Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (2008)

Heft: 77

Artikel: Mit Laser auf Bakterien zielen

Autor: Gordon, Elisabeth

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-968167

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: 02.07.2025

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

Gesetz über das «Lichtspielwesen und die Massnahmen gegen die Schundliteratur» ein. Artikel 14 untersagte das «Inverkehrbringen» jeglicher Schriften, Lieder und Darstellungen, welche «die Sittlichkeit gefährden», das «Schamgefühl verletzen» oder eine «verrohende Wirkung ausüben» könnten.

Plagiat und Fälschung

Der Berner Prozess wurde von beiden Seiten – den jüdischen Klägern und den antisemitischen Beklagten – mit grossem Einsatz geführt. Die Kläger und ihre prominenten Zeugen, darunter mehrere russische Historiker, verfolgten dabei nicht das primäre Ziel, die angeklagten Frontisten möglichst schnell verurteilen zu lassen, sondern sie strebten die gerichtliche Beglaubigung an, dass es sich bei den «Protokollen» um eine Fälschung handle. Der SIG wollte also den Antisemitismus zurückdrängen, indem er ihm die Legitimationsgrundlage entzog. Zunächst ging die Strategie auf: Der Richter kam 1935 zu dem Ergebnis, die «Protokolle» seien ein Plagiat und eine Fälschung. Die Angeklagten und ihr nationalsozialistischer Experte hatten verloren – aber nur vorläufig. Sie legten Berufung ein und wurden 1937 in zweiter Instanz vom Berner Obergericht freigesprochen, das – formaljuristisch korrekt – befand, für die Verurteilung eines Textes als «Schundliteratur» sei die Frage der Echtheit oder Fälschung ohne Bedeutung.

Der Nachweis, dass die «Protokolle» eine Fälschung seien, hatte nur geringe Wirkung, wie deren unverminderte Verbreitung zeigt. Der Berner Prozess war indes auch der Ort, an dem die bis heute tradierte, historisch aber keineswegs haltbare Geschichte ihrer Entstehung konstruiert wurde. So behauptete der Kronzeuge der jüdischen Kläger, der französische Graf Alexandre du Chayla, er habe 1909 in einem russischen Kloster das französische Original der «Protokolle» zu sehen bekommen. Sergej Nilus, ihr Herausgeber, habe ihm gestanden, das Manuskript von Pjotr Ratschkowski erhalten zu haben, dem in Paris lebenden Leiter der Ochrana, der für ihre Fälschungen berüchtigten Auslandsabteilung des russischen Geheimdienstes.

Windige Gestalt

Dass es sich beim Grafen um eine «äusserst windige Gestalt und einen Hochstapler» handelte, war, so Michael Hagemeister, den Klägern sehr wohl bewusst, «doch brauchten sie du Chaylas Geschichte, um die Herkunft der Protokolle aus der Fälscherwerkstatt der Ochrana zu beweisen». Die Kläger gewannen den Prozess nicht zuletzt deshalb, weil sie alles ausblendeten, was dieser Strategie widersprach – und weil sie auf die überrissenen Honorarforderungen du Chaylas, eines ehemaligen Antisemiten, eintraten. Bis heute konnte weder eine Beteiligung der Ochrana an der Produktion der «Protokolle» nachgewiesen werden, noch entsprach der historische Ratschkowski dem im Berner Prozess gezeichneten Zerrbild des dämonischen, intriganten Antisemiten.

Man könnte den Eindruck gewinnen, als habe sich der verworrene und verschwörerische Inhalt der «Protokolle» gleichsam auf ihre bis heute kolportierte Entstehungsgeschichte übertragen. «Der Mythos der jüdischen Verschwörung wurde mit einem Gegenmythos beantwortet, der nicht weniger mysteriös ist», sagt Michael Hagemeister. Er arbeitet weiter an dessen Auflösung. ■

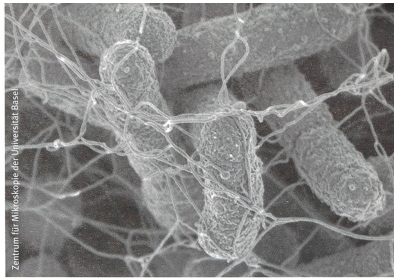
Michael Hagemeister: The «Protocols of the Elders of Zion», in Court: The Bern Trials 1933–1937, in: Roni Stauber, Esther Webman (Hg.): The Protocols of the Elders of Zion – The One-Hundred Year Myth and Its Impact, Tel-Aviv (im Druck).

Michael Hagemeister: The Protocols of the Elders of Zion: Between History and Fiction, in: New German Critique 35 (2008), S. 83–95.

Michael Hagemeister: Der Mythos der jüdischen Weltverschwörung. Die «Protokolle der Weisen von Zion», in: Antifaschistisches Infoblatt 76 (2007), S. 14–17.

Kolibakterien, durch ein Rasterelektronenmikroskop betrachtet (rechts). Der Femtosekundenlaser im Einsatz (links).

Jean-Pierre Wolf/Universität Genf



Zentrum für Mikroskopie, Universität Basel

Mit Laser auf Bakterien zielen

Mit kurz gepulsten Laserstrahlen macht ein Genfer Physikerteam Bakterien im Staub der Luft ausfindig. Damit könnten Krankheitserreger in Spitälern oder bioterroristische Anschläge bekämpft werden.

VON ELISABETH GORDON

Der Vorfall hatte in den USA für Angst und Schrecken gesorgt: Im Herbst 2001 waren verschiedene Briefe mit Milzbranderregern an Medien und Senatoren verschickt worden. Fünf Personen starben bei diesen Anschlägen. In Zukunft sollte eine solche Notsituation dank der Arbeiten von Jean-Pierre Wolf und der gesamten Gruppe für angewandte Physik (GAP) der Universität Genf einfacher zu bewältigen sein. Die Forschenden entwickeln eine Methode, mit der Krankheitserreger zum Beispiel in einer Poststelle augenblicklich nachgewiesen werden können.

Normalerweise ist das Aufspüren von Mikroorganismen in einem solchen Umfeld sehr anspruchsvoll. Die Luft, die wir einatmen, enthält eine Unmenge von Staubpartikeln unterschiedlichster Herkunft und Grösse. Dabei kann es sich um mineralische Schwebstoffe (natürlichen oder künstlichen Ursprungs), organische Partikel (zum Beispiel aus Abgasen von Fahrzeugmotoren) oder auch biologische Teilchen (Pollen oder Bakterien) handeln.

Bausteine des Lebens

Während sich die erste Kategorie relativ einfach von den beiden anderen unterscheiden lässt, sind Russpartikel und Bakterien aufgrund gewisser chemischer Ähnlichkeiten recht schwierig auseinanderzuhalten. Beide enthalten polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe – Moleküle, die aus mehreren Ringen von Kohlenstoffatomen bestehen. In Mikroorganismen sind diesen Kohlenstoffringen allerdings Aminosäuren angehängt, die elementaren Bausteine des Lebens. Der Unterschied ist aber recht gering, so dass der Nachweis von Bakterien in der Luft bisher chemische Analysen erforderte, die in spezialisierten Labors durchgeführt wurden und mehrere Tage in Anspruch nahmen.

Ultrakurze Impulse

Jean-Pierre Wolf widmet sich deshalb mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds der Entwicklung einer Methode, mit der sich Bakterien schnell und zuverlässig aufspüren lassen. Dazu verwendet er Laser, die ultrakurze Lichtimpulse erzeugen: Sie dauern nur gerade einige Femtosekunden, das heisst einige Millionstel einer Milliardstelsekunde. «Eine Femtosekunde im Vergleich zu einer Minute entspricht in einem anderen Massstab einer Minute im Vergleich zum Alter des Universums», erklärt der Physiker.

Was ist der Vorteil dieser Kürze? Um dies besser zu verstehen, tauchen wir in die Welt der organischen und biologischen Moleküle ein und nähern uns einem polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffmolekül, eingehüllt in seine Elektronenwolke. Unter der Wirkung der vom Laser ausgehenden Energie werden die Elektronen angeregt. Ihre «Erregung» überträgt sich nach und nach auf den Rest des Moleküls, bis sie die besagten angehängten Aminosäuren erreicht – falls solche überhaupt vorhanden sind.

Auf dieses letzte Wegstückchen richtet sich die Aufmerksamkeit der Forscher. Sie müssen sich dabei allerdings beeilen. «Stellen Sie sich einen Ferrari in voller Fahrt vor», führt Jean-Pierre Wolf aus. «Wenn Sie ein einziges Foto mit langer Belichtungszeit aufnehmen, werden Sie auf dem Bild nur eine lang gezogene rote Spur sehen und nicht einmal die Automarke erkennen. Wenn Sie dagegen eine Reihe von Bildern sehr kurz nacheinander aufnehmen, können Sie die Bewegung des Wagens zerlegen und das Modell sicher identifizieren.» In ähnlicher Weise gehen die Wissenschaftler vor. Sie senden einen ersten, nur Femtosekunden dauernden Laserimpuls aus, der die Elektronen in Schwingungen versetzt, und lassen diesem gleich einen zweiten Impuls folgen, mit dem sich die Bewegung der Elektronen zerlegen und bestimmen lässt. So können sie feststellen, ob das untersuchte Teilchen Aminosäuren enthält, was wiederum ein sicheres Zeichen dafür ist, dass es sich um einen Mikroorganismus handelt.

Identifikation von Bakterien

«Bereits erreicht haben wir, dass wir jene Partikel, die bei Verbrennungen entstehen, von solchen unterscheiden können, die Bakterien enthalten», sagt Jean-Pierre Wolf. «Wir sind also gut vorangekommen und können heute sehr schnell eine Diagnose stellen», zieht er Bilanz. «Nun wollen wir aber eine noch genauere Bestimmung erreichen.»

So soll sich mit der Methode künftig auch präzis feststellen lassen, ob es sich bei den Partikeln biologischen Ursprungs tatsächlich um Mikroorganismen handelt oder nicht einfach um Pollenkörner, und schliesslich sogar, ob harmlose oder gefährliche Bakterien vorliegen. Die Physiker der GAP sind nun daran, ihre Technik so weit zu verfeinern, dass sie damit bestimmte für einzelne Bakterienarten spezifische Proteine aufspüren können.

Die Laseranlage beansprucht gegenwärtig noch zwei ganze Räume des Laboratoriums, irgendwann dürfte sie aber in einem grossen Koffer Platz finden. Wenn die Methode weiter ausgereift ist, könnten Schwebeteilchen damit künftig «in situ» untersucht werden, das heisst direkt vor Ort in Spitälern, Flughäfen, Poststellen oder überall dort, wo ein Verdacht auf gefährliche Bakterien besteht. Damit wäre ein schnelles Warnsystem verfügbar, mit dem nosokomiale – im Spital erworbene – Infektionen oder bioterroristische Anschläge sofort erkannt und besser bekämpft werden könnten. ■