



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG



Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
Reiche Zeche • 09596 Freiberg • Tel. Sekretariat 03731/39-4511 • Fax 03731/39-4555 • E-Mail evt@iec.tu-freiberg.de

Abschlussbericht

Kurzdarstellung und eingehende Darstellung

Verbundvorhaben HotVeGas II:

**Grundlegende Untersuchungen zur Entwicklung zukünftiger
Hochtemperaturvergasungs- und –gasaufbereitungsprozesse für
dynamische Stromerzeugungs- und -speichertechnologien**

Förderkennzeichen: 0327773G

Verbund Nr. 01057954

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Förderkennzeichen **0327773G** gefördert. Die Verantwortung dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

ausführende Stelle: TU Bergakademie Freiberg
Institut für Energieverfahrenstechnik und
Chemieingenieurwesen (IEC)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Bernd Meyer

Autoren Dipl.-Ing. Kristin Boblenz
Dipl.-Ing. Christian Wolfersdorf
Dipl.-Ing. Konrad Uebel
Dipl.-Ing. Kevin Günther
Dr. Markus Reinmöller
Dr. Stefan Guhl

Förderzeitraum: 01.09.2011 – 31.08.2015

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Freiberg, 18. April 2016

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	15
1 Aufgabenstellung.....	21
2 Voraussetzungen	22
3 Planung und Ablauf des Vorhabens	24
4 Wissenschaftlicher und technischer Stand	25
5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	27
6 Erzielte Ergebnisse und Verwendung der Zuwendung	28
6.1 Brennstoffanalyse und kinetische Untersuchungen.....	31
6.1.1 Charakterisierung von Brennstoffen und Brennstoffmischungen.....	31
6.1.2 Ergebnisse der thermogravimetrischen Untersuchungen zur Pyrolyse von Festbrennstoffen.....	39
6.1.3 Strukturuntersuchungen an Pyrolysekoks	68
6.1.4 Ergebnisse zur Untersuchung der heterogenen Vergasung	84
6.2 Schlackecharakterisierung und numerische Simulation.....	100
6.2.1 Vergasermodellierung in MATLAB®.....	100
6.2.2 Weiterentwicklung des CFD-Code „coalFoam“ und Anwendung für die Vergasermodellierung.....	107
6.2.3 Dokumentation zu „coalFoam“ (OpenFOAM®)	119
6.2.4 Weiterentwicklung der Schlackemodellierung	152
6.2.5 Schlackecharakterisierung	157
6.2.6 Entwicklung eines Metamodells zur Kopplung ChemApp®– OpenFOAM®.....	167
6.2.7 Kopplung von coalFoam und slagInterFoam	197
6.2.8 Entwicklung und Optimierung eines Quenchdesigns.....	204
6.3 Flowsheetsimulation und Gesamtsystembetrachtungen.....	219
6.3.1 Konzeptentwicklung	219
6.3.2 Einzelprozessmodellierung	232
6.3.3 Gesamtprozesskettenmodellierung.....	297
6.3.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.....	335
6.3.5 Speicherkonzept Deutschland.....	357
6.4 Zusammenfassung.....	369
7 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	371
8 Notwendigkeit der geleisteten Arbeit	372
9 Verwertungsplan	373

10	Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordener Fortschritt.....	375
11	Veröffentlichung der Ergebnisse.....	376
12	Literaturverzeichnis	379
	Anhang	397