

► Bio-Wasserstoff

Institut für Biologie/Mikrobiologie
Humboldt-Universität zu Berlin
Chausseestraße 117
10115 Berlin

Dr. Oliver Lenz
Tel: 030 - 2093 - 8107
FAX: 030 - 2093 - 8102
oliver.lenz@rz.hu-berlin.de

Prof. Dr. Bärbel Friedrich
Tel: 030 - 2093 - 8101
FAX: 030 - 2093 - 8102
baerbel.friedrich@rz-hu-berlin.de

► Öffentlichkeitsarbeit

UniCat, Sekr. C1
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

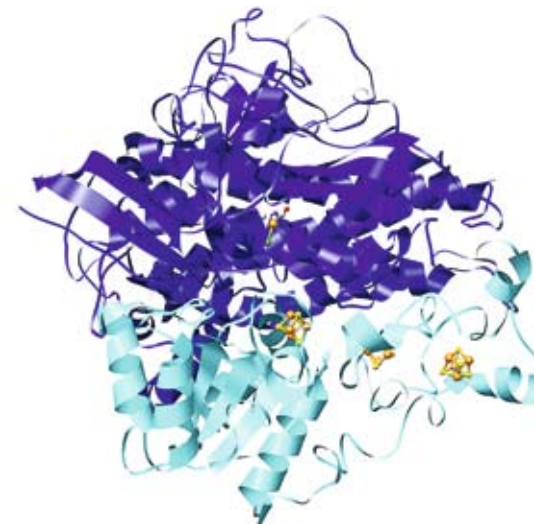
Dr. Martin Penno
Tel: 030 - 314 - 28592
Fax: 030 - 314 - 29732
Email: martin.penno@tu-berlin.de
Internet: www.unicat.tu-berlin.de

► Am Projekt beteiligte Einrichtungen



Neue biologische Energiequellen

Enzymkatalysierte Produktion von
Wasserstoff aus Licht und Wasser



Molekularer Wasserstoff ist einer der umweltfreundlichsten Energieträger, da bei dessen Verbrennung mit Sauerstoff ein hohes Maß an Energie freigesetzt wird und lediglich Wasser als „Abfallprodukt“ anfällt.

Wasserstoff wird heute überwiegend durch die Reformierung von Methan hergestellt. Dabei entsteht klimaschädliches Kohlendioxid (CO₂). Daher stellen biologische sowie biologisch inspirierte Verfahren zur Wasserstofferzeugung langfristig eine attraktive Alternative zu der heute auf fossilen Brennstoffen basierenden Energiewirtschaft dar.

Hier setzt die Forschung von UniCat an: Basierend auf fundamentalen Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung erarbeiten unsere Wissenschaftler neue, anwendungsorientierte Strategien zur Wasserstofferzeugung aus Licht und Wasser.

Neue biologische Energiequellen

► „Kreativ von der Natur lernen“

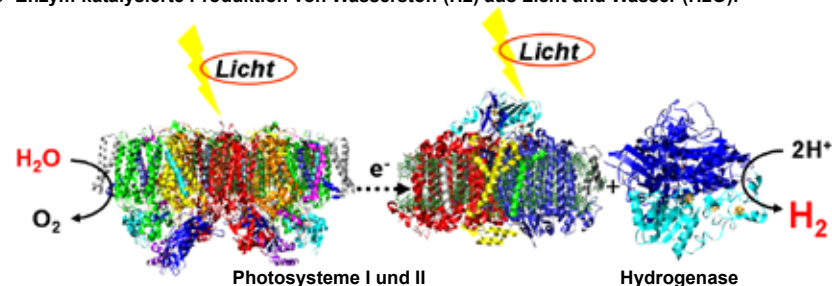
Die Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Bärbel Friedrich und Dr. Oliver Lenz folgen diesem Leitsatz. Beide forschen am Institut für Mikrobiologie der Humboldt-Universität zu Berlin.

► Erzeugung von Wasserstoff

Friedrich und Lenz arbeiten im UniCat-Cluster gemeinsam mit Wissenschaftlern der Technischen und der Freien Universität mit einem interdisziplinären Ansatz. Dessen Ziel ist es, die Protonen und energiereiche Elektronen aus der Photosynthese getriebenen Wasserspaltung gezielt zur Erzeugung von Wasserstoff zusammenzuführen. Beide Ausgangskomponenten, Wasser und Solarenergie, sind global betrachtet auf der Erde im Überfluss vorhanden. An diesem Prozess sind drei „molekulare Maschinen“ beteiligt, die Photosysteme I und II, sowie die Hydrogenase. Deren Synthese, Struktur und Reaktionsabläufe werden im Rahmen von UniCat untersucht.

Nachdem die Kopplung von Photosystem I und Hydrogenase bereits gelungen ist und die Licht getriebene Wasserstoff-Produktion durch das sogenannte „Fusionsprotein“ nachgewiesen wurde, ist es nun das Ziel, Wasserstoff produzierende Enzyme, die Hydrogenasen, in photosynthetisch aktive (Cyano-)Bakterien einzuführen und somit die Wasserspaltung direkt mit der Wasserstofferzeugung zu koppeln.

► Enzym-katalysierte Produktion von Wasserstoff (H₂) aus Licht und Wasser (H₂O):

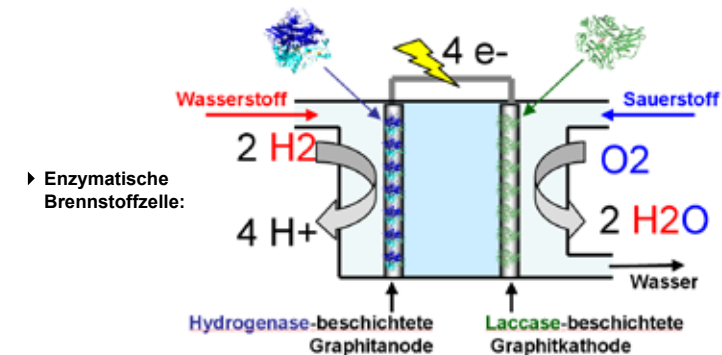


Neue biologische Energiequellen

Herausragendes Merkmal der in Berlin untersuchten Hydrogenasen ist ihre Fähigkeit, in Gegenwart von Sauerstoff zu arbeiten. Diese Eigenschaft ist grundlegende Voraussetzung für ihren Einsatz als Biokatalysatoren in der Wasserstofftechnologie. Diese umfasst sowohl die Entwicklung von Verfahren zu der zuvor beschriebenen Gewinnung von Wasserstoff aus Wasser, wie auch den Umkehrprozess, die Erzeugung von Strom aus Wasserstoff und Sauerstoff in einer biologischen Brennstoffzelle.

► Stromgewinnung aus Wasserstoff

Ein Miniaturmodell einer biologischen Brennstoffzelle wurde bereits in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Fraser Armstrong und Kylie Vincent an der Oxford University entwickelt.



Wasserstoff wird an einer Elektrode in Elektronen (e-) und Protonen (H+) gespalten. An der zweiten Elektrode wird Wasser durch die Vereinigung von Protonen und Elektronen mit dem Sauerstoff der Luft erzeugt. Durch die Reaktionen an beiden Elektroden entsteht eine Ladungstrennung und somit elektrischer Strom.

Ein Vorteil ist, dass auf teure Platinelektroden, wie sie in herkömmlichen Brennstoffzellen eingesetzt werden, verzichtet werden kann. Visionäres Ziel ist die Weiterentwicklung bis hin zum Einsatz für Spezialanwendungen.