

Wasserstoff aus Biomasse - Klimapositiv schlägt klimaneutral: Biointelligenter Wasserstoff mit negativem CO₂-Fußabdruck

Mit klimapositivem Wasserstoff können Unternehmen ihre CO₂-Emissionen verringern und dabei zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen.

Die weltweit wichtigste Baustelle in der Bekämpfung des Klimawandels ist die Energieversorgung. Diese muss schnellstmöglich erneuerbar werden, um weitere massive CO₂-Emissionen durch die Verbrennung fossiler Energieträger zu verhindern. Der Ausbau der regenerativen Stromerzeugung mit Wind, Sonne, Wasserkraft, Biomasse oder Erdwärme ist deshalb bereits heute im vollen Gange. Neben dem elektrischen Strom wird Wasserstoff eine tragende Rolle in der Energieversorgung der Zukunft spielen: Er wird der Schlüsselkraftstoff unserer Industrie sein. Aber welchen Beitrag wird die Biologische Transformation dazu leisten?

Energieträger der Zukunft

Erneuerbarer oder grüner Wasserstoff gilt aufgrund der hohen Energiedichte, der guten Speicherkapazität und der emissionsfreien Nutzung als wesentlicher Energieträger der Zukunft. Er sollte vor allem in schwer elektrifizierbaren Industrieprozessen wie bspw. in der Stahl-, Chemie- oder Zementindustrie eingesetzt werden. Aber auch für die Mobilität der Zukunft, beispielsweise im Schwerlast-, Schiffs- oder Flugverkehr kann er seine Vorteile gegenüber Batterien ausspielen. Mittels Brennstoffzellen kann dabei aus Wasserstoff und Sauerstoff elektrischer Strom erzeugt werden. Dieser chemische Prozess wird »kalte Verbrennung« genannt, weil hierbei die Energie nicht nur als Wärme, sondern vor allem in Form von elektrischem Strom freigesetzt wird. Die »kalte Verbrennung« ist ein etablierter Vorgang in der Natur, der in ähnlicher Weise fast in jeder natürlichen Zelle vorkommt. Brennstoffzellen nutzen also ein in der Natur etabliertes Prinzip im Sinne der ersten Stufe der Biologischen Transformation, der Inspiration.

Wasserstoff aus Biomasse auf dem Vormarsch

Grüner Wasserstoff kann mit erneuerbarem Strom aus Wasser erzeugt werden. Er kann aber auch aus Biomasse, wie zum Beispiel aus pflanzlichen Rest- und Abfallströmen gewonnen werden. Diese gibt es zuhauf in der Industrie, Landwirtschaft oder in privaten Haushalten. Heute werden sie meistens unter Freisetzung von CO₂-Emissionen verbrannt oder kompostiert. Die Rückgewinnung

der Energie in Form von Wasserstoff aus dieser Restbiomasse wird in Zukunft jedoch immer stärker an Bedeutung gewinnen. Und sie hat einen klaren Vorteil, der im Kampf gegen den Klimawandel entscheidend sein kann: Bei der Erzeugung des Biowasserstoffs kann nicht nur CO₂ eingespart werden, sondern sogar CO₂ aus der Atmosphäre entzogen werden: Klimawandel rückwärts!

Klimapositiver Wasserstoff drängt Klimawandel zurück

Wasserstoff kann also nicht nur klimaneutral, sondern sogar mit positiven Auswirkungen auf die Bekämpfung des Klimawandels erzeugt werden. Aber wie funktioniert das? Ausgangspunkt ist die Wasserstofferzeugung aus pflanzlichen Rest- und Abfallstoffen. Im Sinne der zweiten Stufe der Biologischen Transformation, der Integration, können dabei Mikroorganismen zum Einsatz kommen. Sie können sich aus den Reststoffen ernähren und dabei Wasserstoff und CO₂ freisetzen. Das CO₂, das in der pflanzlichen Biomasse durch Photosynthese aus der Atmosphäre aufgenommen wurde, kann dann abgefangen und langfristig gespeichert oder als Rohstoff genutzt werden.

HyBECCS als neue Perspektive unter den „Negative Emission Technologies“

Die Technologie, die dahintersteckt, wird unter der Bezeichnung HyBECCS (Hydrogen Bioenergy with Carbon Capture and Storage) zusammengefasst. Grundlage dafür ist die thermochemische oder biotechnologische Biowasserstoffproduktion und die Abscheidung und Speicherung bzw. Nutzung des dabei als Nebenprodukt anfallenden CO₂. Somit kann ein negativer CO₂-Fußabdruck erreicht werden und mit dem klimapositiven bzw. kohlenstoffnegativen Wasserstoff (engl. carbon-negative hydrogen oder climate positive hydrogen) eine vielversprechende Perspektive für die Bekämpfung des Klimawandels geboten werden.

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Industrie durch Reduktion und Kompensation

Mit HyBECCS-Verfahren werden also gleich zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen: Fossile Energieträger wie Kohle, Öl und Gas können durch den emissionsfreien Wasserstoff ersetzt werden und gleichzeitig wird während der Herstellung des Wasserstoffs aktiv CO₂ aus der Atmosphäre entnommen. Industrieunternehmen können durch den Einsatz des klimapositiven Wasserstoffs also einen doppelten Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels leisten.

Intelligente Bioreaktoren für eine dezentrale Produktion

Um das Potenzial der Abfälle oder Reststoffe optimal nutzen zu können, sollte eine dezentrale Herstellung des klimapositiven Wasserstoffs ermöglicht werden. Dafür sind mittelgroße Bioreaktoren notwendig, die möglichst flexibel und dabei trotzdem robust und adaptiv sein müssen. Möglich gemacht wird das durch eine intelligente Regelungstechnik und den Einsatz lernender Algorithmen sowie fortschrittlicher Sensorik- und Analytik-Instrumente. Damit wird eine Interaktion der Mikroorganismen mit dem technischen Bioreaktorsystem in Echtzeit ermöglicht und somit handelt es sich um eine biointelligente Technologie. Eine starke Vernetzung von Biotechnologie, Informations- und Produktionstechnik wird also auch den HyBECCS-Verfahren

einen Schub verschaffen, damit in Zukunft nicht nur der klimaneutrale grüne Wasserstoff, sondern auch klimapositiver Wasserstoff zur Bewältigung der Klimakrise beitragen kann.

Pressemitteilung

27.04.2021

Quelle: Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Weitere Informationen

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart

Johannes Full
Tel.: +49 (0) 711 970 1434
E-Mail: johannes.full@ipa.fraunhofer.de

- ▶ [Biointelligenz Blog](#)
- ▶ [Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA](#)