HUNGER

Schleifmittel

EIN UNTERNEHMEN DER HUNGER-GRUPPE

Schwalbenschwanz-Honsteine

Jeder Hydraulikhersteller weiß um die Problematik der optimalen Feinstbearbeitung an Zylinderrohr und Kolbenstange. Bei Auswahl in Frage kommender Honsteine sind unterschiedlichste Parameter in Betracht zu ziehen, u.a.:

- Standzeiten (Honsteinabtrag), Gefahr metallischer Berührung, Zeitbedarf bei Honsteinwechsel, möglicher Anpreßdruck, Platzen der Honsteine usw.

Die Hunger Schleifmittel GmbH hat nach intensivsten Auseinandersetzungen mit o.g. Problemen den Schwalbenschwanzhonstein entwickelt – als Konsequenz zeitgemäßen Honens.

- 100% Abtrag möglich.
- Hunger-Honsteine schneiden trocken, d.h. Honöle kommen überwiegend als Spülmittel in Betracht.

- Keine doppelten Steinträgerhalterungen mehr.
- Die Kunststoffummantelung dient als Schmutzabweiser (kleine Stahlpartikel, die vom Honstein ferngehalten werden) und verhindert dadurch Riefenbildung. Zusätzlich ermöglichen sie einen höheren Anpreßdruck und verhindern aufgrund der Umkammerung ein Platzen der Steine.

Eingespritzt in verschiedenfarbige Kunststoffkäfige sind sie unverwechselbar hinsichtlich ihres Einsatzzweckes:

- Schruppstein – rotummantelt
- Schlichtstein – gelbummantelt
- Polierstein – grünummantelt

Schwalbenschwanz-Honwerkzeuge

Werden bislang noch bei Werkzeugeinsätzen die Honsteine auf Honsteinträger aufgekittet und damit eine doppelte Honsteinhalterung notwendig, entfällt dieser zusätzliche Aufwand bei Einsatz unserer Werkzeuge aufgrund der verwendeten austauschbaren Schwalbenschwanzhonsteine.

Standardwerkzeuge, ausgerüstet mit Hunger-Honsteinen bewiesen in aufwendig ausgelegten Versuchsreihen einen 5-fachen G-Faktor an Materialabtrag zum Honsteinvolumen.

Honsteine Keramik- und Bakelit-Bindungen

Honen – Begriffsbestimmung

Begriffsbestimmung nach VDI 3220

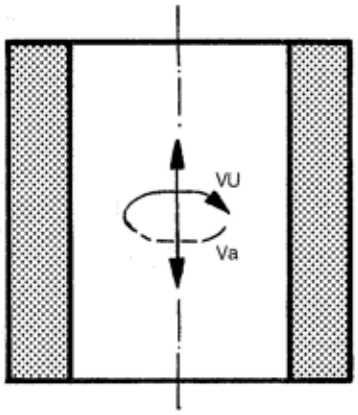
Honen ist das Spanen mit einem vielschneidigen Werkzeug aus gebundenem Korn unter ständiger Flächenberührung zwischen Werkstück und Werkzeug zur Verbesserung von Maß, Form und Oberfläche vorbearbeiteter Werkstücke. Zwischen Werkzeug und Werkstück findet ein Richtungswechsel der Längsbewegung statt. Die erzielten Oberflächen weisen parallele, sich kreuzende Rillen auf.

Arbeitsgang beim Honen

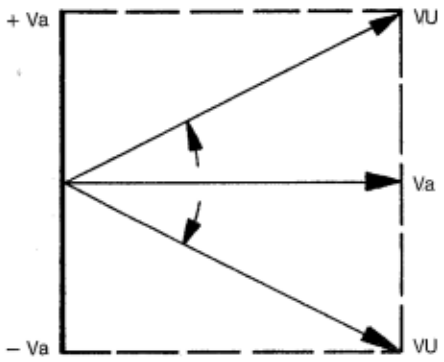
Das Honverfahren war in erster Linie für die Fein- und Endbearbeitung gedacht. In den letzten Jahren hat sich jedoch das Honen zu einem echten Zerspanungsverfahren entwickelt. Maßgebliche Anteile an dieser Entwicklung haben die weiterentwickelten Honsteine und Honmaschinen.

Der Arbeitsablauf besteht aus zwei sich überlagernde Bewegungen:

a) Drehbewegungen des Honwerkzeuges entsprechend der Umfangsgeschwindigkeit VU
b) Hubbewegung des Honwerkzeuges entsprechend der Hubgeschwindigkeit Va.



Arbeitsablauf beim Honen



Schnittgeschwindigkeit beim Honen

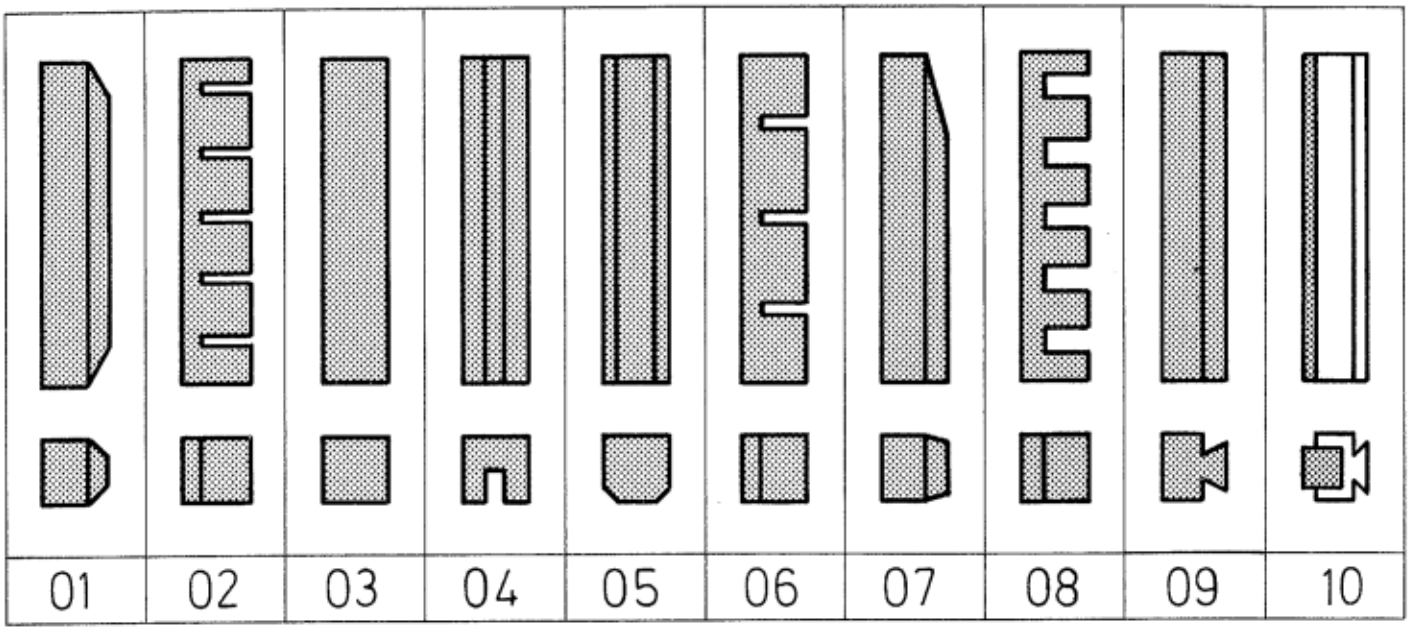
Während der Honbewegung werden die Honleisten durch den Spreizmechanismus des Honwerkzeuges hydraulisch oder mechanisch an die zu bearbeitende Oberfläche gedrückt. Die Oberflächenstruktur besteht aus feinen sich kreuzenden Schnittlinien. In der Regel werden die beiden Geschwindigkeiten so abgestimmt, daß sich ein Überschneidungswinkel von 45°–50° ergibt.

Kreuzschliff	d	30°	45°	60 °	90°
Hubgeschw.	Va	1	1	1	1
Umfangsgew.	VU	3,7	2,4	1,75	1

Spezifischer Steinanpreßdruck

Unter dem spez. Anpreßdruck wird der Druck verstanden, mit dem 1 cm^2 Honsteinfläche gegen die Bohrungswand gedrückt wird. Je nach der geforderten Oberflächengüte oder Spanleistung kann der Anpreßdruck stufenlos eingestellt werden.

Die Honsteine werden in anwendungsspezifische Formen geschnitten.



An Beispielen:

Anphasung, damit die Kanten beim Einfahren nicht abbrechen. Längs- und Quernuten für optimale Spülungen bei besonderen Honoperationen oder der sogenannte Schwalbenschwanzstein, der das geruchsbelästigende und zeitraubende Aufkitten des Honsteines einspart, und Honsteine in einer Kunststoffassung mit Schwalbenschwanz eingespritzt.

Honstein – keramisch und kunststoffgebunden – Bezeichnungs- und Bestellschlüssel

Beispiel:

EKW	**100**	**F**	**3**	**KE**	**0090**	**S**	**F3**
Kornart	Korngröße	Härte	Gefüge	Bindungsart	Rezeptur Nr.	Imprägnierung	Form

Kornarten

SCG	Siliciumcarbid grün	EKW	Edelkorund weiß
SCD	Siliciumcarbid dunkel	EKR	Edelkorund rosa
NK	Normalkorund	EKW (SP)	Einkristallkorund
HEK	Halbedelkorund	ZK	Zirkonkorund

Korngrößen

8, 10, 12, 14, 16, 20, 24, 30, 36, 40, 46, 54, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 150, 180, 200, 220, 240, 280, 320, 360, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200.

Härten

von B – U (alphabetisch)

Bindungen

KE = Keramik
BA = Bakelite
HP = Bakelite hochverdichtet
KB = andere Kunststoffbindungen wie z. B. Epoxi- oder PU-Harze

Gefüge

Von 1 = sehr dicht bis 9 sehr offen

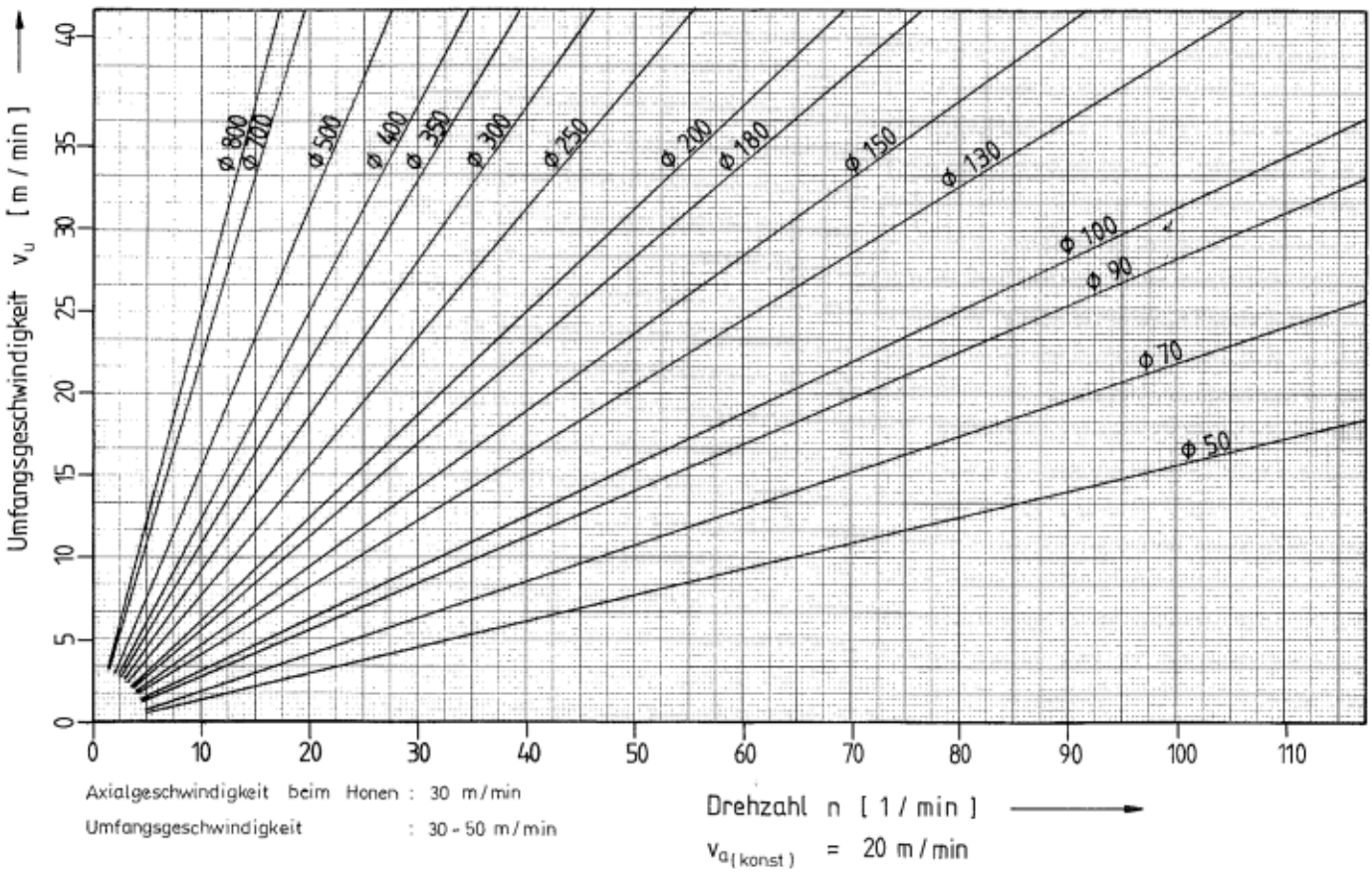
Rezeptur

Interne Hersteller-Nummern

Imprägnieren

S = Schwefel
V = Kunststoff-Imprägnierung
W = Kunststoff-Imprägnierung
Z = Kunststoff-Imprägnierung
G = Graphit-Zusätze

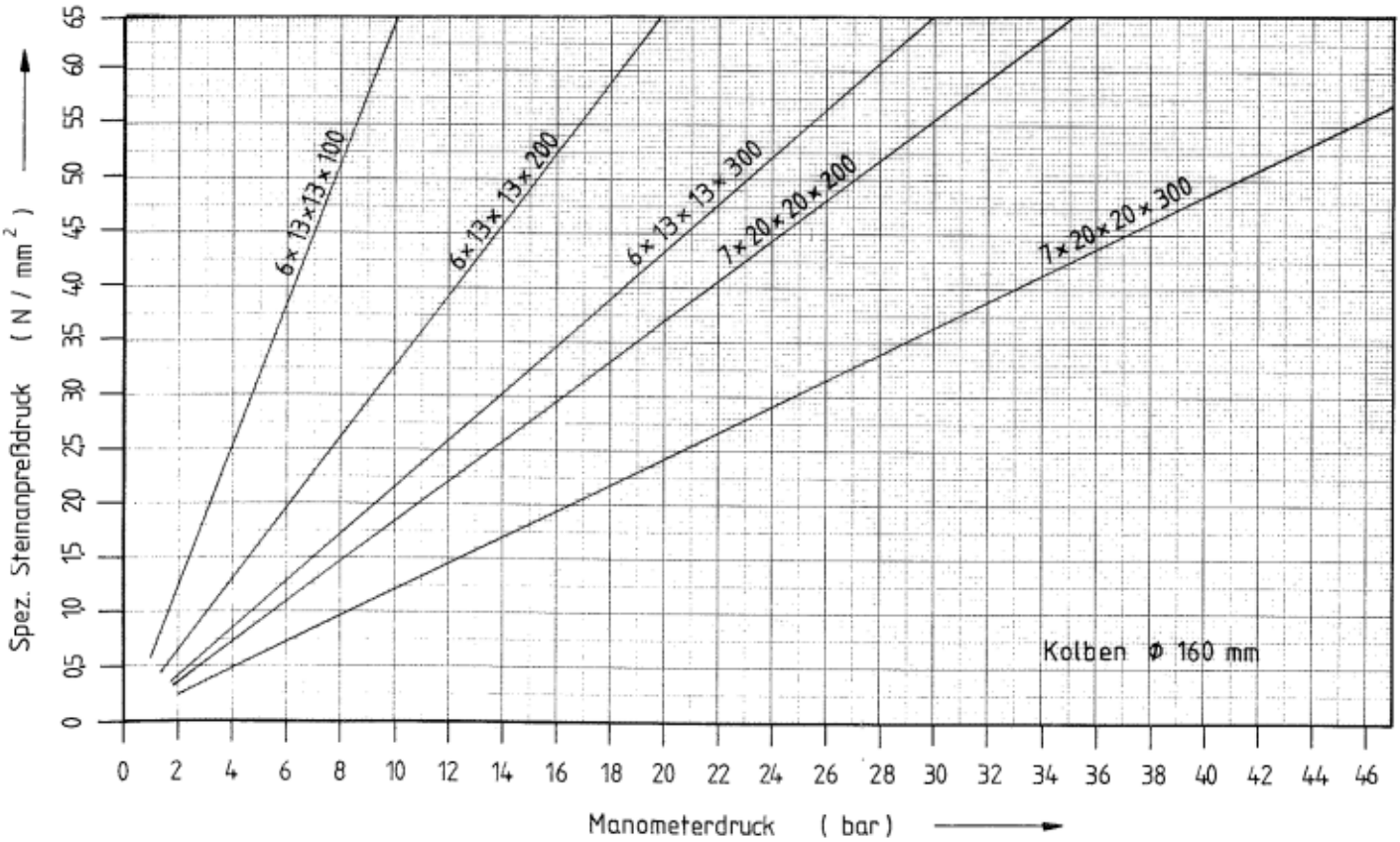
Schnittgeschwindigkeit beim Honen in Abhängigkeit von v_u und n



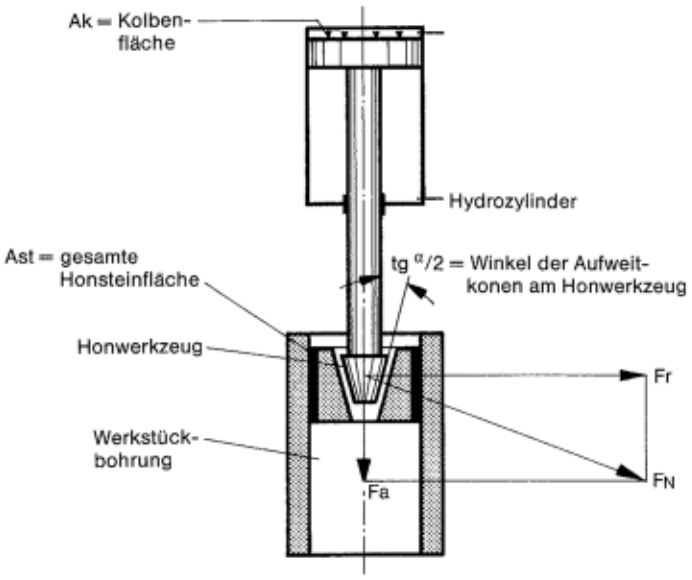
Axialgeschwindigkeit beim Honen : 30 m/min

Umfangsgeschwindigkeit : 30 - 50 m/min

Diagramm zur Ermittlung des spezifischen Steinanpreßdruckes



Formel zur Berechnung des „Hydraulischen Zustelldruckes" (Manometerdruck)



P	= bar
p	= spez. Steinanpreßdruck kp/cm^2
Ast	= gesamte Honsteinfläche
Ak	= Kolbenfläche des Zustellzylinders
tg $\alpha/2$	= Konstante = 0,414 (tg $\alpha/2$ = 22,50°)

Ast und Ak sind je nach Maschinentyp und Honwerkzeug verschieden.

Der Wert p = Manometerdruck an der jeweiligen Maschine.

Beispiel:

Honwerkzeug mit 7 Steinen

Steinmaße 20 mm × 200 mm

Kolbendrm. des Zustellzylinders ist 160 mm

$$\text{Ast} = 2\ \text{cm} \times 20\ \text{cm} \times 7 = 280\ \text{cm}^2$$

$$\text{Ak} = 16\ \text{cm}^2 \times 0{,}785 = 200\ \text{cm}^2$$

$$p = \frac{q \times \text{tg}\ \alpha/2 \times \text{Ast}}{\text{Ak}}$$

$$= \frac{20 \times 0{,}414 \times 280}{200} = \underline{\underline{11{,}59\ \text{atü}}}$$

Anwendungsgebiete für Honsteine in keramischer und Kunstharzbindung

Standardhonsteine

Universalhonsteine zum Außen- und Innenhonen
Stähle von 100–800 N/mm² Festigkeit

Vorhonen: EKW 100 F7 ke/0090 S
HEKW 100 G 8 ke/0125 S

Fertighonen: EKW 320 D 11 ke/0096 S
(Universalstein auch zum Honen von hochlegierten Stählen bis 2.000 N/mm² Festigkeit.)

Chrom- und austenitische Materialien

Vorhonen: EKW (SP) 90 F ke/0053 S

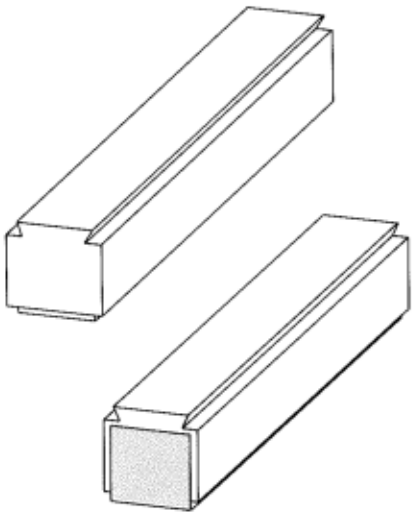
Fertighonen: EKW 320 D 11 ke/0096 S

Spezialhonsteine

(Werkstofforientiert)

Werkstoff:	**Honsteinqualitäten:**
Stähle Zugfestigkeit 100–500 N/mm² St 10, TSt 10, WUSt 12, USt 12–14 R RSt 14... St 35–45 unleg. gezogen St 34–42 geschweißt, SMnPb 20–23 kaltzähe Stähle	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 70 R HP/3004 EKW 80 R HP/3000 EKW 240 R HP/5000 NK 400 O HP/5020 EKW 500 D 10 ke/0098 S HEKW 100 G 8 ke/0125 S
Stähle Zugfestigkeit 500–700 N/mm² St 52–70, St 54,4–55,4 gezogen, 15–21 CrMoV, C 10–035, CK 35–CK 45 × 7–13, Cr 13–17, Automatenstähle, 15–35 S20, Nitrierstähle nicht vergütet, Vergütungsstähle, warmbehandelte Stähle, Einsatzstähle	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 80 R HP/3000 HEKW 100 G 8 ke/0125 S (NK 400 O HP/5000) EKW 500 D ke/0098 S EKW 800 D 10 ke/0100 S
Stähle Zugfestigkeit 700–1000 N/mm² 24 CrMoV 52–58, X12–40, MnCr 15–22, EC 30–80, Ct 35–CF 70, X20–X9 CrNiMo, C 45–C 70, Edelstähle Automatenstähle 40–60S20	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW (SP) 90 F ke/0053 S EKW 240 D 10 ke/0097 S HEKW 100 G 8 ke/0125 S EKW 600 D 10 ke/0099 S EKW 800 D 10 ke/0100 S
Stähle Zugfestigkeit 900–2000 N/mm² EC 80–EX 100, 15–40 CrNi, 22–39 CrMoV, 34–50 CrMo, Einsatzstähle C 75–120, Edelstähle, leg.-WZ-Stähle, X8 CrNi-X15 CrNiMo, V2A, V4A, 67 SiCr5, 50–58 CrV4, Nitrierstähle, Einsatzstähle, Werkzeugstähle, Vergütungsstähle, Schnellschnittstähle, Hartlegierungen, Schneidlegierungen wie X 250 CrCoW 50... Siliciumstähle wie X 250 CoCrW453	EKW (SP) 90 F ke/0053 S EKW 240 D 10 ke/0097 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 600 D 10 ke/0099 S EKW 800 D 10 ke/0100 S Serienfertigung: CBN
Normaler Grauguß: GG 10–40, GG 32–45, Gußeisen mit Kugelgraphit und Lamellengraphit, Sandguß GGI 10–25	SCG-Steine SCG 120 L ke/.... SCG 400 H ke/.... Serienfertigung: Diamant
Sonderguß (mit höheren Härten) Nichtrostender Stahlguß mit Cr, Mn, 65 NiCu (Temperguß) 70 (Schwerer Temperguß, warmfester Stahlguß, hitzebeständiger Stahlguß mit niederem Si-Gehalt.) GGG 46–70 (Gußeisen mit Kugelgraphit) GGI 36–40 (Gußeisen mit Lamellengraphit)	SCG 80 ke/.... S SCG 240 SCG 400 Serienfertigung: Diamant Serienfertigung: Diamant

Schwalbenschwanzhonsteine



rot = Schruppen

gelb = Schlichten

Lieferung in Standardlängen

10 × 10 × 200

13 × 13 × 200

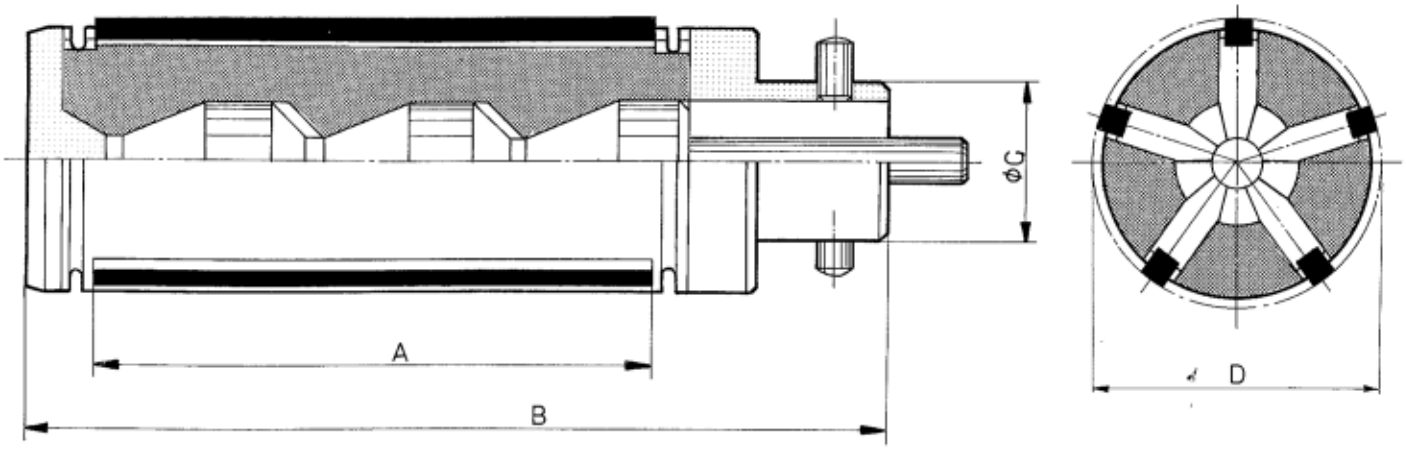
20 × 20 × 200

25 × 25 × 200

Vorteile gegenüber den herkömmlichen auf dem Markt befindlichen Steinen:

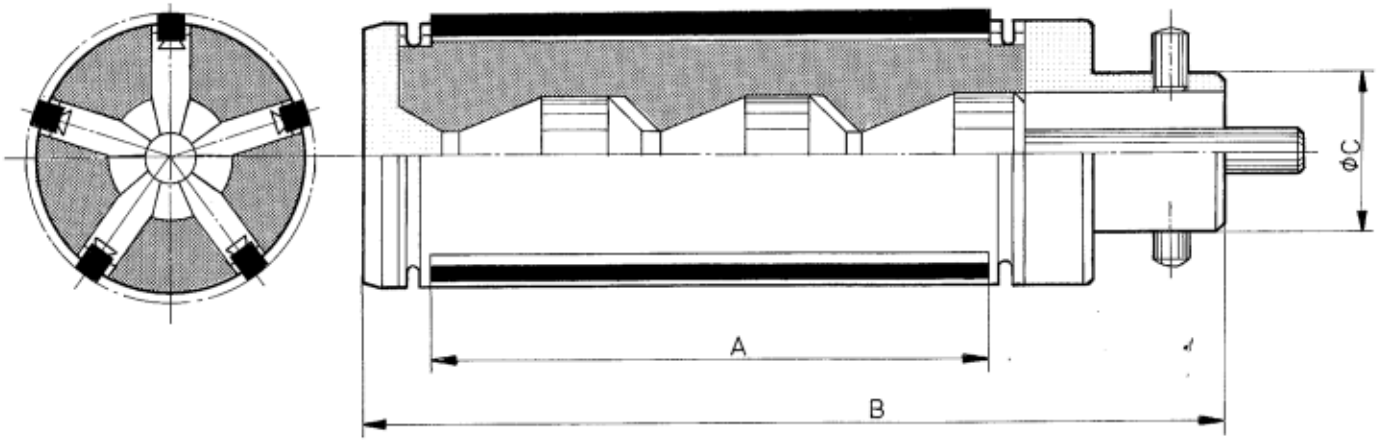
1. Den kunststoffumspritzten Honstein in Schwalbenschwanzausführung können die Kunden bis auf die gesamte Steinhöhe voll ausnutzen, gegenüber früher 25% Abfall.
2. Eine metallische Berührung zwischen Honsteinträger und dem zu honenden Rohr bzw. der Welle ist nicht mehr möglich
3. Ein zweiter Arbeitsplatz (Wärmeofen, Klebestelle) ist nicht mehr nötig, daher auch keine Geruchsbelästigung mehr.
4. Die Verwechslung der Korngrößen ist weitgehendst ausgeschlossen. Grundsätzlich sind Schruppsteine rot-ummantelt und Schlichtsteine gelb-ummantelt.
5. Mit den kunststoffumspritzten Honsteinen kann man gegenüber den herkömmlichen Steinen einen wesentlich höheren Anpreßdruck (spezifischer Anpreßdruck) fahren, da eine Umkammerung des Honsteines denselbigen vor Zerplatzen schützt.
6. Keine doppelten Steinträgerhalterungen mehr, da nur ein Steinträger für Schruppen und Schlichten benötigt wird.
7. Die Kunststoffummantelung dient noch zusätzlich als Schmutzabweiser (kleine Stahlpartikel, die vom Honstein ferngehalten werden) und verhindert dadurch eine Riefenbildung.
8. Umstellzeiten von Schrupp- auf Schlichtsteine sind wesentlich geringer, da nur der Honstein gewechselt werden muß und nicht mehr der gesamte Honstein plus Steinträger umgebaut werden muß.
9. Mit dem kunststoffumspritzten Honstein läßt sich weitgehendst der Geräuschpegel beim Honen eindämmen.
10. Versuche im Hause unserer Schwesterfirma, der Walter Hunger KG, haben ergeben, daß

    mit dem kunststoffumspritzten Honstein
    ein Rohr mit 100 mm Durchmesser
    1 m Länge
    1/10 mm Durchmesser in 1 Minute
    abgetragen werden kann!



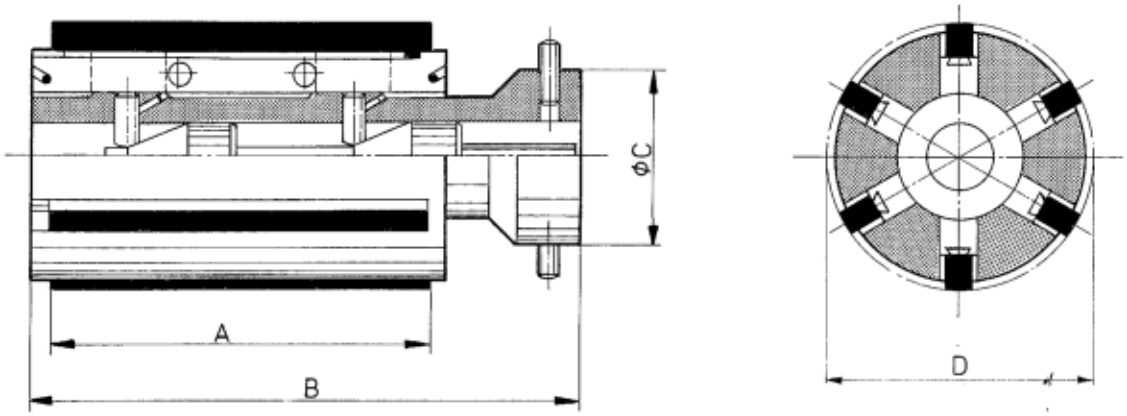
Werkzeuge für KERAMISCHE Honsteine

Drm. Arbeits-bereich **D**	Anzahl d. Honleisten	Honstein-länge **A**	Honstein-abmessung	Anschluß-drm. **C**	Zusatz Steinträger
24 – 26	4	100	6 × 4	17	
26 – 28	4	100	6 × 4	17	
28 – 30	4	100	6 × 4	20	
30 – 32	4	100	6 × 4	20	
32 – 34	4	100	6 × 4	23	
34 – 36	4	100	6 × 4	23	
36 – 38	4	100	6 × 6	28	
38 – 44	4	100	6 × 6	28	38 – 40 40 – 42 42 – 44
44 – 46	4	100	6 × 8	28	
46 – 54	4	100	10 × 8	32	46 – 48 48 – 50 50 – 52 52 – 54
54 – 58	4	100	10 × 8	42	54 – 56 56 – 58
58 – 62	4	100	10 × 8	42	58 – 60 60 – 62
62 – 66	4	100/150	10 × 10	42	62 – 64 64 – 66
66 – 70	4	100/150	10 × 10	42	66 – 68 68 – 70
70 – 74	5	100/150	10 × 10	42	70 – 72 72 – 74



Werkzeuge für KERAMISCHE Honsteine

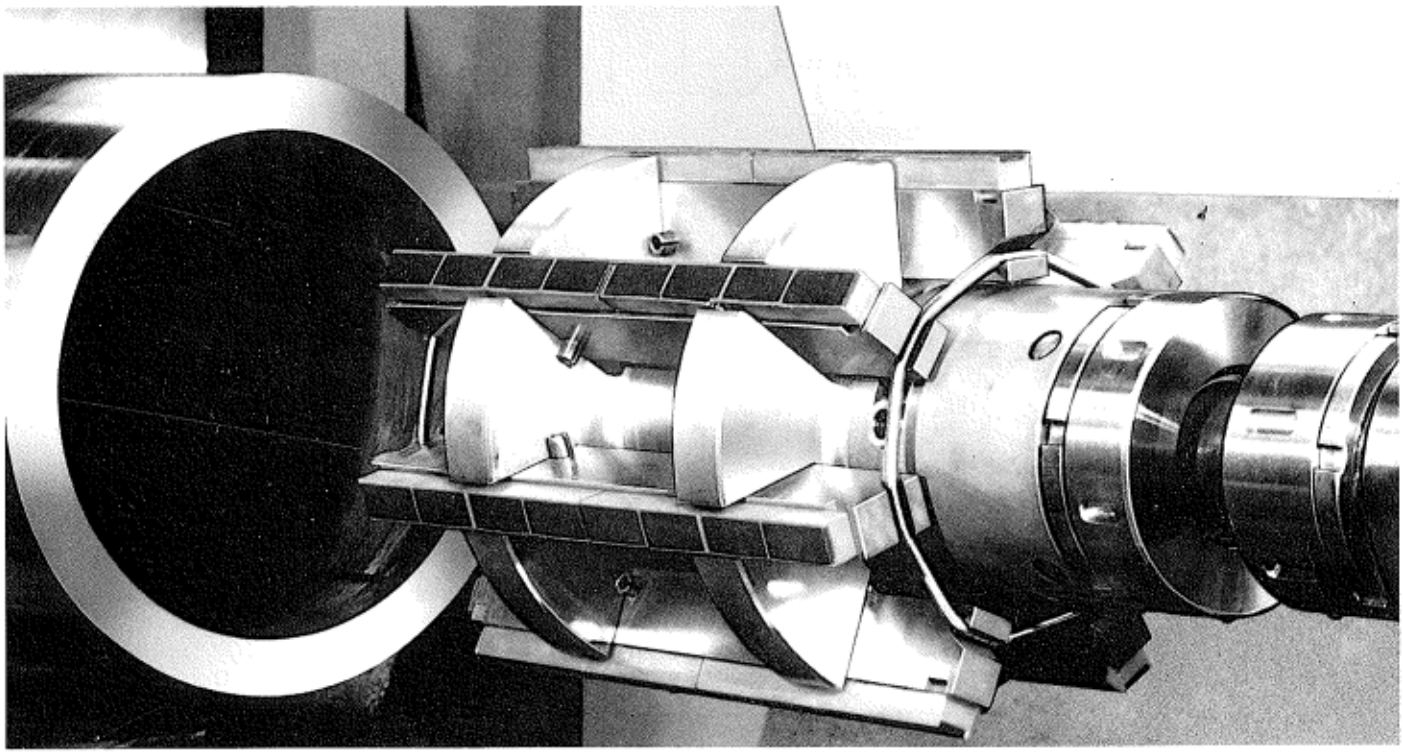
Drm. Arbeits-bereich **D**	Anzahl d. Honleisten	Honsteinlänge **A**	Honsteinab-messungen Form 10	Anschluß-drm. **C**
70 – 75	5	100	10 × 10	42
75 – 80	5	100	10 × 10	42
80 – 85	5	200	10 × 10	55
85 – 90	5	200	10 × 10	55
90 – 95	5	200	13 × 13	55
95 – 100	5	200	13 × 13	55
100 – 105	5	200	13 × 13	55
105 – 110	5	200	13 × 13	55
110 – 115	5	200	13 × 13	65



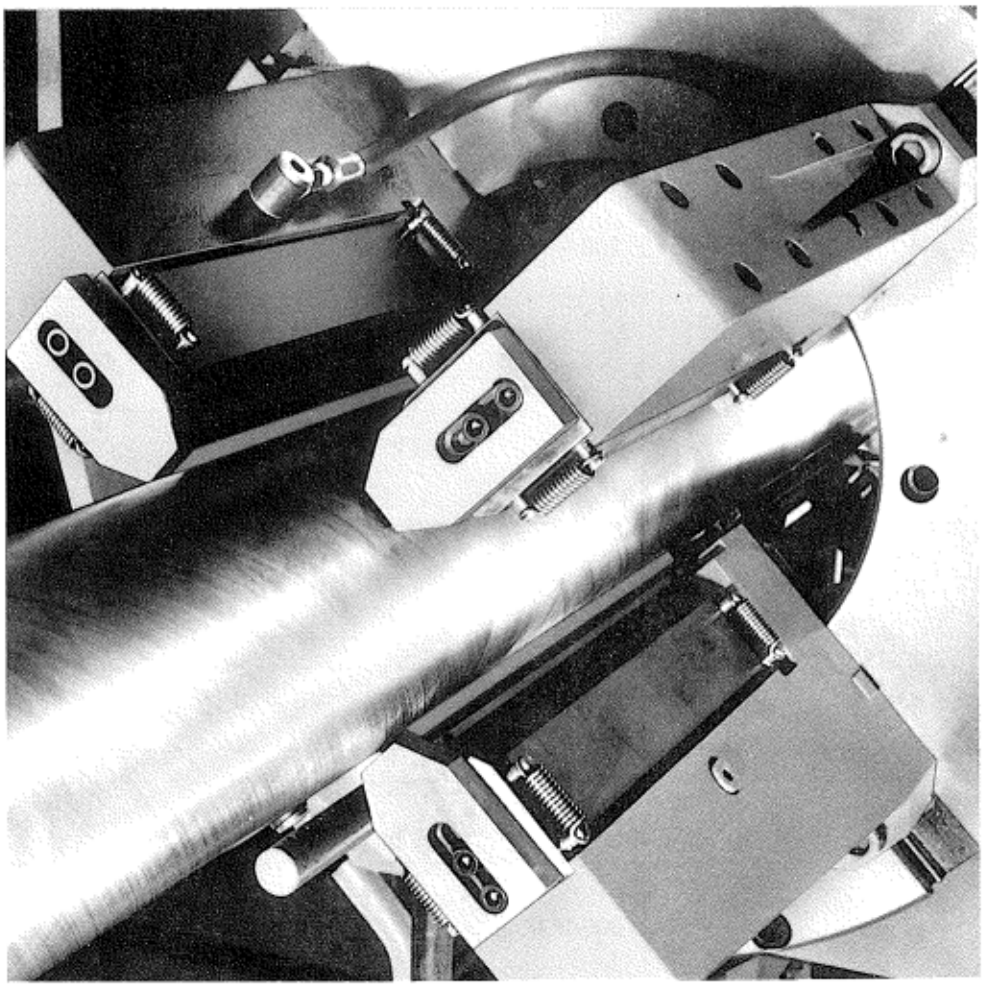
Werkzeuge für KERAMISCHE Honsteine

Drm. Arbeits-bereich **D**	Anzahl d. Honleisten	Honsteinlänge **A**	Honsteinab-messungen Form 10	Anschluß-drm. **C**
115 – 120	6	200	13 × 13	65
120 – 125	6	200	13 × 13	65
125 – 130	6	200	13 × 13	65
130 – 135	6	200	13 × 13	65
135 – 140	6	200	13 × 13	65
140 – 150	6	300/200	13 × 13	100
150 – 160	6	300/200	13 × 13	100
160 – 170	6	300/200	20 × 20	100
170 – 180	6	300/200	20 × 20	100
195 –	6	300/200	20 × 20	100

Honsteine im Einsatz

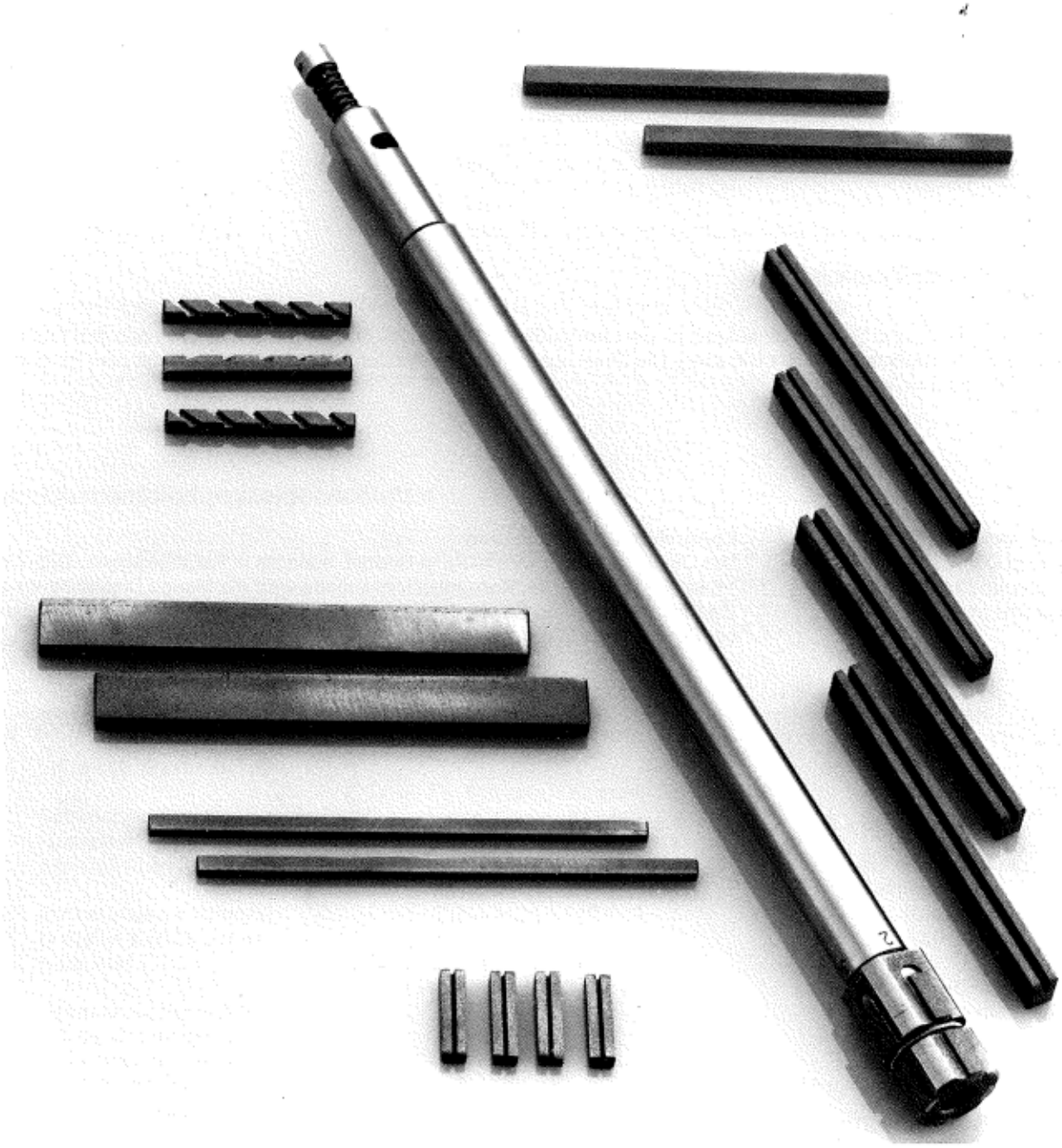


Innenhonen von Zylinderrohren



Außenhonen von Kolbenstangen

DIAMANT- und CBN-Honleisten



Diamanthonen

Diamanthonleisten werden heute bereits überall im automatischen Fertigungsablauf eingesetzt, wo es auf große Stückzahlen und kontinuierlichen Arbeitsablauf ankommt.

Vorteile des Diamanthonens

1. Sehr große Standzeit in Bezug auf Keramische und Bakelite-Honsteinen.
2. Wesentlich höhere Formhaltungstoleranzen.
3. Große Verringerung der Maschinennebenzeiten (Wegfall des häufigen Steinwechsels).
4. Geringere Werkzeugabnützung, weniger Nachstellen, dadurch höhere Formtoleranzen, die wesentlich besser gehalten werden können.
5. Erzeugt weniger Wärme, keine Verformungen.
6. Geräuschloses bis geräuscharmes Honen.
7. Die Honahlen arbeiten z.T. mit einem geringeren Leistenanpreßdruck, wodurch das Werkzeug eine größere Formstabilität bekommt.

Aufbau von Diamanthonleisten

In Analogie zu den Hon- und Superfinishsteinen ist die Diamanthonleiste ähnlich aufgebaut. Sie besteht aus den folgenden Elementen, dem **Diamantkorn** und der **Bindung**. Die Bindungsmenge und Art bestimmen zusammen mit dem Porenraum die Härte der Diamanthonleiste.

Körnungsbezeichnung D:
Dieses Symbol D ist international und gibt den mittleren Durchmesser des Diamantenkorns in my an.

Konzentrationsbezeichnung:
Das Diamantgewicht wird nicht in Gramm, sondern in Karat gewogen. Dabei sind 1 Karat = 0,2 g. Mit der Konzentrationsangabe wird die Menge Diamant angegeben, die in einem Kubikzentimeter Belag enthalten ist. Ein Kubikzentimeter Diamant hat ein Gewicht von 1,76 g, das sind 8,8 Karat. Es gilt also:

Konzentration:	200	entspricht	8,8	Karat/cm^3 Belag
	150		6,6	
	100		4,4	
	75		3,3	
	50		2,2	
	25		1,1	

Um die optimale Qualität festlegen zu können, benötigen wir folgende Einsatzdaten:

Zeichnung, Werkstoff, Härte, Festigkeit, Bohrungs-Ø und Länge, Aufmaße, geforderte Oberflächengüte, geforderte Taktzeiten, wieviel Arbeitsgänge sind gewünscht, Vor- und Fertighonen, Maschine, Anzahl der Hohnspindeln, Anzahl der Leisten pro Bestückung, Drehzahl, Hublänge, Anpreßdruck, Honöl ...
Je mehr Daten Sie uns übermitteln, um so besser können wir Ihr Problem lösen.
Wenn Sie bereits honen, so teilen Sie uns bitte mit, was bislang im Einsatz war und was Sie verbessern wollen bzw. mit was Sie nicht zufrieden sind, wie z.B. Standzeit, Schneidleistung, Taktzeit, baut auf (Material) ...
Am besten fordern Sie unsere Fragebögen zur Qualitätsfestlegung an.

Das Schneidemittel

Hierunter versteht man Natur- und Synthetik-Diamantkörner, sowie cubisches Borazon oder auch kurz CBN genannt. Heute geht man immer mehr auf synthetische Diamantkörnungen über, die sich für die individuellen Anwendungsgebiete spezifisch herstellen lassen, da sich der Weltvorrat an Naturdiamanten durch den stetigen Bedarf verknappt. Die Reproduzierbarkeit bei synth. Diamanten ist viel größer als bei natürlichen Diamanten, die je nach Fundstelle ein schwankendes Naturprodukt sind.
Für Stahlrohrhonen und Honen von gehärteten Materialien setzt man ein hartes Korn, nämlich das Borazon (CBN) ein. Normaler Diamant verträgt sich mit dem Kohlenstoff des Stahles beim Schneidprozeß schlecht. Synthetischer und natürlicher Diamant wird zum Honen von Graugußsorten aller Art eingesetzt.

Die Korngröße des Diamanten bestimmt die Oberflächengüte und wird in µm angegeben. Dieses Maß ist der mittlere Korndurchmesser in µm und wird in D (1–1000) bezeichnet.

Einfluß von Korngröße und Konzentration bei Diamanthonwerkzeugen

Niedrige Konzentration	= gute Schneidleistung (höhere Rautiefe)
Hohe Konzentration	= geringe Schneidleistung (geringere Rautiefe)
Bei feinen Körnungen: D 5 – D 30	mittlere – niedere Konzentration (Achtung: Materialabhängig)
Mittlere Korngrößen: D 50 – D 120	höhere Konzentrationen (Achtung: Materialabhängig)
Grobe Körnungen: D 150 – D 500	niedere Konzentration (Achtung: Materialabhängig)

Hunger-Diamantbindungseigenschaften

S = Stahl und Broncebindungen
E = Edelmetallbindungen
K = Kunststoffbindung

S 10 Schneidfreudig, speziell für kleine Korngrößen, universell einsetzbar.

S 11 Sehr schneidfreudig, für kurzspanendes Material z.B. Gußarten, Kurbelgeh.

S 15 Für harte und hochlegierte Stähle z.B. Zahnräder, Hartmetall.

S 16 Schneidfreudig, universell einsetzbar bei kurzspanenden Materialien ab 52 kp/mm² bis zu einer Härte von 62 HRc.

S 07 Vielseitig einsetzbar für kurz- und langspanendes Material von 35 kp/mm² bis ca. 52 HRc. Z.B. Pleuel (Stahlguß), Bremszylinder.

S 20 Standfest bei langspanendem Material.

S 21 Für schwer zu bearbeitende Werkstoffe wie Stahlrohre. Sehr standfest.

S 25 Vorhonen gehärteter Teile (Zahnräder)

S 32 Sehr hart und verschleißfest. Z.B. für Chrom.

S 41 Galnikal

EO 74 Guß (Zylinder usw.) sehr schneidfreudig Plateau-Honen

EO 77 Sehr schnittfreudig und verschleißfest. Sehr gut geeignet für harte Werkstoffe.

EO 71 Sehr schnittfreudig. Gut geeignet für sehr harte Werkstoffe wie z.B. Zahnräder, gehärtete Sinterkeramik, Glas, Hartmetall.

EO 72 Für schwer bearbeitbare Werkstoffe. Hoher Abtrag z.B. Kurbelgehäuse, Pleuel. Sehr schnittfreudig.

K 01 Zum Schrupphonen von Wolframmetall, Wolframcarbid.

K 02 Für hohe Abtragsleistung bei niederstem Anpreßdruck (Hoher Leistenverschleiß)

Der eingesetzte Diamanttyp ist von gleich großer Bedeutung für das Honresultat wie die Bindung. Bitte fragen Sie auf jeden Fall den Hersteller (Hunger SMG) unter Bekanntgabe Ihres genauen Honproblemes, damit Sie optimal beraten werden können.

Rautiefen in Rt-Werten beim Diamanthonen

Korngröße:	180 HB	250 HB	32 HRC	52 HRC	62 HRC	68 HRC µm R_t
D 7	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
D 15	2,0	1,8	1,5	1,1	0,6	0,3
D 20	2,5	2,0	1,7	1,2	0,8	0,4
D 30	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,6
D 40	4,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,0
D 50	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5
D 60	6,0	4,5	3,5	3,0	2,5	2,0
D 70	7,0	5,5	4,0	3,5	3,0	2,5
D 80	8,0	6,0	5,0	4,0	3,5	3,0
D 100	9,0	7,0	6,0	4,5	4,0	3,5
D 120	10,0	8,0	7,0	5,0	4,5	4,0
D 150	11,0	9,0	8,0	6,0	5,0	4,5
D 180	12,0	11,0	9,0	7,0	5,5	5,0
D 200	14,0	12,0	10,0	8,0	6,0	5,0
D 300	18,0	15,0	12,0	10,0	8,0	6,0
D 500	22,0	18,0	15,0	12,0	10,0	8,0

Die Faktoren Abtragsleistung, Oberflächenrauhigkeit und Standzeit hängen von der Korngröße, der Diamantart und der Bindung sowie dem Werkstoff in unmittelbarem Zusammenhang ab. Die Tabelle stellt nur einen groben Richtwert dar.

Diamantbindungssysteme

Das Diamantkorn wird mit folgenden Bindungstypen gebunden:

Sinterbindung

Mittels Druck und Temperatur wird in Graphitformen das Diamantkorn mit Metall-, Hartmetall- und Buntmetallpulvern gesintert.

Galvanikbindung

In einem galvanischen Bad wird um das Diamantkorn ein Mantel aus Nickel oder Chrom gebildet, der das Diamantkorn auf dem Träger hält. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß nur eine Schicht Diamanten aufgetragen werden kann.

Hochtemperaturgalvanik

Hier wird der Diamant galvanisch in Edelmetallspezialbindungen in mehreren Lagen nach einem Spezialgalvanikverfahren aufgetragen. Nachteil: etwas höherer Preis durch Edelmetall. Vorteil: es können höhere Diamantkonzentrationen eingesetzt werden und die Schneidleistung ist bei hoher Standzeit wesentlich verbessert. Gute Schneidleistung bei niederem Anpreßdruck.

Kunststoffbindung

Das Diamantkorn wird ähnlich wie bei den kunststoffgebundenen Honsteinen in Kunststoff eingebettet und durch Wärme und Druck abgebunden.

Keramische Bindung

Der Diamant wird wie bei den normalen keramischen Honsteinen gebunden und im Hochvakuum gebrannt, um eine Verbrennung des Diamantkornes zu vermeiden.

Der Porenraum und die Härte

Der Porenraum sowie die Härte der Diamanthonleisten werden durch die Sintertemperatur, die verwendeten Füllstoffe und die einzelnen Bestandteile der Bindung individuell für jedes Anwendungsproblem eingestellt.

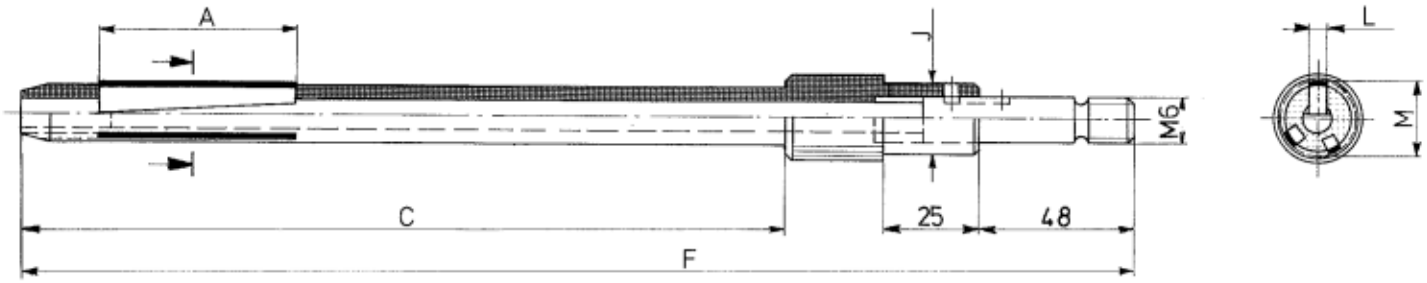
Einleistenhonwerkzeuge

orientieren sich weitgehend am speziellen Einsatzfall.

Schneidleisten-Länge
Führungsleisten-Länge
Arbeitsdurchmesser
Ausführung des Werkzeuganschlusses

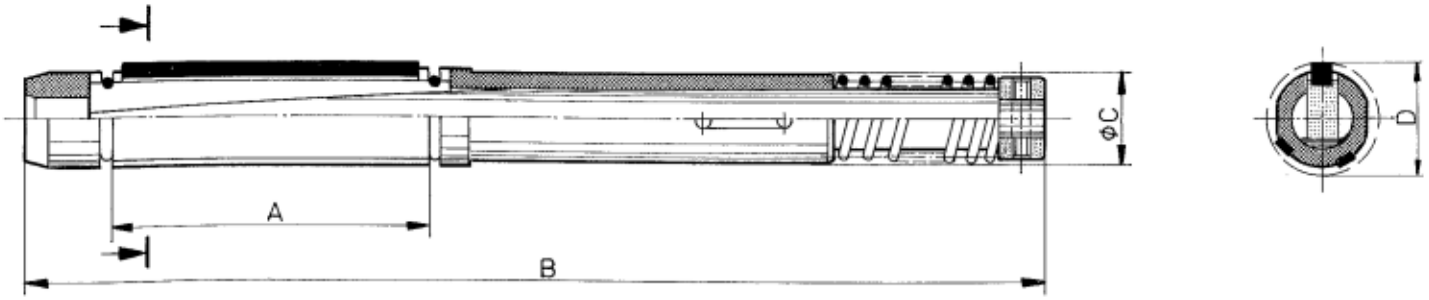
Hierzu ist in der Regel eine Werkstückzeichnung notwendig.

Hunger-Bezeichnung EHD-M

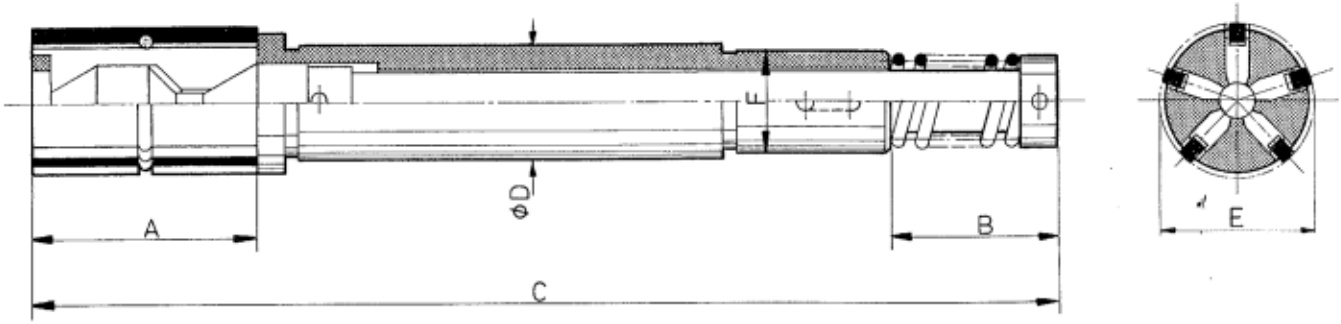


Ab Ø 8 mm auch als Sacklochhonahle

Hunger-Bezeichnung EHD-T

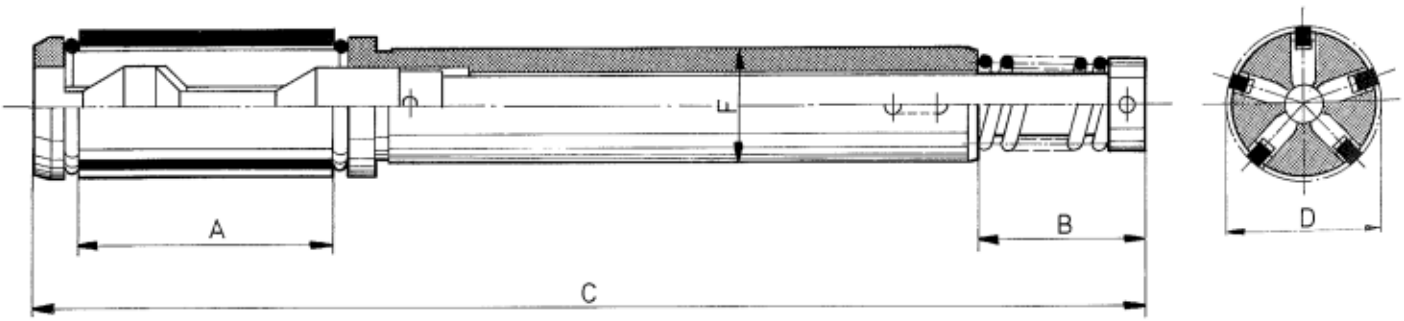


5-Leisten Sacklochhonwerkzeug SLHD



A mm	B mm	C mm	D Ø	E Ø	F Ø	zu honender Ø Fertigung	Maß vor dem Honen

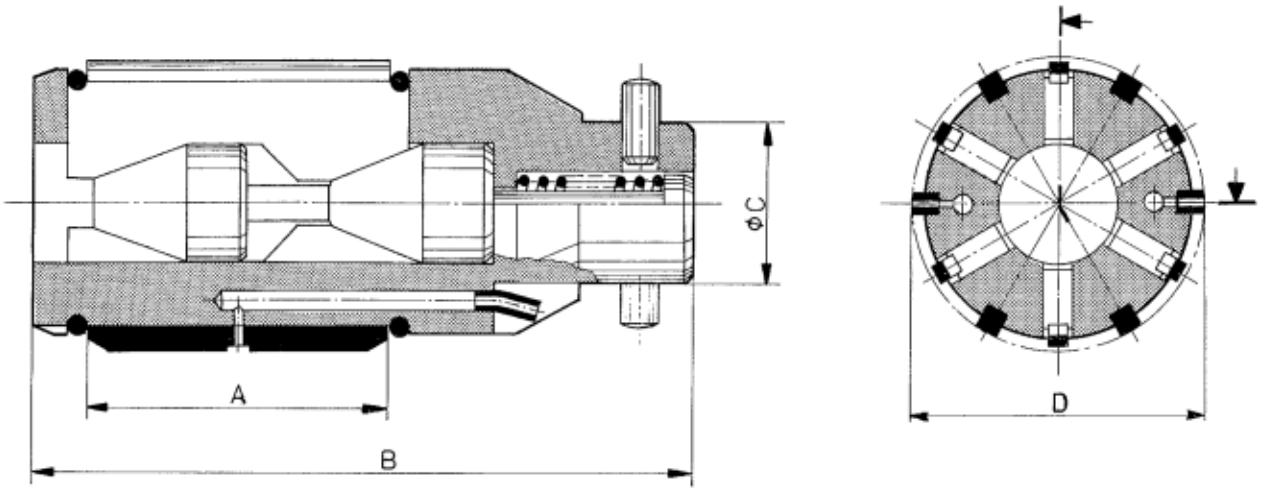
5-Leisten Durchgangshonwerkzeug DHD



A mm	B mm	C mm	D Ø	F Ø	zu honender Ø Fertigung	Maß vor dem Honen

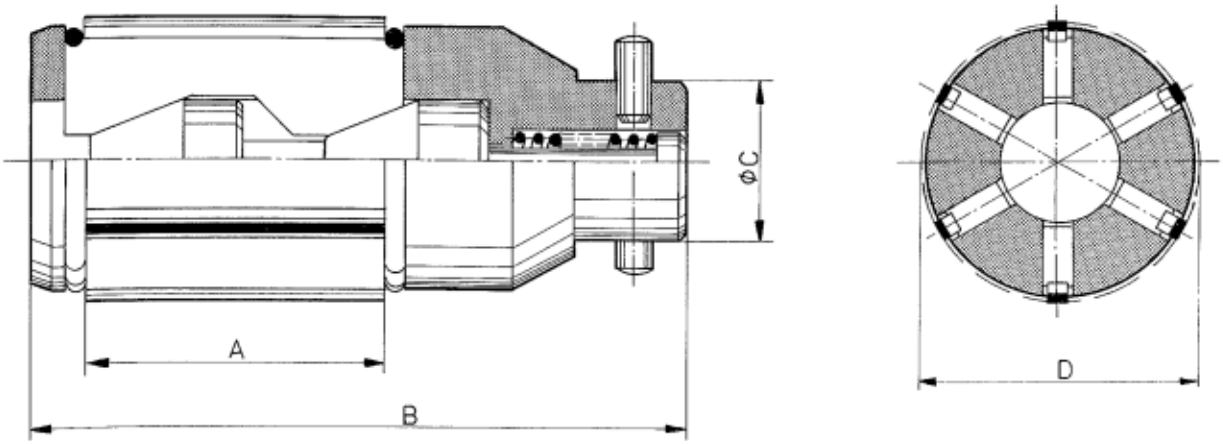
Zylinderbohrungshonwerkzeuge mit Luftmeßdüse und Stützleisten für Durchgangsbohrungen

Hunger-Bezeichnung DSL HW



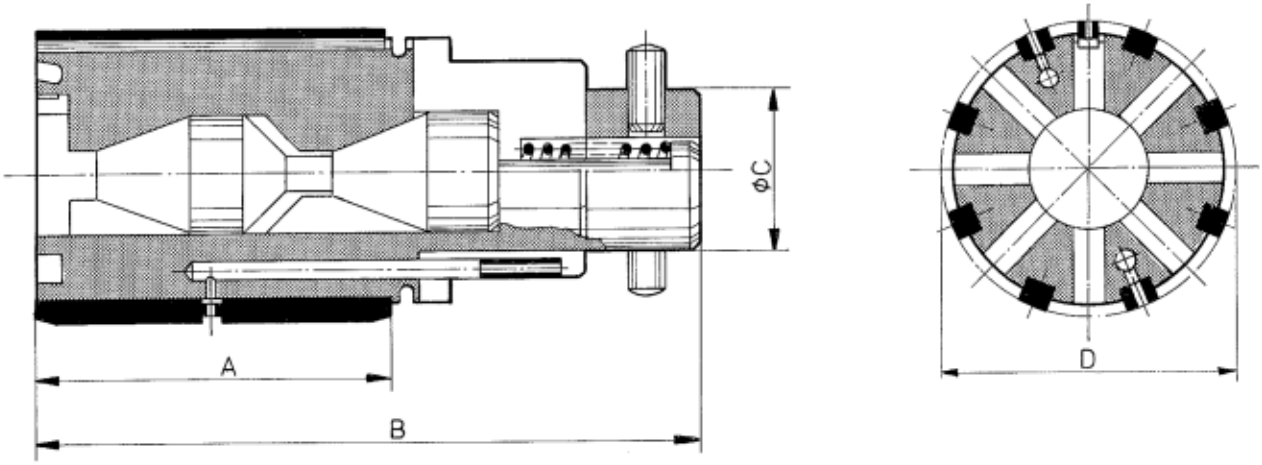
Zylinderbohrungshonwerkzeuge für Durchgangsbohrungen

Hunger-Bezeichnung DHW



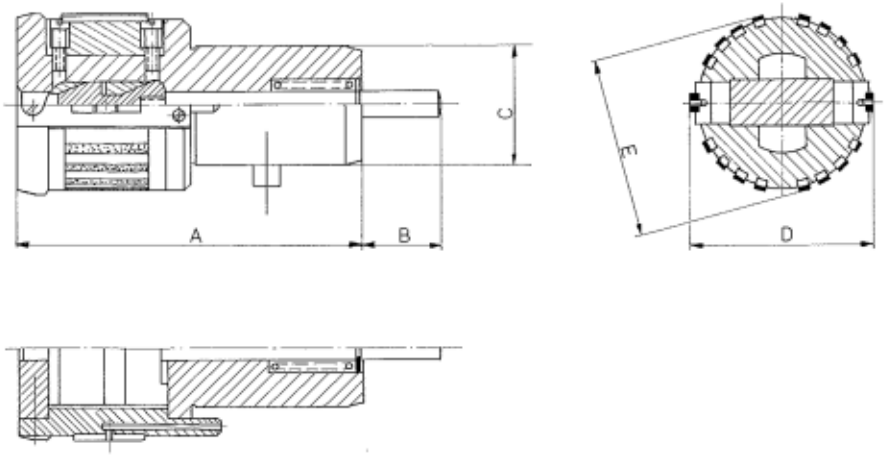
Zylinderbohrungshonwerkzeuge mit Luftmeßdüse und Stützleisten für Sacklochbohrungen

Hunger-Bezeichnung SSLHW



Schalenhonwerkzeug mit Luftmeßdüse

Hunger-Bezeichnung SALD

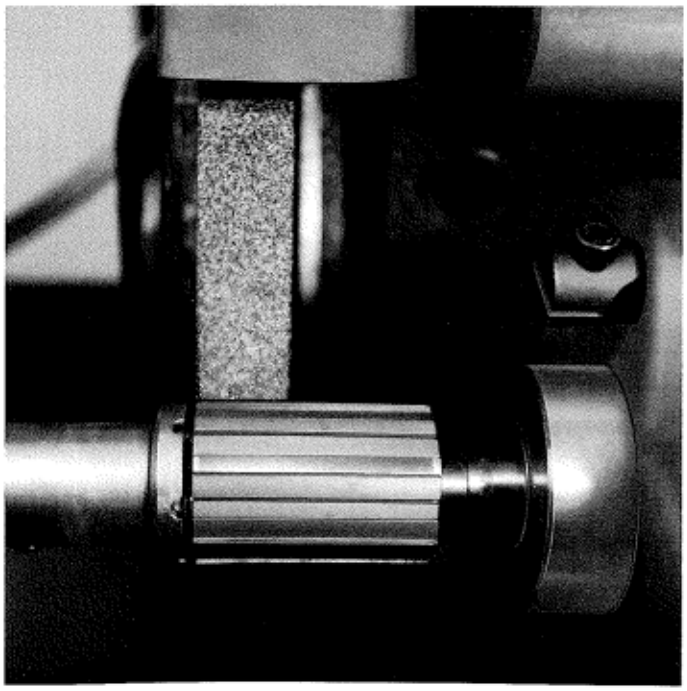


Bestücken von Honwerkzeugen mit Diamanthonleisten

Um mit den Diamantwerkzeugen optimale Ergebnisse zu erzielen, müssen die DIA-Leisten nach folgendem Schema auf die Honahle aufgelötet und überarbeitet werden: Gründliches Reinigen des Honsteinträgers und der Diamantleiste. Verzinnen der beiden Flächen mit Lötzinn. Erwärmen mit nicht allzu heißer Flamme und unter Zusammendrücken löten. Beachten, daß die numerisch bezeichneten Halter wieder in die richtigen Nuten eingesetzt werden. Einbinden der auf den Hondurchmesser gespreizten DIA-Leisten mit Draht in den Nuten für die Rückholfeder, damit diese fest gegen den Aufweitkonus gedrückt werden. Überschleifen der DIA-Honleisten mit SCG-Scheiben. Die Honwerkzeuge sind nun einsatzbereit.

Diamantgröße		**Schleifscheiben – Schleifkorngröße**
D 10 – D 60	=	Korn 280 – 400
D 70 – D 120	=	Korn 100 – 240
D 150 – D 250	=	Korn 46 – 90

Härte der Scheibe:	ca. Jot
Kühlmittel:	Wasser
Schnittgeschwindigkeit:	1–2 m/sec.



Überschleifen der Diamanthonahle

Aufrauhen der DIA-Leiste auf Träger

Schneiden die DIA- resp. CBN-Honleisten nicht mehr (stumpf), so werden sie mit nassem feinkörnigen (siehe Körnungen der Scheiben) Schleifkorn auf einer ebenen Stahlplatte aufgerauht.

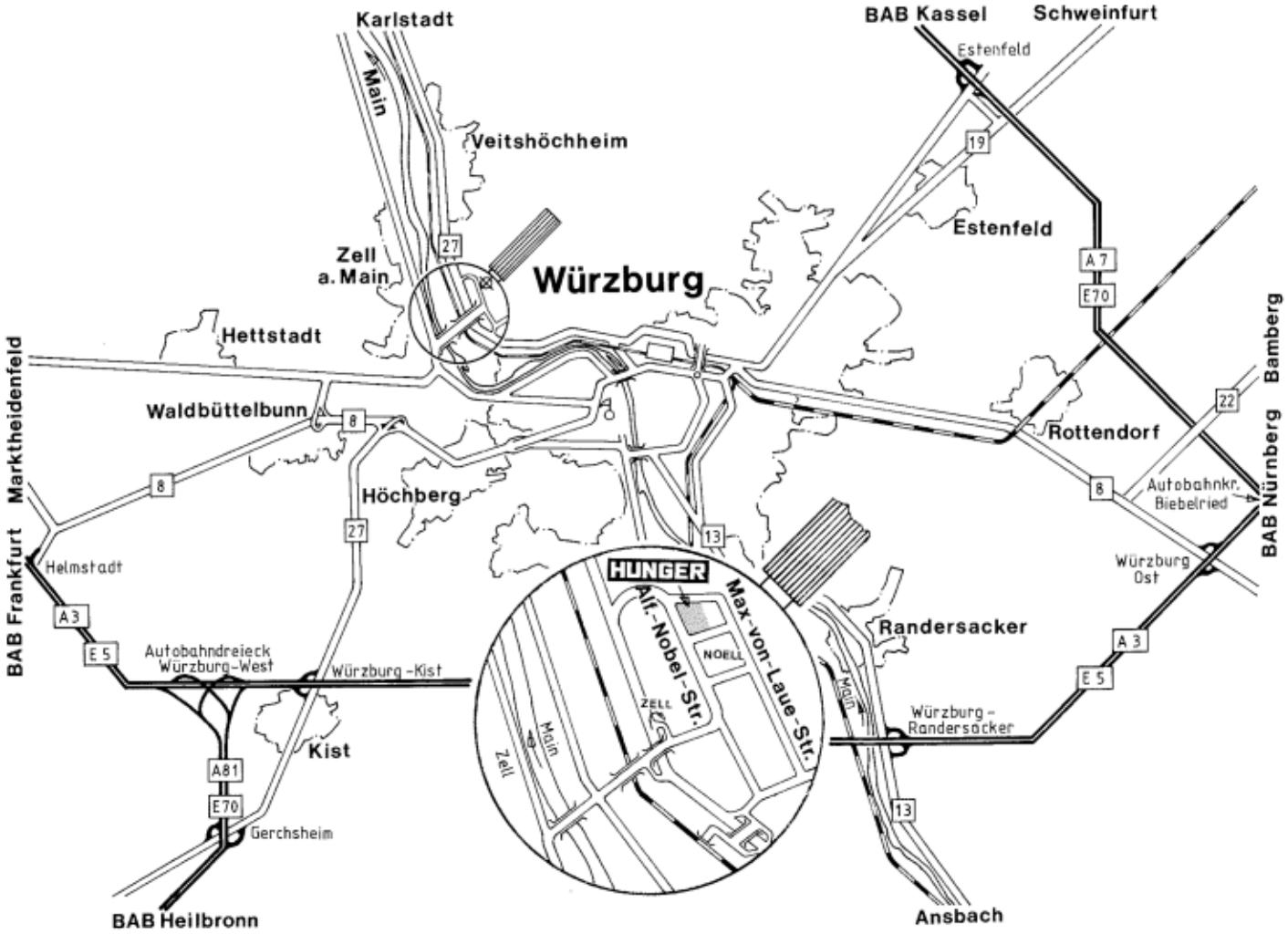
So finden Sie uns:

Aus Richtung Frankfurt A3. Nürnberg A3 oder Heilbronn A81:

Ausfahrt Würzburg – Kist – Auf B 27 Richtung Würzburg – Beim Anschluß zur B 8 nach Marktheidenfeld abbiegen – Waldbüttelbrunn nach Zell am Main – Vor Zell am Main rechts über den Main – der Vorfahrtsstraße folgen.

Aus Richtung Kassel A7:

Ausfahrt Estenfeld – Richtung Würzburg – In Würzburg der Beschilderung Karlstadt B 27 folgen – Nach Würzburg Ausfahrt Zell am Main / Industriegebiet – links abbiegen – der Vorfahrtsstraße folgen.



Diamant-Honleisten

DIA- oder CBN-Honleisten haben bis heute ein sehr weites Einsatzgebiet gefunden. Mit kurzen Honleisten werden die sogenannten überquadratischen Bohrungen bearbeitet, z. B. Pleuel oder Zahnräder. Für die häufigsten Bearbeitungsfälle kömmen Normallängen in Betracht, z. B. bei Motorenzylinderbohrungen.

Nutzen Sie unsere Erfahrung im Bereich individueller Entwicklung und Fertigung.

Unsere Honleisten garantieren:

- optimale Bindungen,
- absolute Formgenauigkeit,
- beste Spanleistung,
- gezielt erreichbare Oberflächengüte
- Standzeiten mit 4.000 – 40.000 Bohrungen/Stück

Diamant-Werkzeug

Unser Leistungsprogramm für Werkzeuge umfaßt:

Diamanthonwerkzeuge mit und ohne Luftdüsensteuerung (Meßfallkalibersteuerung) für sym. und asym. Leistenanzahl, Ringschalenwerkzeuge, Schalenwerkzeuge, Einleistenwerkzeuge, Honschäfte, Hondorne, Stufenhondorne.

Nutzen Sie unsere Spezialisierung im Bau von Sonderwerkzeugen:

Nur durch die Gewährleistung individueller, anwendungsgerechter Beratung und dadurch möglicher optimaler Gestaltung des von Ihnen benötigten Sonderwerkzeuges haben Sie die Sicherheit gleichbleibender Qualität Ihrer Werkstücke.

Anwendungsgebiete für Honsteine in keramischer und Kunstharz-Bindung

Standardhonsteine

Universalhonsteine zum Außen- und Innenhonen (Stähle von 100 – 800 N/mm² Festigkeit)

Vorhonen: EKW 100 F7 ke/0090 S
HEKW 100 G8 ke/0125 S

Fertighonen: EKW 320 D 11 ke/0096 S

Universalstein auch zum Honen von hochlegierten Stählen bis 2000 N/mm² Festigkeit

Chrom- und aust. Materialien

Vorhonen: EKW (SP) 90 F ke/0053 S

Fertighonen: EKW 320 D 11 ke/0096 S

Spezialhonsteine (Werkstofforientiert):

Werkstoff:	Honsteinqualitäten:
Stähle Zugfestigkeit 100 – 500 N/mm² St 10, TSt 10, WUSt 12, USt 12-14 R RSt 14 ... ST 34-42 geschweißt, SMnPb 20-23 kaltzähe Stähle	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 80 R HP/3000 EKW 240 R HP/5000 NK 400 O HP/5020 HEKW 100 G 8 ke/0125 S
Stähle Zugfestigkeit 500-700 N/mm² ST 52-70, St 54,4-55,4 gezogen, 15-21 CrMoV, C 10-035, CK 35-CK 45 x 7-13, Cr 13-17 Automatenstähle, 15-35 S 20, Nitrierstähle nicht vergütet,	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 80 R HP/3000 HEKW 100 G 8 ke/0125 S
Stähle Zugfestigkeit 700-1000 N/mm² 24 CrMoV 52-58, X12-40, MnCr 15-22, EC 30-80, Ct 35-CF 70, X20-X9 CrNiMo, C 45-C 70, Edelstähle Automatenstähle 40-60S20	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW (SP) 90 F ke/0053 S EKW 240 D 10 ke/0097 S HEKW 100 G 8 ke/0125 S
Stähle Zugfestigkeit 900-2000 N/mm² EC 80-EX 100, 15-40 CrNi, 22-39 CrMoV, 34-50 CrMo, Einsatzstähle C 75-120, Edelstähle, leg.-WZ-Stähle, Siliciumstähle wie X 250 CoCrW453	EKW (SP) 90 F ke/0053 S EKW 240 D 10 ke/0097 S EKW 320 D 11 ke/0096 S Serienfertigung: CBN
Stahlguß (hohe Härten) Nichtrostender Stahlguß mit Cr, Mo, Ni..... vergütet u. geglüht, hitzebeständiger Stahlguß mit hohem Si-Gehalt, Stahlguß m. Oberflächenhärtung	EKW (SP) F ke/0053 S EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S
Außenhonen – weicher Werkstoff –	EKW 100 F 7 ke/0090 S EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 80 R HP/3000 HEKW 100 G 8 ke/0125 S
Außenhonen – harter Werkstoff – gehärtet, bzw. nitriert, Edelstähle	EKW 320 D 11 ke/0096 S EKW 600 D 10 ke/0099 S EKW 800 D 10 ke/0100 S

Ersatzteile

Wir fertigen Ersatzteile und Werkzeuge nach Ihren technischen Angaben und Zeichnungen.

Nutzen Sie unseren Service zu Ihrem Vorteil:

- individuelle Bedarfsanalysen
- Anwendungsberatung
- Versuchsfelder auf Anfrage
- kleine Fertigungslose
- kürzeste Lieferfristen

Die HUNGER-Gruppe – Ihr Partner für komplexe Lösungen

Hydraulik
Walter Hunger KG
Hydraulikzylinderwerk
Rodenbacher Straße 50
D-97816 Lohr am Main
Tel. (0 93 52) *5 01-0 · Tx. 689419
Telefax (0 93 52) 5 01-1 06

Maschinen
Hunger Maschinen GmbH
Alfred-Nobel-Straße 26
D-97080 Würzburg
Tel. (09 31) 9 00 97-0 · Tx. 68834
Telefax (09 31) 9 00 97-30

Dichtungen
Hunger DFE GmbH
Dichtungs- und Führungselemente
Alfred-Nobel-Straße 26
D-97080 Würzburg
Tel. (09 31) 9 00 97-0 · Tx. 68834
Telefax (09 31) 9 00 97-30

Schleifmittel
Hunger Schleifmittel GmbH
Alfred-Nobel-Straße 26
D-97080 Würzburg
Tel. (09 31) 9 00 97-0 · Tx. 68834
Telefax (09 31) 9 00 97-30

Fahrzeugbau
Hunger GmbH & Co.
Werke für Fahrzeugbau und Mobilhydraulik
Chemnitzer Straße 61 a
D-09669 Frankenberg
Tel. (03 72 06) 33 43 · Telefax (03 72 06) 33 48

Hydraulics USA
Hunger United States
Special Hydraulic Cylinders Corp.
63 Dixie Highway
Rossford (Toledo), OH 43460
Tel. (4 19) 666-4510 · Tx. 8104421671
Telefax (0 01) (4 19) 6 66-98 34

HUNGER Schleifmittel
EIN UNTERNEHMEN DER HUNGER-GRUPPE

Hunger SMG GmbH
Postfach 58 60 · D-97008 Würzburg
Telefon (09 31) 9 00 97-0
Telex 68834
Telefax (09 31) 9 00 97-30

D