

1 Verfahrenstechnik

1.1 Einleitung

Der klassische Maschinenbau beschäftigt sich mit der Umwandlung von Energien. So wird beispielsweise der statische Druck des Wassers hinter einer Staumauer durch Turbinen und Generatoren in elektrische Energie umgewandelt, die Wärme aus der Verbrennung von Holz und Kohle erzeugt Wasserdampf mit dem der Kolben einer Dampfmaschine bewegt wird und das Getriebe eines Fahrzeugs setzt die Translationsbewegung der Kolben in eine Drehbewegung um.

Daneben beschäftigte der Chemiker sich schon immer mit der Veränderung der Stoffe nach ihrer Art. Die Alchemisten der ersten Stunde versuchten sogar billiges Blei in teures Gold umzuwandeln. Die Chemiker arbeiteten dabei immer mit kleinen Mengen im Labor.

Am Anfang dieses Jahrhunderts begann die Herstellung von neuen Stoffen in großen Mengen, eines der bekanntesten und ersten Verfahren ist die Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch. Die Chemiker hatten dabei keine Erfahrung bei der Herstellung von großen Mengen und den hierzu erforderlichen Apparaten und Anlagen. Die Maschinenbauer kannten sich mit Kraft- und Arbeitsmaschinen aus, hatten jedoch noch nicht mit Apparaten zur Umwandlung von Stoffen zu tun. So ergab sich ein Bedarf an neuem technisch-wissenschaftlichem Wissen.

Aus den neuen Anforderungen, die mit wachsender Anzahl an Herstellungsverfahren und Industrien rasch anstiegen, entwickelte sich das Arbeitsfeld des Verfahrenstechnikers. Dieses kann man demnach zwischen dem des Chemikers und dem des klassischen Maschinenbauers anordnen.

1.2 Begriffserklärungen

○ Verfahrenstechnik = Stoffwandlungstechnik

Die Verfahrenstechnik ist die technisch-wissenschaftliche Disziplin, die sich mit der **Umwandlung von Stoffen** nach **Art, Zusammensetzung** oder **Eigenschaften** beschäftigt. Sie behandelt diejenigen Vorgänge, die Stoffe chemisch, physikalisch oder biologisch verändern.

□ Aufgabe:

Gib je ein Beispiel zu Stoffveränderungen nach Art, Zusammensetzung und Eigenschaften

■ Lösung:

○ Herstellungsverfahren

Ein **Herstellungsverfahren**, **Produktionsverfahren** oder **Herstellungsprozeß** ist die Gesamtheit aller Einrichtungen in einer Firma, die dazu dienen, aus einem zugelieferten Ausgangsstoff ein Produkt herzustellen. Die technische Durchführung aller nacheinander ablaufenden Umwandlungsvorgänge mit Hilfe sämtlicher Anlagenteile ergibt das (Produktions-)Verfahren und ist Aufgabenbereich der Verfahrenstechnik.

○ Verfahrensschritte

Die **Verfahrensschritte**, **Grundoperationen** oder **“unit operations”** sind die einzelnen Umwandlungsvorgänge d.h. Veränderungen der Stoffe in den hierzu erforderlichen Anlagenteilen wie Apparaten, Maschinen und Behältern. Die Summe aller Verfahrensschritte ergibt somit das gesamte Herstellungsverfahren.

□ Aufgabe:

Nenne sechs Verfahrensschritte

■ **Lösung:**

1.3 Unterteilung der Verfahrenstechnik

Die systematische Untersuchung aller Herstellungsverfahren zeigt, daß in vielen Prozessen **gleiche Verfahrensschritte** durchgeführt werden, wenn auch mit **unterschiedlichen Stoffen**. Die hierzu erforderlichen Komponenten (Apparate, Maschinen u.s.w.) sind ähnlich aufgebaut und funktionieren nach gleichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Die Verfahrenstechnik behandelt die **allgemeinen Gesetzmäßigkeiten** dieser Verfahrensschritte.

□ **Aufgabe:**

Gib je drei Beispiele aus verschiedenen Herstellungsprozessen zu den Verfahrensschritten Mischen, Trennen und Zerkleinern.

■ **Lösung:**

Es gibt insgesamt ca 70 Verfahrensschritte. Dies lassen sich grundsätzlich in drei Gruppen unterteilen. Man unterscheidet Verfahrensschritte der

**Mechanische Verfahrenstechnik (MVT),
Chemische Verfahrenstechnik (CVT) und
Thermische Verfahrenstechnik (TVT).**

Die Unterteilung erfolgt nach der **Art der Energie**, die bei der Durchführung eines Verfahrensschrittes erforderlich ist.

Zu erwähnen sind noch neuere Bereiche, in denen die klassische Einteilung nach einzubringender Energie schwieriger ist und die deswegen getrennt behandelt werden:

**Biologische Verfahrenstechnik
Medizinische Verfahrenstechnik und
Umweltverfahrenstechnik.**

1.4 Tätigkeitsfelder der Verfahrenstechnik

Durch die zunächst **stoffunabhängige Betrachtungsweise** der Apparate und Maschinen in Verfahrensschritten sind die Tätigkeiten des Verfahrenstechnikers nicht an nur einen Industriezweig gebunden. Die Verfahrenstechnik findet sich heute in quasi allen Industriebereichen wieder und darüber hinaus in Forschung und Lehre, dem öffentlichen Dienst und freien Berufen (z.B. Gutachter oder Patentanwälte).

In Abb.1.4.1. sind beispielhaft einige Einsatzgebiete der Verfahrenstechnik aufgeführt.

Wichtige Industriezweige	Produkte
Aufbereitungstechnik	Kohle, Erze, Gesteine
Baustoffindustrie	Zement
Chemische Industrie	Farbe, Düngemittel, Fasern
Erdölindustrie	Benzin, Heizöl
Glas- und Keramikindustrie	Glas, Keramik, Porzellan
Kunststoffindustrie	Rohre, Fensterprofile, Böden
Nahrungsmittelindustrie	Milchprodukte, Bier, Futtermittel
Stahlindustrie	Roheisen, Stahl
Umweltschutz	Abwasser, Abluft
Zellstoff- und Papierindustrie	Papier

Abb.1.4.1 : Tätigkeitsfelder der Verfahrenstechnik