



# Fraunhofer

CBP

FRAUNHOFER-ZENTRUM FÜR CHEMISCH-  
BIOTECHNOLOGISCHE PROZESSE CBP

## CHEMISCHE VERFAHREN HYDROTHERMALANLAGE



Das Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP in Leuna schließt die Lücke zwischen Labor und industrieller Umsetzung. Durch die Bereitstellung von Infrastruktur und Technikums-/Miniplant-Anlagen ermöglicht das Fraunhofer CBP Kooperationspartnern aus Forschung und Industrie die Entwicklung und Skalierung von biotechnologischen und chemischen Prozessen bis zum industriellen Maßstab.

Der Bereich Chemische Verfahren konzentriert sich auf die verfahrenstechnische Entwicklung chemischer Prozesse zur Herstellung von biobasierten Grund- und Feinchemikalien für eine Weiterverarbeitung in der chemischen, pharmazeutischen oder Lebensmittel-Industrie. Hierbei spielt neben neuen Verfahrenskonzepten auch die Optimierung der Rohstoff- und Energieeffizienz bestehender Prozesse eine wichtige Rolle. Etablierte Verfahren können angepasst und unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten optimiert werden. Dabei betrachten wir nicht nur biobasierte Rohstoffe, sondern untersuchen auch herkömmliche Verfahren zur Herstellung petrochemischer Produkte.



## PORTFOLIO

Die Hydrothermalanlage besteht aus einem Strömungsreaktor inkl. Up- und Downstream Processing für die Durchführung von homogen und heterogen katalysierten Reaktionen unter Drücken bis zu 300 bar und Temperaturen bis zu 500 °C. Somit lassen sich Umsetzungen in der Gas- und Flüssigphase sowie unter überkritischen Bedingungen realisieren. Brennbare Lösungsmittel sowie Edukt- und Produktmischungen können mit der Reaktionsanlage prozessiert werden.

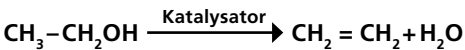
### Technische Daten

- Strömungsrohrreaktor 2,15 Liter
- ATEX-konforme Anlage (Zone 2b, T3/T4)
- Verweilzeiten ca. 5–30 Minuten
- Druck max. 300 bar
- Temperatur max. 500 °C
- Dosierpumpe max. 20 kg/h
- Mehrstufig geschaltete Phasenseparatoren mit einstellbaren Druck- und Temperaturbereichen
- Gasphasenanalytik mittels Online-GC
- Kontinuierliche Produktabfüllung in IBC-Gebinde oder Druckgasflaschen



## MUSTERPROZESS

### Dehydratisierung von Ethanol zu Ethen

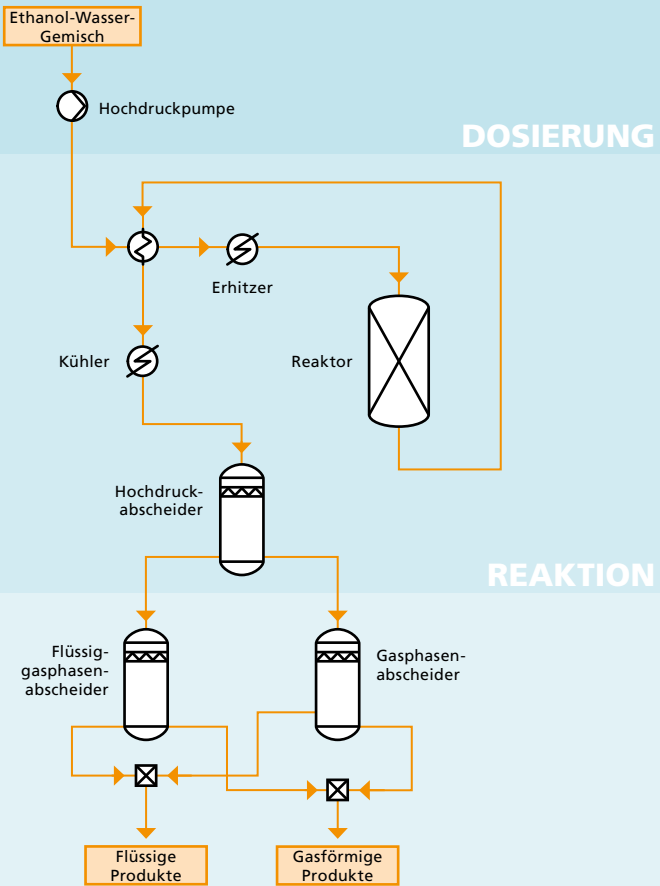


Zunächst wird die Anlage mit  $\text{N}_2$  gespült und anschließend bis maximal 300 bar unter Druck gesetzt. Im zweiten Schritt wird Ethanol aus der 300-Liter-Vorlage zur Hochdruckdosierpumpe gefördert und ein Massenstrom zwischen 5 und 20 kg/h eingestellt.

Anschließend wird das Edukt mit dem heißen Reaktionsprodukt zur Wärmerückgewinnung vorgewärmt, im Erhitzer auf eine Reaktionstemperatur zwischen 400 °C und 420 °C temperiert und dem Reaktor, welcher mit Katalysatormaterial gefüllt ist, zugeführt. Der ca. 2 Meter lange Strömungsrohrreaktor wird durch einen 5-Zonen-Klapprohfen beheizt.

Nach der Dehydratisierung wird das Phasengemisch auf Umgebungsbedingungen abgekühlt und im Hochdruckabscheider separiert. Um eine möglichst hohe Reinheit der Ethenphase zu erreichen, werden im Downstream-Teil der Anlage mehrere Separatoren in Reihe geschaltet. Das Ethen kann in Gasflaschen abgefüllt werden. Eine Überwachung mittels Online-GC ist vorgesehen.

# FLIESSBILD DER HYDROTHERMALANLAGE



DOSIERUNG

REAKTION

SEPARATION

# KONTAKT

## **Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP**

Am Haupttor (Tor 12, Bau 1251)

06237 Leuna

[www.cbp.fraunhofer.de](http://www.cbp.fraunhofer.de)

### **Ulrike Junghans M. Sc.**

Gruppenleiterin Chemische Verfahren

Telefon +49 3461 43-9128

[ulrike.junghans@igb.fraunhofer.de](mailto:ulrike.junghans@igb.fraunhofer.de)

### **Robert Röver M. Eng.**

Projektleiter Chemische Verfahren

Telefon +49 3461 43-9125

[robert.roever@igb.fraunhofer.de](mailto:robert.roever@igb.fraunhofer.de)