

# Turbinenkondensatoren für die Propylenproduktion



Propylen gilt als einer der wichtigsten Grundstoffe der chemischen Industrie. Neben der Hauptnutzung zur Herstellung des Kunststoffes Polypropylen, wird der Stoff auch in vielen anderen Verfahren genutzt. Eine besondere, verfahrenstechnische Aufgabenstellung wurde durch eine Propylen-Fabrik in Ningbo, China an die Körting Hannover AG herangetragen: Die Auslegung spezieller Turbinenkondensatoren für die Produktion von 600.000 Tonnen Propylen pro Jahr.



Der größere Turbinenkondensator während der Fertigung in China. Die beachtlichen Ausmaße zeigen den großen Umfang des Projekts.

Das beim Kunden Ningbo Haiyue New Material Co. Ltd. angewendete Produktionsverfahren trägt den Namen Catofin und wurde von der Firma Lummus Technology aus den USA entwickelt. Durch katalytische Dehydration werden flüssigem Propan zwei Wasserstoffatome entzogen. In der Folge entstehen die beiden Stoffe Propylen ( $C_3H_6$ ) und Wasserstoff ( $H_2$ ). Die ganzjährig betriebene Anlage setzt zwei mit Dampfturbinen angetriebene Kompressoren zur Verdichtung von Luft und Produktgas ein. Der Abdampf der Turbinen sollte möglichst effektiv kondensiert werden. Die erste Aufgabenstellung lag in der reinen Kondensation des Turbinendampfes.

Darüber hinaus sollte der Abdampf der Turbinen genutzt werden, um noch eine weitere, wichtige Aufgabe zu erfüllen. Der als Rohrbündelwärmetauscher

ausgelegte Turbinenkondensator nutzt als Kühlmedium Propan. Dieses wird in flüssigem Zustand in das Rohrbündel geführt. Durch den Wärmeübergang des kondensierenden Turbinendampfes wird ein Teil des Propans verdampft, während ein anderer Teil flüssig bleibt. Das auf diese Weise zweiphasig aus dem Kondensator austretende Flüssigkeits-Dampfgemisch hat beim Austritt eine geringere Dichte als beim Eintritt. Aus diesem Dichteunterschied entsteht ein Naturumlauf, der ganz ohne weitere Antriebsquellen das Propan zirkulieren lässt. Die energetische Nutzung des Abdampfes sorgt somit nicht nur für die Funktion des Naturumlaufs, es steigert auch die Effektivität des Gesamtprozesses.

Die Turbinenkondensatoren mussten so ausgelegt werden, dass sie neben der Kondensation des Turbi-

nendampfes auch den Naturumlauf entstehen lassen und aufrechterhalten. Im Splitter-Behälter, dessen Inhalt durch die Abwärme des Turbinenabdampfes erwärmt wird, findet die Abtrennung des Endproduktes Propylen im Dampfzustand von der umlaufenden Flüssigkeit (Propan) statt.

Die Aufgabe, Turbinenkondensatoren auszulegen, die neben dem Kondensieren des Abdampfes der Turbinen gleichzeitig die Funktion des Naturumlaufes sicherstellen, ist erfolgreich gelungen. Die Anlage erfüllt im Betrieb die vom Kunden erwarteten Leistungen.

## Mehr als 122 Kilometer Rohr

Da es sich um zwei Antriebsturbinen handelt, wurden zwei Turbinenkondensatoren durch die Körting Ingenieure ausgelegt. Aufgrund der Ausmaße der Kondensatoren erfolgte die Fertigung in China vor Ort. Über 122 Kilometer Rohr wurden in beiden Kondensatoren verbaut. Die Größenverhältnisse der Behälter sprechen eine klare Sprache: Während der kleinere Kondensator bereits einen Durchmesser von 2,8 Metern bei einer Länge von über zehn Metern aufweist, muss er mit einer Kondensationsfläche von 3 500 m<sup>2</sup> insgesamt 76 Tonnen Dampf pro Stunde kondensieren. Dafür wurden alleine in diesem Kondensator 4 400 Rohre mit einer Länge von jeweils 10 Metern verbaut. Übertroffen werden diese Ausmaße noch vom zweiten Kondensator. Mit einem Durchmesser von 3,8 Metern und einer Kondensationsfläche von 6 300 m<sup>2</sup> muss dieser 120 Tonnen Dampf pro Stunde kondensieren. Die große

Kondensationsfläche wurde durch über 7 100 Rohre je mit 11 Metern Länge realisiert. Allein der größere Kondensator wiegt mit seinen 270 Tonnen so viel wie ein voll beladener Airbus A340.

Neben den Turbinenkondensatoren wurden auch zwei Evakuierungseinheiten für die dauerhafte Aufrechterhaltung des erforderlichen Vakuums geliefert. Die ebenfalls benötigten Kondensatpumpen gehörten auch zum Lieferumfang. Auch wenn die Auslegung und Fertigung von Turbinenkondensatoren und entsprechenden Entlüftungsgruppen für die Körting Hannover AG ein bekanntes Tätigkeitsfeld ist, war diese Aufgabenstellung eine besondere Herausforderung. Die kompetente Umsetzung und der problemlose Betrieb der Anlage ist ein deutliches Zeichen für die Qualität der Ingenieurleistungen aus Hannover.



Verladung der beiden Kondensatoren für den aufwendigen Transport.

## Auf einen Blick

Lieferumfang	Zwei Turbinenkondensatoren, zwei Evakuierungseinheiten, Kondensatpumpen
Prozess	Catofin, PDH – propane dehydrogenation process, Herstellung von Propylen
Aufstellort	Ningbo, China
Produktionsvolumen	600.000 Tonnen Propylen pro Jahr



## Weitere Informationen und Kontakt:

**Dipl.-Ing. Klaus Galda**  
 Leiter Technischer Vertrieb  
 Körting Hannover AG  
 +49 511 2129-245  
 st@koerting.de

[www.koerting.de](http://www.koerting.de)

