

BC4I

Biochar for Industry

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Vorzeigeregion Energie (KP 2020), Vorzeigeregion Energie - Konjunkturpaket	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2021	Projektende	31.03.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords	biochar; biomass pyrolysis; tar reforming; metallurgical industry; efficiency		

Projektbeschreibung

BC4I ist Teil der thematischen Modellregion NEFI, die energieintensive Industrien sowie deren Dekarbonisierung in den Mittelpunkt eines langfristigen Innovationsprozesses stellt, um die technologische Entwicklung voranzutreiben. BC4I leistet einen Beitrag zu den NEFI-Innovationsfeldern Energieeffizienz und neue Prozesse sowie Erneuerbare Energie, Speicherung und Demand-Side Management durch die Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Herstellung von Biokohle (zur Anwendung in der metallurgischen Industrie), Ökostrom und Wärme bei bisher unerreicht hoher Energieumwandlungseffizienz von >90% (bez. auf den Heizwert des Ausgangsmaterials) aus kostengünstiger Biomasse. Die metallurgische Industrie ist für einen erheblichen Anteil der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich, weshalb dringend geeignete Minderungsstrategien erforderlich sind. Eine Option ist die Substitution fossilen Kohlenstoffes durch Biokohle. Dazu soll ein bestehendes Biomassepyrolyse-Konzept hinsichtlich Prozesseinstellungen und -regelung angepasst werden, um Biokohle herzustellen, die den Anforderungen der metallurgischen Industrie hinsichtlich chemischer und physikalischer Eigenschaften entspricht. Um wirtschaftlich wettbewerbsfähig zu sein, konzentriert sich BC4I auf (i) den Einsatz kostengünstiger Rohstoffe wie z.B. Windwurf- und Käferholz, die in Österreich in ausreichenden Mengen verfügbar sind, und (ii) die Entwicklung einer neuartigen direkten Pyrolysegasnutzung in Gasmotoren über eine thermo-katalytische Teerreformierung. Zusätzliche Einnahmen aus dem Strom- und Wärmeverkauf sollen wettbewerbsfähige Preise für Biokohle von unter 300 €/Tonne ermöglichen. Das neue Verfahren soll somit für Betreiber von Heizwerken und KWK-Anlagen interessant sein, die bereit sind, sich einem wirtschaftlich attraktiven Bioraffinerie-Ansatz zuzuwenden, sowie für Industriebetriebe, die die Biokohle einsetzen.

Die geplanten Arbeiten beruhen auf System- und Komponentensimulationen mit CFD-Modellen unter Verwendung neu entwickelter innovativer Modellierungswerkzeuge, experimentellen Arbeiten an Prototypen zum Pyrolyseprozess und zur Gasreformierung, Laborexperimenten mit der hergestellten Biokohle zur Untersuchung ihrer Eignung für die metallurgische Industrie sowie damit verbundenen techno-ökonomischen Prozessevaluierungen. Ein Industrie-Beirat soll bzgl. der Berücksichtigung aller relevanten technischen, wirtschaftlichen und strategischen Rahmenbedingungen unterstützen.

Abstract

BC4I is part of the NEFI thematic model region that positions energy intensive and manufacturing industries and their

decarbonization in the center of a long-term innovation process to boost technological development. BC4I contributes to the NEFI-innovation fields Energy Efficiency & New Processes as well as Renewable Energy, Storage & DSM through the development of a new process to produce biochar for application in the metallurgical industry, green electricity and heat at a so far unreached high energy conversion efficiency of more than 90% (related to the NCV of the feedstock) from low-cost biomass.

The metallurgical industry is responsible for a considerable share of the world's CO₂ emissions, thus appropriate mitigation strategies are urgently needed. One feasible option is the substitution of fossil carbon by biochar. To facilitate this, an already existing biomass pyrolysis reactor concept shall be adapted in terms of process settings and control in order to produce biochar which is suitable for that purpose, i.e. complies with the demands of the metallurgical industry in terms of chemical composition and physical properties. To reach also economic compliance, the project focuses on (i) the application of low-cost feedstocks such as low-quality fallen timber and beetle wood, which are available in sufficient amounts in Austria and (ii) the development of a novel pyrolysis gas utilization route based on a combined thermal and catalytic tar reforming to allow a direct utilization in a gas engine. The additional income from electricity and heat sales shall facilitate a competitive biochar price of below 300 €/ton. Therefore, the new process shall be attractive for both, owners and operators of heating and CHP plants who are willing to turn to an economically attractive bio-refinery approach and industries who want to apply the biochar.

The work to be performed shall be based on system and component simulations with CFD models under consideration of newly developed innovative modelling tools, experimental work on the pyrolysis process and the gas upgrading at prototypes, lab-experiments with the biochar produced in order to investigate its suitability for the metallurgical industry as well as accompanying techno-economic process evaluations. An industrial advisory board shall ensure that all relevant technical, economic and strategic constraints are considered appropriately.

Projektkoordinator

- BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH

Projektpartner

- Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH
- Catator AB
- Montanuniversität Leoben