

Sie wollen **Genauigkeit**? Vertrauen Sie **HSS**

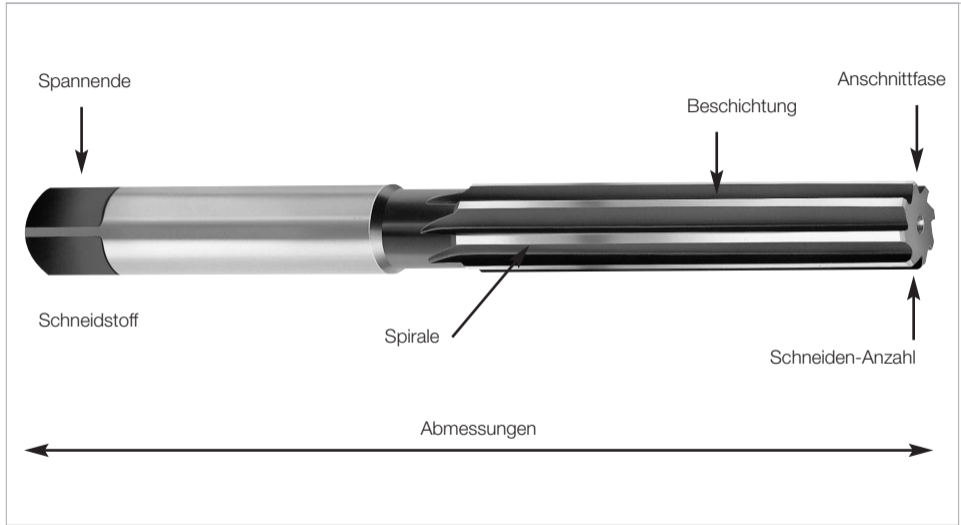
REIBEN

REIBWERKZEUGE

- 2 Reibwerkzeuge im Detail
- 3 Welcher Schnellstahl für maximale Leistung ?
- 4 PVD-Beschichtungen für höchste Leistungen
- 5 Bezeichnungen und Begriffe
- 6 Wahl des richtigen Werkzeugs
- 7 Wahl der richtigen Anschnittwinkel
- 8 Anzahl der Schneiden und Bohrungsqualität
- 9 Abmessungen und Toleranzen
- 10 Schaftausführungen für Reibwerkzeuge

DER REIBPROZESS

- 11 Die Grundlagen des Reibens
- 12 Bohrungs-Qualität und Prozessablauf
- 13 Typische Schnittgeschwindigkeiten
- 14 Vorschübe
- 15 Kühlung
- 16 Verschleißarten
- 17 Lösungen für Schwierigkeiten



HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

Sie erreichen die höchste Leistung mit HSS-PM-Reibwerkzeugen

HSS

- Vornehmlich für Handreibahlen
- Für weiche Stähle, Gusseisen und Nichteisenmetalle

HSS-E 5% Kobalt

- Übliche Wahl

HSS-E 8% Kobalt

- Für hohe Produktivität
- Für harte Stähle, warmfeste Stähle und Titan-Legierungen

HSS-PM (Pulvermetallurgie)

- Hohe Leistungen
- Lange Standzeiten

Manganstahl

ERFOLGSGESCHICHTE

Anwendung
Werkzeug
Schnittdaten
Vorteile

- Reiben einer Bohrung $\varnothing 9.27$ mm in eine Automobil-Pleuelstange
- PVD-TiN-beschichtetes HSS-PM 10,5 % Co-Reibwerkzeug
- v_c 21 m/min, v_f 245 mm/min, f_z 0,068 mm
- **Dreifache Standzeit** bei 3000 Bohrungen (im Vergleich zu 1000 Bohrungen mit einem TiN-beschichteten Hartmetall-Reibwerkzeug)

HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

Für maximale Leistung von Beschichtungen verwenden Sie HSS-PM als Substrat

TiN Gold

- Herkömmliche PVD-Beschichtung für allgemeine Anwendungen
- Für Genauigkeits-Reiben in Stählen, Nichteisenmetallen und Kunststoffen

TiAlN oder TiAl CN Schwarz-violett

- Hochleistungs-PVD-Beschichtung
- Für das Reiben von Großserien-Teilen aus allen Werkstoffen
- Wirkt als Temperatur-Barriere

MoS₂ Grau-schwarz

- Reduziert Reibung und verhindert Anklebungen
- Für Feinreiben von schwierigen Materialien, wie z.B. Aluminium- und Titan-Legierungen

Stahlbleche

ERFOLGSGESCHICHTE

Anwendung

Werkzeug

Vorteile

- Reiben einer Bohrung Ø 8 mm, H 7 in 4 hartgelöteten und beschichteten Stahlblechen
- PVD-TiN-beschichtetes HSS 5 % Co – Reibwerkzeug mit spezieller Geometrie
- **Zehnfache Standzeit** bei 2735 Teilen (im Vergleich zu 250 Teilen mit einem unbeschichteten Reibwerkzeug)

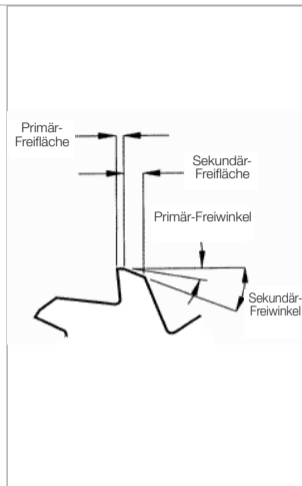
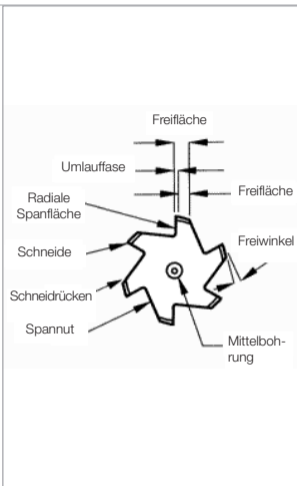
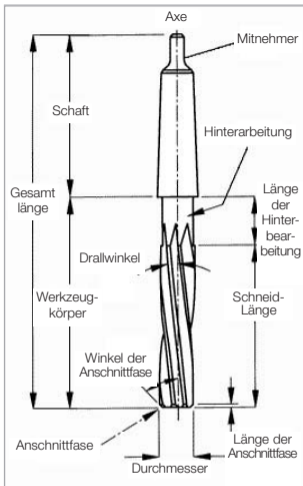
**EIN REIBWERKZEUG
WIRD DEFINIERT**

*Englisch:
a reamer*

*Französisch:
un alésoir*

*Italienisch:
un alesatore*

*Spanisch:
un escariador*





Kernbohrer

- Ein Bohrloch zylindrisch machen
- Für weniger genaue Bohrungen oder Vorbohren vor dem Reiben



Fronttreibahle

- Für kurze Bohrungen



Maschinen-Reibahle mit geraden Spannuten

- Übliche Wahl



Maschinen-Reibahle mit Linksdrahl

- Für gute Bohrungs-Rundheit und - Qualität
- Bevorzugte Ausführung für Durchgangs-Bohrungen (die Späne werden in Richtung Bohrungsende abgeführt)



Kegel-Reibahlen

- Für konische Bohrungen



Verstellbare Reibahlen

- Verstellbarer Durchmesser
- Für weniger genaue Bohrungen



Verstellbare Reibahlen mit austauschbaren Messern

- Allgemeine Anwendung



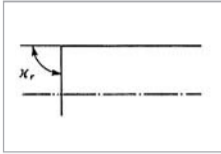
Aufsteck-Reibahlen

- Für große Bohrungs-Durchmesser
- Vornehmlich für Reparaturbetriebe



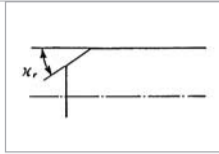
HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

Für eine bessere Bohrungsqualität ist ein kleiner Ansnittwinkel zu empfehlen



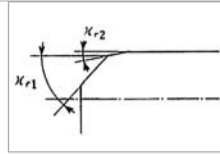
Kein Ansnittwinkel (90°-Winkel)

- Für Grundlochbohrungen (Sacklöcher)
- + Verbesserte Bohrungslage
- Verringerte Produktivität (geringer Vorschub)
- Verringerte Oberflächengüte



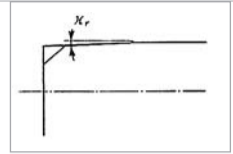
45°-Ansnittwinkel

- Allgemeine Anwendung
- Vielseitig verwendbar



Doppelter Ansnittwinkel 45° und 8°

- Für Durchgangsbohrungen
- + Verbesserte Oberflächengüte

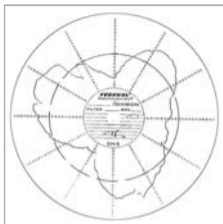


8°-Ansnittwinkel

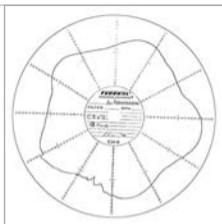
- Für feine Endbearbeitung
- + Für hochqualitative Bohrungen

HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

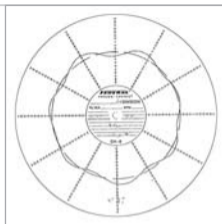
Die Abmessungen und Toleranzen eines Reibwerkzeuges hängen von den Abmessungen und Toleranzen der Bohrung ab.



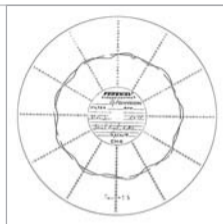
**Rundheit mit
Zweischneiden-
Reibahle**



**Rundheit mit
Vierschneiden-
Reibahle**



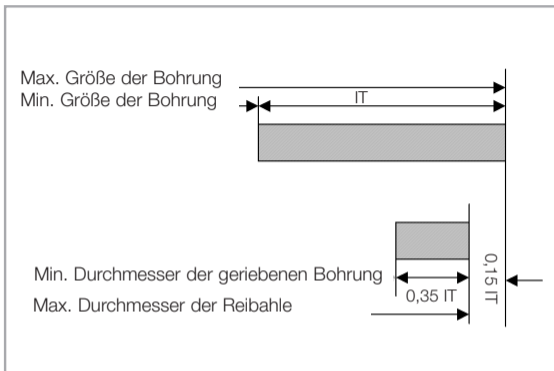
**Rundheit mit
Sechsschneiden-
Reibahle**



**Rundheit mit
Achtschneiden-
Reibahle**

HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

*Für verbesserten
Vorschub und
Bohrungs-Rundheit
sind mehr Schneiden
die richtige Wahl*



$$d_{\min} = D_{\max} - 0,35 IT$$

$$d_{\max} = D_{\min} - 0,15 IT$$

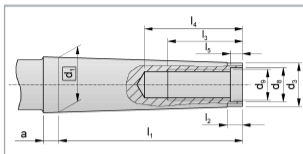
d = Reibahlen-Durchmesser

D = Bohrungs-Durchmesser

IT = Bohrungs-Toleranz

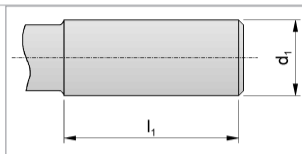
HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

Verwenden Sie einen Pendelhalter, um Probleme beim Fluchten zwischen Bohrung und Spindel auszugleichen



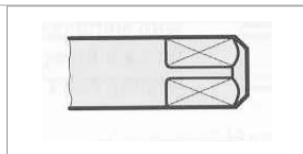
Morsekegelschaft

- Früher die erste Wahl



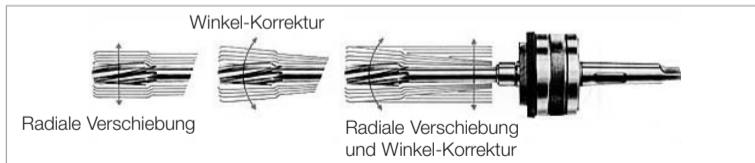
Zylinderschaft

- Der meist verwendete Schaf + Verfügbar mit großen Längen, um große Flexibilität zu erreichen und Probleme beim Fluchten zu beseitigen + Verfügbar mit kurzen Längen für den Einsatz auf hochgenauen Maschinen oder in Pendelhaltern



Vierkantschaft

- Für Handreibahlen



Pendelhalter



- Reiben ist ein Zerspanungsvorgang für die Vergrößerung und Endbearbeitung von Bohrungen mit genauen Abmessungen: das Reibwerkzeug rotiert und bewegt sich in axialer Richtung und erzeugt Späne mit gleichbleibender Dicke.
- Beim Reiben ist das Werkstück die hauptsächlichste Unterstützung während der Zerspanung.
- Die Bohrungsqualität hängt von den Anschnittwinkeln ab.

HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS ϕ = *Rundheit**IT = Bohrungs-Toleranz**R_a = Rauigkeit* $\phi > 0,1 \text{ MM}$
IT 8-9

1. Konventioneller Bohrer
 $\phi \pm 0,2, IT11$

2. Kernbohrer
IT8-9, R_a 3,2
oder eine Reibahle mit Spirale
IT8, R_a 1,6

 $\phi > 0,1 \text{ MM}$
IT < 8

1. Konventioneller Bohrer
 $\phi \pm 0,2, IT11$

2. Kernbohrer
IT8-9, R_a 3,2

3. Reibahle mit einem kleinen Drallwinkel und 45° Anschnittwinkel
IT7, R_a 1,6
oder eine Reibahle mit großem Drallwinkel und doppeltem Anschnittwinkel
IT6, R_a 0,8

 $\phi < 0,1 \text{ MM}$
IT 8-9

1. Stufenbohrer und selbstzentrieren der Bohrer
 $\phi \pm 0,1, IT11$

2. Kernbohrer
IT8-9, R_a 3,2

 $\phi < 0,1 \text{ MM}$
IT 7

1. Stufenbohrer und selbstzentrieren der Bohrer
 $\phi \pm 0,1, IT11$

2. Kernbohrer
IT8-9, R_a 3,2

3. Reibahle mit kleinem Drallwinkel und 45° Anschnittwinkel
IT7, R_a 1,6

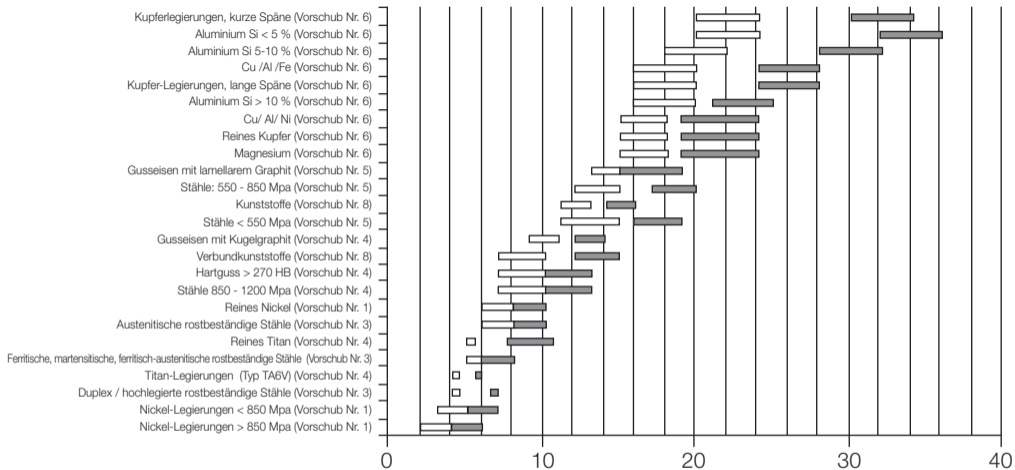
 $\phi < 0,1 \text{ MM}$
IT 6

1. Stufenbohrer und hochwertiger selbstzentrieren der Bohrer
 $\phi \pm 0,05, IT10$

2. Kernbohrer
 $\phi \pm 0,025 IT8$

3. Reibahle mit einem großen Drallwinkel und doppeltem Anschnittwinkel
IT6, R_a 0,8

- Unbeschichtete HSS-Reibahle
- PVD-beschichtete HSS-Reibahle



Schnittgeschwindigkeit in m/min

Reibbahlen Ø mm	Vorschub-Spalte Nr.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	F (mm/U)								
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000



HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

Verwenden Sie ein hochwertiges Kühlmittel, um die Bohrungs-Qualität zu verbessern und Spanverschweißungen zu vermeiden

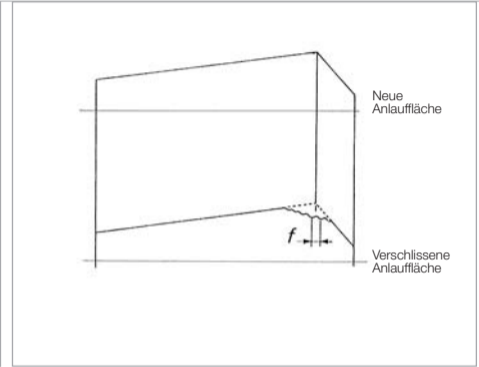
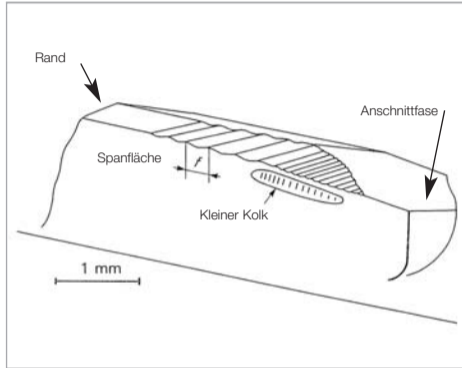


Vorteile von Reibahlen mit Kühlmittelbohrung und Hochdruck-Kühlung:

- tragen zur Vermeidung von Spanverschweißungen bei
- verhindern schädliche chemische Reaktionen, die bei hohen Temperaturen auftreten
- verlängern Standzeiten
- ermöglichen höhere Schnittgeschwindigkeiten
- verbessern die Oberflächengüte

HINWEIS DES WERKZEUGHERSTELLERS

Verwenden Sie einen Pendelhalter, um Probleme beim Fluchten von Bohrung und Spindel auszugleichen



Typische Verschleißarten an Reibahlen sind

- verschleiß an der Anlauffläche der Anschnittfase
- kleiner Kolkverschleiß auf der Spanfläche
- verschleiß am Rand

Problem	Ursachen	Lösungen
Bohrung mit Übermaß	Fluchtprobleme. Reibahle ist nicht anwendungsgerecht.	Fluchtprobleme beseitigen oder Pendelhalter verwenden.
Konische Bohrung	Fluchtproblem.	Fluchtprobleme beseitigen oder Pendelhalter verwenden.
Zu kleine Bohrung	Verschlossene Reibahle. Reib-Bereich zu klein.	Wiederaufbereitung. Reib-Bereich vergrößern.
Bohrung nicht zylindrisch, zeigt Rattermarken	Konzentritäts- und Fluchtprobleme.	Pendelhalter verwenden.
Mangelhafte oberflächenbearbeitung	Reibahle ist nicht anwendungsgerecht. Ungeeignete Schnittdaten. Unzureichende Kühlung.	Konzentrität und Schnittdaten prüfen. Mehr Kühlmittel zuführen oder eine Reibahle mit Kühlmittelbohrung verwenden.
Einkerbungen in der Bohrung, "Vorschubmarkierungen"	Unterschiedliche Höhen der Schneiden. Aufbauschneiden.	Konzentrität der Anschnitt- und Umfangsfasen prüfen. Schnittgeschwindigkeit verringern.

