

Expander® Dichtstopfen EH 22880. - Konstruktive Richtlinien / Montageanleitung

Bauteilvoraussetzungen (22880.0004 - 22880.0072):

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.**

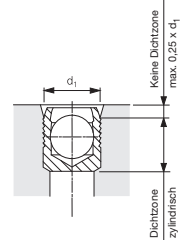
Rundheitstoleranz

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.

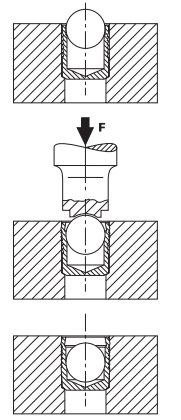
Galvanische Korrosion

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.

Demontage:

Bei den Expander® Dichtstopfen ist eine Demontage möglich. Hierzu müssen die Kugeln (Härte ca. 45 HRC) mit einem hartmetallbestückten Bohrer ausgebohrt werden

Demontagevorgang

1. Expander® Dichtstopfen ausbohren
 bis $\varnothing 6$ mm: direkt in einem Arbeitsgang
 größer $\varnothing 6$ mm: in mehreren Arbeitsgängen
2. Bohrung gemäß Normblatt auf den **nächstgrößeren Expander® Dichtstopfen-Durchmesser aufbohren**.
3. Bohrung von Spänen oder eventuell übriggebliebenen Hülsenresten befreien und reinigen (öl- und fettfrei).
4. Neuen Expander® Dichtstopfen einsetzen.

Achtung:

Nach der Demontage immer Expander® Dichtstopfen mit nächstgrößerem Durchmesser einsetzen!

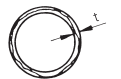
Bauteilvoraussetzungen (22880.0404 - 22880.0420):

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.

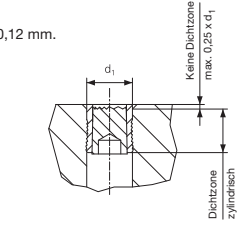


Bohrungstoleranz

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.



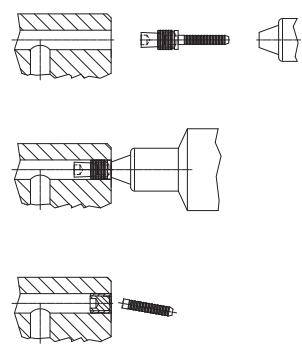
Galvanische Korrosion

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 Katalogangaben zu verwenden.

Demontage:

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

Demontagevorgang

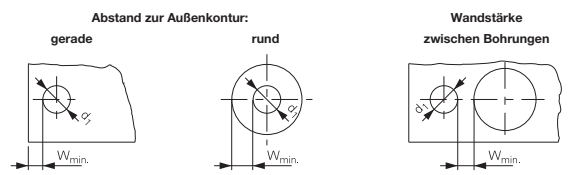
1. Stift in der Hülse mittels Durchschlag zurückschlagen.
2. Hülse ausbohren und den zurückgeschlagenen Stift entfernen.
3. Bohrung gemäß Normblatt auf den **nächstgrößeren Expander® Dichtstopfen-Durchmesser aufbohren**.
4. Bohrung von Spänen oder eventuell übriggebliebenen Hülsenresten befreien, reinigen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

Achtung:

Nach der Demontage immer Expander® Dichtstopfen mit nächstgrößerem Durchmesser einsetzen!

Wandstärken / Randabstände (EH 22880.)

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



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

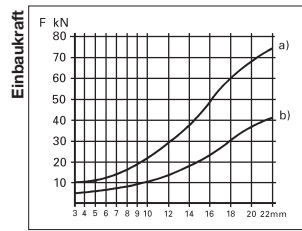
Richtwertberechnung:

Durchmesser des Expander® Dichtstopfens: $d_1 \geq 4$ mm: $W_{min} = f_{min} \times d_1$
 $d_1 < 4$ 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	AlCuMg2 3.1354	AlMgSiPb 3.0615	G-AlSi7Mg 3.2371
Einbau- werkstoff	Mittl. Zugfestigkeit R_m N/mm ²	1000	560	250	500	480	340	300
	Min. Bruchdehnung A_5 / %	6	6	-	7	8	8	4
	Mittl. Dehngrenze $R_{p0,2}$ N/mm ²	865	300	-	320	380	300	250
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

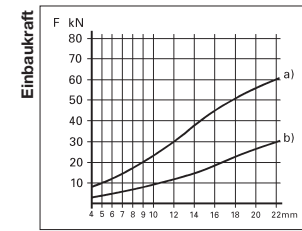
Expander® Dichtstopfen Hülse aus rostfreiem Stahl Art.-Nr. 22880.0053 bis 22880.0072



Durchmesser Bohrung d_2

Gemessen in Stahl mit einer Zugfestigkeit $R_{tm} = 1000$ N/mm². Bei Einbaumaterialien mit geringeren Festigkeiten sind die Werte niedriger.

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



Durchmesser Bohrung d_2

a) Kraft bei min. Bohrungstoleranz
 b) Kraft bei max. Bohrungstoleranz

Verankerungsprinzip (EH 22880.)

Die erforderlichen Bohrungsrauheiten stehen in direktem Zusammenhang mit der Härte und den Festigkeitseigenschaften des Einbaupartikels. Je nach Einbaukombination Dichtstopfen/Einbaupartikel 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 Einbaupartikels die Bohrungsrauheit $R_z = 10$ bis $30 \mu\text{m}$ eingehalten werden.

Expander® Dichtstopfen Art.-Nr. 22880.0004 bis 22880.0072

- Voraussetzungen zur Erreichung einer optimalen Betriebssicherheit:
- Bohrungstoleranz $d_1 = +0,10$ 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. 22880.0404 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 Einbaupartikeln 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.

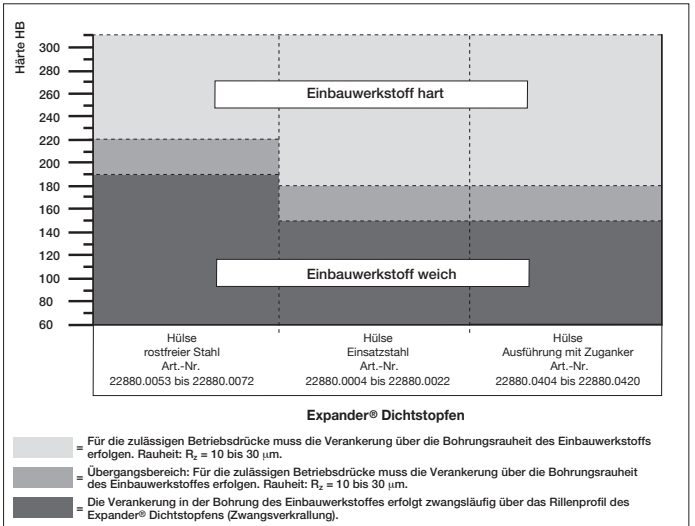
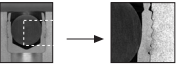


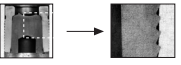
Abb. 1 Auswahldiagramm

Verankerung über das Rillenprofil (Zwangsverkrallung)

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

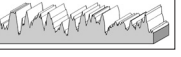


Beispiel:
 Expander® Dichtstopfen, Ausführung mit Zuganker aus Einsatzstahl HB = 180; in Aluminium-Legierung HB = 90

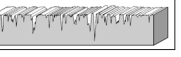


Verankerung durch Rauheit der Bohrung:

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.



Expander® Sealing Plug, EH 22880. - Constructional Guidelines / Assembly Instructions

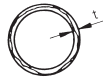
Component Requirements (22880.0004 - 22880.0072)

Drilling Holes

- The counterbore relation d_2/d_3 has to be according to the catalogue specification.
- Roundness tolerances have to be within $t = 0,05$ mm.
- With hard materials (see picture 1) the drilling roughness has to be $R_z = 10$ to $30 \mu\text{m}$.
- Drilling tolerance $d_1 = + 0,1$ mm.
- Longitudinal rifles and spiral grooves have to be avoided as they have a negative influence on the sealing.
- Drilling holes have to be kept absolutely free from oil, grease and chips.**

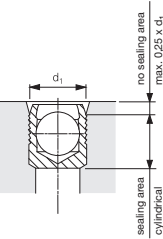
Roundness Tolerance

To achieve a secure functioning of the Expander® Sealing Plugs in respect to pressure effectiveness and sealing, a roundness tolerance of $t = 0,05$ mm has to be adhered to.



Drilling Tolerance

The drilling tolerance is $+ 0,1$ mm.



Drilling Conicity

Within the active sealing area, the drilling hole has to be cylindrical. The drilling hole entrance may be conical up to $0,25 \times d_1$ as this zone does not have any primary influence on the sealing function.

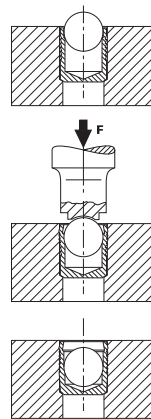
Galvanic Corrosion

An eventual contact corrosion has to be considered.

Assembly Instructions

Mounting Procedure

- The Expander® Sealing Plug has to be inserted into the counter-bore hole with the ball facing out. The upper sleeve edge must not protrude the working piece. Mounting dimensions given in the catalogue have to be considered.
- When having only a small or no counterbore hole at all the sleeve bottom has to be supported sufficiently.
- Press in the ball by means of a press or setting die until the upper crown is lying underneath the sleeve edge. Respective standard values for stroke s and dimension x can be seen from the table below.



Tools:

For the assembly of Expander® Sealing Plugs, please use setting dies according to the catalogue specification.

Disassembly:

It is possible to disassemble the Expander® Sealing Plug. To do this, the balls (hardness approx. 45 HRC) have to be drilled out with a hard metal tipped drill.

Disassembly Process:

- Drill out the Expander® Sealing Plug **up to Ø 6 mm:** directly in **one step** **greater than Ø 6 mm:** in **several steps**
- Redrill the bore hole to the Expander® Sealing Plug to the **diameter of the next model in size** according to the standard data sheet.
- Clean the bore and free it from chips and possible leftovers of the body (do not use oil and grease).
- Insert new Expander® Sealing Plug.

Attention:

After the disassembly, always insert the next diameter in size Expander® Sealing Plug!

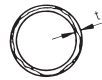
Component Requirements (22880.0404 - 22880.0420):

Drilling Holes

- Roundness tolerances have to be within $t = 0,05$ mm.
- With hard materials the drilling roughness has to be $R_z = 10$ to $30 \mu\text{m}$.
- Drilling tolerance $d_1 = + 0,12$ mm.
- Longitudinal rifles and spiral grooves have to be avoided as they have a negative influence on the sealing.
- Drilling holes have to be kept absolutely free from oil, grease and chips.**

Roundness Tolerance

To achieve a secure functioning of the Expander® Sealing Plugs in respect to pressure effectiveness and sealing, a roundness tolerance of $t = 0,05$ mm has to be adhered to.

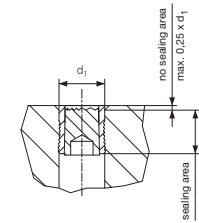


Drilling Tolerance

The drilling tolerance $d_1 = + 0,12$ mm.

Drilling Conicity

Within the active sealing area, the drilling hole has to be cylindrical. The drilling hole entrance may be conical up to $0,25 \times d_1$ as this zone does not have any primary influence on the sealing function.



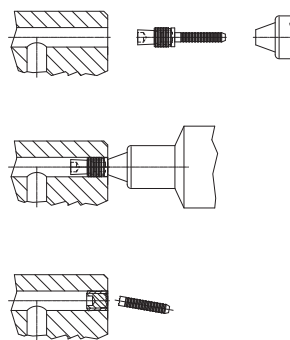
Galvanic Corrosion

An eventual contact corrosion has to be considered.

Assembly Instructions

Mounting Procedure

- The Expander® Sealing Plug with pull-anchor has to be flush mounted into the body of the assembling tool.
- The Expander® Sealing Plug has to be mounted into the bore hole to be sealed. The assembly operation has to be activated until the pull-anchor breaks when having achieved the nominal breaking load.



Attention:

- The assembly of the Expander® Sealing Plug has to be effected only in a clean working environment.
- The anchor and sleeve of the Sealing Plug must neither be cleaned nor greased.

Tools:

For a failure-free assembly of the Expander® Sealing Plug please use the original tools and the appropriate equipment according to the catalogue specification.

Disassembly:

It is possible to disassemble the Expander® Sealing Plug type with pull-anchor.

Disassembly Process:

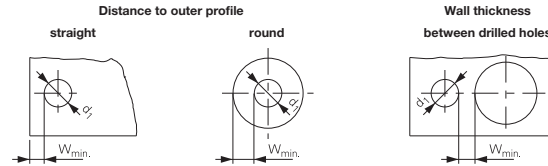
- Strike back the anchor inside of the body with the help of the punch.
- Drill out the body and remove the struck anchor.
- Redrill the bore hole to the Expander® Sealing Plug to the **diameter of the next model in size** according to the standard data sheet.
- Clean the bore and free it from chips and possible leftovers of the body (do not use oil and grease).
- Insert new Expander® Sealing Plug.

Attention:

After the disassembly, always insert the next diameter in size Expander® Sealing Plug!

Wall Thicknesses / Edge Distances (EH 22880.)

The Expander® Sealing Plug is anchored to the basic material by radial expansion of the body. Depending on the basic materials' characteristics forces resulting from this type of anchorage as well as the hydraulic pressures and temperature loads will necessitate minimum wall thicknesses and edge distances.



For standard values of minimum wall thicknesses and edge distances (W_{min}) refer to table.

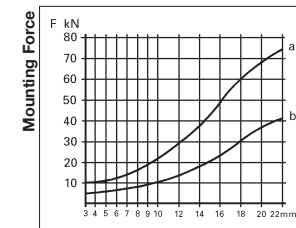
Calculation of Standard Values:

Diameter of Expander® Sealing Plug $d_1 \geq 4$ mm: $W_{min} = f_{min} \times d_1$
 $d_1 < 4$ mm: $W_{min} = f_{min} \times d_1 + 0,5$

Basic material	Description	ETG -100	C 15 Pb	GG - 25	GGG - 50	AlCuMg2	AlMgSiPb	G-AlSi7Mg
		AISI 1144	1.0403	DIN 1691	DIN 1693	3.1354	3.0615	3.2371
	Average tensile strength R_m N/mm ²	1000	560	250	500	480	340	300
	Min. breaking elongation A_5 / %	6	6	-	7	8	8	4
	Average permanent elongation limit $R_{p0,2}$ N/mm ²	865	300	-	320	380	300	250
		Factor f_{min} .						
Body from stainless steel		0,6	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0
Body from steel		0,5	0,6	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0
Pull-anchor type		0,5	0,6	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0

Mounting / Assembly Forces

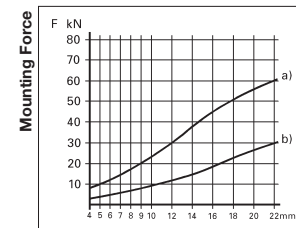
Expander® Sealing Plug Body from stainless steel Art. No. 22880.0053 to 22880.0072



Diameter of drilling hole d_2

Measured in steel having a tensile strength of $R_m = 1000$ N/mm². When using basic materials with lower tensile strengths values are lower.

Expander® Sealing Plug Body from steel Art. No. 22880.0004 to 22880.0022



Diameter of drilling hole d_2

a) Force at min. drilling tolerance
 b) Force at max. drilling tolerance.

Anchorage Principle (EH 22880.)

There is a direct connection between the necessary drilling roughness required and both, the hardness and the tensile characteristics of the basic material. Depending on the mounting combination of sealing plug and basic material, anchorage can either take place via the rifle profile of the Expander® body (automatic anchorage) or via the surface roughness of the drilling hole.

Attention: Depending on the type of Expander® Sealing Plug and the hardness of the basic material a bore roughness of $R_z = 10-30 \mu\text{m}$ has to be adhered to.

Expander® Sealing Plug Art. No. 22880.0004 to 22880.0072

Requirements to achieve maximum operation reliability

- Drilling tolerance $d_1 = + 0,10$ mm.
- Consideration of counterbore hole relations.
- Roundness tolerance $t = 0,05$ mm.
- Longitudinal rifles and spiral grooves that may have a negative influence on the sealing effectiveness have to be avoided.
- Drilling holes have to be free from oil and grease.

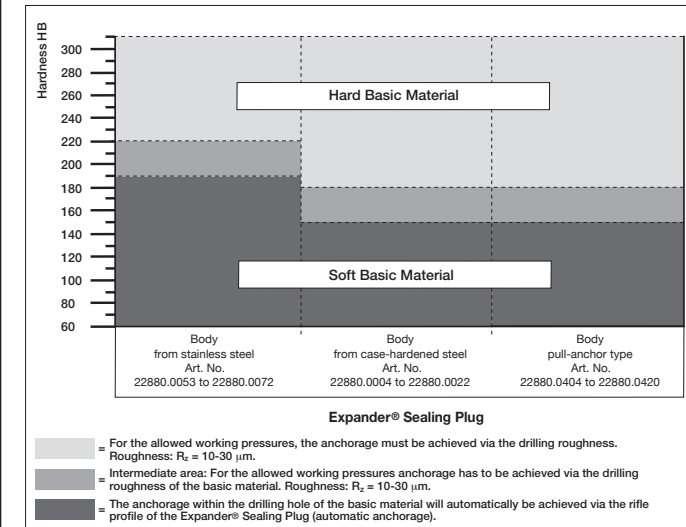
Expander® Sealing Plug, pull-anchor type Art. No. 22880.0404 to 22880.0420

Requirements to achieve maximum operation reliability

- Drilling tolerance $d_1 = + 0,12$ mm.
- Roundness tolerance $t = 0,05$ mm.
- Longitudinal rifles and spiral grooves that may have a negative influence on the sealing effectiveness have to be avoided.
- Drilling holes have to be free from oil and grease.

Note:

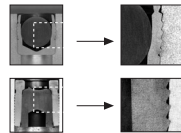
In case where an automatic anchorage is not possible when building in the Expander® Sealing Plug into a hard basic material a drilling roughness of $> R_z = 10-30 \mu\text{m}$ is necessary to achieve the required pressure values. When having roughness $> R_z = 30 \mu\text{m}$, leakages may occur.



Picture 1 Selection Diagram

Anchorage by Rifle Profile (Automatic Anchorage)

Example: Expander® Sealing Plug made from case-hardened steel HB = 180; in aluminium alloy HB = 90

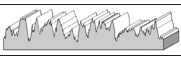


Example: Expander® Sealing Plug, pull-anchor type from case-hardened steel HB = 180; in aluminium alloy HB = 90

Anchorage by Bore Roughness:

Required Roughness Design

An ideal bore roughness for the anchor can be achieved by using a twist drill or countersink.



Undesirable Roughness Design

Friction will cause a smooth roughness profile that is not desired.

