DR. KAISER
präzision durch diamant

ABRICHT-
SPINDELSYSTEME

INHALT

4 CNC-ABRICHTEN
MIT FORMROLLEN

5 SPINDELTECHNIK
VON DR. KAISER

6 SPINDELN
FÜR KLEINE UND GROSSE SCHLEIFSCHEIBEN

8 SPINDELN
FÜR DAS EINSTECHABRICHTEN

10 PROZESSÜBERWACHUNG
SENSOREN BEHALTEN DEN ÜBERBLICK

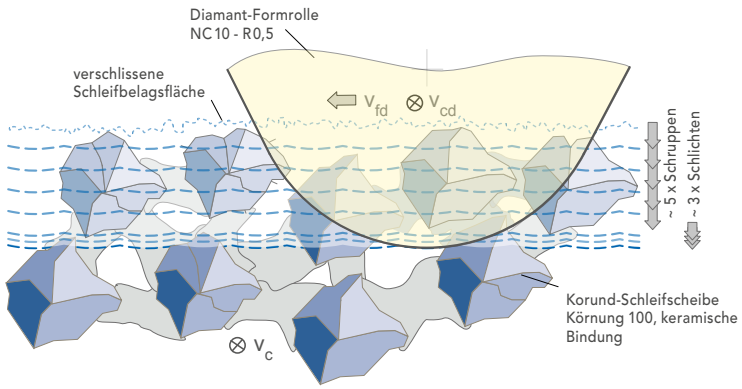
11 STEUERUNGSTECHNIK
EINFACHE EINBINDUNG

12 ZUBEHÖR UND OPTIONEN
ALLE KOMPONENTEN FÜR EIN SYSTEM

13 SERVICE
ALLES AUS EINER HAND

14 TECHNISCHE HINWEISE
FACHGERECHTER UMGANG MIT SPINDELN

CNC-ABRICHTEN MIT FORMROLLEN



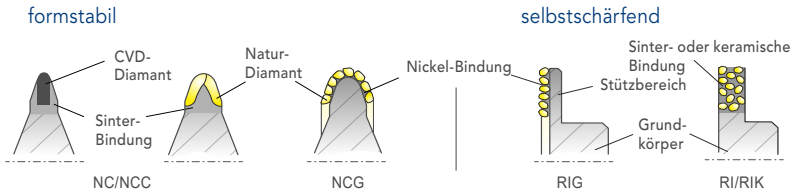
KONVENTIONELLE SCHLEIFSCHEIBEN

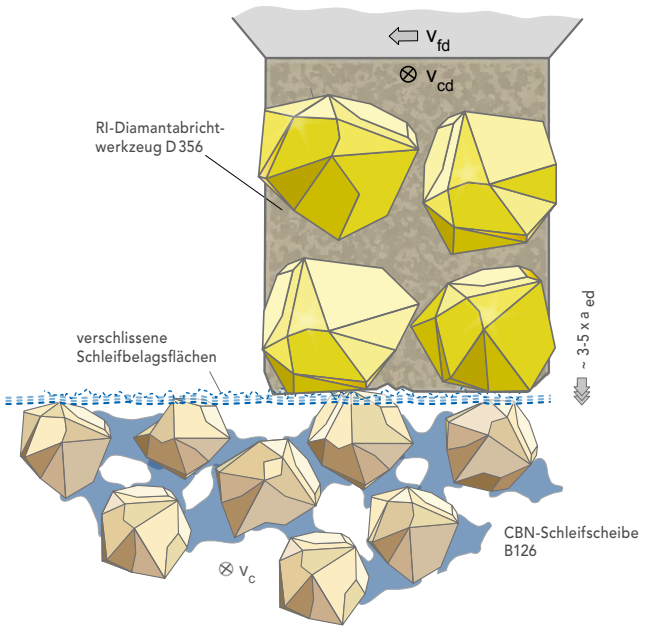
Korund in seinen unterschiedlichen Modifikationen ist das am häufigsten eingesetzte Schleifmittel. Während des Abrichtens mit rotierendem Diamantwerkzeug wird – abhängig von der Schleifkorngröße – etwa eine Kornlage aus dem Schleifbelag entfernt, um eine frische Schleifscheibentopographie ohne Zusetzungen durch Späne mit der geforderten Profilgenauigkeit zu erhalten. Die einzelnen Abrichtbeträge liegen wegen der hohen Werkzeugbelastung beim Schruppabrichten bei zwei bis maximal vier 1/100 mm. Beim anschließenden Schlichtabrichten mit Einzelzustellbeträgen von ca. 0,01 mm kann gezielt die notwendige Schleifbelagstopographie und Profilgeometrie eingestellt werden.

Für diese Schleifscheiben werden i.d.R. formstabile Formrollen in unterschiedlichen Diamantierungen – in einigen Fällen auch selbstschärfende Werkzeuge – eingesetzt.

Zum Erreichen eines guten Abrichtergebnisses ist die richtige Auslegung des Abrichtspindelsystems eine wichtige Voraussetzung.

AUSFÜHRUNGSVARIANTEN

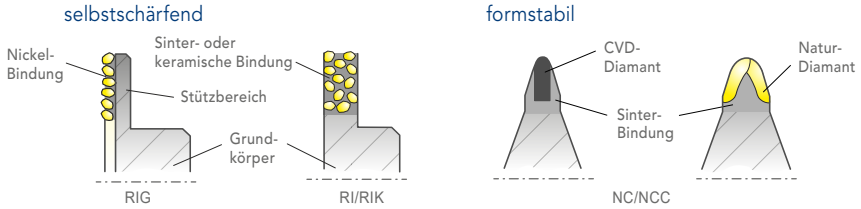




CBN- UND DIAMANT-SCHLEIFSCHEIBEN

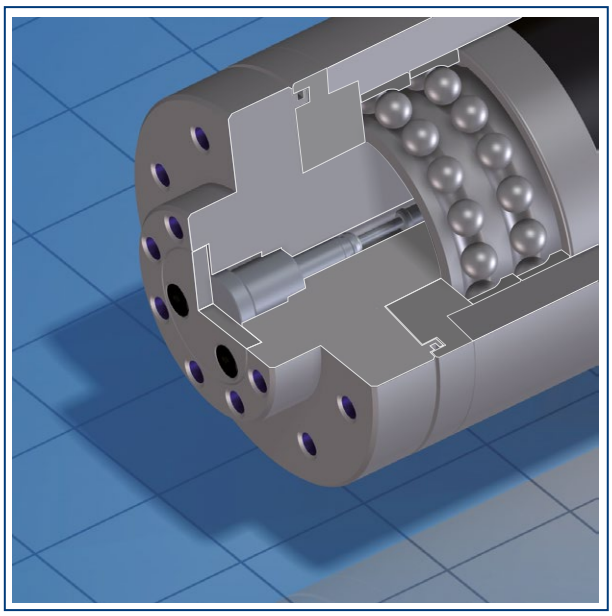
Hochharte Schleifscheiben in CBN- oder Diamantausführung werden mit Einzelzustellbeträgen im Bereich von 3-5 µm abgerichtet. Aufgrund der hohen Härte von CBN werden zumeist selbstschärfende Abrichtwerkzeuge eingesetzt. Dafür ist ein genaues Positionieren und Anfahren der Abrichtwerkzeuge am Schleifbelag notwendig. Anschnittsensoren übermitteln das Erstkontaktsignal an die Steuerungseinheit der Spindel oder die Maschinensteuerung. Die Spindeln sind für hohe Drehzahlen und damit für keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben ausgelegt. Eine hohe statische und dynamische Steifigkeit durch spezielle Lageranordnungen garantiert beste Abrichtergebnisse. Prozessüberwachende Sensorik und weitere Funktionen sind optional integrierbar.

AUSFÜHRUNGSVARIANTEN



ALLES AUS EINER HAND

Das CNC-gesteuerte Abrichten ist als das flexible Abrichtverfahren heute in der Klein- und Serienfertigung gleichermaßen anzutreffen. Die Vielzahl an möglichen Schleifoperationen und -prozessen macht ein abgestimmtes Spindelprogramm notwendig.
CNC-Abrichten von kleinen Schleifkörpern oder großen Schleifscheiben aus konventionellen Schleifmitteln, CBN oder Diamant, Einstechabrichten von der Wälzschleifschnecke bis zur Turbinenschaufelanwendung, Integration in Neumaschinen oder die Umrüstung bestehender Maschinen auf rotierendes Abrichten: DR. KAISER liefert Ihnen das richtige Abrichtspindelsystem.
Als Systemlieferant für den Schleifprozess arbeiten unsere Experten aus den Fachbereichen Schleifscheibe, Abrichtwerkzeug, Werkstückführung und Abrichtspindelsystem für Ihre optimale Lösung.



Leerhub-reduzierung

Hüllkurven-überwachung

Kollisions-überwachung

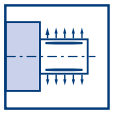
Temperatur-überwachung

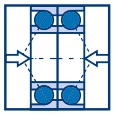
Drehzahl-überwachung

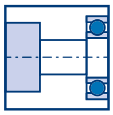
Drehzahl-regelung

CNC-Einbindung

Sperrluft-technologie


Hydrodehn-spanntechnik


erhöhte Steifigkeit


Gegenlager-system

Wasser-kühlung

Fein-wuchtung

Energie-rückführung

VORZÜGE DER ABRICHTSPINDELN

Abrichtspindeln von DR. KAISER sind in vielfältigen Varianten erhältlich und lassen sich an die jeweiligen Prozessbedingungen optimal anpassen. Aus den unterschiedlichen Prozessanforderungen ergeben sich eine Reihe von Merkmalen, die für das gesamte Spindelprogramm gültig sind:

- Einfache Montage in neue und vorhandene Maschinen
- Adaptive Sensorik für Ihre Anforderungen
- Kompakte Abmessungen
- Stabile Fixierung durch spezielle Klemmhaltersysteme
- Hoher Drehzahlbereich für Gleich- und Gegenlaufabrichten
- Sperrluftsysteme inkl. Luftaufbereitung
- Wartungsfreie Lagerungen
- Bestmögliche Rund- und Planlaufeigenschaften
- Hohe Steifigkeiten für hochgenaues Abrichten
- Systemlösungen für Ihre Abrichtaufgaben durch unser umfangreiches Abrichtwerkzeugprogramm

OPTIONEN IM BAUKASTENSYSTEM

Erfahrung führt zu optimierten Lösungen: Ihr Prozess definiert die Anforderungen an das Spindelsystem – wir integrieren sie:

- Anschnitterkennung (AE-Sensor)
- Temperatursensor
- Ist-Drehzahlerfassung und -regelung
- Energierückführung
- Hydrodehnspannung des Werkzeugs
- Feinstwuchten von Spindel und Werkzeug

SPINDELN
FÜR KLEINE SCHLEIFSCHEIBEN

OPTIONALE AUSSTATTUNGEN

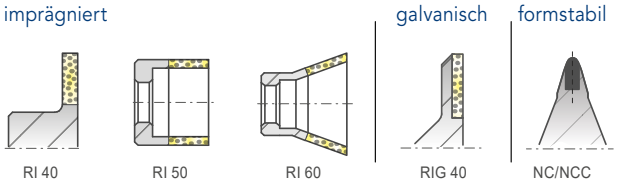
Das Baukastensystem macht es möglich: wir integrieren die für Ihre Anforderungen notwendige Sensorik und Systemoptionen. Details finden Sie auf den Seiten 10 - 12.

HOHE DREHZAHLEN

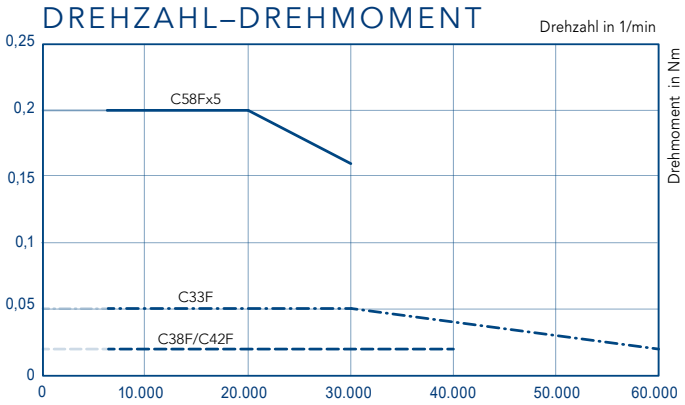
Innenschleifkörper arbeiten mit hohen Drehzahlen. Um die notwendigen Geschwindigkeitsverhältnisse zwischen Abrichtwerkzeug und Schleifscheibe während des Abrichtens zu ermöglichen, sind daher schnelllaufende Abrichtspindeln erforderlich. Für die vielfältigen Abrichtaufgaben ist eine Reihe angepasster Spindeln unterschiedlicher Geschwindigkeits- und Leistungsbereiche verfügbar. Die meisten DR. KAISER Spindeln lassen sich adaptiv mit Sensortechnik ausrüsten, um somit den Abrichtprozess zu optimieren und ihn wirtschaftlich zu gestalten.

STANDARD-WERKZEUGE: DER SCHNELLE WEG ZUM SYSTEM

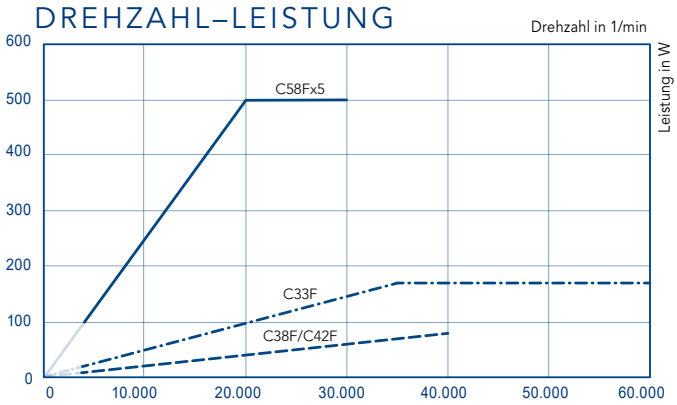
Um das gesamte Schleifscheibenspektrum optimal abrichten zu können, stehen Abrichtwerkzeuge in unterschiedlichen Bindungssystemen zur Verfügung. Selbstschärfende Werkzeuge in imprägnierter und galvanischer Bindung eignen sich bestens für hochharte Schleifscheiben. Formstabile CNC-Formrollen kommen überwiegend beim Abrichten konventioneller Schleifscheiben zum Einsatz. Unsere Abrichtexperten sind Ihnen bei der Auswahl des geeigneten Werkzeuges behilflich.



DREHZAHL–DREHMOMENT



DREHZAHL–LEISTUNG



AUSZUG AUS UNSEREM SPINDELPROGRAMM: INNENRUND

Bezeichnung*	Maße	Werkzeugaufnahme**	max. Werkzeug-durchmesser	Drehzahlbereich	Spannung	Steifigkeitsklasse
C 33 F	Ø 33 h5 x 162 mm	Ø 7 x 3 mm	40 mm	5.000 - 60.000 1/min	30 V	Klasse I
C 38 F	Ø 38 h6 x 68 mm	Ø 6 x 4 mm	40 mm	5.000 - 40.000 1/min	30 V	Klasse I
C 42 F	Ø 42 h6 x 96 mm	Ø 6 x 6 mm	40 mm	5.000 - 40.000 1/min	30 V	Klasse I
C 58 Fx	Ø 58 h6 x 121 mm	Ø 20 x 4 mm	100 mm	5.000 - 30.000 1/min	230 V	Klasse II

*x unterschiedliche Motorelemente können verbaut werden (n / M / P - abhängig) ** Kundenspezifische Anpassungen möglich

HÖCHSTE GENAUIGKEITEN

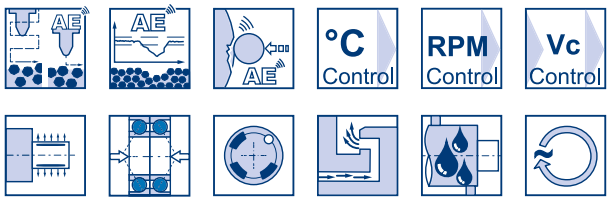
Im Bereich des Außenrundschleifens sind Abrichtspindeln mit höchster Rundlaufgenauigkeit und Steifigkeit erforderlich, um die heute geforderten Werkstückqualitäten erreichen zu können: ob Düsennadelschleifen oder Zahnradbearbeitung – DR. KAISER Spindeln sind seit Jahrzehnten bekannt für die hohe Qualität des Systems Abrichtspindel/Abrichtwerkzeug.
Um das gesamte Spektrum an Schleifmitteln mit seinen spezifischen Randbedingungen abzudecken, sind die Spindelsysteme mit einer Reihe unterschiedlicher Sensoriken optional auszustatten.
Alle Abrichtspindeln sind für Ihren jeweiligen Anwendungsbereich nach den Kriterien Rundlauf, dynamische Steifigkeit, Drehzahlkonstanz und Antriebsleistung optimiert. Durch den Einsatz neuester Technologien und intensiver Weiterentwicklungen verbessern wir kontinuierlich unsere Abrichtspindeln und passen sie den sich ändernden Anforderungen an. Fragen Sie uns.

DREHZAHL–LEISTUNGSKENNLINIEN

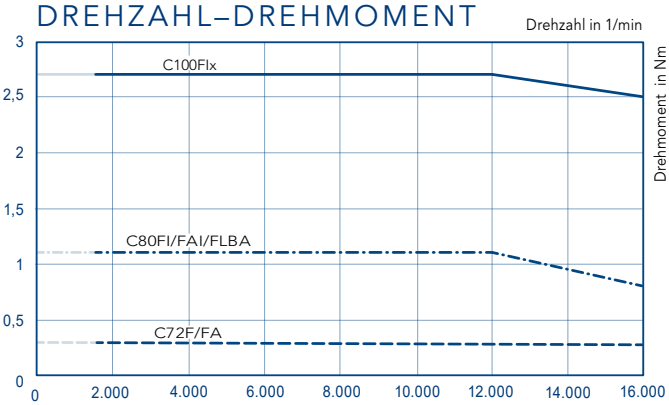
Die Antriebsleistungen und Drehzahlbereiche der Spindeln können durch unterschiedliche Motorelemente individuell an die Erfordernisse des Prozesses angepasst werden. Somit lassen sich Spindeln eines Typs für unterschiedliche Abrichtaufgaben anpassen: die konsequente Weiterführung des Baukastensystems macht es möglich.

OPTIONALE AUSSTATTUNGEN

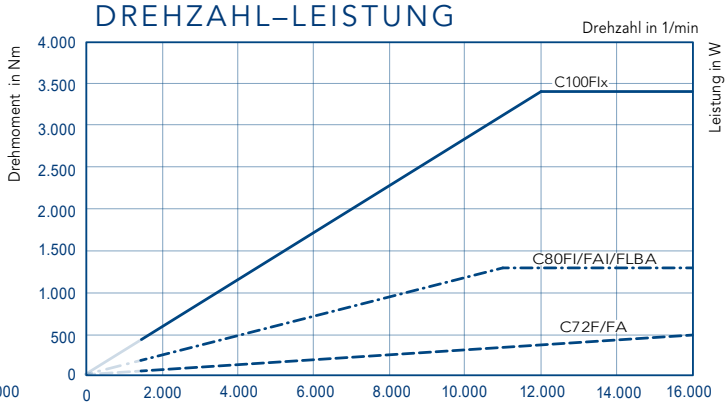
Details finden Sie auf den Seiten 10 - 12.



DREHZAHL–DREHMOMENT



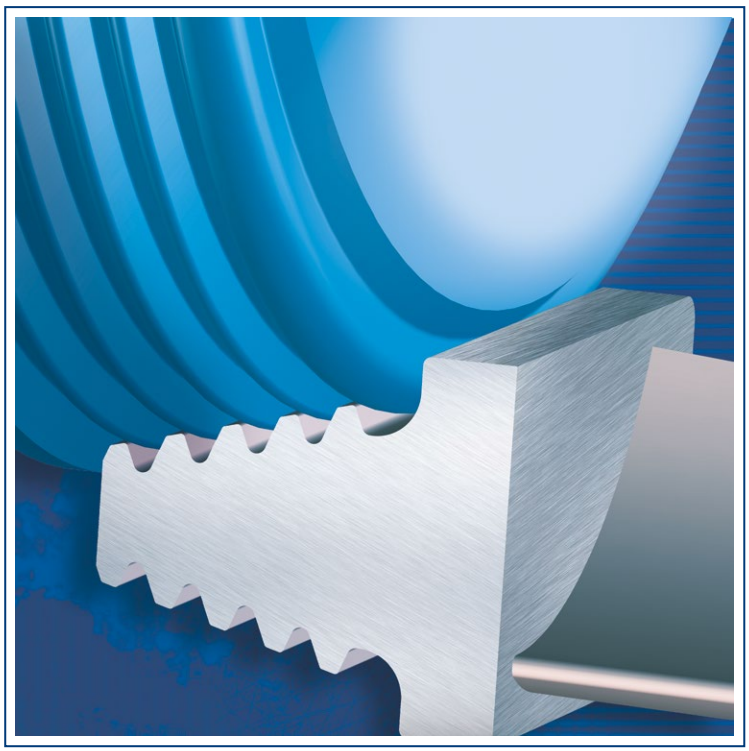
DREHZAHL–LEISTUNG



AUSZUG AUS UNSEREM SPINDELPROGRAMM: AUSSENRUND

Bezeichnung*	Maße	Werkzeugaufnahme**	max. Werkzeug-durchmesser	Drehzahlbereich	Spannung	Steifigkeitsklasse
C 72 Fx	Ø 72 h6 x 250 mm	Ø 40 x 10 mm	150 mm	1.500 - 16.000 1/min	230 V	Klasse III
C 80 Fx	Ø 80 h6 x 250 mm	Ø 40 x 10 mm	150 mm	1.500 - 16.000 1/min	230 V	Klasse IV
C 100 Fx	Ø 100 h6 x 313 mm	Ø 40 x 13 mm	200 mm	1.500 - 13.000 1/min	230 V	Klasse V

*x unterschiedliche Motorelemente können verbaut werden (n / M / P - abhängig) ** Kundenspezifische Anpassungen möglich



HOHE MOMENTE

Beim Einstechabrichten wird das gesamte Profil in einer einachsigen Zustellbewegung von der Profilrolle auf die Schleifscheibe übertragen. Die großen Kontaktlängen zwischen Schleifscheibe und Abrichtwerkzeug erfordern steife und leistungsstarke Spindeln.
Profilrollen bis zu einer Breite von 50 mm lassen sich mit frequenzgesteuerten Motorspindeln einsetzen. Die einseitige Lagerung erlaubt einen schnellen Wechsel der Abrichtwerkzeuge.
Breitere Profilgeometrien können mit einem Rollendorn-Abrichtsystem mit einer Antriebsleistung von 3,5 kW abgerichtet werden.

STEIFIGKEITEN DURCH SPINDELLAGERUNG

Abrichtspindeln benötigen hohe statische und dynamische Steifigkeiten. Thermische Lageveränderungen unter Last werden durch vorgespannte Wälzlager so gering wie möglich gehalten und in hochtourigen Spindeln ermöglichen Keramik-Kugellager einen noch ruhigeren Lauf.
Die höchsten Steifigkeiten unserer Spindeln erreichen wir durch Mehrfachlagerungen. Insbesondere bei hohen Abrichtkräften ist deren Einsatz unverzichtbar.
In Verbindung mit einem Feinwuchten der Spindeln und montiertem Abrichtwerkzeug werden bestmögliche Abrichtergebnisse und höchste Oberflächengüten am Werkstück erzielt.

max. Drehzahl	Lager	Baulänge	Steifigkeitsklasse
60.000 1/min	2-3	100 mm	Klasse I
30.000 1/min	2-3	200 mm	Klasse II
16.000 1/min	4-5	300 mm	Klasse III
10.000 1/min	4-5	300 mm	Klasse IV
6.000 1/min	5-6	350 mm	Klasse V
6.000 1/min	Gegenlager	350 mm	Klasse VI

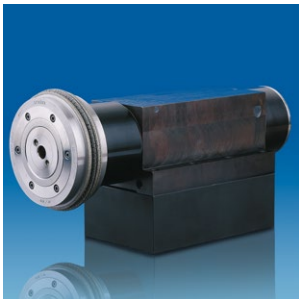
AUSZUG AUS UNSEREM SPINDELPROGRAMM: EINSTECHABRICHTEN

Bezeichnung*	Maße	Werkzeugaufnahme**	max. Werkzeugdurchmesser	Drehzahlbereich	Spannung	Steifigkeitsklasse
C 80Fx	Ø 80 h6 x 329 mm	Ø 52 x 40 mm	250 mm	1.500 - 6.000 1/min	350 V	Klasse IV
C 100Fx	Ø 100 h6 x 313 mm	Ø 40 x 13 mm	200 mm	1.500 - 7.000 1/min	230 V	Klasse V
CPRS	283 x 162 x 370 mm	Ø 52 x 100 mm	150 mm	500 - 6.000 1/min	230 V	Klasse VI

*x unterschiedliche Motorelemente können verbaut werden (n / M / P - abhängig) ** Kundenspezifische Anpassungen möglich

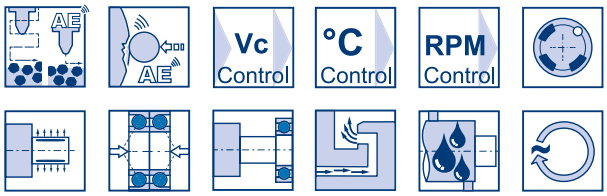
MOTORSPINDELN FÜR SCHNELLEN WERKZEUGWECHSEL

Diese Abrichtspindeln sind für den hochgenauen Einsatz von Profilrollen und Profilrollensätzen konzipiert. Hohe Antriebsmomente und Steifigkeiten bei gleichzeitig schnellem Werkzeugwechsel sind hier gefordert. Die Spindeln sind mit Mehrfachlagerung ausgestattet und können im Bedarfsfall mit Gegenlager geliefert werden, um die auskragende Spindelnase zusätzlich abzustützen.



OPTIONALE AUSSTATTUNGEN

Details finden Sie auf den Seiten 10 - 12.



PROFILROLLENSYSTEM FÜR HOHE ABRICHTKRÄFTE

Für sehr breite Profilgeometrien stehen Diamantrollen-Abrichtsysteme höchster Präzision und Steifigkeit des Typs CPRS zur Verfügung. Der Antrieb besteht aus einem frequenzgesteuerten Asynchronmotor, der das Drehmoment entweder mittels Riemen oder direkt über eine Kupplung auf den Rollendorn überträgt. Alternativ können die Spindeln auch mit Drehstrom-Servomotoren oder Hydraulikmotoren ausgestattet werden. Somit ist eine hohe Dämpfung und Laufruhe des Systems gewährleistet, um bestmögliche Abrichtergebnisse erzielen zu können.

OPTIONALE AUSSTATTUNGEN

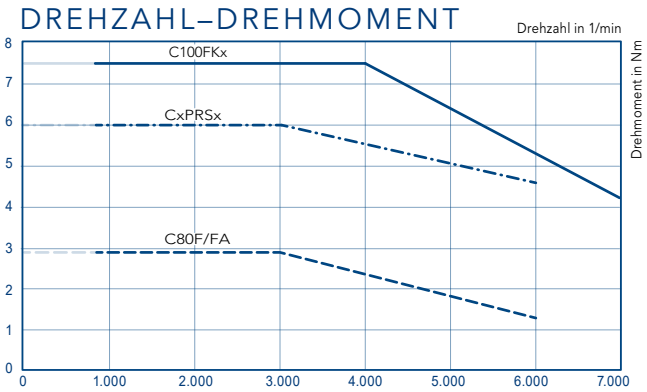
Details finden Sie auf den Seiten 10 - 12.

DREHZAHL–LEISTUNGSKENNLINIEN

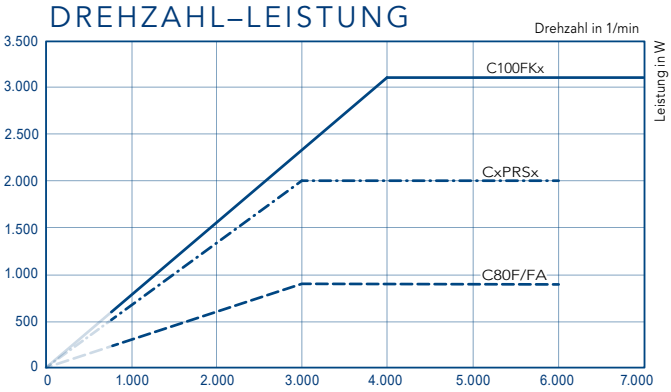
Für eine effiziente Ausnutzung des Leistungsspektrums der Abrichtspindeln können die Abrichtspindelmotoren und die Frequenzumrichter an die Prozessanforderungen angepasst werden. Die gezielte Abstimmung zwischen Spindelmotor und Antriebsregler reduziert den Temperaturanstieg und die damit einhergehende Verlustleistung im System auf ein Minimum.

Da Abrichtspindeln häufig periodisch zwischen den Schleifzyklen für eine kurze Einsatzdauer (Abrichtzeit) eingesetzt werden, lassen sich ca. 50 % höhere Leistungen im S6-Betrieb (ununterbrochener periodischer Betrieb mit Aussetzbelastung) erzielen als im dargestellten S1-Dauerbetrieb mit konstanter Belastung.

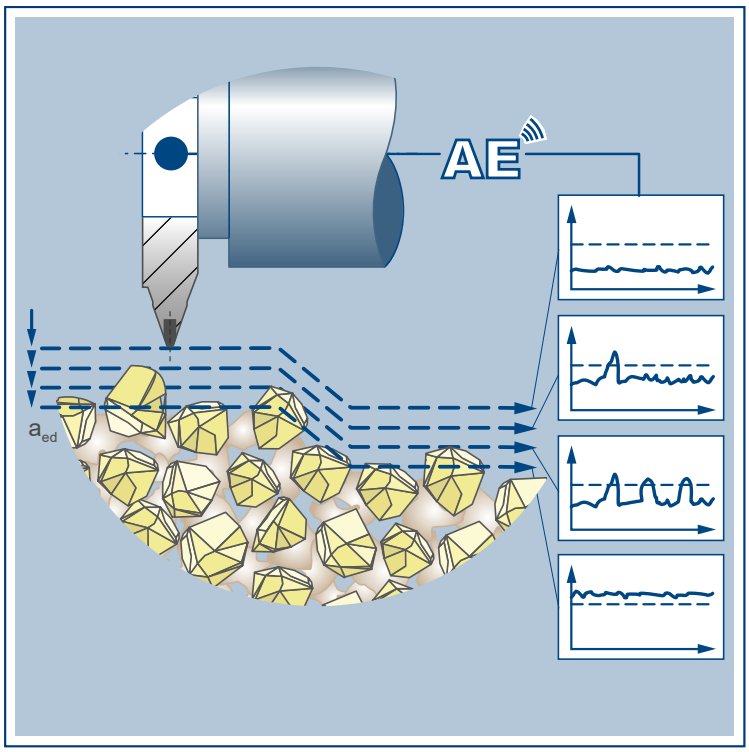
DREHZAHL–DREHMOMENT



DREHZAHL–LEISTUNG



PROZESSÜBERWACHUNG
SENSOREN BEHALTEN DEN ÜBERBLICK



SENSOREN IM BAUKASTENSYSTEM

Die heutigen Anforderungen an das Abrichten von Schleifscheiben werden immer höher. Hochgenaue Sensoren lassen den Prozess gezielt überwachen, steuern und regeln. Ob Temperaturen, Drehzahlen oder Anschnitterkennung – unser Baukastensystem ermöglicht es, auf alle Anforderungen reagieren zu können.

ANSCHNITTERKENNUNG (AE)

Die Erkennung der Erstberührung zwischen Schleifscheibe und Abrichtwerkzeug ist beim CBN- und Diamant-Abrichten wichtig, um das Abrichtwerkzeug nicht zu überlasten und unnötiges Leerhub-Abrichten zu vermeiden.
Da alle bewegten Komponenten der Antriebseinheit Körperschallsignale und damit ein Grundsignalrauschen verursachen, ist der AE-Sensor direkt in der Spindelnase platziert. Zusätzlich werden die AE-Signale im Rotor vorverstärkt, um die Kontaktgeräusche zwischen Schleifscheibe und Abrichter vom Grundpegelsignal mit einer bestmöglichen Auflösung trennen zu können.
Durch die elektronische Analyse der Körperschallsignale lässt sich der Kontaktpunkt zwischen Schleifscheibe und Abrichter erkennen und an die Maschinensteuerung übermitteln. Darüber hinaus ist das System für eine Hüllkurven-Kontrolle nutzbar und analysiert automatisch das Abrichtergebnis. Die Signalrückführung an die Maschinensteuerung erfolgt im Bereich weniger Millisekunden und ist somit auch zur Kollisionskontrolle nutzbar.

TEMPERATURÜBERWACHUNG

Temperatursensoren überwachen die Motor- und Lagertemperaturen und melden der Steuerung eine Überlastung der Spindel. Einfach und effektiv.

DREHZAHLÜBERWACHUNG

Drehzahlsensoren überwachen den Zustand der Spindel und leiten Signale, wie z.B. „Drehzahl erreicht" oder „Stillstand", an die Maschinensteuerung weiter.

DREHZAHLREGELUNG

Für hochgenaue Abrichtaufgaben (z.B. beim Abrichten von CBN- und Diamantschleifscheiben) ist eine exakte Regelung der Spindeldrehzahl erforderlich. Hierfür werden Sinus-Kosinus-Encoder mit passendem Messzahnrad in die Abrichtspindeln integriert um Regelabweichungen schnellstmöglich zu kompensieren.
Alternativ ermöglicht der Einsatz induktiver Drehzahlgeber die durch Prozessgrößen beeinflusste Spindeldrehzahl mit einer Drehzahlgenauigkeit von 10 1/min nachzuregeln. Mit diesem System kann auch eine einfache Stillstandsüberwachung erfolgen.

STEUERUNGSTECHNIK
EINFACHE EINBINDUNG

PRIMÄRE SPANNUNGSVERSORGUNG

Die Anbindung der Frequenzumrichter in das Versorgungsnetz ist entweder einphasig (230 bzw. 110 VAC) oder dreiphasig (400 VAC) möglich. Für eine symmetrische Netzauslastung ist bei größeren Antrieben die Verwendung eines dreiphasigen Geräts zu empfehlen.

FERNBEDIENUNG

Bei manchen Anwendungen ist es erforderlich, dass der Maschinenbediener manuell die Abrichtparameter an den Prozess anpassen muss. Hierfür empfehlen wir passende Fernbedieneinheiten, welche bei Bedarf auch die Drehrichtung sowie das Start- und Stoppsignal vorgeben können.

REGELUNGSPRINZIP

Abhängig vom gewählten Antriebssystem können unterschiedliche Kennlinien für die Abrichtspindeln eingesetzt werden. Insbesondere beim Gleichlaufabrichten empfehlen wir hier an Stelle der U/f-Kennlinie die sensorlose oder sensorgeführte Vektorregelung einzusetzen. Diese ermöglicht eine hochgenaue Drehzahlregelung und somit eine konstante Schnittgeschwindigkeit beim Abrichten, speziell bei der Profilierung von CBN- und Diamant-Schleifscheiben.

EINBINDUNG IN DIE STEUERUNG

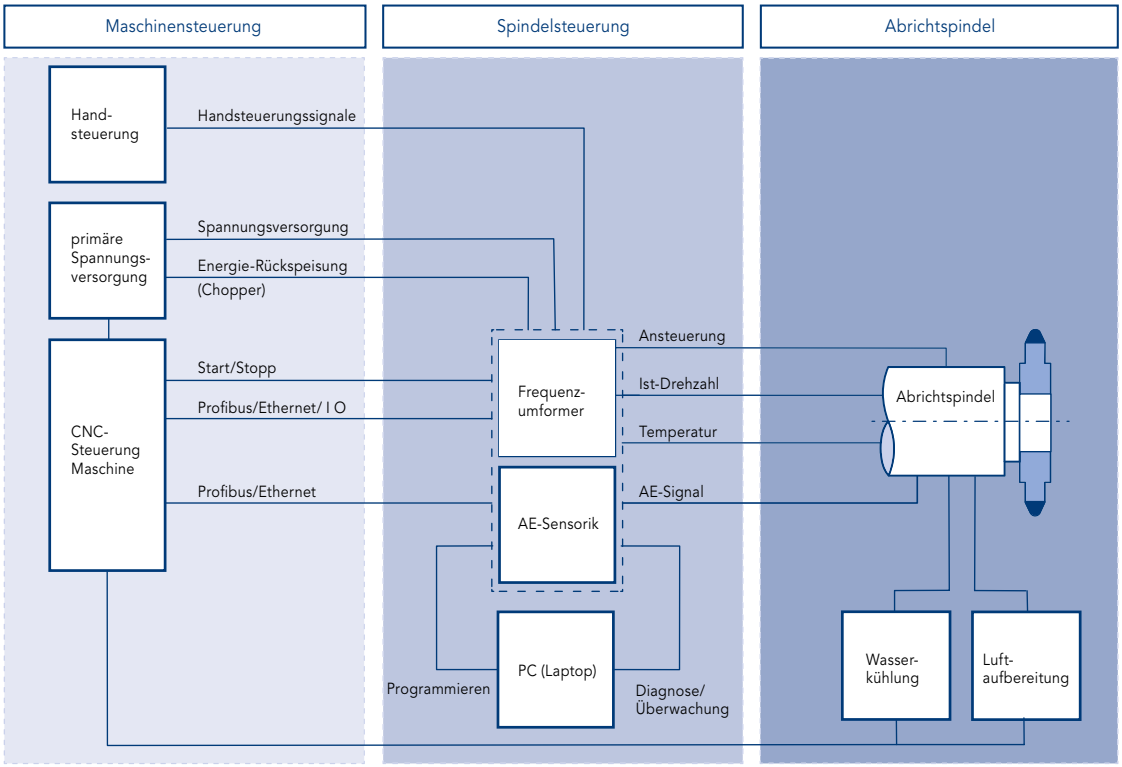
Unsere Spindelsysteme lassen sich in nahezu jede Maschinensteuerung integrieren oder auch als autarke Einheit einsetzen. Bei der Umsetzung helfen wir Ihnen gerne.

SCHNITTSTELLEN

Zur Überwachung der Prozessgrößen können Maschinensteuerung und Frequenzumrichter ohne direkte Signalverdrahtung zwischen den jeweiligen Ein- und Ausgängen über Schnittstellen wie PROFIBUS, CANBUS, SERCOS oder INDUSTRIAL ETHERNET kommunizieren.

ENERGIE-RÜCKGEWINNUNG

Energie kostet Geld. Daher verfügen unsere Abrichtspindelsysteme im oberen Leistungssektor über eine Generatorfunktion. Beim generatorischen Beschleunigen im Gleichlauf-Prozess wird die überschüssige Energie in das Netz zurückgespeist. Ein zusätzlicher Bremschopper verhindert die Überlastung des Systems bei Netzausfällen, sodass in diesem Fall die Spindel gezielt auf Drehzahl Null abgebremst wird. Eine ökonomische und sichere Lösung.



ZUBEHÖR UND OPTIONEN
ALLE KOMPONENTEN FÜR EIN SYSTEM

HYDRODEHN-WERKZEUGSPANNUNG

Hydrodehnspanntechnik ermöglicht ein präzises und schnelles Spannen der Werkzeuge. Insbesondere in der Serienfertigung lassen sich damit Nebenzeiten reduzieren und die Qualität verbessern.

ERHÖHTE STEIFIGKEIT

Beim Abrichten mit Profilrollen können große Kräfte auftreten. Durch Mehrfachlagerungen werden die Abrichtspindeln an diese Aufgaben angepasst und erfüllen so höchste Anforderungen an die Präzision.

FEINWUCHTEN

Um beste Abrichtergebnisse zu erreichen, können die Abrichtwerkzeuge auf der Spindel feinstgewuchtet werden. Fragen Sie uns: wir übernehmen dies gerne für Sie.

SPERRLUFTABDICHTUNG/-KÜHLUNG

Unsere Abrichtspindeln werden mit speziellen Ringdichtungen, einem genau definierten Sperrluftdruck und einem gesteuerten Luftstrom gegen das Eindringen von Kühlschmierstoff geschützt und abgedichtet. Der gleichmäßige Luftstrom hält die Spindel auf einem konstanten Temperaturniveau und verhindert temperaturbedingte Spindelverlagerungen.
Ein Feinfilter-Wasserabscheider versorgt die Spindel mit trockener und sauberer Luft und steigert somit die Lebensdauer der Lager um ein Vielfaches.
Durch die optimale Einstellung der Durchflussmenge, kurze Schlauchverbindungen und die Wahl des richtigen Schlauchdurchmessers können die Spindeln sehr energiesparend und effektiv betrieben werden.

KLEMMHALTER

Für alle Spindeltypen sind entsprechende Klemmhalterungen erhältlich. Durch hochgenaue Passmaße werden höchste Steifigkeiten erreicht.

WASSERKÜHLUNG

Eine effektive Kühlung der Spindelsysteme wird durch einen Wasserkühlkreislauf ermöglicht. Damit lässt sich der Wirkungsgrad des Systems erhöhen und eine bessere Temperaturkonstanz erreichen. Bei Bedarf können wir Ihnen passende Wasserkühlgeräte anbieten.

KABEL

Kabel sind in diversen Längen ab Lager erhältlich. Auf Wunsch werden die Kabel passgenau für Ihre Anforderungen konfektioniert. Wir liefern mit geraden Steckern oder in Winkelausführung. Die Steckverbindungen erfüllen im verschraubten Zustand stets die Schutzart IP 67.

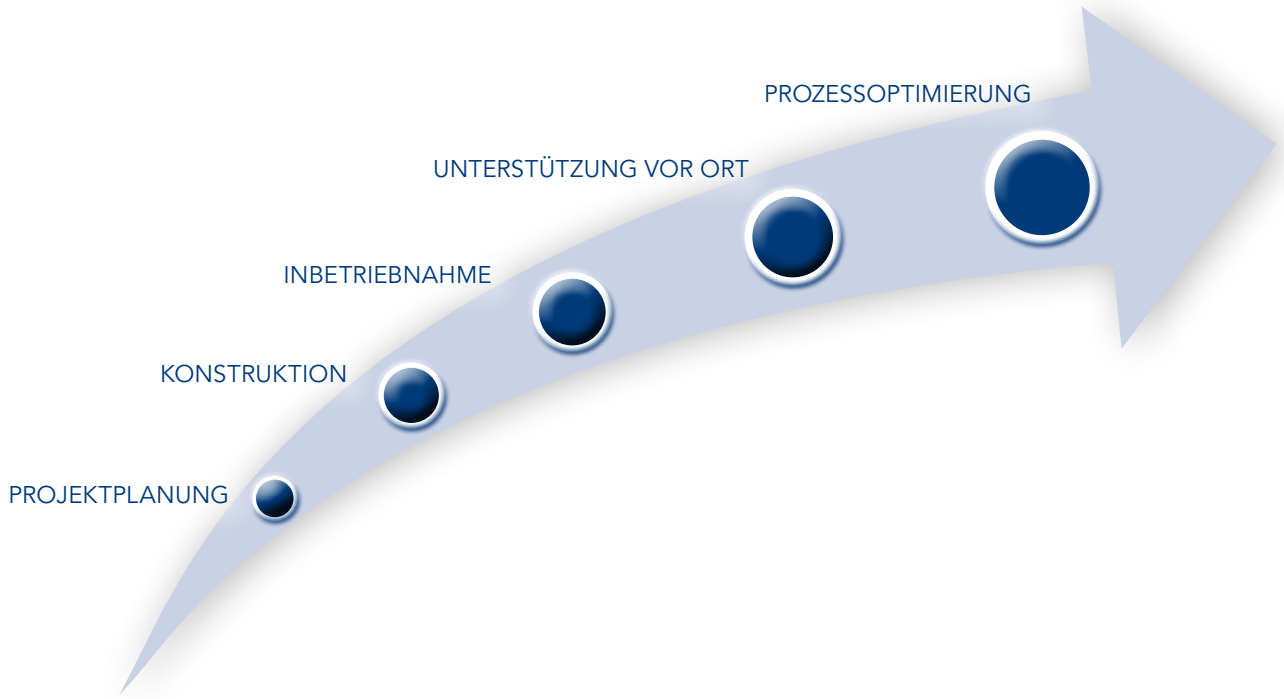
DOKUMENTATION

Jedes Spindelsystem wird mit umfangreichen und verständlichen Beschreibungen und Dokumentationen geliefert und ermöglicht Ihnen eine einfache Integration in Ihr Maschinensystem. Alle Dokumentationen sind in verschiedenen Sprachen erhältlich.

CE-KONFORMITÄT

ISO9001 CE

Alle Spindeln unterliegen strengen Qualitätsprüfungen und sind zur aktuellen Maschinen-Richtlinie der EU konform.



PROJEKTPLANUNG

Eine sorgfältige Planung der Abrichtstrategie und der notwendigen Systemkomponenten ist Voraussetzung für ein gutes Prozessergebnis. Unsere Abrichtexperten werden für die optimale Auslegung der Werkzeuge bei Projekten von Beginn an eingebunden. Die exakte Abstimmung von Werkzeug, Antriebseinheit, Sensorik und Ansteuerungseinheit macht ein gut funktionierendes System aus. Dafür bieten wir das Know-how aus einer Hand.

ANPASSUNGSKONSTRUKTION

Viele Prozesse und Maschinen werden immer komplexer und benötigen Systemlösungen. Durch flexible Anpassungen unserer Systemspindeln an Ihre Aufgabenstellungen lassen sich häufig Kosten sparen und bessere Ergebnisse erzielen.

INBETRIEBNAHME

Alle Abrichtsysteme werden mit umfangreichen Handbüchern, Anleitungen und Dokumentationen geliefert. Wir helfen Ihnen gerne mit unserer langjährigen Erfahrung bei der Inbetriebnahme Ihres Spindelsystems vor Ort und schulen Ihr Personal.

UNTERSTÜTZUNG VOR ORT

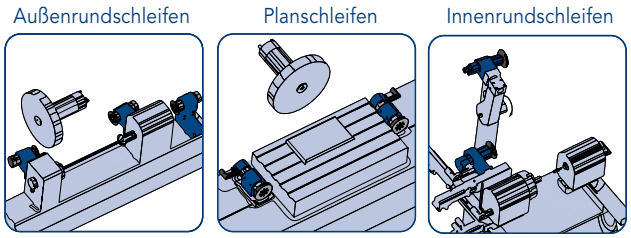
SERVICE wird bei uns groß geschrieben! Unsere Servicetechniker unterstützen Sie bei der Installation der Systeme in Ihre Maschine. Endkunden und Maschinenhersteller aus aller Welt schätzen unsere Erfahrungen als Systemanbieter im Bereich Schleif- und Abrichttechnik schon seit Jahren.

PROZESSOPTIMIERUNG

Bestehende Systeme lassen sich oft noch optimieren. Ob im Bereich der Werkzeugwahl, der Prozessführung, des Einsatzes neuer Technologien und Antriebskonzepte oder der Abstimmung der Regler und Sensoren im Abrichtspindelsystem: wir helfen Ihnen gerne.

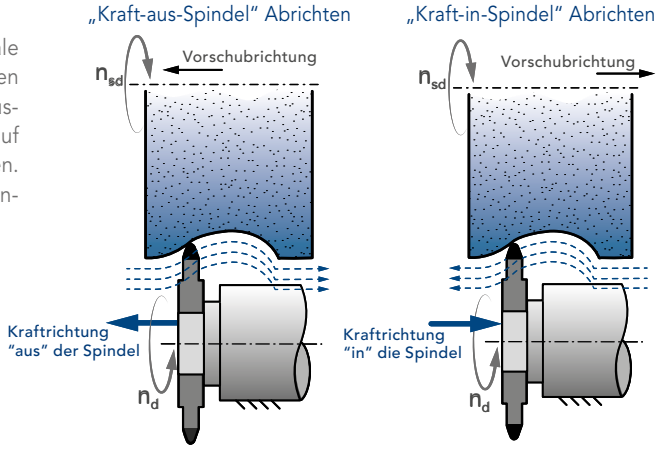
INSTALLATIONSMÖGLICHKEITEN

Ein optimaler Abrichtprozess setzt eine günstige **Positionierung des Abrichtspindelsystems** voraus. Durch das vorgegebene Maschinenkonzept ist eine nachträgliche Änderung in vielen Fällen nicht möglich. Grundsätzlich ist ein steifer Aufbau wichtig, um Positionsverlagerungen durch die Abrichtkräfte und eine Schwingungsanregung zu vermeiden. Für bestimmte Profile ist ggf. auch eine **Schrägstellung** von wenigen Grad zwischen Abricht- und Schleifscheibenachse günstig.



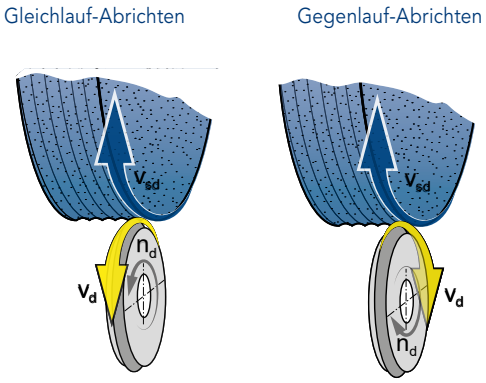
AXIALE ABRICHTRICHTUNG

Beim hochgenauen Profilabrichten mit Formrollen ist eine hohe axiale Steifigkeit der Abrichtspindel erforderlich. I.d.R. sind die Lagerungen der DR. KAISER-Abrichtspindeln für beide Belastungsrichtungen ausgelegt. Trotzdem ist es zu empfehlen, sich beim Profilabrichten auf eine Abrichtrichtung festzulegen und nicht oszillierend abzurichten. Um zusätzlich eine höhere axiale Steifigkeit zu erreichen, ist eine Anpassung der Lagervorspannung möglich.



GLEICH- UND GEGENLAUFABRICHTEN

Beim Abrichten mit Form- oder Profilrollen kann durch die **Drehrichtung** und das **Geschwindigkeitsverhältnis** zwischen Abrichtwerkzeug und Schleifscheibe das Abrichtergebnis in weiten Grenzen beeinflusst werden. Beim Gleichlaufabrichten muss die Spindel durch den Frequenzumrichter kontinuierlich gebremst werden. Das Abrichtspindelsystem sollte daher auf einen solchen „Generatorbetrieb" ausgelegt sein, um mechanische oder elektrische Schäden zu vermeiden. Für hochgenaue Regelvorgänge der Abrichtspindeldrehzahl empfiehlt sich die Integration eines Sin-Cos-Encoder.



FEINWUCHTEN

Form- und Profilrollen sind schnell rotierende Körper mit einer Masse. Die **Wuchtgüte** beschreibt die zulässige Restunwucht in gmm für eine rotierende Masse bei einer spezifischen Drehzahl. Alle Abrichtwerkzeuge von DR. KAISER werden daher bei einer Arbeitsdrehzahl gewuchtet. Neben der Wuchtgüte des Werkzeugs sind auch der **Rundlauffehler** der Spindel sowie des Abrichtwerkzeugs für das Arbeitsergebnis und die Wuchtgüte des gesamten Abrichtspindelsystems im montierten Zustand entscheidend.

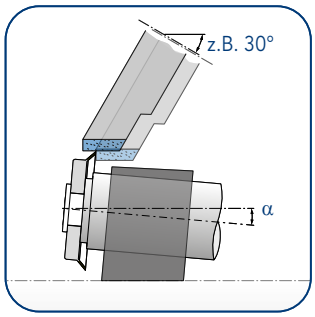
Um Schwingungen und Vibrationen durch das Abrichtspindelsystem so gering wie möglich zu halten, bietet DR. KAISER daher ein Feinwuchten des gesamten Spindelsystems inkl. Abrichtwerkzeug an. Um noch bessere Prozessergebnisse zu erzielen: fragen Sie unsere Spezialisten.

FACHGERECHTER UMGANG MIT SPINDELN

SCHRÄGSTELLUNG DER ABRICHTSPINDEL

Für das planseitige Abrichten von Umfangsschleifscheiben ist eine Anstellung der Abrichtspindel um wenige Grad zu empfehlen.

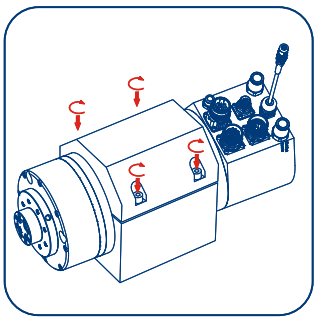
Wir bieten hierfür passende Klemmhalter mit individuellem Anstellungswinkel α an.



EINSPANNEN VON ABRICHTSPINDELN

Ein Einbau der Abrichtspindel in die Schleifmaschine darf erst vorgenommen werden, wenn die Spindel Umgebungstemperatur angenommen hat. Je nach Ausführung des Klemmhalters wird die Abrichtspindel mit einem vom Spannmittelhersteller vorgegebenen Drehmoment fixiert. Ein zu hohes Anzugsmoment kann die Spindelhülse deformieren und so zu einem frühzeitigen Lagerschaden führen.

Durch eine Überprüfung des Leerlaufstroms am Frequenzumrichter, lässt sich eine zu starke Klemmung der Spindel ausschließen. Hierfür kann der Referenzwert des Leerlaufstroms dem beiliegenden Motordatenblatt entnommen werden.



THERMISCHE LÄNGENAUSDEHNUNG

Um der thermischen Längenausdehnung vorzubeugen, sollte die Abrichtspindel bereits mehrere Werkstücke vor dem eigentlichen Abrichtzyklus gestartet werden. Alternativ kann die Spindel permanent bei einer niedrigen Standby-Drehzahl „geparkt" und erst beim Abrichtprozess auf die Solldrehzahl beschleunigt werden.

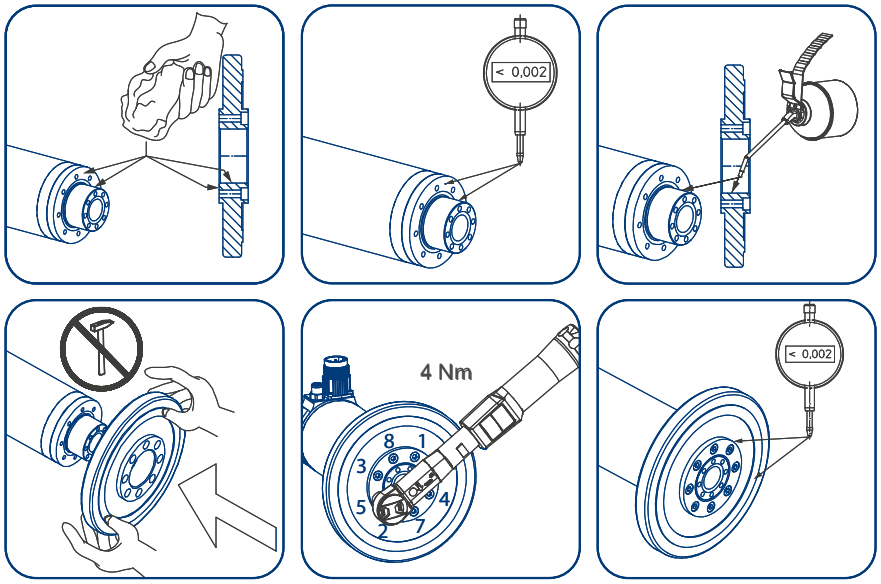
Für hochgenaue Abrichtprozesse lassen sich Wegmesssysteme in den vorderen Lagerbereich der Spindel einbauen, um die Ausdehnung der Welle und die damit verbundene axiale Verlagerung der Abrichtrolle zu erfassen. Durch Übermittlung der Temperatur- und Positionsinformation an die Maschinensteuerung kann die Maschine die Abweichung mittels der Verfahrachsen kompensieren und somit ein optimales Abrichtergebnis erzielen.

WERKZEUGMONTAGE

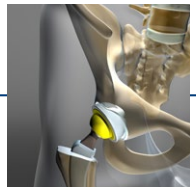
Diamant-Abrichtrollen sind hochgenaue Werkzeuge mit Plan- und Rundlauftoleranzen von wenigen Mikrometern. Die **Montage** der Werkzeuge muss daher mit höchster Sorgfalt erfolgen. Da die Durchmesser der Spindelnase und der Werkzeugbohrung sehr eng toleriert sind, müssen die Flächen vor der Montage gründlich gereinigt und geölt werden. Häufig erleichtert ein leichtes Erwärmen des Werkzeugs im Ölbad die Montage, die keinesfalls mit Hilfe eines Hammers erfolgen sollte. Achten Sie auf das kreuzweise Anziehen der Schrauben, damit auch eine genaue Plananlage des Werkzeugs gewährleistet wird.

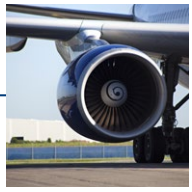
Eine abschließende Überprüfung der Laufgenauigkeiten kann an den i.d.R. am Werkzeug vorgesehenen Messflächen für Plan- und Rundlauf erfolgen.

Beim **Demontieren** dürfen nur individuell von DR. KAISER gefertigte Rollenabzieher genutzt werden. Diese können bei uns angefragt werden.



UNSERE GESCHÄFTSFELDER





ALLES AUS EINER HAND:

- FORMROLLEN
- PROFILROLLEN
- STEHENDE ABRICHTWERKZEUGE
- CVD-DIAMANT-ABRICHTTECHNOLOGIE
- ABRICHTSYSTEME FÜR KERAMISCHE CBN- UND DIAMANTSCHLEIFSCHEIBEN
- ABRICHTWERKZEUGE FÜR DIE ZAHNRADBEARBEITUNG
- ABRICHTSPINDELSYSTEME
- CBN- UND DIAMANTSCHLEIFSCHEIBEN
- PKD- UND PCBN-ZERSPANWERKZEUGE
- PKD- UND CVD-DIAMANT-VERSCHLEISSSCHUTZKOMPONENTEN
- ANWENDUNGSTECHNIK
- SEMINARE UND FORTBILDUNG

Lie-03-2022 © DR. KAISER DIAMANTWERKZEUGE

DR. KAISER
präzision durch diamant

DR. KAISER DIAMANTWERKZEUGE
GmbH & Co. KG
Am Wasserturm 33 G · 29223 Celle
Germany · Tel. +49 5141 9386 0
info@drkaiser.de · www.drkaiser.de