

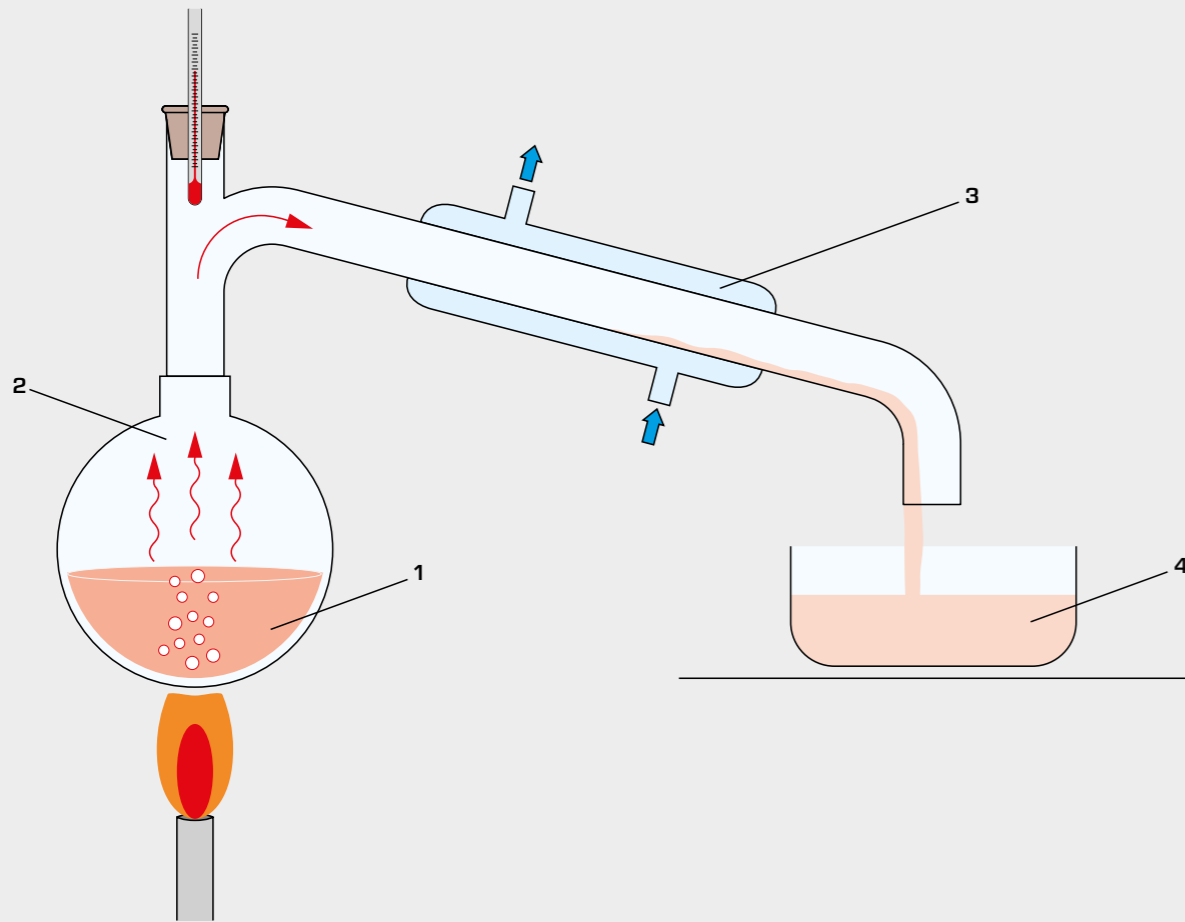
Basiswissen

Destillation

Die Destillation ist ein Grundverfahren, mit dem homogene Flüssigkeitsgemische getrennt werden können. Dabei macht man sich die unterschiedlichen Flüchtigkeiten der zu trennenden Gemischkomponenten zunutze. Als Flüchtigkeit wird hierbei das

Bestreben eines Stoffes bezeichnet, aus der Flüssigphase in die Gasphase überzugehen. Beispiele für leichtflüchtige Flüssigkeiten sind Aceton, Alkohol und Benzin.

Prinzip der Destillation



1 siedendes Flüssigkeitsgemisch, 2 aufsteigende Dampfphase, 3 Kondensator, 4 Destillat

Zur Trennung wird das Flüssigkeitsgemisch zum Sieden gebracht. Die entstehende Dampfphase besteht aus mehreren Komponenten. In ihr reichern sich überwiegend die leichter flüchtigen Gemischkomponenten an. Die Dampfphase wird von der Flüssigphase abgetrennt und kondensiert (Destillat). In der Flüssigphase verbleiben überwiegend die schwerer flüchtigen Komponenten.

Destillation führt nicht zur vollständigen Trennung des Flüssigkeitsgemisches, sondern zur Auftrennung in zwei Gemische

mit jeweils unterschiedlichen Gehalten an leichter und schwerer flüchtigen Bestandteilen. Das Trennprinzip beruht auf der Tatsache, dass der Gehalt an leichter flüchtigen Bestandteilen in der Dampfphase größer ist als in der Flüssigphase.

Basiswissen

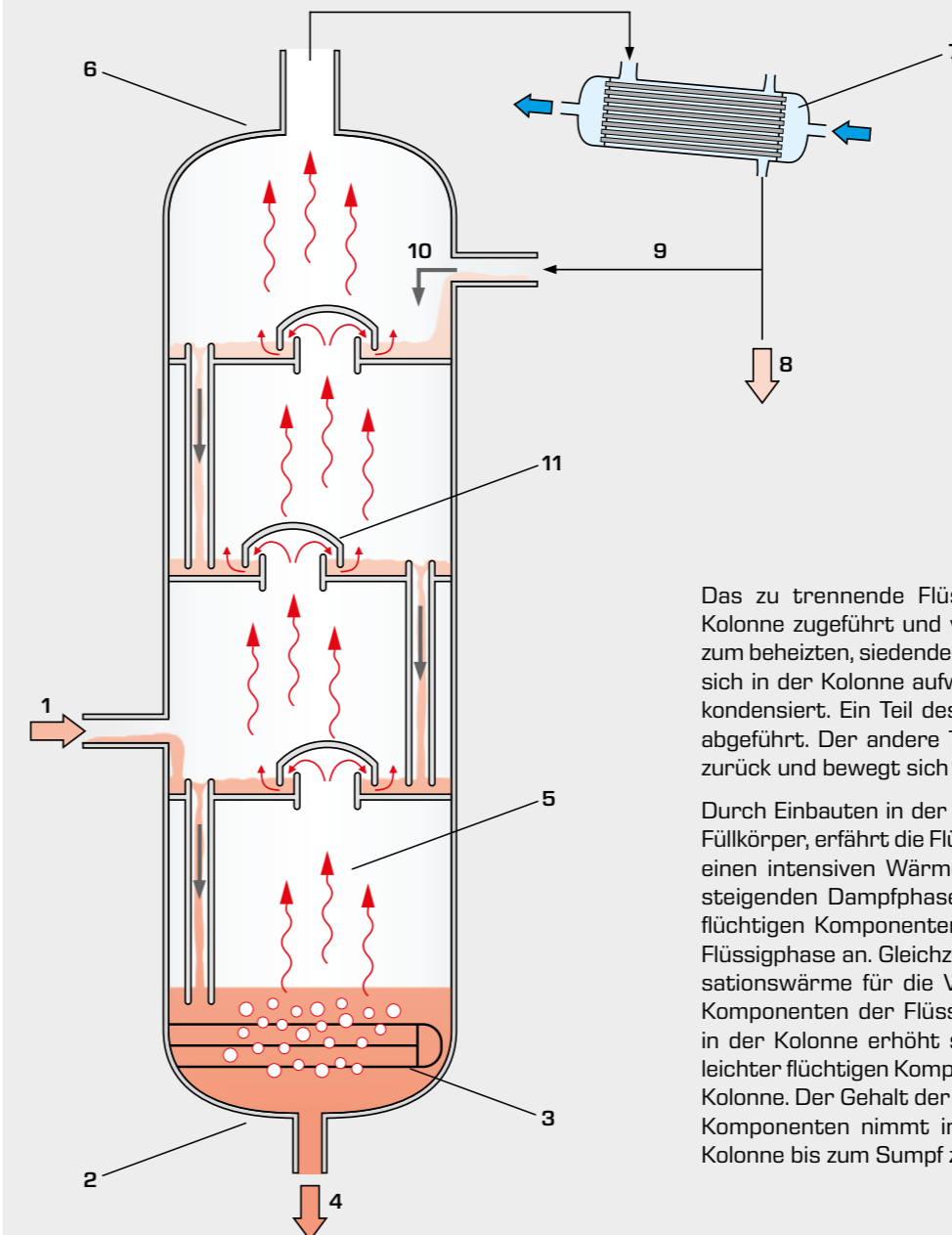
Rektifikation

Die Rektifikation ist eine Anwendungsform der Destillation. Sie wird eingesetzt, wenn Stoffe in hoher Reinheit und / oder großen Mengen benötigt werden, z.B. zur Fraktionierung von Erdöl.

Wenn das bei einer Destillation gewonnene Destillat nochmals destilliert wird, erhält man ein neues Destillat mit einem noch höheren Gehalt an leichter flüchtigen Komponenten. Durch mehrfache Wiederholung dieses Vorganges kann dieser Gehalt im Destillat mit jedem Schritt erhöht werden.

In der Praxis wird diese mehrstufige Destillation in Form der Gegenstromdestillation (Rektifikation) in einer Kolonne durchgeführt.

Vereinfachte Darstellung einer Rektifikationskolonne



Das zu trennende Flüssigkeitsgemisch (Zulauf) wird der Kolonne zugeführt und verdampft teilweise auf seinem Weg zum beheizten, siedenden Sumpf. Der erzeugte Dampf bewegt sich in der Kolonne aufwärts, verlässt sie am Kopf und wird kondensiert. Ein Teil des Kondensates wird als Kopfprodukt abgeführt. Der andere Teil fließt als Rücklauf in die Kolonne zurück und bewegt sich als flüssige Phase abwärts.

Durch Einbauten in der Kolonne, wie z.B. Glockenböden oder Füllkörper, erfährt die Flüssigphase auf ihrem Weg zum Sumpf einen intensiven Wärme- und Stoffaustausch mit der aufsteigenden Dampfphase. Dabei kondensieren die schwerer flüchtigen Komponenten der Dampfphase und reichern die Flüssigphase an. Gleichzeitig sorgt die freiwerdende Kondensationswärme für die Verdampfung der leichter flüchtigen Komponenten der Flüssigphase. Aufgrund dieser Vorgänge in der Kolonne erhöht sich der Gehalt der Dampfphase an leichter flüchtigen Komponenten vom Sumpf bis zum Kopf der Kolonne. Der Gehalt der Flüssigphase an schwerer flüchtigen Komponenten nimmt in der Gegenrichtung vom Kopf der Kolonne bis zum Sumpf zu.

1 Zulauf, 2 Sumpf der Kolonne, 3 Sumpfeheizung, 4 Sumpfprodukt, 5 aufsteigende Dampfphase, 6 Kopf der Kolonne, 7 Kondensator, 8 Kopfprodukt, 9 Rücklauf, 10 zurückfließende Flüssigphase, 11 Kolonnenboden (hier: Glockenboden)