



Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

Leichtflüchtige Substanzen wie beispielsweise Lösemittel, Benzindämpfe, oder auch Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW's) lassen sich aus Abluftströmen und Prozessgasen durch Abkühlung mit tiefkalt verflüssigtem Stickstoff nahezu vollständig kondensieren und dadurch zurückgewinnen. In den hierfür verwendeten Kryokondensatoren werden die Gasströme je

nach Anforderung auf eine Temperatur bis zu -170°C gebracht, so dass die im Gastrom enthaltenen Dämpfe sich verflüssigen oder ausfrieren. Dadurch sind die Stoffe dann leicht vom Gastrom zu trennen. Nach diesem Prinzip arbeiten die von Messer entwickelten Kryokondensationsanlagen.

*Bild 1:
Kryokondensationsanlage für die
Reinigung eines Abluftstroms von
200 m³/h.
Messer hat mehr als 30 Anlagen zur
Reinigung von Abluftströmen aus
Chemie- und Recyclinganlagen mit
solchen Anlagemodulen aufgebaut.*



Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

Je nach Anwendungsfall kommen verschiedene Varianten der Kryokondensation zum Einsatz. In der chemischen Industrie wird häufig das Cryosolv[®]-Verfahren verwendet, insbesondere dann, wenn hohe Kondensationsleistungen gefordert sind. Dies ist zum Beispiel bei der Rückgewinnung von Lösemitteln der Fall. Bei der Zurückhaltung von Schadstoffen aus Recyclinganlagen für Kühlgeräte hat sich das Rekusolv[®]-Verfahren bewährt, weil hiermit auch extrem leichtflüchtige Flurchlorkohlenwasserstoffe (FCKW's) unschädlich gemacht werden können.

Strenger werdende Umweltbestimmungen und stets steigende Kundenansprüche machen eine ständige Weiterentwicklung der Verfahren und der Anlagentechnik erforderlich. Messer stellt sich diesen Herausforderungen und bietet nun einen neuen zum Patent angemeldeten Kryokondensationsprozess an, das DuoCondex[®]-Verfahren. Die Erfahrungen aus weltweit mehr als 30 installierten Kryokondensationsanlagen flossen in die Umsetzung dieses neuen Konzeptes ein und ermöglichen nun den Aufbau von Anlagen mit einer Reinigungswirkung, die so gut ist, dass die behandelten Gasströme alle gängigen Umweltauflagen erfüllen und ohne eine Nachreinigungsstufe direkt in die Atmosphäre abgeleitet werden können. Die Anlagen werden eingesetzt bei vergleichsweise hoch beladenen Gasströmen, meist im Bereich von 20 bis 500 m³/h.

Physikalische Grundlagen

Der Dampfdruck der auszukondensierenden Stoffe bestimmt die Prozessgastemperatur, die zum Erreichen einer bestimmten Reingaskonzentration erforderlich ist. Bild 2 zeigt die Beladung eines mit Dichlormethan gesättigten Gasstroms in Abhängigkeit von der Temperatur. Man sieht, dass theoretisch eine Temperatur von -110°C zum Erreichen eines Emissionsgrenzwertes von 20 mg/m³ nötig ist. In der Praxis hat sich aber gezeigt, dass die tatsächlich erforderlichen Prozessgastemperaturen um ca. 10°C niedriger liegen, also etwa bei -120°C.

Zusätzlich ist in Bild 2 die Kurve für das bei Umgebungsbedingungen gasförmige Methylchlorid dargestellt, welches trotz seines extrem hohen Dampfdrucks ebenfalls durch Kryokondensation zurückgewinnbar ist. Die erforderlichen Reingastemperaturen müssen dann je nach Anforderung bis zu -170°C abgesenkt werden.

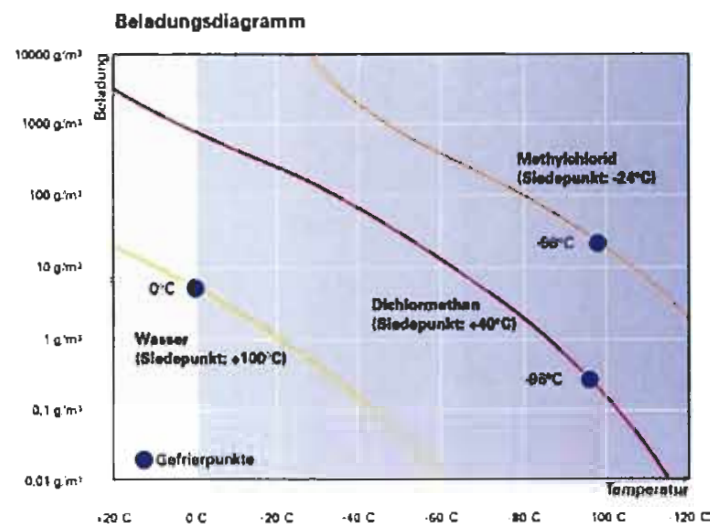


Bild 2: Beladungsdiagramm für Dichlormethan und Methylchlorid. Zum Vergleich ist auch die Kurve für Wasser dargestellt.

Zum Vergleich wurde noch die Kurve für Wasser eingezeichnet, welches im Vergleich zu den meisten organischen Lösemitteln einen sehr niedrigen Dampfdruck aufweist.

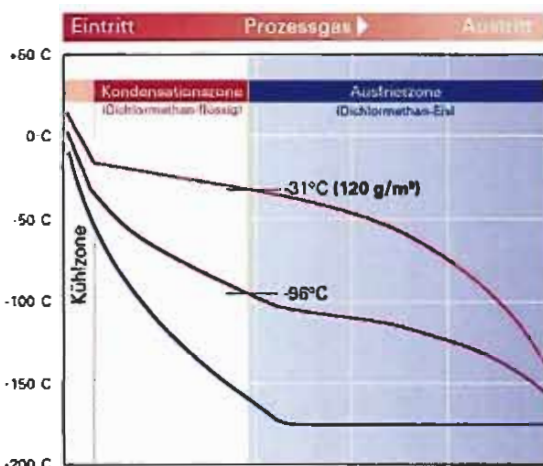
Zur optimalen Auslegung von Kryokondensationsanlagen ist die Beachtung der zu übertragenden Kälteleistung und das Erreichen der erforderlichen Reinigungstemperatur zwingend erforderlich, aber bei Weitem nicht ausreichend. Effekte wie Nebelbildung (Aerosole), ungleichmäßige Durchströmung der Kondensatoren und das unkontrollierte Ausfrieren der im Gasstrom vorhandenen Substanzen können die Kondensationsprozesse stören und die Einstellung der Gleichgewichtsbeladung bei den tiefen Temperaturen verhindern.

Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

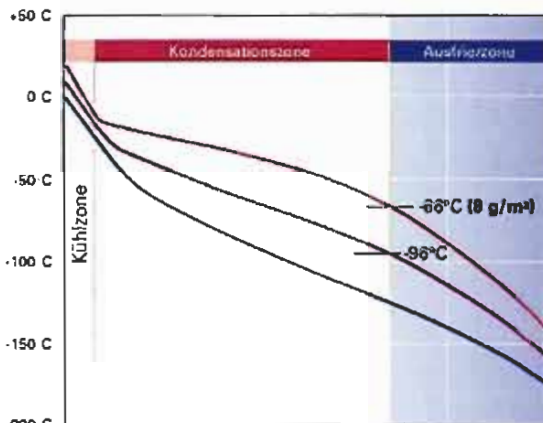
Eisbildung

Die Entstehung von Eis im Kryokondensator behindert nicht nur die Abscheidung der rückzugewinnenden Stoffe, sie führt auch zu ständig steigendem Druckverlust im Apparat und schließlich zur kompletten Verstopfung. Deshalb ist nach einigen Betriebsstunden normalerweise ein Abtauen des Kondensators erforderlich. Die Vereisung lässt sich zwar nicht vermeiden, wenn die Rohrwandtemperatur im Innern

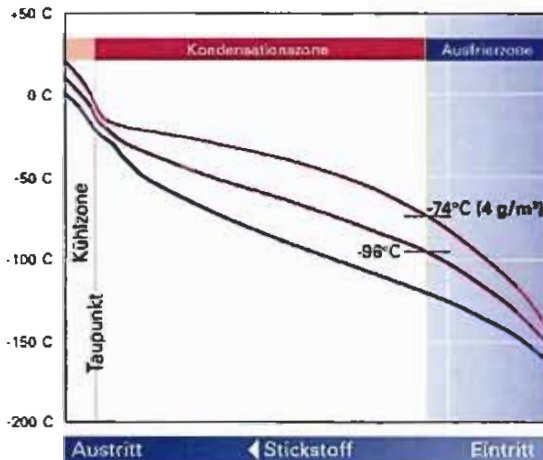
des Kondensators unterhalb der Gefrierpunkte der Abluftinhaltsstoffe liegt. Die stündlich entstehende Eismenge ist jedoch sehr stark von der Auslegung der Apparate und von der Prozessführung abhängig. Dies soll anhand der in Bild 2 dargestellten Temperaturverlaufdiagramme für die Abkühlung eines mit Dichlormethan beladenen Prozessgasstroms erläutert werden.



Kühlung mit Stickstoff-flüssig (6 bar, Siedetemperatur: -174°C)



Kühlung mit Stickstoff-gasförmig (Eintrittstemperatur: -174°C)



Kühlung mit Stickstoff-gasförmig (Eintrittstemperatur: -160°C)

- Legende:**
- Prozessgastemperatur
 - - - Wandtemperatur
 - Stickstofftemperatur
 - Gefrierpunkt Dichlormethan (-96°C)
 - Prozessgastemperatur bei Wandtemperatur <-96°C

Bild 3: Temperaturverlauf im Kryokondensator

- von links nach rechts: Abkühlung des Prozessgases von +20°C auf -140°C
- von rechts nach links: Erwärmung des im Gegenstrom geführten Kühlmediums (Stickstoff) von -174°C bzw. -160°C auf 0°C

Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

Die im Kryokondensator ablaufenden physikalischen Prozesse sind für 3 Verfahrensvarianten vergleichend dargestellt. Die rote Kurve zeigt jeweils die Abkühlung des Prozessgases bei der Durchströmung des Kryokondensators. Der Temperaturverlauf des im Gegenstrom geführten Kühlstickstoffs ist blau dargestellt. Dazwischen liegt die Wandtemperatur der Wärmetauscherrohre.

In allen 3 Varianten wird ein Stickstoffstrom, der eine Dichlormethanbeladung von 360 g/m^3 trägt, von $+20 \text{ °C}$ auf -140 °C abgekühlt. Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass die Wärmeübergangszahl zwischen Prozessgas und Wand und von der Wand zum Kühlmedium gleich groß ist und sich im Apparat nicht verändert. Daraus ergibt sich die im Kondensator jeweils vorliegende Temperatur der Wärmeaustauscherfläche (Rohrwandtemperatur) als Mittelwert zwischen Kühlmedium- und Prozessgastemperatur.

Unerwünschte Eisbildung macht häufiges Abtauen erforderlich

Das obere Temperaturverlaufdiagramm zeigt die Kühlung des Prozessgases mit flüssigem Stickstoff bei einem Druck von 6 bar und einer Siedetemperatur von -174 °C . Das Diagramm macht deutlich, dass der Stickstoff zunächst seine latente Kälte bei der Siedetemperatur abgibt und sich dann bis auf 0 °C erwärmt. Das im Gegenstrom geführte Prozessgas kühlt sich in der Zone 1 des Kryokondensators (Abkühlzone) zunächst bis auf -15 °C ab. Dies ist die Taupunkttemperatur. Wird dieser Temperaturwert unterschritten, so beginnen die im Prozessgas enthaltenen Dämpfe zu kondensieren. Hierzu ist erheblich mehr Energie erforderlich als zur Kühlung des Gases in der Abkühlzone, daher verläuft die Abkühlkurve in diesem Bereich viel flacher.

Die Kondensationszone endet im Kondensator an dem Punkt, bei welchem die Wärmeaustauschfläche die Gefriertemperatur des Dichlormethans von -96 °C unterschreitet. An dieser Stelle im Apparat hat das Prozessgas noch eine Temperatur von -31 °C und trägt eine Beladung von 120 g/m^3 . Dies ist ein Drittel der Eintrittsbeladung. Zwei Drittel der Beladung im Kondensator verflüssigen sich demzufolge, während ein Drittel als Eis anfällt.

Obwohl sich der größte Teil des Dichlormethandampfes verflüssigt, ist die verbleibende Beladung, die als Eis anfällt, vergleichsweise hoch und führt schnell zu einem Verstopfen des Apparates. Ein Abtauen und damit eine Unterbrechung des Kondensationsbetriebs wird dann nach kurzer Zeit erforderlich.

Weniger Eisbildung durch den Einsatz von gasförmigem Stickstoff

Kühlt man den Apparat nicht mit flüssigem sondern mit kaltem, gasförmigem Stickstoff, so ändern sich die Temperaturverläufe völlig. Im mittleren Temperaturverlaufdiagramm sind die Verhältnisse für eine Kaltgaseintrittstemperatur von -174 °C dargestellt und somit direkt mit dem im oberen Diagramm abgebildeten Prozess vergleichbar. Da bei dieser Art der Kühlung keine latente Kälte übertragen wird, steigt die Temperatur des Kühlmediums direkt nach Eintritt in den Kondensator an und endet wie im oberen Diagramm ebenfalls bei 0 °C . Die Temperaturen von Kühlmedium und Prozessgas liegen deutlich näher zusammen und die Ausfrierzone beginnt erst bei einer Prozessgastemperatur von -66 °C . Die Prozessgasbeladung an dieser Stelle beträgt nur 8 g/m^3 . Das bedeutet, dass bei dieser Betriebsweise im Vergleich zum zuerst beschriebenen Fall 15 mal weniger Eis entsteht. Der Kondensator kann erheblich länger betrieben werden, bis er abgetaut werden muss.

Durch die Kühlung mit gasförmigem Stickstoff ist der Kondensationsprozess weiter optimierbar. Die Vorlauftemperatur für den Kondensator ist bei Gaskühlung frei wählbar, während man bei der Kühlung mit flüssigem Stickstoff stets auf die Siedetemperatur des Kühlmediums festgelegt ist. Hebt man beispielsweise die Temperatur von dem im mittleren Diagramm dargestellten Wert von -174 °C auf -160 °C an (unteres Temperaturverlaufdiagramm), so verschiebt sich die Kondensationszone weiter zum kalten Ende des Apparates. Erst bei einer Prozessgastemperatur von -74 °C wird dann der Dichlormethangefrierpunkt auf der Wärmeaustauschfläche unterschritten. Dies führt zu einer weiteren Halbierung der im Kondensator entstehenden Eismenge und somit zu effektiver und wirtschaftlicher Kondensation der beladenen Abluft ohne häufiges Abtauen der Anlage.

Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

Optimale Betriebsbedingungen einfach zu realisieren

Verfahrenstechnisch ist die Kühlung eines Kryokondensators mit kaltem, gasförmigem Stickstoff sehr einfach zu realisieren.

Der Kryokondensator einer DuoCondex® - Anlage ist auf der Kühlmittelseite in zwei getrennte Rohrbündelstränge unterteilt. Der zur Kühlung erforderliche gasförmige Stickstoff wird über einen speziellen Wärmetauscher,

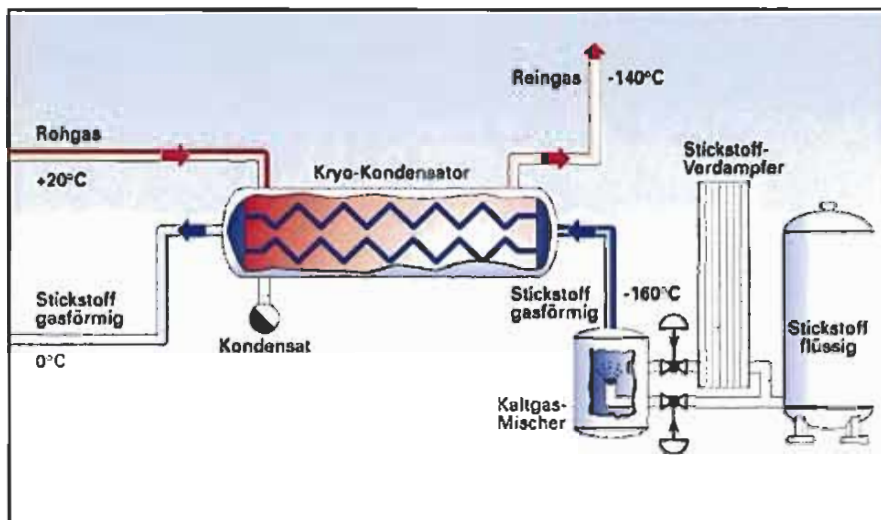


Bild 4: Kryokondensator, gekühlt mit Kaltgasmischer
Nachtteil: Die Verdampfungskälte des flüssigen Stickstoffs wird nutzlos an die Umgebung abgeführt.

Durch Mischung von flüssigem und gasförmigem Stickstoff (Bild 4) lässt sich leicht jede beliebige Temperatur oberhalb des Flüssigstickstoff - Siedepunktes einstellen. Temperatur und Mengenstrom sind durch entsprechende Armaturen unabhängig voneinander regelbar, so dass für den Kryokondensator optimale Betriebsbedingungen eingestellt werden können. Kritisch ist jedoch die Verschwendung der Verdampfungskälte des Stickstoffs. Der größte Kälteanteil des Kühlmediums wird über den Verdampfer nutzlos an die Umgebung abgeführt. Dies führt zu einem unnötig hohen Stickstoffverbrauch. Deshalb kommt die Kühlung mittels Kaltgasmischer nur selten zum Einsatz.

den Thermocontroller, bereitgestellt. In diesem Apparat verdampft der flüssige Stickstoff und wird dem ersten Strang des Kryokondensators zugeführt. Die zur Verdampfung erforderliche Wärme erhält der Thermocontroller aus dem im Kryokondensator angewärmten Kühlgas des

DuoCondex

Das neu entwickelte und zum Patent angemeldete DuoCondex®-Verfahren der Messer Group GmbH nutzt die Kälte des flüssigen Stickstoffs hingegen vollständig aus. In Bild 5 ist der Prozess vereinfacht dargestellt.

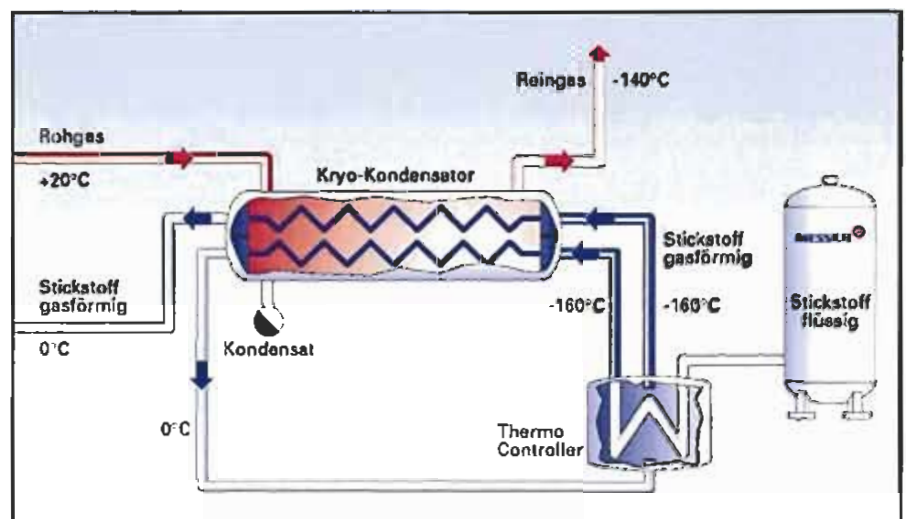


Bild 5: DuoCondex® - Verfahren, optimale Ausnutzung der Kälte des flüssigen Stickstoffs

Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

ersten Rohrbündelstranges. Da die verfügbare Wärme etwa genauso groß ist wie die Verdampfungsenthalpie des Stickstoffs, lässt sich der Gasstrom aus dem ersten Rohrbündelstrang fast bis zur Stickstoff-Siedetemperatur abkühlen und dann dem zweiten Rohrbündelstrang zuführen. Der gesamte Kaltgasmassenstrom für den Kryokondensator ist auf diese Weise doppelt so hoch wie der dem Thermocontroller zugeführte Flüssigstickstoffstrom. Der gesamte

Zusätzlich erreicht man eine weitere Optimierung der Temperaturverläufe im Kondensator, denn in der Kondensationszone wird die größte Kälteleistung benötigt. Eine Berechnung zeigt, dass sich die im Bild 3 dargestellten Temperaturverläufe weiter annähern und sich damit die Eisbildung entsprechend der oben angegebenen Mechanismen weiter reduziert.

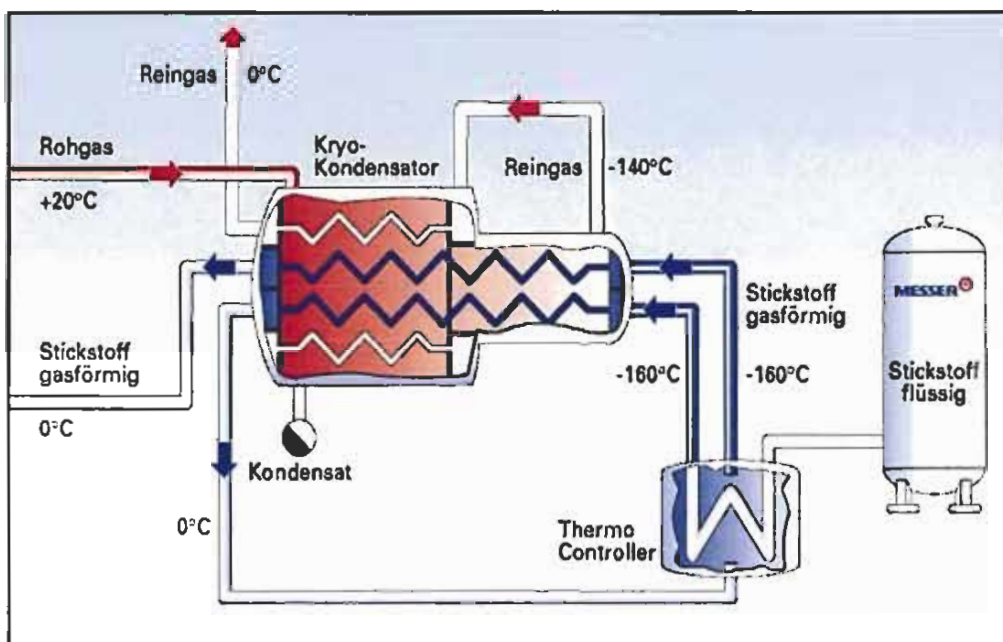


Bild 6: DuoCondex[®] - Verfahren mit Ausnutzung der Reingaskälte

- Vorteile:
- niedriger Stickstoffverbrauch,
 - geringe Eisbildung

Kaltgasmassenstrom für den Kryokondensator ist demzufolge nur halb so groß wie bei der Kühlung mit einem Kaltgasmischer. Es stellen sich die in Bild 2 im mittleren Diagramm dargestellten Temperaturverhältnisse ein.

Effektiv und wirtschaftlich durch Rückführung der Kälte des Reingases

Wird die Kälte der gereinigten Abluft der Kondensationszone des Kryokondensators zugeführt (Bild 6), reduziert sich der Stickstoffverbrauch nochmals erheblich.

Sollen nicht nur Dämpfe sondern auch gasförmige Substanzen, beispielsweise leichtflüchtige FCKW's, Methylchlorid oder Erdgas kondensiert werden, so kann dem Kryokondensator eine direkt mit Flüssigstickstoff gekühlte Reinigungsstufe nachgeschaltet werden. Hiermit ist es ohne weiteres möglich, das bei -140°C aus dem Kryokondensator austretende Prozessgas auf -170°C abzukühlen. Bei diesen Temperaturen lassen sich dann auch Leichtsieder kondensieren und Schadstoffe praktisch vollständig ausfrieren.

Abluftreinigung und Lösemittelrückgewinnung durch Kryokondensation

Pilotanlage für Versuche bei Kunden

Eine DuoCondex®-Anlage inklusive nachgeschalteter Reinigungsstufe steht als transportable Pilotanlage (Bild 7) für Versuche bei Kunden zur Verfügung. Die Anlage ist für einen Prozessgasvolumenstrom von 200 m³/h ausgelegt. Sie enthält neben den Hauptkomponenten alle erforderlichen Zusatzaggregate wie z.B. Kondensatbehälter, Abtauheizung und Prozessgasgebläse. Die DuoCondex® - Anlage ist mit einer Vielzahl von Mess- und Regelinstrumenten ausgestattet und lässt sich über einen Schaltschrank mit speicherprogrammierbarer Steuerung und Visualisierung vollautomatisch betreiben.



Bild 7: DuoCondex® -Pilotanlage im Testbetrieb

Die mit dem DuoCondex® - Verfahren auskondensierten Stoffe können direkt zur Produktion zurückgeführt werden. Der zur Kühlung verwendete flüssige Stickstoff verlässt die Anlage gasförmig bei einem Druck von ca. 6 bar und kann in ein Inertgasnetz eingespeist werden. Die Betriebskosten der Anlage sind durch diese Doppelnutzung des Stickstoffs überaus niedrig.

Dr.-Ing. Friedhelm Herzog
Messer Group GmbH
Gahlingspfad 31
D - 47803 Krefeld

Tel.: +49 (0) 2151 - 7811 - 225
Fax: +49 (0) 2151 - 7811 - 503
friedhelm.herzog@messergroup.com

Deutschland / Germany:
Messer Group GmbH
Limespark
Otto-Voigter-Straße 3c
D-85843 Guitzbach/Ts.
Tel. +49 (0) 6196 – 7760 – 0
Fax +49 (0) 6196 – 7760 – 501
info@messergroup.com
www.messergroup.com

Messer Group GmbH
Gahlfingspfad 31
D-47803 Krefeld
Deutschland / Germany
Tel. +49 (0) 2151 – 7811 – 0
Fax +49 (0) 2151 – 7811 – 501

Belgien / Belgium:
Messer Belgium N.V.
Woluweaan 3
1830 Machelen
Tel. +32 2 2 57 08 11
Fax +32 2 2 51 40 85
info@messerbelux.com
www.messer.be

Bosnien-Herzegowina /
Bosnia-Herzegovina:
Messer Sarajevo Plin d.o.o.
Dr. Fetaha Becirbegovica 8
71000 Sarajevo
Tel. +387 33 64 53 66
Fax +387 33 64 20 31
info@messersarajevo.ba

Messer Mostar Plin d.o.o.
Rodic bb
88000 Mostar
Tel. +387 36 35 25 50
+387 36 35 25 51
Tel./Fax +387 36 35 00 97
messenger@tel.net.ba
www.messer.ba

Bulgarien / Bulgaria:
Messer Chimco Gas OOD
Vitosha Blvd. 116-117
Sofia 1408
Tel. +359 2 953-12-55
Tel. +359 2 954-97-01
Fax +359 2 950-09-26
office@messerchimco.bg
www.messerchimco.bg

Dänemark / Denmark:
Messer Denmark A/S
Plantagevej 7
6330 Padborg
Tel. +45 74 6065 22
Fax +45 74 6065 23
danmark@messergroup.com

Estland / Estonia:
Elme Messer Gaas A.S.
Kopli 103
11712 Tallinn
Tel. +372 610 2001
Fax +372 610 2002
emg@emg.bsr.ee
www.elmemesser.ee

Finnland / Finland:
Messer Suomi Oy
Äyrilä 12 C
01510 Vantaa
Tel. +358 10 218 2800
Fax +358 10 218 2850
info@messersuomi.fi
www.messersuomi.fi

Frankreich / France:
Messer France S.A.
26, rue des Frères Chausson
92601 Aarnières sur Seine Cédex
Tel. +33 1 40 80 33 00
Fax +33 1 40 80 33 99
aseo@messer.fr
www.messer.fr

Griechenland / Greece:
Messer Hellas AG
Agias Varvaras Ave &
11 Aristidou Str.
175 63 P. Falero Athens
Tel. +30 210 98 83 691
+30 210 98 82 579
+30 210 98 50 439
Fax +30 210 98 83 693
temp@messer.gr

Italien / Italy:
Via Sassi 23
10093 Collegno TO
Tel. +39 011 40 107 01
Fax +39 011 411 62 59
info@messeritalia.it
www.messeritalia.it

Russland (Kaliningrad) / Russia:
000 Elme Messer K
Sudostroitel'naya 75
236011 Kaliningrad
Tel. +7 0112 395 584
Tel. +7 0112 395 255
elmemesser@gazinter.net
www.elmemesser.ee

Korea / Korea:
Messer MS Gas
541-10 Junam-ri
Ungsang-eup Yangsan
Kyungnam Province
South Korea

Kroatien / Croatia:
Messer Croatia Plin d.o.o.
Industrijska 1
10290 Zeprešćin
Tel. +385 1 3310 326
Fax +385 1 3310 265
mg-croatia-plin@gz.htnot.hr

Lettland / Latvia:
Elme Messer L SIA
Aplokciema 3
Rīga 1034
Tel. +371 7 355 445
Fax +371 7 355 446
emi@eml.lv
www.elmemesser.lv

Litauen / Lithuania:
UAB ELME MESSER LIT
Ateities g. 10
08303 Vilnius
Tel. +370 5 2716605
Fax +370 5 2712249
vilnius@elmemesser.lt
www.elmemesser.lt

Mazedonien / Macedonia:
Messer Yardar Tehnogas d.o.o.
Istocna industrijska zona bb
1043 Madzeri-Skopje
Tel./Fax +369 2 2551416
Tel./Fax +369 2 2551419
Tel./Fax +369 2 2549108
messervn@mt.net.mk

Niederlande / Netherlands:
Messer B.V.
Middenweg 17
4782 PM Moerdijk
Tel. +31 168 384 300
Fax +31 168 384 355
info@messerbenelux.com
www.messer.nl

Österreich / Austria:
Messer Austria GmbH
Am Kanal 2
2352 Gumpoldskirchen
Tel. +43 50603 0
Fax +43 50603 273
info@messer.at
www.messer.at

LABOREX-SANESCO
medizinisch-technische Geräte GmbH
Linzer Straße 44-46
1140 Wien
Tel. +43 1 78088-0
Fax +43 1 7898831
office@laborex-sanesco.at
www.laborex-sanesco.at

Peru / Peru:
Messer Gases del Peru S.A.
Avenida Argentina 2228
Callao 1
Peru
Tel. +511 413-1000
Fax +511 413-1005
messenger@messer.com.pe

Polen / Poland:
Messer Polska Sp. z o.o.
ul. Maciejkowiecka 30
41-503 Chorzów
Tel. +48 32 77 26 000
Fax +48 32 77 26 115
messenger@messer.pl
www.messer.pl

Portugal / Portugal:
Gasimesser Lda.
Av. 5 de Outubro 151, 7º B
1050-053 Lisboa
Tel. +351 96 255 18 86
Fax +351 21 274 37 79
info@messer.pt
www.messer.pt

Rumänien / Romania:
Messer Romania Gaz SRL
Calea Calarasiilor nr. 177
Bl. 45, Et. 3 Ap. 7-9
030616 Bucuresti S3
Tel. +40 21 327 36 24
Fax +40 21 327 36 28

Messer Magnicom Gaz SRL
Calea Calarasiilor nr. 177
Bl. 45, Et. 4 Ap. 12
030616 Bucuresti S3
Tel. +40 21 327 36 24
Fax +40 21 327 36 26

Messer Energo Gaz S.R.L.
Santerului nr. 1
Mintia - Deva
Tel. +40 254 236 451
Fax +40 254 236 454
mgg@messer.ro
www.messer.ro

Schweiz / Switzerland:
Messer Schweiz AG
Seottersstrasse 75
5600 Lenzburg
Tel. +41 62 886 41 41
Fax +41 62 886 41 00
info@messer.ch
www.messer.ch

MESSER Schweisstechnik AG
Langwiesenstrasse 12
Postfach
8108 Dalikon ZH
Tel. +41 44 847 17 17
Fax +41 44 844 24 32
ma@messer.ch
www.messer.ch

Serbien-Montenegro /
Serbia-Montenegro:
Messer Tehnogas AD
Banjčki put 62
11090 Beograd
Tel. +38 1113537210
Fax +38 1113537299
postoffice@tehnogas.co.yu
www.messer.co.yu

Slowakei / Slovakia:
Messer Tatragas s.r.o.
Chalupkova 9
819 44 Bratislava
Tel. +421 2 502 54 111
Fax +421 2 502 54 112,113
info@messer.sk
www.messer.sk

Messer Slovnaft s.r.o.
Väie Hrdlo
824 12 Bratislava
Tel. +421 2 4524 5283
Fax +421 2 4552 3740
www.messer-slovnaft.sk

Slowenien / Slovenia:
Messer Slovenija d.o.o.
Jugova 20
2342 Ruše
Tel. +386 2 669-03-00
Fax +386 2 661-80-41
info@messor.si
www.messer.si

Spanien / Spain:
Messer Carburos S.A.
Autovia Tarragona-Salou, Km 3.8
43460 Vileseca (Tarragona)
Tel. +34 977 30 95 00
Fax +34 977 30 95 01
info@messer.es
www.messer.es

Tschechische Republik / Czech Republic:
Messer Technogas s.r.o.
Zelený pruh 99
140 02 Praha 4
Tel. +420 241 008 100
Fax +420 241 008 140
messenger.technogas@messer.cz
www.messer.cz

MG Odra Gas. spol. s r. o.
Na Popinci 1038,
739 32 Vratimov
Tel. +420 595 682 186
Fax +420 595 682 403
mgog@mgog.cz
www.mgog.cz

Türkei / Turkey:
Messer Algaz Sanayi Gaz'an AS
Kariyal Cad. No. 62
34876 Yakkacik-Istanbul
Tel. +90 216 309 65 60
+90 216 377 02 50
Fax +90 216 377 02 41
algaz@messer.com.tr
www.messer.com.tr

Ungarn / Hungary:
Messer Hungarogáz Kft
Váci út 117,
1044 Budapest
P.O. Box 60, H-1325 Budapest
Tel. +36 1 4351 100
Fax +36 1 4351 101
info@messer.hu
www.messer.hu

Vietnam / Vietnam:
Messer Vietnam
21 VSIP Street 3
Vietnam Singapore Industrial Park
Thuuan an District
Binh Duong Province
Tel. +84 650 756700
Fax +84 650 756800
information@messervietnam.com

Volksrepublik China /
People's Republic of China:
Messer China
33rd Floor, Central Plaza
381 Hwai Hai Zhong Road
Shanghai 200020, P.R.China
Tel. +8621 63 91 6611
Fax +8621 63 91 6660
communications@messer.com.cn