

Untersuchung zur Verwertung carbonfaserhaltiger Abfälle im Zementwerk

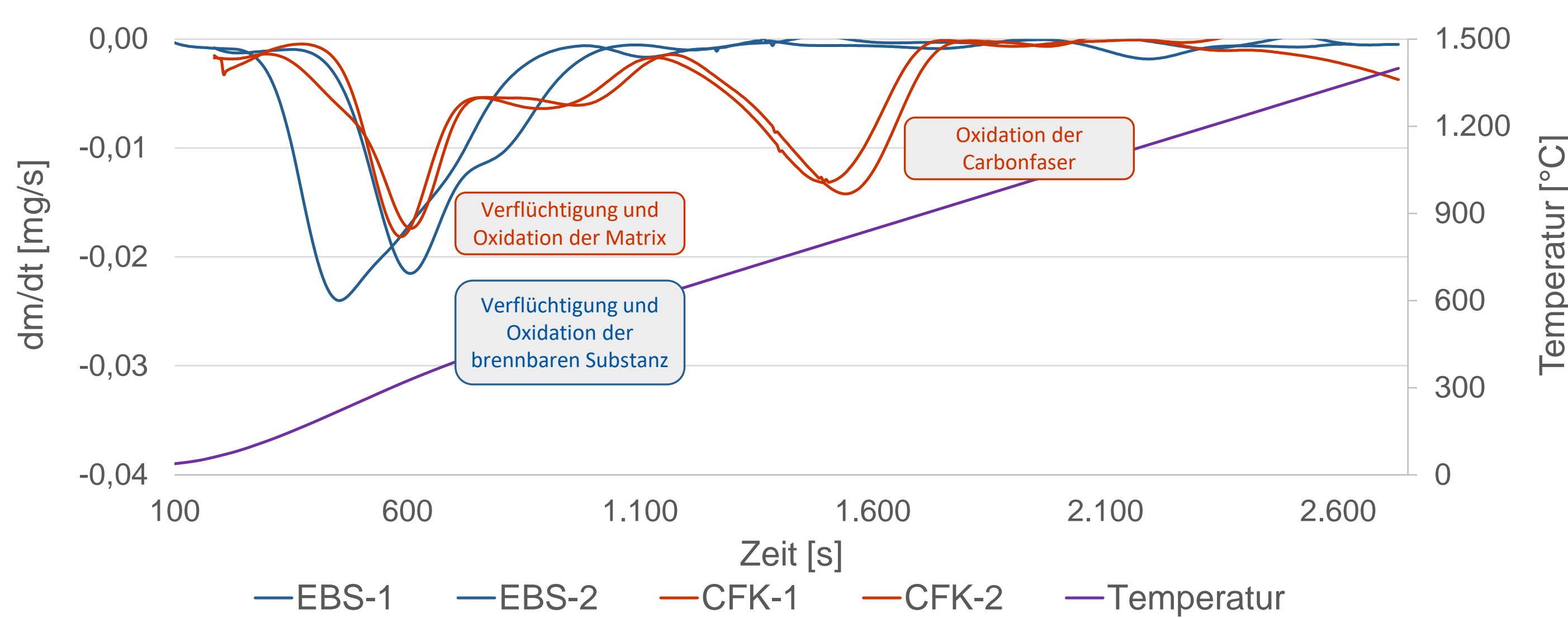
Isabel Kaphahn, M.Sc., Kirsten Stark, M.Sc.

Motivation und Zielsetzung

- **Eingeschränkte Recyclingfähigkeit** carbonfaserverstärkter Kunststoffe (CFK): Entstehung nicht-rezyklierbarer Reststoffe und Bildung gesundheitsschädlicher Faserbruchstücke (WHO-Charakteristik)
- Konventionelle thermische Abfallbehandlungsanlagen zur vollständigen Umsetzung von Carbonfasern nicht geeignet, Zementdrehrohrprozess erscheint aufgrund höherer Temperaturen und Verweilzeiten vielversprechend
- **Ziel des Projekts:** Langzeitversuche zur Verifizierung eines stofflich-energetischen Verwertungspfadens carbonfaserhaltiger Abfälle im Zementwerk

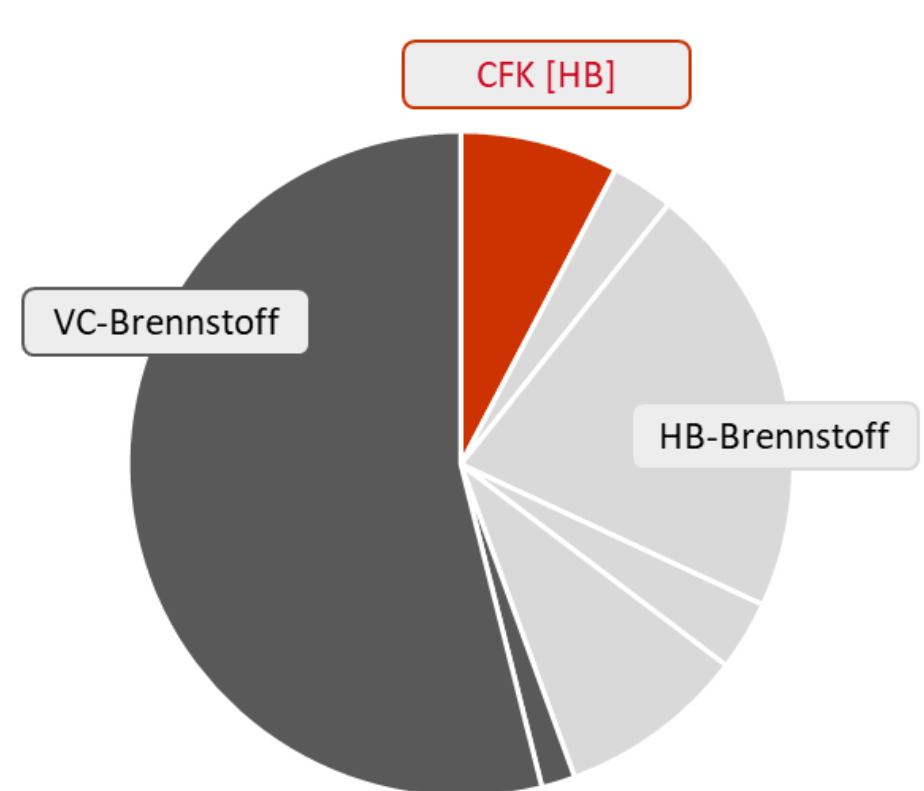
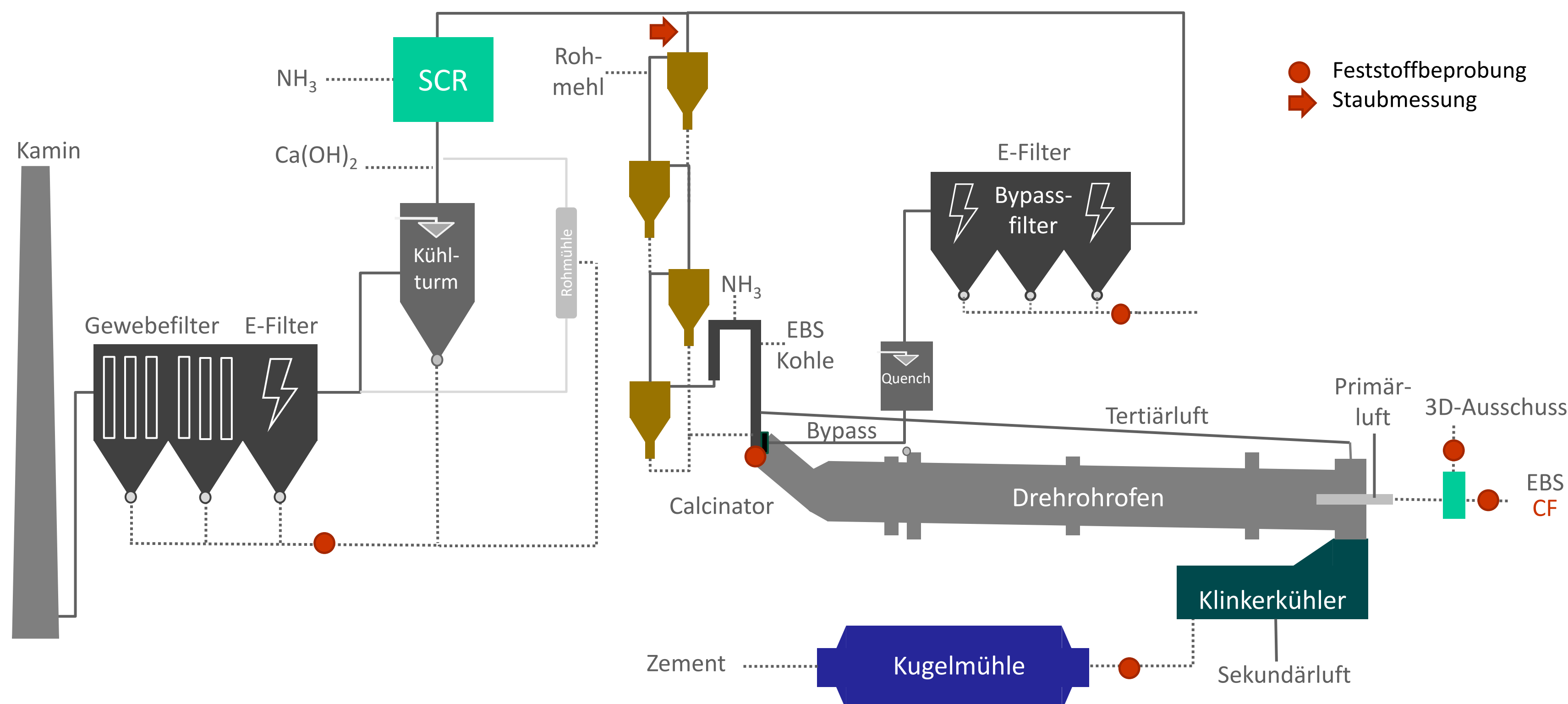
Laboruntersuchungen

- **Thermogravimetrische Analysen** zur Voruntersuchung der CFK-Zersetzung bei Prozessbedingungen
- Vergleich von CFK- und Ersatzbrennstoff-(EBS)-Verbrennung in Luftatmosphäre (Aufheizen mit 30 K/min)
- Verbrennung von CFK zweistufig, erst Oxidation der Kunststoffmatrix, dann Oxidation der CF bei $\approx 900\text{ }^\circ\text{C}$



Versuchsplanung

Übersicht der Mess- und Probenahmestellen



Durchführung des Großversuchs

- **Ziel:** Nachweis des Umsetzungsgrades von CF im Zementdrehrohrprozess
- **Aufgabe:** 5 Tonnen CF-Material über 5 Stunden durch den Hauptbrenner, um ca. 5% des Gesamt-Brennstoffinputs zu ersetzen
- Verwendung von CF-Material mit möglichst kleiner Korngröße
- **Probenahme:** alle In- und Outputströme, Staubmessung im Rohgas (nach VDI 2066)
- Begleitende Arbeitsplatzmessungen
- Referenzmessungen, -probenahmen und Nachbeprobungen
- **Auswertung:** Mikroskopische Untersuchung der Proben auf CF-Rückstände

Fazit und Ausblick

- Eindüsung des CF-Materials durch den Hauptbrenner in das Zementdrehrohr erfolgreich, keine direkten Auswirkungen auf den laufenden Betrieb
- Mikroskopische Analyse zum Nachweis von CF-Rückständen in Filterstäuben, Staubproben und Klinkerproben ausstehend, erste Fasernachweise weisen auf unvollständige Zersetzung hin
- **Herausforderungen für großtechnische Umsetzung:** Vorzerkleinerung der CF notwendig, geschlossenes System für Anlieferung, Aufgabe und Dosierung realisieren, um Exposition von CF mit WHO-Charakteristik auszuschließen



Durchführung des Großversuchs

- Probenahme des Referenzzustands (Bild: EBS)
- Probenahme des Referenzzustands (Bild: Staubprobenahme im Rohgas)
- Beprobung des CF-Inputmaterials
- Aufgabe von 5 Mg CFK über 5 h durch den Hauptbrenner
- Beprobung aller In- und Outputströme (Bild: 3D-Ausschuss)
- Staubprobenahme im Rohgas (VDI 2066)
- Nachbeprobung (Bild: Staubprobe aus dem Rohgas)
- Begleitende Arbeitsplatzmessungen (Bild: am 3D-Ausschuss)



Projektpartner
vdz

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Kontaktperson zum Poster:
Isabel Kaphahn, M.Sc.
TEER, RWTH Aachen
Wüllnerstr. 2, 52062 Aachen, Deutschland



Telefonnummer: +49 241 80 90714
E-Mail: kaphahn@teer.rwth-aachen.de
Webseite: www.teer.rwth-aachen.de