



Fotos: FFG/Martin Lusser

GERÜHRT ODER GESCHÜTTELT? - WIE MIKROORGANISMEN STICKSTOFF VERWERTEN

NitroFix testet mikrobiologische Gaskonversionsverfahren, in denen Archaeen und Bakterien wie kleine Bioraffinerien wirken. Am Ende will die Forschungsgruppe mit ihnen nicht nur Stickstoff fixieren, sondern auch Koppelprodukte wie Aminosäuren, Lipide und Hormone gewinnen.

Mit jedem Atemzug nehmen wir Luft in uns auf, darin enthalten: molekularer Stickstoff (N₂), der in der Erdatmosphäre zu 79 Prozent vorkommt. „Dieser Stickstoff ist weder für Pflanzen oder Lebewesen verfügbar. Einige Bakterien sowie Archaeen haben es geschafft, Stickstoff zu binden, nämlich in Ammoniak (NH₃) bzw. Harnstoff- oder anderen Stickstoffverbindungen. Ihr Stoffwechsel verwertet diese und baut sie in Proteine oder Aminosäuren ein“, erklärt RSA-Projektleiter Günther Bochmann von der Universität für Bodenkultur (BOKU).

AMINOSÄUREN GEWINNEN, KOPPELPRODUKTE NUTZEN

Molekularer Stickstoff besitzt eine relativ feste Verbindung; um die Verbindung N₂ aufzuspalten, braucht es einen hohen Einsatz von fossilen Energieträgern und Wasserstoff. Das etablierte Haber-Bosch-Verfahren benötigt 1,4 Prozent des weltweiten Energiebedarfs und verursacht rund 5 Prozent des weltweiten Ausstoßes an Kohlenstoffdioxid (CO₂). Hauptsächlich wird es für die Erzeugung von

Stickstoffdünger in der Landwirtschaft eingesetzt. Das Institut für Umweltbiotechnologie in Tulln (BOKU) und das Department für Ökogenomik und Systembiologie (Universität Wien) als RSA-Projektpartner konzentrieren sich bei

Der biotechnologische Ansatz bei der Stickstofffixierung ist international einzigartig.

dem Gaskonversionsverfahren auf die Gewinnung höherwertiger Stoffe, nämlich auf essentielle oder höherwertige Aminosäuren. „International einzigartig ist der biotechnologische Ansatz. Wir werden niemals gegen das Haber-Bosch-Verfahren ankommen, wenn wir nur allein auf Ammoniak oder Aminosäuren gehen. Wir zielen daher auf die Koppelprodukte ab, die der Mikroorganismus während der Stickstofffixierung absondert, z. B. Hormone, Lipide, Alginate“, weist Bochmann als Experte für Bioraffinerien auf die Besonderheit hin.

BIOTECHNOLOGIE

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR UND UNIVERSITÄT WIEN

Bei NitroFix sind das Institut für Umweltbiotechnologie in Tulln (BOKU) und das Department für Ökogenomik und Systembiologie Projektpartner. Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit liegt bei der Gasfermentation, mit der Energieträger und Basis-Chemikalien gewonnen werden können.

TEAM: 13 Biotechnologen, Biologen, Mikrobiologen und Labortechniker; davon 5 Frauen; 1 Professor, 1 Universitätsassistent, 3 Post-Docs, 2 PhD, 4 Masterstudierende

BAKTERIEN UND ARCHAEN – WIE KLEINE BIOREAKTOREN

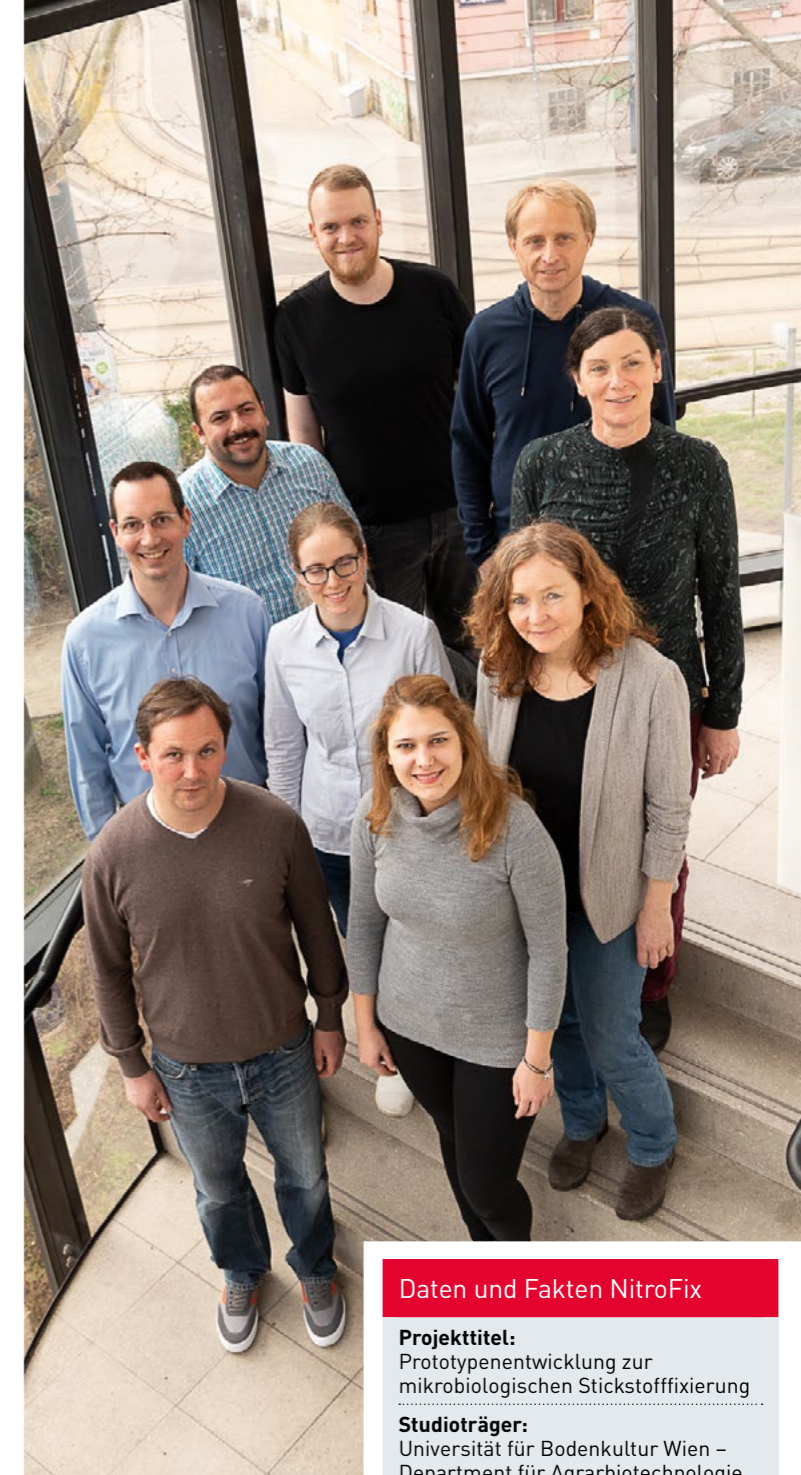
Auch wenn sich Bakterien und Archaeen auf den ersten Blick sehr ähneln, so sind sie doch grundverschieden in ihrer Genetik, im Stoffwechsel, im Aufbau der Membranen. Bochmann und das Team der BOKU haben die Bakterien sowie Cyanobakterien im Fokus. Cyanobakterien gehören zu den ältesten Lebensformen und betreiben Photosynthese. Da einige der über 2000 Arten einen blaugrünen Farbstoff enthalten, wurden sie früher fälschlicherweise als Blaualgen bezeichnet. Das Team der Universität Wien rund um den Biotechnologen Simon Rittmann nähert sich der Stickstofffixierung mithilfe der methanogenen Archaeen: Sie haben einen sauerstofffreien Stoffwechsel und daher Hunger nach dem Treibhausgas CO₂ sowie nach Wasserstoff. Diese „verdauen“ sie praktischerweise in Form von Methan und binden dadurch Stickstoff. Das ist in der Natur einzigartig, weil sie auf biologischen Weg aus CO₂ Methan (CH₄) erzeugen - und genau das will sich NitroFix zunutze machen.

GERÜHRT ODER GESCHÜTTELT

Um das perfekte mikrobiologische Gaskonversionsverfahren zu finden, passen die Forscherinnen und Forscher ihre Verfahrenstechnik genau an die Bedürfnisse der Archaeen und Bakterien puncto Nährstoffe, Licht, Temperatur, Bewegung an. Manche der Mikroorganismen betreiben Photosynthese, dann kommt ein Photobioreaktor und Licht als Energiequelle zum Einsatz. Manche mögen es in einem voll-durchmischten Bioreaktor (CSTR – continuously stirred tank reactor): „Einen CSTR kann man sich wie einen Rührbehälter vorstellen: Darin ist Wasser mit unterschiedlichen Nährstoffen und ein Mixer. Die Mikroorganismen werden je nach Vorliebe mal mehr, mal weniger gerührt und geschüttelt bzw. immobilisiert“, beschreibt der Projektleiter den Bioreaktor.

WAS NITROFIX BRINGT

Derzeit wird ein Prototyp für die Verfahrenstechnik entwickelt und gebaut. Bochmann ist sich sicher, dass mikrobiologische Raffineriesysteme im Kommen sind und hofft, dass auch die Industrie diesen Trend bald erkennen wird: „Langfristig wollen wir das Testverfahren als Dienstleistung anbieten.“ Die möglichen Anwendungsfelder sind auf alle Fälle weit gesteckt. Höherwertige Aminosäuren (und die Koppelprodukte) sind für die Pharmaindustrie und die Erzeuger von Futtermittel- und Lebensmittelzusatzstoffen von großem Interesse. Die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern macht NitroFix zu einem umwelt- und ressourcenschonenden Verfahren, das sich positiv auf die Kosten auswirken könnte.



Daten und Fakten NitroFix

Projekttitle:
Prototypenentwicklung zur mikrobiologischen Stickstofffixierung

Studioträger:
Universität für Bodenkultur Wien –
Department für Agrarbiotechnologie
Tulln, Institut für Umweltbiotechnologie

Projektpartner:
Universität Wien – Department für
Ökogenomik und Systembiologie

Spezifischer Tätigkeitsbereich:
Stickstofffixierung, Mikrobiologie,
Archaeen, Bakterien

Kontakt:
Dipl.-Ing. Dr. Günther Bochmann
Konrad-Lorenz-Straße 20
3430 Tulln
+43 1 476 54-974 61
guenther.bochmann@boku.ac.at

Dr. Simon Rittmann
Althanstraße 14 (UZA I)
1090 Wien
+43 1 4277-765 13
simon.rittman@univie.ac.at

<https://www.ifa-tulln.boku.ac.at/institut-fuer-umweltbiotechnologie/>
<https://archaea.univie.ac.at/>

IM FOKUS

RESEARCH
STUDIOS
AUSTRIA

RESEARCH STUDIOS AUSTRIA 2008 – 2017

PRAXISNAH UND RASCH AM MARKT

Als 2008 das Forschungsförderprogramm „Research Studios Austria“ (RSA) des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) ins Leben gerufen wurde, wollte man gezielt und anhaltend Wissenschaft und Wirtschaft vernetzen. Unternehmen verfügen oft nicht über ausreichend Forschungskompetenz, um für sie wichtige Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung zu einer breiten Anwendung zu bringen. Forschungseinrichtungen sollen diese praxisnah mit Partnern aus der Wirtschaft weiterentwickeln und rasch in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umsetzen. Auf diese Weise stärken Forschungseinrichtungen heimische Unternehmen, die von ihrem Wissen profitieren, im globalen Wettbewerb.

ERFOLGSPROGRAMM SETZT GEZIELT SCHWERPUNKTE

Für eine rasche Umsetzung von neuen Ideen in wirtschaftliche Erfolge setzt das Programm RSA in all seinen Ausschreibungen Schwerpunkte. Der Fokus liegt dabei auf Informations- und Kommunikationstechnologien, Energie und Umwelt sowie Lebenswissenschaften.

1. AUSSCHREIBUNG 2008:

- IKT und
- themenoffen

2. AUSSCHREIBUNG 2010:

- Energietechnologie und
- themenoffen

3. AUSSCHREIBUNG 2012:

- Energieforschungsinitiative

4. AUSSCHREIBUNG 2013:

- Ökoinnovationen mit Fokus auf Energie- und Ressourceneffizienz sowie
- Life Sciences & Medizintechnologie

5. AUSSCHREIBUNG 2016:

- Informations- und Kommunikationstechnologie für Industrie 4.0,
- Biotechnologie
- Energie- und Umwelttechnologie

Sie wollen mehr über das RSA-Programm erfahren? – Kontaktieren Sie uns!

Mag. Markus Pröll-Schobel
Programmleitung
T +43 5 7755 2407
markus.proell-schobel@ffg.at

Mag. Dr. Ulrich Schoisswohl
stv. Programmleitung
T +43 5 7755 2406
ulrich.schoisswohl@ffg.at

Mag. (FH) Barbara Lohwasser
Programm-Management
T +43 5 7755 2201
barbara.lohwasser@ffg.at

Mag. Nora Nikolov
Programm-Management
T +43 5 7755 2408
nora.nikolov@ffg.at

Außerdem profitieren Research Studios von der beispiellosen Innovationsbegleitung durch die FFG: Weiterbildungsveranstaltungen, individuelle Beratung und Unterstützung sowie regelmäßige Vernetzungstreffen.

INNOVATION TRIFFT WIRTSCHAFT: WIE AUS IDEEN PROTOTYPEN WERDEN

Von den elf neu geförderten Research Studios widmen sich drei Studios dem Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnologie für Industrie 4.0, fünf der Biotechnologie und drei der Energie- Umwelttechnologie.

Eingereicht wurden insgesamt 46 Anträge, die von einer fachkundigen Jury bewertet wurden. Das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) unterstützt die ausgewählten Studios mit einer Gesamtförderungssumme in der Höhe von 10,35 Millionen EUR.

