
Vorwort

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser, in diesem Buch wird gezeigt, was man bei der Auslegung von Kolonnen in der Praxis zu beachten hat und welche Einflussgrößen zu beachten sind. Heutzutage benutzt man Computerprogramme für die Auslegung von Kolonnen, aber auch vor 60 Jahren in der Vorcomputerzeit wurden Destillationsanlagen ausgelegt und betrieben, auch Azeotropdestillationen oder Anlagen mit Brüdenkompression zur Energieeinsparung.

Damals ermittelte man die erforderliche Bodenzahl und das Rücklaufverhältnis graphisch mit dem McCabe-Thiele-Diagramm oder mit Short Cut -Methoden.

Beim Arbeiten mit dem McCabe-Thiele-Diagramm auf Millimeterpapier entwickelt sich ein sehr gutes Gefühl für die Schwierigkeit der Trennung.

Heute erhalten Sie einen Computerausdruck mit allen Daten.

Dieser Ausdruck täuscht Ihnen eine exakte Auslegung vor und Sie haben nur die Wahl zwischen „Glauben oder Nicht glauben“. Eine Kontrolle ist schwerlich möglich.

Der Computerausdruck täuscht eine exakte Auslegung vor, die es gar nicht gibt.

Es beginnt bei der Auswahl des Gleichgewichts. Es gibt eine große Anzahl von vermessenen Gleichgewichten für das gleiche Stoffsystem, z. B. mehr als 100 für Ethanol/Wasser, und es gibt die verschiedenen Modelle für die Gleichgewichtsberechnung auf dem Computer.

Wenn Sie ein anderes Gleichgewichte wählen oder verschiedene Modelle für die Gleichgewichtsberechnung, z. B. NRTL oder Wilson oder Uniquac oder UNIFAC, erhalten Sie unterschiedliche erforderliche Bodenzahlen und Rücklaufverhältnisse.

Weitere Ungenauigkeiten ergeben sich bei der Ermittlung des Bodenkörperwirkungsgrad von Querstromböden oder der HTU- und HETP-Werte in Füllkörper- und Packungskolonnen.

In Kap. 1 wird gleich zu Beginn gezeigt, wie sich kleine Ungenauigkeiten im Gleichgewicht und im Bodenkörperwirkungsgrad auswirken.

Häufig benötigt man zusätzlich eine Technikumsdestillation für die Auslegung, z. B. wenn ein Geruch oder eine Farbe eingehalten werden muss oder wenn ein Kaliumpermanganat für Methanol gefordert ist oder ein Wassergehalt im ppm-Bereich.

Zu empfehlen ist eine Technikumsdestillation bei Extraktiv- und Azeotropdestillationen, um Produktverunreinigungen durch Entrainer oder Waschmittel auszuschliessen.

Eine gute Fraktionierung ist nur zu erreichen bei einer gleichmässigen hydraulischen Belastung.

Mit einem pulsierenden Rücklauf oder einer stossweisen Verdampfung oder einem schwankenden Vakuum in der Kolonne ist eine vernünftige Fraktionierung nicht möglich.

Auch die einwandfreie Funktion von Verdampfer und Kondensator ohne pulsierende Strömung ist Voraussetzung für eine funktionierende Destillationsanlage. Sehr wichtig ist eine funktionsgerechte Regelung für die vorliegende Trennaufgabe, z. B. die Regelung des Drucks, der Beheizung, der Belastung und der Niveaus.

Bei explosionsgefährdeten Stoffen kann es zu Explosionen kommen (selbst erlebt), wenn die maximal zulässige Temperatur längere Zeit überschritten wird.

Empfohlene Zusatz – Literatur

- 1) J. Gmehling, B. Kolbe, M. Kleiber, J. Rarey „Chemical Thermodynamics for Process Simulation“, Wiley-VCH Verlag Weinheim 2012
- 2) R. W. Rousseau „Handbook of Separation Process Technology“, John Wiley N. Y. 1987
- 3) H. Z. Kister „Distillation Design“, McGraw-Hill, N. Y. 1992
- 4) H. Z. Kister „Distillation Operation“, McGraw-Hill N. Y. 1990
- 5) K. Sattler „Thermische Trennverfahren“, Wiley-VCH Weinheim 2001
- 6) K. Sattler, T. Adrian „Thermische Trennverfahren mit Aufgaben und Beispielen“ Wiley-VCH Weinheim 2007
- 7) Ph. C. Wankat „Equilibrium Staged Separations“, Elsevier N. Y. 1988
- 8) A. Mersmann, M. Kind, J. Stichelmair „Thermische Verfahrenstechnik“, Springer Verlag 2005
- 9) N. P. Liebermann „Process Equipment Malfunctions“, McGraw-Hill, N. Y. 2011

Manfred Nitsche

Kolonnen-Fibel

Für die Praxis im chemischen Anlagenbau

Nitsche, M.

2014, XII, 409 S. 218 Abb., 3 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-41918-8