

nova-Institut GmbH (www.nova-institute.eu)

PRESSEMITTEILUNG

Solarbetriebene Biomasse-Pyrolyse: Zwischenergebnisse des PYSOLO-Projekts

Das Ziel des Horizon Europe-Projekts PYSOLO (PYrolysis of biomass by concentrated SOLAr pOwer) ist die Entwicklung eines vollständig erneuerbaren Prozesses, bei dem konzentrierte Solarenergie genutzt wird, um Biomasse-Pyrolyse für die nachhaltige Herstellung von Bio-Öl, Biokohle und Pyrogas durchzuführen – bei gleichzeitiger Minimierung der damit verbundenen CO₂-Emissionen. PYSOLO stellt nun die Meilensteine der ersten Projekthälfte vor.

Hürth, den 25. September 2025: Das PYSOLO-Konzept zeigt, wie Heliostaten (bewegliche Spiegel) konzentrierte Sonnenstrahlung auf einen Solarreceiver lenken, um Partikel-Wärmeträger (PHCs) aufzuheizen. Diese PHCs werden in einen Reaktor transportiert, in dem Biomasse durch Pyrolyse – die thermische Zersetzung organischer Stoffe bei hohen Temperaturen in sauerstofffreier Atmosphäre – in Bio-Öl, Biokohle und Pyrogas umgewandelt wird. Der Prozess ist unabhängig von fossilen Rohstoffen und zeichnet sich durch einen geringen CO₂-Fußabdruck aus. Er unterstützt die Dekarbonisierung von Verkehr und Industrie sowie die Defossilisierung der chemischen Industrie. Dank Wärmespeicherung oder die Nutzung von erneuerbarem Strom aus dem Stromnetz kann das System auch bei wenig oder ganz ohne Sonneneinstrahlung betrieben werden. Das erzeugte Pyrogas lässt sich zudem speichern und zur Stromproduktion einsetzen, um das Netz zu stabilisieren, während Biokohle als Düngemittel genutzt werden kann. Im Notfall können Pyrogas oder Biokohle auch zur Energieversorgung der Pyrolysereaktion selbst verbrannt werden.

In den vergangenen zwei Jahren hat das Konsortium – bestehend aus neun Partnern aus vier Ländern – verschiedene Komponenten entwickelt, untersucht und getestet. Der Schwerpunkt in der ersten Hälfte lag auf der Anpassung des Solarreceivers sowie der Entwicklung zweier Pyrolysereaktoren.

Erster Meilenstein: Charakterisierung der Partikel-Wärmeträger (PHCs)

Im Drehrohfen-Solarreceiver werden PHCs durch konzentriertes Sonnenlicht auf bis zu 800 °C erhitzt. Dadurch können sie Wärme speichern und diese für industrielle Folgeprozesse – hier die Biomasse-Pyrolyse – bereitstellen. Verschiedene PHC-Materialien wurden getestet und nach Kriterien wie Partikelgröße, Fließverhalten, optischen Eigenschaften, Abrieb in den Reaktoren (und somit Einfluss auf Beschichtungen), Kosten und Verhalten nach der Pyrolyse bewertet. Schließlich wurden Olivin,

Sand, Aluminium-Erz (Bauxit) und Kohle als geeignete Materialien ausgewählt. Sie werden derzeit in den Pyrolyseanlagen erprobt.

Projektpartner DLR passt parallel den Solarreceiver an und verbessert ihn; erste Labortestergebnisse werden in der ersten Jahreshälfte 2026 erwartet. Partner RE-CORD hat zudem die Modellierung eines Separators für PHC und Biokohle abgeschlossen, um die Partikel am Ende des Prozesses wiederzugewinnen. Der Separator ist bereits betriebsbereit: die PHCs können erneut im Receiver genutzt werden, während die Biokohle als Dünger dient. Um den Einfluss von Biokohle auf Bodenqualität und Pflanzenwachstum zu bewerten, hat EEAD (eine Forschungseinheit des Projektpartners CSIC) erste Langzeittests gestartet.

Anpassung von zwei Typen von Biomasse-Pyrolysereaktoren

Zwei Reaktortypen werden derzeit von PYSOLO-Partnern entwickelt: RE-CORD konzentriert sich auf einen langsamen Pyrolyse-Schneckenreaktor, in dem eine rotierende Schnecke die Biomasse gleichzeitig transportiert und durch die heißen PHC erhitzt. Partner ICB-CSIC arbeitet an einem Wirbelschichtreaktor – einem schnellen Pyrolysereaktor, bei dem Gas mit ausreichender Geschwindigkeit durch die PHCs strömt, sodass sich diese wie eine Flüssigkeit verhalten. Die gute Durchmischung sorgt für gleichmäßige Temperaturen und verhindert einzelne Hotspots innerhalb des Reaktors.

Die Kombination beider Technologien erlaubt die Untersuchung verschiedener Durchsatzmengen: Wirbelschichtreaktoren eignen sich für Großanlagen, Schneckenreaktoren für kleine und mittlere Anlagen. Beide Demonstrationsanlagen sind derzeit aufgebaut und in Betrieb, aktuell laufen Tests mit den vier ausgewählten PHCs unter unterschiedlichen Bedingungen.

Pyrolyse und das PYSOLO-Modellierungssystem

Partner POLIMI (Politecnico di Milano) hat ein detailliertes Pyrolysemodell entwickelt, das den Output des Prozesses in Abhängigkeit von Betriebsbedingungen und Biomassetyp vorhersagen kann. Dieses Modell wurde in das Gesamtmodell des PYSOLO-Systems integriert, um die techno-ökonomische Leistungsfähigkeit der Anlage zu bewerten. Erste Ergebnisse zeigen eine Steigerung der Kohlenstoffeffizienz um mehr als 25 % sowie eine potenzielle Senkung der Bio-Öl-Kosten um 8 % gegenüber dem konventionellen Fall.

Woher kommt die Biomasse?

Partner Forest Science and Technology Centre of Catalonia (CTFC) untersucht die geeigneten Biomassearten. Analysiert wurden Waldrestholz sowie landwirtschaftliche Reststoffe wie Traubentrester und Olivenmühlenrückstände. Besonders Regionen in Spanien, Italien und Griechenland mit hoher Dichte an Olivenhainen und Weinbergen stehen im Fokus, um mögliche Standorte für Pyrolyseanlagen zu identifizieren – unter Berücksichtigung von Verfügbarkeit, Lagerung und Transport.

Volle Fahrt voraus in die zweite Projektphase

Das nächste Etappenziel ist der Transport der PHCs in den Reaktor. Hierfür wird aktuell getestet, ob z. B. eine Schraube oder ein Stufensystem besser funktioniert. Dafür wurde ein spezieller Versuchsaufbau gebaut, inklusive einer Vorrichtung zur Partikel-Luft-Trennung, um PHCs unter Sauerstoffarmut einzuspeisen. Außerdem folgen eine umfassende Systemanalyse zur Effizienzbewertung, detaillierte techno-ökonomische Studien (TEA) und Lebenszyklusanalysen (LCA), die zeigen sollen, dass der großtechnische Prozess erhebliche negative CO₂-Emissionen erreichen kann. Risiken und potenzielle Gefahrenquellen der Technologien, Materialien und Endprodukte werden parallel umfassend bewertet. Auch ein Scale-up von Labor- auf Industriegröße ist in Planung.

Projektkoordinator Marco Binotti (Politecnico di Milano) ist zuversichtlich:

„Ich bin mit dem bisherigen Projektverlauf sehr zufrieden. Unser Ziel ist es, bis Ende des Projekts alle wichtigen Systemkomponenten auf TRL4 zu bringen sowie die ökologischen und ökonomischen Vorteile des Systems unter realistischen Rahmenbedingungen in der EU zu demonstrieren – als Beitrag zur Kreislaufwirtschaft im mittel- bis langfristigen Maßstab.“

Stakeholder Event in Zaragoza (Spanien), vor Ort und online

Zur Vorstellung der bisherigen Ergebnisse mit besonderem Schwerpunkt auf Biokohle lädt das Projektkonsortium am 6. November 2025 interessierte Stakeholder aus Industrie, Wissenschaft, Landwirtschaft und Politik nach Zaragoza ein. Das Event bietet neben einer Projektvorstellung auch eine geführte Besichtigung der Forschungsanlagen am Instituto de Carboquímica (ICB-CSIC), wo der Wirbelschichtreaktor entwickelt wird. Abgerundet wird die Veranstaltung mit einem Networking-Lunch.

Weitere Infos & Anmeldung: <https://pysolo.eu/news-media/>

Projekt-Website: <https://pysolo.eu>

Projektvideo: <https://pysolo.eu/news-media/#video>

Förderhinweis:

Gefördert durch die Europäische Union. Die hier geäußerten Ansichten spiegeln ausschließlich die Meinung der Autor:innen wider und entsprechen nicht notwendigerweise denen der EU oder der CINEA. Weder die Europäische Union noch die Förderbehörde übernehmen Verantwortung.

Alle Pressemitteilungen des nova-Instituts, Bildmaterial und mehr zum Download (frei für Presse Zwecke) finden Sie auf <https://nova-institute.eu/news/pr/>

Verantwortlicher im Sinne des deutschen Presserechts (V. i. S. d. P.):

Dipl.-Phys. Michael Carus (Geschäftsführer)
nova-Institut für politische und ökologische Innovation GmbH

Leyboldstraße 16 Tel: +49 2233 460 14 00
50354 Hürth Fax +49 2233 460 14 01
Germany contact@nova-institut.de

Die **nova-Institut GmbH** arbeitet seit Mitte der 90er Jahre im Bereich der Nachhaltigkeit und konzentriert sich heute vorrangig auf das Thema Erneuerbare Kohlenstoffkreisläufe (Recycling, Bioökonomie und CO₂-Nutzung/CCU).

Als unabhängiges Forschungsinstitut unterstützt **nova** damit insbesondere Kunden der Chemie-, Kunststoff- und Werkstoffindustrie bei der Transformation von fossilem zu erneuerbarem Kohlenstoff aus Biomasse, direkter CO₂-Nutzung und Recycling.

Sowohl in der Begleitforschung von internationalen Innovationsprojekten als auch in der individuellen, wissenschaftlich fundierten Unternehmensberatung beschäftigt sich bei **nova** ein multidisziplinär zusammengesetztes Team aus Wissenschaftlern mit dem gesamten Themenspektrum von erneuerbaren Rohstoffen, Technologien und Märkten über Ökonomie, politische Rahmenbedingungen, Ökobilanzen und Nachhaltigkeit bis hin zur Unterstützung bei Kommunikation, Zielgruppenansprache und Strategieentwicklung.

50 Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Disziplinen arbeiten so gemeinsam an der Defossilisierung der Industrie und für eine klimaneutrale Zukunft. Mehr Informationen unter: nova-institute.eu – renewable-carbon.eu

Abonnieren Sie unseren Newsletter unter <https://renewable-carbon.eu/newsletters>