

Überblick:

Trennverfahren werden genutzt, um miteinander vermischte Stoffe aufgrund ihrer **unterschiedlichen** physikalischen und chemischen Eigenschaften voneinander zu trennen.

Wir besprechen hier die Trennverfahren Filtration, Abscheidung, Sieben, Adsorption, Extraktion, Zentrifugation, Destillation und Eindampfen.



Diese Verfahrenstechniken haben in der wirtschaftlichen Praxis eine große Bedeutung, da die meisten Rohstoffe und Produkte **Stoffgemische** sind.

Um sie verarbeiten zu können, müssen sie im Vorfeld getrennt werden.

Dabei wird im Wesentlichen unterschieden zwischen **mechanischen** (z.B. Filtrieren) und **thermischen** Trennverfahren (z.B. Eindampfen).

Im Folgenden werden eine wichtige Trennverfahren besprochen:

Filtration:

Die **Filtration** ist ein Verfahren zur **Trennung**, oder Reinigung von Stoffen und zählt zu den **mechanischen** Trennverfahren.

Hierbei wird ein **unlöslicher Stoff** von einer Flüssigkeit getrennt. Diese Flüssigkeit wird **Filtrat** genannt.

Das zu trennende Gemisch läuft durch einen Filter aus Papier, Textilgewebe etc. oder durch einen Behälter indem eine Filtermasse befindet.

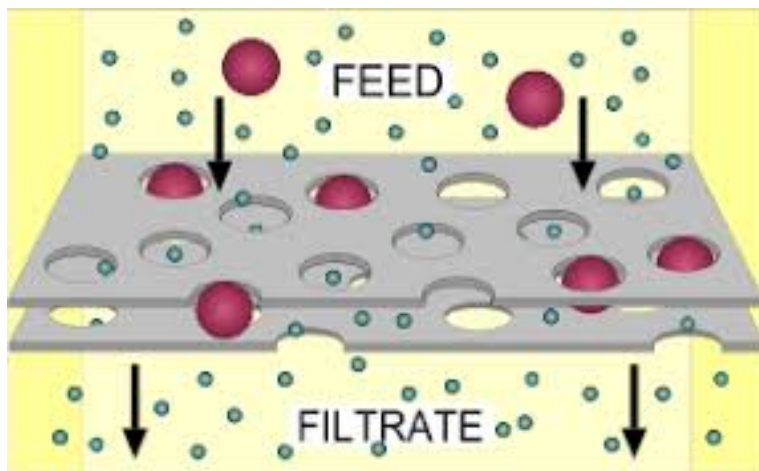
■ Trennverfahren Gemenge ©www.mein-lernen.at

Es werden dabei nicht nur Partikel zurückgehalten, die größer sind als die **Porengröße** des Filters.

Durch die Mechanismen der **Partikelträgheit**, Diffusionseffekte, Elektrostatik oder Sperreffekte werden auch Partikel zurückgehalten, die **kleiner** sind als die Porengröße des Filters.

Die zurück gehaltenen Partikel bilden den so genannten **Filterkuchen**.

Anwendung: Filterkaffee, Wasseraufbereitungsanlagen, etc.



Abscheidung:

Die **Abscheidung** ist ein **mechanisches** Trennverfahren und dient zum Trennen von **Stoffgemischen** z.B. Emulsionen oder Suspensionen mit dem Ziel der vollständigen **Entfernung** einer oder mehrerer Bestandteile.

Die Abscheidevorrichtung wird **Abscheider** genannt.

Dabei werden die Stoffe (meistens Flüssigkeiten) hinsichtlich ihrer unterschiedlichen **Dichte** getrennt.

Zueinander **unlösliche** Stoffe bilden unterschiedliche Schichten.

Während die untere Schicht, die Flüssigkeit mit der **größeren** Dichte beinhaltet, ist die obere Schicht die Flüssigkeit mit der **geringeren** Dichte.

Diese können dann durch eine Abscheidevorrichtung getrennt werden.

Anwendung: z.B. **Fettabscheider** bei Großküchen, **Ölabscheider** bei Tankstellen, etc.

Trennverfahren Gemenge ©www.mein-lernen.at



Sieben:

Ein weiteres mechanisches Trennverfahren ist das **Sieben**, welches zur Größentrennung (**Klassierung**) von Schüttgütern verwendet wird.

Nachdem das Schüttgut auf ein Sieb gelegt wird, wird dieses in **Rotation** gesetzt oder geschüttelt.

Durch das **Rütteln** wird das zu siebende Material möglichst oft in Kontakt mit dem Sieb gebracht, wo es durch die Maschenweite des Siebs entweder durchgelassen oder zurückgehalten wird.

In der Praxis werden oft **mehrere** Siebe übereinander angeordnet mit abnehmendem Durchmesser der Maschenweite nach unten.

Anwendung: zum Klassieren von **Gesteinsgrößen** z.B. Split und zum **Schutz** von Anlagen, indem vor dem Verarbeitungsprozess übergroße Teile aussortiert werden.



Abb. Gesteinssieb

Adsorption:

Unter der **Adsorption** (lat. "adsorbere" = ansaugen) versteht man die Fähigkeit, dass **poröse Stoffe** (z.B. Holzkohle und Aktivkohle) kleinste Teilchen an sich ziehen können.

Bei diesem Trennverfahren werden **Atome** oder Moleküle von Flüssigkeiten oder Gasen an eine feste Oberfläche angelagert (**Adhäsion**).

Die Abgabe eines adsorbierten Stoffs wird hingegen **Desorption** genannt.

Aktivkohle besitzt winzige Poren mit einem Durchmesser von 0,5 - 1 Nanometer, mit denen Gase oder Flüssigkeiten gereinigt werden können, indem sie Bestandteile absorbiert.

Anwendungen:

- a) **Zigarettenfilter** absorbieren einen Teil der krebserzeugenden Stoffe im Zigarettenrauch
- b) Aktivkohlefilter in der **Gasmasken** adsorbieren lungenschädigende chemische Kampfstoffe
- c) **Geruchsfiler** über Kochherden binden unangenehme Gase.



Abb. Aktivkohle

Extraktion:

Bei der **Extraktion** wird die Trennung von Stoffgemischen mittels eines **Lösungsmittel** (Alkohol, Wasser, etc.) durchgeführt.

Dabei wird die **unterschiedliche** Löslichkeit der im Stoffgemisch enthaltenen Reinstoffe ausgenützt.

Bei der Anwendung kann man unterscheiden zwischen:

a) Fest-Flüssig-Extraktion:

Brühen von **Kaffee** und Tee mittels dem Lösungsmittel Wasser

Heilpflanzenextrakten aus **Heilkräutern** mit dem Lösungsmittel Alkohol

Gewinnung von **Zucker** aus Zuckerrüben mit dem Lösungsmittel Wasser

b) Extraktion von Flüssigkeiten:

Hier wird die Extraktion angewendet um ein Gemisch aus **flüssigen** Stoffen zu trennen.

Nach der Hinzugabe eines Lösungsmittels zum Gemisch wird dieses gut **durchgeschüttelt**.

Solange bis sich der **gewünschte Bestandteil** im Lösungsmittel löst und dann durch einen Scheiderichter getrennt werden kann.

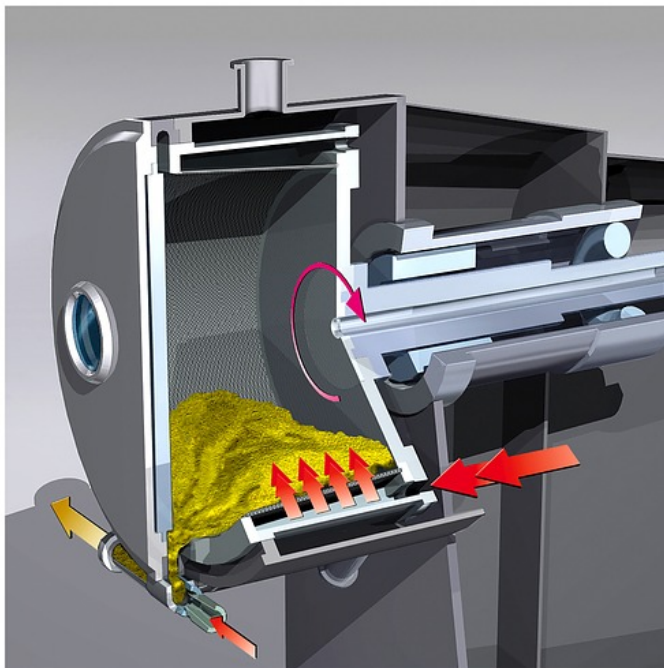


Zentrifugation:

Beim mechanischen Trennverfahren des **Zentrifugieren** wird die **Fliehkraft** genutzt, die durch die Rotation eines Körpers um die eigene **Achse** auftritt.

Eine gelochte Trommel wird hierbei so **schnell** gedreht, dass der Inhalt aufgrund des **Trägheitsgesetzes** an die Wand gepresst wird und der Saft bzw. das Wasser durch die Löcher nach außen abfließen.

Dabei wird die **Adhäsion** (Anhangskraft) der Flüssigkeit zum Feststoff überwunden.



Die dazu benötigte Zentrifugalkraft wird erreicht, indem die Zentrifuge in eine **gleichförmige** Kreisbewegung versetzt wird.

Aufgrund der großen **kinetischen** Energie von schnell drehenden Rotoren sind Sicherheitsvorkehrungen nötig.

Kessel aus **Edelstahl** sind deshalb zu bevorzugen.

Anwendung: Wäscheschleuder, Honigschleuder, Salatschleuder, etc.

Destillation:

Beim **Destillieren** trennt man **Flüssigkeiten mit verschiedenen Siedepunkten**, indem man eine Flüssigkeitsmenge zum Sieden erhitzt und der entweichende Dampf **auffängt** und durch Abkühlen wieder **kondensiert**.

Es entweicht zuerst die Flüssigkeit mit dem **niedrigsten** Siedepunkt.

Die Destillation zählt durch die beschriebene Vorgangsweise zu den **thermischen** Trennverfahren.



Abb. Destillationsapparat zur Gewinnung von Gin

Als Vorteil gegenüber anderen Trennverfahren müssen keine weitere Stoffe wie z.B. **Lösungsmittel** hinzugefügt werden.

Um den Reinheitsgehalt der Substanz zu erhöhen kann eine Destillation auch **mehrfach** durchgeführt werden.

Eine wichtige Anwendung ist die Trennung von Wasser und **Alkohol** bei der Erzeugung von alkoholischen Getränken z.B. Schnaps.

Eindampfen:

Ein weiteres thermisches Trennverfahren ist das **Eindampfen** (Abdampfen).

Hierunter versteht man das **Erhitzen** einer chemischen Lösung mit dem Ziel das **Lösungsmittel** von der gelösten Substanz zu **trennen**.

Im Gegensatz zur Destillation geht beim Eindampfen das Lösungsmittel **verloren** und wird an die Luft abgegeben z.B. Wasserdampf.

So lässt sich z.B. Meersalz gewinnen.

Beim Eindampfen einer Kochsalzlösung entweicht Wasser, das gelöste **Kochsalz** bleibt zurück.

Vom **Eindunsten** spricht man, wenn hierbei auf das Erhitzen verzichtet wird.

Hier wartet man darauf, dass das Lösungsmittel in einem offenen Gefäß durch **Umgebungswärme** verdunstet.



Abb. Salzgewinnung durch Eindunsten