

2.2. Ammoniak-Synthese (Haber-Bosch-Verfahren) (Fortsetzung)**2.2.4. Allgemeines zur Reaktionstechnik**

Vorteile verschiedener Reaktionsführungen:

kontinuierlich (Fließbetrieb)	diskontinuierlich (Satzbetrieb)
keine Totzeiten gute Automation konstante Reaktionsbedingungen umweltfreundlicher geringere Energiekosten durch Nutzung der Abwärme	ermöglicht lange Reaktionszeiten leichtere Reinigung geringere Investition flexible Einsatzbereiche leichtere Änderungen der Bedingungen während des Betriebs

Basis-Reaktor-Typen

Reaktortyp Betriebsart	Rührkessel diskontinuierlich, kontinuierlich	Strömungsrohr kontinuierlich
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • gute Vermischung • einheitliches T und c • leicht zu regeln • gut zugänglich (Reinigung) • hoher Durchsatz bei geringem Druckverlust • geringer Platzbedarf • einfacherer Korrosionsschutz • bei Gefahr rasch zu entleeren 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Umsatz bei geringem Reaktorvolumen • gleichmäßige Verweilzeit • große Wärmeaustauschfläche pro Reaktorvolumen • hohe Wärmeübergangszahlen durch hohe Strömungsgeschwindigkeit • leichte Wärmez- und -abfuhr • günstig für Druckreaktionen (Materialbeanspruchung wg. kleinem Durchmesser) • Produkte/Edukte an verschiedenen Stellen zugebbar/abnehmbar
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • geringeres r, geringer Umsatz • höheres Reaktorvolumen • ungleichmäßige Verweilzeit • schlechte Wärmeabfuhr • kein festangeordneter Katalysator möglich • Verschleiß und Leckverluste durch bewegte Teile 	<ul style="list-style-type: none"> • ungleichmäßige T-Verteilung • geringe Vermischung • schlechte Reinigungsmöglichkeit • hoher Druckverlust
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> • g-fl-Rkt. • fl-fl-Rkt. bei schlechter Mischbarkeit • Rkt. mit hochviskosen Stoffen • Rkt. mit suspendierten Katalysatoren 	<ul style="list-style-type: none"> • heterogen-katalysierte Rkt. • Flüssigphasen-Rkt. ohne Mischungsschwierigkeiten • homogene Gasphasen-Rkt.