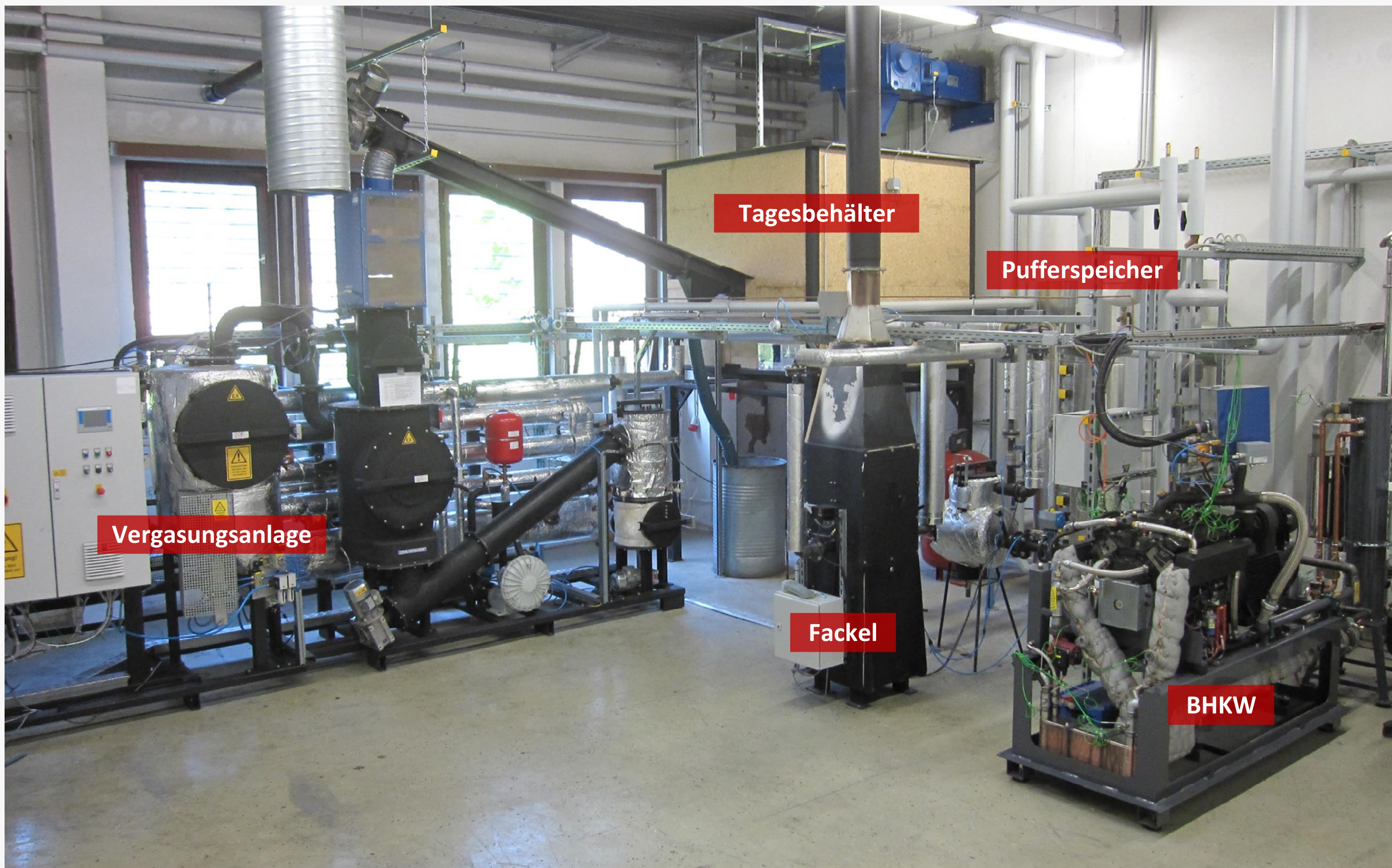




Forschungsvorhaben im Zittauer Kraftwerkslabor - Holzvergasungs-BHKW -

Gesamtübersicht



Versuchsstand „Holzvergasungs-BHKW“

Zielstellung

Anwendungsorientierte Untersuchung sowie energetische Optimierung eines Holzvergasungs-BHKW am Beispiel einer kleintechnischen Anlage mit vorgeschalteter Brennstoffaufbereitung.

Untersuchungsschwerpunkte

- Bilanzierung der Stoff- und Energieströme des Gesamtsystems inkl. der Ermittlung von Quereinwirkungen, Rückkopplungen und instationärer Vorgänge der gesamten KWK-Anlage sowie Erfassung des dynamischen Verhaltens bei Anfahr-, Abfahr-, Lastwechsel- und Brennstoffwechselvorgängen für den Gesamtprozess und die Teilprozesse: Brennstoffaufbereitung und -trocknung | Vergasung des Brennstoffes | Gaskühlung- und -reinigung | motorische Nutzung des Brenngases
- Automatisierung des Anlagenbetriebes durch Verständnis der gekoppelten Prozesse
- Systematische Bestimmung und Eingrenzung der Einflüsse verschiedener Steuerungs- und Regelungskonzepte durch gezielte Versuchsmodifikationen
- Rechnergestützte Simulation der Holzvergasung begründet durch die variierende Brennstoffqualität, die mehrphasigen nicht-isothermen Stofftransporte und Stoffumwandlungen sowie unvollständig ablaufende und in Nichtgleichgewichtszuständen verharrende chemische Reaktionen

Komponenten

Brennstofflagerung und -aufbereitung

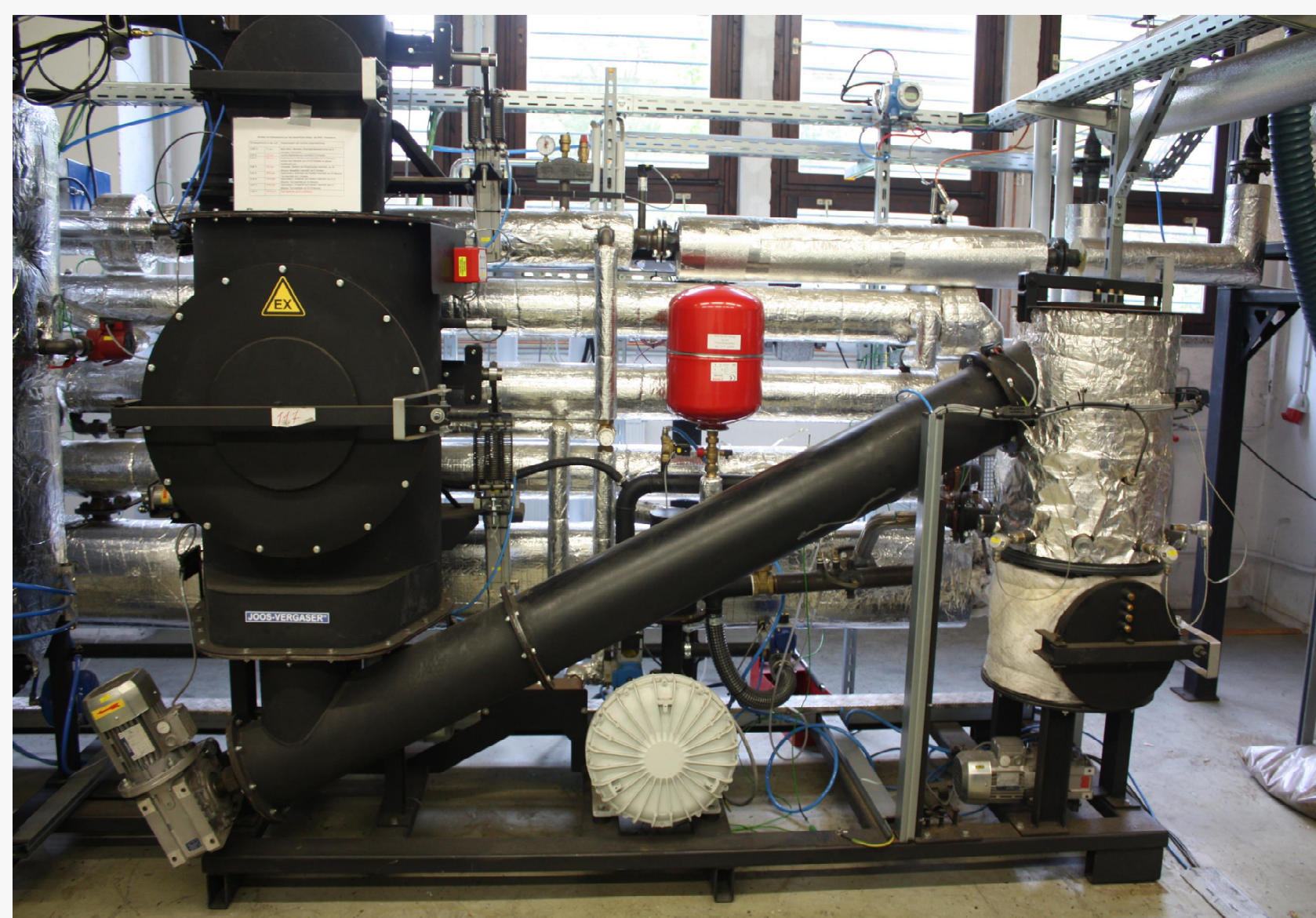
- Lagerung der Biomasse (Holzhackschnitzel) in einem Schubbodencontainer mit einem Fassungsvermögen $\approx 20 \text{ m}^3$
- Vollautomatische Trocknungsanlage mit entsprechenden Regelgrößen zur Erreichung eines definierten Zielwasser-gehaltes für die getrocknete Biomasse
- Energieeffizienter Einsatz durch Wärmerückgewinnung inkl. Wasserkondensation aus der Abluft zur Vorwärmung der Trocknerluft
- Kratzkettenförderung der trockenen Biomasse in einen Tagesbehälter (Fassungsvermögen für ca. 24 h Anlagenbetrieb)



Schubbodencontainer und Trocknungsanlage

Vergasungsanlage

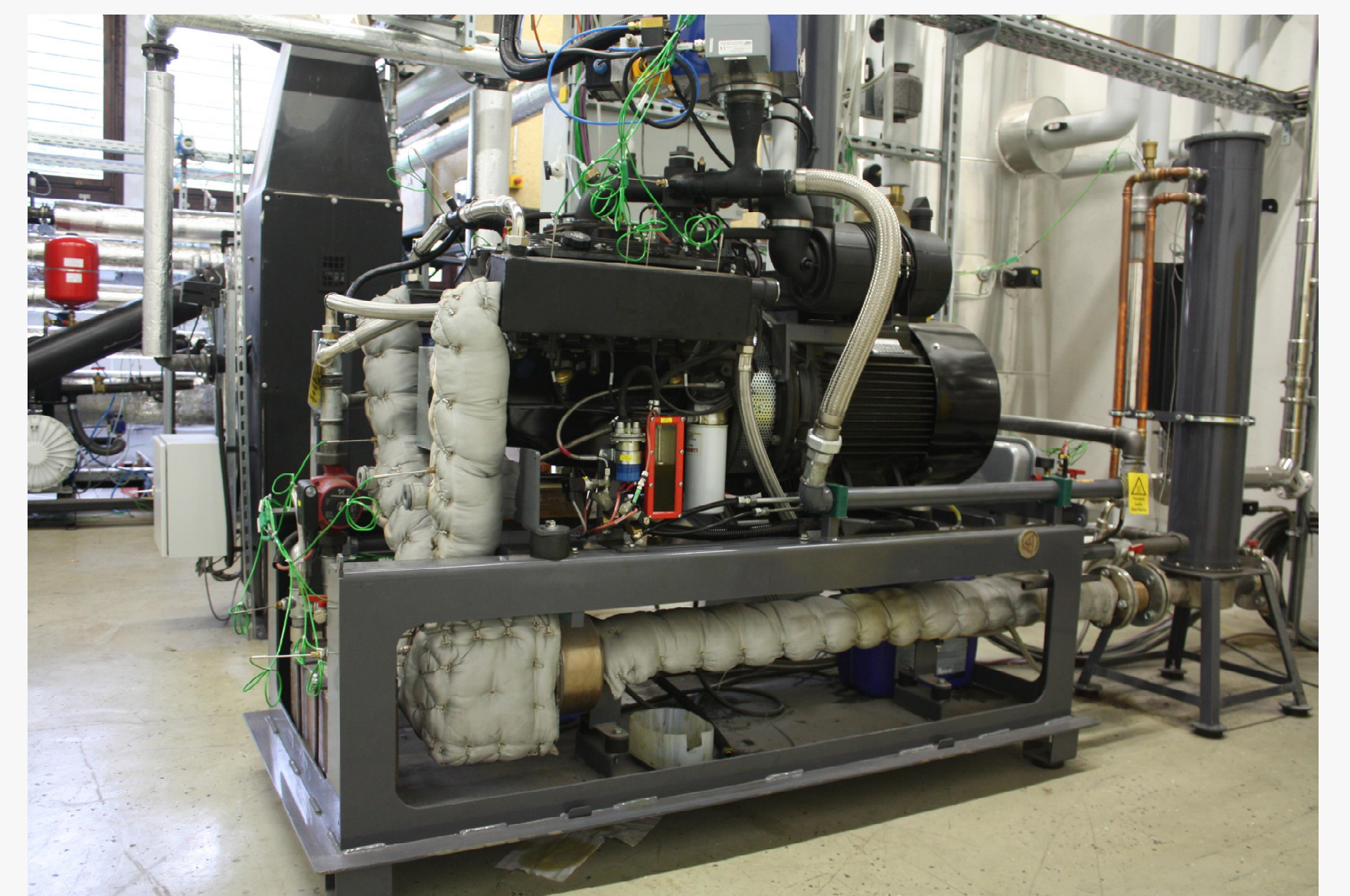
- Einschleusung der Biomasse über ein Doppelkammer-schleusensystem in die Vergasungsanlage
- Vergasung der Biomasse in einem Festbett-Gleichstrom-Vergaser mit dem Vergasungsmedium Luft
- Produktgasabkühlung mit Wärmeauskopplung zur energetischen Weiterverwertung innerhalb des Gesamtprozesses
- Produktgasreinigung über einen integrierten Gewebefilter
- Thermische Nachbehandlung des Filterstaubes innerhalb des Nachreformers



Vergasungsanlage

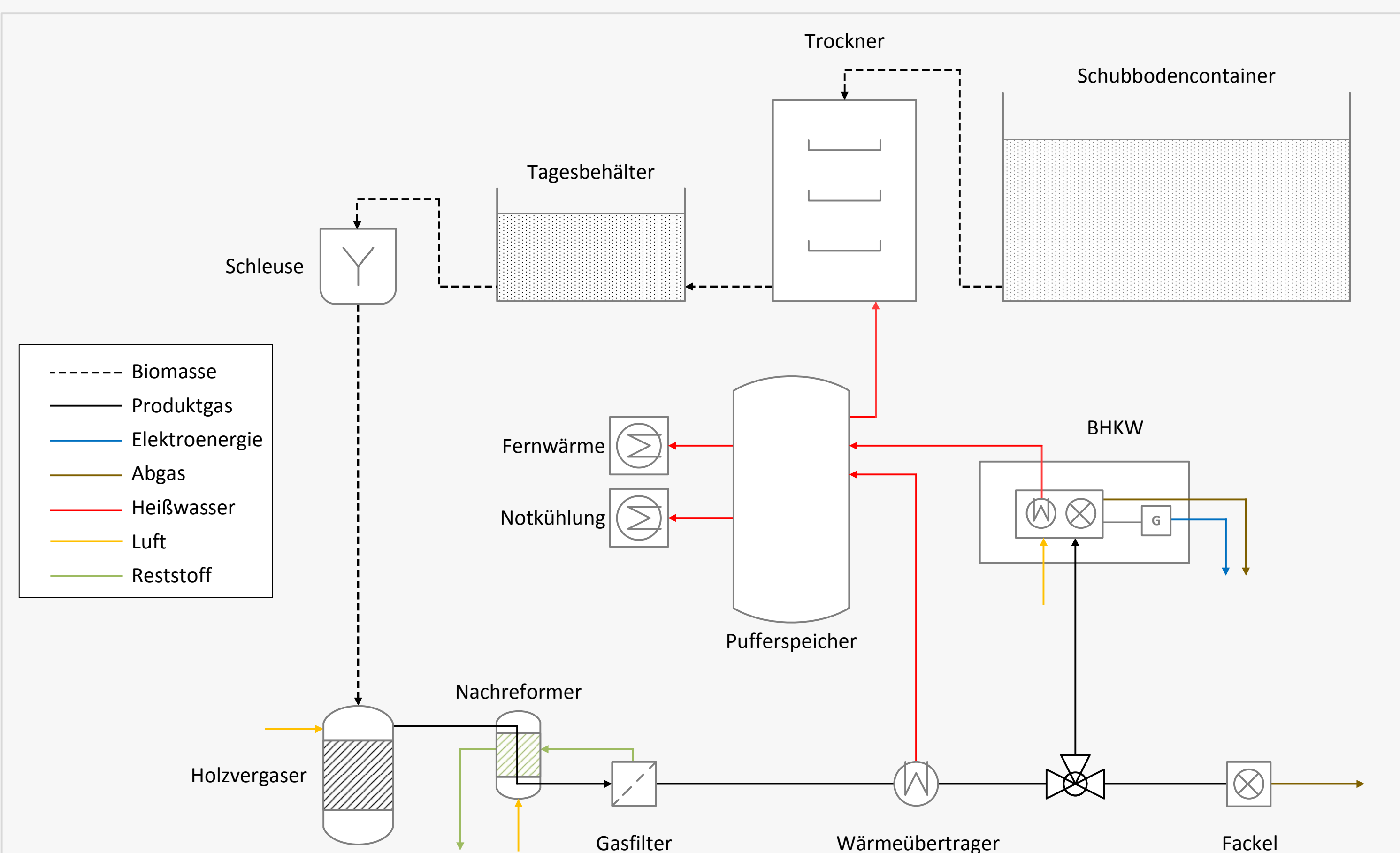
BHKW

- 8-Zylinder Gasmotor mit einem Hubraum von $5,0 \text{ l}$ und einer Nenndrehzahl von 1520 min^{-1}
- Nutzwärmeauskopplung von ca. 60 kW aus Kühlwasserkreislauf und Abgassystem mit einer Temperatur von ca. 80°C
- Erzeugung von ca. 30 kW elektrischer Energie durch nachgeschalteten Generator und Einspeisung in das öffentliche Stromnetz



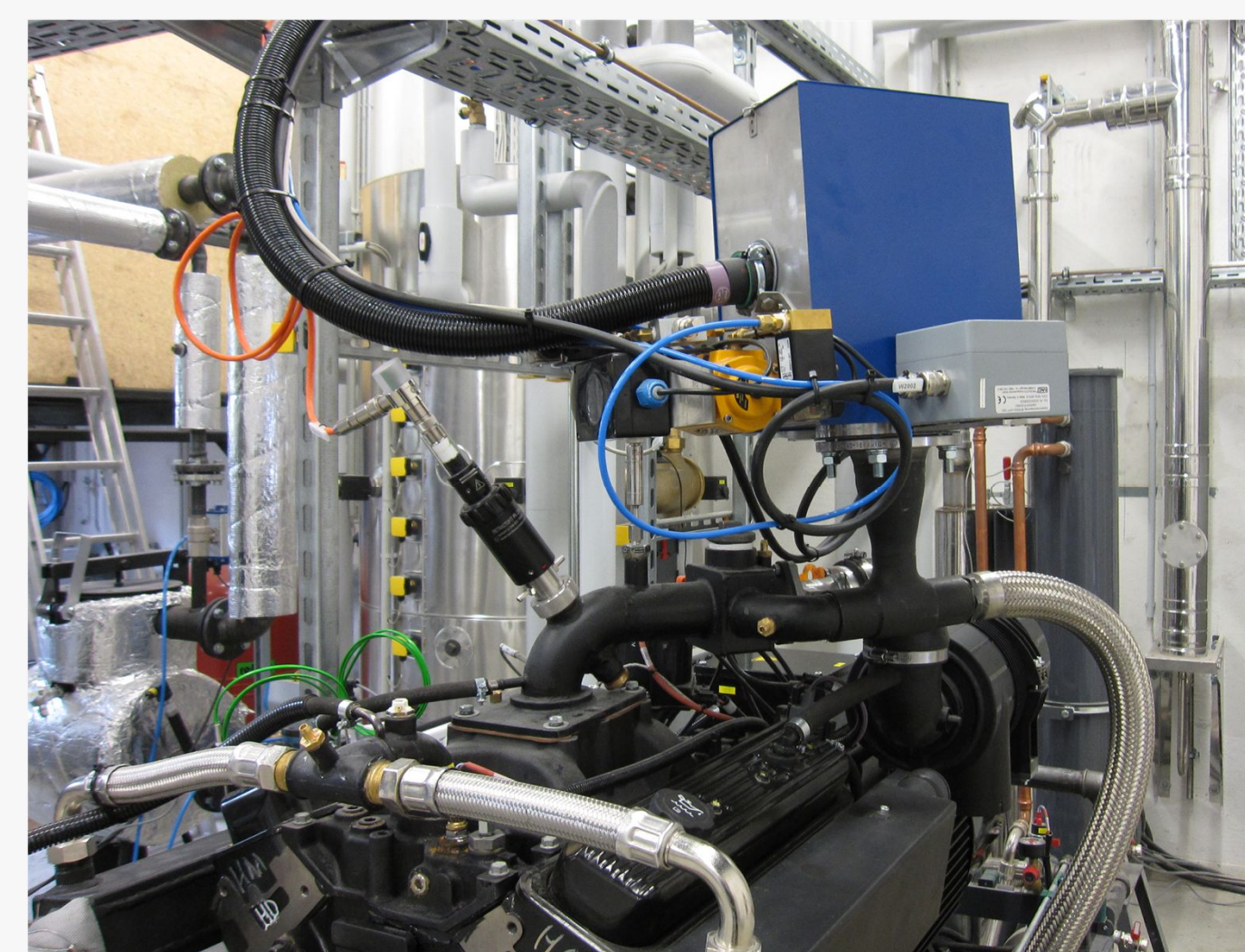
BHKW

Anlagenschema

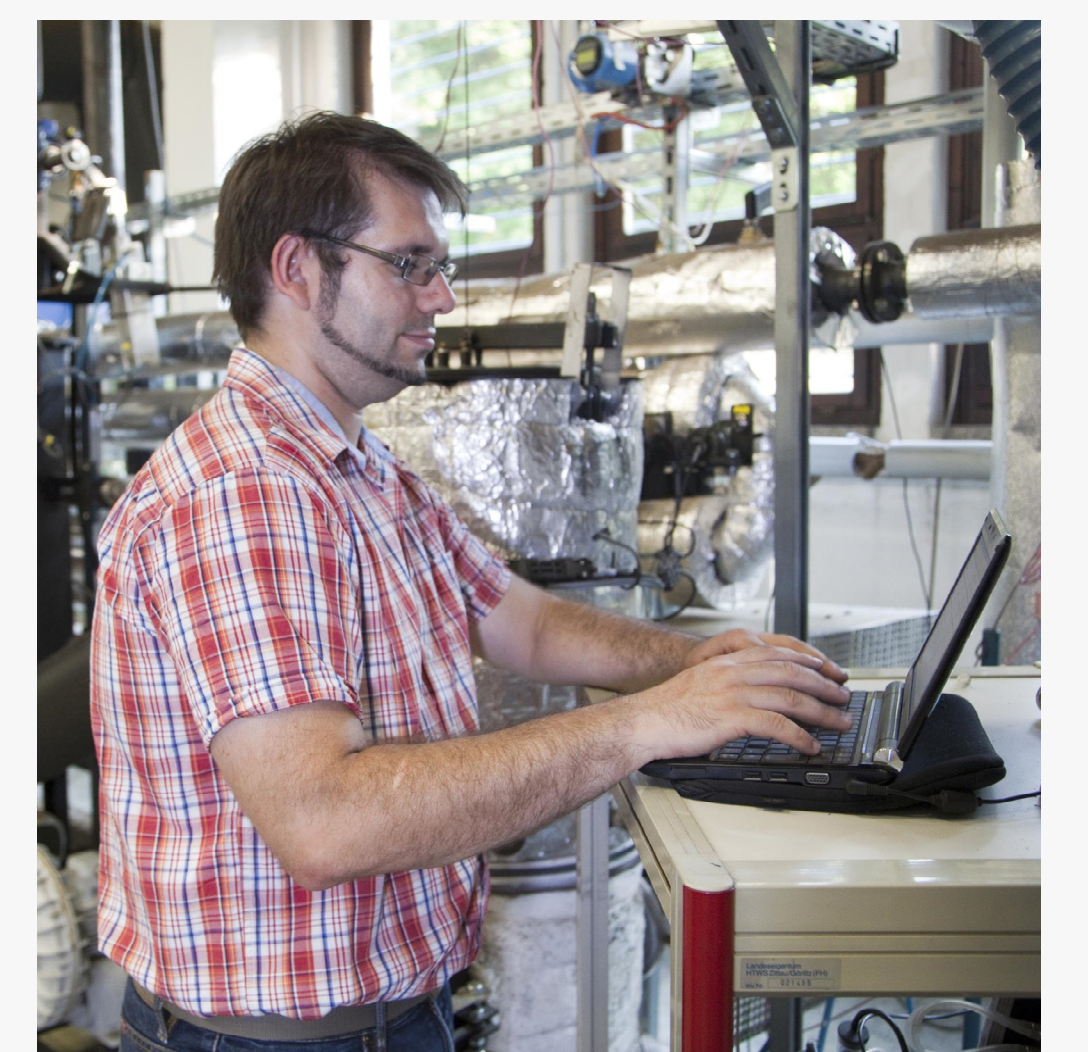


Messtechnik

- Online-Massebestimmung der zugeführten Biomasse
- Stationäre und mobile Produktgasanalytik (CO , CO_2 , CH_4 , O_2 , C_xH_y , H_2 , H_2O)
- Messung, Visualisierung und Aufzeichnung zusätzlicher Parameter (Temperaturen, Drücke, Volumenströme, Wärmeströme, el. Leistung, ...)
- Mobile Prozessabgasanalytik (CO , CO_2 , O_2 , NO , NO_2 , SO_2 , H_2O)
- Einsatz eines mobilen Staubanalysegerätes nach BImSchV
- Mobiler Mikrogaschromatograph (H_2 , CO , O_2 , CO_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 , N_2)



Produktgasentnahmesonde vor BHKW



Mobile Messung und Visualisierung von Prozessparametern