



GASASH

Thermo-chemische Konversion von Reststoffen in einem Vergaser-BHKW mit gekoppelter Aschegewinnung

03KB139A-C

Laufzeit: 1.09.2018 – 31.08.2020

Thomas Schliermann^{1*}, André Herrmann¹, Ingo Hartmann¹, Wolfgang Wiest², Jörg Ho², Frederik Köster³, Jonas Zimmermann³

Hintergrund

Bei in großen Mengen anfallenden Reststoffen wie Gärresten oder Reisspelzen ist die Verwertung noch nicht abschließend gelöst. Es besteht Bedarf an innovativen Strategien zur Verbesserung der gesamten Verwertungskette. Eine Möglichkeit besteht in der kombinierten energetischen und stofflichen Verwertung dieser aschereichen Reststoffe. Aufgrund ihrer Inhaltsstoffe ergeben sich bei der thermischen Umsetzung solcher Biomassen zusätzliche Anforderungen wie z.B. hohe Ascheanteile, Aschekristallisation, erniedrigte Ascheerweichungstemperaturen und erhöhte Emissionen.

Viele der genannten Herausforderungen bei der thermischen Umsetzung hängen stark von den Konversionstemperaturen ab. Im Projekt wird deshalb angestrebt, eine Vergaser-BHKW-Anlage im temperaturflexiblen Betrieb zu entwickeln und zu betreiben, damit auch aschereiche Reststoffe einsetzbar sind. Dadurch kann die Brennstoffvariabilität einer solchen Anlage erhöht werden.

Es soll eine Gesamtprozessentwicklung aus Vergaser und BHKW erfolgen und hinsichtlich der Produktgasqualität und BHKW-Emissionen optimiert sowie Verwertungsmöglichkeiten für die anfallenden Aschen untersucht werden. Eine Inwertsetzung der anfallenden Aschen ist hier besonders für siliziumreiche Reststoffe wie Reisspelzen in Form von amorphem biogenem Silika angestrebt (vgl. Abb. 5).

Ist-Stand-Bestimmung - LiPRO-Anlage mit Holz

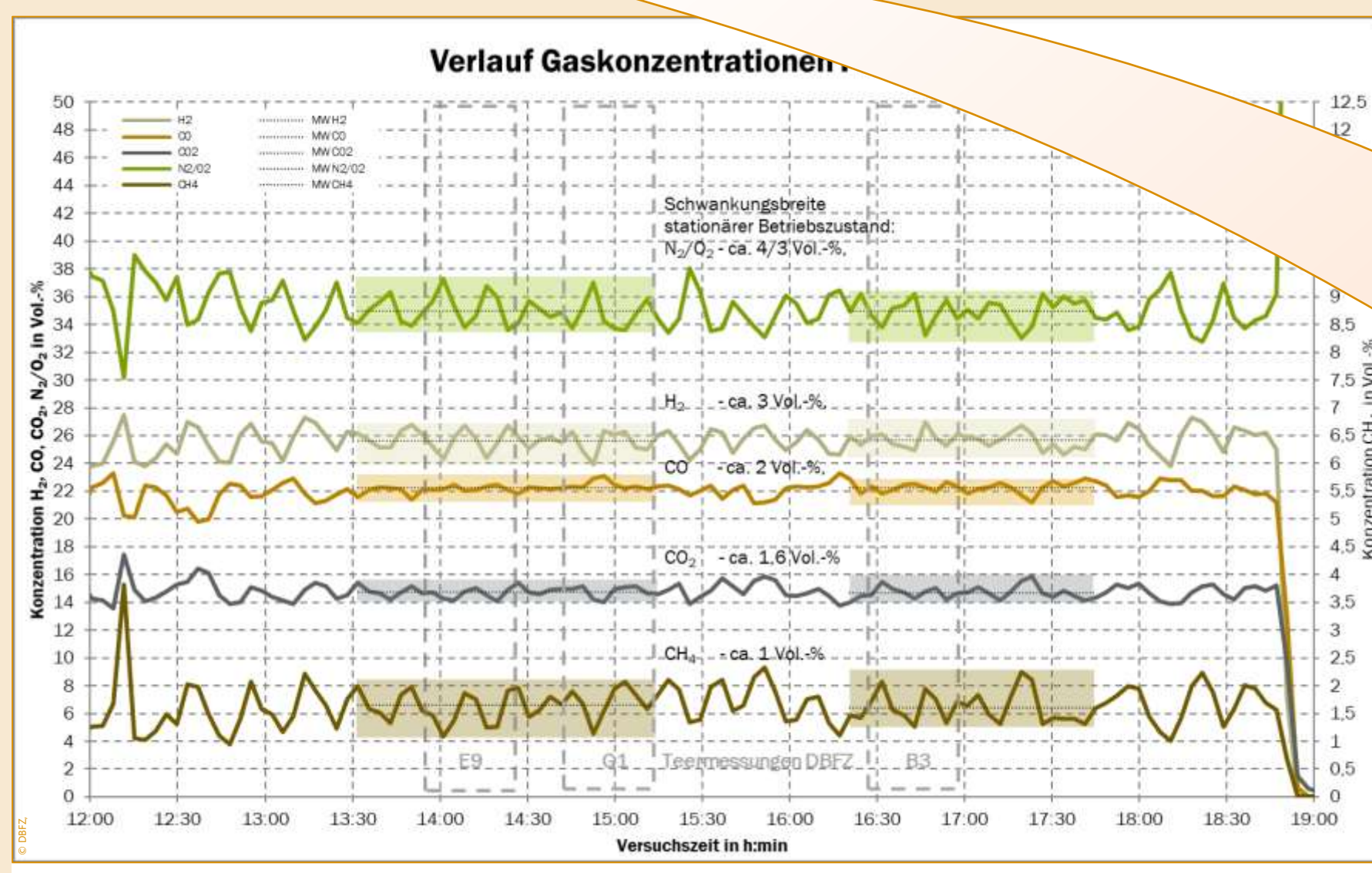


Abb. 2: Gaszusammensetzung im kalten, trockenen Produktgas (Brennstoff Holz)

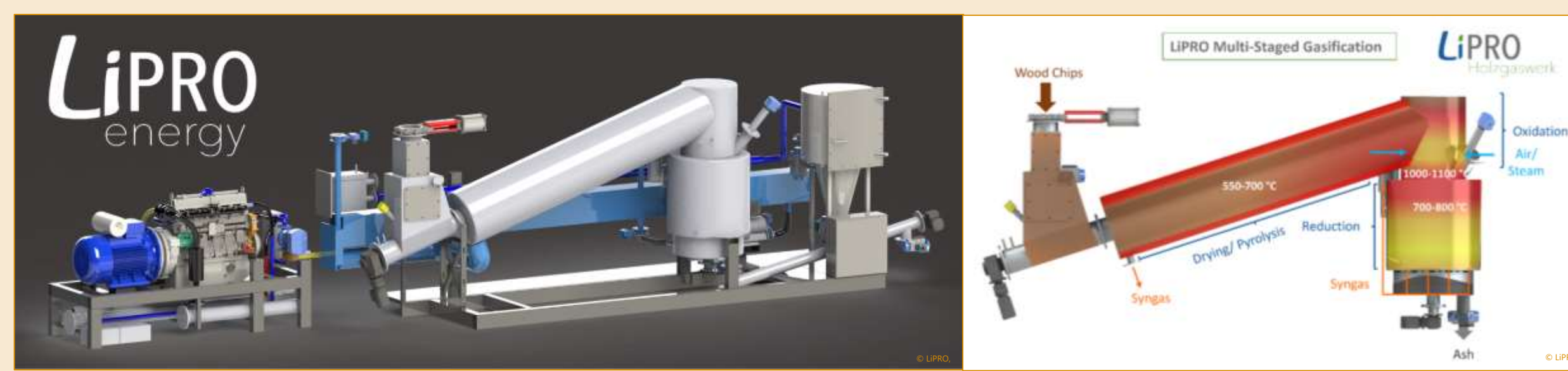


Abb. 1: Vergaser-BHKW der Firma LiPRO

Optimierung LiPRO-Anlage für temperaturflexiblen Betrieb mit unterschiedlichen aschereichen Brennstoffen



Abb. 3: Messtechnikaufbau einer Versuchsreihe zur Anlagenoptimierung

Ascheuntersuchungen hinsichtlich der Nutzbarkeit

Zwischenergebnisse

- Abb.2 zeigt exemplarisch die Produktgaszusammensetzung inkl. Schwankungsbreiten für Referenzbetrieb mit Holz als Brennstoff an der Vergaser-BHKW-Anlage der Firma LiPRO (vgl. Abb. 1). Parallele Messungen des DBFZ und der FH-SWF zeigen kleine Abweichungen, die im Bereich der normalen Messunsicherheit der Analysatoren liegen und damit vergleichbar sind.
- Die Bestimmung der Teerbelastung des Produktgases erfolgt durch das DBFZ mittels gravimetrischer Hausmethode und die FH-SWF mit der Petersensäule. Beide Messverfahren werden hinsichtlich vergleichbarer Ergebnisse untersucht und optimiert. Bisher bestehende Unterschiede in den ermittelten Teerbelastungen beider Messverfahren werden im weiteren Projektfortgang optimiert.
- Die Ermittlung der gasförmigen und partikularen BHKW-Emissionen (vgl. Abb. 4) wird mittels mobilem FTIR bzw. gravimetrischer Gesamtstaubmessung durch das DBFZ durchgeführt. Nimmt man eine Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt für Holzgas-BHKW als Grundlage, so zeigt sich für die untersuchten Betriebsbedingungen Minderungsbedarf bei Kohlenstoffmonoxid, Stickstoffoxiden und Benzol. Aktuell werden am DBFZ an das BHKW-Abgas angepasste Katalysatoren entwickelt und getestet. Die so entwickelten Katalysatoren werden an einer mobilen Katalysator-Testapparatur (vgl. Abb. 4) direkt im BHKW-Abgas hinsichtlich des Alterungsverhaltens untersucht, um ein Konzept für eine effektive Emissionsminderung ableiten zu können.
- Bezüglich der Eigenschaften der entstehenden Aschen werden aktuell von den Projektpartnern FH-SWF und dem DBFZ in Zusammenarbeit mit einem Unterauftragnehmer umfassende Charakterisierungen der Filter- bzw. Rostaschen durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass aufgrund der Komplexität der Aschen hinsichtlich verschiedener Charakteristika weiterführende Untersuchungen nötig sind, um vorhandene Unterschiede in den Ergebnissen aufzuklären.
- Durch die FH-SWF erfolgte eine vollständige Bilanzierung des Referenzbetriebs mit Brennstoff Holz, dazu werden Gleichgewichtsrechnungen und Laborversuche zur Auslegung des für aschereiche Reststoffe wichtigen temperaturflexiblen Betriebs durchgeführt. Die so ermittelten Betriebspunkte konnten in ersten Versuchskampagnen erfolgreich validiert werden.
- Bezüglich der Anlagenentwicklung hinsichtlich aschereicher Reststoffe erfolgten Anpassungen und Umbauten an der Vergaser-BHKW-Anlage. Auch die messtechnische Ausstattung (vgl. Abb. 3) der Anlage wurde signifikant erweitert. Dadurch konnten bereits erfolgreich Brennstoffmischungen aus Holz und Reisspelzen eingesetzt werden. Aktuell werden Versuche zur Erweiterung der Brennstoffvariabilität im Zusammenhang mit einem stabilen, reproduzierbaren Anlagenbetrieb durchgeführt.

Untersuchung des Emissionsverhaltens der LiPRO-Anlage mit unterschiedlichen Brennstoffen und Katalysatoren

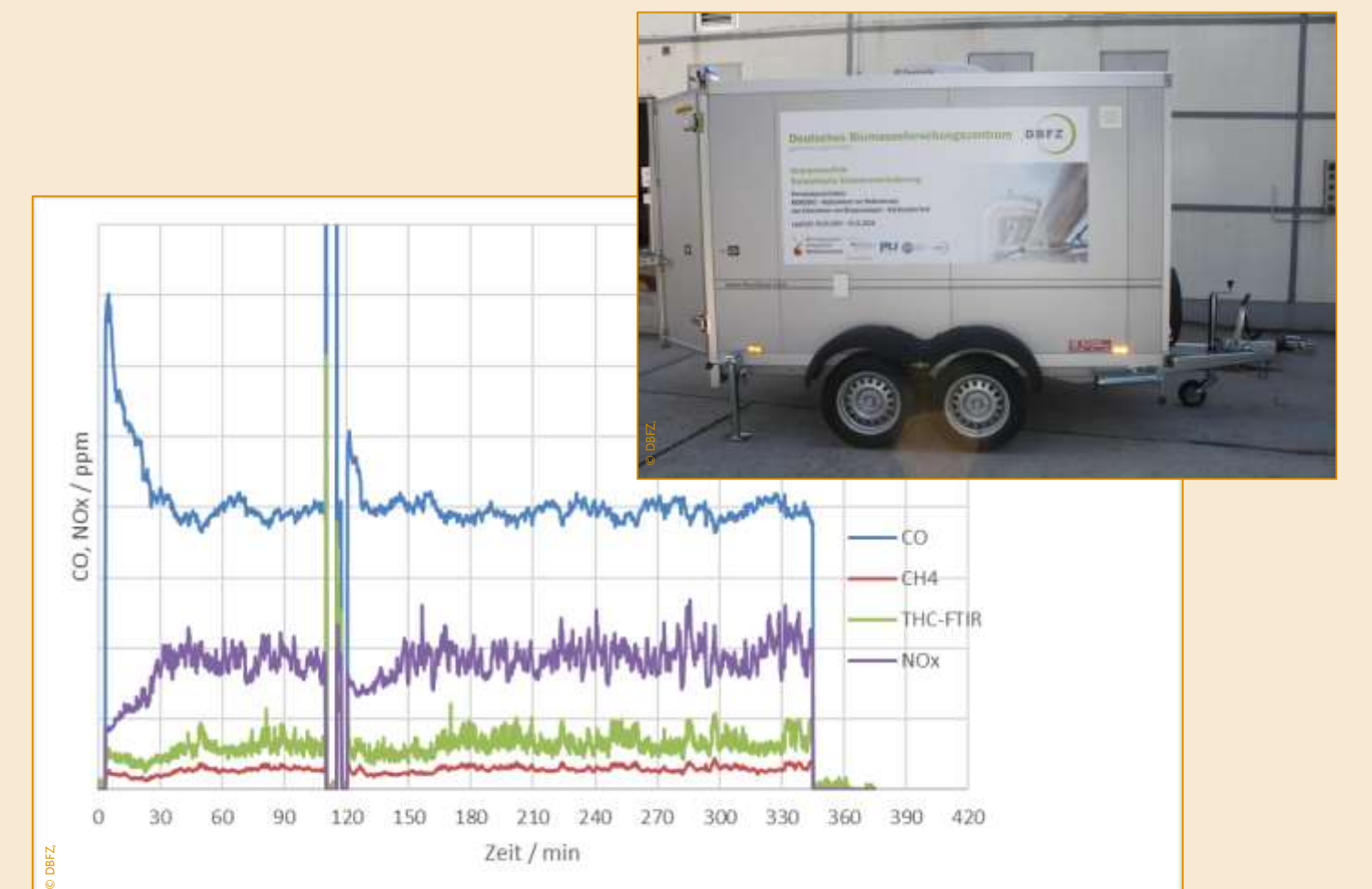


Abb. 4: unten: Emissionsverlauf bei der Ist-Stand-Bestimmung oben: Mobile Katalysator-Testapparatur (MoKatTA)

Ziel

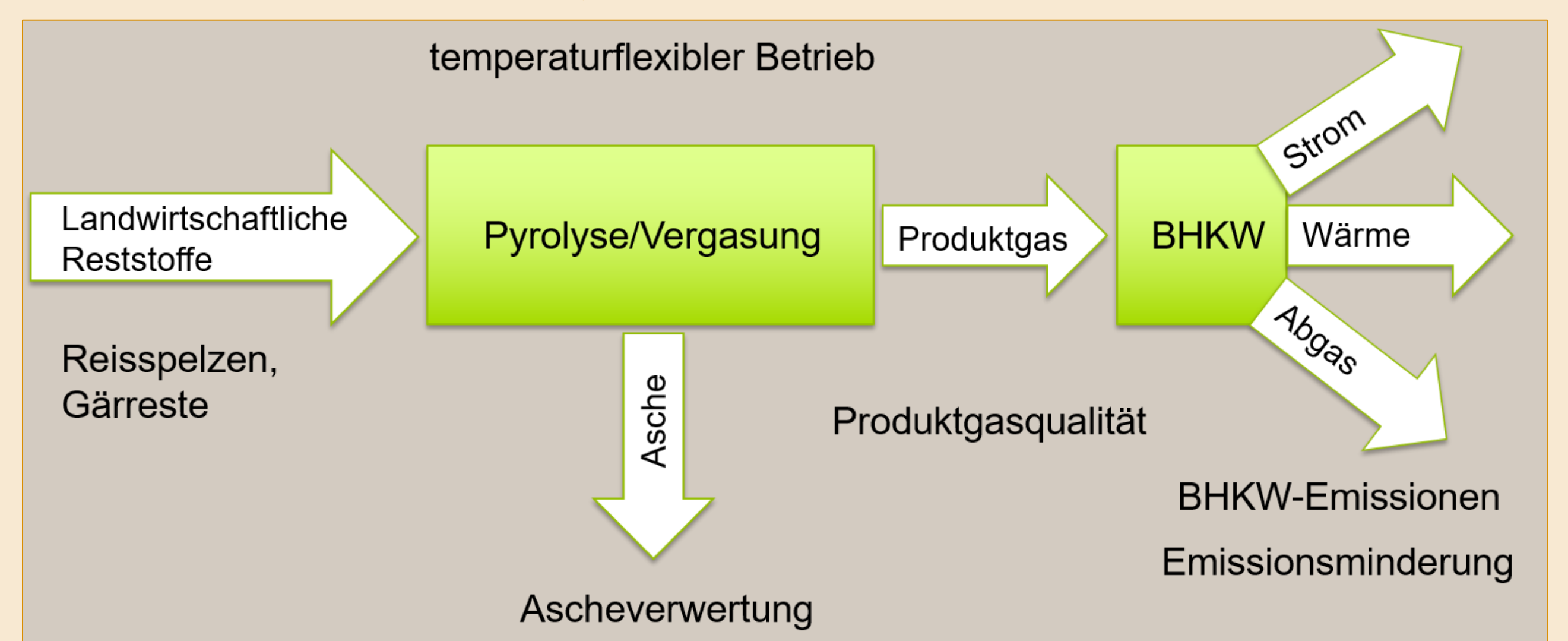


Abb. 5: GASASH-Projekt als Fließbild

Ansprechpartner Posterbeitrag:

* Thomas Schliermann
E-Mail: thomas.schliermann@dbfz.de
Tel.: +49(0)341 2434 - 463



¹ DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH
Torgauer Straße 116
04347 Leipzig



² Fachhochschule Südwestfalen
Standort Meschede
Jahnstr. 23
59872 Meschede



³ LiPRO Energy GmbH & Co. KG
Ostkamp 22
26203 Wardenburg



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages