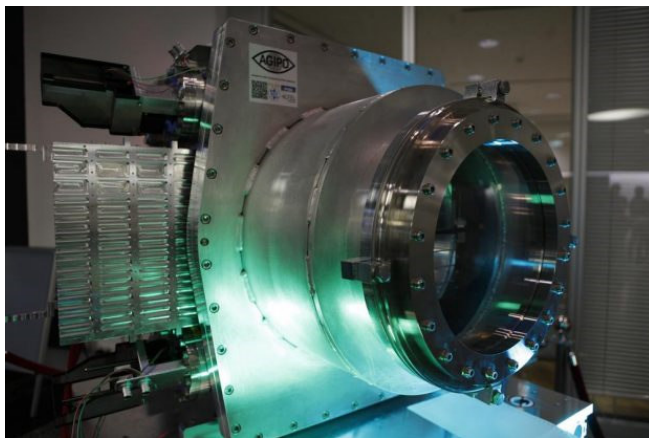


<https://www.trendsderzukunft.de/roentgenlaser-entlarvt-antibiotika-killer-erste-hilfe-gegen-lebensbedrohliche-resistenzen/>

Röntgenlaser entlarvt Antibiotika-Killer: Erste Hilfe gegen lebensbedrohliche Resistenzen

Der European XFEL, seines Zeichens leistungsfähigster Röntgenlaser der Welt, hat einen wissenschaftlichen Durchbruch möglich gemacht. Die extrem energiereiche und helle Quelle hat die Struktur eines Enzyms, das für Antibiotika-Resistenzen eine wichtige Rolle spielt, sichtbar gemacht. „Die Ergebnisse zeigen, dass die Anlage noch besser funktioniert als erwartet und im besten Zustand ist, um neue wissenschaftliche Durchbrüche zu liefern“, so European-XFEL-Geschäftsführer Robert Feidenhans'l. 125 Wissenschaftler aus mehreren Ländern waren daran beteiligt. Es ist das erste herausragende Forschungsergebnis, seit die Experimentierphase vor rund einem Jahr begonnen hat.



Der für den European XFEL maßgeschneiderte Adaptive Gain Integrating Pixel Detector (AGIPD) macht die schnellsten Röntgen-Serienbilder der Welt. Bild: DESY

Es war wie bei einem Jungfernflug

„Da wir als erste an einer völlig neuen Anlage gearbeitet haben, mussten wir [zahlreiche Herausforderungen meistern](#), die zuvor noch niemand angegangen war“, betont DESY-Forscher Anton Barty vom Center for Free-Electron Laser Science (CFEL), der das Forscherteam geleitet hat. „Man kann es mit dem Jungfernflug eines neuartigen Flugzeugs vergleichen.“ Desy erstreckt sich unterirdisch von der Hamburger Großforschungsanlage Desy (Deutsches

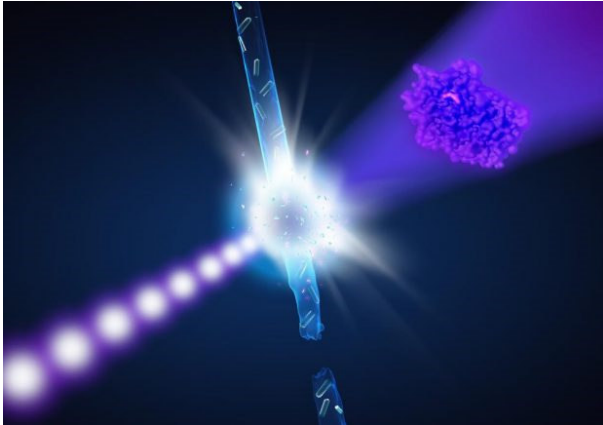
Elektronen Synchrotron, Betreiber von Teilchenbeschleunigern) über 3,4 Kilometer bis ins nördlich gelegene schleswig-holsteinische Schenefeld. Der Laser liefert in einem Abstand von acht tausendstel Sekunden Röntgenblitze, die jeweils unvorstellbar kurze 220 Nanosekunden dauern – eine Nanosekunde ist eine Milliardsten Sekunde. Mit diesen Blitzen lassen sich beispielsweise Biomoleküle wie Enzyme durchleuchten. Dabei wird deren dreidimensionale Struktur sichtbar.



Antibiotika-resistente Bakterien der Art *Klebsiella pneumoniae* (gelb) unter dem Elektronenmikroskop. Bild: National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID)

Moleküle beschleunigen wie Formel-1-Rennwagen

Bei einem einzelnen Molekül funktioniert das allerdings nicht. Zunächst müssen aus vielen dieser Moleküle identische Kristalle gezüchtet werden. Einer wird jeweils in die Region geschossen, in der der Blitz „einschlägt“. Die Röntgenstrahlen werden gebeugt. Detektoren zeichnen das Muster auf. Dabei wird der Kristall zerstört. Um das nächste Beugungsmuster zu erhalten wird der nächste Kristall in die Testzone geschossen. Die Geschwindigkeit entspricht dem Tempo eines Formel-1-Rennwagens. Aus einer Vielzahl von Mustern lässt sich dann die Struktur des Kristalls und damit die des Biomoleküls errechnen.



Künstlerische Darstellung des Experiments: Treffen die ultrahellen Röntgenblitze (violett) die Enzymkristalle im Wasserstrahl (blau) lässt sich aus dieser Durchleuchtung die dreidimensionale Form des Enzyms (rechts) rekonstruieren. Bild: DESY/Lucid Berlin

Auf dem Weg zu wirksamen Antibiotika

Das Enzym, das die Forscher untersuchten, trägt den wissenschaftlichen Namen CTX-M-14- β -Laktamase. Es wird aus dem Bakterium *Klebsiella pneumoniae* gewonnen. Dieses Bakterium hat sich in vielen Kliniken eingenistet. Es zerstört die Antibiotika, die die Ärzte verabreichen. „Wenn wir verstehen, wie das genau geschieht, könnte das eventuell dabei helfen, Antibiotika zu entwerfen, die dieses Problem umgehen“, sagt Markus Perbandt von der Universität Hamburg, der zum Team gehört.