

Abschlussarbeit B.Sc./M.Sc. (m/w/d)

Untersuchung der thermochemischen Umwandlung von mechanisch aufbereitetem AI und AII Altholzsortimenten sowie von Straßenbegleitholz

Problemstellung:

Aufgrund des weltweit gestiegenen Energieverbrauchs und des Anstieges der Energiepreise kommt der Nutzung von biogenen Festbrennstoffen zur Energiebereitstellung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen eine wichtige Rolle zu. Dies erfordert einschneidende Maßnahmen zur Reduzierung der anthropogenen CO₂-Emissionen, die kurz- und mittelfristig umgesetzt werden müssen, einschließlich erheblicher Energieeinsparungen und des Ersatzes fossiler Brennstoffe. Derzeit wird hauptsächlich hochwertiges Holz als erneuerbarer Festbrennstoff eingesetzt. Es besteht jedoch eine hohe Nachfrage nach naturbelassenem Holz z.B. in der verarbeitenden Industrie, die in einer zukünftigen Bioökonomie sogar noch steigen wird. Am Ende der Kaskadennutzung muss das Altholz aus dem Kreislauf ausgeschlossen werden, wodurch ein hohes Potenzial besteht, um einen hochwertigen Brennstoff mit hoher Wertschöpfung bereitzustellen. Diese Materialien zeichnen sich jedoch u.a. durch einen erhöhten Stickstoff, Chlor- und Schwermetallgehalt (wie Zn, Pb, Cd oder Hg) aus, die während der thermochemischen Umwandlung vor allem zu einer vermehrten Freisetzung von stickstoff- und chlorhaltigen Verbindungen als auch von partikelgebundenen Emissionen führen können. Eine einfache und effektive Möglichkeit die Brennstoffeigenschaften zu verbessern, ist die Zerkleinerung und Absiebung der Feinstfraktionen im Brennstoff, in der sich die Schadstoffe akkumulieren können. Diese Art der Aufbereitung und die Auswirkung auf das thermochemische Verhalten wurde bisher nur in einem begrenzten Umfang für naturbelassene Biomassen [1-3] sowie für heterogene Altholzsortimente [4] untersucht.

Zielstellung:

Vor diesem Hintergrund sollen im Rahmen einer Abschlussarbeit zunächst die theoretischen Grundlagen zur Aufbereitung und -nutzung von Altholz und Straßenbegleitholz erarbeitet werden. Darauf aufbauend sollen verschiedene heterogene Altholzsortimente mit unterschiedlichen Siebeinsätzen in einer Hammermühle zerkleinert und fraktioniert werden. Die einzelnen Fraktionen werden bzgl. ihrer Eigenschaften analysiert, um daraufhin das Abbrand- und Emissionsverhalten in einer TGA/STA gekoppelt mit FTIR-GC/MS zu untersuchen. Theoretisch wie auch praktisch ergeben sich folgende Arbeitsschwerpunkte:

- Ermittlung zum Stand des Wissens und Technik zur Aufbereitung und Nutzung von Altholz und Straßenbegleitholz,
- Mechanische Aufbereitung von AI und AII Altholz und Straßenbegleitholz (Zerkleinerung und Fraktionierung),
- Analyse der chemischen und physikalisch-mechanischen Brennstoffeigenschaften der gewonnenen Fraktionen,
- Untersuchung des Abbrand- und Emissionsverhaltens in einer TGA/STA gekoppelt mit FTIR-GC/MS,
- Darstellung und Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von rohstoff- und prozessspezifischen Empfehlungen zur Brennstoffaufbereitung.

Wir bieten Ihnen:

- Einen guten fachlichen Einstieg in die Thematik sowie eine kompetente und motivierte Unterstützung bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung,
- Einen modernen, gut ausgestatteten Arbeitsplatz und ein fortschrittlich eingerichtetes Labor- und Technikum,
- Einen Einstieg in das Thema der Aufbereitung und energetischen Nutzung sowie Analyse von biogenen Festbrennstoffen.

Wir erwarten von Ihnen:

- ein fortgeschrittenes natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium
- ergebnisorientiertes Arbeiten und Analysefähigkeit von Aufgaben- und Problemstellungen
- Kenntnisse im Umgang zur Aufbereitung und Nutzung von Biomasse oder Kohle sind von Vorteil

Die Arbeit kann in Englisch oder Deutsch angefertigt werden.

Beginn: ab 01.10.2020

Dauer: mind. 12 Wochen

Literatur:

- [1] T. Zeng, D. Kuptz, K. Schreiber, C. Schön, F. Schulmeyer, V. Zelinski, A. Pollex, H. Borchert, A. Loewen, H. Hartmann, V. Lenz, M. Nelles, Impact of adhering soil and other extraneous impurities on the combustion and emission behavior of forest residue wood chips in an automatically stoked small-scale boiler, *Biomass Conv. Bioref.* 9 (1) (2019) 99-116. <https://doi.org/10.1007/s13399-018-00368-z>.
- [2] A. Pollex, S. Lesche, D. Kuptz, T. Zeng, G. Kuffer, J. Mühlberg, H. Hartmann, V. Lenz, Influence of screening and drying on low quality wood chips for the application in small-scale gasification plants, *Chem. Eng. Technol.* 43 (8) (2020) 1-14. <https://doi.org/10.1002/ceat.202000034>.
- [3] Christoph Huber, Huberta Krolltner and Karl Stampfer, Performance of a Mobile Star Screen to Improve Woodchip Quality of Forest Residues, *Forests* 8 (5) (2017) 171. <https://doi.org/10.3390/f8050171>.
- [4] T. Brunner, I. Oberberger, M. Wellacher, Altholzaufbereitung zur Verbesserung der Brennstoffqualität: Möglichkeiten und Auswirkungen, 2005. <https://www.bios-bioenergy.at/uploads/media/Paper-Brunner-Altholzaufbereitung-2005-10-11.pdf>.

Bearbeitungsort: Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH
Torgauer Straße 116
04347 Leipzig

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dipl.-Ing (FH) Thomas Zeng
Tel.: +49-341-2434-542
E-Mail: thomas.zeng@dbfz.de

M.Sc., LL.M. Roman Adam
Tel.: +49-341-2434-550
E-Mail: roman.adam@dbfz.de