SCHULPARTNERSCHAFT
CHEMIE
AUSGABE 2/2019

FCI FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

IN DIESER AUSGABE:

- Biotechnologie: Schlüsseltechnologie des 21. Jh.s
- Weitere Informationen für Lehrkräfte
- Meldungen

BIOTECHNOLOGIE: SCHLÜSSELTECHNOLOGIE DES 21. JAHRHUNDERTS

Seit Jahrzehnten liefern die Lebenswissenschaften (Life Sciences) und die Biotechnologie Lösungen für wesentliche gesellschaftliche Herausforderungen. Sie revolutionieren Medizin, Landwirtschaft und industrielle Produktion, bringen völlig neue Produkte hervor und erweitern unsere Kenntnisse über biologische Prozesse signifikant.

Die Life Sciences erweisen sich damit als breit gefächertes, auf die Anwendungsfelder Medizin/Pharmazie, Ernährung, industrielle Produktion, Landwirtschaft und Umwelt orientiertes Netzwerk lebenswissenschaftlicher Disziplinen. Deren wichtigste Querschnittstechnologie ist die Biotechnologie.
So erforschen Biotechnologen Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere und Menschen, aber auch kleinste Teile wie einzelne Zellen oder Moleküle.
Genau genommen ist die Biotechnologie aber ein alter Hut, ihre Geschichte beginnt bereits um 4.000 vor Christus: Der Mensch begann, Hefe für die Herstellung von Brot und Wein einzusetzen.

Etwa 3.000 vor Christus begann man in Peru, die Kartoffel als Hauptnahrungspflanze unter anderem nach Wachstum, Größe und Geschmack durch Auslese und Kultivierung zu verbessern. Nach diesem Prinzip funktioniert Pflanzenzüchtung noch heute.

Die Vererbungslehre tritt auf den Plan

1859 veröffentlicht Charles Darwin sein Buch „Über die Entstehung der Arten". Eine Kernaussage darin ist, dass Mutation und Selektion die entscheidenden Kräfte der Evolution bilden.
1866 veröffentlicht Gregor Mendel seine Studien zur Vererbung. Sie bilden auch heute noch die Grundlage für gezielte Pflanzenzüchtung und Tierzucht.
1869 isolierte Friedrich Miescher erstmals die Erbsubstanz DNA aus weißen Blutkörperchen und beschrieb ihre chemischen Eigenschaften.
1909 führte Wilhelm L. Johanssen den Begriff „Gen" ein.
1944 erkannten Oswald Avery, Colin McLeod und Maclyn McCarty, dass die DNA für die Übertragung vererbbarer Eigenschaften verantwortlich ist. Der Grundstein für die Gentechnik war gelegt.

EDITORIAL

Biotechnologie verbessert in vielerlei Hinsicht unsere Lebensqualität und trägt zu unserem Wohlstand und zur Nachhaltigkeit bei: in der Medizin, bei der Ernährung, bei der Rohstoffversorgung, beim Klimaschutz und beim Schutz der Biodiversität.

Ihre Redaktion

IMPRESSUM

Herausgeber:
Fonds der Chemischen Industrie im
Verband der Chemischen Industrie e. V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
www.fonds.vci.de
Verantwortlich: Birgit Kullmann, E-Mail: kullmann@vci.de

Fotonachweis: Adobe Stock: © vitstudio; DECHEMA e.V.; Fotolia: © ibreakstock, © Mopic; Thinkstock: © DoroO

Klimaneutral gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Waldwirtschaft.

Die Gentechnik schreitet voran

1953 klärten James Watson und Francis Crick die Struktur der DNA auf.

1965 entdeckte Werner Arber die Restriktionsenzyme als Werkzeuge der Gentechnik.

1966 entschlüsselten Severo Ochoa, Marshall W. Nirenberg, Heinrich Mattei und Har Gobind Khorana den genetischen Code.

1973 erzeugten Herbert Boyer und Stanley Cohen neu kombinierte DNA und brachten diese erstmals in das Bakterium Escherichia coli ein.

1975 fand die Asilomar-Konferenz zur Sicherheit rekombinanter DNA statt, auf der Richtlinien für Experimente mit rekombinanter DNA entwickelt wurden.

1977 stellten Frederick Sanger, Allan Maxam und Walter Gilbert Methoden zur Bestimmung der DNA-Sequenz, das heißt der Nukleotid-Abfolge in einem DNA-Molekül vor.

1983 erzeugten vier internationale Forschergruppen die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen (Tabak, Petunie und Sonnenblume).

1984 entwickelte Alec Jeffreys den „genetischen Fingerabdruck", der 1988 erstmals in Deutschland in einem Gerichtsverfahren angewendet wurde.

Das Zeitalter der Genomforschung (Genomics)

1990 startete das Human Genome Project. 2003 sind 99,9 Prozent der menschlichen DNA-Sequenz bekannt. Unter einem Genom versteht man die Gesamtheit aller Erbinformationen eines Organismus. Genomforscher lesen diese Baupläne, um zu verstehen, wie unser Körper funktioniert.

Das Zeitalter der Proteomforschung (Proteomics)

An das Genomzeitalter schloss sich das Zeitalter des Proteoms an. Mit der Proteomforschung gelingt es, die Informationen der Genforschung auf der Ebene der Proteine zu entschlüsseln. Die Vorgänge bei der Entwicklung einer Zelle bzw. eines ganzen Organismus lassen sich mithilfe dieser Informationen erst verstehen. Das Proteom umfasst die Gesamtheit der Proteine einer Zelle, eines Gewebes oder eines Organismus zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Das Zeitalter der Systembiologie (Metabolomics)

Heute betrachtet die Wissenschaft das Genom, das Proteom und die Gesamtheit aller Stoffwechselprodukte (Metabolom) in einem ganzheitlichen Ansatz. Diese sogenannte Systembiologie eröffnet weitreichende Einblicke in die Komplexität von Lebensvorgängen und ermöglicht neuartige biotechnologische Verfahren.

Gene Editing

Mit der Entwicklung des Gene Editing stehen biologische Werkzeuge zur Verfügung, die völlig neue Möglichkeiten bei der Erforschung und Entwicklung von Arzneimitteln, Pflanzensorten bis hin zu Produktionsorganismen für die industrielle Biotechnologie eröffnen. Sie sind präziser und effizienter als bisher verfügbare Methoden. Für die Life-Science-Industrie ergeben sich damit völlig neue Wege.

Gene Editing ist eine der größten methodischen Innovationen in der Molekularbiologie und bezeichnet verschiedene molekularbiologische Methoden (z. B. CRISPR-Cas), die aus der Natur stammen. Mit ihrer Hilfe können einzelne DNA-Bausteine von Organismen punktgenau bearbeitet werden, ob von Bakterien, Pflanzen, Tieren oder menschlichen Zellen. Im Prinzip ist das mit einem mikrochirurgischen Eingriff vergleichbar, bei dem Gene an- oder ausgeschaltet, repariert, eingefügt oder entfernt werden können.

Die Techniken werden daher als gezielte Mutagenese bezeichnet und sind im Vergleich zu herkömmlichen Methoden punktgenau, zeitsparend und kostengünstig. Sie finden bereits weltweit Anwendung in der molekulargenetischen Forschung sowie in der Biotechnologie und Biomedizin.

Sie kommen weltweit in der Grundlagenforschung, der Medizin, der biotechnischen Produktion bis hin zur Landwirtschaft zum Einsatz. Die Techniken spielen nicht nur in der Pflanzenbiotechnologie, sondern auch bei der Herstellung von biobasierten Produkten und ganz besonders in der Medizin eine essenzielle Rolle. Heute sind rund 30.000 Krankheiten bekannt, aber nur für rund ein Drittel gibt es wirksame Therapien. Gene Editing eröffnet außerordentliche Möglichkeiten, um Krankheiten zu entschlüsseln, die Vorbeugung, Behandlung und Heilung entscheidend zu verbessern oder sie überhaupt erst möglich zu machen.

Zunehmend wichtiger

Die medizinische Biotechnologie in Deutschland ist auf Wachstumskurs. Die Zahl der Neuzulassungen unterstreicht die steigende Bedeutung der Biopharmazeutika: Im Jahr 2018 machten sie mit 38 neuen Medikamenten 58 Prozent aller Neuzulassungen in Deutschland aus. Zugleich wächst der Umsatz in fast allen Anwendungsgebieten, insbesondere bei Mitteln gegen Krebs und Autoimmunerkrankungen.

WEITERE INFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE

Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie: www.vci.de/dib/startseite.jsp

Auf einen Blick: Biotechnologie 2019: https://www.vci.de/dib/presse-und-infos/publikationen/broschueren-faltblaetter/listenseite.jsp

Gentechnik: Grundlagen, Anwendungen, Diskussion: https://gensuisse.ch/de/publikationen/gentechnik-broschuere

Basiswissen: www.biotechnologie.de/knowledge_base_articles

Unterrichtsmaterial

Biotechnologie: Kleinste Helfer – große Chancen (nur zum Download): https://bit.ly/2k5sOv2

Der GENOMXPRESS SCHOLÆ bietet Material zum Thema Genomeditierung in einer direkt im Unterricht einsetzbaren Form. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert den GENOMXPRESS SCHOLÆ. Der GENOMXPRSS SCHOLÆ ist sowohl in gedruckter als auch digitaler Form (pdf) erhältlich und wird kostenlos abgegeben. www.pflanzenforschung.de/de/schule-studium/genomxpress-scholae/genomxpress-scholae-6

Die Europäische Initiative für Biotechnik im Unterricht (EIBE) hat sich die Aufgabe gestellt, durch einen neuartigen Unterricht in Schule und Lehrerbildung das Verständnis der Biotechnik zu fördern sowie Beiträge zu einer fundierten öffentlichen europäischen Debatte über dieses Gebiet zu liefern. www.archiv.ipn.uni-kiel.de/eibe/DEUTSCH/DU16.HTM

Fortbildungen und Schülerlabore

Die Fachdidaktik Life Sciences der TUM School of Education bietet für Gymnasiallehrkräfte Fortbildungen im Bereich der Molekularbiologie/Biotechnologie an. www.fdls.edu.tum.de/lehrerfortbildung-molekularbiologie/

Am Schülerforschungszentrum Berlin e.V. wird am 05.11.2019 eine Lehrerfortbildung für Sek. I und II angeboten. „CRISPR/Cas9 – Möglichkeiten und ethische Aspekte einer neuen Technologie“: www.sfz-berlin.de/lehrkräfte/fortbildungen/

LifeScience Lab Hannover

Klasse im Labor: Die LifeScience (LiSci)-Labore des Schulbiologiezentrums Hannover stehen für Schülerinnen und Schüler ab dem 10. Jahrgang zur Verfügung. https://bit.ly/2krCLmX

MELDUNGEN

Neu: Unterrichtsförderung für berufsbildende Schulen

Seit Juni 2019 ist Unterrichtsförderung auch für berufsbildende Schulen sowie für berufliche Gymnasien, Fachoberschulen, Berufsfachschulen, Fachschulen und Berufskollegs, die das Unterrichtsfach Chemie bzw. chemieaffine Lernfelder anbieten, offen.

Berufsbildende Schulen können maximal 2.500 Euro für einen Zeitraum von drei Jahren erhalten. Die Mittel werden zur Anschaffung von Laborgeräten, Chemikalien, Anschauungsmaterial, Fachliteratur etc. zur Verfügung gestellt. Die Unterrichtsförderung kann nicht für die Beschaffung der chemischen Grundausstattung verwendet werden.
Nähere Informationen:
www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsfoerderung/seiten.jsp

Dechemax: 2019/2020 – Alles Bioökonomie, oder was?

Reifen aus Löwenzahnmilch, vegetarische Burger oder Dübel aus Rizinus haben solche Produkte auch die Eigenschaften, die sie haben müssen? Ist ihre Herstellung wirtschaftlich? Wie können wir unsere Wirtschaft nachhaltiger gestalten? Darum geht es im 20. DECHEMA-Schülerwettbewerb. Schülerinnen und Schüler der Klassen 7–11 können sich zwischen dem 1. Oktober und dem 20. November anmelden unter: www.dechemax.de.

Infos zum Thema Bioökonomie: https://biooekonomierat.de/biooekonomie/

DIALOG

BITTE PER POST ODER FAX AN:
069 2556-1612 ODER
KULLMANN@VCI.DE

- ⬡ Neuanmeldung
- ⬡ Bitte ändern Sie meine Adresse
- ⬡ Ich möchte den Infobrief per E-Mail
- ⬡ Ich bestelle den Infobrief ab
- ⬡ Ich möchte zukünftig die Unterrichtsmaterialien des Fonds beziehen

Zutreffendes bitte ankreuzen!

Datenschutzhinweis: Wir speichern und nutzen Ihre Kontaktdaten, um Ihnen aktuelle Informationen des Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e.V. per Post oder E-Mail zusenden zu können. Wir bitten Sie, uns Änderungen Ihrer Kontaktdaten an fonds@vci.de oder per Post an den Fonds der Chemischen Industrie, Mainzer Landstraße 55, 60329 Frankfurt am Main mitzuteilen. Über diese Adresse können Sie auch weitere Informationen über die gespeicherten Daten erfragen oder der Nutzung Ihrer Daten zum Zwecke der Zusendung von Informationen widersprechen.

Name

Schule

Schulform

Anschrift

Telefon

E-Mail

Unterschrift

INHALT 2019

SCHULPARTNERSCHAFT
CHEMIE Der Infobrief für Lehrkräfte

FCI FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

Ausgabe 1

Stoffe erforschen, Naturwissenschaften entdecken

2019 – Internationales Jahr des Periodensystems

Meldungen

Ausgabe 2

Biotechnologie: Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts

Weitere Informationen für Lehrkräfte

Meldungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit schließen Status-, Funktions- und Berufsbezeichnungen, die in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, die jeweils andere Sprachform ein.

Alle Ausgaben können unter www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/infobrief heruntergeladen werden.

FCI FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE
Fonds der Chemischen Industrie
im Verband der Chemischen Industrie e.V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main