

# Körting Vakuumanlagen aus nicht-metallischen Werkstoffen



**Körting**

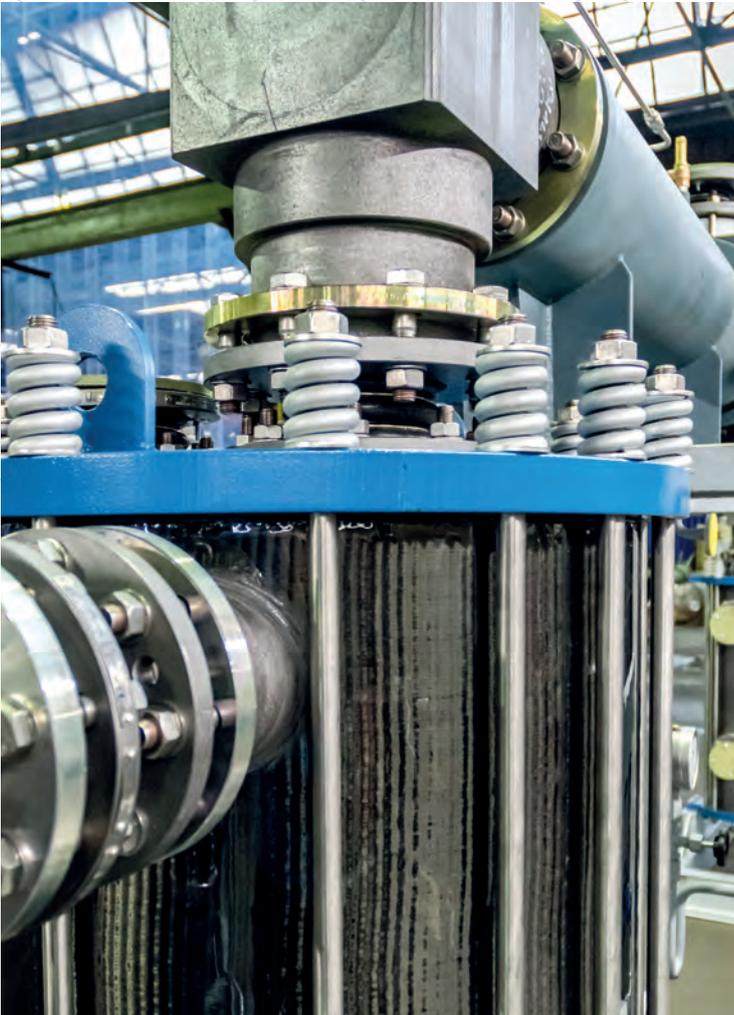
HANNOVER AG

THE  
**EJECTOR**  
COMPANY

# Vakuumanlagen aus nicht-metallischen Werkstoffen

Körting Vakuumanlagen sind vielfältig einsetzbar als Komponenten für viele verfahrenstechnische Prozesse. Mit dem Hintergrund einer über 140 Jahre langen Erfahrung in der Auslegung, Konstruktion, Herstellung und dem Betrieb von Vakuumtechnik, liefert die Körting Hannover AG auch Vakuumanlagen aus besonderen Materialien.





Körting Vakuumanlagen aus Graphit werden durch Kompensatoren vor äußeren Kräften und Momenten geschützt. Sie überzeugen dadurch – bei sachgemäßem Umgang – mit langer Lebensdauer.

## Korrosionsproblematik

Im Normalfall bieten metallische Werkstoffe die besten mechanischen Eigenschaften. Es kommt jedoch immer wieder vor, dass im Prozessstrom Komponenten auftreten, die korrosiv gegen die meisten Metalllegierungen wirken.

In einigen Fällen können Speziallegierungen oder Edelmetalle gefunden werden, die beständig sind. Dies ist jedoch nicht immer möglich oder so kostenintensiv, dass eine wirtschaftliche Umsetzung nicht realisierbar erscheint. In diesen Fällen kann der Einsatz nicht-metallischer Werkstoffe, wie Graphit oder PTFE, zielführend sein. Diese Werk-

stoffe zeichnen sich durch besonders hohe Beständigkeit gegen die meisten Säuren und viele Basen aus.

Strahlpumpen eignen sich besonders durch ihren einfachen Aufbau dazu, Spezialwerkstoffe wie Graphit oder PTFE einzusetzen. Dies ist bei mechanischen Pumpen oft nicht oder nur unter erheblichen Mehrkosten möglich. Zusätzlich verfügen Strahlpumpen nicht über drehende oder sich bewegende mechanische Elemente und arbeiten damit zuverlässig, wartungsarm und langlebig.

# Werkstoffbesonderheiten

Der spezielle Vorteil nicht-metallischer Werkstoffe liegt in der Beständigkeit gegenüber vielen korrosiven Medien. Jedoch ist der Einsatzbereich bezüglich Temperatur und Druck eingeschränkt.

## Graphit

Neben Keramik ist Graphit die häufigste Wahl für einen nicht-metallischen Werkstoff bei der Herstellung von Strahlpumpen. Man verwendet üblicherweise imprägniertes Graphit, da dieser durch das Imprägnieren Gasdichtigkeit erlangt. Er zeichnet sich durch eine gute Beständigkeit gegen fast alle Medien aus. Lediglich stark oxidierende Säuren, elementares Brom und Fluor sowie einige konzentrierte Basen und einige Lösungsmittel schließen diesen Werkstoff aus.

Der Einsatzbereich liegt zwischen  $-60\text{ °C}$  und  $+180\text{ °C}$  sowie zwischen  $-1\text{ bar ü}$  und  $+6\text{ bar ü}$ . In Einzelfällen kann der Bereich sogar auf  $+200\text{ °C}$  und  $+10\text{ bar ü}$  erweitert werden. Graphit ist zudem elektrisch leitend und weist eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit auf, was den Werkstoff zum Einsatz in Wärmetauschern prädestiniert. Gegenüber Keramik besteht weiterhin der große Vorteil, dass man Komponenten individuell herstellen kann und somit, durch die Wahl von Graphit statt Keramik, Betriebskosten gesenkt werden können.

Zu beachten ist die Sprödigkeit und Bruchanfälligkeit des Graphits. An den Graphitstutzen dürfen demnach keine äußeren Kräfte oder Momente anliegen. Für die Montage sind deshalb Kompensatoren einzuplanen und die angegebenen Anzugsmomente unbedingt zu beachten. Weiterhin sind Druckschläge (z. B. beim Anfahren einer Anlage) zu vermeiden und bei Frostgefahr die Apparate zu entleeren. Körting Vakuumanlagen

aus Graphit werden durch geeignete Maßnahmen für einen sicheren Transport und lange Haltbarkeit ausgelegt und gefertigt.

## PTFE (Polytetrafluorethylen)

PTFE ist ein chemisch sehr beständiger Werkstoff, den nur sehr starke Reduktionsmittel (z. B. Alkalimetall-Ammoniaklösungen) oder sehr starke Oxidatoren (z. B. elementares Fluor) angreifen. Besonders für Anwendungen, in denen Flusssäure vorkommt, ist es sehr gut geeignet.

Der Einsatzbereich ist ähnlich dem von Graphit, jedoch ist es weniger vakuumfest, so dass die Konstruktion aufwändiger ist als bei Graphitapparaten. PTFE ist von sich aus nicht elektrisch leitend, kann jedoch durch Zusätze leitend gemacht werden. Die thermische Leitfähigkeit ist äußerst gering. Dadurch ist dieser Werkstoff für Kondensatoren ungeeignet. Eine Kombination mit Graphit-Kondensatoren ist jedoch möglich. Aufgrund seiner Eigenschaften wird PTFE sowohl für Strahlpumpen eingesetzt als auch für Faltenbälge (Kompensatoren) in Graphitanlagen.

## Individuelle Werkstoffwahl

Andere Werkstoffe oder Beschichtungen sind ebenfalls denkbar. In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden finden die Körting Ingenieure für alle Einsatzfälle die geeigneten Werkstoffe und passen die Vakuumanlagen dem Anwendungsfall optimal an.

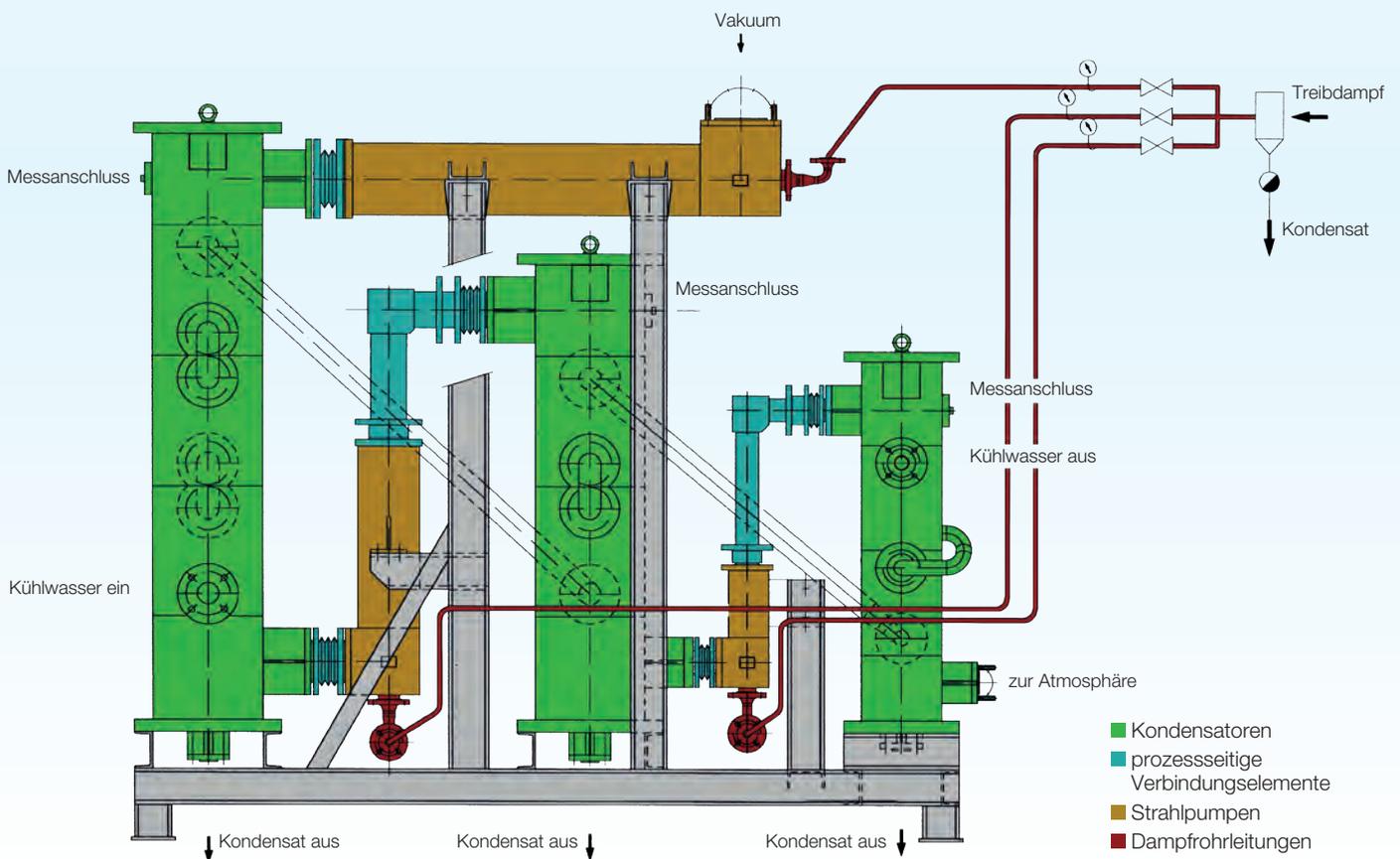
## Einsatzgebiete

Körting Vakuumanlagen aus nicht-metallischen Werkstoffen werden in vielen verfahrenstechnischen Anwendungen eingesetzt. Ein Einsatz ist überall dort denkbar, wo metallische Werkstoffe durch korrosive Einflüsse nicht eingesetzt werden können. In der chemischen Industrie werden sie

zum Beispiel zum Absaugen und Kondensieren von aggressiven Gasen verwendet. Dabei erfolgt die Auslegung der Körting Vakuumanlagen immer unter Berücksichtigung der geltenden Standards und Sicherheitsbestimmungen des jeweiligen Einsatzbereiches.

### Eigenschaften der nicht-metallischen Körting Vakuumanlagen

- Beständigkeit gegen korrosive Medien
- individuelle Optimierung
- Vakua bis 0,1 mbar
- Temperaturen bis 180 °C (im Einzelfall bis 200 °C)
- Drücke bis -1/+6 bar (im Einzelfall bis 10 bar)

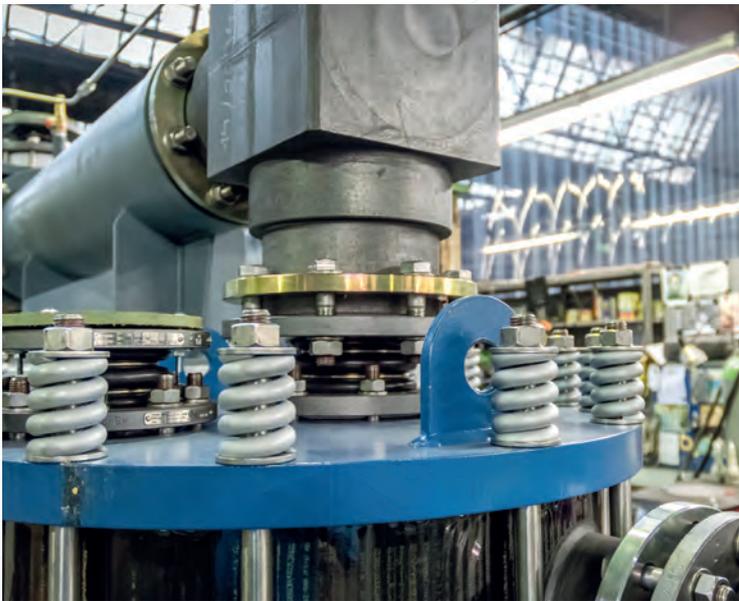


# Bauformen und Varianten

Die Körting Hannover AG liefert seit vielen Jahren erfolgreich Vakuumanlagen aus nicht-metallischen Werkstoffen.

Darunter sind auch Kombinationen mit metallischen Apparaten (z. B. Hastelloy-Strahlpumpen mit Graphitkondensatoren). Die häufigste Anwendung sind hierbei mehrstufige Graphit-Vakuumpumpen.

Geliefert wurden bereits Strahlpumpen bis zu einer Flanschgröße von DN 200 und Vakuumanlagen für 1,0 mbar absolut. Technisch realisierbar sind aber auch Vakua bis 0,1 mbar.



Körting Vakuumanlagen aus nicht-metallischen Werkstoffen sind, je nach Anwendungsfall, lieferbar als:

- Einzelapparate
- komplett montierte Gruppen

Die Kombinationsmöglichkeiten sind aufgrund der Konstruktion der Strahlpumpen und Kondensatoren vielfältig:

- mehrstufige Dampfstrahlpumpen mit Oberflächenkondensatoren oder Mischkondensatoren
- Kombinationen mit Wasserstrahlpumpen zur Entlüftung
- verschiedene, auf den Prozess ausgelegte Werkstoffkombinationen



- Kondensator
- prozessseitige Verbindungselemente
- Strahlpumpen
- Dampfrohrlleitungen

## Komplexe, anwendungsorientierte Lösungen

Graphit ist ein sehr bruchanfälliger Werkstoff. Sowohl beim Transport als auch bei der Montage ist besondere Sorgfalt geboten. Aus diesem Grund werden Körting Vakuumanlagen aus Graphit auf einem Grundrahmen montiert geliefert. Alle außenliegenden Graphitstutzen sind mit PTFE-Faltenbälgen versehen. So kommt es auf der Kundenseite zu keinem Kontakt mit den empfindlichen Graphitteilen.

Durch die Nutzung der Transportvorrichtungen am Grundrahmen ist eine einfache Positionierung der Anlagen möglich. Als letzter Schritt erfolgt der Anschluss der Rohrleitungen an den Kompensatoren. Die Vakuumanlage erreicht damit Betriebsbereitschaft.

Zusätzlich wird schon bei der Konstruktion im Hause Körting auf eine kompakte Bauweise geachtet, um den Transport- und Installationsaufwand möglichst gering zu halten.

## Betriebsnahe Erprobung vor Auslieferung

Noch vor der Auslieferung der fertigen Anlagen wird auf den hauseigenen Körting Prüfständen eine Dichtigkeitsprüfung der Vakuumanlage mit Luft durchgeführt. Auch Leistungsprüfungen der Strahlpumpen werden auf den Körting Prüfständen durchgeführt. Durch diese Tests kann die Körting Hannover AG die volle Funktionalität der gelieferten Anlagen und damit eine hohe Qualität garantieren.

Die hauseigene Produktion und die Erprobung vor der Auslieferung garantieren die hohe Körting-Qualität und eine hohe Kundenzufriedenheit.





## Körting Hannover AG

Badenstedter Straße 56  
30453 Hannover

Tel.: +49 511 2129-238  
Fax: +49 511 2129-223  
st@koerting.de

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