

# When performance matters «chemReactors» for kilolab and pilot plant

## *Wenn Leistung zählt «chemReaktoren» für Technikum und Kilolabor*

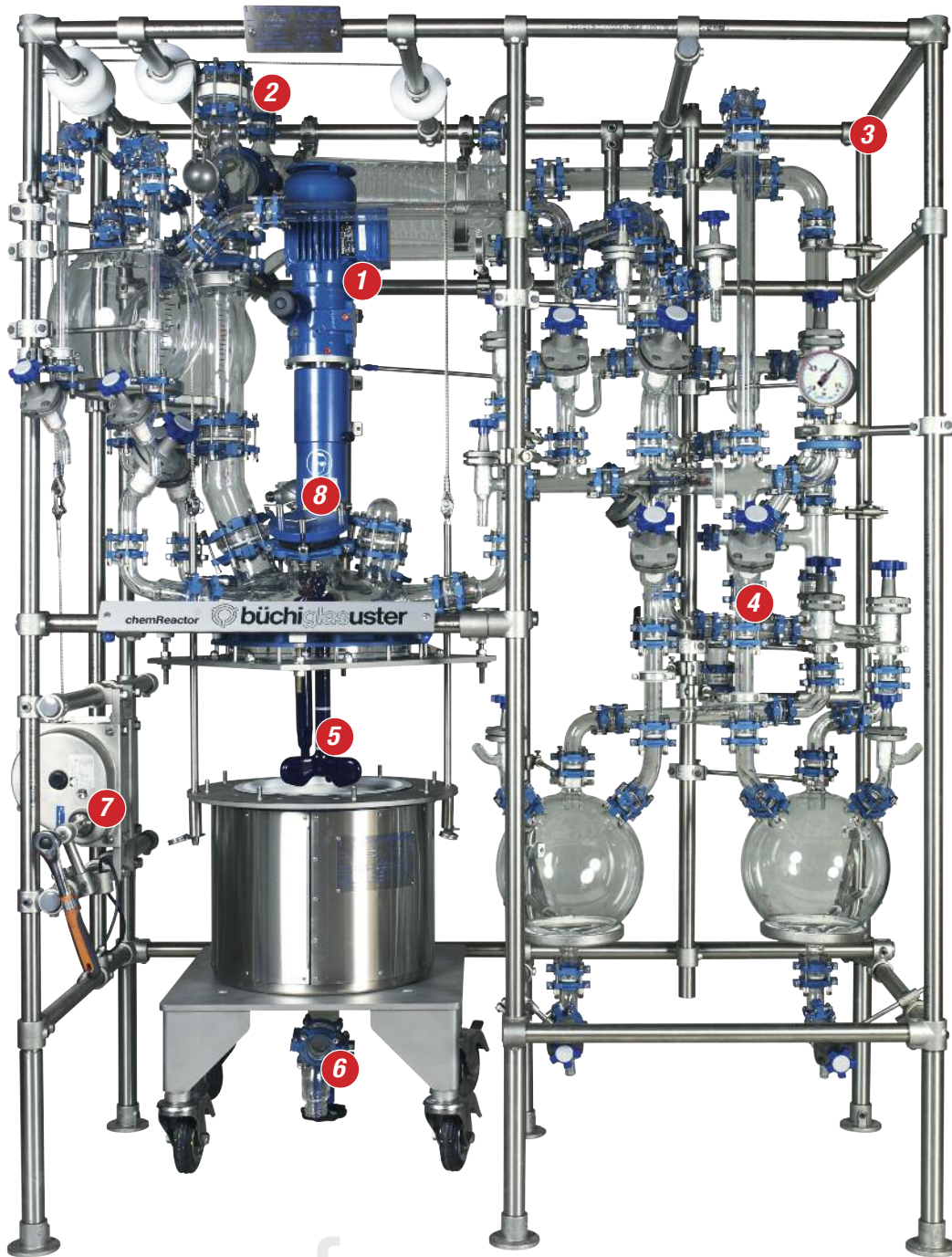


### **Scale up and production of**

- pharmaceuticals (API's)
- intermediates
- fine chemicals
- dyes, paints, varnishes
- and many other substances in Pilot Plant and kilolab
  
- -60°C to +200°C
- Full vacuum to 0.5 bar
- corrosion resistant
- multi purpose
- best performance

### **Scale up und Produktion von**

- pharmazeutischen Wirkstoffen (API's)
- Zwischenprodukten
- Feinchemikalien
- Farben und Tinten
- viele weitere Substanzen in Pilotanlage und kilolab
  
- -60°C bis +200°C
- Vollvakuum bis 0.5 bar
- korrosionsbeständig
- vielseitig einsetzbar
- leistungsstark



# When performance matters Wenn Leistung zählt



- 1**  
Agitator
- with powerful motor and adjustable transmission or frequency converter.
  - Double acting, dry-running mechanical seal
  - ATEX approved for Zone 0/1

- Rührwerk*
- mit starkem Motor und Verstellgetriebe oder FU.
  - Doppeltwirkende trockenlaufende Rührwellendichtung
  - Zugelassen für ATEX Zone 0/1



- 2**  
Rupture disc as over pressure protection of equipment and operator
- Berstscheibe als Überdrucksicherung zum Schutz der Anlage und des Bedieners*



- 3**  
Scaffolding made of stainless steel for secure installation of all components
- Rohrgestell aus rostfreiem Stahl zur sicheren Befestigung aller Komponenten*



- 4**  
«büchiflex» flexible glass connection
- «büchiflex» flexible Glassrohr-Verbindung*

# «chemReactor» facts and figures

## «chemReaktor» Fakten im Überblick

### Reactor systems for Pilot and kilolab

Büchi «chemReactors» with 15 to 250 liters Büchi Glass / glass lined steel reactors and appropriate glass distillation overhead show reliable and best performance in the daily operation in Pilot Plants and kilolabs worldwide. They are tailored to different processes, temperature- and pressure ranges and allow processing of most diverse chemicals. By looking into the reactor, easy visual process control is possible. The condenser arrangement can be vertical or horizontal (for fume hoods). Larger systems with fully glass lined reactors use shell and tube type heat exchangers in the glass overhead.

### Reaktoren für Pilot und Kilo Labor

Die Büchi «chemReaktoren» mit 15 bis 250 Liter Büchi Glas / Email Reaktoren mit entsprechendem Destillations- Glasaufbau bewähren sich im täglichen Einsatz in Kilo Labors und Pilotbetrieb weltweit. Sie sind angepasst auf unterschiedliche Prozesse, Temperatur- und Druckbereiche und lassen die Verarbeitung verschiedener Chemikalien zu. Die Reaktionen können durch Blick in den Reaktor visuell überwacht werden. Die Kondensatoren der Glasaufsätze können vertikal oder horizontal (für Einbau in Kapelle) angebaut werden. Für grössere Systeme mit emaillierten Rührbehältern werden Rohrbündel-Wärmetauscher im Glasaufbau eingesetzt.



#### «büchiflex» glass connections are

- clean
- safe (vacuum / pressure)
- cost effective

#### «büchiflex» Glas-Verbindungen sind

- sauber
- sicher (Vakuum / Druck)
- Kosten effizient

### Approvals, certificates

CE declarations of conformity (PED/ATEX) as well as declarations on FDA conformity are part of the documentation to validate our equipment for cGMP applications.

### Zulassungen, Zertifikate

CE Konformitäts-Bescheinigungen (PED/ATEX) und Bescheinigungen über FDA Konformität sind Teil der Dokumentation zur Validierung unserer Anlagen für cGMP Anwendungen.

### Processes

Büchi «chemReactors» are well-suited to a wide range of tasks

- Distillation (azeotropic)
- Evaporation to any desired consistency
- Multicomponent reactions
- Gas dispersion below liquid surface
- Rectification
- Extraction/phase separation in reactor vessel

### Prozesse

Büchi «chemReaktoren» eignen sich für unterschiedlichste Aufgaben, z.B.

- Destillation (azeotrop)
- Eindampfung bis zur gewünschten Konsistenz
- Durchführung von Reaktionen mit mehreren Komponenten
- Gaseinleitung unter Flüssigkeitsniveau
- Rektifikation
- Extraktion/Phasenabscheidung im Reaktionskessel

### Facts and figures

- 15, 30, 60, 100, 160, 250 liter glass / glass lined reactor with glass overhead
- > 250 liter enamelled mixing vessel with glass overhead
- - 60°C to + 200°C operation temperature
- full vacuum to +0.5 bar overpressure
- all components perfectly matched to each other, feeder, condenser, receivers, etc.
- safe operation thanks flexible glass connection
- best performance due to optimized design
- components as stock items for fast deliveries

### Fakten und Zahlen

- 15, 30, 60, 100, 160, 250 Liter Glas / Email Reaktoren mit Glasaufbau
- > 250 Liter emaillierte Rührbehälter mit Glasaufbau
- - 60°C bis + 200°C Betriebstemperatur
- Vakuum bis +0.5 bar Überdruck
- Sämtliche Komponenten sind perfekt aufeinander abgestimmt: Zulaufgefässe, Kondensatoren, Vorlagen, Leitungen, usw.
- sicherer Betrieb dank flexibler Glasverbindung
- beste Ergebnisse durch optimiertes Design
- Schnelle Lieferung durch Verwendung von Lager Komponenten



Impeller stirrer, baffle and reactor bottom made of glass lined steel. Corrosion resistant, excellent thermal process control

Impeller Rührer, Stromstörer und Bodenheizung aus emailliertem Stahl. Korrosionsbeständig, ausgezeichnete thermische Prozesskontrolle



Drain valve flush mounted and service friendly glass/glass lined steel

Bodenventil Totraumfrei montiert und Servicefreundlich Glas/Email



Lifting device for quick opening of the reactor vessel. Makes cleaning and cGMP testing easy

Absenkovorrichtung zum schnellen Öffnen des Reaktors. Erleichtert die Reinigung und Kontrolle für cGMP



Full visibility reactor vessel with glass dome or column for visual observation of the process

Vollsicht-Reaktor mit Glashaube oder Glasschuss zur visuellen Kontrolle des Prozessablaufs




# «chemReactor» Reactor vessel «chemReaktor» Reaktionskessel

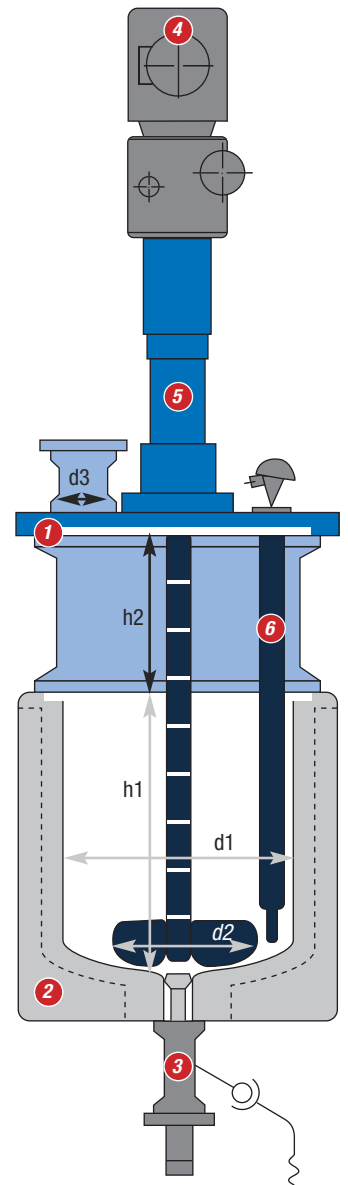
## Design features

Büchi's reaction vessel design is influenced by chemical production reaction vessels. They are built for hard day-to-day use in production/development and clearly superior to laboratory reactors in their robustness and capacity. Compared to a conventional glass lined steel reaction vessel, the upper part made in glass (cover, cylinder) allows the chemist to observe the processes inside the vessel. In addition, product residues cannot bake onto the smooth unheated glass surface. Excellent blending is performed by the universal agitator system for low and medium viscosities comprising impeller agitator and baffle.

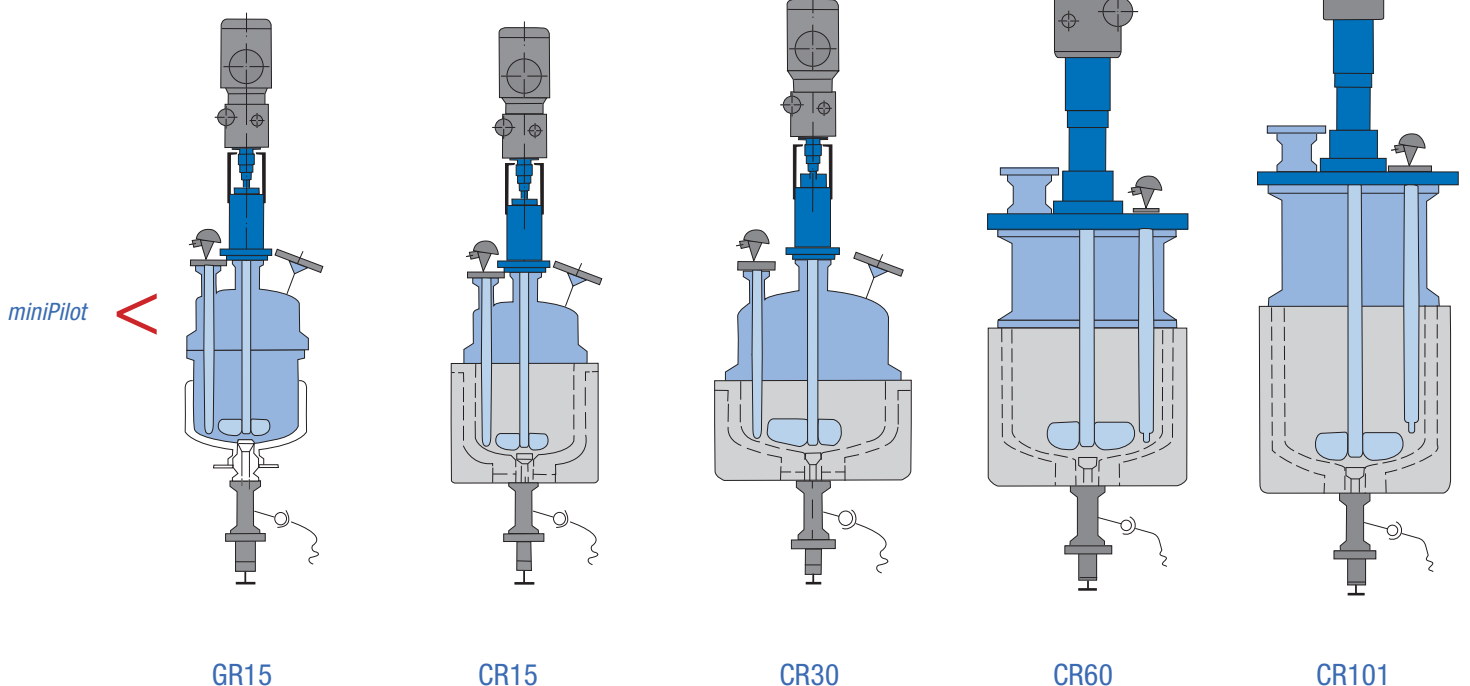
## Konstruktionsmerkmale

Büchi Reaktionskessel orientieren sich an Reaktionskesseln der chemischen Produktion. Sie sind für den täglichen Einsatz in Entwicklung und Produktion gebaut und heben sich bezüglich Robustheit und Leistung deutlich von Laborreaktoren ab. Gegenüber einem konventionellen Reaktionskessel aus emailliertem Stahl bietet der Glasoberteil (Haube, Zylinder) dem Chemiker die Möglichkeit, die Vorgänge im Kesselinnern zu beobachten. Zudem wird ein Anbacken von Produktresten auf der glatten unbeheizten Glasoberfläche verhindert. Hervorragende Durchmischung erzeugt das universelle Rührsystem für niedrige und mittelviskose Medien bestehend aus Impellerrührer und Stromstörer.

-  Borosilicate glass  
Borosilikat Glas
  -  Glass lined steel (white)  
Emaillierter Stahl (weiss)
  -  Glass lined steel (blue)  
Emaillierter Stahl (blau)
- Dimensions see back page  
Dimensionen siehe Rückseite



## Reactor vessels from 15 to 250 l Reaktorgefässe von 15 bis 250l



<b>1 Cover</b>	Glass dome or glass column with glass lined steel cover Multiple connections
<b>2 Bottom</b>	With heating / cooling jacket in glass or glass lined steel, (metal)
<b>3 Bottom valve</b>	Dead volume free
<b>4 Agitator</b>	Powerful drive with speed variation
<b>5 Shaft sealing</b>	Dry running
<b>6 Baffle</b>	With Pt100

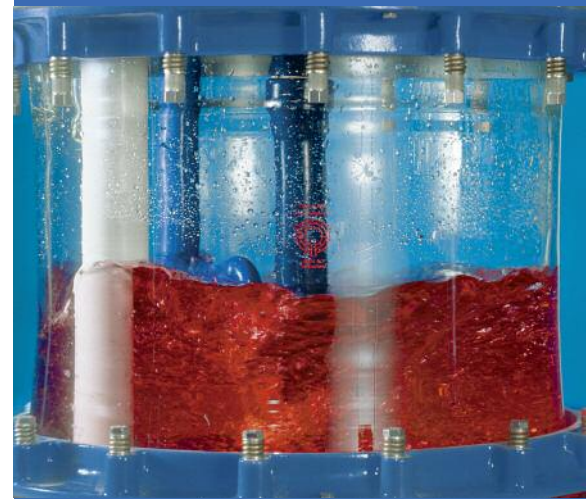
**Features** Excellent performance  
Useful accessories

**Design** All necessary approvals for pharma  
industry

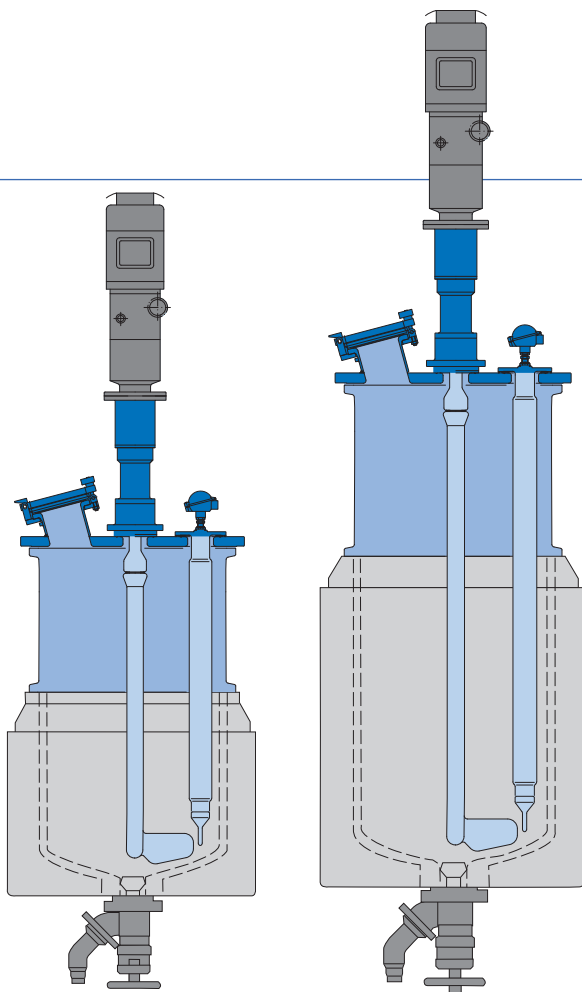
<b>1 Deckel</b>	<i>Glashaube oder Glasszylinder mit emailliertem Stahldeckel</i>
<b>2 Boden</b>	<i>Mit Heiz-/Kühlmantel aus Glas oder emailliertem Stahl</i>
<b>3 Bodenventil</b>	<i>Totvolumenfrei</i>
<b>4 Rührwerk</b>	<i>Leistungsstarker Antrieb mit Drehzahlverstellung</i>
<b>5 Rührdichtung</b>	<i>Trocken laufend</i>
<b>6 Stromstörer</b>	<i>Mit Pt100</i>

**Eigenschaften** Exzellente Leistungsfähigkeit  
Praktisches Zubehör

**Konstruktion** Alle nötigen Zulassungen für Pharmaindustrie



Visual observation of the process  
Prozess im Reaktor beobachten



CR162

CR252

> AE oder BE Reaktoren  
AE or BE reactors

Full view  
– High  
performance  
reactor vessel

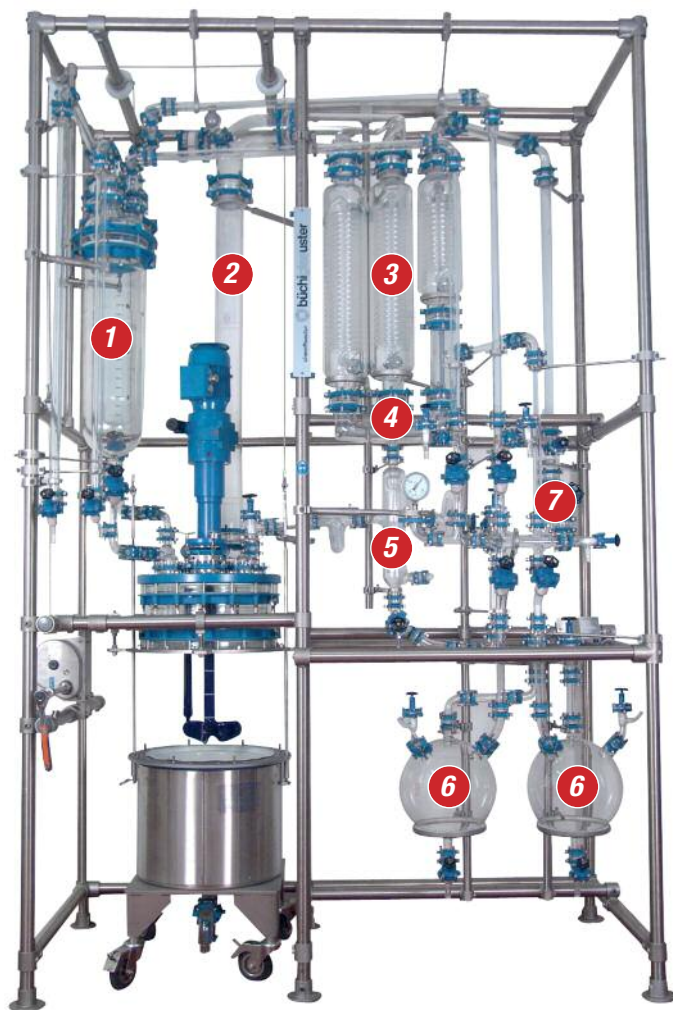
# «chemReactor» Distillation glass overhead «chemReaktor» Destillations-Glasaufbau

## Design features

The glassware comes from Büchi's comprehensive Catalogue 8801 and are «büchiflex» standard items. All components, such as piping, column, feed vessels, receivers, phase separators, condenser, and vacuum manifold, are matched to the reactor vessel size. All valves in the standard configuration are manually operated and are placed in a user-friendly position on the front of the «chemReactor». A pressure gauge on the vacuum manifold measures pressure/vacuum, and Pt100 temperature probes are provided for measuring the vapour and condensate temperatures

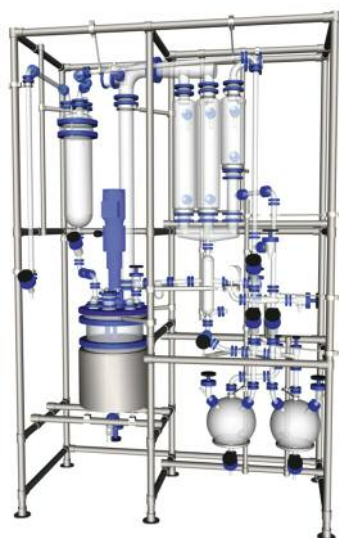
## Konstruktionsmerkmale

Die Glasbauteile stammen aus dem umfangreichen Büchi Katalog 8801 und somit «büchiflex» Normbauteilen. Sämtliche Komponenten wie Kolonne, Rohrleitungen, Zulaufgefäße, Vorlagen und Phasenabscheider, Kondensatoren und Vakuumverteiler sind auf den Reaktionskessel abgestimmt. Die Ventile werden standardmässig manuell bedient und sind auf der Front des «chemReaktors» bedienerfreundlich angeordnet. Zur Messung von Druck/Vakuum dient ein Manometer am Vakuumverteiler. Zur Messung der Brüden- und Kondensattemperatur dienen Pt100 Temperatursonden.



## CR60

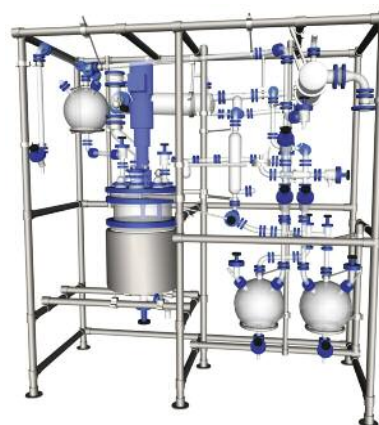
with vertical condensers  
mit vertikalen Kondensatoren



or  
oder

## CR60-K

with horizontal condensers  
mit horizontalen Kondensatoren



<b>1 Feed vessel</b>	Liquid feed during process
<b>2 Vapor line</b>	With Pt100, rupture disc, (packing)
<b>3 Condenser</b>	Spiral-Glass condensers with high condensation capacity; vertical or (compact) horizontal installation
<b>4 Condensate line</b>	Drains condensate into phase separator, back to reactor vessel or into receiver
<b>5 Phase separator</b>	Continuous separation of heavy phase (water) and light phase (solvent) in azeotropic distillation
<b>6 2 Receivers</b>	For distillate (continuous process)
<b>7 Vacuum manifold</b>	Connects main components for pressure / vacuum equalization, recharge of feed vessel, draining of receivers

<b>1 Zulaufgefäß</b>	Flüssigkeits Zugabe während Prozess
<b>2 Brüdenleitung</b>	mit Pt100, Berstscheibe, (Packung)
<b>3 Kondensatoren</b>	Glasspiral - Konsatoren mit hoher Kondensationsleistung, vertikal oder (kompakter) horizontaler Einbau
<b>4 Kondensatleitung</b>	Führt Kondensatfluss durch Phasenabscheider, zurück in Reaktor, oder in Vorlagen
<b>5 Phasenabscheider</b>	Kontinuierliche Trennung von schwerer Phase (Wasser) und leichter Phase (Lösungsmittel) - azeotrope Destillation
<b>6 2 Vorlagen</b>	Zur Aufnahme des Destillats (kontinuierlicher Prozess)
<b>7 Vakuum Verteiler</b>	Verbindet die Hauptkomponenten, sorgt für Druckausgleich / Vakuumverteilung für Befüllung der Zulaufgefäße, Entleerung der Vorlagen



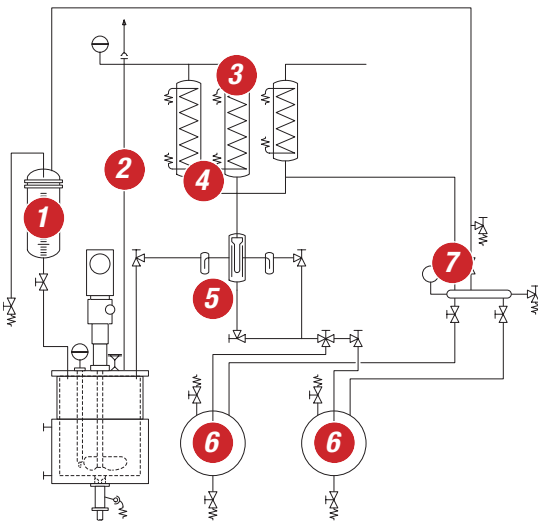
«büchiflex» glass overheads provide

- clean chemical processing
- safety (vacuum / pressure)
- cost effectivity

«büchiflex» Glasaufbauten für

- saubere Prozessführung
- Sicherheit (Vakuum / Druck)
- Kosten Effizienz

Observe,  
control  
and optimize  
the process



# «chemReactor» Options and accessories «chemReaktor» Optionen und Zubehör

## Vessel lift Gefäßlift

Quick opening of the reactor allows for easy cleaning (inside) and visual inspection.

*Schnelles Öffnen des Reaktors ermöglicht einfache Gefäßreinigung (innen) und Inspektion.*



Lift with cable winch or hydraulic pump  
*Lift mit Seilwinde oder Hydraulikpumpe*

## Sampling system Probenahmesystem

- minimal dead volume
- ATEX
- Totraumarm
- ATEX



Sampling system with 50ml sample flask  
*Probenahmesystem mit 50ml Probegefäß*

## Instrumentation Instrumentierung

Anything is possible; from a simple display to a fully automated, recipe controlled system  
*Vom der einfachen Anzeige bis zur vollautomatischen Rezeptsteuerung ist alles möglich.*



(See separate brochure)  
*(Siehe separate Broschüre)*

## CIP spray nozzle CIP Reinigungsdüse

For effective cleaning on hard to reach areas inside closed reactors

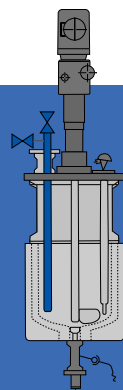
*zur effektiven Reinigung an schwer zugänglichen Stellen in geschlossenen Reaktoren*



## Gas inlet tube Gaseinleitrohr

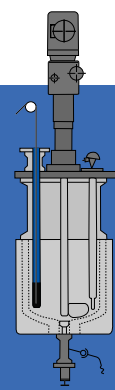
For gas introduction into liquid phase, nitrogen purging/blanketing

*zur Gaseinleitung in die Flüssigphase, Stickstoff-Spülung/Überlagerung*



## pH monitoring/control pH Messung/Regelung

pH/Redox probe with gel electrolyte  
*pH/Redox Messsonde mit Gel Elektrolyt*



**Heating-/cooling units**  
*Heiz-Kühlgeräte*

TCU's from manufacturers like Huber, Lauda, Julabo perfectly matched to the reactor

*Geräte von Herstellern wie Huber, Lauda, Julabo perfekt abgestimmt auf den Reaktor*



**Gas scrubber**  
*Gaswäscher*

For neutralizing corrosive exhaust gas  
Suitable sizes for miniPilot and chemReactor, column up to DN600

*Zur Neutralisierung korrosiver Abluft  
Passende Größe zu miniPilot und chemReaktor, Kolonne bis DN600*



**Filter Nutsch**  
*Filter Nutsche*

Product filtration with lowering mechanism for emptying of filter cake/cleaning  
10 - 200 liter

*Produktfiltration mit Absenksystem zur einfachen Entnahme des Kuchens/Reinigung  
10 - 200 Liter*



**Glass reactors**  
*Glas Reaktoren*

used as storage tank or mixing vessel  
15 - 200 liter in countless variations

*als Speichergefäß oder Ausrührgefäß  
15 - 200 Liter in zahlreichen Variationen*



Conductive glass coating  
*Leitfähige Glasbeschichtung*

Complies with ATEX regulations (conductive) and offers mechanical impact protection for glass components

*Bietet mechanischen Schlagschutz von Glasbauteilen und erfüllt ATEX Vorschriften (leitfähig)*



High containment powder dosing  
*High Containment Feststoff Dosierung*



Cryogenic reactor down to -90°C, glass lined or Hastelloy

*Tiefemperatur Reaktor bis -90°C, emailliert oder Hastelloy*



«chemReactor» Custom design, tailored to your need  
 «chemReaktor» Spezialanfertigungen nach Mass

Complies with current codes and standards  
 Erfüllt aktuelle Normen und Richtlinien

**FDA**  
**cGMP**  
**PED**  
**ATEX**  
**TA-Luft**

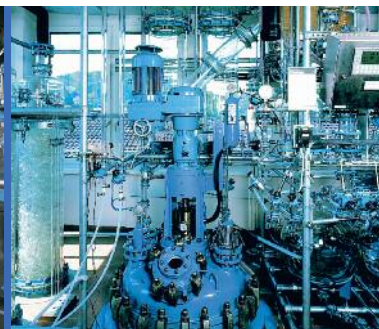


- CR60 with
- weighing system for precise dosing
  - pH control
  - inert-gas blanketing
  - automation on request

- CR60 mit
- Wägesystem zur Dosierung
  - pH Überwachung/Regelung
  - Inertisierung
  - Automatisierung auf Anfrage



Pfizer Pilot Plant  
 Pfizer Pilotanlage



630 liter glass lined steel reactor  
 with glass distillation overhead  
 630 Liter emaillierter Stahlreaktor  
 mit Glas Destillationsaufbau



Combination: Pressure reactor  
 with glass overhead  
 Kombination: Druckreaktor  
 mit Glas-Aufbau

# Benefit from the Büchi-Advantage

## Profitieren Sie vom *Büchi-Vorteil*

### Tradition of innovation

As leading manufacturer we are used to face and solve new requests from industries and authorities. This generates a climate of continuous improvement of our products. Investments in our employees and modern tools create the necessary Basis.

### Global sales and service network

We are there, where you are – with trained agencies in more than 40 countries.

### Cost saving design for quick ROI

Sometimes: less is more – sometimes more is needed. Our experienced project engineers help you to find the right solution.

### Good cooperation leads to satisfied customers

We emphasize a fair and strong partnership with our customers. An open dialog in the project business is of vital importance.

### Tradition der Innovation

Als führender Hersteller stellen und lösen wir die neuen Anforderungen von Industrie und Behörden. Unsere Produkte werden dadurch stetig weiter entwickelt, auf den aktuellen Stand der Technik. Investitionen in unsere Mitarbeiter und moderne Arbeitsmittel schaffen die dazu notwendige Basis.

### Globales Vertriebs- und Servicenetz

Wir sind überall dort, wo Sie uns brauchen – mit geschulten Vertretungen in über 40 Ländern.

### Kosteneinsparungen mit durchdachter Konstruktion

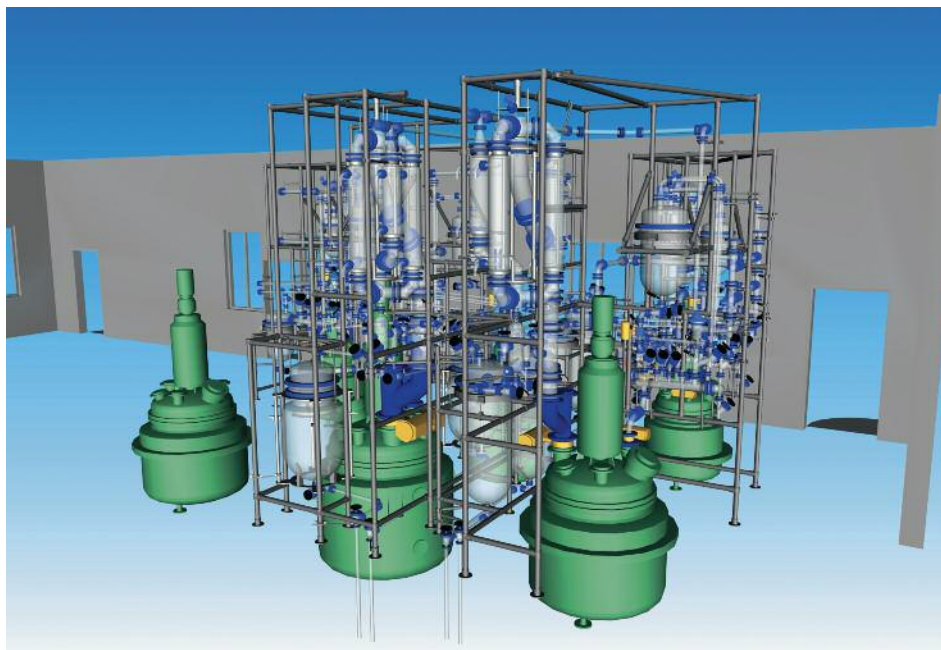
Manchmal ist weniger mehr – manchmal muss es aber mehr sein: Lassen Sie sich von unseren erfahrenen Projekt Ingenieuren beraten, profitieren Sie von unserer Erfahrung.

### Zufriedene Kunden durch starke Partnerschaft

Wir legen Wert auf eine starke und faire Partnerschaft mit unseren Kunden. Ein offener Dialog ist gerade im Projektgeschäft von grosser Bedeutung.

3D engineering of complete plants / Kilolabs

*3D Planung von kompletten Pilotanlagen und Kilolabors*



Hazardous waste treatment plant  
*Anlage zur Sondermüllbehandlung*



UV-reactor with brown stained glass  
*UV Reaktor mit brüniertem Glas*



Reactor with removable insulation  
*Reaktor mit demontierbarer Isolation*



Reactor for high active pharmaceutical ingredients  
*Reaktor für hochaktive pharmazeutische Wirkstoffe*

Büchi «chemReactor»	Smaller units	GR15-K (compact)	CR15-K (compact)	CR30-K (compact)	CR60-K (compact)	CR60	CR101	CR162	CR252	Larger units
<b>nominal vessel volume</b>		15	15	30	60	60	100	160	250	... 4000
standard operating temperature	°C	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	
standard operating pressure	bar	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.3	-1...+0.3	
volume feed vessel	liter	10	10	20	20	20	50	100	150	
volume 2nd feed vessel	liter	10	10	20	20	20	50	50	100	
receiver volume	liter	2 x 10	2 x 10	2 x 20	2 x 20	2 x 20	2 x 50	2 x 50	2 x 100	
heat exchange area main condenser(s)	m <sup>2</sup>	1 x 1.0	1 x 1.0	1 x 1.3	2 x 1.3	2 x 1.3	2 x 1.3	2 x 1.6	3 x 1.6	
heat exchange area vent condenser	m <sup>2</sup>	-	-	1 x 1.3	1 x 0.6	1 x 0.6	1 x 0.6	1 x 1.0	1 x 1.3	
height x width x depth (HxWxD)	mm	2190x1650x955	2190x1650x955	2325x1950x1075	2454x2351x1091	3280x2165x1085	3530x2285x1015	4000x2460x1170	4680x3058x1170	
<b>vessel for «chemReactor»</b>										
material of vessel		glass	glass/glass lined steel	glass/glass lined steel	glass/glass lined steel	glass/glass lined steel	glass/glass lined steel	glass/glass lined steel	glass/glass lined steel	
material of baffle/stirrer		glass lined steel	glass lined steel	glass lined steel	glass lined steel	glass lined steel	glass lined steel	glass lined steel	glass lined steel	
material of bottom valve		glass/PTFE	glass / PTFE	glass/PTFE	glass/PTFE	glass/PTFE	glass/PTFE	glass lined steel	glass lined steel	
nominal/total volume	liter	15 / 25	15 / 25	30 / 43	60 / 69	60 / 69	100 / 107	160 / 205	250 / 330	
operating pressure	bar	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.3	-1...+0.3	
heat exchange area	m <sup>2</sup>	0.2	0.27	0.25	0.45	0.45	0.65	0.9	1.35	
min. stirred volume	liter	1	1	2	2	2	2	4	4	
min. volume for temp. sensing with baffle	liter	3	3	3	3	3	3	16	16	
agitator speed	-1/min	0...350	0...350	0...350	0...350	0...350	0...350	0...240	0...240	
inner vessel diameter DN	(mm)	300	300	400	400	400	400	600	600	
jacket capacity	liter	5	7	6	11	11	15	12	33	
jacket temperature	°C	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	
jacket pressure	bar	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.5	-1...+0.3	-1...+0.3	
d1	mm	300	300	400	400	400	400	600	600	
d2	mm	175	175	250	250	250	250	380	380	
d3	mm	75	75	75	75	75	75	125	125	
h1	mm	260	260	200	340	340	530	480	790	
h2	mm	150	150	250	250	250	400	450	450	

see miniPilot brochure

Complete sets >250 liters: glass lined reactors with glass overhead - please refer to our specific brochure.