

Dampfrecycling mit Spilling Dampf-Kolbenkompressoren



SPILLING DAMPF-KOLBENKOMPRESSOREN

PRODUCT FEATURES

Dampfmassenstrom

typisch: 3 bis 15 t/h*

min/max: 1 bis 20 (...30) t/h*

Austrittsdruck

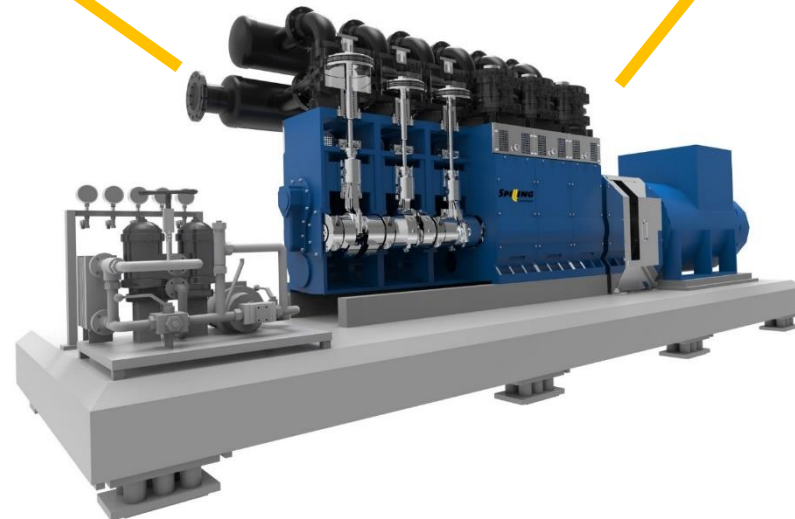
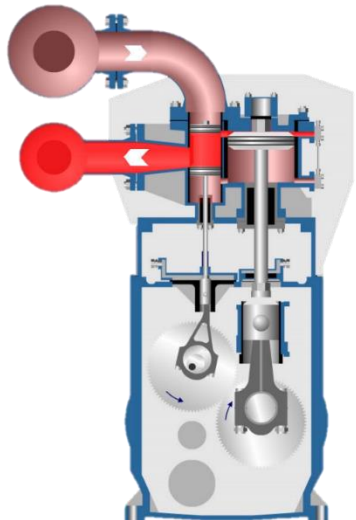
typisch: 5 bis 35 bar_{abs}

max.: bis 65 bar_{abs}

Eintrittsdruck

typisch: 2 bis 20 bar_{abs}

max.: bis 50 bar_{abs}



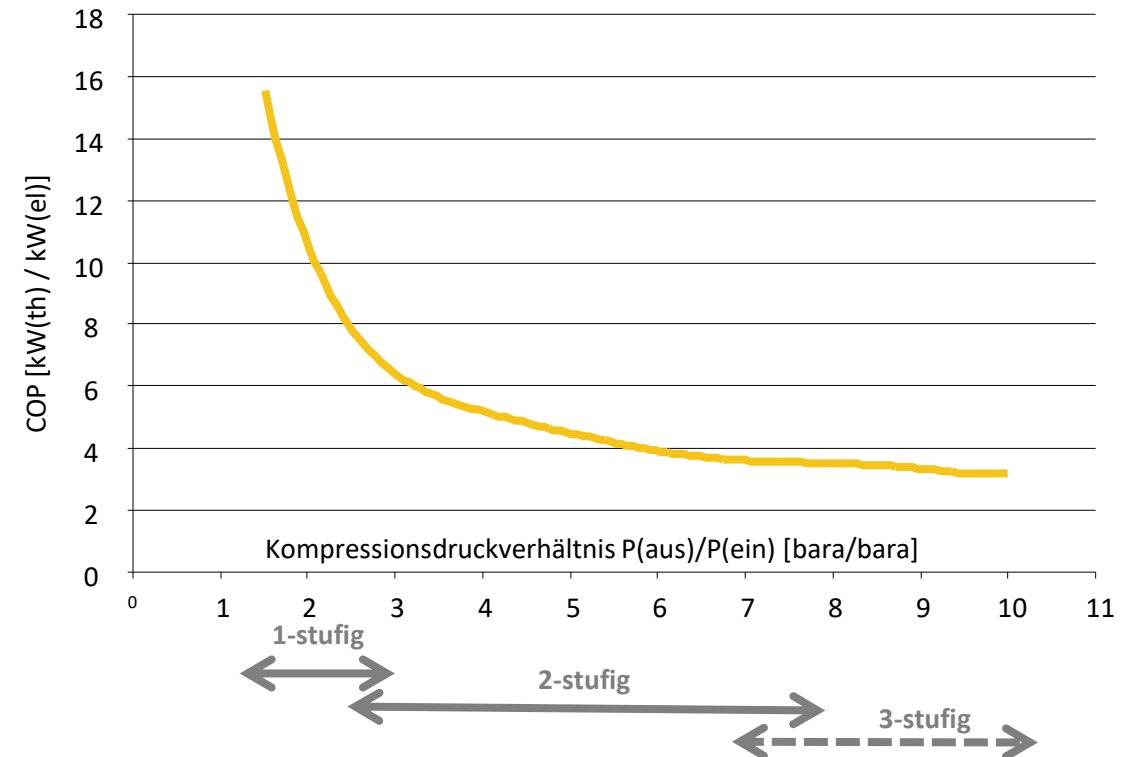
Vorteile Dampf-Kolbenkompressor

- sehr gute innere Wirkungsgrade
- großer Regelbereich (30 bis 100% Dampfdurchsatz)
- hervorragende Teillastwirkungsgrade
- hohe Druckverhältnisse $p(\text{aus})/p(\text{ein})$ und hohe Austrittsdrücke möglich
- Druckerhöhung pro Stufe bis Faktor 3
- Dampftemperaturzunahme von bis zu 100 Kelvin mit einer Einheit

SPILLING DAMPF-KOLBENKOMPRESSOREN

PRODUCT FEATURES

- Für ein attraktives Kosten/Nutzen-Verhältnis sind einige Voraussetzungen hilfreich:
 - der Niederdruckdampf sollte mindestens 1 barü aufweisen,
 - die erforderliche Druckerhöhung sollte maximal ca. Faktor 5...7 betragen ($P_{\text{aus}}/P_{\text{ein}} \leq 7$, gerechnet jeweils in bara).
 - der erforderliche Austrittsdruck sollte bei maximal 35...40 barü liegen.
 - der Niederdruckdampf sollte relativ kontinuierlich zur Verfügung stehen, zumindest für einige Stunden durchgängig. Die Dampfmengen können dabei zwischen ca. 30 und 100% schwanken.



Fresenius Kabi China:

Pharma

Infusion
and EN
Application
Device

Transfusion
Medicine
and Cell
Therapies



- ▶ Beschäftigte: über 6000
- ▶ Jahresumsatz: über ¥7.5 billion (Geschäftsjahr 2020)
- ▶ 4 Produktionsstätten und 4 F&E Zentren
- ▶ Vertriebsnetz über ganz China
- ▶ Top 10 der Fremdfirmen im Pharmabereich in China
- ▶ Top 100 der Pharmafirmen in China

Fresenius Kabi China besitzt **4** Produktionsstätten und **4** F&E Zentren wie folgt:



Guangzhou
Produktion von
Blutbeutelssystemen



Wuhan
F&E Zentrum



**Fresenius Kabi Sino-Swed
Pharmaceutical Corp. Ltd**
Joint Venture mit 51% Beteiligung
Marktführer bei klinischen
Nahrungsmitteln

Wuxi
F&E Zentrum und
Produktion von
klinischen
Nahrungsmitteln



Nanchang
F&E Zentrum und
Produktion für
medizinische
Einwegprodukte



Peking
F&E Zentrum und
Produktionsstätte für
Infusionstherapie und
nephrologische
Ernährungstherapie

- Vor-Ort-Bedingungen bei FKSSPC, Wuxi, China
 - 6 barü Dampfversorgung vor Ort verfügbar
 - Neuer Sprühtrockner benötigt 13,5 barü Dampf
 - Schwieriges Genehmigungsverfahren für gasgefeuerten 13,5 barü-Dampfkessel
 - Lösung: Spilling Dampfkompresseur zur Versorgung des neuen Produktionsverfahrens mit HD-Dampf:

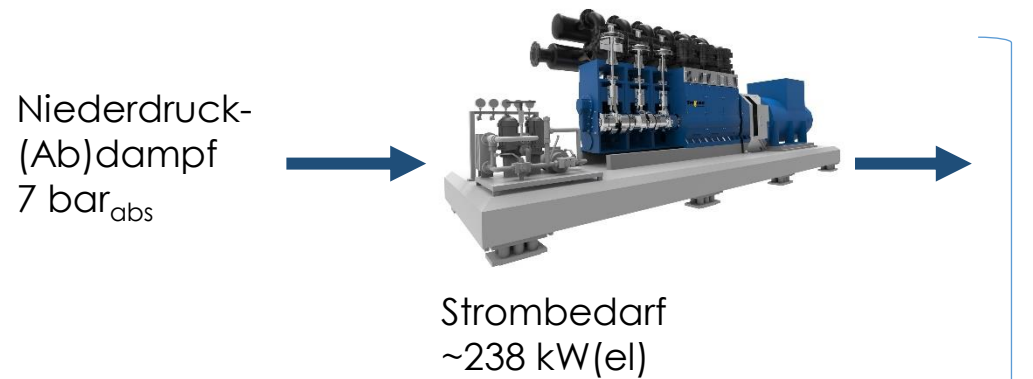


1-Zylinder Dampfkompresseur, Typ 1AbK12, 1.000 rpm, einstufig
Eintrittsdruck /-temperatur: 6 barü, Sattedampf
Austrittsdruck /-temperatur: 13.5 barü (~ 210°C)
Dampfmassenstrom (saugseitig), nominell: 3.400 kg/h
Dampfmassenstrom (druckseitig), nominell: 3.550 kg/h
Strombedarf, nominell: 238 kW(e)

Probelauf, Spilling, Hamburg

DAMPFRECYCLING MIT DAMPF-KOLBENKOMPRESSOREN

■ Dampfreycling von Niederdruck-(Ab)dampf



Prozessdampf
14,5 bara

Dampfmenge
3,5 t/h

CO₂-Einsparung
bis zu 3.500 t/a*

Zum Vergleich: Konventionelle Dampferzeugung



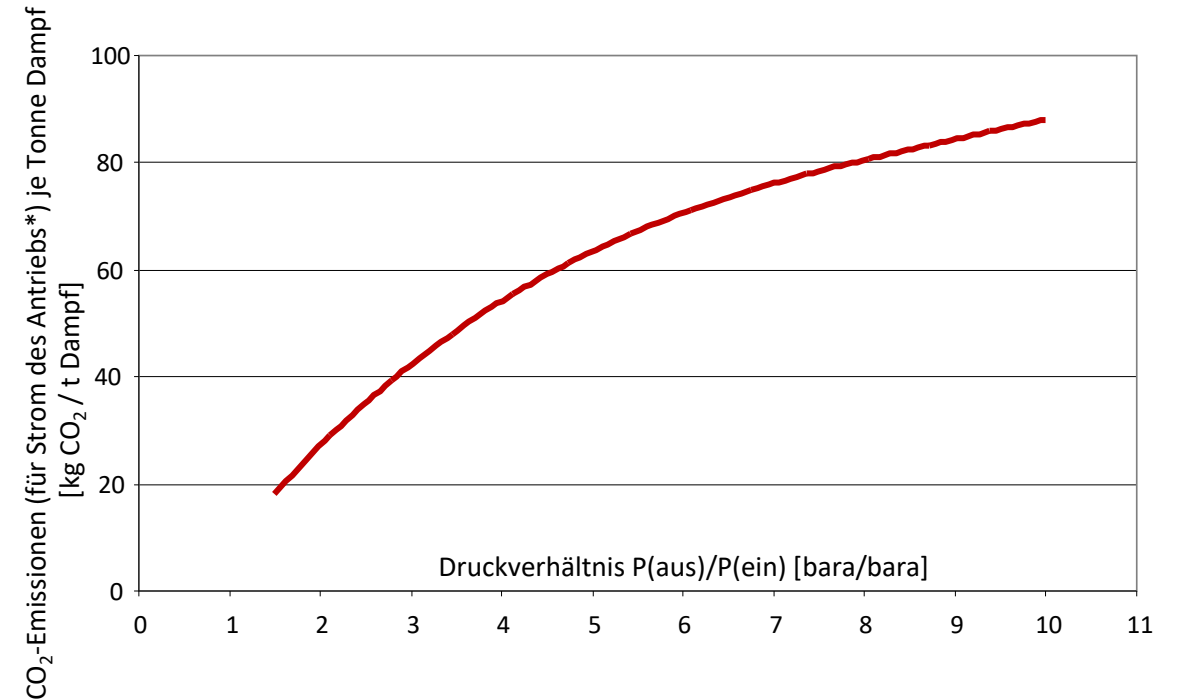
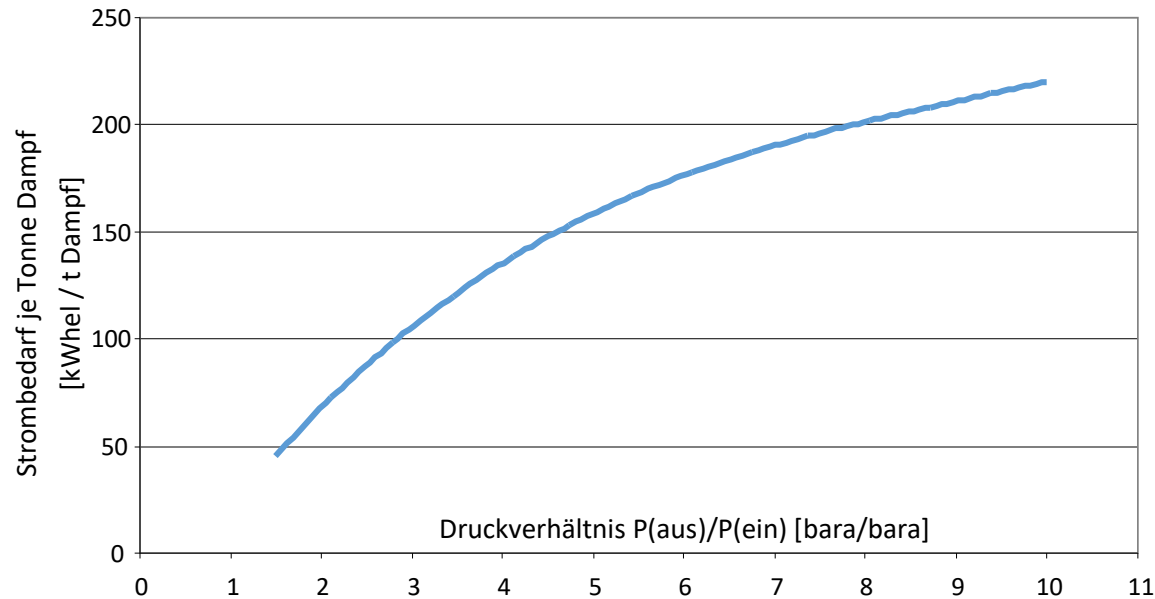
Berechnungsgrundlage

- Gasbedarf konv. Dampferzeug.: ~700 kWh/t
- Strombedarf Dampfkompresseion: ~68 kWh/t
- COP = ~10,3
- CO₂-Emissionen Erdgas: 0,20 kg/kWh

*bei der Verdichtung von Überschußdampf, Kompressorantrieb mit
Grünstrom (0 kg CO₂ / kWh(el)), angenommen 7.500 Jahresvollbenutzungsstunden

mit Grundlage dt. Strommix 2019: 0,40 kg CO₂/kWh(el): 2.960 t/a

Strombedarf und CO₂-Emissionen



Vergleichswerte für gasbefeuerten Dampfkessel:

CO₂-Emissionen je Tonne Dampf (700 kWh_{th}) aus gasbefeuertem Kessel**: ~140 kg/t_{Dampf}

* Basis: bundesdeutscher Strommix 2019: 400g CO₂/kWh(el)

** Basis: 200g CO₂/kWh(Erdgas)

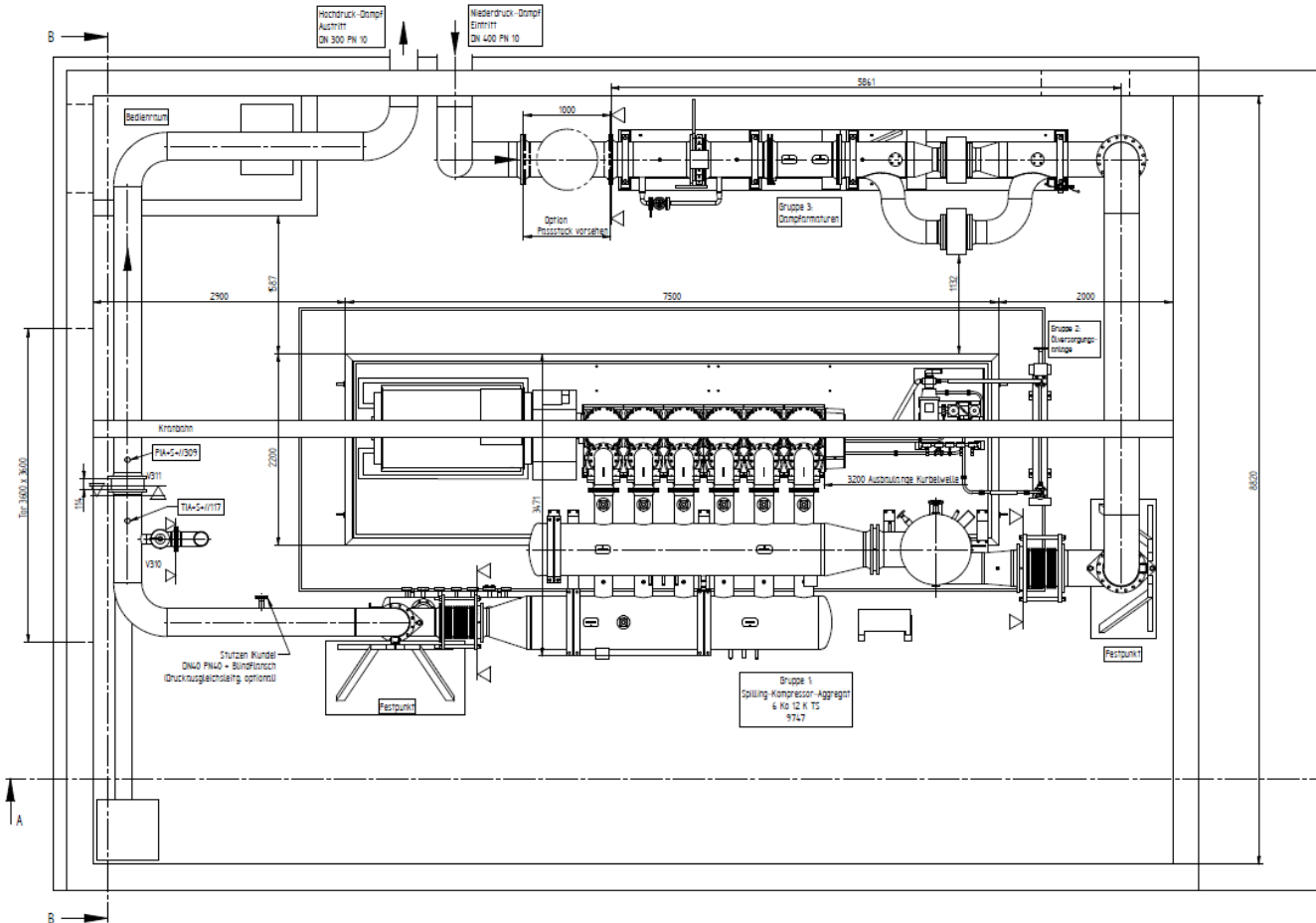
DAMPFRECYCLING

MIT DAMPF-KOLBENKOMPRESSOREN

- Die beschriebene Situation ist typisch für vielerlei Anwendungen in der chemischen Industrie, bei denen Niederdruck-Überschussdampf entsteht, und an anderer Stelle Prozessdampf auf höherem Druckniveau benötigt wird (siehe auch Referenzen auf den folgenden Seiten)
- Niederdruck-(Ab)dampf kann aus verschiedenen Quellen anfallen, beispielsweise aus
 - einer Produktkühlung,
 - exothermen Reaktionen,
 - der Verbrennung von Reststoffen oder -gasen (TNV...) und der dabei erforderlichen Kühlung,
 - günstiger Dampf aus einer externen (Ab)dampfquelle, z.B. Bezug von Nachbarbetrieb, MVA...

BEISPIEL

Dampfrecycling in der Chemischen Industrie



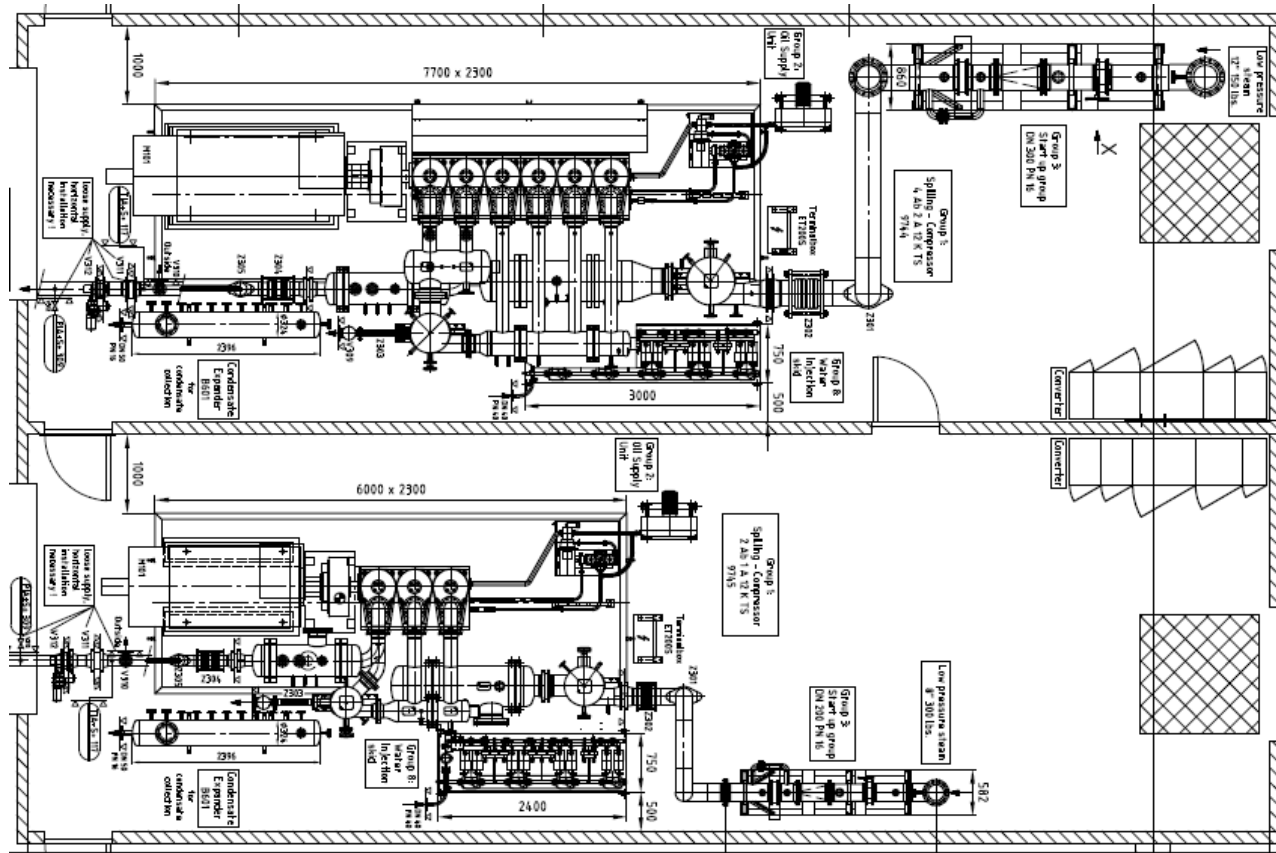
Baujahr: 2019
Land: DE
Customer: Chemieindustrie

Anwendung: Recycling of
ND Überschuldampf
aus Produktkühlung
zu HD Prozeßdampf

Eintrittsdampf: 2,3 bar_a
Austrittsdampf: 4,9 bar_a
Dampfmassenstrom: 10,2 t/h
El. Leistung: 725 kW_{el.}
Wärme Dampf_{Austritt}: 6,900 kW_{th}
COP: ~9.5

BEISPIEL

Dampfrecycling in der Chemischen Industrie



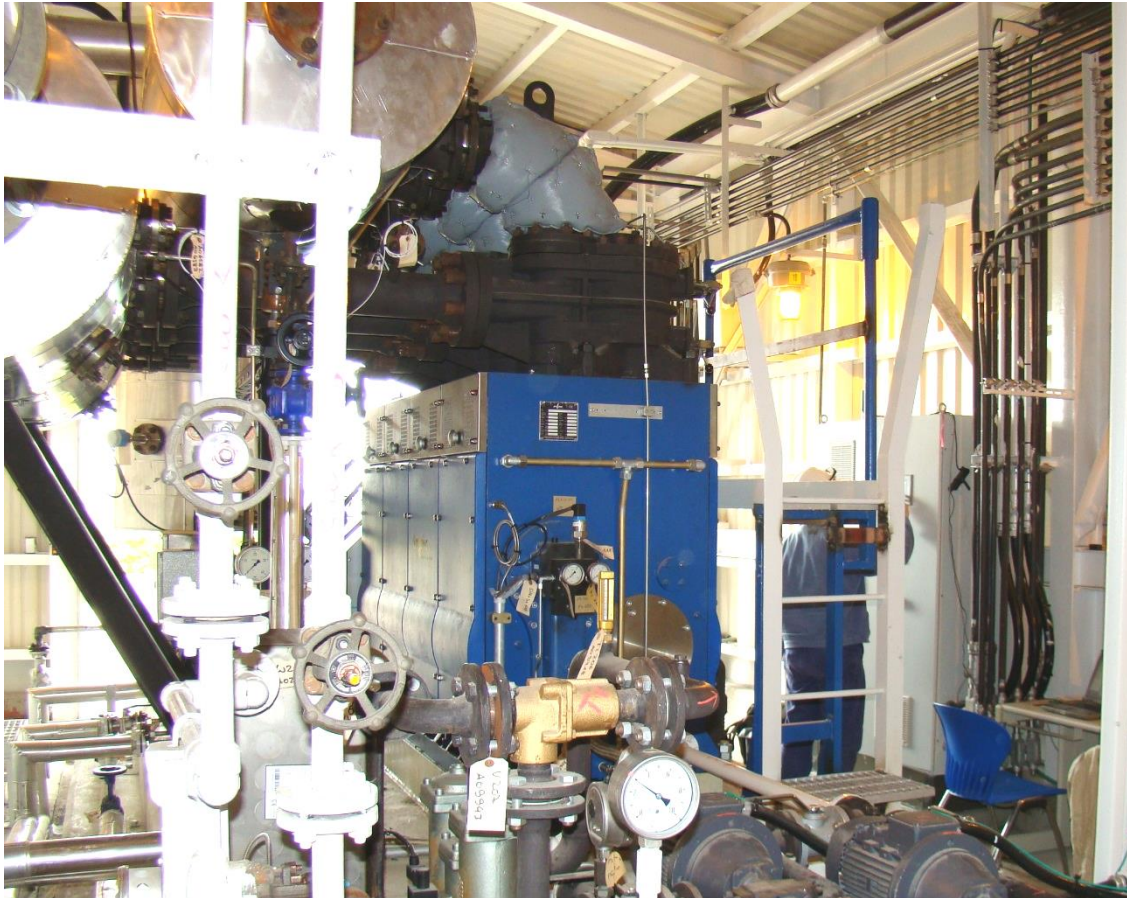
Baujahr: 2017
Land: UK
Kunde: Chemische Industrie

Anwendung: Recycling von
Niederdruckdampf
zu Hochdruckdampf
als Prozessdampf

Eintrittsdampf: 4 bar_ü
Austrittsdampf: 18,5 bar_ü
Dampfmassenstrom: 11 + 5,5 t/h
Elektrische Leistung 1.500 + 750 kW_{el.}
Wärme Dampf_{Austritt}: 8 MW_{th} + 4 MW_{th}
COP: ~5,3

BEISPIEL

Dampfrecycling in der Petrochemischen Industrie



Baujahr: 2009
Land: Taiwan
Kunde: Petrochemie

Anwendungsfall: Recycling von
Niederdruckdampf
zu Hochdruck-
dampf als
Prozessdampf

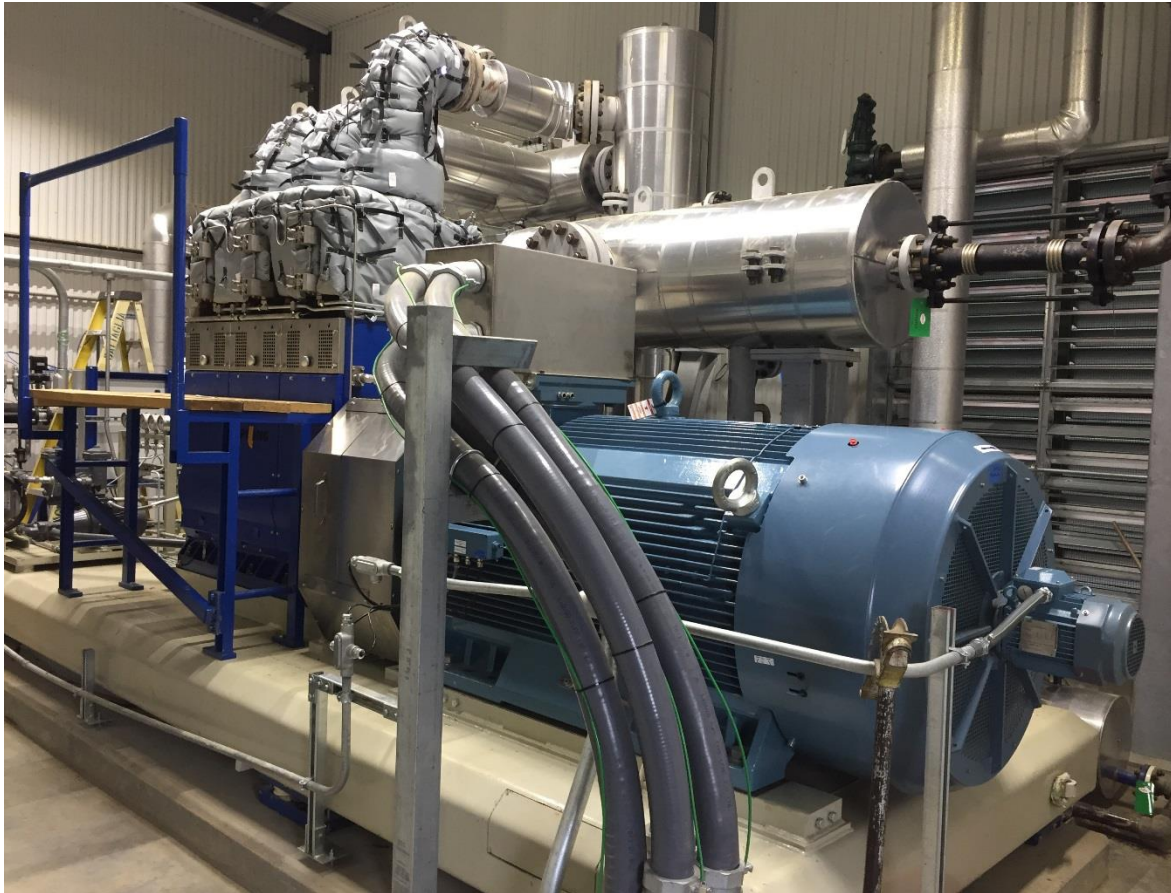
Eintrittsdampf: 8 bar_ü
Austrittsdampf: 20 bar_ü
Dampfmassenstrom: 12 t/h

Elektrische Leistung: 1000 kW_{el.}
Wärme Dampf_{Austritt}: 8.400 kW_{th}

COP: ~8,4

BEISPIEL

Dampfkompresseur in der Chemischen Industrie



Baujahr: 2016
Land: USA
Kunde: Chemische Industrie

Anwendung: Anfängliche
Hochdruckdampf-
lieferung zum Start
eines chemischen
Prozesses

Eintrittsdampf: 14 bar_ü
Austrittsdampf: 33,8 bar_ü
Dampfmassenstrom: 5,6 t/h

Elektrische Leistung: 507 kW_{el.}
Wärme Dampf_{Austritt}: 3.900 kW_{th}

COP: ~7,7



... reden wir darüber ...

Spilling Technologies GmbH
Werftstraße 5 – 20457 Hamburg

Tel.: +49 (0)40-789175-34
Mail: sales@spilling.de

SPIllING
Technologies