

Anlagenbau mit minutiös geplanter Inbetriebnahme

Bau der Butadien-Anlage in der Raffinerie Burghausen

Für die neue Butadien-Anlage der Burghausener OMV-Raffinerie verbauten in der Spitze 750 Personen 250.000 m³ Gerüste, verlegten 145 km Kabel und 1.200 t Rohrleitungen, und sie bewegten 111.190 m³ Erdreich. Vier Jahre vergingen von der Idee bis zur Inbetriebnahme. In dieser Zeit leisteten Arbeiter und Ingenieure rund eine Million Arbeitsstunden.

Diese stolzen Zahlen illustrieren eindrucksvoll die Größe des Projekts. Die Chemnitzer CAC war mit dem Detail-Engineering, der Bau- und Montageüberwachung, der Inbetriebnahme, Personalschulungen und Beschaffungsleistungen beauftragt. Als CAC 2013 einstieg, liefen die Vorplanungen bereits seit zwei Jahren. Butadien ist ein gasförmiger, ungesättigter Kohlenwasserstoff, der im petrochemischen Teil der Raffinerie aus dem Nebenprodukt C₄ der Ethylen-Anlage im Crack-Verfahren hergestellt wird. Es stellt einen wichtigen Grundstoff für die Kunststoffindustrie dar, der nur schwer durch andere Materialien ersetzt werden kann. Anwendung findet Butadien als Zwischenprodukt hauptsächlich in der Reifenindustrie.

Insgesamt verwirklichte CAC drei Teilprojekte: Neben dem Aufbau der eigentlichen Butadienextraktion mit mehreren Kolonnen wurden Lagertanks für den Ausgangsstoff C₄ und für das Endprodukt Butadien benötigt. Da die beiden C₄-Tanks eine Gesamtlänge von 91 m bei einem Durchmesser von sechs Metern und einem Gewicht von 278 t aufwiesen, wurden sie in jeweils zwei Teilen mit einem Schwerlasttransport geliefert und erst an der Baustelle fertig verschweißt. Die kleineren Butadien-Tanks (Länge 45 m, Durchmesser sechs Meter, Gewicht 139 t) kamen über die Donau bis Passau per Schiff. Zu den Tanklagern gehörte auch eine Erweiterung der Verlademöglichkeiten per Bahn. Zudem plante und baute CAC ein neues Kesselhaus zur Dampferzeugung.

Alle Projekte erforderten eine Erweiterung und Anpassung der bestehenden Infrastruktur der Raffinerie, was außer den Rohr- und Kabelnetzen auch die Mess- und Regeltechnik betraf. Dadurch mussten zusätzliche



Modifikationen am Bestand durchgeführt werden, um die Anbindung der neuen Regelkreise zu gewährleisten. Für die Errichtung der Tanklagerkapazitäten inklusive der Montage von erdverlegten Rohrleitungen waren erhebliche Erdarbeiten sowie die Ertüchtigung von Rohrbrücken notwendig.

Aufwändiges Pre-Dressing von Kolonnen

Für einen effizienten Aufbau der neuen Anlage setzte CAC auf ein Pre-Dressing der Kolonnen. Stahltreppen, Tribünen, Beleuchtung, Verkabelung und Rohre wurden komplett montiert, während die 60 bis 82 m hohen Kolonnen horizontal aufgebockt lagen. »Zuvor mussten wir für die Kolonnen und auch die Kräne die Flächenlasten berechnen und das Erdreich entsprechend verdichten, damit die Standfestigkeit der Schwerlastkräne gewährleistet war«, erläutert Matthias Anders, Senior Projektleiter bei CAC. Für den Prozess der Butadienextraktion werden verschiedene Kolonnen benötigt. Die Extraktion erfolgt über zwei Extraktiv-Kolonnen von 82 und 74 m Höhe. Aus der zweiten, dem sogenannten Nachwäscher, kann Rohbutadien als Kopfprodukt

entnommen werden. Dieses wird in zwei weiteren Kolonnen in einem konventionellen Destillationsprozess zunächst von Propin getrennt, bevor in der letzten Anlage hochwertiges 1,3-Butadien von höheren Kohlenwasserstoffen abgeschieden wird. Weitere Kolonnen werden für die Entgasung der Extraktionslösung benötigt sowie zur Kühlung der entstehenden Dämpfe vor der Verdichtung. Die Länge des Entgasers beträgt 58 m bei einem Durchmesser von über zwei Metern und einem Gewicht von 94 t. Für die Prozedur der Kolonnenmontage kamen zwei Kräne mit 1.250 und 400 t Lastvermögen zum Einsatz. Nach der korrekten Ausrichtung der jeweiligen Kolonnen mit Hilfe eines Theodoliten erfolgte die finale Fixierung auf dem vorgesehenen Fundament.

Passivierungsprozess nötig

Die Vorbereitung und Durchführung der Passivierung der Anlage erfolgte unter Federführung von CAC-Verfahrensingenieur Thomas Weber. »Wir hatten einen erheblichen Koordinierungsaufwand, da unterschiedliche Kreisläufe und Medien parallel gebaut und angeschlossen wurden«, erin-



nert sich der Diplom-Ingenieur. »Vor Inbetriebnahme mussten zudem die Kolonnen und das System gesäubert werden.« Rost agiert in der Butadien-Extraktion als Katalysator für die ungewünschte »Popcornbildung« und muss daher penibel entfernt werden. »Für diesen Passivierungsprozess fluteten wir alle Kolonnen zweimal über die volle Höhe von bis zu 82 m.« In einer ersten Phase wurde eine Spül- und Entfettungslösung verwendet, in der zweiten die eigentliche Passivierlösung. Während des ganzen Prozesses mussten Temperatur, Druck und Durchfluss überwacht werden. »Im Anschluss wurden die Kolonnen entleert und unter Stickstoff gesetzt, damit das komplette Anlagensystem frei von Sauerstoff bleibt.«

Einbindung in die existierende Infrastruktur im Shut-Down

Im Anschluss an den erfolgreichen Abschluss der Passivierungsarbeiten konnte mit der eigentlichen Inbetriebnahme begonnen werden. Hierbei wurde die Anlage in die existie-

rende Infrastruktur eingebunden und in Folge konnten Kohlenwasserstoffe übernommen werden. Dieser Zeitraum des Gesamtinbetriebnahmeprozesses musste besonders akribisch geplant werden, berichtet Thomas Weber. »Wir hatten ein Zeitfenster von vier Wochen, um die zu verbindenden Rohrleitungen zwischen der neuen und der bestehenden Anlage zu reinigen und zu inertisieren.« In diesem Zeitraum stand der komplette Produktionsstandort zu Wartungs- und Prüfzwecken still, was für den Anschluss von Rohrleitungen und anderen Medien ideal ist. Auf der anderen Seite ergab sich daraus jedoch ein enormer Zeitdruck, denn der Zeitpunkt stand unabhängig vom Projektstand unverrückbar fest – die neue Anlage für Butadienextraktion musste also pünktlich zum Raffineriestillstand inbetriebnahmebereit zur Verfügung stehen. Rohrleitungen, die betriebsbedingt auch in Stillstandszeiten nicht abgestellt werden können, wurden im Hot Tapping-Verfahren angeschlossen. Bei diesem Spezialverfahren wird an den zu bearbeitenden Rohren zunächst ein Stutzen mit Flansch und Schieber

angebracht. Gebohrt wird mit Hot Tap-Maschinen, die ein Austreten des Mediums aus der Rohrleitung verhindern. Nach der Bohrung wird der Schieber zunächst geschlossen, damit bei konstantem Betriebsdruck die weiteren Arbeiten stattfinden können.

Alle Anschlussarbeiten mussten minutiös mit den anderen Wartungsarbeiten abgestimmt werden: Ein Generalstillstand aller Prozessanlagen an einem Standort findet meist nur alle sieben Jahre statt. Die Koordination der Prüf-, Wartungs- und Einbindearbeiten war bedingt durch deren Vielzahl und durch das zur Verfügung stehende Zeitfenster höchst anspruchsvoll und stellte das CAC-Projektteam bei der Vorbereitung und Planung vor so manche Herausforderung. »Diese Phase war sehr abstimmungsintensiv. Wir mussten unsere Anschlusslogistik im Stundentakt planen und mit den Wartungs- und Prüfaufgaben in der gesamten Anlage abstimmen. Die Kommunikation zwischen der OMV-Projektleitung und uns lief jedoch ausgezeichnet«, lobt Thomas Weber.

Wichtige Kennzahlen zur Anlage

- vier Jahre von der Idee bis zur Inbetriebnahme
- über eine Million Arbeitsstunden
- 750 Personen in den Spitzenzeiten
- 111.190 m³ bewegtes Erdreich
- 8.360 m³ verbauter Beton
- 1.200 t Rohrleitungen
- 900 t Stahlbau
- 145 km Kabel in Kabelgräben
- zwei Butadien tanks mit je 1.200 m³ Fassungsvermögen: 45 m lang, 6 m Durchmesser, 278 t Leergewicht
- zwei C₄-Tanks je 2.400 m³ Fassungsvermögen: 91 m lang, 6 m Durchmesser, 139 t Leergewicht
- insgesamt acht Kolonnen
- höchste Kolonne: 82 m, 2,9 m Durchmesser, 200 t Leergewicht