

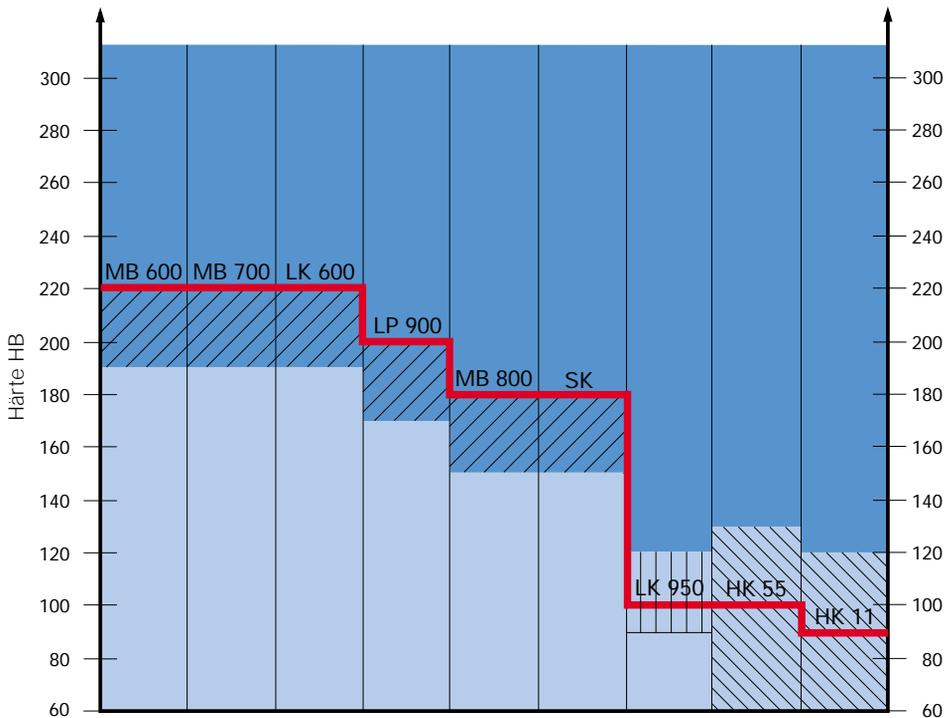
Verankerungsprinzip

Die erforderlichen Bohrungsrauheiten stehen in direktem Zusammenhang mit der Härte und den Festigkeitseigenschaften des Einbauwerkstoffes. Je nach Einbaukombination Dichtstopfen/Einbauwerkstoff erfolgt entweder eine Verankerung über das Rillenprofil der Expander-Hülse (Zwangsverkrallung) oder eine Verankerung über die Oberflächenrauheit der Bohrung.

Wichtig:

Bei der Wahl des KOENIG-Expanders muss je nach Härte des Einbauwerkstoffes die Bohrungsrauheit angepasst werden.

Verankerungsprinzip in Abhängigkeit des Einbauwerkstoffes



KOENIG-Expander

-  **Einbauwerkstoff hart:** Für die zulässigen Betriebsdrücke muss die Verankerung über die Bohrungsrauheit des Einbauwerkstoffes erfolgen. **Rauheit $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$.**
-  **Einbauwerkstoff weich:** Die Verankerung in der Bohrung des Einbauwerkstoffes erfolgt zwangsläufig über das Rillenprofil des KOENIG-Expanders (Zwangsverkrallung).
-  **Einbauwerkstoff weich:** Die Zwangsverkrallung ist mit KOENIG-Expandern der Serie HK 55 und HK 11 nicht möglich. Solche Kombinationen sind **nicht für hohe Druckleistungen** zugelassen.
-  **Übergangsbereich:** Für die zulässigen Betriebsdrücke muss die Verankerung über die Bohrungsrauheit des Einbauwerkstoffes erfolgen. **Rauheit $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$.**
-  **Übergangsbereich:** Für die zulässigen Betriebsdrücke erfolgt eine ausreichende Verankerung über das Rillenprofil der Hülse.

Verankerungsprinzip



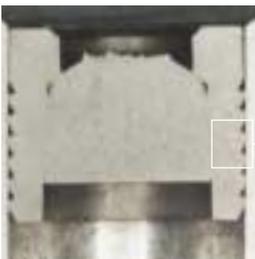
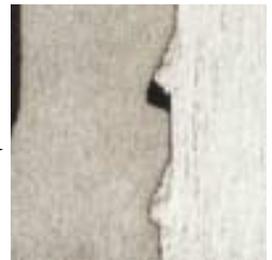
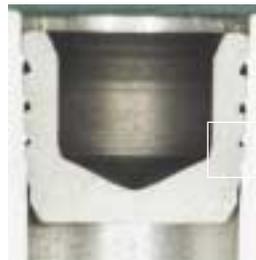
Verankerung über das Rillenprofil
(Zwangsverkrallung)
KOENIG-Expander **Serie SK**
in Aluminium-Legierung HB = 90

Verankerung über das Rillenprofil
(Zwangsverkrallung)
KOENIG-Expander **Serie MB 800**
in Aluminium-Legierung HB = 90



Verankerung über die Bohrungsrauheit
KOENIG-Expander **Serie HK 55**
in Grauguss HB = 160

Verankerung über das Rillenprofil
(Zwangsverkrallung)
KOENIG-Expander **Serie LP 900**
in Aluminium-Legierung HB = 90

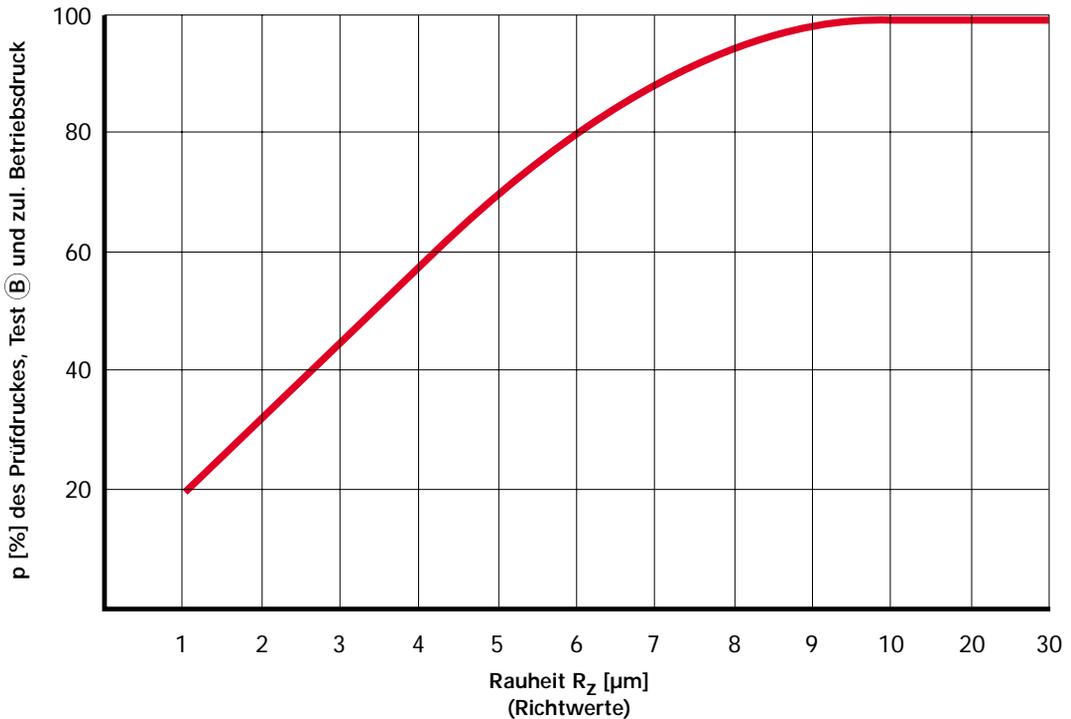


Leichte Verankerung über das Rillenprofil
KOENIG-Expander **Serie LK 950**
in Aluminium-Legierung HB = 90

Bohrungsrauheiten: Anforderungen

Ist beim Einbau des KOENIG-Expanders in harten Einbauwerkstoffen keine Zwangsverkrallung möglich, so muss zur Erreichung der Druckleistungen die Verankerung über eine Bohrungsrauheit $R_z = 10 - 30 \mu\text{m}$ erfolgen. Bei Rauheiten $>R_z = 30 \mu\text{m}$ besteht die Gefahr von Leckagen.

Druckleistungen in Abhängigkeit der Bohrungsrauheiten



Rauheitsbild

Erforderliches Rauheitsbild



Die ideale Rauheit in der Bohrung für eine Verankerung wird durch Bohren mit einem Spiralbohrer oder Spiralsenker erreicht.

Unerwünschtes Rauheitsbild



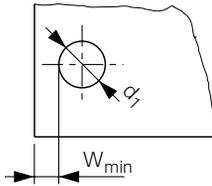
Durch Reiben erzeugt man ein einseitig eingeglättetes Rauheitsprofil. Dieses Rauheitsbild ist unerwünscht.

Konstruktive Richtlinien

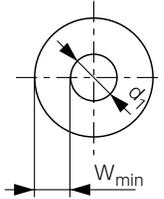
Wandstärken/Randabstände

Der KOENIG-Expander wird durch die radiale Expansion der Hülse, welche im teilplastischen Bereich liegt, mit dem Einbauwerkstoff verankert. Die daraus resultierenden Kräfte sowie die hydraulischen Drücke und Temperaturbeanspruchungen bedingen je nach Expandertyp und Charakteristik des Einbauwerkstoffes minimale Wandstärken bzw. Randabstände.

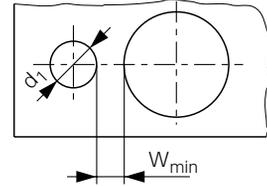
Abstand zur Aussenkontur:
gerade



Abstand zur Aussenkontur:
rund



Wandstärke zwischen
Bohrungen



Die Richtwerte für die minimalen Wandstärken und Randabstände (W_{min}) beinhalten diese Einflussfaktoren. Bei Einhaltung dieser Werte sind lediglich leichte Deformationen an den Aussenkonturen des Einbauwerkstoffes von ϵ 20 μ m zu erwarten, welche jedoch die Funktion des KOENIG-Expanders nicht beeinträchtigen. Bei einer Unterschreitung des Richtmasses (W_{min}) besteht die Gefahr einer Überbeanspruchung des Einbauwerkstoffes, welche die Funktion des KOENIG-Expanders beeinträchtigen kann. In solchen Fällen sind Versuche durchzuführen.

Richtwert W_{min} für Wandstärken und Randabstände

Bei Durchmesser KOENIG-Expander $d_1 \geq 4\text{mm}$: $W_{min} = f_{min} \cdot d_1$

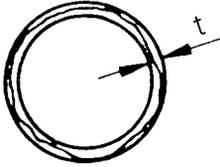
$d_1 < 4\text{mm}$: $W_{min} = f_{min} \cdot d_1 + 0,5 \text{ mm}$

Einbau- Werk- stoff	Bezeichnung Mittl. Zugfestigkeit Rm [N/mm ²] Min. Bruchdehnung A5 [%] Mittl. Dehngrenze R _p 0,2 [N/mm ²]	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
		ETG 100	C15Pb	GG-25	GGG-50	AlCuMg2	AlMgSiPb	G-AISI7Mg
		1000	560	250	500	480	340	300
		6	6	-	7	8	8	4
		865	300	-	320	380	300	250
KOENIG Expander Serie		Faktor f_{min}						
MB 600		0,6	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0
MB 600, Inch-Version		0,6	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0
MB 700		0,6	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0
MB 800		0,5	0,6	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0
SK		0,5	0,6	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0
HK 55		0,4	0,5	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8
HK 11		0,4	0,5	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8
LP 900		0,3	0,3	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5
LK 600		Auf Anfrage						
LK 950		Auf Anfrage						

Konstruktive Richtlinien

Rundheitstoleranz

Um eine sichere Funktion des KOENIG-Expanders in bezug auf Druckleistung und Dichtheit zu gewähren, muss die **Rundheitstoleranz von $t = 0,05 \text{ mm}$** eingehalten werden.



Mit Zweilippen-Spiralbohrern werden in der Regel die geforderten Bohrungs- und Rundheitstoleranzen erreicht. Besser lassen sich diese Toleranzen insbesondere bei grossen Bohrungsdurchmessern mit einem Dreilippen-Spiralbohrer erreichen.

Konizität der Bohrung

Innerhalb der aktiven Dichtzonen des KOENIG-Expanders muss die Bohrung **gem. Normblatt** erstellt werden. Der Bohrungseinlauf darf bis zu **$0,25 \times d_1$ ($0,15 \times d_1$ bei LK)** konisch verlaufen, da diese Zone keinen primären Einfluss auf die Dichtfunktion hat.

