

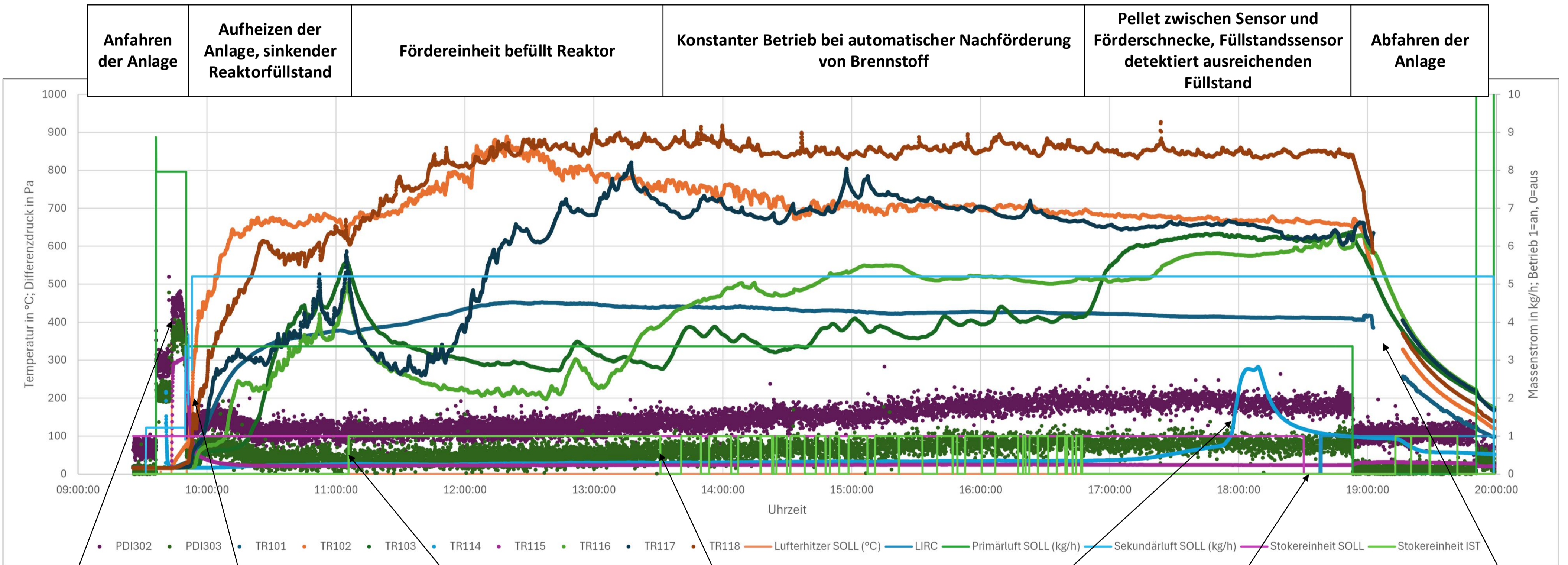
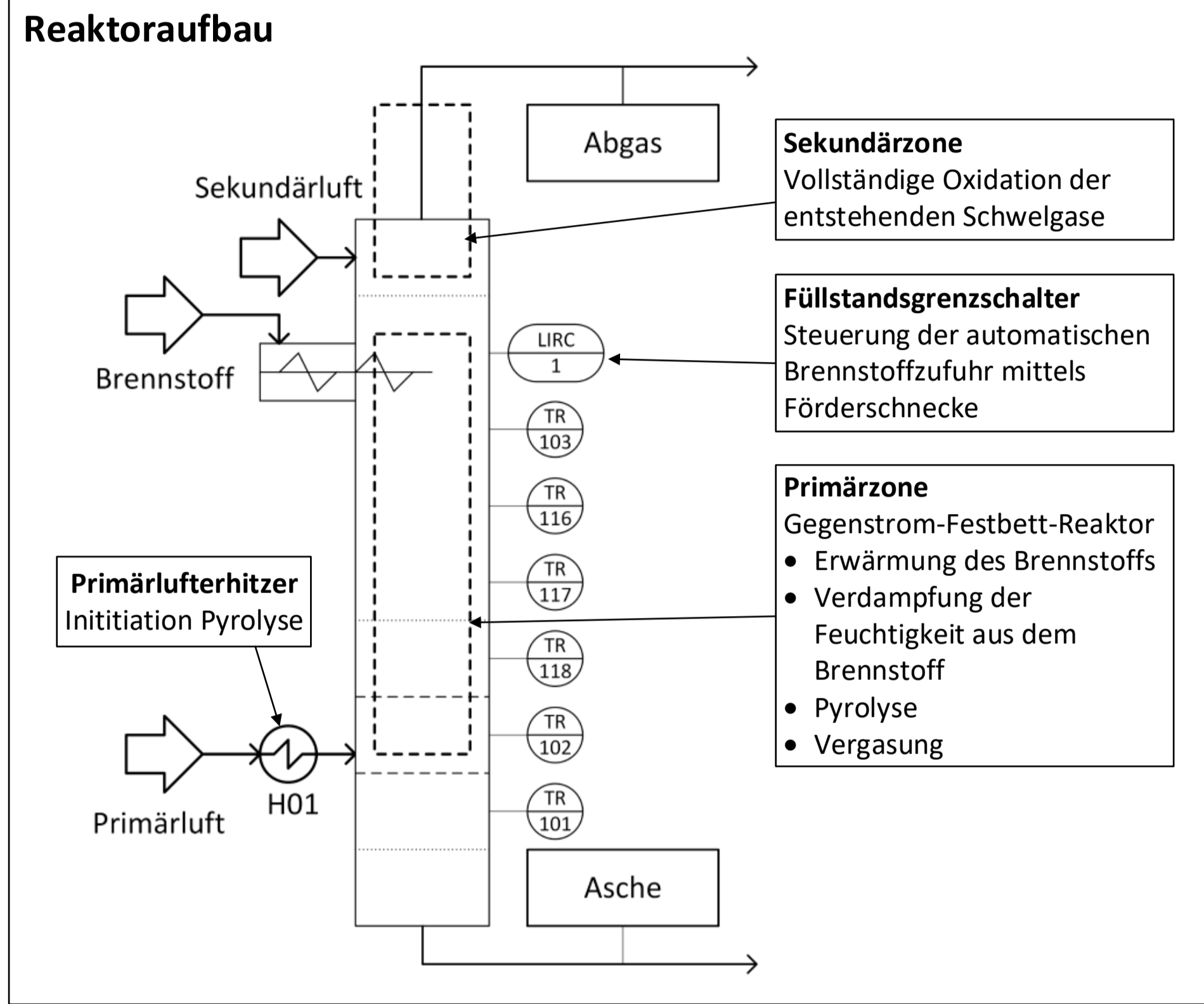
Inbetriebnahme einer multifunktionalen Versuchsanlage zur thermochemischen Umwandlung von Biomasse

Ben Türk, Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz

Mit freundlicher Unterstützung von Kay Bordiehn, Erwin Felsner, Norbert Hopf, Christian Hüfner, Klaus Maurer, Nancy Waurig 30. April 2024



- Ziel**
Optimierung der thermischen Umwandlung holzartiger Biomassen
- **Verbrennungsbetrieb:** Reduzierung der Feinstaubemissionen bei thermischer Nutzung von Holz und biogenen Reststoffen
 - **Vergasungsbetrieb:** Untersuchung, Entwicklung, Optimierung von Holzvergasungsprozessen
 - **Erzeugung von Biokohle:** Erzeugung von Pyrolysekoks in der Primärzone zur Speicherung von Kohlenstoff
 - **Flexibler, modularer Aufbau** für einfachen Austausch einzelner Teilkomponenten für spezifische Fragestellungen



Aktivierung Primärlufterhitzer H01
Pyrolyse in Primärzone wird initiiert, entstehende Schwelgase werden mit Propanbrenner gezündet

Verpuffung oberhalb des Reaktors
Schwelgaswolke tritt plötzlich aus, Vermischung mit Umgebungsluft oberhalb des Reaktors und Zündung

Automatische Aktivierung Brennstoffzufuhr
Temperaturen im oberen Teil des Reaktors steigen an, Pellet zwischen Füllstandssensor und Förderschnecke aufoxidiert, Sensor registriert niedrigen Reaktorfüllstand, aktiviert Brennstoffzufuhr

Übergang zyklische Brennstoffzufuhr
Füllstandssensor detektiert ausreichenden Reaktorfüllstand, Brennstoffzufuhr wird periodisch deaktiviert

Rückbrand in Förderschnecke
Detektiert durch Thermoelement an Schneckengehäuse, Erstickung durch Deaktivierung Spülluft

Blick in den Reaktor
Glühende Förderschnecke und Dämmung

Austragen der Schüttung
Thermoelemente peripher demontiert

Ergebnisse

- Initiation der Pyrolyse in der Primärzone durch Primärlufterhitzer H01 zuverlässig realisierbar (TR115 ca. 300 °C)
- Zündung entstehender Schwelgase mit Propanbrenner und unter Zugabe von Sekundärluft zuverlässig realisierbar
- höhere Zündlufttemperaturen für elektrische Zündung durch Zündluftheizelement H02 nötig (max. 516 °C gemessen erreicht, min. 700 °C nötig)
- Feuerungswärmeleistung direkt abhängig von Primärluftmassenstrom (Halbierung des Primärluftmassenstroms führte zu Halbierung Flammengröße)
- Gegenwärtige Realisierung der Primärluftzufuhr führt zu Kanalbildung in Reaktor, dadurch schwankende Feuerungswärmeleistung und hohe Partikelemissionen
- Brennstofffördererschnecke muss bis in Reaktor reichen, ansonsten entstehen Verklumpungen in Verbindungsrohr und Antriebsmotor wird durch Motorschutz deaktiviert
- Überarbeitung der automatischen Reaktorfüllstandsregulierung (Sensor LIRC1) nötig, aufgrund des geringen Abstands zwischen Sensor und Förderschnecke verklemmten sich wiederholt Pellets zwischen den beiden Bauteilen und führte zur fehlerhaften Detektion des Füllstands
- Realisierter Aufbau der Anlage hat großes Potential für zukünftige Forschung entsprechend der Zielsetzungen