

Pressemitteilung 02/2026 – 20. April 2026

CYCLIZE STARTET PROJEKT P2M2X ZUR FÖRDERUNG DER INDUSTRIELLEN CO₂-VERWERTUNG DURCH NEUARTIGE PLASMA-MEMBRAN-TECHNOLOGIE

Stuttgart, Deutschland – Die Cyclize GmbH, ein DeepTech-Unternehmen, das sich auf plasma-basierte Kohlenstoffumwandlungstechnologien spezialisiert hat, gibt den Start des Forschungs- und Entwicklungsprojekts **P2M2X** bekannt, einer strategischen Initiative, die darauf abzielt, die industrielle Nutzung von Kohlendioxid (CO₂) als nachhaltigen Kohlenstoff-Rohstoff zu ermöglichen. Das Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung eines neuartigen Plasma-Membran-Reaktors, der die CO₂-Spaltung und die Produktgasabscheidung in einem einzigen, hocheffizienten System vereint. Das Projekt wird von Cyclize koordiniert und in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB sowie dem Lehrstuhl für elektrische Energiespeichersysteme am Institut für Photovoltaik (ipv-EES) der Universität Stuttgart durchgeführt. Es läuft von März 2026 bis Februar 2029.

Das Projekt wird im Rahmen des Energieforschungsprogramms vom **Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)** gefördert und vom **Projekträger Jülich (PtJ)** verwaltet. Das Projekt hat eine Laufzeit von 36 Monaten, von März 2026 bis Februar 2029. Für P2M2X wurden Fördermittel in Höhe von insgesamt 1,5 Millionen Euro bewilligt. Das Budget für Cyclize beläuft sich auf insgesamt 142.783,81 EUR, wovon 99.948,67 EUR als Fördermittel für Cyclize vorgesehen sind.

Industrieller Kontext und strategische Relevanz

Der zunehmende Druck auf die chemische Industrie, den Übergang zur Klimaneutralität zu vollziehen, hat die Suche nach tragfähigen Alternativen zu fossilen Kohlenstoffquellen intensiviert. Zwar ist CO₂ reichlich vorhanden und stellt einen vielversprechenden Ausgangsstoff dar, doch hat seine chemische Stabilität seine wirtschaftliche Nutzung bislang eingeschränkt. Bestehende Umwandlungstechnologien, insbesondere im Bereich des nicht-thermischen Plasmas, haben ihre technische Machbarkeit unter Beweis gestellt, stehen jedoch weiterhin vor entscheidenden Hindernissen hinsichtlich Effizienz, Skalierbarkeit und der nachgelagerten Trennung der Reaktionsprodukte. Eine der hartnäckigsten Herausforderungen liegt in der effektiven Abtrennung von Sauerstoff aus dem Produktgasgemisch, eine Voraussetzung für das Erreichen hoher Umwandlungsraten und die Verhinderung von Rekombinationsreaktionen, die die Prozesseffizienz verringern. P2M2X geht diese

Herausforderung direkt an, indem es einen grundlegend neuen Ansatz verfolgt, der die plasma-basierte CO₂-Spaltung mit der membran-basierten Sauerstoffabtrennung in einem eng integrierten Reaktordesign kombiniert.

Technologische Innovation und Prozessdesign

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Entwicklung eines Plasma-Membran-Reaktors, der ein **Glow-to-Arc-Entladungs-Plasma (GAD)** in Kombination mit einer gemischt ionisch-elektronisch leitenden Hohlfasermembran nutzt. Diese Konfiguration stellt eine erhebliche Abweichung von bestehenden Plasmareaktorkonzepten dar, die typischerweise auf Mikrowellen- oder dielektrischen Barriereentladungen beruhen und Reaktion und Trennung als getrennte Prozessschritte behandeln. Im Gegensatz dazu integriert der P2M2X-Ansatz beide Funktionen in einer einzigen Einheit und ermöglicht so die kontinuierliche Entfernung von Sauerstoff direkt aus der Reaktionszone. Dies steigert nicht nur die Umwandlungseffizienz, sondern verschiebt auch das thermodynamische Gleichgewicht, was höhere Ausbeuten an Kohlenmonoxid (CO) ermöglicht – einem wichtigen Baustein in der chemischen Industrie. Der Einsatz von GAD-Plasma ermöglicht zudem eine verbesserte Kontrolle der Plasmabedingungen, insbesondere der Temperaturverteilung, was für die Aufrechterhaltung der Membranleistung innerhalb ihres Betriebsfensters und die Gewährleistung eines stabilen Langzeitbetriebs unerlässlich ist.

Die technologische Innovation von P2M2X stützt sich auf drei wesentliche Fortschritte: erstens die Stabilisierung und Steuerung des Plasmaverhaltens durch magnetisch induzierte Plasmarotation, die die Gas-Plasma-Wechselwirkung verstärkt und die Reaktionsgleichmäßigkeit verbessert; zweitens der Betrieb bei oder nahe dem atmosphärischen Druck, wodurch die Systemkomplexität im Vergleich zu Niederdruck-Plasmasystemen erheblich reduziert und die industrielle Skalierbarkeit erleichtert wird; und drittens die Integration von Wärmemanagementstrategien, die Prozesswärme nutzen, um die Sauerstoffabscheidung durch die Membran voranzutreiben und so die Gesamtenergieeffizienz zu steigern. Zusammen bilden diese Elemente ein hochintegriertes Konzept zur Prozessintensivierung, das das Potenzial hat, langjährige Einschränkungen bei plasma-basierten CO₂-Umwandlungstechnologien zu überwinden.

Um die industrielle Relevanz zu demonstrieren, hat das Projekt klare und ehrgeizige technische Ziele definiert, darunter eine CO₂-Umwandlungsrate von über 30 Prozent, eine Energieeffizienz von über 40 Prozent und eine Sauerstoffextraktionseffizienz von mehr als 90 Prozent. Das Erreichen dieser Meilensteine würde einen bedeutenden Durchbruch auf diesem Gebiet darstellen und die plasma-basierte CO₂-Umwandlung als wettbewerbsfähige Alternative zu herkömmlichen fossilen Verfahren positionieren. Darüber hinaus ermöglicht der modulare Aufbau des Reaktorkonzepts einen flexiblen Einsatz bei einer Vielzahl von CO₂-Quellen, von konzentrierten Industrieemissionen bis hin zu neuen Systemen zur direkten Luftabscheidung (DAC), wodurch sich der potenzielle Anwendungsbereich erweitert.

Integration in die Plattform von Cyclize und Auswirkungen auf den Markt

P2M2X ist strategisch auf die umfassendere Technologieplattform von Cyclize abgestimmt, die sich auf die Umwandlung gemischter Abfallströme und CO₂ in Synthesegas (Syngas) unter Verwendung proprietärer Plasmaprozesse konzentriert. Durch die Ermöglichung der effizienten Erzeugung von CO aus CO₂ erweitert das Projekt die Fähigkeiten des Unternehmens im Bereich der Kohlenstoffkreislaufwirtschaft und bietet einen ergänzenden Weg zur Integration von CO₂ in bestehende Wertschöpfungsketten. Das erzeugte CO kann mit Wasserstoff kombiniert werden, um Synthesegas zu produzieren, ein vielseitiges Zwischenprodukt, das bei der Herstellung von Kraftstoffen, Chemikalien und Materialien wie Methanol, Polymeren und synthetischen Kohlenwasserstoffen verwendet wird. Diese Integration unterstützt den Übergang von einer linearen, fossilbasierten Wirtschaft zu einer kreislauforientierten Kohlenstoffwirtschaft, in der Abfallströme und Emissionen kontinuierlich als wertvolle Ressourcen wiederverwertet werden.

Das Konsortium hinter P2M2X vereint sich ergänzendes Fachwissen aus verschiedenen Disziplinen. Cyclize bringt seine Erfahrung in der Entwicklung von Plasmareaktoren, der Systemintegration und der Kommerzialisierung von Lösungen im industriellen Maßstab ein. Das Fraunhofer IGB steuert jahrzehntelange Expertise in der Membrantechnologie bei, insbesondere in der Entwicklung und Charakterisierung von Hochtemperatur-Keramikmembranen für die Gastrennung. Das ipv-EES an der Universität Stuttgart bringt fundiertes Wissen in den Bereichen Plasmaphysik, Leistungselektronik und Verfahrenstechnik ein und baut dabei auf früheren Forschungsarbeiten zur plasma-basierten CO₂-Umwandlung auf. Die enge Zusammenarbeit zwischen diesen Partnern, die alle im Stuttgarter Forschungsökosystem angesiedelt und im Forschungsschwerpunkt CHEMampere organisiert sind, ermöglicht agile Entwicklungszyklen und einen effizienten Wissenstransfer, was die Wahrscheinlichkeit sowohl des wissenschaftlichen als auch des kommerziellen Erfolgs erhöht.

Über seine technologischen Ziele hinaus trägt P2M2X zu umfassenderen ökologischen und wirtschaftlichen Zielen bei, indem es die Defossilisierung der chemischen Industrie unterstützt und Treibhausgasemissionen reduziert. Der elektrifizierte Charakter des Prozesses ermöglicht eine direkte Kopplung an erneuerbare Energiequellen, was einen flexiblen Betrieb als Reaktion auf schwankende Energieversorgung ermöglicht und die Integration von erneuerbarem Strom in industrielle Prozesse unterstützt. Gleichzeitig verringert die Möglichkeit, CO₂ als Ausgangsstoff zu nutzen, die Abhängigkeit von fossilen Ressourcen und erhöht die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette, insbesondere in Regionen, die zunehmend regulatorischem und wirtschaftlichem Druck zur Dekarbonisierung ausgesetzt sind.

Es wird erwartet, dass das Projekt umfangreiche wissenschaftliche Ergebnisse hervorbringt, darunter mehrere begutachtete Publikationen und potenzielle Anmeldungen von geistigem Eigentum, die die Neuartigkeit des Ansatzes und seine Relevanz für die laufende Forschung in den Bereichen Plasmakatalyse und Prozessintensivierung widerspie-

geln. Parallel dazu beabsichtigt Cyclize, die Projektergebnisse in kommerzielle Anwendungen umzusetzen, das entwickelte Reaktorkonzept in sein Produktportfolio zu integrieren und es als Teil skalierbarer industrieller Lösungen für die Kohlenstoffumwandlung anzubieten. Dieser doppelte Fokus auf wissenschaftliche Exzellenz und industrielle Umsetzung unterstreicht die Rolle des Projekts als Brücke zwischen Grundlagenforschung und marktreifer Technologie.

Projektpartner

Cyclize GmbH
www.cyclize.de

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB <https://www.igb.fraunhofer.de>

Universität Stuttgart, Institut für Photovoltaik und elektrische Energiespeichersysteme (ipv-EES)
<https://www.ipv.uni-stuttgart.de>

Über Cyclize

Cyclize, ein Spin-off der Universität Stuttgart, hat eine Technologie entwickelt, um die chemische Industrie zu defossilisieren, indem gemischte Kunststoffabfälle und CO₂ als Rohstoffe zur Herstellung von Synthesegas (einem Gasgemisch aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff) genutzt werden. Dieses Synthesegas ist ein grundlegender Baustein für moderne Chemikalien und wird zur Herstellung von Kunststoffen, Methanol, Wasserstoff und E-Kraftstoffen verwendet. Bislang wurde Synthesegas durch die lineare Nutzung fossiler Ressourcen wie Erdgas gewonnen. Das innovative plasma-basierte Verfahren ersetzt fossile Ressourcen durch Abfallstoffe, ermöglicht eine zirkuläre Kohlenstoffwirtschaft und vermeidet bis 2050 jährlich Hunderte von Megatonnen CO₂.

Gründerteam

Maike Lambarth, Mitbegründerin & CEO
Stephan Renninger, Mitbegründer & CTO
Jan Stein, Mitbegründer & COO
Dominik Novakovic, Mitbegründer & CFO

Pressekontakt

Anja Schröder
E-Mail: press@cyclize.de
Telefon: +49 152 07203249

Web & Social

Website: cyclize.de
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/cyclize/>