasitisch auf Insekten leben. Auch verschiedene Mikroorganismen können Chitinasen produzieren.

Wie wird Chitosan gewonnen?

Bisher wird der nachwachsende Rohstoff aus den Schalen von Krabben gewonnen, die als Abfall beim Krabbenpulen anfallen. In kleineren Mengen fällt Chitosan auch als industrielles Nebenprodukt aus Pilzen an. Natürlich nicht aus Steinpilzen oder Hallimasch, die wie einige andere Ständerpilze auch Chitin enthalten, sondern aus den Algen-, Hefe- und Schimmelpilzen, die in biotechnologischen Verfahren eingesetzt werden (z.B. bei der Herstellung von Zitronensäure).

Um Chitosan aus Krabbenschalen zu gewinnen, wird Natronlauge eingesetzt, die neben Chitosan eine Reihe von Nebenprodukten erzeugt, welche nicht unproblematisch für die Umwelt sind.

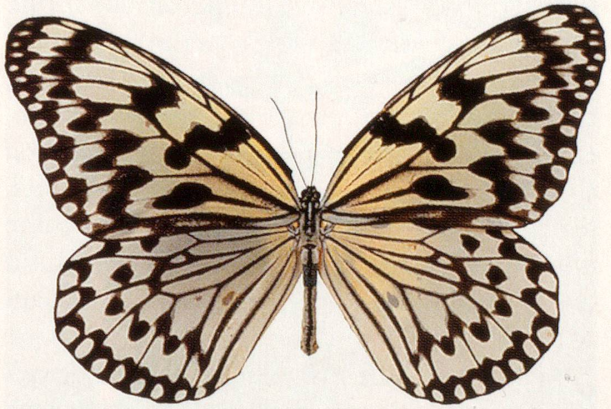
Zwar ist die Gewinnung aus dem Naturstoff aufwändig, die chemische Synthese ist es aber noch mehr. Schwerpunkt für die Forschung ist daher die Entwicklung von wirtschaftlich effizienten und ökologisch vertretbaren Verfahren zur Herstellung von qualitativ hochstehendem Chitin im grossindustriellen Rahmen. Ein Teilprojekt dabei ist zum Beispiel die Untersuchung von Mikrorganismen, die im Meer das Chitin der Krustentiere mit Hilfe von Enzymen zu Chitosan abbauen.

Die aus der Krabbenfischerei anfallenden Abfälle werden in grossem Stil heute in Japan und den USA genutzt. Seit 2000 gibt es auch in Deutschland eine Anlage, welche die (vergleichsweise kleine) Menge von 16 000 Tonnen Chitosan pro Jahr herstellt.

Wie Markus Ort von der Fachhochschule Köln mitteilt, lasse die Umsetzung von Forschungsergebnissen in Europa noch sehr zu wünschen übrig. Gründe dafür seien unter anderem: Im Vergleich zu Konkurrenzprodukten wie synthetischen Polymeren oder Cellulose sei Chitin sehr teuer. Der Marktwert von Chitin bewege sich zwischen 5 und 150 Euro pro Kilogramm, abhängig von der jeweiligen Produktspezifikation. Hochreines Chitosan für medizinische Anwendungen könne bis 35 000 Euro pro Kilogramm kosten.

Wasser klären und enthärten

Als Zusatz in Kläranlagen dient Chitosan, das bei der Gewinnung aus dem neutralen Chitin stark positiv geladen wurde. So lassen sich negativ geladene Stoffe aus Lösungen extrahieren. Chitosan bindet Schwermetalle wie Kupfer, Cadmium, Blei, Nickel und Zink an sich und kann so leicht ausgefiltert werden. Ein ähnlicher Vorgang führt zum Ausflocken von Proteinen in Abwässern. Im Gegensatz zu herkömmlichen Flockungsmitteln hat Chitosan durch seine Biokompatibilität den Vorteil, dass die ausgefällten Eiweisse beispielsweise zu Viehfutter weiterverarbeitet werden könnten. Ein weiterer wichtiger Einsatz in der Wassereinigung besteht in der Wasserenthärtung.



Ein grosses Einsatzgebiet ist die Medizin

Aufgrund seiner antiallergischen, antibakteriellen und ungiftigen Eigenschaften wird Chitin/Chitosan nicht nur als Nahtmaterial und in der Wundheilung angewendet.

Es wird als Tablettenhülle eingesetzt, die eine langsame, kontrollierte Wirkstoffabgabe ermöglicht. Es macht Schleimhäute durchlässiger für Arzneistoffe, was z.B. für Diabetiker die hoffnungsvolle Perspektive darstellt, in Zukunft womöglich auf Sprays statt auf Spritzen zurückgreifen zu können.

Es sind auch Überlegungen im Gang, Chitosan als Anti-Plaque oder Antitumor-Mittel zu verwenden. Im zweiten Falle bindet Chitosan negativ geladene Krebszellen, was eine Oberflächenveränderung der Zellen bewirkt und sie somit unschädlich macht.

Weiterhin werden aus Chitosanabkömmlingen Kontaktlinsen hergestellt, die eine bessere Verträglichkeit gewährleisten sollen.

Schlankmacher?

Durch die positive ionische Ladung kann Chitosan auch chemisch negativ geladene Lipide, Fette und Säuren binden. Somit ist Chitosan ein natürlich vorkommender Fetthemmer. Das Fett wird angezogen und wandelt sich zu einer Form um, die der menschliche Körper nicht aufnimmt. Chitosan kann das sechs- bis achtfache seines Gewichts an Fetten und Ölen absorbieren und so dazu beitragen, den Cholesterin-Spiegel zu senken und als Nebeneffekt eine Gewichtsreduktion zu erzielen.

Das hat dazu geführt, dass entsprechende Präparate in Apotheken, Drogerien und im Direktversand als Schlankmacher angepriesen werden. Das Mittel kann beim Abnehmen helfen, doch dass man dank Chitosan nie mehr Diät halten müsse, wie im Internet zu lesen ist, stimmt nicht.

Immerhin wird ein Teil des Nahrungsfetts mit dem Chitosan unverdaut ausgeschieden – je nach Produkt können auf diese Weise pro Mahlzeit zwischen 12 und 50 Gramm Fett in der Toilette landen. Für eine dauerhafte Gewichtsabnahme reichen diese Mengen aber nur, wenn man gleichzeitig fettarm und ausgewogen isst. Gelegentliche Nebenwirkungen sind Durchfall oder Verstopfung. Was bei längerer Einnahme mit den fettlöslichen Vitaminen geschieht und ob eventuell ein Vitaminmangel entsteht, ist wegen fehlender Langzeitstudien völlig unklar.

Tausendsassa

Die guten Eigenschaften des Chitosans machen es zu einem begehrten Hilfsmittel in der Kosmetik-, Lebensmittel-, Verpackungsindustrie sowie bei der Herstellung ökologischer Farben. Auch Vorschläge für eine Verwendung in der Papier- und Textilindustrie sowie in der Landwirtschaft liegen auf dem Tisch. • IZR