Die Natur weiss, wie es geht!

Autor(en): **Pousaz, Lionel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **32 [i.e. 31] (2019)**

Heft 121: **Forschende in der Krisenzone : warum sie das Risiko auf sich nehmen**

PDF erstellt am: **09.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-866255

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

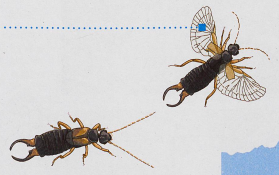
Die Natur weiss, wie es geht!

In der Natur gibt es unzählige, genau auf einen Zweck abgestimmte Materialien. Die Wissenschaft lässt sich davon inspirieren, etwa um antibakterielle Oberflächen oder ultrahaltbare Farben zu entwickeln.

Text: Lionel Pousaz
Illustrationen: Anja Giger

TINTE
Satte Farben wie eine Papageienfeder

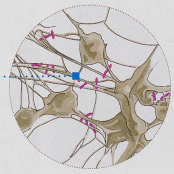
Die Farbe einer Tinte wird durch die chemische Struktur der Pigmente festgelegt. Es gibt jedoch auch sogenannte Strukturfarben, die durch Oberflächeneigenschaften von Materialien im Nanometermassstab entstehen: In der Natur sind diese meistens irisierend, und der Farbeindruck ändert sich je nach Betrachtungswinkel. Nicht so bei bestimmten Libellenarten oder beim blauen Gefieder einiger Papageienarten. Das Projekt von Frank Scheffold beim Nationalen Forschungsschwerpunkt «Bioinspirierte Materialien» zielt auf die Entwicklung einer neuen Generation von Druckertinte, die haltbarer ist als konventionelle Pigmentfarben.



Eine komplexe Anordnung unterschiedlich elastischer Gelenke ermöglicht eine kompakte Faltung – bald auch bei Zelten?

ZELTE
Faltbar wie ein Ohrwurmflügel

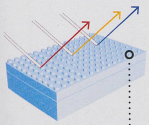
Der Ohrwurm kann seine Flügel mit einem einzigen Stoss auf eine zehnmal so grosse Fläche entfalten, und sie bleiben ohne Muskelkraft in Position. André Studart von der ETH Zürich konnte zeigen, dass diese Eigenschaften einer komplexen Anordnung von verschieden starken und elastischen Gelenken zu verdanken ist. Seine Forschungsgruppe hat nun ein künstliches Pendant entwickelt, das Anwendung in faltbarer Elektronik, bei Sonnensegeln für Raumfahrzeuge oder auch bei Campingzelten finden könnte.



KREBSABWEHR
Wie Immunzellen mit DNA-Netz gegen Metastasen

Die DNA-Doppelhelix birgt die Erbinformation. Sie ist aber auch ein vielseitiges Material, das sich selbst zu komplexen Strukturen zusammensetzt. Spezialisierte Immunzellen etwa – neutrophile Granulozyten – stossen eigene DNA aus, die ein Netz bildet, das Bakterien und pathogene Hefezellen abtötet. Curzio Rüegg von der Universität Freiburg möchte diese Taktik gegen Krebs-Metastasen anwenden. Das Netz soll sich gegen schlafende Tumorzellen richten, die konventionellen Behandlungen oft entkommen.

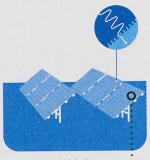
DNA-Fragmente setzen sich selbstständig zusammen und könnten als Netz Tumorzellen töten.



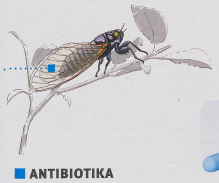
Strukturfarben, die durch bestimmte Oberflächeneigenschaften entstehen, könnten Pigmentfarben ersetzen.

PHOTOVOLTAIK
Lichtempfänglich wie ein Nachtfalterauge

Die Augen von Nachtfaltern haben eine nanostrukturierte, antireflektive Oberfläche, die noch den geringsten Lichtschimmer durchdringen lässt. Sie könnte Vorbild für Solarmodule sein: Die transparente Schutzschicht reflektiert nämlich einen Teil der Sonnenstrahlung und vermindert folglich die Effizienz der Anlagen. Yves Leterrier von der EPFL untersucht das Potenzial von Verbundpolymeren für die Verkleidung von Solarmodulen mit leicht höherer Effizienz.



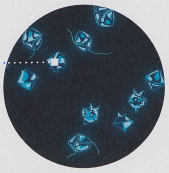
Eine Schutzschicht der Solarmodule, die mehr Licht durchlässt, könnte die Effizienz von Photovoltaikanlagen verbessern.



Die Nanosäulen einer antibakteriellen Oberfläche reissen Bakterienmembranen auf.

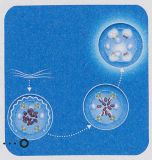
ANTIBIOTIKA
Antibakteriell wie australische Zikadenflügel

Vor einigen Jahren wurde der erstaunliche Abwehrmechanismus einer australischen Zikade entdeckt: Ihre Flügel sind mit säulenartigen Nanostrukturen bedeckt, die Bakterienmembranen aufreissen. Qun Ren von der Empa ahmt diese Oberflächen mit nanostrukturierten Polymeren nach. Sie hat die Grösse und Dichte der Nanosäulen optimiert, um damit antibakterielle Oberflächen zu entwickeln. Damit können sogar Keime bewältigt werden, die gegen Zikadenflügel gewappnet sind.



NANOREAKTOREN
Chemische Schalter wie bei leuchtenden Einzellern

Dinoflagellaten sind im Wasser lebende Einzeller. Einige können leuchten. Als Reaktion auf mechanische Reize, etwa durch einen Räuber, eine Welle oder die Wasserturbulenzen eines Schwimmers, wird ihre Bioluminescenz in Gang gesetzt. Der Druck öffnet Kanäle in kleine Abteilungen innerhalb der Zellen, in denen Enzyme die Lichtreaktion katalysieren. Einströmende Protonen lösen diese Reaktion aus. Nico Bruns möchte diesen Vorgang mit biochemischen Nanoreaktoren nachahmen, die sich durch mechanische Kräfte steuern lassen. Die Arbeit wurde am Institut Adolphe Merkle in Freiburg begonnen.



Eine Druckwelle löst eine chemische Reaktion in einem Nanoreaktor aus.

Für Medizin und chemische Industrie

Im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Bioinspirierte Materialien» arbeiten seit 2014 Forschende der Materialwissenschaften an rund zwanzig Projekten. Ideengeber sind Insektenflügel, Zellorganellen oder das Verhalten von Immunzellen. Die Gemeinsamkeit aller Projekte: Es zeichnen sich Anwendungen in den Schlüsselbereichen ab – von der Medizin über die biochemische Synthese bis zur Mikrofluidik.