

DIE GUNT-LERNKONZEPTE ZUR CHEMISCHEN VERFAHRENSTECHNIK

WOMIT BESCHÄFTIGT SICH DIE CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK?

Im Gegensatz zur Mechanischen oder Thermischen Verfahrenstechnik steht in der Chemischen Verfahrenstechnik nicht die Änderung von Stoffeigenschaften oder Stoffzusammensetzungen im Vordergrund. Zentraler Gegenstand der Chemischen Verfahrenstechnik ist die Erzeugung einer neuen Stoffart durch chemische Reaktionen.

Aus der Chemie stammen die Kenntnisse, welche Reaktionspartner für ein gewünschtes Produkt benötigt werden. Die Chemie liefert außerdem die Kenntnisse für die Bedingungen, die einen optimalen Ablauf der gewünschten chemischen Reaktion ermöglichen.

Zu diesen Bedingungen gehören die Aktivierung der Reaktion, die Einstellung von Druck und Temperatur sowie die Zusammensetzung der Reaktionspartner. Die Chemische Verfahrenstechnik hat die Aufgabe, diese Bedingungen bei der großtechnischen Nutzung bereitzustellen. Neben diesen Bedingungen hat auch der Aggregatzustand der Reaktionspartner und Reaktionsprodukte einen erheblichen Einfluss auf die Gestaltung der Reaktoren und des Produktionsprozesses insgesamt.

WIE LASSEN SICH DIE CHEMISCHEN VERFAHREN EINTEILEN?

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die chemischen Verfahren einzuteilen. Eine dieser Möglichkeiten bezieht sich auf die Aktivierungsenergie. Viele thermodynamisch mögliche chemische Reaktionen laufen gar nicht oder zu langsam für die technische Nutzung ab, wenn nicht eine gewisse Aktivierungsenergie aufgebracht wird.

Die Aktivierung von chemischen Reaktionen kann nach unterschiedlichen Prinzipien erfolgen. Das Aktivierungsprinzip beeinflusst die konstruktive Gestaltung und den Betrieb chemischer Reaktoren erheblich. Unterschiedliche Aktivierungsprinzipien können auch kombiniert eingesetzt werden:

■ Thermische Aktivierung

Die zur Aktivierung der chemischen Reaktion notwendige Energie kann durch Wärme eingebracht werden. Die Einstellung eines gewünschten Temperaturbereiches erfolgt durch Heizen bzw. Kühlen. In diesem Temperaturbereich läuft die Reaktion optimal ab und unerwünschte Nebenreaktionen werden vermieden.

■ Katalytische Aktivierung

Viele Reaktionen laufen bei Umgebungstemperatur für eine technische Nutzung zu langsam ab, weil ihre Aktivierungsenergien sehr hoch sind. Katalysatoren senken die Aktivierungsenergie und beschleunigen die chemische Reaktion. Man unterscheidet zwei Arten der Katalyse:

▶ a) Homogene Katalyse

Der Katalysator und die Ausgangsstoffe der chemischen Reaktion liegen in der gleichen Phase vor.

▶ b) Heterogene Katalyse

Der Katalysator liegt meist in fester Form vor. Die Ausgangsstoffe der Reaktion liegen in flüssiger oder gasförmiger Phase vor.

■ Photochemische Aktivierung

Die Aktivierung der Reaktion erfolgt, indem Atome oder Moleküle optische Strahlung absorbieren. Die zumeist organischen Stoffe erreichen durch die Absorption einen energiereicheren, aktivierten Zustand.

■ Mikrobiologische Aktivierung

Die Ausgangsstoffe werden mit Hilfe von Mikroorganismen, Zellen oder Enzymen umgesetzt. Aufgrund der besonderen Anforderungen dieser Reaktionen hat sich die Biologische Verfahrenstechnik als eigenständige Disziplin entwickelt.



Versorgungseinheit Chemische Reaktoren CE 310 mit Rührkesselkaskade CE 310.03

Die chemischen Aktivierungsprinzipien...

Thermische Aktivierung

- ▶ CE 310.01 *Kontinuierlicher Rührkesselreaktor*
- ▶ CE 310.02 *Strömungsrohrreaktor*
- ▶ CE 310.03 *Rührkesselkaskade*
- ▶ CE 310.04 *Diskontinuierlicher Rührkesselreaktor*
- ▶ CE 100 *Strömungsrohrreaktor*

Katalytische Aktivierung

- ▶ CE 380 *Festbettkatalyse*

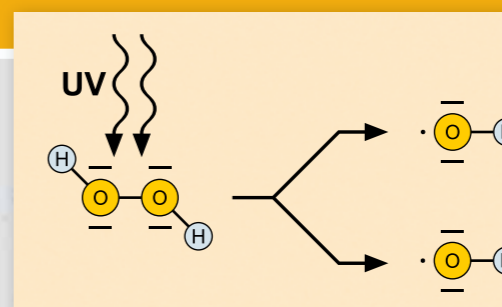
Photochemische Aktivierung

- ▶ CE 584 *Erweiterte Oxidation*

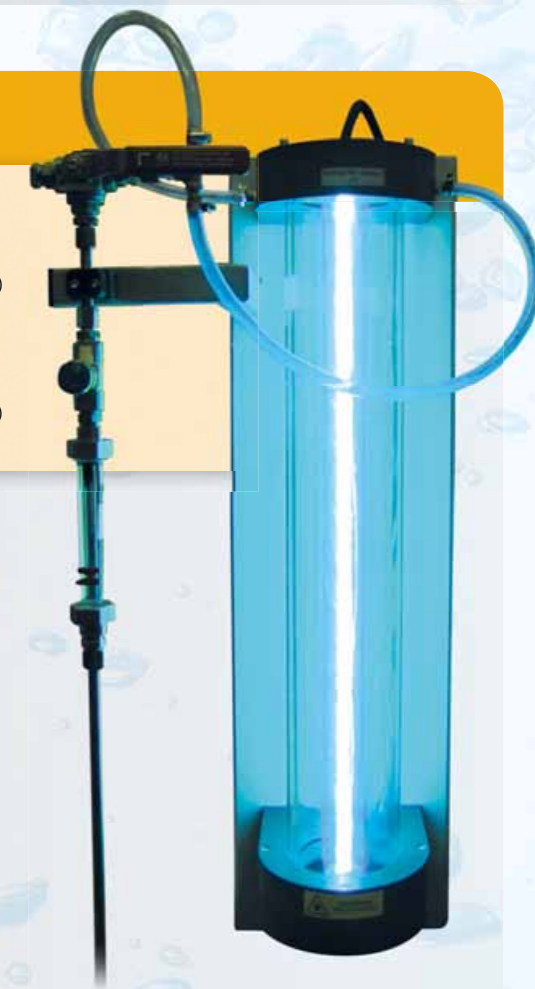
Mikrobiologische Aktivierung

- ▶ *Biologische Verfahren (▶ Kapitel 6)*

Abstrakte Prozesse anschaulich präsentiert



CE 380 *Festbettkatalyse*



CE 584 *Erweiterte Oxidation*