

Biotechnologie und Klima

Nachhaltigkeit und Nutzung natürlicher Ressourcen

Durch die konsequente Etablierung nachhaltiger klima- und umweltfreundlicher Prozesse und die Nutzung natürlicher Ressourcen können wir einen großen Beitrag für den Klimaschutz leisten. Die Biotechnologie erschließt den Werkzeugkasten der Natur und schafft so überlebenswichtige Handlungsspielräume für die Menschheit.

Die Biotechnologie hat das Potenzial, Lösungen für viele bestehende Herausforderungen zu entwickeln. Gerade die industrielle („weiße“) Biotechnologie stellt die Brücke von den Erkenntnissen der Biologie zum Einsatz dieser Erkenntnisse für eine Klimawende dar. Die Nachhaltigkeit der Technologie ist in den biologischen Verfahren und in der CO₂-neutralen Gewinnung und Umwandlung von nachwachsenden Rohstoffen begründet. Biotechnische Produktionsverfahren weisen oft eine effizientere und nachhaltigere Ressourcennutzung sowie einen geringeren Energieverbrauch im Vergleich zu konventionellen Produktionsabläufen auf.

Eine aktuelle Studie des WWF macht deutlich, wie wichtig die Eindämmung des Klimawandels und somit die Einhaltung des Klimaziels ist. Durch die steigenden CO₂-Emissionen und der damit einhergehenden Erderhitzung werden auch die marinen Ökosysteme stark gefährdet, was im Verlauf der nächsten Jahrzehnte zu einer Dezimierung der Artenvielfalt und der Gesamtmenge an marinen Lebewesen führen wird. In Abhängigkeit von der Art und der Klimazone wird sich die Fisch-Biomasse um bis zu 20 Prozent verringern¹. Dieser extreme Rückgang hat natürlich auch Auswirkungen auf die Fischerei und Kleinfischer und gefährdet somit viele Arbeitsplätze.

Eine ganzheitliche Betrachtung und Verwendung des Begriffes Nachhaltigkeit erlauben eine breite Bewertung des Themas im Sinne der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen (SDGs, Abb. 1). Dadurch wird auch der gesamtgesellschaftliche Nutzen biobasierter Produkte deutlich, z.B. in den Bereichen Ernährung (SDG Nr. 2) und Gesundheit (SDG Nr. 3) sowie Energie (SDG Nr. 7) und Konsum und Produktion (SDG Nr. 12), wobei es darum geht, auch mit modernen biotechnischen Methoden und Produkten beispielweise ländliche Erwerbs-, Produktions- und Siedlungsformen zu sichern, Umweltschutz zu betreiben oder „ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters [zu] gewährleisten und ihr Wohlergehen [zu] fördern“.²



Abbildung 1: Die Biotechnologie leistet einen Beitrag bei 11 von 17 Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen.

¹ Wärmere Meere – Weniger Fisch, www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-FishForward-Studie-2020-DE.pdf

² Sustainable Development Goals UN www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

Beispiele für klimaförderliche Nutzung der Biotechnologie

Biotechnologische Verfahren haben das Potenzial, klassisch-chemische Produktionsprozesse zu ergänzen oder sogar zu ersetzen. Durch Fermentierungsverfahren³ ist es zum Beispiel möglich, CO₂ aus Rauchgasanlagen zu Alkohol und anderen Chemikalien umzuwandeln. Durch eine hochselektive Stoffumwandlung ermöglicht die Biotechnologie die Herstellung von Chemikalien mit weniger Produktionsschritten, geringerem Rohstoffverbrauch und größerer Energieeffizienz. Treibhausgasemissionen werden eingespart oder vermieden und im Idealfall werden Treibhausgase selbst zu Rohstoffen. Diese Verfahren tragen dazu bei, weniger Emissionen in die Erdatmosphäre einzutragen und somit den anthropogenen (Menschen gemachten) Treibhauseffekt zu reduzieren.

Die Herstellung des Vitamins B2 zeigt exemplarisch welche extremen Einsparungen die biotechnologische Herstellung im Vergleich zur herkömmlichen chemischen Synthese ermöglicht. Der Abfall wird bei der biotechnologischen Herstellung um mehr als 90% reduziert, die Gesamtkosten um 40% und die CO₂-Emissionen bei der Produktion um bis zu 30% gesenkt. Auch der Verbrauch fossiler Rohstoffe wird mit 60% stark reduziert. Die nebenstehende Grafik (Abb. 2) fasst zusammen, wie die biotechnologische Herstellung von B2 das Klima schont und Roh- und Abfallstoffe einspart.

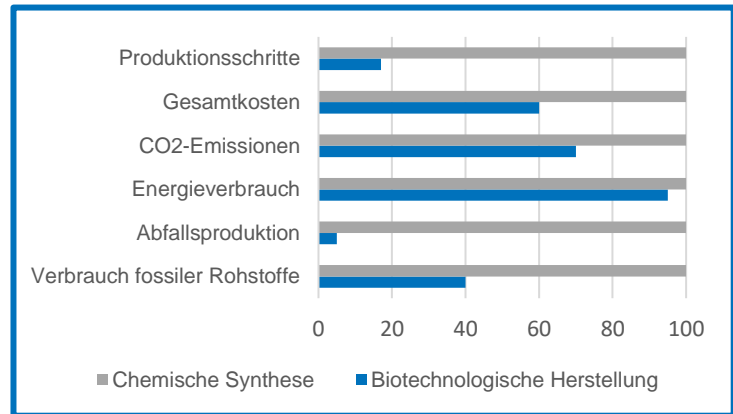


Abbildung 2 Vergleich chemische und biotechnologische Synthese von Vitamin B2

Ein weiteres Beispiel sind **biobasierte Kunststoffe**, bestehend aus nachwachsenden Rohstoffen (beispielsweise pflanzlicher Stärke), anstelle von fossile Ressourcen, wie Erdöl. Sowohl die Herstellung als auch der Einsatz und das Recycling biobasierter Kunststoffe ist, bezogen auf den Ausstoß von Klimagasen, deutlich schonender als die Verwendung konventioneller Ressourcen.

Mit der Entwicklung **fortschrittlicher Biokraftstoffe aus Abfall- und Reststoffen**, wie Restholz, Stroh und Rinde aus Forstwirtschaft, trägt die industrielle Biotechnologie zu einer nachhaltigen Mobilität bei. Es werden nachwachsende statt endlicher fossiler Rohstoffe verwendet. Abfallstoffe werden verwertet wodurch die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion vermieden wird und die CO₂-Belastung ist geringer.

Das Ziel ist eine Transformation hin zu einer wissensbasierten, bio-basierten und nachhaltigen Wirtschaft unter Reduzierung der Abhängigkeit von endlichen bei gleichzeitigem Ausbau von erneuerbaren Ressourcen.

Verbesserungen werden also erzielt, indem fossile Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe ersetzt werden und Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden (Kreislaufwirtschaft)⁴. Als Schlüsseltechnologie unterstützt die industrielle Biotechnologie Entwicklungen, die zu mehr Rohstoff-, Ressourcen-, Material- und Energieeffizienz führen.

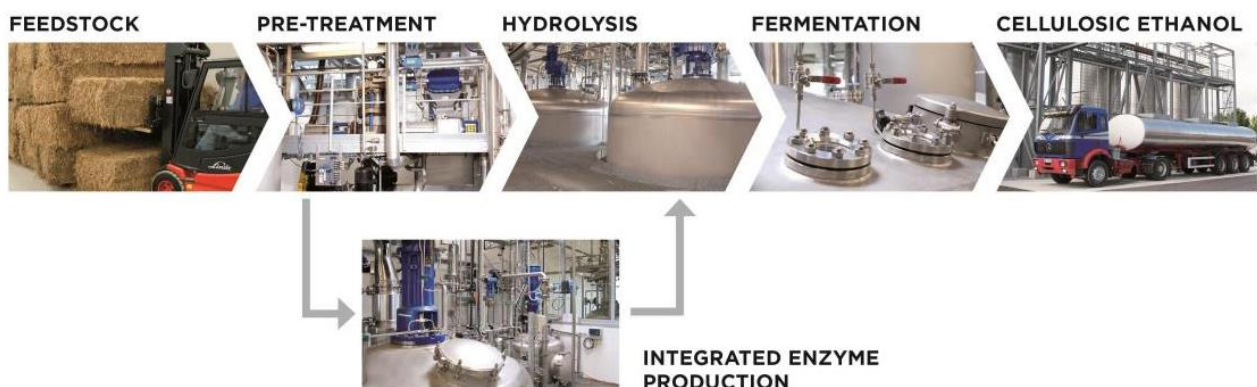


Abbildung 3: Zellulose-Ethanol aus Agrarreststoffen am Beispiel von sunliquid®, © Clariant

³ Mikrobielle oder enzymatische Umwandlung organischer Stoffe in Säure, Gase oder Alkohol

⁴ Kreislaufwirtschaft www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201STO05603/kreislaufwirtschaft-definition-und-vorteile

Das Ziel, bis 2050 klimaneutral zu werden, welches sich Deutschland mit anderen Mitgliedstaaten der EU gesetzt hat, zeigt, wie wichtig eine Dekarbonisierung⁵ speziell im Verkehr hin zu nachhaltiger Mobilität in Form von alternativen Kraftstoffen ist. Um dieses Ziel umzusetzen, werden teilweise **Power-to-X-Technologien** verwendet, wobei elektrischer Strom aus erneuerbaren Energien in Wärmeenergie oder in chemische Energie etwa in Form von grünem Wasserstoff und anschließend in verschiedene Kraft- und Grundstoffe umgewandelt wird (Power-to-Gas)⁶. Hierzu leistet das Unternehmen *microbEnergy* einen wichtigen Beitrag. In Biogasanlagen entstehen neben dem Biogas Methan große Mengen an CO₂. Das Unternehmen nutzt spezialisierte Bakterien, die dieses CO₂ mit Wasserstoff ebenfalls in Methan umwandeln, das ins Erdgasnetz eingespeichert werden kann, um daraus Wärme oder Strom zurückzugewinnen⁷. Der benötigte Wasserstoff wiederum wird über Elektrolyse mittels überschüssigen Stroms aus Wind- und Solaranlage aus Wasser gewonnen. Dieses aufgereinigte Biogas kann in das Erdgasnetz eingespeist werden,

Da CO₂, im Vergleich zu den meisten anderen klimarelevanten Stoffen, eine lange Verweilzeit in der Atmosphäre hat, sind Fortschritte im Bereich der Power-to-Gas-Technologien ein großer Mehrwert, um die CO₂-Emissionen weiter zu reduzieren⁸.



© iStock/Piotr Krzeslak

⁵ Reduzierung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid

⁶ https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/factsheet_ptx_lab_lausitz_bf.pdf

⁷ <https://www.102jahre-biotech.de/bio-power-to-gas-hilft-strom-zu-speichern.html>

⁸ UBA Emissionssituation; Stand: 04.04.2019