

Expander® Dichtstopfen EH 22880. - Konstruktive Richtlinien / Montageanleitung

Bauteilvoraussetzungen (22880.0004 – 22880.0094):

Bohrungen

- Das Stufenbohrungsverhältnis d_2/d_1 muss gemäß Katalogangaben eingehalten werden.
- Rundheitstoleranzen müssen innerhalb von $t = 0,05$ mm liegen.
- Bei harten Werkstoffen (siehe Abb. 1) muss die Bohrungsrauheit einen Wert von $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$ aufweisen.
- Bohrungstoleranz $d_1 = +0,1$ mm.
- Längsrillen und Spiralliefen sind zu vermeiden. Diese beeinflussen die Dichtigkeit negativ.
- Die Bohrungen müssen absolut öl- und fettfrei sowie frei von Spänen sein.**

Rundheitstoleranz

Um eine sichere Funktion der Expander® Dichtstopfen in Bezug auf Druckleistung und Dichtheit zu gewähren, muss die Rundheitstoleranz von $t = 0,05$ mm eingehalten werden.

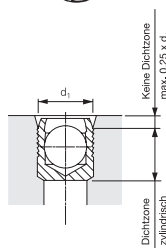


Bohrungstoleranz

Die Bohrungstoleranz beträgt $+0,1$ mm.

Konizität der Bohrung

Innerhalb der aktiven Dichtzone des Expander® Dichtstopfens muss die Bohrung zylindrisch sein. Der Bohrungseinlauf darf bis zu $0,25 \times d_1$ konisch verlaufen, da diese Zone keinen primären Einfluss auf die Dichtfunktion hat.



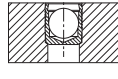
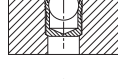
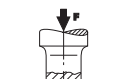
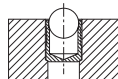
Galvanische Korrosion

Eine eventuelle Kontaktkorrosion ist zu beachten.

Montageanleitung:

Einbauvorgang

- Den Expander® Dichtstopfen mit der Kugel nach außen in die Stufenbohrung einführen, wobei der obere Hülsenrand nicht über die Außenkontur des Werkstücks vorstehen darf. Dabei sind die Einbaumaße im Katalog zu beachten.
- Bei zu geringer oder fehlender Stufenbohrung muss der Hülsenboden genügend stark abgestützt werden.
- Kugel mittels Presse oder Setzstempel soweit einpressen, bis der obere Scheitelpunkt unterhalb des Hülsenrandes liegt. Entsprechende Richtwerte des Setzweges s sowie des Maßes x sind aus der Tabelle zu entnehmen.



Werkzeuge

Für die Montage des Expander® Dichtstopfens sind Setzstempel gemäß Katalogangaben zu verwenden.

Demontagevorgang

Die Kugeln haben eine Härte von ca. 45 HRC und können mit einem hartmetallbestückten Bohrer ausgebohrt werden.

- 1a Expander® Dichtstopfen **bis Ø 6 mm direkt in einem Arbeitsgang ausbohren** und auf den **nächst größeren Durchmesser** gemäß Normblatt **aufbohren**.
- 1b Expander® Dichtstopfen **größer Ø 6 mm in mehreren Arbeitsgängen ausbohren** und zuletzt auf den **nächst größeren Durchmesser** gemäß Normblatt **aufbohren**.
2. Bohrung von Spänen oder evtl. übrig gebliebenen Hülsenresten befreien, reinigen (öl- und fettfrei).
3. Neuen Expander® Dichtstopfen einsetzen.

Wichtig!

Nach der Demontage immer Expander® Dichtstopfen mit nächst größerem Durchmesser einsetzen.

Bauteilvoraussetzungen (22880.0304 – 22880.0420):

Bohrungen

- Rundheitstoleranzen müssen innerhalb von $t = 0,05$ mm liegen.
- Bei harten Werkstoffen muss die Bohrungsrauheit einen Wert von $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$ aufweisen.
- Bohrungstoleranz $d_1 = +0,12$ mm.
- Längsrillen und Spiralliefen sind zu vermeiden. Diese beeinflussen die Dichtigkeit negativ.
- Die Bohrungen müssen absolut öl- und fettfrei sowie frei von Spänen sein.**

Rundheitstoleranz

Um eine sichere Funktion der Expander® Dichtstopfen in Bezug auf Druckleistung und Dichtheit zu gewähren, muss die Rundheitstoleranz von $t = 0,05$ mm eingehalten werden.

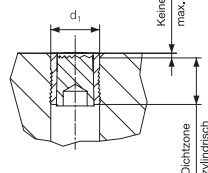


Bohrungstoleranz

Die Bohrungstoleranz bei der Ausführung mit Zuganker beträgt $d_1 = +0,12$ mm.

Konizität der Bohrung

Innerhalb der aktiven Dichtzone des Expander® Dichtstopfens muss die Bohrung zylindrisch sein. Der Bohrungseinlauf darf bis zu $0,25 \times d_1$ konisch verlaufen, da diese Zone keinen primären Einfluss auf die Dichtfunktion hat.



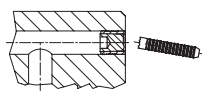
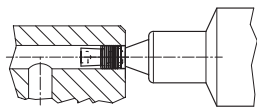
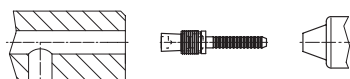
Galvanische Korrosion

Eine eventuelle Kontaktkorrosion ist zu beachten.

Montageanleitung:

Einbauvorgang

- Expander® Dichtstopfen mit Zuganker bündig bis zum Hülsengrund in das Montagegerät/Montagewerkzeug einsetzen.
- Expander® Dichtstopfen in die zu verschließende Bohrung einführen und Montagevorgang auslösen bis der Zugstift bei erreichter Sollbruchkraft reißt.



Wichtig

- Die Montage der Expander® Dichtstopfen darf nur in einer sauberen Arbeitsumgebung erfolgen.
- Stift und Hülse des Dichtstopfens dürfen weder gereinigt noch geschmiert werden.

Werkzeuge

Für eine störungsfreie Montage der Expander® Dichtstopfen sind die Originalwerkzeuge und die dazugehörigen Ausrüstungen gemäß Datenblatt zu verwenden.

Demontagevorgang

Bei den Expander® Dichtstopfen Ausführung mit Zuganker ist eine Demontage möglich.

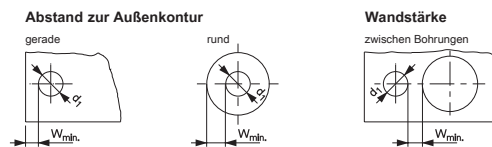
1. Stift in der Hülse mittels Durchschlag zurückschlagen.
2. Hülse ausbohren und den zurückgeschlagenen Stift entfernen.
3. Bohrung gemäß Normblatt auf den **nächst größeren Expander® Dichtstopfen-Durchmesser aufbohren**.
4. Bohrung von Spänen oder eventuell übrig gebliebenen Hülsenresten befreien, reinigen (öl- und fettfrei).
5. Neuen Expander® Dichtstopfen einsetzen.

Wichtig!

Nach der Demontage immer Expander® Dichtstopfen-Durchmesser mit nächst größerem Durchmesser einsetzen!

Wandstärken / Randabstände (EH 22880.)

Der Expander® Dichtstopfen wird durch die radiale Expansion der Hülse mit dem Einbauplastwerkstoff verankert. Die daraus resultierenden Kräfte sowie die hydraulischen Drücke und Temperaturbeanspruchungen erfordern je nach Charakteristik des Einbauplastwerkstoffes minimale Wandstärken bzw. Randabstände.



Richtwerte für die minimalen Wandstärken und Randabstände (W_{min}) siehe Tabelle.

Richtwertberechnung

Durchmesser des Expander® Dichtstopfens:

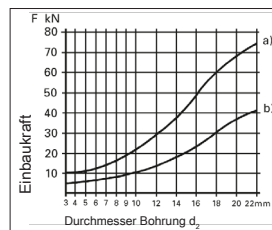
$$d_1 \geq 4 \text{ mm: } W_{min} = f_{min} \times d_1$$

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

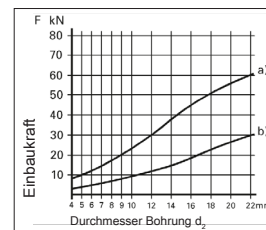
Bezeichnung	ETG -100 AISI 1144	C 15 Pb 1.0403	GG - 25 DIN 1691	GGG - 50 DIN 1693	AlCuMg ₂ 3.1354	AlMgSiPb 3.0615	G-AISI7Mg 3.2371
Mittl. Zugfestigkeit R _m N/mm ²	1000	560	250	500	480	340	300
Min. Bruchdehnung A5/%	6	6	-	7	8	8	4
Mittl. Dehngrenze R _{e,0,2} N/mm ²	865	300	-	320	380	300	250
Einbauplastwerkstoff				Faktor f _{min}			
Hülse aus rostfreiem Stahl	0,6	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0
Hülse aus Stahl	0,5	0,6	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0
Ausführung mit Zuganker	0,5	0,6	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0

Einbau- / Montagekräfte

**Expander® Dichtstopfen
Hülse aus rostfreiem Stahl
Art.-Nr.
22880.0053 bis 22880.0094**



**Expander® Dichtstopfen
Hülse aus Stahl
Art.-Nr.
22880.0004 bis 22880.0022**



Gemessen in Stahl mit einer Zugfestigkeit $R_m = 1000 \text{ N/mm}^2$. Bei Einbaumaterialien mit geringeren Festigkeiten sind die Werte niedriger.

- Kraft bei min. Bohrungstoleranz
- Kraft bei max. Bohrungstoleranz

Verankerungsprinzip (EH 22880.)

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

Wichtig

Bei der Wahl des Expander® Dichtstopfens muss je nach Härte des Einbauplastwerkstoffes die Bohrungsrauheit $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$ eingehalten werden.

**Expander® Dichtstopfen
Art.-Nr. 22880.0004 bis 22880.0094**

Voraussetzungen zur Erreichung einer optimalen Betriebssicherheit:

- Bohrungstoleranz $d_1 = +0,1$ mm.
- Beachtung des Stufenbohrungsverhältnisses.
- Rundheitstoleranz $t = 0,05$ mm.
- Längsrillen oder Spiralliefen, die den Dichtungseffekt beeinflussen können, sind zu vermeiden.
- Die Bohrung ist öl- und fettfrei zu halten.

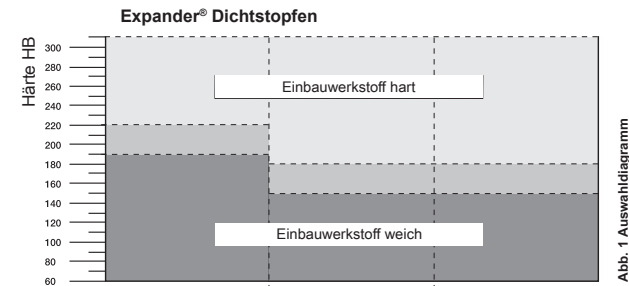
**Expander® Dichtstopfen Ausführung
mit Zuganker Art.-Nr. 22880.0304 bis 22880.0420**

Voraussetzungen zur Erreichung einer optimalen Betriebssicherheit:

- Bohrungstoleranz $d_1 = +0,12$ mm.
- Rundheitstoleranz $t = 0,05$ mm.
- Längsrillen oder Spiralliefen, die den Dichtungseffekt beeinflussen können, sind zu vermeiden.
- Die Bohrung ist öl- und fettfrei zu halten.

Hinweis

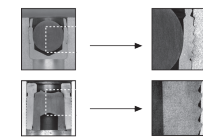
Ist beim Einbau des Expander® Dichtstopfens in harten Einbauplastwerkstoffen keine Zwangsverkrallung möglich, muss zur Erreichung der Druckleistungen die Verankerung über eine Bohrungsrauheit $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$ erfolgen. Bei Rauheiten $> R_z = 30 \mu\text{m}$ besteht die Gefahr von Leckagen.



- Hülse rostfreier Stahl Art.-Nr. 22880.0053 bis 22880.0094
- Hülse Einsatzstahl Art.-Nr. 22880.0004 bis 22880.0022
- Hülse Ausführung mit Zuganker Art.-Nr. 22880.0304 bis 22880.0420
- ☐ = Für die zulässigen Betriebsdrücke muss die Verankerung über die Bohrungsrauheit des Einbauplastwerkstoffes erfolgen. Rauheit: $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$.
- ▒ = Übergangsbereich: Für die zulässigen Betriebsdrücke muss die Verankerung über die Bohrungsrauheit des Einbauplastwerkstoffes erfolgen. Rauheit: $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$.
- = Die Verankerung in der Bohrung des Einbauplastwerkstoffes erfolgt zwangsläufig über das Rillenprofil des Expander® Dichtstopfens (Zwangsverkrallung).

Verankerung über das Rillenprofil (Zwangsverkrallung)

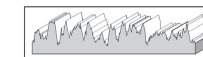
Beispiel:
Expander® Dichtstopfen,
aus Einsatzstahl HB = 180, in Aluminium-Legierung HB = 90



Beispiel:
Expander® Dichtstopfen, Ausführung mit Zuganker,
aus Einsatzstahl HB = 180, in Aluminium-Legierung HB = 90

Verankerung durch Rauheit der Bohrung

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



Unerwünschtes Rauheitsbild:
Durch Reiben erzeugt man ein glattes Rauheitsprofil, das jedoch unerwünscht ist.

