
Innovative Braunkohlen Integration in Mitteldeutschland (ibi)

VP 5: Niedertemperaturkonversion

Leuna, 26. Oktober 2011

Prof. Dr.-Ing. Mathias Seitz, Hochschule Merseburg

Aufbau des Verbundprojekts „Niedertemperaturkonversion“

Prozess- und Stoffwandlungskette



Katalytische Spaltung

Reaktiv- extraktion

- Katalysatorentwicklung
- Reaktionstechnische Untersuchungen

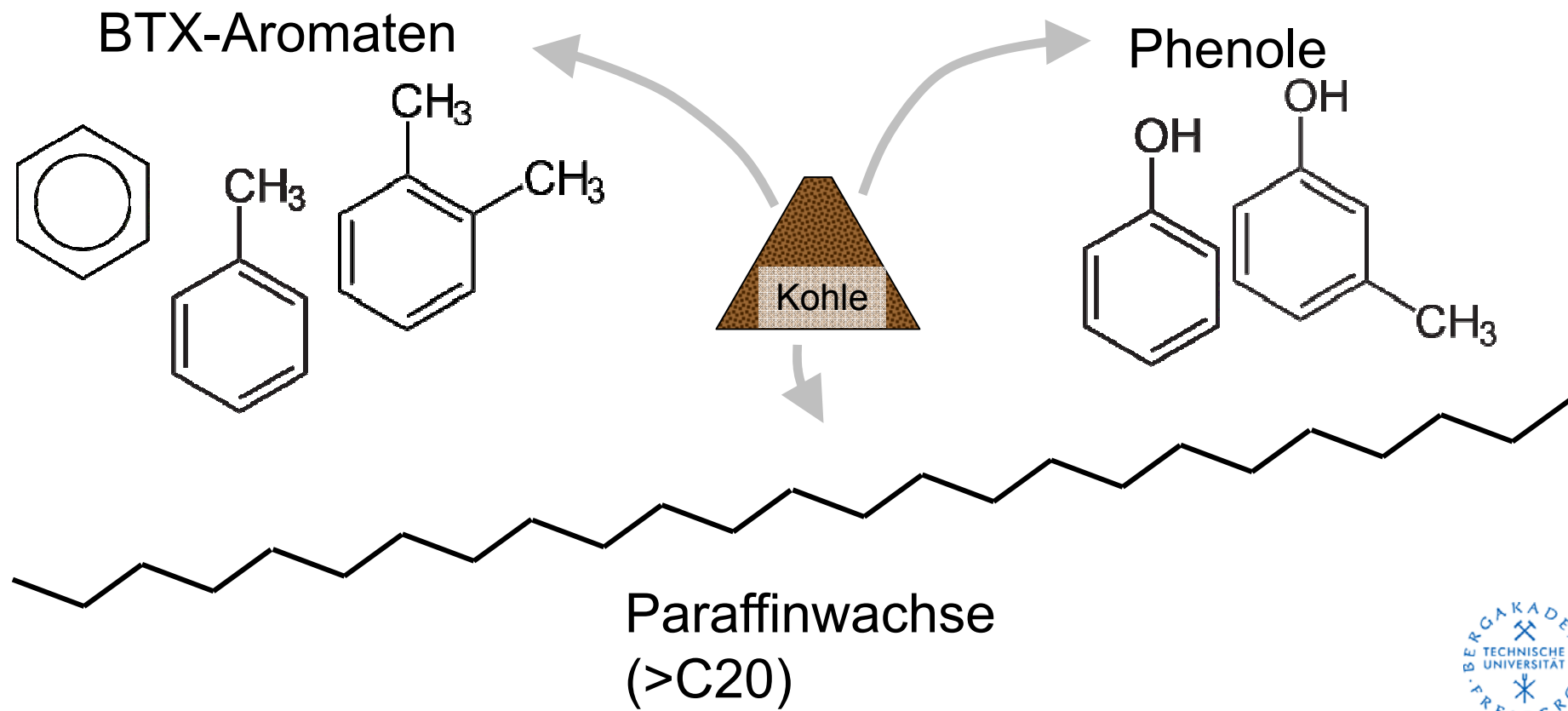
- Katalysatorregeneration
- Validierung

- Reaktivextraktion
- Verfahrensentwicklung

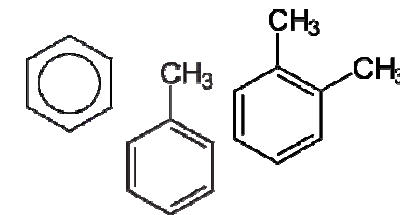
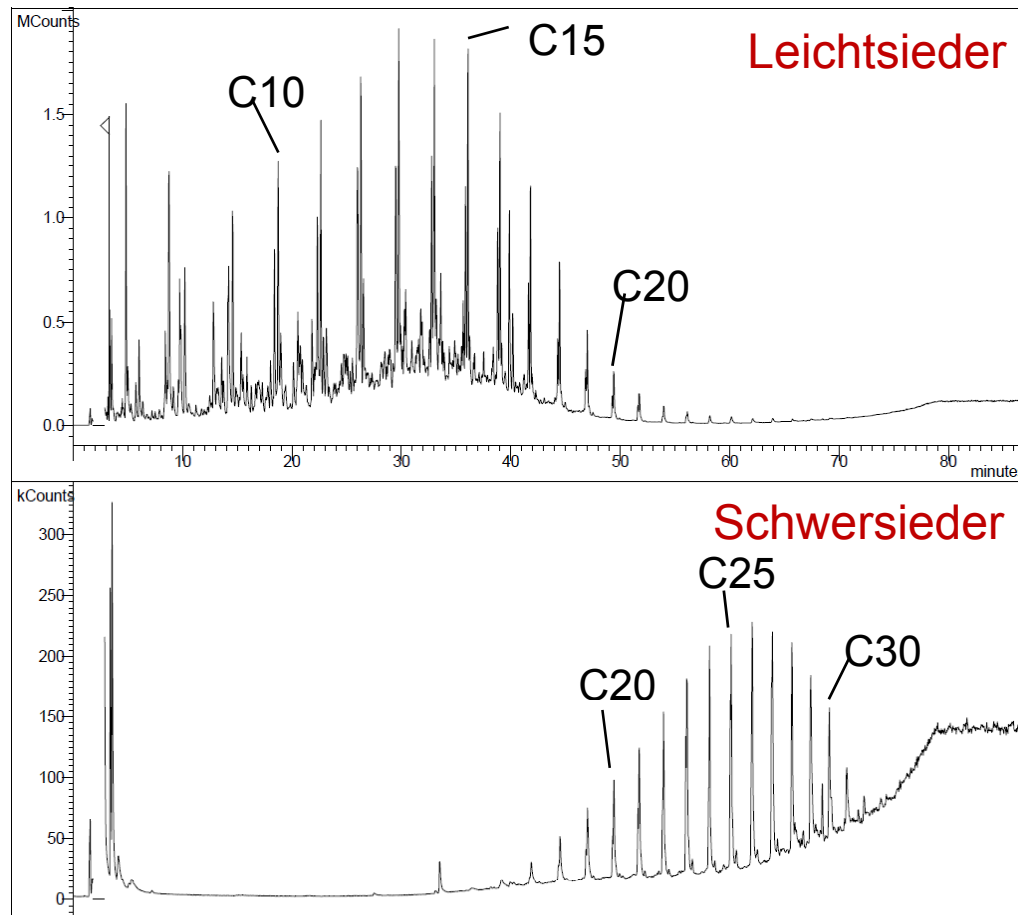


**Ziel: Direkte Gewinnung von Wertprodukten auf niedrigem Temperaturniveau
(z.B. Olefine, Aromate, Wachse)**

Reaktivextraktion:

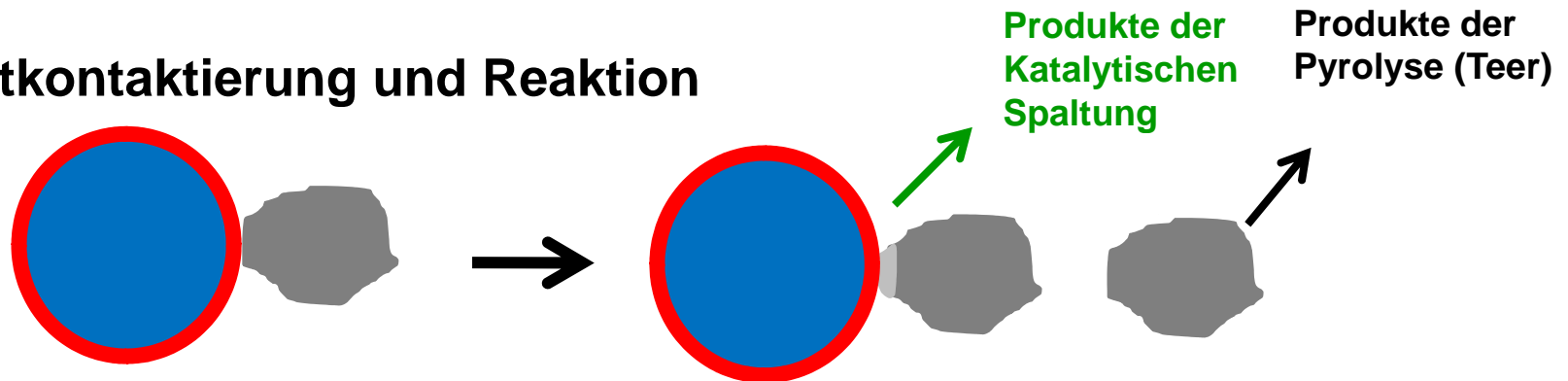


Reaktivextraktion: Ergebnisse im Lösungsmitteldampfstrom

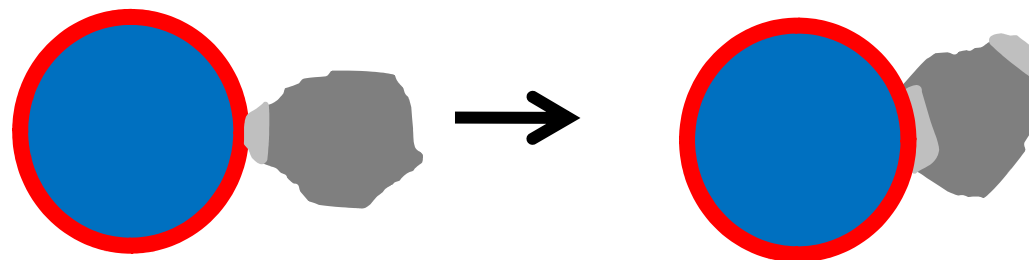


Katalytische Spaltung: Prinzip

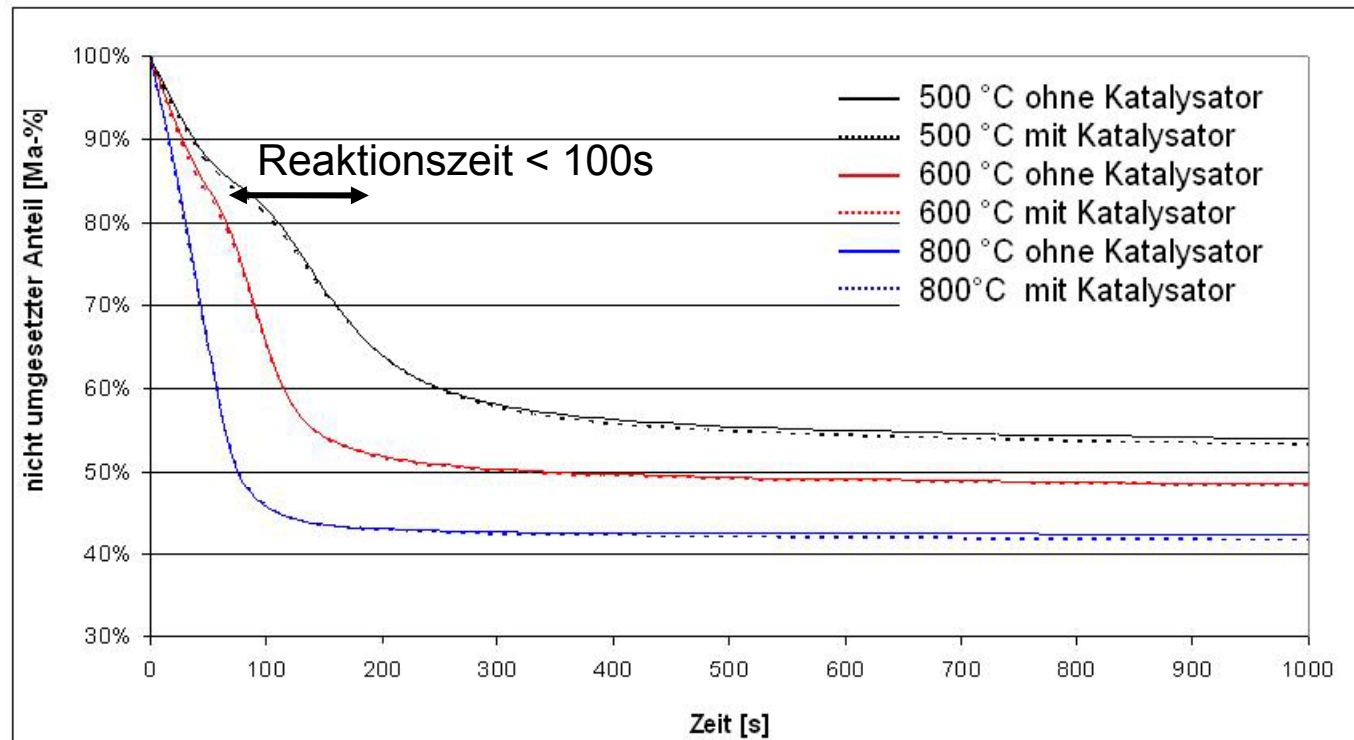
Erstkontaktierung und Reaktion



Erneuerung der Kontaktfläche



Katalytische Spaltung: Voruntersuchungen zur Validierung



Versuchsbedingungen:

- TG quasi-isotherm
- **keine** Erneuerung der Kontaktfläche
- Katalysator/
Kohleverhältnis 1:14



Katalytische Spaltung: Voruntersuchungen zur Validierung

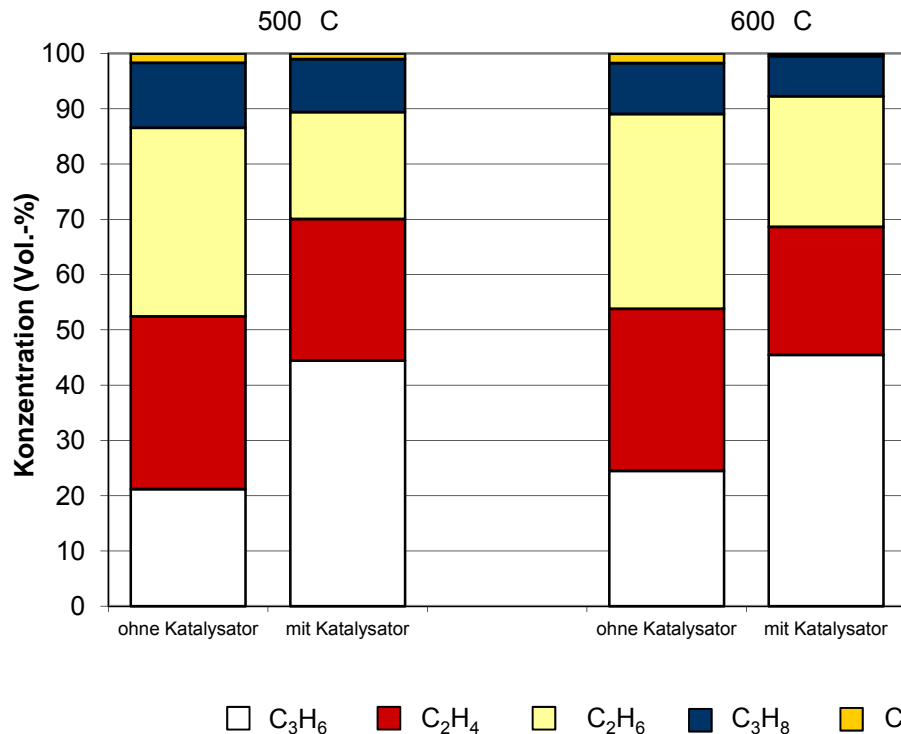


Abb.: relative Zusammensetzung der gasförmigen Kohlenwasserstoffe,
C₄ – Summe aus n - Butan und i - Butan

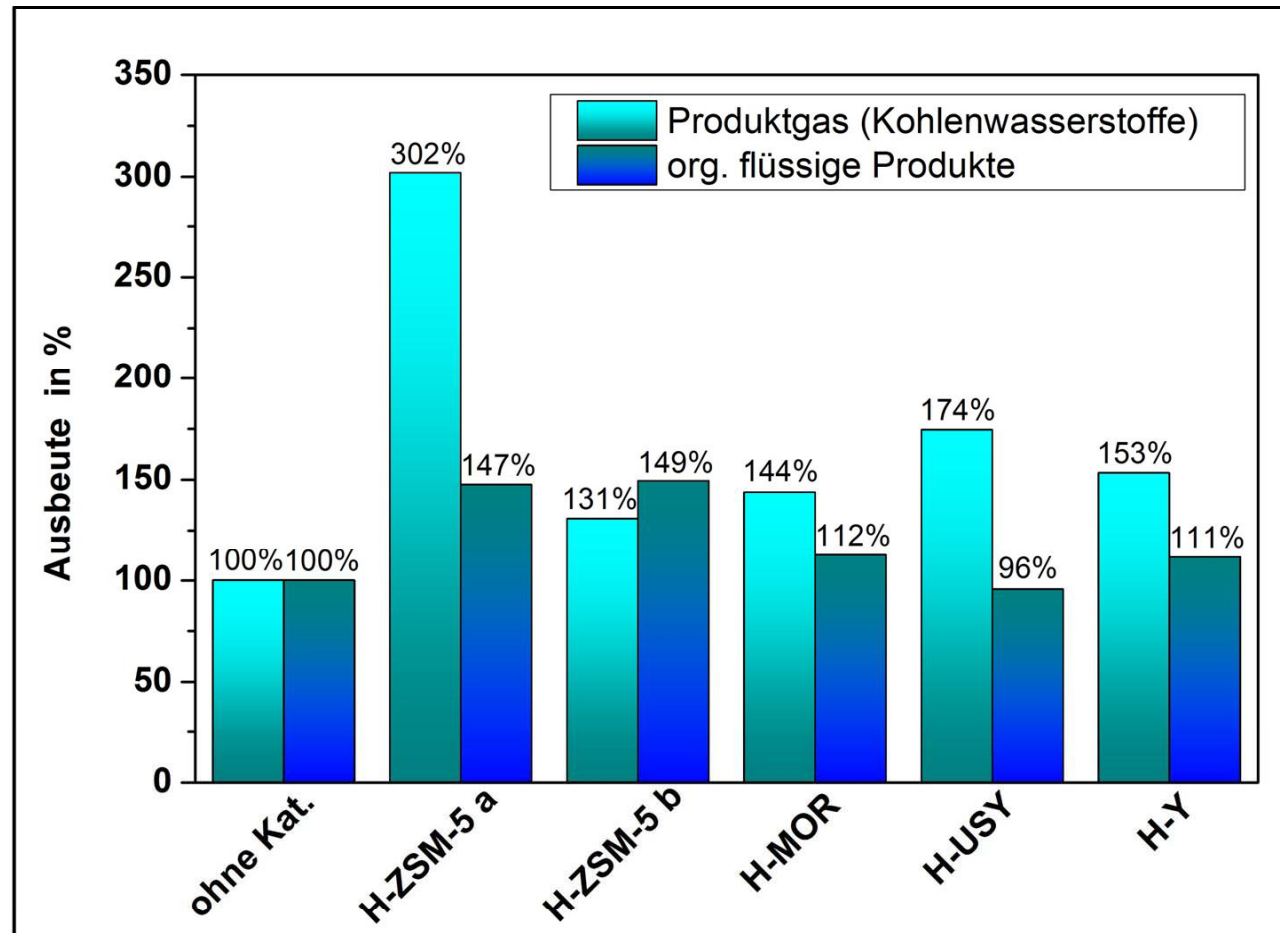
Bedingungen

- Pyrolyseapparatur mit Festbettreaktor
(**keine** Erneuerung der Kontaktfläche)
- Katalysator H – ZSM 5, MFI 240
Katalysator/Kohle 1 g/10 g
- direkte qualitative und quantitative Erfassung
der Pyrolyseprodukte (GC – TCD, - MS, - FID)

- Einfluss des Katalysators auf die Ausbeute ungesättigter Kohlenwasserstoff
- Erhöhte Freisetzung an Propen → Hinweis auf verstärkte Freisetzung ungesättigter Kohlenwasserstoffe



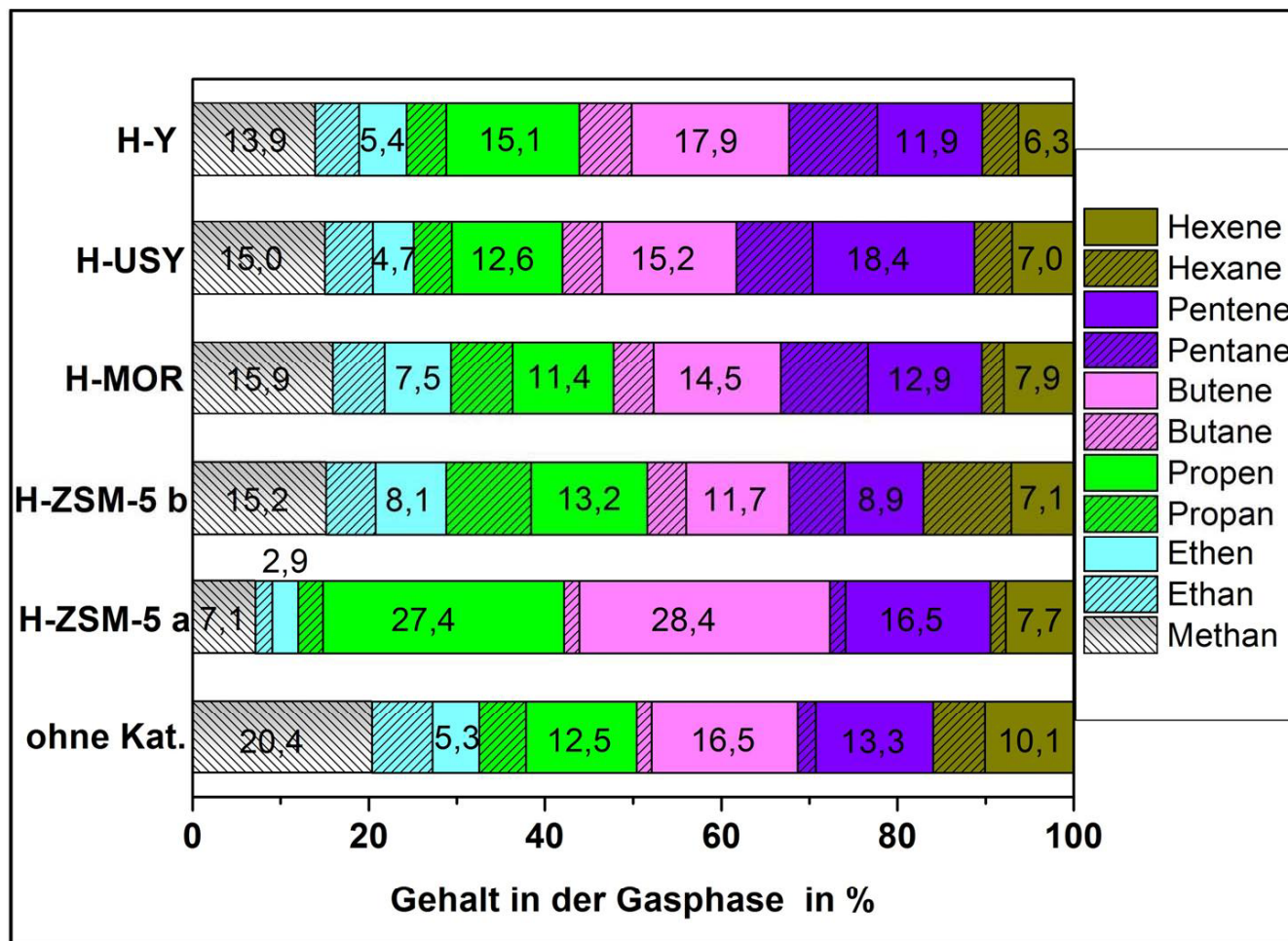
Katalytische Spaltung: Katalysatorentwicklung



Versuchsbedingungen:

- Drehrohr (Batch)
- Erneuerung der Kontaktfläche
- Katalysator/ Kohleverhältnis 1:20

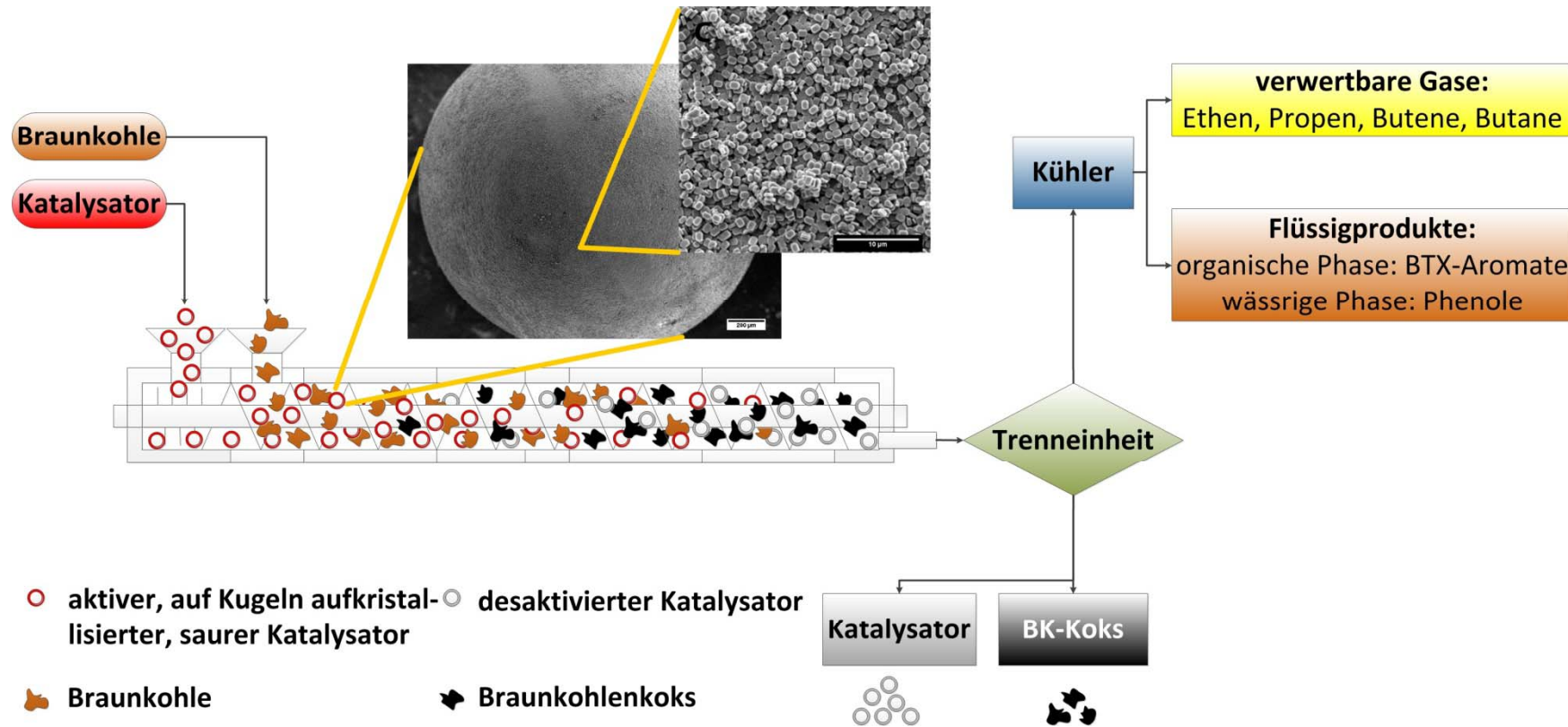
Katalytische Spaltung: Katalysatorentwicklung



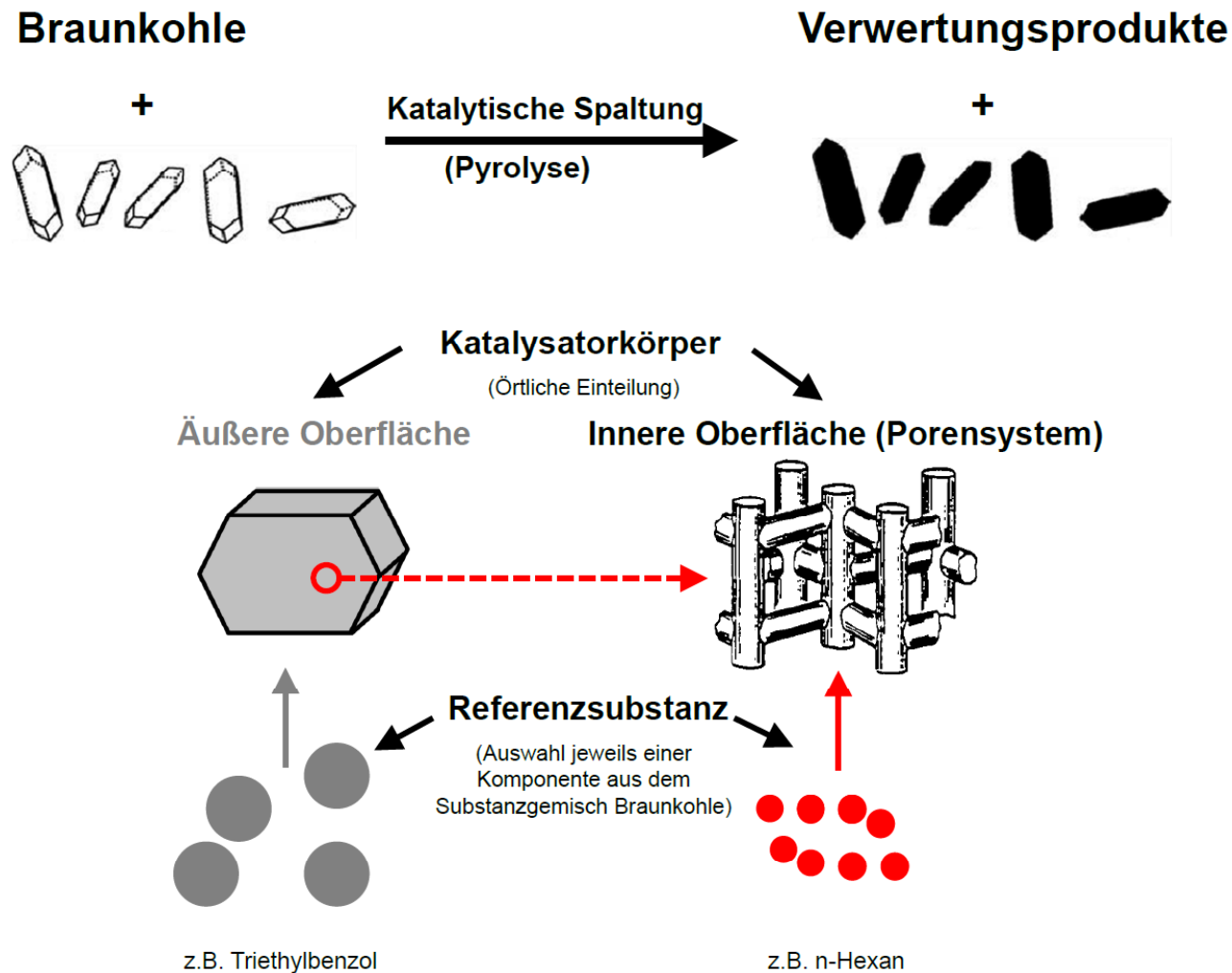
Versuchsbedingungen:

- Drehrohr (Batch)
- Relativbewegung
- Katalysator/
Kohleverhältnis 1:20

Katalytische Spaltung: Verfahrensprinzip zur Produktoptimierung



Katalytische Spaltung: Katalysatorregeneration



Zusammenfassung:

1.) Reaktivextraktion

- Gewinnung von Wertprodukten möglich
(besonders **Wachse**, Aromate)

nächste Schritte:

- reaktive Lösungsmittel
- Hochdruckversuche im Autoklaven

2.) Katalytische Spaltung

- Katalysatorkugeln im g-Maßstab verfügbar
- Erneuerung Kontaktfläche Katalysator/Kohle ist wichtiger Parameter
(sonst nur kompensierbar mit Katalysator/Kohleverhältnis 1:1)
- Reaktionszeit gering (< 100 s)
- Erhöhung der Produktausbeute im Vergleich zur reinen Pyrolyse
(besonders **Propen** und Butene; ZSM-5 besonders geeignet)

nächste Schritte:

- Untersuchung der Verkokungsmechanismen
- Synthese von Katalysatorkugeln im kg-Maßstab
- Versuche in kontinuierlichen Reaktoren

Herzlichen Dank:

Wolfgang Heschel, Sven Kureti, Bernd Meyer,
Jörn Appelt, Stephan Bieling, Olaf Hasselbach,
Thomas Kuchling, Hendrik Wollmerstädt



Thomas Hahn, Jonas Knothe, Ludwig Riedel



Ulf Henkel, Thomas Dörheit



Wilhelm Schwieger, Julia Klinga



Willy Frank, Thomas Nögler, Sascha Nowak,
Timo Stam-Creutz, Jens Zimmermann



Innovative Braunkohlen Integration in Mitteldeutschland (ibi)

VP 5: Niedertemperaturkonversion

Prof. Dr.-Ing. Mathias Seitz, Hochschule Merseburg

Leuna, 26. Oktober 2011

Katalytische Spaltung: Vorbereitung Validierung Pyrolysedrehrohrofen

- Erweiterung und Messstellen-
aufrüstung
- Optimierung der Apparatur zur
separaten Probennahme
- Untersuchung des Feststofftransportes
durch Modellversuche
- Ableitung von Gebrauchsgleichungen
zur Vorausberechnung
 - der Partikelverweilzeit
 - der Partikeltransportgeschwindigkeit
 - der vom Feststoff benetzten
Rohrwandfläche (Wärmeübergang)
 - der Phasengrenzfläche Schüttung – Gas

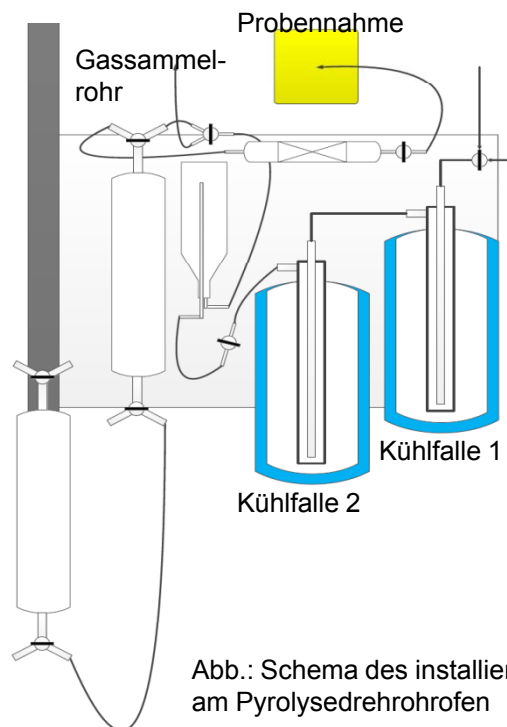


Abb.: Schema des installierten Bypass
am Pyrolysedrehrohrofen

