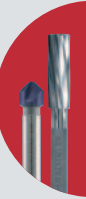


**>> VHM-SENKER UND
VHM-MASCHINENREIBAHLEN**

**SOLID CARBIDE COUNTERSINKS AND
SOLID CARBIDE MACHINE REAMERS**

**SVASATORI IN METALLO DURO
INTEGRALE, ALESATORI IN METALLO
DURO INTEGRALE**



>> VHM-KEGELSENKER, DIN 335 C, 90°

Einsatzbereich:

Zum ratterfreien Senken und Entgraten von Stählen, hochfesten Stählen, Grauguss, VA-Werkstoffen sowie siliziumhaltigen Aluminium-Legierungen.

SOLID CARBIDE COUNTER-SINKS, DIN 335 C, 90°

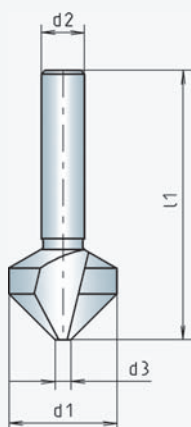
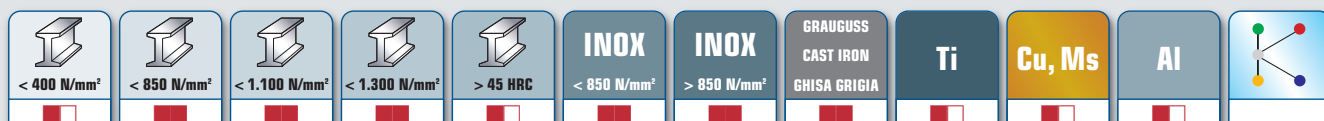
Range of application:

For countersinking and deburring of steels with medium/high tensile strength, cast iron, stainless steels as well as silicium containing aluminium-alloys.

SVASATORI IN METALLO DURO INTEGRALE, DIN 335 C, 90°

Impiego:

Svasatura senza vibrazioni e sbavature di acciai tenaci, ghisa grigia, inox, e leghe di alluminio al silicio.



blank | bright | lucida



ALUNIT®

d1 _{h9} mm	d2 _{h9} mm	d3 mm	l1 mm	Z	Code 6405 Art.-Nr.	€ % Gr. 15	Code 6407 Art.-Nr.	€ % Gr. 15
5,30	6,00	1,00	45	3	0 6405005301 00	33,57	0 6407005301 00	43,65
5,80	6,00	1,50	45	3	0 6405005801 00	33,57	0 6407005801 00	43,65
6,30	6,00	1,50	45	3	0 6405006301 00	33,57	0 6407006301 00	43,65
7,30	6,00	1,80	45	3	0 6405007301 00	36,81	0 6407007301 00	49,69
8,30	6,00	2,00	45	3	0 6405008301 00	36,81	0 6407008301 00	49,69
9,40	6,00	2,20	50	3	0 6405009401 00	39,97	0 6407009401 00	53,98
10,40	8,00	2,50	56	3	0 6405010401 00	39,97	0 6407010401 00	53,98
12,40	8,00	2,80	56	3	0 6405012401 00	43,66	0 6407012401 00	61,13
13,40	8,00	2,90	56	3	0 6405013401 00	46,90	0 6407013401 00	65,64
14,40	8,00	2,90	56	3	0 6405014401 00	46,90	0 6407014401 00	67,99
16,50	10,00	3,20	60	3	0 6405016501 00	50,13	0 6407016501 00	72,70
19,50	10,00	3,50	63	3	0 6405019501 00	66,53	0 6407019501 00	99,82
20,50	10,00	3,50	63	3	0 6405020501 00	66,53	0 6407020501 00	99,82
25,00	10,00	3,80	67	3	0 6405025001 00	93,02	0 6407025001 00	139,60
31,00	12,00	4,20	71	3	0 6405031001 00	119,66	0 6407031001 00	179,48



Ø 5,30–5,80 VHM | solid carbide | metallo duro integrale

Ø 6,30–31,00 nur VHM-Kopf | only solid carbide cutting part | testa metallo duro integrale

>> EU¹⁾-VHM-NC-MASCHINEN-REIBAHLEN, LINKSSPIRALE, ÄHNLICH DIN 8093

Einsatzbereich:

Spiralgenutete Ausführung, 8° Linksspirale, vorwiegend für Durchgangsbohrungen in alle E- und NE-Metalle geeignet, besonders für unterbrochene Schnitte wie Längsnuten, Querbohrungen usw.

EU¹⁾-SOLID CARBIDE NC-MACHINE REAMERS, LEFT HAND SPIRAL, SIMILAR TO DIN 8093

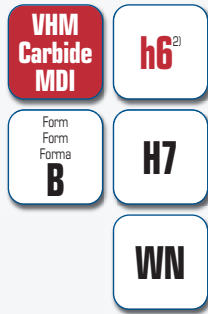
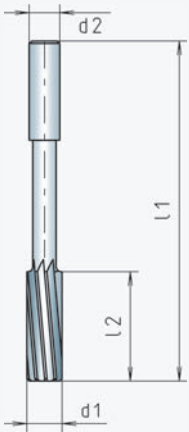
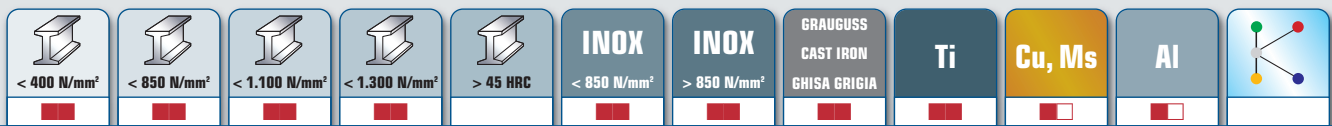
Range of application:

Ferrous and non-ferrous metals. Slow helix type 8° left hand spiral suitable for interrupted borings, slots and crossborings, etc.

ALESATORI A MACCHINA NC EU¹⁾ IN METALLO DURO INTEGRALE, ELICA SINISTRA, SIMILI DIN 8093

Impiego:

Alesatori con taglienti elicoidali sinistri a 8° per fori passanti in tutti i materiali ferrosi e non ferrosi, particolarmente adatti per sezioni interrotte, quali scanalature longitudinali, fori trasversali ecc.



blank | bright | lucida

d ₁ ^{H7} mm	d ₂ ^{h6} mm	l ₁ mm	l ₂ mm	Z	Ø	Code 5210 Art.-Nr.	€ % Gr. 16
1,40	4,00	50	9	3	Ø 1,30 mm	0 5210001401 00	31,21
1,50	4,00	50	9	3	Ø 1,40 mm	0 5210001501 00	26,11
1,60	4,00	50	10	3	Ø 1,50 mm	0 5210001601 00	32,95
1,80	4,00	50	11	4	Ø 1,70 mm	0 5210001801 00	34,65
2,00	4,00	50	12	4	Ø 1,90 mm	0 5210002001 00	30,35
2,20	4,00	50	12	4	Ø 2,10 mm	0 5210002201 00	39,68
2,50	4,00	60	16	4	Ø 2,40 mm	0 5210002501 00	35,52
2,80	4,00	64	17	6	Ø 2,70 mm	0 5210002801 00	41,41
3,00	4,00	64	17	6	Ø 2,90 mm	0 5210003001 00	33,71
3,20	4,00	68	18	6	Ø 3,10 mm	0 5210003201 00	43,02
3,50	4,00	74	20	6	Ø 3,40 mm	0 5210003501 00	40,56
4,00	4,00	77	21	6	Ø 3,90 mm	0 5210004001 00	39,68
4,50	6,00	82	23	6	Ø 4,40 mm	0 5210004501 00	51,49
5,00	6,00	93	26	6	Ø 4,90 mm	0 5210005001 00	54,04
5,50	6,00	93	26	6	Ø 5,30 mm	0 5210005501 00	60,75
6,00	6,00	93	26	6	Ø 5,80 mm	0 5210006001 00	65,81
6,50	6,00	101	28	6	Ø 6,30 mm	0 5210006501 00	71,71
7,00	8,00	109	31	6	Ø 6,80 mm	0 5210007001 00	73,38
7,50	8,00	109	31	6	Ø 7,30 mm	0 5210007501 00	80,13
8,00	8,00	117	33	6	Ø 7,80 mm	0 5210008001 00	76,79
8,50	10,00	117	33	6	Ø 8,30 mm	0 5210008501 00	86,00
9,00	10,00	125	36	6	Ø 8,80 mm	0 5210009001 00	88,61
9,50	10,00	125	36	6	Ø 9,30 mm	0 5210009501 00	102,10
10,00	10,00	133	38	6	Ø 9,80 mm	0 5210010001 00	95,33
10,50	10,00	133	38	6	Ø 10,30 mm	0 5210010501 00	108,84

Fortsetzung auf Seite II/4 | Continued on page II/4 | Segue a pagina II/4

¹⁾ Ausführung in extrem ungleicher Teilung.
Execution in extremely non-uniform pitch.
Esecuzione con divisione molto irregolare.

²⁾ ganzzahliger Schaftdurchmesser
nominal shank
diam. codolo nominale

Ø 1,40–12,00 VHM | solid carbide |
metallo duro integrale
Ø 12,50–20,00 nur VHM-Kopf | only solid
carbide cutting part | parte
taglienti metallo duro
integrale

Ausführungen für andere Passungen als H7
siehe Seite II/5.

Versions different to H7 see on page II/8.
Esecuzioni con altre tolleranze vedi pagina
II/11.




>> **EU¹¹-VHM-NC-MASCHINEN-REIBAHLEN, LINKSSPIRALE, ÄHNLICH DIN 8093**

EU¹¹-SOLID CARBIDE NC-MACHINE REAMERS, LEFT HAND SPIRAL, SIMILAR TO DIN 8093

ALESATORI A MACCHINA NC EU¹¹ IN METALLO DURO INTEGRALE, ELICA SINISTRA, SIMILI DIN 8093

Fortsetzung von Seite II/3 | Continued from page II/3 |
Segue da pagina II/3

blank | bright | lucida

d1 _{H7} mm	d2 _{h6} mm	l1 mm	l2 mm	Z		Code 5210 Art.-Nr.	€ % Gr. 16
11,00	10,00	142	41	6	∅ 10,80 mm	0 5210011001 00	111,36
11,50	10,00	142	41	6	∅ 11,30 mm	0 5210011501 00	130,89
12,00	10,00	142	41	6	∅ 11,80 mm	0 5210012001 00	114,72
12,50	10,00	151	44	6	∅ 12,30 mm	0 5210012501 00	130,04
13,00	10,00	151	44	8	∅ 12,80 mm	0 5210013001 00	130,04
14,00	14,00	160	47	8	∅ 13,80 mm	0 5210014001 00	145,16
15,00	14,00	162	50	8	∅ 14,80 mm	0 5210015001 00	163,73
16,00	14,00	170	52	8	∅ 15,80 mm	0 5210016001 00	178,01
17,00	14,00	175	54	6	∅ 16,80 mm	0 5210017001 00	210,13
18,00	14,00	182	56	6	∅ 17,80 mm	0 5210018001 00	230,39
19,00	16,00	189	58	6	∅ 18,80 mm	0 5210019001 00	249,80
20,00	16,00	195	60	6	∅ 19,80 mm	0 5210020001 00	267,43





>> AUFSCHLÄGE FÜR ABWEICHENDE PASSUNGEN, ZWISCHENABMESSUNGEN UND UNTERSCHIEDLICHE AUSFÜHRUNGEN

Die in den vorstehenden Preislisten angeführten Grundpreise gelten für die normale rechtsschneidende Ausführung, mit den Abmessungen und Toleranzen nach DIN.

Sonderausführungen bedingen erhöhte Preise, die nach folgenden Richtlinien zur Anwendung kommen.

1. Mengenzuschläge für anormale Passungen

a) Die normale Passung für zylindrische Reibahlen ist in DIN 1420 festgelegt; sie liegt zwischen 50 und 85% der Bohrungs-passung H7 nach DIN ISO 286. Hiervon abweichende Passungen werden mit

Brutto-Zuschlägen auf den Grundpreis des Nenndurchmessers berechnet.

- b) Für Passungen außer H7 kommen nachstehende Zuschläge auf die Grundpreise des Nenn-Durchmessers zur Berechnung.
- c) Für alle Zwischenabmessungen kommen nachstehende Zuschläge auf den nächsthöheren vollen Millimeter-Grundpreis zur Berechnung.
- d) Die Zuschläge 1b und 1c kommen nur einmal zur Berechnung.

2. Mengenzuschlag für Zwischendurchmesser

Für die in den Preislisten über zylindrische Reibahlen nicht genannten Zwischendurch-

messer in der normalen Passung H7 oder einer größeren Qualität wird ein Zuschlag ohne nochmaligen Passungszuschlag auf den Grundpreis des nächstgenannten Durchmessers berechnet.

3. Zuschläge für Sonderanschnitte

Zylindrische Maschinenreibahlen werden in Normalausführung mit einem Anschnittwinkel von 45° geliefert. Für Schälanschnitt wird ein Zuschlag von 10% erhoben.

Für Sonderausführungen, z. B. mit doppeltem Anschnitt, Preise auf Anfrage.

Bei Bestellung von Stk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10	≥ 15	≥ 20	≥ 25
Mehrpreis für alle Durchmesser €/Stk.	98,17	49,13	30,34	20,70	15,50	12,91	10,98	9,73	8,46	5,20	3,95	3,26	2,59

>> TECHNISCHE INFORMATION REIBWERKZEUGE

Schneidstoffe

1. Für Handreibahlen

Handreibahlen werden aus Schnellstahl auf Molybdänbasis hergestellt.

2. Für Maschinenreibahlen

Maschinenreibahlen sind ebenfalls aus Schnellstahl auf Molybdänbasis, jedoch mit einem erhöhten Anteil an Vanadium. Das ist bei Reibahlen sehr wichtig, denn oft werden beim Reiben nur sehr kleine, zerspanungstechnisch ungünstige Querschnitte abgetragen.

3. Hartmetallschneidwerkzeuge werden in 3 verschiedenen Ausführungen gefertigt:

- Vollhartmetall
- Schneidenteil aus Vollhartmetall und
- Schneidenteil mit eingelöteten Hartmetallplatten

Herstellverfahren

Je nach Abmessung werden Reibahlen entweder nutengefräst oder nach dem Wärmebehandeln aus dem Vollen geschliffen.

Konstruktive Hinweise

Wo es angebracht ist, haben Reibahlen ungleiche Nutenteilung. Das wirkt sich positiv auf die Bohrungsoberfläche und die Bohrungsrundheit aus. Spiralgenutete Reibahlen haben 7–8° Linksdraht, Schälreibahlen 45° Linksdraht.

Wann nimmt man gerade genutete Reibahlen? Für Grund- oder Sacklöcher eigentlich immer. Für Durchgangslöcher ist der Einsatz ebenfalls möglich, wenn keine spiralgenuteten vorhanden sind; es empfiehlt sich dann aber der Schälanschnitt, der die Späne vor der Reibahle herschiebt und aus dem Bohrungsende hinauschiebt.

Wann nimmt man spiralgenutete Reibahlen? Für Durchgangsbohrungen oder für Grundbohrungen mit Auffangräumen für die Späne hinter dem Passungsteil. Die Bohrungen werden runder, weil die erste Schneide, die Kontakt mit der Werkstückoberfläche bekommt, nicht „einhakt“.

Bei Handreibahlen mit unkontrollierten Vor-schubgrößen sollten ebenfalls spiralgenutete Reibahlen benutzt werden, um das „Einhaken“ zu vermeiden.

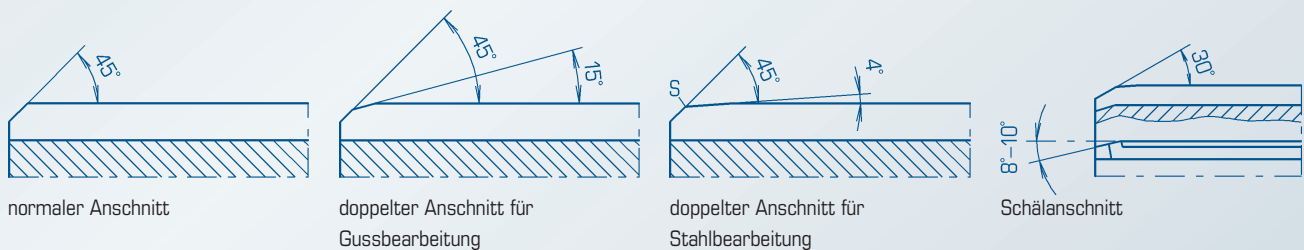
Hinweise auf Schälreibahlen

Diese Reibahle für Durchgangsbohrungen ist eine ausgesprochene Hochleistungsreibahle. Sie kann in der Regel doppelt soviel Querschnitt zerspanen wie eine Normalreibahle. Dadurch kann in vielen Fällen der Zwischenarbeitgang „Aufbohren“ wegfallen. Die Schälreibahle wird oft im Kessel- und Apparatebau verwendet.

Schleifhinweise, Anschnittformen

Zylindrische Reibahlen werden nur am Anschnitt nachgeschliffen. Normaler Anschnittwinkel 45°. Normaler Anschnittfreiwinkel 6°.

Über andere Anschnittformen informieren die folgenden Darstellungen.



Kegelreibahlen werden wie folgt nachgeschliffen:

- Spanfläche schleifen
- Kegeligen Außendurchmesser rundsleifen
- Freiwinkel schleifen, Stehenlassen einer Rundsleiffase 0,05 bis 0,2 mm breit.



>> HERSTELLUNGSTOLERANZEN* REIBAHLEN

Grundsätzliches zur Festlegung der Herstellungstoleranz von Reibahlen

Die in dieser Norm angegebenen Herstellungstoleranzen sind bestimmten Toleranzfeldern der zu reibenden Löcher zugeordnet. Sie gewährleisten im allgemeinen, dass das geriebene Loch innerhalb des zugehörigen Toleranzfeldes liegt und dass gleichzeitig die Reibahle wirtschaftlich ausgenutzt werden kann.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Größe des geriebenen Loches außer von der Herstellungstoleranz der Reibahle noch von anderen Faktoren abhängt, z. B. von den Winkeln an der Schneide, vom Anschnitt der Reibahle, von der Aufspannung des Werkstückes, von der Werkzeugaufnahme, vom Zustand der Werkzeugmaschine, von der Schmierung und vom Werkstoff des Werkstückes, in dem gerieben wird. Demzufolge können Sonderfälle auftreten, in denen andere Herstellungstoleranzen günstiger sind.

Mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Herstellung und Lagerhaltung sowie auf die Austauschbarkeit von Reibahlen verschiedener Hersteller sollten jedoch nur in wirklich begründeten Sonderfällen andere Herstellungstoleranzen gefordert werden.

Für die Ermittlung der Herstellungstoleranzen für Reibahlen sind folgende Grundregeln festgelegt worden, die sich in der Praxis bewährt haben.

Ermittlung der zulässigen Größt- und Kleinstmaße von Reibahlen

Der zulässig größte Durchmesser d_1 der Reibahle liegt um 15% der jeweiligen Bohrungstoleranz ($0,15 IT$) unter dem zulässigen Größtmaß der Bohrung (siehe Bild). Hierbei wird der Wert $0,15 IT$ auf den nächst größeren ganzzahligen oder halben μm -Wert gerundet, so dass für d_1 glatte μm -Werte entstehen.

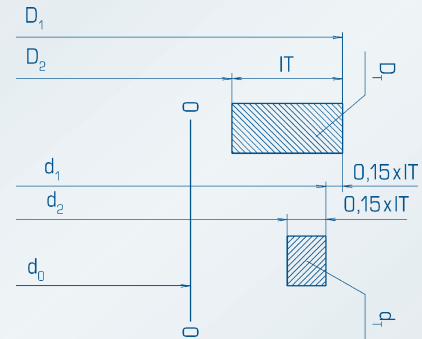
Der zulässig kleinste Durchmesser d_2 der Reibahle liegt um 35% der jeweiligen Bohrungstoleranz ($0,35 IT$) unter dem zulässigen größten Reibahldurchmesser d_1 .

Beispiel: Reibahle 20 H8

Nenndurchmesser d_0	=	20,000	mm
Größtmaß der Bohrung	=	20,033	mm
Toleranz der Bohrung (IT 8)	=	0,033	mm
15% der Bohrungstoleranz ($0,15 IT 8$)	=	0,0049	mm
	\approx	0,005	mm

Größtmaß der Reibahle:			
$d_1 = 20,033 - 0,005$	=	<u>20,028</u>	mm
Herstellungstoleranz der Reibahle: 35% der Bohrungstoleranz ($0,35 IT 8$)	=	0,0115	mm
	\approx	0,012	mm

Kleinstmaß der Reibahle:			
$d_2 = d_1 - 0,35 IT 8$	=	<u>20,016</u>	mm



Vereinfachte Ermittlung der zulässigen Größt- und Kleinstmaße für Reibahlen

Um das Rechnen zu vereinfachen, sind für die gebräuchlichsten Toleranzfelder die oberen und unteren Abmaße vom Nenndurchmesser d_0 der Reibahle in den Tabellen auf der Seite 14 aufgeführt.

Mit Hilfe dieser Abmaße können die zulässigen Größt- und Kleinstmaße der Reibahlen wie folgt errechnet werden.

Beispiel: Reibahle 20 H8

Nenndurchmesser d_0	=	20,000	mm
oberes Abmaß laut Tabelle + 28 μm	=	0,028	mm
unteres Abmaß laut Tabelle + 16 μm	=	0,016	mm
somit ist:			
$d_1 = 20,000 + 0,028$	=	<u>20,028</u>	mm
$d_2 = 20,000 + 0,016$	=	<u>20,016</u>	mm

* auszugsweise aus DIN 1420

>> EXTRA CHARGES FOR NON-STANDARD FITS, DIMENSIONS AND TYPES

The preceding basic prices apply to the normal right hand cutting execution with dimensions and tolerances according to DIN.

Special designs cause price increases which are calculated as follows:

1. Extra charges for non standard fits

a) The normal fit for cylindrical reamers is specified in DIN 1420; it is between 50% and 85% of the boring fit H7 according to DIN ISO 286. Gross extra charges for special fits are added to the basic price of the nominal diameter.

b) For fits other than H7 the following extra charges are added to the basic price of the nominal diameter:

c) For all intermediate dimensions the following extra charges are added to the next full millimeter basic price.

d) The extra charges 1b and 1c are added only once.

2. Extra charges for intermediate sizes

For cylindrical reamers with intermediate diameters and normal fit H7, or in a rougher quality, which are not mentioned in the price list, an extra charge is added to the basic

price of the next higher diameter, without additional extra charge for non standard fit.

3. Extra charges for special chamfers

Cylindrical machine reamers are generally supplied with a taper lead angle of 45°. A surcharge of 10% is applied for a chip driverpoint.

Prices on request for special executions, e.g. with double chamfer.

Number of pieces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10	≥ 15	≥ 20	≥ 25
For all diameters – surcharge €/piece	98,17	49,13	30,34	20,70	15,50	12,91	10,98	9,73	8,46	5,20	3,95	3,26	2,59



>> TECHNICAL INFORMATION REAMING TOOLS

Materials

1. For hand reamers

Hand reamers are made of molybdenum based high speed steel.

2. For machine reamers

Machine reamers are also made of molybdenum based high speed steel, but with a higher vanadium content. This is very important, because often very little material is being removed and the machining is difficult.

3. Carbide reamers are manufactured in 3 different executions:

- Solid carbide
- Cutting part in solid carbide
- Cutting part with brazed carbide edges

Manufacturing process

Depending on the diameter, reamers either have milled flutes or flutes ground from the solid, after heat treatment.

Design features

Where appropriate, reamers have unequal flute spacing. This has a positive effect on the hole surface finish and the hole roundness.

Helical flute reamers have a 7–8° left hand spiral, high helix reamers have a 45° left hand spiral.

When are straight fluted reamers being used? Almost always for blind holes. They can also be used for through holes, if helical reamers are not available. In this case it is advisable to use a chip driverpoint, which pushes the chips ahead of the reamer and out of the hole.

When are helical reamers being used? For through holes or for blind holes with chip collecting room at the bottom of the hole. The holes have a better roundness, because the first cutting edge which comes in contact with the workpiece surface does not hook on. Helical reamers should also be used for man-

ual reaming with uncontrolled feed, in order to avoid a hooking on.

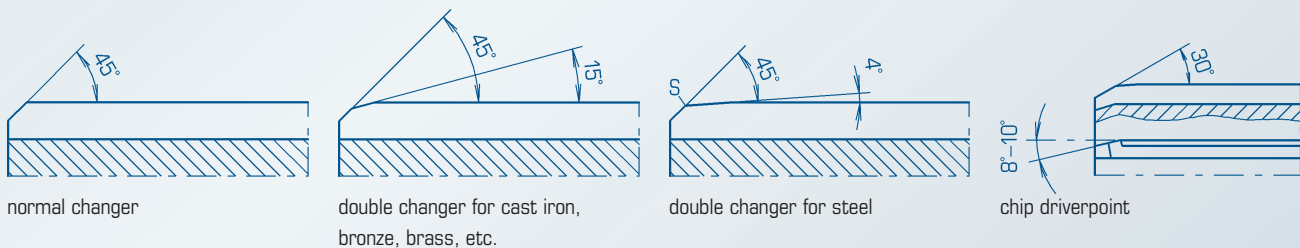
Features of quick helix reamers

These are certainly high performance reamers for through holes. Generally, they have twice as much working capacity as normal reamers. In many cases, prior use of a core drill can be left out. High helix reamers are often used for boiler and apparatus construction.

Regrinding instructions, bevel lead forms

Cylindrical reamers are reground only at the lead. The normal bevel lead angle is 45°. The chamfer clearance angle is normally 6°.

The following sections provide information on other chamfer forms.



Taper reamers are reground as follows:

1. Regrind the cutting face
2. Cylindrically grinding the tapered external diameter
3. Regrinding the clearance angle; leave a 0,05 to 0,2 mm wide circular land.

>> MANUFACTURING TOLERANCES* REAMERS

Principles for determining the manufacturing tolerances of reamers

The manufacturing tolerances specified in this Standard are assigned to specific tolerance zones of the holes to be reamed. In general, they ensure that the reamed hole will be within the corresponding tolerance zone, while allowing the reamer to be utilized economically.

However, it should be considered that the size of the reamed hole not only depends on the manufacturing tolerance of the reamer, but also on other factors such as the angles at the cutting edge, the chamfer of the reamer, the clamping of the workpiece, the tool holding fixture, the condition of the machine tool, the lubrication applied and the workpiece material in which the reaming is performed. Consequently, special cases may arise for which other manufacturing tolerances will be more satisfactory.

In the interest of economic manufacture and stockholding and in order to maintain interchangeability between reamers of different producers, it is recommended that other manufacturing tolerances be requested only for really special cases.

The following basic and well tried rules have been established for the determination of the manufacturing tolerances of reamers.

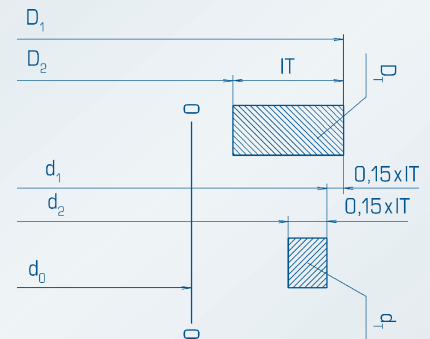
Determination of the maximum and minimum allowed sizes of reamers

The maximum allowed diameter d_1 of the reamer is 15% of the relevant hole tolerance ($0,15 IT$) less than the permissible maximum size of the hole (see figure). This value $0,15 IT$ is rounded up to the next larger μm integral or half-value, in order to obtain whole μm values for d_1 .

The smallest allowed diameter d_2 of the reamer is 35% of the relevant hole tolerance ($0,35 IT$) less than the largest allowed reamer diameter d_1 .

Example: reamer 20 H8

Nominal diameter d_0	=	20,000	mm
Maximum hole size	=	20,033	mm
Hole tolerance (IT 8)	=	0,033	mm
15% of the hole tolerance ($0,15 IT$)	=	0,0049	mm
	\approx	0,005	mm
Maximum size of the reamer:			
$d_1 = 20,033 - 0,005$	=	<u>20,028</u>	mm
Manufacturing size of the reamer: 35% of the hole tolerance ($0,35 IT$)	=	0,0115	mm
	\approx	0,012	mm
Minimum size of the reamer:			
$d_2 = d_1 - 0,012$	=	<u>20,016</u>	mm



Simplified method for determining maximum and minimum allowed sizes of reamers

In order to simplify the calculation, the over and the under allowances of the nominal reamer diameter d_0 are listed in the tables on page 14, for the most commonly used zones.

With the help of these allowances, the maximum and minimum allowed reamer sizes can be calculated as follows:

Example: reamer 20 H8

Nominal diameter d_0	=	20,000	mm
Upper allowance as per table + 28 μm	=	0,028	mm
Lower allowance as per table + 16 μm	=	0,016	mm
gives:			
$d_1 = 20,000 + 0,028$	=	<u>20,028</u>	mm
$d_2 = 20,000 + 0,016$	=	<u>20,016</u>	mm

* excerpt from DIN 1420



>> AUMENTI PER TOLLERANZE DIVERSE DIAMETRI INTERMEDI ED ESECUZIONI DIFFERENTI

I prezzi base del nostro listino sono validi solamente per le esecuzioni standard elencate nello stesso, secondo le dimensioni e le tolleranze delle norme DIN.

Esecuzioni speciali: sono previsti degli aumenti di prezzo secondo quanto di seguito indicato.

1. Aumenti di quantità per tolleranze speciali.

a) La tolleranza standard per gli alesatori è prevista dalla Norma DIN 1420: essa è in

un campo tra il 50% e 85% DIN ISO 286 della tolleranza del foro H7. Per tolleranze diverse è previsto un aumento del prezzo base del diametro nominale.

b) Per tolleranze diverse da H7 vengono calcolati gli aumenti della tabella, sul prezzo base del diametro nominale.

c) Per diametri intermedi vengono calcolati gli aumenti della tabella sul prezzo base del diametro nominale immediatamente superiore.

d) Gli aumenti b) e c) vengono calcolati solamente una volta.

2. Aumenti di quantità per diametri intermedi.

Per i diametri intermedi non previsti nel listino prezzi con tolleranza standard H7 viene calcolato un solo aumento rispetto al prezzo base del diametro immediatamente superiore.

3. Aumenti per imbrocchi speciali.

Gli alesatori a macchina vengono di norma forniti con un Imbrocco di 45°. Per imbrocchi corretti è previsto un aumento del 10%.

Per alesatori speciali, prezzi a richiesta.

Quantità	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10	≥ 15	≥ 20	≥ 25
Per tutti i diam. €/pz.	98,17	49,13	30,34	20,70	15,50	12,91	10,98	9,73	8,46	5,20	3,95	3,26	2,59

>> CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI ALESATORI

Materiale dei taglienti

1. Alesatori a mano:

fabbricati con acciai al Molibdeno

2. Alesatori a macchina

fabbricati con acciai al Molibdeno ma con un maggiore contenuto di Vanadio ciò che permette una migliore lavorabilità del pezzo qualora venga asportata una piccola quantità di materiale.

3. Alesatori in metallo duro: sono previste tre diverse esecuzioni:

- a) metallo duro integrale
- b) taglienti in metallo duro integrale
- c) con placchette in metallo duro brasate.

Metodi di fabbricazione

In funzione del diametro gli alesatori vengono fabbricati di mola dal pieno dopo trattamento termico, oppure di fresa

Caratteristiche di fabbricazione

Gli alesatori hanno di norma una divisione disuguale: ciò influisce positivamente sia sulla finitura del foro sia sulla sua esattezza. Gli alesatori elicoidali hanno elica sinistra a 7-8° gli alesatori a forte torsione elica sinistra a 45°

Quando vengono impiegati gli alesatori con taglienti dritti?

Essi vengono sempre impiegati nel caso di fori ciechi. Possono essere impiegati anche per fori passanti, qualora non siano disponibili alesatori con taglienti elicoidali, ma in questo caso si raccomanda l'adozione di alesatori con imbocco corretto che permette l'evacuazione dei trucioli nella direzione di avanzamento dell'alesatore.

Quando vengono impiegati gli alesatori con taglienti elicoidali?

Essi vengono sempre impiegati nel caso di fori passanti. Il foro si arrotonda dato che il primo tagliente che entra in contatto con la superfi-

cie del pezzo non genera il fenomeno del "gancio". Con alesatori a mano ed avanzamenti manuali non controllabili si devono impiegare alesatori con taglienti elicoidali, ad evitare il fenomeno del "gancio"

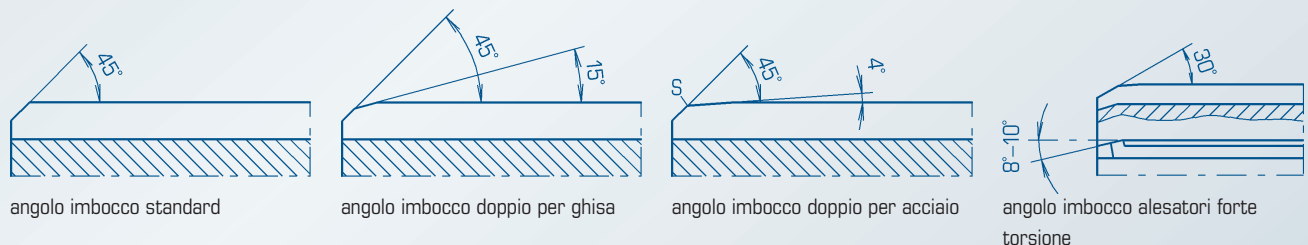
Caratteristiche degli alesatori a forte torsione

Si tratta di alesatori, adatti per fori passanti, ad alto rendimento; di norma essi possono asportare il doppio rispetto ad un alesatore standard. Di conseguenza, in molti casi, si può omettere l'operazione di "allargatura". Questi alesatori vengono normalmente impiegati nella fabbricazione di apparecchiature sanitarie e nelle costruzioni industriali.

Istruzioni per la riaffilatura - forme di imbocco

La riaffilatura si esegue solamente sul cono di imbocco. L'angolo di imbocco standard è di 45°, l'angolo di spoglia dorsale di 6°.

Le illustrazioni seguenti forniscono ulteriori informazioni circa altri angoli di imbocco



Riaffilatura alesatori fori spine coniche:

- 1) affilare angolo spoglia anteriore
- 2) affilare diametro conico esterno
- 3) affilare l'angolo di spoglia dorsale lasciando una fascetta da 0,05 a 0,2 mm di larghezza.

>> TOLLERANZE DI FABBRICAZIONE DEGLI ALESATORI*

Principi per la determinazione delle tolleranze di fabbricazione degli alesatori.

Le tolleranze di fabbricazione si riferiscono a specifici campi di tolleranza dei fori da alesare. Generalmente esse assicurano che il foro alesato rientri nel campo della tolleranza, tenendo conto, allo stesso tempo, di un impiego economico dell'alesatore.

Bisogna tuttavia avere presente che la dimensione massima del foro alesato, non dipende solamente dall'alesatore, ma è funzione anche di altre variabili quali ad esempio: angoli dei taglienti, angolo di imbocco, bloccaggio dell'utensile, condizioni della macchina, lubrificante, tipo di materiale da lavorare. Di conseguenza si possono avere casi per i quali è preferibile adottare altre tolleranze.

Per ottenere una più economica utilizzazione ed un più razionale stoccaggio degli alesatori che possono essere tra loro intercambiabili, anche se di diversi fabbricanti, è raccomandabile prevedere delle tolleranze alternative solamente se le stesse sono effettivamente necessarie.

Per determinare le tolleranze di fabbricazione degli alesatori, sono state adottate delle regole base che si sono dimostrate valide anche nella pratica.

Determinazione massima e minima delle dimensioni dell'alesatore

Il possibile diam. massimo d_1 dell'alesatore è inferiore del 15% della tolleranza massima del foro permessa ($0,15 IT$) (vedi disegno). Il valore $IT 0,15$ è arrotondato al valore μm intero o mezzo superiore così da ottenere dei valori μm interi per d_1 .

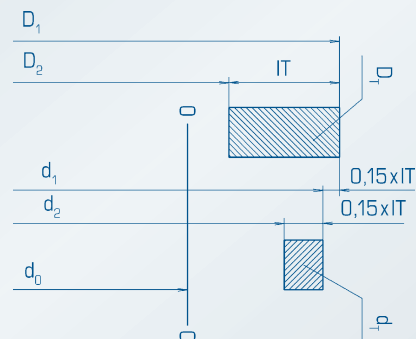
Il possibile diam. minimo d_2 è minore del massimo diametro possibile d_1 del 35% della tolleranza del foro ($0,35 IT$)

Esempio Alesatore Diam. 20 H8

Diam. nominale d_0	= 20,000 mm
Diam. massimo del foro	= 20,033 mm
Tolleranza del foro ($IT 8$)	= 0,033 mm
15% della tolleranza del foro ($0,15 IT 8$)	= 0,0049 mm
	$\approx 0,005$ mm

Diam massimo dell' alesatore	$d_1 = 20,033 - 0,005$	= <u>20,028</u> mm
Tolleranza di fabbricazione dell'alesatore:	35% della tolleranza del foro ($0,35 IT 8$)	= 0,0115 mm
		$\approx 0,012$ mm

Diam. minimo dell'alesatore	$d_2 = d_1 - 0,35 IT 8$	= <u>20,016</u> mm
	= 20,028 - 0,012	



Metodo semplificato per calcolare le dimensioni massime e minime degli alesatori

Allo scopo di semplificare il calcolo dei campi superiori ed inferiori del diametro nominale d_0 degli alesatori è prevista la tabella a pagina 14.

Con l'aiuto di questa tabella di possono determinare le dimensioni massime e minime come segue:

Esempio alesatore diam. 20 H8

Diametro nominale d_0	= 20,000 mm
limite superiore come da tab. +28 μm	= 0,028 mm
limite inferiore come da tab. + 16 μm	= 0,016 mm
da cui:	
$d_1 = 20,000 + 0,028$	= <u>20,028</u> mm
$d_2 = 20,000 + 0,016$	= <u>20,016</u> mm

* estratto dalle norme DIN 1420

**>> REIBAHLEN-HERSTELLUNGS-
TOLERANZEN* NACH
DIN 1420, VORZUGSREIHE**

**MANUFACTURING TOLER-
ANCES* FOR REAMERS
ACCORDING TO DIN 1420,
PREFERRED VALUES**

**ALESATORI – TOLLERANZE
DI FABBRICAZIONE*
SECONDO DIN 1420,
VALORI STANDARD**

	D8	D9	D10	D11	E7	E8	E9	F6	F7	F8	F9	G6	G7
> 1 ≤ 3	+ 31	+ 41	+ 54	+ 71	+ 22	+ 25	+ 35	+ 11	+ 14	+ 17	+ 27	+ 7	+ 10
	+ 26	+ 32	+ 40	+ 50	+ 18	+ 20	+ 26	+ 8	+ 10	+ 12	+ 18	+ 4	+ 6
> 3 ≤ 6	+ 45	+ 55	+ 70	+ 93	+ 30	+ 35	+ 45	+ 16	+ 20	+ 25	+ 35	+ 10	+ 14
	+ 38	+ 44	+ 53	+ 66	+ 25	+ 28	+ 34	+ 13	+ 15	+ 18	+ 24	+ 7	+ 9
> 6 ≤ 10	+ 58	+ 70	+ 89	+ 116	+ 37	+ 43	+ 55	+ 20	+ 25	+ 31	+ 43	+ 12	+ 17
	+ 50	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 35	+ 42	+ 16	+ 19	+ 23	+ 30	+ 8	+ 11
> 10 ≤ 18	+ 72	+ 86	+ 109	+ 143	+ 47	+ 54	+ 68	+ 25	+ 31	+ 38	+ 52	+ 15	+ 21
	+ 62	+ 70	+ 84	+ 104	+ 40	+ 44	+ 52	+ 21	+ 24	+ 28	+ 36	+ 11	+ 14
> 18 ≤ 30	+ 93	+ 109	+ 136	+ 175	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 37	+ 48	+ 64	+ 18	+ 24
	+ 81	+ 90	+ 106	+ 129	+ 49	+ 56	+ 65	+ 26	+ 29	+ 36	+ 45	+ 13	+ 16
> 30 ≤ 50	+ 113	+ 132	+ 165	+ 216	+ 71	+ 83	+ 102	+ 38	+ 46	+ 58	+ 77	+ 22	+ 30
	+ 99	+ 110	+ 130	+ 160	+ 62	+ 69	+ 80	+ 32	+ 37	+ 44	+ 55	+ 16	+ 21
> 50 ≤ 80	+ 139	+ 162	+ 202	+ 261	+ 85	+ 99	+ 122	+ 46	+ 55	+ 69	+ 92	+ 26	+ 35
	+ 122	+ 136	+ 160	+ 194	+ 74	+ 82	+ 96	+ 39	+ 44	+ 52	+ 66	+ 19	+ 24
> 80 ≤ 120	+ 165	+ 193	+ 239	+ 307	+ 101	+ 117	+ 145	+ 54	+ 65	+ 81	+ 109	+ 30	+ 41
	+ 146	+ 162	+ 190	+ 230	+ 88	+ 98	+ 114	+ 46	+ 52	+ 62	+ 78	+ 22	+ 28
> 120 ≤ 180	+ 198	+ 230	+ 281	+ 357	+ 119	+ 138	+ 170	+ 64	+ 77	+ 96	+ 128	+ 35	+ 48
	+ 175	+ 195	+ 225	+ 269	+ 105	+ 115	+ 135	+ 55	+ 63	+ 73	+ 93	+ 26	+ 34

	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
> 1 ≤ 3	+ 5	+ 8	+ 11	+ 21	+ 34	+ 51	+ 85	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	+ 3	+ 4	+ 8
	+ 2	+ 4	+ 6	+ 12	+ 20	+ 30	+ 50	- 2	- 2	- 2	- 1	- 1	- 1	- 1
> 3 ≤ 6	+ 6	+ 10	+ 15	+ 25	+ 40	+ 63	+ 102	+ 3	+ 4	+ 7	+ 2	+ 4	+ 6	+ 10
	+ 3	+ 5	+ 8	+ 14	+ 23	+ 36	+ 60	0	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 1
> 6 ≤ 10	+ 7	+ 12	+ 18	+ 30	+ 49	+ 76	+ 127	+ 3	+ 5	+ 8	+ 3	+ 5	+ 7	+ 12
	+ 3	+ 6	+ 10	+ 17	+ 28	+ 44	+ 74	- 1	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 1
> 10 ≤ 18	+ 9	+ 15	+ 22	+ 36	+ 59	+ 93	+ 153	+ 4	+ 7	+ 10	+ 3	+ 6	+ 9	+ 15
	+ 5	+ 8	+ 12	+ 20	+ 34	+ 54	+ 90	0	0	0	- 1	- 1	- 1	- 1
> 18 ≤ 30	+ 11	+ 17	+ 28	+ 44	+ 71	+ 110	+ 178	+ 6	+ 8	+ 15	+ 4	+ 7	+ 11	+ 18
	+ 6	+ 9	+ 16	+ 25	+ 41	+ 64	+ 104	+ 1	0	+ 3	- 1	- 1	- 1	- 1
> 30 ≤ 50	+ 13	+ 21	+ 33	+ 52	+ 85	+ 136	+ 212	+ 7	+ 10	+ 18	+ 5	+ 8	+ 13	+ 21
	+ 7	+ 12	+ 19	+ 30	+ 50	+ 80	+ 124	+ 1	+ 1	+ 4	- 1	- 1	- 1	- 1
> 50 ≤ 80	+ 16	+ 25	+ 39	+ 62	+ 102	+ 161	+ 255	+ 10	+ 13	+ 21	+ 6	+ 10	+ 16	+ 25
	+ 9	+ 14	+ 22	+ 36	+ 60	+ 94	+ 150	+ 3	+ 2	+ 4	- 1	- 1	- 1	- 1
> 80 ≤ 120	+ 18	+ 29	+ 45	+ 73	+ 119	+ 187	+ 297	+ 12	+ 16	+ 25	+ 7	+ 12	+ 18	+ 30
	+ 10	+ 16	+ 26	+ 42	+ 70	+ 110	+ 174	+ 4	+ 3	+ 6	- 1	- 1	- 1	- 1
> 120 ≤ 180	+ 21	+ 34	+ 53	+ 85	+ 136	+ 212	+ 340	+ 14	+ 20	+ 31	+ 8	+ 14	+ 22	+ 35
	+ 12	+ 20	+ 30	+ 50	+ 80	+ 124	+ 200	+ 5	+ 6	+ 8	- 1	0	- 1	0

	K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	N9	N10	N11	P6	P7
> 1 ≤ 3	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4	-	- 5	- 6	- 7	- 8	- 10	- 13	- 7	- 8
	- 4	- 6	- 8	- 6	- 8	-	- 8	- 10	- 12	- 17	- 24	- 34	- 10	- 12
> 3 ≤ 6	0	+ 1	+ 2	- 3	- 2	- 1	- 7	- 6	- 5	- 5	- 8	- 12	- 11	- 10
	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 10	- 11	- 12	- 16	- 25	- 39	- 14	- 15
> 6 ≤ 10	0	+ 2	+ 2	- 5	- 3	- 3	- 9	- 7	- 7	- 6	- 9	- 14	- 14	- 12
	- 4	- 4	- 6	- 9	- 9	- 11	- 13	- 13	- 15	- 19	- 30	- 46	- 18	- 18
> 10 ≤ 18	0	+ 3	+ 3	- 6	- 3	- 3	- 11	- 8	- 8	- 7	- 11	- 17	- 17	- 14
	- 4	- 4	- 7	- 10	- 10	- 13	- 15	- 15	- 18	- 23	- 36	- 56	- 21	- 21
> 18 ≤ 30	0	+ 2	+ 5	- 6	- 4	- 1	- 13	- 11	- 8	- 8	- 13	- 20	- 20	- 18
	- 5	- 6	- 7	- 11	- 12	- 13	- 18	- 19	- 20	- 27	- 43	- 66	- 25	- 26
> 30 ≤ 50	0	+ 3	+ 6	- 7	- 4	- 1	- 15	- 12	- 9	- 10	- 15	- 24	- 24	- 21
	- 6	- 6	- 8	- 13	- 13	- 15	- 21	- 21	- 23	- 32	- 50	- 80	- 30	- 30
> 50 ≤ 80	+ 1	+ 4	+ 7	- 8	- 5	- 2	- 17	- 14	- 11	- 12	- 18	- 29	- 29	- 26
	- 6	- 7	- 10	- 15	- 16	- 19	- 24	- 25	- 28	- 38	- 60	- 96	- 36	- 37
> 80 ≤ 120	0	+ 4	+ 7	- 10	- 6	- 3	- 20	- 16	- 13	- 14	- 21	- 33	- 34	- 30
	- 8	- 9	- 12	- 18	- 19	- 22	- 28	- 29	- 32	- 45	- 70	- 110	- 42	- 43
> 120 ≤ 180	0	+ 6	+ 10	- 12	- 6	- 2	- 24	- 18	- 14	- 15	- 24	- 38	- 40	- 34
	- 9	- 8	- 13	- 21	- 20	- 25	- 33	- 32	- 37	- 50	- 80	- 126	- 49	- 48

* alle Angaben in µm

* all values in µm

* tutti i dati in µm

