

Druckmittlersysteme für Vakuumprozesse

WIKA Datenblatt IN 00.25

Vakuum

Das Wort Vakuum (aus dem Lateinischen: vacuus, leer) bedeutet „(weitgehend) leerer bzw. freier Raum“.

Die Physik bezeichnet einen Raum, der absolut frei von Molekülen ist, als Vakuum. In der Praxis ist dieser Zustand jedoch nicht umsetzbar.

Druckmittler

Druckmittler werden zu Druckmessungen dann eingesetzt, wenn der Messstoff mit den drucktragenden Teilen des Messgerätes nicht in Berührung kommen soll.

Ein Druckmittler hat zwei primäre Aufgaben:

1. Trennung des Messgerätes vom Messstoff
2. Die Übertragung des Druckes hydraulisch auf das Messgerät

(siehe hierzu auch Technische Information IN 00.06 „Druckmittler - Druckmittlersysteme, Anwendung, Wirkungsweise, Bauformen“)

Absolutdruck

Der absolute Druck bezieht sich auf das perfekte Vakuum. Bei diesem absolut molekülfreien Raum ist der Nullpunkt des absoluten Drucks definiert. Ein Beispiel für einen häufig „absolut“ angegebenen Wert ist der Luftdruck.

Zur notwendigen Unterscheidung von anderen Druckarten wird er mit dem Index „abs.“ gekennzeichnet, der abgeleitet ist vom lateinischen „absolutus“, d. h. losgelöst oder unabhängig.

Druckmittlersysteme im Vakuumeinsatz

Zum Einsatz im Vakuum finden verschiedene Druckmittler-übertragungsflüssigkeiten (KN 2, KN 17, KN 21, KN 32, KN 59 und KN 92) Verwendung. Jede für sich reagiert im Vakuumeinsatz unterschiedlich.

Physikalisch gesehen sinkt bei einer Flüssigkeit bei abnehmendem Druck die Siedetemperatur.



Differenzdrucktransmitter über Kapillarleitung angebaut an zwei Flanschdruckmittler

In einer Flüssigkeit haben die Teilchen bei einer Temperatur größer 0 K das Bestreben, den Flüssigkeitsverband zu verlassen (Übergang von flüssig zu gasförmig). Der Dampfdruck nimmt mit steigender Temperatur zu und ist abhängig vom vorliegenden Stoff bzw. Gemisch. Somit sinken die Einsatzgrenzen für die einzelnen Messanordnungen bei einem Prozessdruck < 1 bar abs. WIKA hat hierzu drei Fertigungsprozesse entwickelt (Basic, Advanced und Premium), die im Folgenden beschriebenen werden. Diese technische Information soll helfen die Grenzbereiche der Messgeräte einzuschätzen.

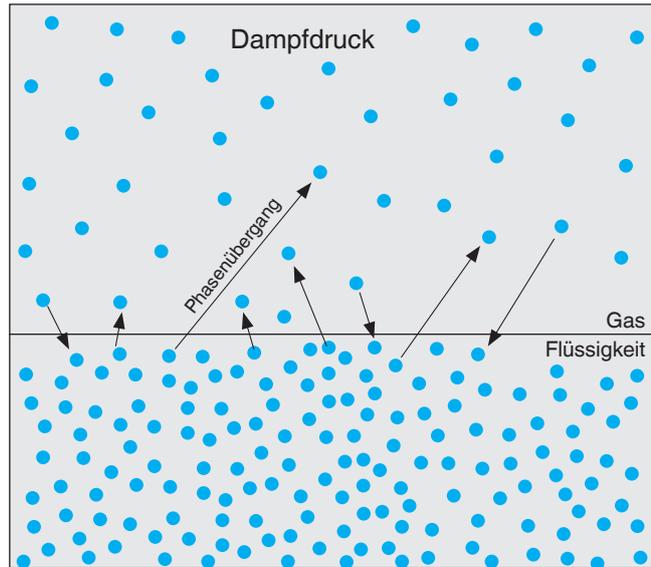
Vakuum in der Prozessindustrie

Mittlerweile haben sich Vakuumprozesse in vielen Industrieanlagen und Biotechnologiefabriken etabliert. Viele Abläufe sind ohne Vakuumprozesse nicht mehr vorstellbar. Ein Beispiel für einen Vakuumprozess in einem Industriebetrieb ist eine Destillationskolonne bzw. Rektifikationskolonne bei der Erdölherstellung.

Als Basis dient Erdöl. Es wird in den Prozess hineingegeben, dort werden die Produkte, getrennt nach den einzelnen Siedetemperatur-Bereichen (auch Fraktionen genannt) aus dem Prozess destilliert. Die Produkte werden dann einer weiteren Veredelung unterzogen.

Dieses findet in zwei Schritten statt:

Zuerst werden die leicht verdampfenden Stoffe bei „normalem“ Druck (≥ 1.013 mbar abs.) getrennt, in einem zweiten Schritt werden die schwer verdampfenden Stoffe in einem Vakuum destilliert (< 1.013 mbar abs.). Im Vakuum kann der Siedepunkt einzelner Verbindungen deutlich verringert werden, ohne sie durch zu hohe Temperaturen zu zerstören. Die Temperatur nimmt im Prozessverlauf zu, während der Druck abnimmt.



Darstellung des Dampfdruckes von flüssigen Teilchen, bei ihrem Übergang zur gasförmigen Phase

Druckmittlermesssysteme im Vakuumeinsatz

Grundsätzlich gilt: Je höher die Temperatur und je kleiner der dazugehörige Prozessdruck, desto schwieriger ist es, die Messanordnung funktionsfähig zu gestalten. Physikalisch gesehen, gibt es verschiedene Vakuumarten. Von Grobvakuum, Feinvakuum, Hochvakuum bis hin zu Ultrahochvakuum. Der Prozessdruck liegt in industriellen Anlagen üblicherweise bei ≥ 5 mbar abs. (Grobvakuumbereich).

Einschlägige Kernfaktoren für die notwendige Auslegung einer funktionierenden Messanordnung sind die folgenden Punkte:

Einflussgrößen für den Anwendungsprozess:

- Prozesstemperatur
- Prozessdruck

Einflussgrößen des Druckmittlermesssystems:

- Fertigungsprozess des Druckmittlersystems
- Dampfdruckkurve der gewählten Druckübertragungsflüssigkeit
- Der gewählte Prozessanschluss mit dem entsprechenden Membrandurchmesser

Im Folgenden werden die bei WIKA verfügbaren Vakuumprozesse beschrieben. Die Prozesse sind im Wesentlichen von dem minimalen Prozessdruck bei maximaler Temperatur und von den einzelnen Druckübertragungsflüssigkeiten abhängig. Diese Technische Information ist gültig für elektronische Prozess- und Industrietransmitter.

Sektion ① Basic Service

Durch kontinuierliche Weiterentwicklung der Vakuumproduktionsprozesse bei WIKA sind Messbereiche möglich, für die keine spezielle Teilekonditionierung mehr notwendig ist.

Der Basic Service wird in der nachfolgenden Darstellung durch Sektion Nr. ① „Basic Service“ gekennzeichnet.

Sektion ② Advanced Service

Für die anspruchsvolleren Messstellen wurde von WIKA der Advanced Service etabliert. Ein Großteil aller Messanordnungen, welche für den Einsatz im Vakuum gedacht sind, können mit dem Advanced Service abgedeckt werden. Die Darstellung dieses Services wird im Folgenden in Sektion Nr. ② mit „Advanced Service“ gekennzeichnet.

Sektion ③ Premium Service

Für Messstellen im unteren Vakuumbereich und/oder bei hohen Prozesstemperaturen ist der „Advanced Service“ nicht mehr ausreichend.

Hierfür hat WIKA den „Premium Service“ entwickelt, mit speziell dafür ausgelegter Teilekonditionierung und einer Veredelung der Druckübertragungsflüssigkeit. Gekennzeichnet in der Darstellung ist der „Premium Service“ mit der Sektion Nr. ③.

Sektion ④ Customer Support

Falls die Anwendung sich in Sektion Nr. ④ „Customer Support“ befindet, wird unsere technische Klärung eine Lösung für Ihre Anwendung erarbeiten.

Hierzu sind genaue Angaben des Anwendungsprozesses erforderlich. Füllen Sie dazu einfach diesen Fragebogen aus und senden Sie diesen Ihrem WIKA-Ansprechpartner zu.

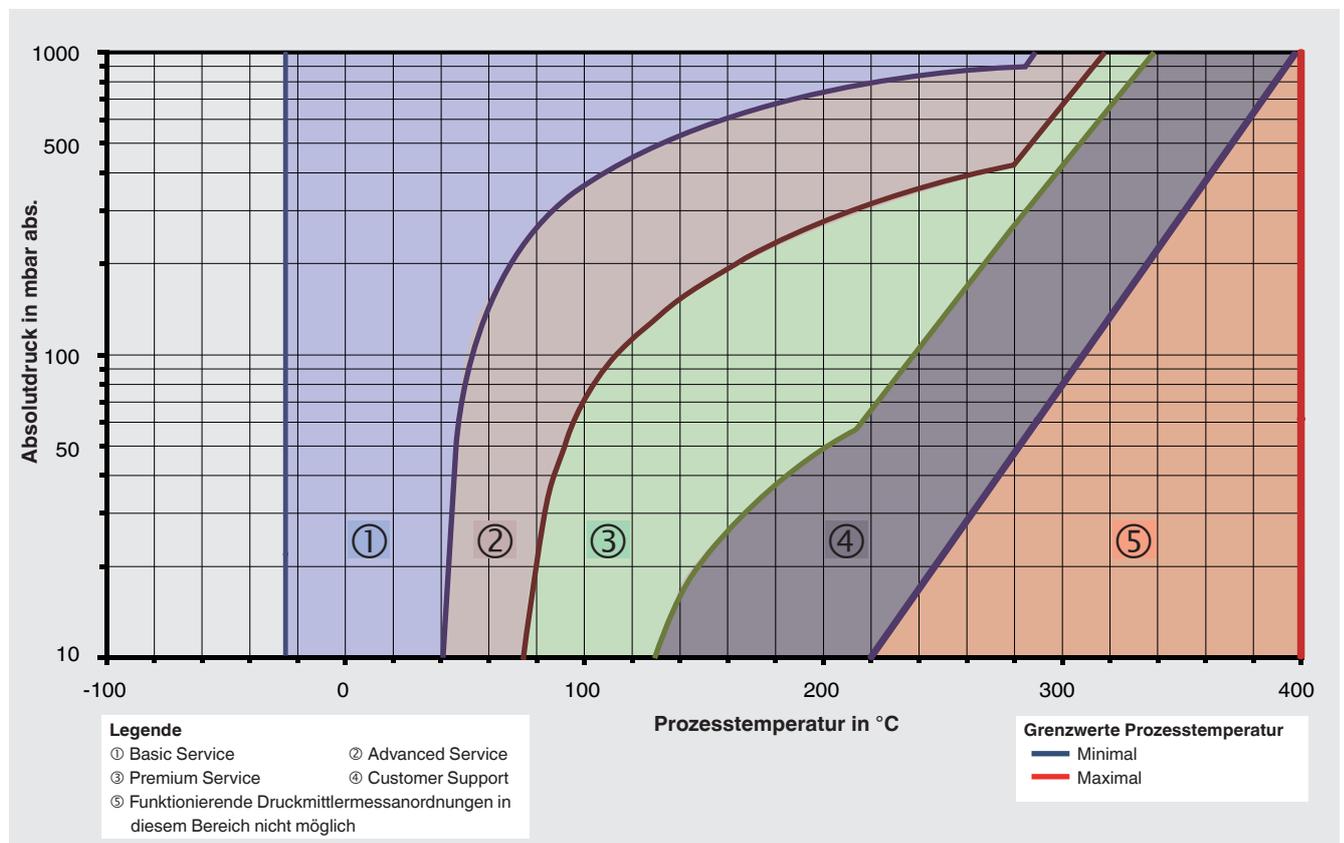
Fragebogen für Druckmittler

http://de-de.wika.de/upload/DS_QuestionnaireDS_D_5795.pdf

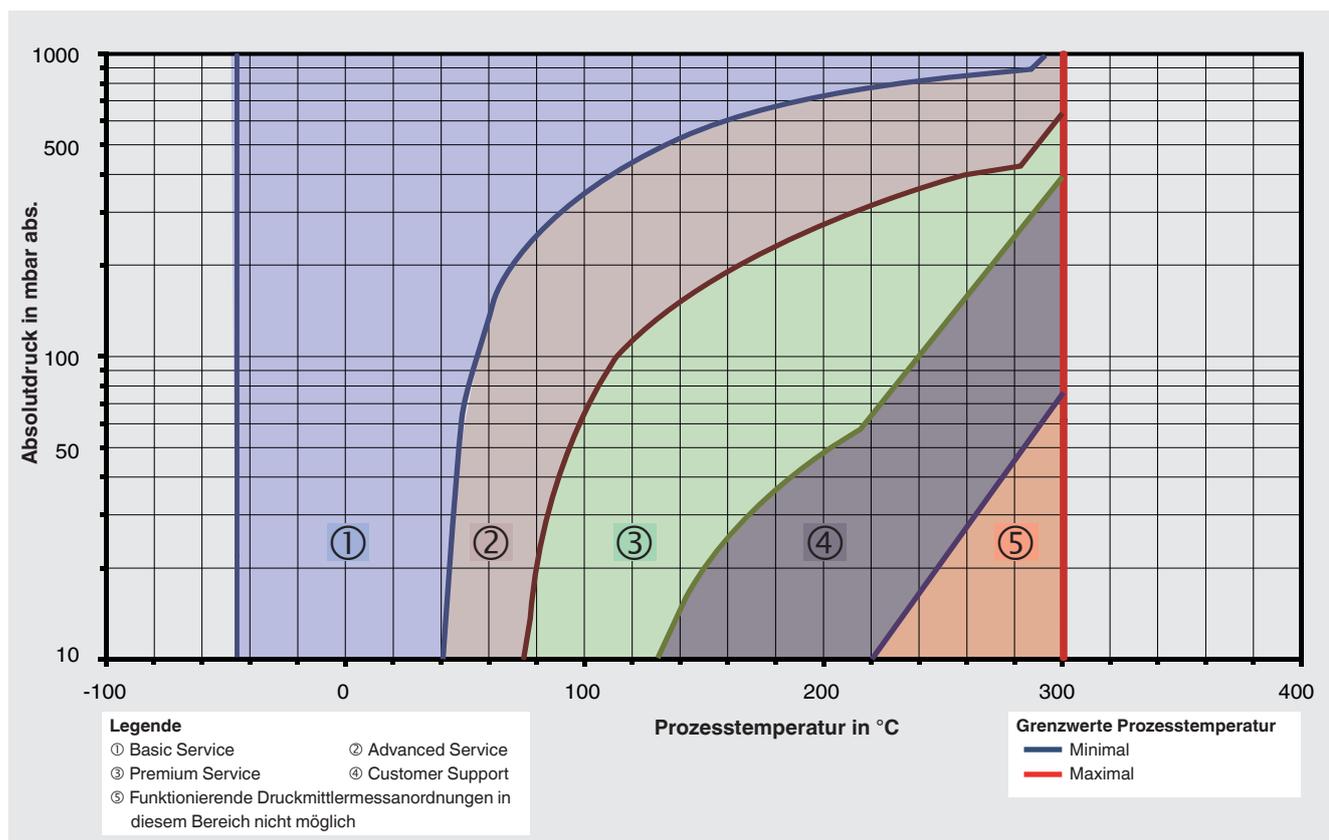
Erklärung der Vakuumprozesse

In den folgenden Diagrammen werden unsere Vakuumprozesse anschaulich dargestellt.

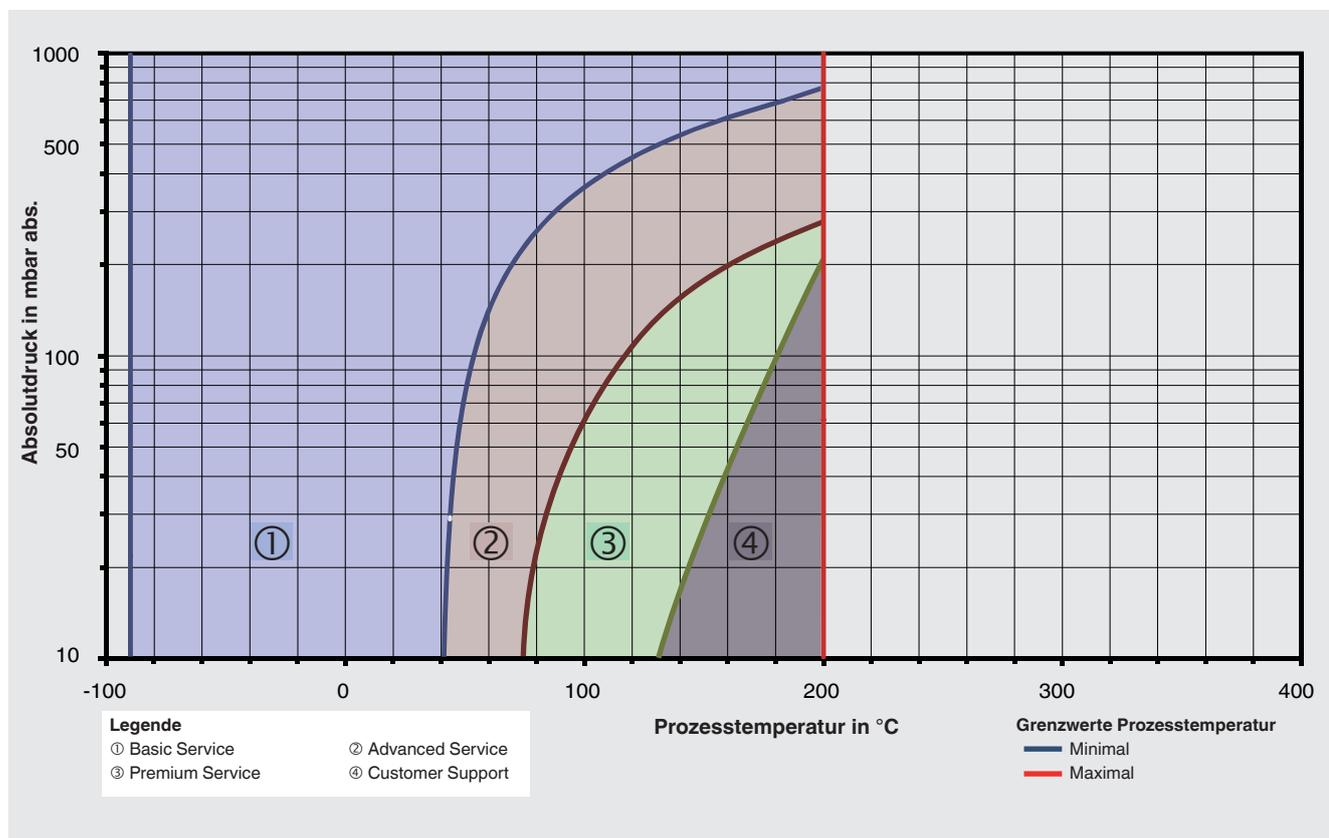
Vakuumanwendung mit Druckübertragungsflüssigkeit KN 32



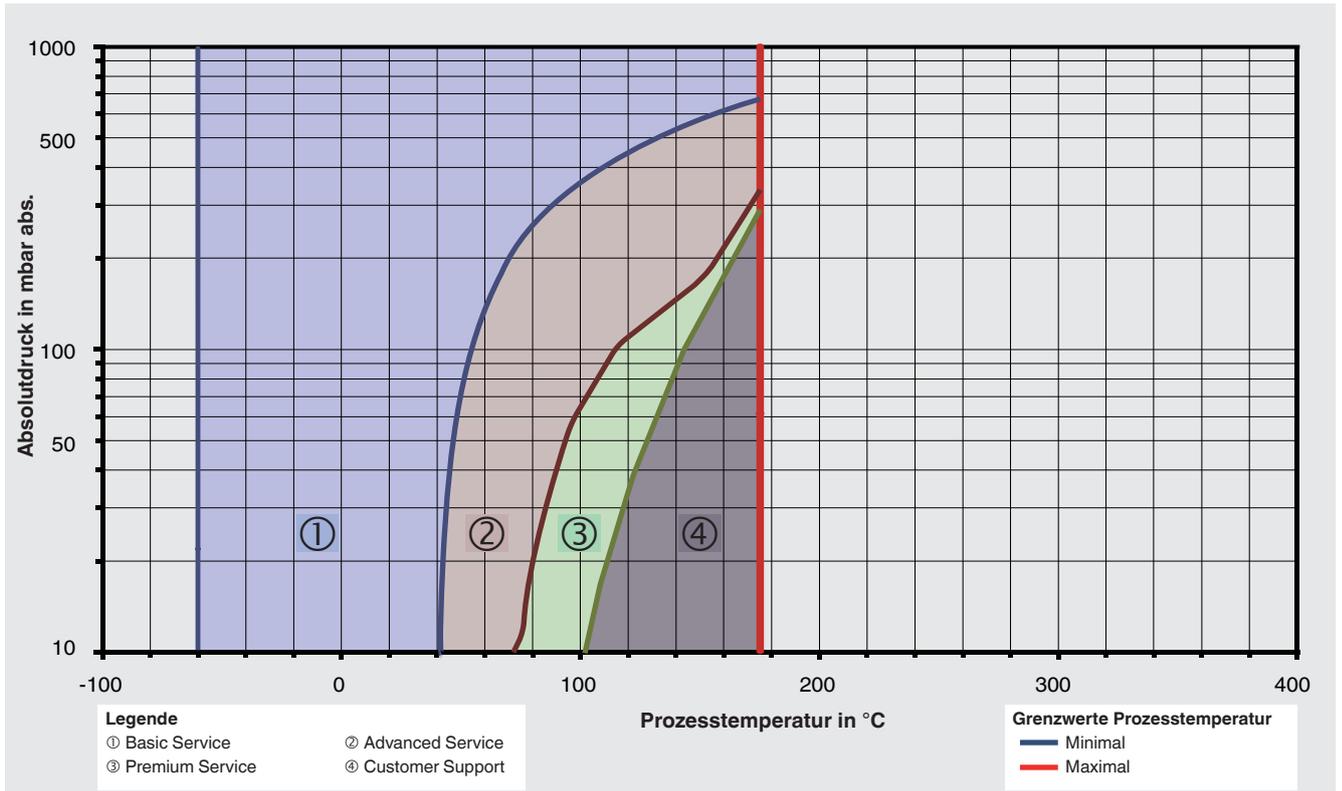
Vakuumanwendung mit Druckübertragungsflüssigkeit KN 2



Vakuumanwendung mit Druckübertragungsflüssigkeit KN 17



Vakuumanwendung mit Druckübertragungsflüssigkeit KN 21

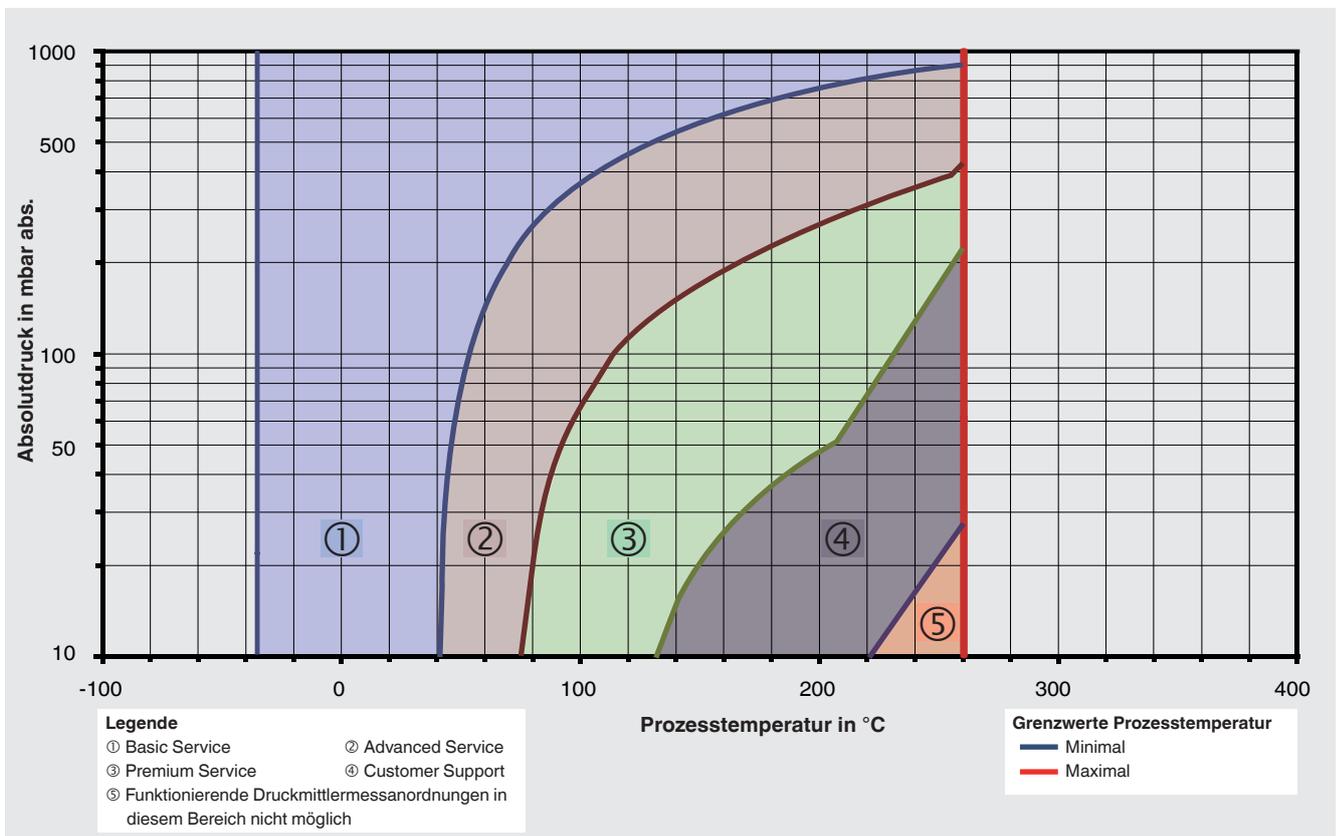


Sauerstoffanwendungen

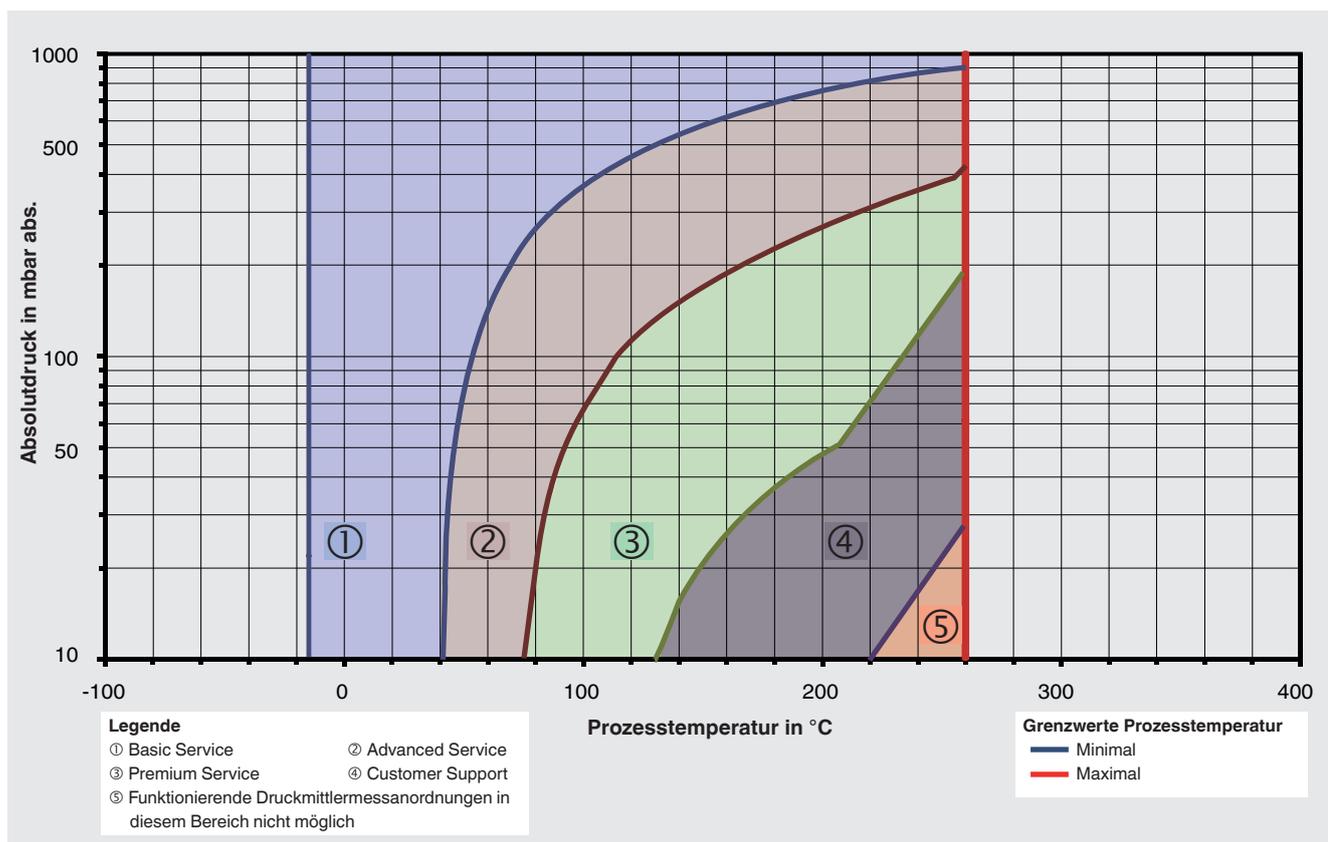
Nach BAM-Untersuchung (Bundesamt für Materialforschung und Prüfung) gelten diese Tabellenwerte.

Maximale Temperatur	Maximaler Sauerstoffdruck
bis 60 °C	50 bar
> 60 °C bis 100 °C	30 bar
> 100 °C bis 175 °C	25 bar

Vakuumanwendung mit Druckübertragungsflüssigkeit KN 59



Vakuumanwendung mit Druckübertragungsflüssigkeit KN 92



© 2014 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, alle Rechte vorbehalten.
 Die in diesem Dokument beschriebenen Geräte entsprechen in ihren technischen Daten dem derzeitigen Stand der Technik.
 Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.



WIKAL
 WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG
 Alexander-Wiegand-Straße 30
 63911 Klingenberg/Germany
 Tel. +49 9372 132-0
 Fax +49 9372 132-406
 info@wika.de
 www.wika.de