



TRENNWANDKOLONNEN

Die wichtigsten Aufgaben in Raffinerien sind die Erhöhung der Verarbeitungstiefe und gleichzeitig die Einsparung von Betriebsmitteln und Energien. Destillationskolonnen zählen zu den größten Energieverbrauchern weltweit. Zahlreiche Maßnahmen, wie die optimale Verschaltung, der Einsatz von Wärmepumpen, effiziente Kolonneneinbauten und optimierte Steuerungen sichern hohe Einsparungseffekte.

EFFIZIENTER HERZSCHNITT MIT TRENNWANDKOLONNE

Der Wiedervermischung von Komponenten bei der Destillation von Vielstoffsystemen wird dagegen nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Der Einsatz von Trennwandkolonnen trägt diesem Effekt in einem hohen Maße Rechnung und bietet damit weitere Möglichkeiten zur Einsparung von Betriebs- und Anlagenkosten. Ein effizienter Einsatz einer Trennwandkolonne ist bei der Abtrennung des Herzschnittes (Benzol) im Reformatsplitter gegeben.

FOKUS: WIRTSCHAFTLICHKEIT

Gegenüber den traditionell angewandten Destillationssequenzen ergeben sich folgende Kosteneinsparungen hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten:

Kosteneinsparung gegenüber einer Kolonne mit Seitenabzug

- CAPEX ca. 10 %
- OPEX ca. 20 %

Kosteneinsparung gegenüber dem Zwei-Kolonnensystem

- CAPEX ca. 20 %
- OPEX ca. 30 %

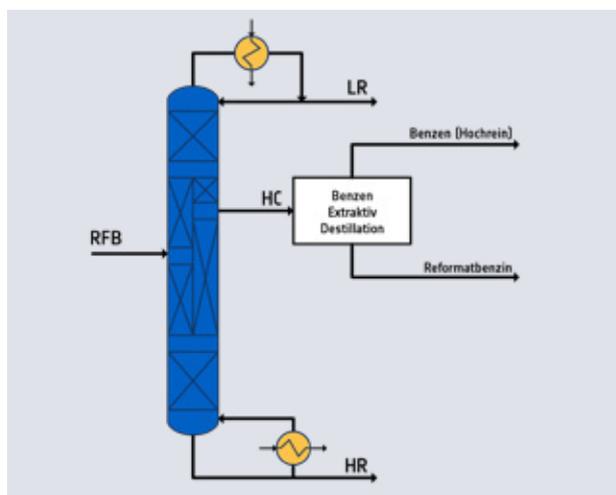


Abb. 1: Destillation mit Trennwandkolonne/Benzol-Extraktivdestillation

TECHNISCHE VORZÜGE DER TRENNTECHNIK

- Benzolgehalt des Herzschnittes kann bis zu 75 Mass.-% erreichen
- Restbenzolgehalte im leichten Reformatbenzin (light reformate, LR) und schweren Reformatbenzin (heavy reformate, HR) von 1 bis 0,5 Mass.-% sind möglich
- Benzolreinstdarstellung in der Benzol-Extraktivdestillationsanlage

Legende: RFB: Reformatbenzin · HR: Heavy Reformate (schweres Reformatbenzin) · LR: Light Reformate (leichtes Reformatbenzin) · HC: Heart Cut (Herzschritt, Benzol)
DWC: Divided Wall Column (Trennwandkolonne)

TECHNISCH OPTIMALE SCHALTUNG

Eine traditionelle Destillationssequenz ist mit einem Zweikolumnensystem in direkter bzw. indirekter Verschaltung möglich. Aufgrund der Anlagenkosten wird heute in der Regel eine Destillation mit Seitenabzug vorgesehen (Abb. 2).

Will man einen hohen Anteil der Wiedervermischung (Remixing) von weniger leichten und weniger schweren Komponenten insbesondere bei einem Vielstoffgemisch erreichen, ist eine Vorfraktionierung mit zwei Produktdestillationen (Abb. 3) die technisch optimale Lösung. Die hohen Anlagenkosten dieser Schaltung führten letztendlich zu einer kompletten thermischen Kopplung der Systeme in Form der PETLYUK-Sequenz mit einer Vorkolonne und einer Hauptfraktionierung (Abb. 4 und 5).

Die physische Integration der Vorkolonne in der Hauptfraktionierung führt direkt zur **Trennwandkolonne** (Abb. 1). Der Herzschnitt kann in einer nachgeschalteten Benzol-Extraktivdestillation in hochreines Benzol und Reformatbenzin aufgetrennt werden.

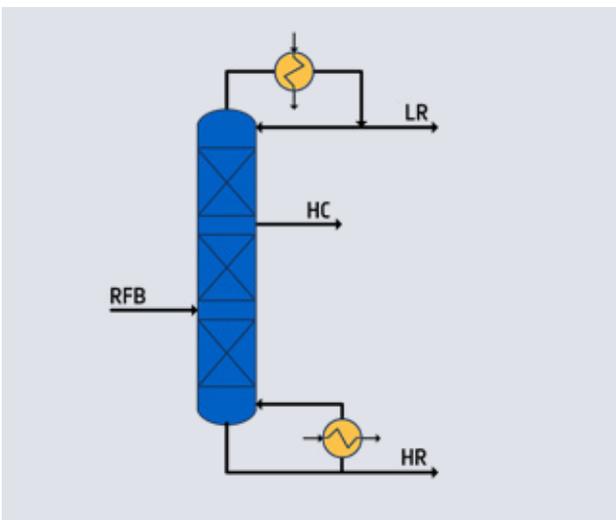


Abb. 2: Reformatedestillation mit Seitenabzug

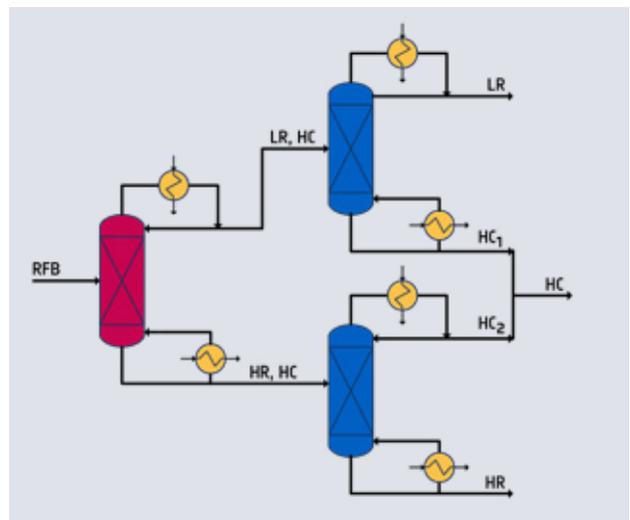


Abb. 3: Vorfraktionierung mit Produktdestillation in 2 Kolonnen

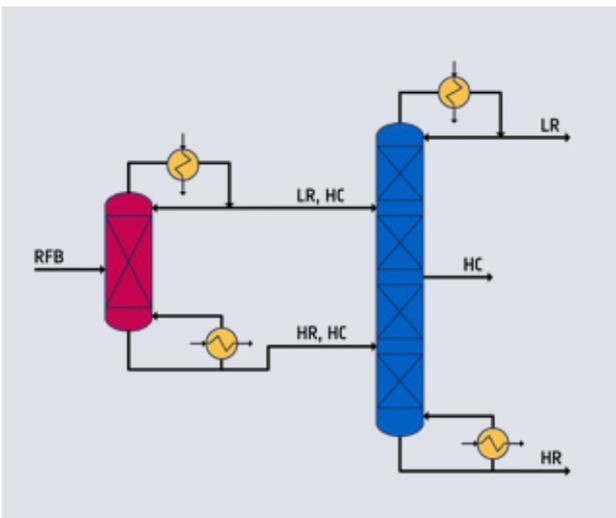


Abb. 4: Vorfraktionierung und Produktdestillation mit Seitenabzug

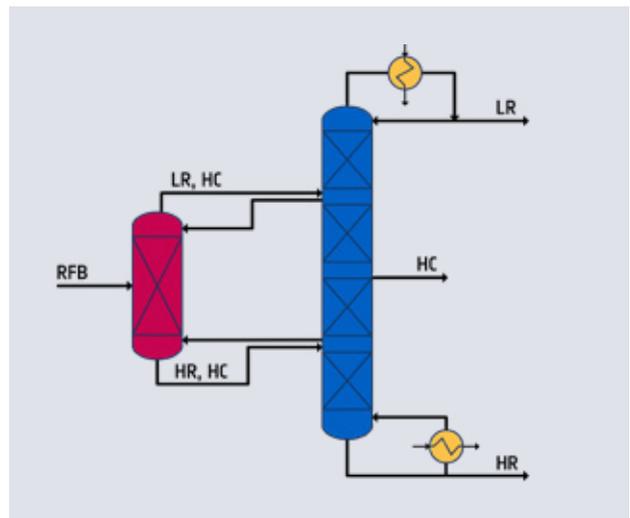


Abb. 5: PETLYUK-Sequenz: Vorfraktionierung und Produktdestillation mit Seitenabzug

Legende: RFB: Reformatbenzin • HR: Heavy Reformate (schweres Reformatbenzin) • LR: Light Reformate (leichtes Reformatbenzin) • HC: Heart Cut (Herzschnitt, Benzol)
DWC: Divided Wall Column (Trennwandkolonne)

BERECHNUNG UND AUSLEGUNG DER TRENNWANDKOLONNE

Die Berechnung und Auslegung erfolgt mittels Prozesssimulation über die Optimierung der Bodenzahl, des Rücklaufverhältnisses und des Zulaufbodens des Kolonnensystems in Abbildung 3 mittels:

- traditioneller Bodenzahl- und Rücklaufoptimierung (Diagramm 1)
- PINCH-Analyse über die „Grand Composite Curve“ (Diagramm 2) der Kolonnen
- Feinjustierung und Optimierung der Prozesssimulation der PETLYUK-Sequenz gemäß Abbildung 5 (Diagramm 3)
- moderner Einbautenlösungen wie Packungen, Böden sowie Flüssigkeitsverteiler und –sammlersysteme für Trennwandkolonnen.

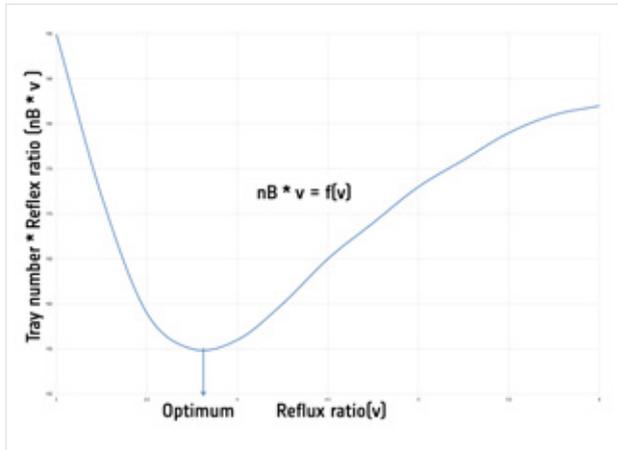


Diagramm 1: Bodenzahl-/Rücklaufoptimierung

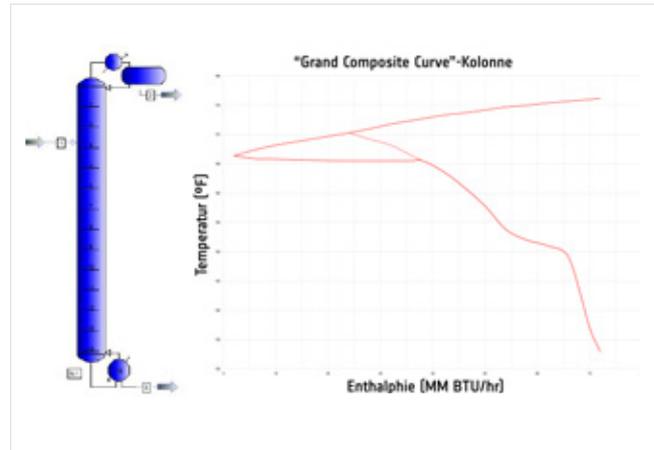


Diagramm 2: PINCH-Analyse „Grand Composite Curve“ Kolonne

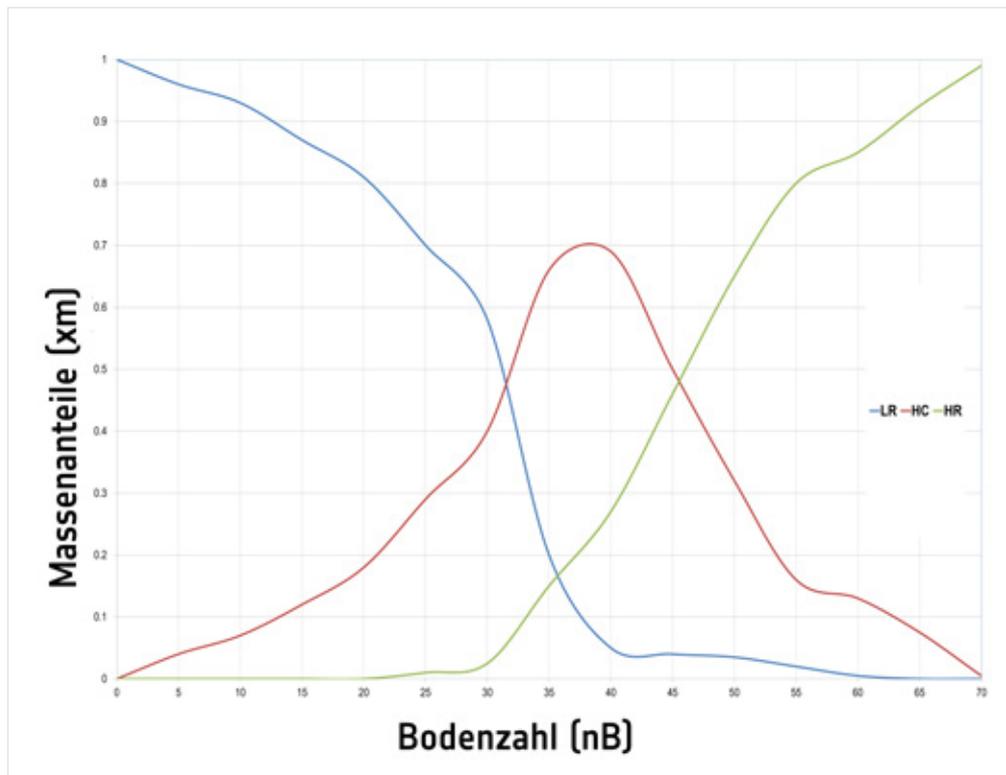


Diagramm 3: Bodenzahl-/Rücklaufoptimierung

INNOVATIVE REVAMP-OPTION ZUM REFORMATSPLITTER

Bei einem Revamp kann das mittlere Kolonnensegment des Reformatsplitters gegen eine Trennwandkolonne ausgetauscht werden. Dabei bleibt das Kolonnenkopf- und -sumpfsystem inklusive der vorhandenen Peripherien erhalten (Abb. 6). Bei dieser Option ergeben sich folgende Vorteile:

- Einsparung von Invest- und Betriebskosten bei Erhöhung der Produktqualitäten
- Minimierung der Umbau- und Stillstandszeit
- Minimierung des Anlagenrevamps
- Kein zusätzlicher Platzbedarf für Trennwandkolonnen.

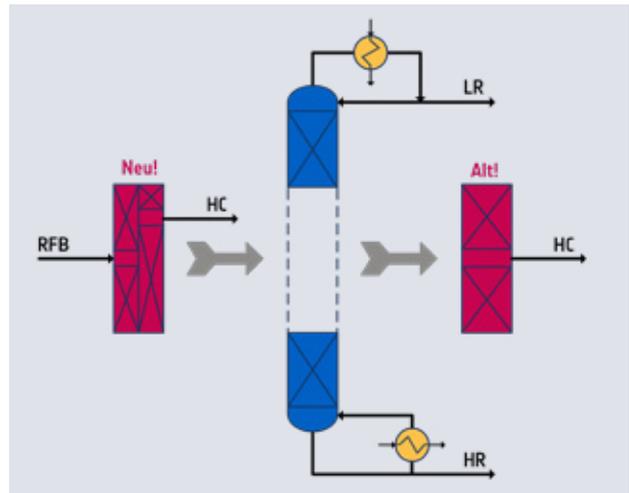


Abb. 6: Revamp-Option zum Reformat splitter

EDL-LEISTUNGEN UND SERVICE

- Studie zum Einsatz einer Trennwandkolonne mit Wirtschaftlichkeitsanalyse
- Basic und Extended Basic Engineering
- Detail Engineering
- Bauüberwachung und Montage
- Inbetriebnahme

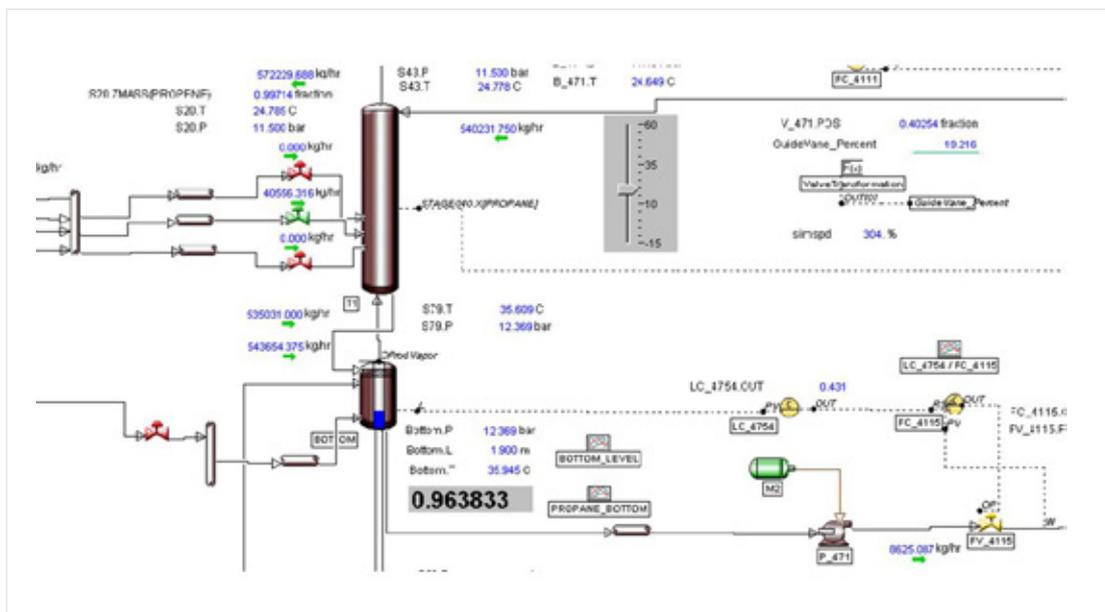


Abb. 7: Dynamische Simulation