

HyPerFerment – Mikrobiologische Verfahrensentwicklung zur fermentativen Wasserstoffherzeugung und -bereitstellung

Ein Verbundvorhaben mit den Partnern: STREICHER Anlagenbau GmbH & Co. KG und FRAUNHOFER-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Magdeburg

Teilvorhaben: HyPerF-MiB – Mikrobiologie der Biowasserstoffherzeugung Entwicklung und Optimierung eines biotechnologischen Prozesses



MicroPro GmbH, Magdeburger Straße 26 b, 39245 Gommern
Projektlaufzeit: 15. Juli 2019 – 14. Juli 2021

Projektidee und Innovation

Mit der "Dunkelfermentation" - einer gesteuerten, anaeroben Fermentation durch spezielle Mikroorganismen - steht eine bislang wenig beachtete Alternative zur elektrolytischen Wasserstoffproduktion zur Verfügung. Dabei werden, wie bei der Biogasproduktion, organische Verbindungen vergoren und daraus Wasserstoff, Kohlendioxid und oxidierte organische Verbindungen gebildet. Aufgrund der direkten, stofflichen Konversion ohne weitere Syntheseschritte wird von einem sehr hohen Wirkungsgrad dieses biotechnologischen Verfahrens ausgegangen.

Als Produkte der Dunkelfermentation entstehen zu etwa gleichen Teilen die zwei Gase Wasserstoff und Kohlendioxid. Mit dem generierten Wasserstoff steht ein kohlenstofffreier Energieträger, vorzugsweise für mobile Anwendungen zur Verfügung.

Aufgrund zahlreicher Synergien mit der konventionellen Methangasproduktion wird eine Integration in bestehende Biogasanlagen angestrebt. Die zu erwartende Erhöhung der Energieeffizienz des Gesamtprozesses auf bis zu 38 % verbessert den Energieertrag der genutzten Agrarflächen. Im Biogassektor wurden in den vergangenen Jahrzehnten bereits zahlreiche dezentrale Strukturen aufgebaut, deren energetische und stoffliche Verwertungs- sowie Nutzungspfade potentiell um eine innovative Wasserstoff-Produktionsstufe erweitert werden könnten.

Obwohl bereits zahlreiche Veröffentlichungen zu dieser Technologie vorliegen, konnte der Gesamtprozess bis zum aufgereinigten Wasserstoff bislang noch nicht in einer technisch relevanten Pilotanlage demonstriert und bilanziert werden.

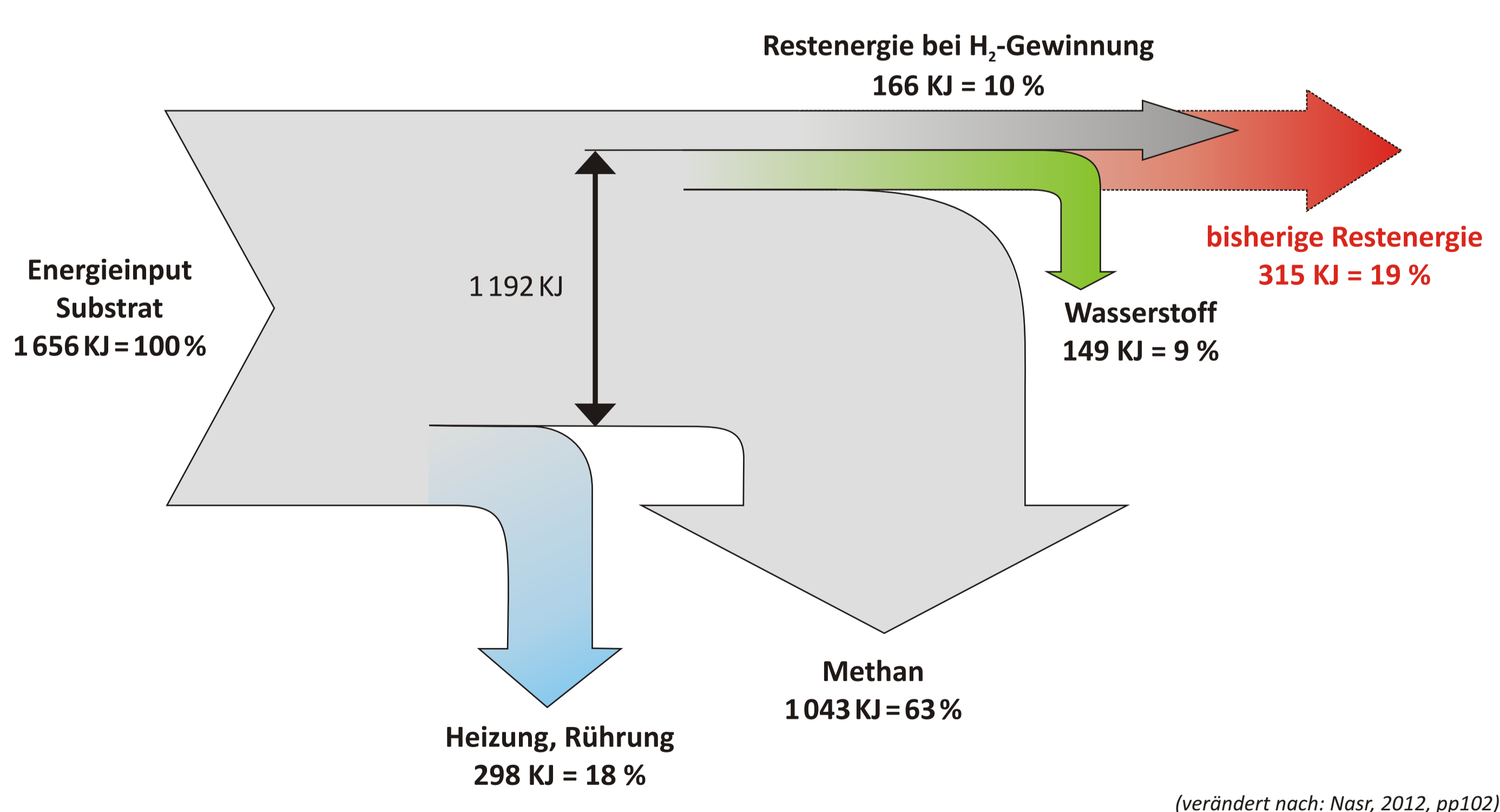
Forschungsziele

Ziele dieses Forschungsvorhabens sind die Erforschung und Etablierung eines biotechnologischen Verfahrens zur mikrobiellen Wasserstoffproduktion. Hierzu werden wasserstoffbildende Mikroorganismen isoliert und charakterisiert.

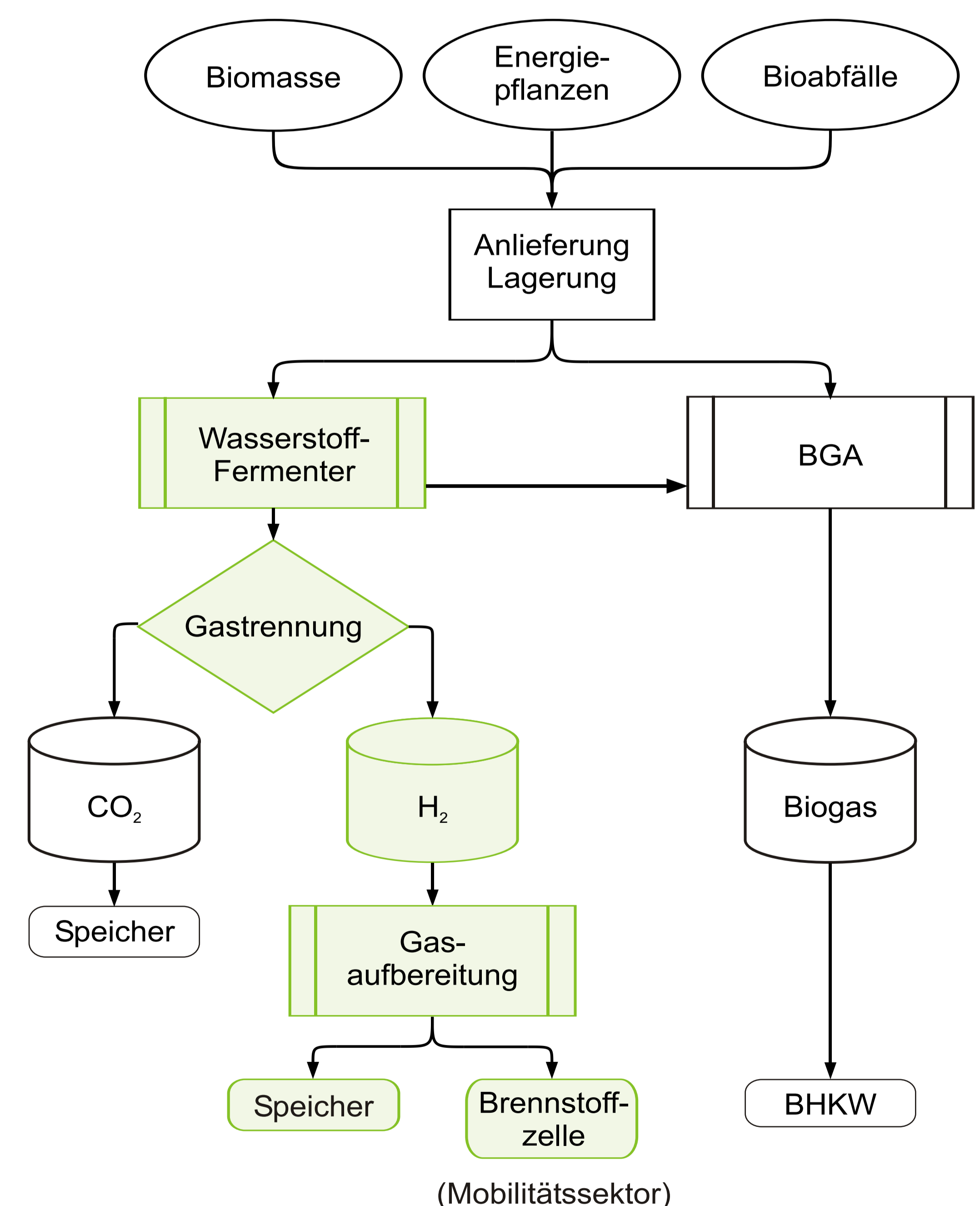
In praxisnahen Fermentationsversuchen werden die produktivsten Stämme getestet und die optimalen Bedingungen für die Wasserstoffbildung ermittelt. In Kooperation mit den Forschungspartnern STREICHER Anlagenbau GmbH und dem FRAUNHOFER-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Magdeburg werden die Voraussetzungen für eine spätere anlagentechnische Umsetzung entwickelt.

Um eine Potentialerhebung und Optimierung für einen zukünftigen Demonstrator durchführen zu können, soll das Gesamtkonzept von „HyPerFerment“ technologisch und ökonomisch bilanziert werden. Dazu wird der Gesamtprozess vom angelieferten Substrat bis zur Wasserstoffabgabe an den Endverbraucher betrachtet.

Energiebilanz der 2-Phasen H₂/CH₄ Fermentation



Geplantes Konzept der Wasserstoffproduktion



Einbindung der Wasserstoffproduktion (grün) in eine Biogasanlage (BGA)