

# DREHZAHL

Das Kunden-Magazin der EGIN-HEINISCH GmbH & Co. KG für die **Instandhaltung, Anwender und Entscheidungsträger**

WWW.DREHZAHL-MAGAZIN.DE | ☎ 02404 96790 88

DAS KUNDEN-MAGAZIN DER EGIN-HEINISCH GMBH & CO. KG FÜR DIE INSTANDHALTUNG, ANWENDER UND ENTSCHEIDUNGSTRÄGER | NR. 1

## TITELSTORY

# Serviceritter im Kampf um das Leben der Motorspindeln

Es ist nicht überliefert, wie viele Ritter an der Tafelrunde des legendären König Artus teilnahmen. Fest steht aber, dass wir derzeit mit 13 Servicerittern in ganz Europa für unsere Kunden unterwegs sind. Diese heißen nicht Galahad oder Lancelot, verhalten sich aber mindestens genauso heldenhaft.

SEITE 7

## KLEINES BAUTEIL - GROßE WIRKUNG

# Drehdurchführung als elementares Bauteil der Spindel

**Dass eine Spindel rotiert, ist sicher auch Laien bewusst. Schauen wir genauer hin, so entdecken wir ein überaus spannendes Bauteil: die Drehdurchführung. Deren Wichtigkeit ist enorm oder anders formuliert: Wird dieses Verschleißteil nicht regelmäßig erneuert, droht der Spindel der baldige Stillstand.**

Was auf den ersten Blick trivial erscheint, bedeutet für unsere Spindeltüftler jedoch erst den Ausgangspunkt für zahlreiche Überlegungen. Wieso gehen die Drehdurchführungen der Hersteller so schnell kaputt? Böse Zungen würden hierbei von „Sollbruchstellen“ sprechen, doch steht zumindest fest, dass der Verschleiß schnell ins Geld geht. Muss das sein?

### Wie funktioniert eine Drehdurchführung?

Um sich dem Problem zu nähern und dieses verständlich zu machen, empfiehlt sich zunächst die Beantwortung einiger grundlegender Fragen. Was ist eigentlich eine Drehdurchführung? Was dreht sich? Und was wird wo durchgeführt?

Zu Frage eins: Es dreht sich die Spindel bzw. deren rotierender Teil, der auch das Werkzeug hält. Dadurch, dass sich die Drehdurchführung exakt am Übergang zwischen dem rotierenden und dem festen Teil

befindet, wirken enorme Kräfte. Mit anderen Worten ist Verschleiß in erheblichem Maße vorprogrammiert.

Durchgeführt wird Kühl- und Schmiermittel, wobei die Handwerkskunst darin besteht, einerseits eine perfekte Abdichtung zu liefern,

So weit, so schlecht, denn das gilt es unbedingt zu vermeiden.

### Das Produkt Black Boy One

Ein ständiger Austausch der Drehdurchführung und die Ersetzung durch ein ebenso kurzlebiges Produkt ist aus Sicht eines Spindel Doctors nicht zielführend. Besser ist da schon die Optimierung

dieses Verschleißteils und damit die Erhöhung der Lebensdauer.

Der Black Boy One ist so eine Drehdurchführung, die deutlich länger arbeitet. Keramische Dichtflächen sind einer der Aspekte. Eine geschlossene Gleitringdichtung ein anderer. Es wird dabei eine Wabenstruktur erzeugt, innerhalb derer Luftverwirbelungen ein regelrechtes Luftpolster bilden. Auf diese Weise ist sogar ein Arbeiten ohne entsprechendes Schmiermittel bzw. ein Trockenlauf bis zur maximalen Drehzahl möglich. Zudem findet sich ein stationärer Ring mit LaserLift™ im Black Boy One, dessen Lebenszeit erheblich über der einer herkömmlichen Drehdurchführung liegt. Eine gute Idee!

### Black Boy Two

Beim Black Boy Two handelt es sich um einen Allrounder und eine Drehdurchführung, die sowohl mit Kühlschmierstoff, Schneidöl, MMS als auch ohne Medium eingesetzt werden kann. Die Dichtflächen sind ebenfalls aus Keramik, das Gehäuse aus Aluminium und im Innenbereich befindet sich ein weit gespreiztes Präzisions-Wälzlager. Auch arbeitet der Black Boy Two mit einer Labyrinth-Abdichtung, die die Wälzlager schützt.

### Die Black Label Series

Beide Black Boys sind Teil der Black Label Series, die auch noch andere spannende Produkte enthält. Doch hierüber berichten wir an anderer Stelle.



andererseits Spannung auf den wichtigen Bauteilen der Spindel zu vermeiden. Ist die Drehdurchführung defekt oder undicht, so gelangt Kühlflüssigkeit in die Spindel und bewirkt deren Ausfall.

## INHALT

### Was ist eine Motorspindel?

Bevor wir gemeinsam mit Ihnen in die Themenvielfalt unseres Magazins „Drehzahl“ eintauchen, klären wir grundsätzliche Fragen rund um die Motorspindel. **4**

### Wolframcarbid als Werkstoff für das Härten der Schnittstelle

Der Werkstoff ist bereits seit 100 Jahren bekannt. Dennoch waren wir die Ersten, die im Spindelbereich für zusätzliche Härte sorgen. Und das mit Erfolg. **8**

### Black Factory

In unserer Black Factory erproben wir schon heute die Spindelösungen von morgen. Wir denken einen Schritt weiter – im Sinne unserer Kunden. **6**

### Ganzheitlichkeit in der Spindelreparatur

Warum nur die Spindel reparieren, wenn es auch ganzheitlich geht? Im Fall der Paul Rauschert Steinbach GmbH sind wir einen Schritt weiter gegangen. **2**

## DREHZAHL ERHALTEN

Sie möchten DREHZAHL regelmäßig erhalten? Senden wir Ihnen gerne zu: [www.drehzahl-magazin.de/erhalten](http://www.drehzahl-magazin.de/erhalten)

## IM INTERNET

Sie möchten DREHZAHL auch digital lesen? Kein Problem. Sie finden unser Magazin rund um die Instandhaltung Ihrer Spindel sowohl im Internet als auch via Social Media. Freuen Sie sich auf aktuelle Informationen, Kommentare, Ausblicke und Produktvorstellungen.



[drehzahl-magazin.de](http://drehzahl-magazin.de)



[fb.com/drehzahlmagazin](https://fb.com/drehzahlmagazin)



[linkedin.com/company/drehzahl/](https://linkedin.com/company/drehzahl/)



[drehzahl-magazin](https://www.instagram.com/drehzahl-magazin)

→ [www.drehzahl-magazin.de](http://www.drehzahl-magazin.de)

ANZEIGE

**DIE TAUSCH-SPINDEL FÜR NUR 1 € MEHR**



SOFORT-HILFE:  
05625 9210-790

[WWW.SPINDELDOKTOR.COM](http://WWW.SPINDELDOKTOR.COM)

# WARTUNG



Nikolaj Keller „live“ beim Führungstausch an einer Deckel Maho DMU 50 eVolution.

## GANZHEITLICHKEIT

# Gesunde Spindel sitzt in gesunder Maschine

Auf den ersten Blick ließe sich nicht viel über die Überholung einer Motorspindel sagen. Eine gebrauchte Spindel kommt ins Werk, wird auf den neuesten Stand gebracht und wieder eingebaut. Vielleicht ließe sich über Rekordtempo oder besonders günstige Preise sprechen, doch das ist einfach noch nicht genug! Unser Motto lautet daher, dass eine gesunde Spindel nur in einer gesunden Maschine sitzen kann. Oder anders formuliert: Wenn die Maschine suboptimal funktioniert, zeigen sich mittelfristig auch Defekte in der Spindel.

Wie sieht es demnach aus, wenn die Spindel nur einen Teil der Wartung und Reparatur ausmacht? Und es im Grunde darum geht, eine komplette Werkzeugmaschine wie die DMU 50 eVO von Deckel Maho auf den neuesten Stand zu bringen? Dass das funktioniert, wurde bei der Firma Paul Rauschert Steinbach GmbH unter Beweis gestellt. Mit dem Ergebnis, dass am Ende mindestens die geometrischen Werte einer fabrikneuen Maschine erzielt wurden und das Ergebnis zum Teil sogar besser ausfiel als erwartet.

Der erfahrene Serviceberater vom Spindeldoctor Eduard Krieger stellt hierzu fest, dass sich eine Reparatur und Optimierung auch bei älteren Maschinen lohnt. Selbst nach zehn und mehr Jahren Laufzeit bewirken gezielte Eingriffe in die gesamte Mechanik regelrecht Wunder und verlängern spürbar die Lebensdauer der beliebten Werkzeugmaschine. Doch der Reihe nach ...

### Kostenbegrenzung im Vordergrund

Am Anfang einer jeden Zusammenarbeit steht das Kennenlernen. Man hört dem Kunden zu und erfährt dessen Wünsche. In diesem Fall haben Eduard Krieger vom Spindeldoctor und Herr Neubauer von Rauschert miteinander gesprochen und schnell dieselbe Wellenlänge gefunden. Zu Beginn ging es nur um ein kostenbegrenzendes Angebot für eine Spindelreparatur, womit der Spindelhersteller mit seinen teuren Tauschspindeln bereits aus dem Rennen war.

Die Maschine aus dem Hause DMG wurde 2001 in Betrieb genommen und glücklicherweise wurden auch die damaligen Messprotokolle aufgehoben. Die Messlatte war somit gesetzt.

### Umfangreiche Wartungsarbeiten

Natürlich weist eine Maschine auch in dieser besonderen Qualität nach 17 Jahren Betrieb Verschleißspuren auf. Entsprechend war klar, dass zumindest eine Wartung und Überarbeitung ins Haus stand. Wenn aber ein KGT (Kugelgewindetrieb) einen Abrieb aufweist, kann ein seriöser Reparaturbetrieb dies nicht einfach ignorieren, sondern leistet Abhilfe. Selbiges gilt für den NC-Schwenkrundtisch, der instandgesetzt und abgedichtet wur-

de. Darüber hinaus wurden die Führungen der x-, y- und z-Achse als Linearführungen ausgetauscht. All das fällt genau genommen nicht in das Ressort eines Spindelreparaturservices, doch geht es schließlich um das Finden von Lösungen, die ganzheitlich sind.

Eduard Krieger weist in diesem Zusammenhang auf die besondere Erfahrung des Spindeldoctor hin. Wir besitzen eine Fülle der Maschinen, die wir für unsere Kunden überarbeiten, selbst und arbeiten Tag für Tag daran. Darüber hinaus verfügen die meisten unserer Servicetechniker über einen Erfahrungsschatz von mindestens zehn Jahren in der Maschinenreparatur und wissen daher genau, welche Probleme in welcher Maschine und bei welcher Spindel auftreten können.

### Messwerte besser als im Neuzustand

Am Ende unseres Einsatzes bei der Paul Rauschert Steinbach GmbH stand eine Maschine, deren Messwerte nachweislich besser ausfielen als bei der Inbetriebnahme. Der Kunde spricht davon, dass die Werte „bis aufs Tausendstel  $\mu$  genau so, zum Teil sogar ein zwei Tausendstel  $\mu$  besser“ ausfallen.

Eine neue Maschine dieses Typs kostet 300.000 Euro – der Materialaufwand für die Instandsetzung belief sich auf 37.000 Euro und umfasst eine Reihe optimierter Bauteile von erstklassiger Qualität. Das nennt man dann wohl ein Schnäppchen.



... bis aufs Tausendstel genau so, zum Teil sogar ein zwei Tausendstel besser.

**Wir haben bei dem Service-Berater Eduard Krieger nachgefragt und uns über diesen besonderen Auftrag und die dahinter stehende Philosophie unterhalten.**

**DREHZAHL:** Hallo Herr Krieger. Lassen Sie uns direkt zum Thema kommen: Was war das Besondere am Einsatz für Rauschert?

**Eduard Krieger:** Ich würde es als Full Service für den Kunden bezeichnen. Hier handelte es sich nicht nur um eine unserer vielen Spindelreparaturen, sondern um eine Optimierung der gesamten Maschine nach über 17 Jahren Laufzeit.

Das betrifft den KGT (Kugelgewindetrieb), den NC-Schwenktisch sowie den Austausch der Führungen der x-, y- und z-Achse als Linearführungen.

**DREHZAHL:** Lohnt sich ein solcher Aufwand denn überhaupt? Schließlich war die Maschine ja schon etwas älter.

**Eduard Krieger:** Selbstverständlich. Die Maschine bei Rauschert war sogar schon 17 Jahre alt, doch geht es weniger um einen Blick zurück als um den Blick nach vorn. Der Preis für eine neue Maschine dieses Typs liegt bei den bekannten Herstellern bei 300.000 Euro und mehr – der Materialaufwand für die Instandsetzung belief sich auf 37.000 Euro und umfasst eine Reihe optimierter Bauteile von erstklassiger Qualität. Das nennt man dann wohl ein Schnäppchen.

**DREHZAHL:** Woher stammt überhaupt das Know-how? Sie sind doch eigentlich ein Spindelreparaturservice, oder?

**Eduard Krieger:** Wir betrachten Spindeln niemals isoliert. Das würde auch keinen Sinn machen, denn schließlich handelt es sich um ein Bauteil, das mit zahlreichen anderen Komponenten interagiert.

Beim Spindeldoctor besitzen wir eine Fülle der Maschinen, die wir für unsere Kunden überarbeiten, selbst und arbeiten Tag für Tag daran.

Darüber hinaus verfügen die meisten unserer Servicetechniker über einen Erfahrungsschatz von mindestens zehn Jahren in der Spindelreparatur und wissen daher genau, welche Probleme in welcher Maschine und bei welcher Spindel auftreten können. Unsere Techniker haben bei den einschlägigen Herstellern der Branche gearbeitet und wurden da auch ausgebildet.

**DREHZAHL:** Und die Tauschspindeln? Bieten Sie die auch an?

**Eduard Krieger:** Tauschspindeln sind dann gefragt, wenn es schnell gehen muss. In diesem Fall wurden die Spindeln bereits im Vorfeld repariert oder sogar optimiert. Die Testläufe erfolgen bei uns meist in den Original-Maschinen und unser derzeitiger Bestand umfasst rund 500 Tauschspindeln aller Typen und Hersteller. Unsere Kunden werden also auf jeden Fall fündig.

Der erfahrene Service-Berater Eduard Krieger stellt hierzu fest, dass sich eine Reparatur und Optimierung auch bei älteren Maschinen lohnt. Selbst nach zehn und mehr Jahren Laufzeit bewirken gezielte Eingriffe in die Maschinengeometrie regelrecht Wunder und verlängern die Lebensdauer der Anlage.

## ZUR PERSON

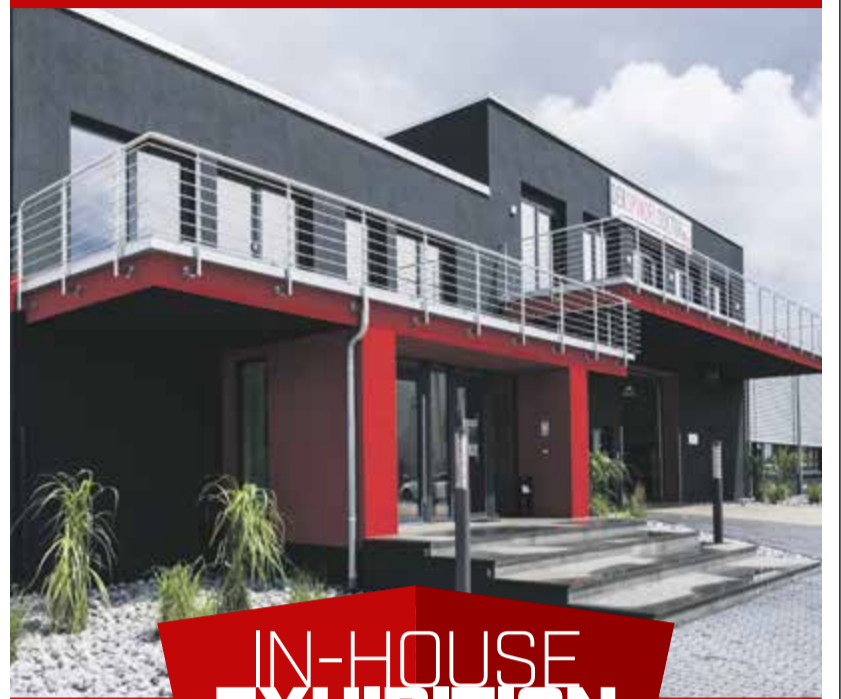
Eduard Krieger ist seit mehr als drei Jahren ein Spindeldoctor und beweist durch seine akademische Ausbildung technisches Wissen im Bereich Motorspindeln. Er ist seit seiner Kindheit von Technik und Maschinen begeistert und macht als Spindeldoctor seine Leidenschaft zum Beruf. So ist nicht verwunderlich, dass Herr Krieger vor allem die kniffligen Aufgaben löst und sowohl im Bereich Wellenrettung als auch in der On-Site-Reparatur und im Wolframcarbid-Verfahren seine Stärken hat. Einen weiteren Pluspunkt stellen seine kommunikativen Fähigkeiten dar – sowohl gegenüber den Kunden als auch unternehmensintern.

Anders formuliert löst Herr Krieger nicht nur Probleme, er kann die Lösung auch erklären und gibt sein Wissen bereitwillig weiter.



ANZEIGE

Jetzt auf [spindeldoctor.com/inhouse2019](http://spindeldoctor.com/inhouse2019) anmelden - Begrenzte Verfügbarkeit



# IN-HOUSE EXHIBITION 2019

**Erleben Sie den Spindeldoctor live!**

Besuchen Sie uns auf der Spindeldoctor In-House Exhibition 2019.

Schauen Sie dem Spindeldoctor bei der Demontage, Reparatur und Wartung über die Schulter.

Termine & Anmeldung auf [www.spindeldoctor.com/inhouse2019](http://www.spindeldoctor.com/inhouse2019)

**DER SPINDEL DOCTOR**  
SPINDELREPARATUR IST CHEFSACHE.

SOFORT-HILFE:  
**05625 9210-790**



Finale Endmontage der neuen Linearführung an der Deckel Maho DMU 50 eVolution.

## Was ist eine Motorspindel?

Was wäre ein Magazin wie „Drehzahl“ ohne die Beantwortung der grundsätzlichen Fragen. Die elementarste Frage lautet dabei: „Was ist überhaupt eine Motorspindel?“ oder – um es ein wenig frecher zu formulieren – „Worum geht es hier überhaupt?“.

Die Antwort bleiben wir unseren Leserinnen und Lesern natürlich nicht schuldig. Vorab der Hinweis, dass es sich hierbei so gar nicht um ein Nischenthema handelt. Allein in Deutschland drehen sich rund 125.000 Spindeln allein in Werkzeugmaschinen. Die verarbeitenden Branchen kommen nicht ohne aus und sowohl Fräsen als auch Drehen, sowohl Bohren als auch Schleifen und viele andere Tätigkeiten sind an das Funktionieren einer Motorspindel gebunden.

Die Hauptspindel realisiert bei Zerspanungsmaschinen die rotatorische Schnittbewegung. Dabei kann die Schnittbewegung sowohl durch eine Rotation des Werkstücks (Drehmaschinen), sowie durch eine Rotation des Werkzeugs (Bohr- oder Fräsmaschinen) ausgeführt werden. Die Ausführung der Spindeln ist je nach Einsatzzweck, Drehzahlbereich und Entwicklungsstufe unterschiedlich. So wird je nach Maschine zwischen einer direkt getriebenen und indirekt getriebenen Spindel unterschieden. Bei direkt getriebenen Spindeln wird der Motor direkt an oder auf der Spindelwelle (Motorspindel) mit der Werkzeugschnittstelle integriert. Dies hat den Vorteil, dass der Aufbau sehr verdrehsteif ist. Jedoch ist die Anforderung an den Elektromotor entsprechend höher, da ein Getriebe auf diesem Weg nicht integriert werden kann.

Falls ein preiswerter Standardmotor und nur moderate Drehzahlen erforderlich sind, werden häufig Riemen-getriebene Spindeln bzw. Getriebespindeln eingesetzt. Diese Spindeleinheiten bestehen somit aus einer rotatorisch gelagerten Hauptspindeleinheit mit einem über ein Transmissiongetriebe verbundenen Motor. Dadurch können je nach Getriebe- und Motorwahl sehr hohe Drehmomente oder auch Drehzahlen übertragen werden

Eine Motorspindel ist eine direkt angetriebene Spindel, bei der sich der Motor, der üblicherweise als Drehstrom-Asynchronmotor ausgeführt ist, direkt auf der Hauptspindel zwischen den Spindellagern befindet. Der Rotor ist hierbei direkt auf die Spindelwelle aufgeschraubt. Die durch die hohe Verlustleistung entstehende Wärme wird zum Teil über eine Flüssigkeitskühlung oder auch vereinzelt über eine Luftkühlung über den Stator abgeführt.

Motorspindeln zeichnen sich gegenüber konventionellen Antrieben, die meist als Riemen- oder Zahnradgetriebe ausgeführt sind, durch eine hohe Verdrehsteifigkeit des Antriebs aus. Weitere Vorteile der Motorspindel sind der kompakte Aufbau des Motors, der ruhige und genaue Lauf der Spindel auch bei sehr kleinen Drehzahlen und die Erfassung der Motordrehzahl und der Spindellage über einen Zahnradgeber.

Je nach Spindeldurchmesser erreichen Motorspindeln mit einer Wälzlagerung kurzzeit maximale Drehzahlen von über 30.000 min<sup>-1</sup>, Motorspindeln mit Luftlagerung erreichen Drehzahlen von bis zu 120.000 min<sup>-1</sup> [GMN]. Außerdem können maximale Drehmomente von bis zu 750 Nm erreicht werden. Die Wahl der Lagerung wird daher maßgeblich vom Einsatzzweck der Spindel geprägt. Als Motoren kommen Synchron- und Asynchronmotoren zum Einsatz.

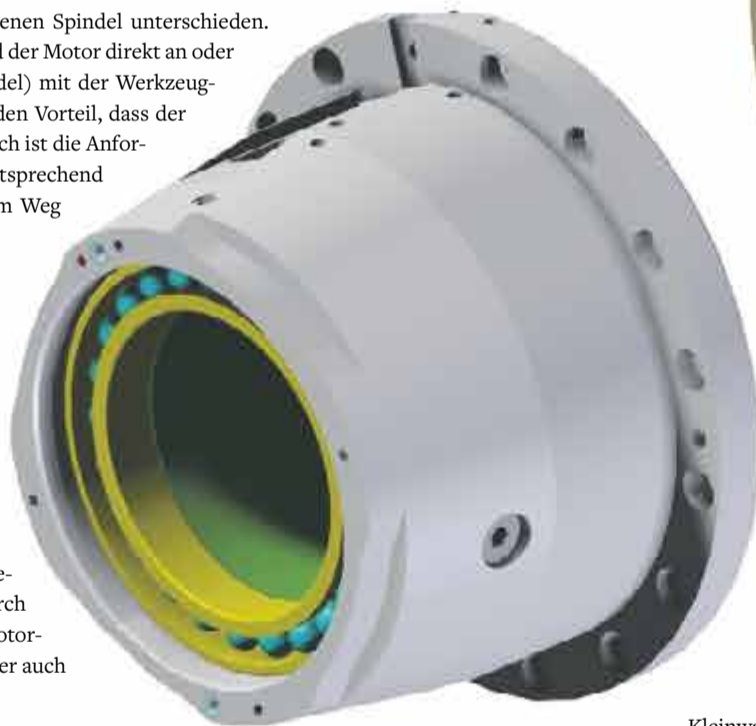
Aufgrund der häufig sehr kompakten Bauweise und Systemintegration kann die gesamte Spindeleinheit schnell ausgetauscht werden, jedoch birgt die hohe Integration auch die Gefahr, dass bei dem Ausfall einer Komponente wie Motor, Spannsystem oder Lagerung der Totalausfall des Spindel Systems droht.

Beim Einsatz in der Produktion muss die Erwärmung des

Rotors besonders beachtet werden. Die Verlustleistung des Drehstrommotors führt im Betrieb zu hohen Temperaturen der Spindel, der Lager und des Gehäuses, welche zwischen Rotor und Gehäuse nur sehr schlecht abgeführt werden können. Dies führt zu thermischen Verformungen (Verlängerung der Spindelwelle), die die Arbeitsgenauigkeit und die Lebensdauer der Lager mindern. Einige Maschinen sind daher werkseitig mit einem Positionssensor ausgestattet, sodass thermische Effekte auf die Genauigkeit durch die Maschinensteuerung in Grenzen ausgeglichen werden können.

### Teures Bauteil

Motorspindeln sind nicht nur elementar wichtig, sondern auch komplex aufgebaut. So ist nicht verwunderlich, dass die Neuspindel ganz schnell den Preis eines



Kleinwagens erreicht. In besonderen Fällen wachsen die Preise sogar in den Bereich von über 50.000,- € und mehr.

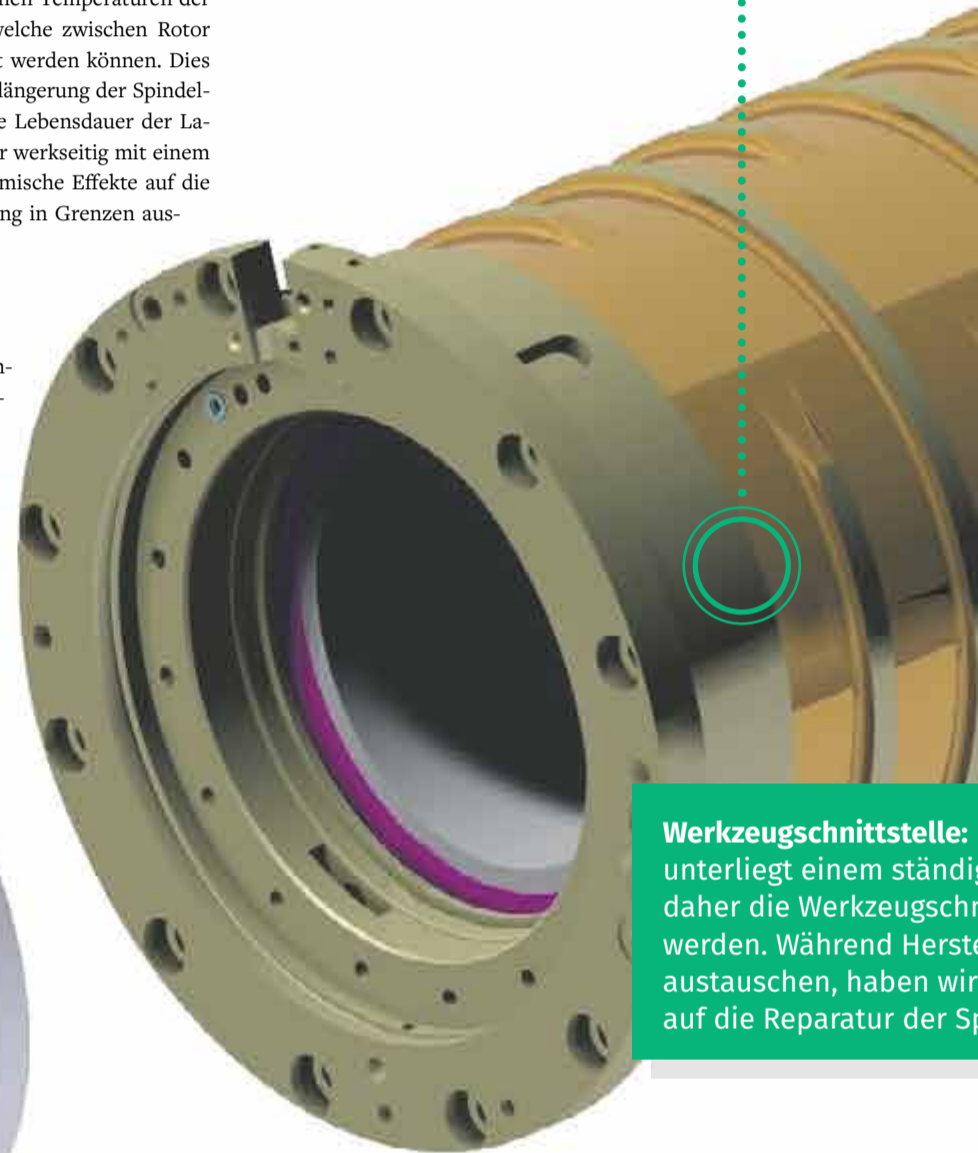
### Unterschiedliche Spindeltypen

Die Vielfalt im Spindelbereich ist enorm. Neben Motorspindeln als Kompaktspindeln, die sich schnell aus- und einbauen lassen, existieren auch die sogenannten Cartridge-Spindeln, bei denen die Spindelwelle mit der Lagerung als Rotor im Reparaturfall gezogen werden kann und der Spindelmotor (Stator) in der Maschine verbleibt. Der Vorteil der Cartridge-Variante, welche in Europa erst nach dem Einzug des japanischen Maschinenbaus bekannt und beliebt wurde, liegt darin, dass der Rotor mit der Lagerung in wenigen Stunden demontiert und erneuert werden kann. Der schwere Teil, der Stator, verbleibt in der Maschine, sofern die Wicklung keinen Defekt hat.

Spindeln mit Getriebe werden mit externem Motor betrieben, was teilweise auch über einen Zahnriemen erfolgt. Der hohe Nutzen an diesen Spindeln liegt darin, dass die elektrische Triebseite von der mechanischen Seite durch eine Kupplung, Riemen oder Getriebe getrennt ist. Im Reparaturfall wird häufig nur die Werkzeugschnittstelle (Aufnahme von Futter oder Werkzeug) getauscht oder gelagert. Der Nachteil liegt aber in der maximal zu erreichenden Drehzahl.

Die Vielfalt der Spindeltypen äußert sich nicht nur in der Bauweise, sondern auch in deren Größe. In der Holzbearbeitung, so beispielsweise im Möbelbau, kommen teilweise Spindeln von nur 25 Kilogramm Gewicht zum Einsatz, die es auf Drehzahlen im Bereich von 40.000 U/min bringen. Umgekehrt wiegen Spindeln, die Werkstücke aufnehmen, zum Teil weit über eine Tonne und

**Stator Kühlung:** Dort befindet sich die Wicklung. Kommt Feuchtigkeit hinzu, führt das zu einem Totalausfall. Im schlimmsten Fall zu einem Kurzschluss, der auch die Steuerungsmodule an der Maschine treffen kann. Ist das Innenleben nur feucht, geht's in den Trocknungssofen. Bei Wasserschaden muss der Stator „ausgebrannt“ und die Wicklung (meist von Hand) neu gefertigt werden.



**Werkzeugschnittstelle:** unterliegt einem ständigen Verschleiß, daher die Werkzeugschnittstelle regelmäßig ausgetauscht werden. Während der Herstellung der Spindel, haben wir uns auf die Reparatur der Spindel

sind bevorzugt in der Drehbearbeitung oder im Flugzeugbau anzutreffen.

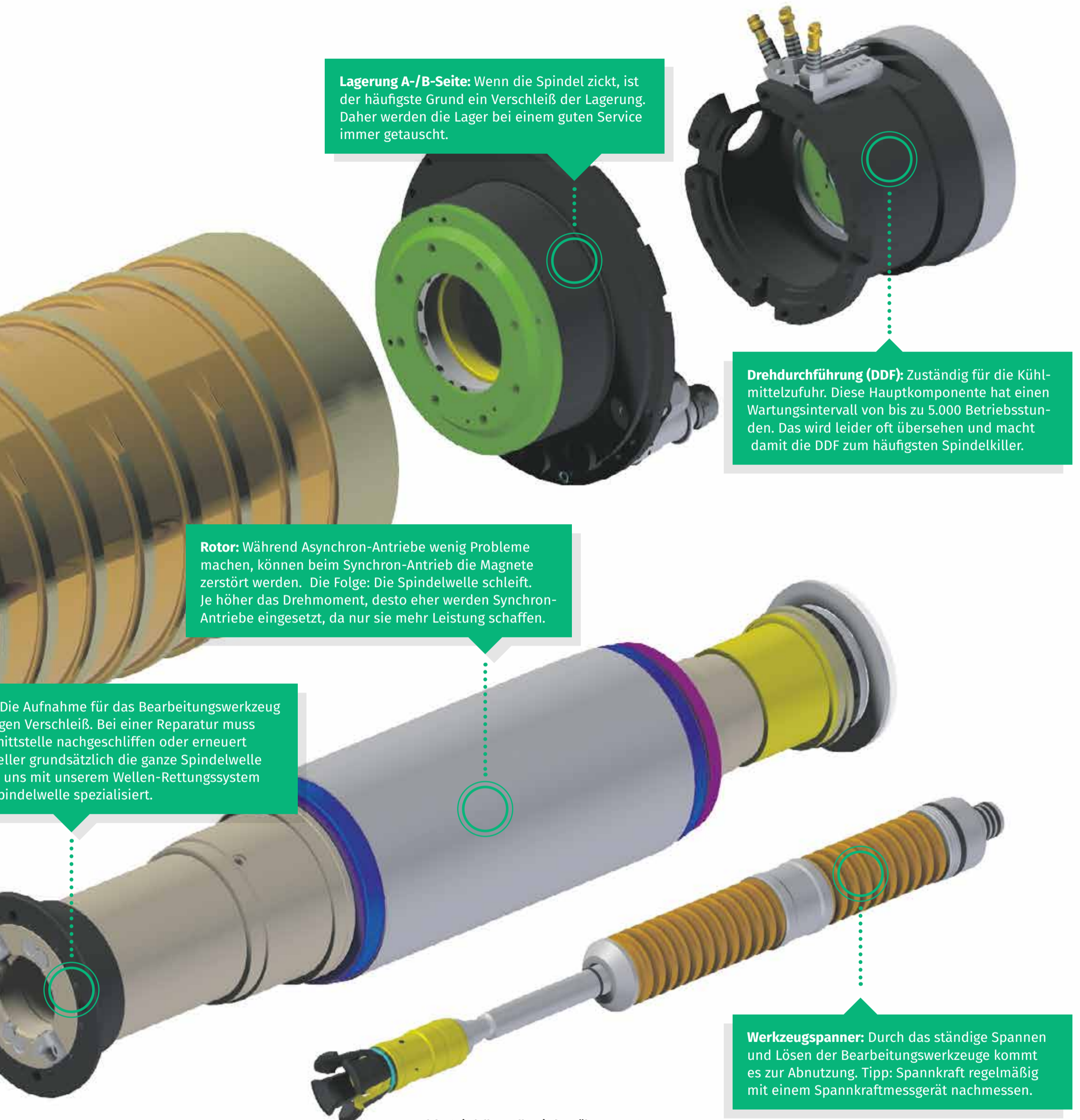
### Viele Hersteller, viele Komponenten

Seit den 1990er Jahren existieren immer mehr Unternehmen, die eigene Spindeln produzieren und damit die Maschinenhersteller als Erstausrüster beliefern. Es existieren mittlerweile Hunderte Hersteller, die Tausende unterschiedliche Hauptspindeln und auch Motorspindeln produzieren. Integriert werden dabei Bauteile wie die Welle, die Kühlung, der Werkzeugspanner, die Lagerung, der Drehgeber und die Sensorik. Und an fast all diesen Bauteilen lassen sich nicht nur Reparaturen, sondern auch erhebliche Verbesserungen vornehmen.

### Reparatur oder Tauschspindel?

In manchen Fällen muss es auch schnell gehen und es ist eher eine Tauschspindel als eine Reparatur gefragt. Wir nutzen hierfür unseren umfangreichen Spindelpool mit mehreren Hundert Spindeln aller gängigen Hersteller. Die Besonderheit besteht darin, dass bei uns die Tauschspindel lediglich einen Euro mehr kostet als eine Reparatur. Mit anderen Worten können Sie bei uns gerne eine Reparatur in Auftrag geben und sich in manchen Fällen schon nach 24 Stunden auf eine voll funktionsfähige Tauschspindel freuen.

Unsere Tauschspindeln wurden allesamt generalüberholt und sind somit sofort einsatzbereit. Es dauert somit nur wenige Stunden, bis unsere Kunden wieder Späne machen können. Diese Alternative zur Reparatur wird vor allem von den Versicherern begrüßt. Der Grund: Die defekte Spindel steht für die Schadensabwicklung



Die Aufnahme für das Bearbeitungswerkzeugen Verschleiß. Bei einer Reparatur muss die Aufnahme nachgeschliffen oder erneuert werden. OMLAT stellt grundsätzlich die ganze Spindelwelle her. Wir sind mit unserem Wellen-Rettungssystem für die Spindelwelle spezialisiert.

weiterhin zur Verfügung und kann auch noch im Nachgang begutachtet werden.

Wohlgemerkt: Eine Tauschspindel geht schnell, birgt aber auch Nachteile. Diese betreffen vor allem maschinenseitige Probleme, die durch den reinen Einbau einer neuen Spindel nicht erkannt werden. So kann ein und derselbe Defekt durchaus wieder auftreten. Häufig ist der Ausfallgrund der Spindel auf ein Versagen maschinenseitiger Anbauteile zurückzuführen. Dies kann die Löse- und Spannhraulik betreffen oder die Kühlmittelanlage oder auch den Spindelkühler. Regelmäßig kommt es vor, dass eine mangelhaft eingestellte Werkzeugwechsel-Position zu einem Spindelschaden führt.

Des Weiteren handelt es sich bei einer Tauschspindel um eine komplett überholte Spindel, während bei einer Reparatur zielgenau gearbeitet wird und intakte Teile natürlich nicht noch einmal bearbeitet werden. Zuletzt sind Tauschspindeln nicht immer zu 100 Prozent kompatibel.

#### Welche Spindelhersteller sind erwähnenswert?

Unter den Spindelherstellern ist zunächst einmal Franz Kessler zu nennen. Dieses Unternehmen hält den größten Marktanteil inne und arbeitet laut Schätzungen mit seinen Produkten in jeder zweiten Werkzeugmaschine auf dem deutschen Markt. Franz Kessler existiert seit 1923 und ist der wichtigste Partner des Maschinenherstellers DMG. Kennzeichnend für das Unternehmen mit Sitz in Bad Buchau ist die modulare Ausrichtung der Produktpalette. Anders formuliert, werden Franz Kessler Spindeln stets individuell ausgerichtet.

Eher im Bereich der Holzbearbeitungsspindeln und Sonder-spindeln ist der italienische Hersteller OMLAT tätig. Neben Spindeln für Fräs- und Schleifmaschinen sowie der speziellen Verarbeitung unterschiedlicher Materialien werden auch Sonderanfertigungen vorgenommen.

In manchen Fällen nutzen die Maschinenhersteller auch eigene

Spindeln. Ein Musterbeispiel ist HELLER. Auch die Spindeln des japanischen Spitzenunternehmens Makino sind Eigenanfertigungen und zeichnen sich durch ihre Vibrationsarmut und herausragende Steifigkeit aus. Eine weitere Besonderheit liegt hier in der Kernkühlung und der Schmierung des Innenrings. Spindeln von Makino stellen aufgrund ihrer enormen Präzision stets eine besondere Herausforderung für die Reparatur und Instandhaltung dar.

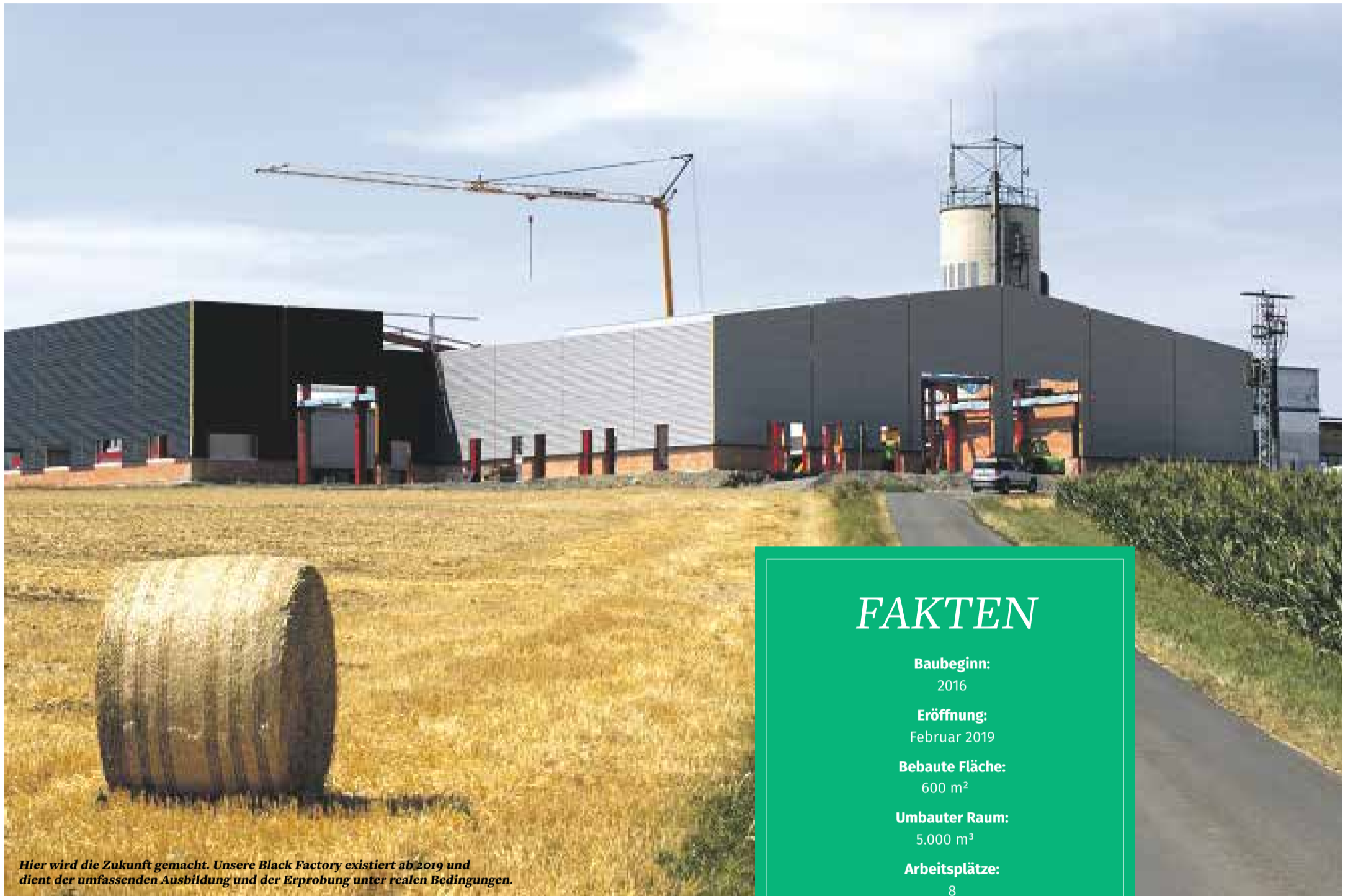
#### DREHZAHL Motorspindel

Spindelwissen für Ihre Mitarbeiter. Das DREHZAHL Plakat über die Motorspindel zum Herunterladen oder kostenlos bestellen:

→ <https://www.drehzahl-magazin.de/489>



# ZUKUNFT



Hier wird die Zukunft gemacht. Unsere Black Factory existiert ab 2019 und dient der umfassenden Ausbildung und der Erprobung unter realen Bedingungen.

## BLACK FACTORY

# Reale Bedingungen, ganzheitliche Lösungen

Viele Betreiber einer Werkzeugmaschine werden das Problem kennen: Die Spindel ist defekt und zahlreiche Hersteller bieten erst einmal eine Hotline, gegenüber der das Problem geschildert werden muss. Das Verhandeln und Erläutern gestaltet sich vielfach mühsam, was auch daran liegt, dass das Gegenüber keinen Blick für das große Ganze – die Werkzeugmaschine – hat.

### Das Problem: Spezialisierung durch Spindelhersteller

Vor Ort trifft man dann immer wieder Techniker, die sich zwar mit der Spindel auskennen aber nicht exakt wissen, wie diese einzubauen ist.

Der Grund: Es handelt sich vielleicht um Spezialisten, doch gerät über dieser Spezialisierung der Blick für die Komplexität des Werkzeugmaschinenbaus in den Hintergrund.

Mit einer Spindel allein lässt sich nicht arbeiten, denn hier handelt es sich „nur“ um den Antrieb für eine übergeordnete Einheit: die Werkzeugmaschine. Und ja: Es macht einen erheblichen Unterschied, ob es sich dabei um eine Dreh-, Fräs- oder Schleifmaschine, um ein deutsches, italienisches oder japanisches Fabrikat handelt. Um nur einige der vielen Möglichkeiten zu nennen.

### Die Lösung: die Black Factory

Natürlich gewinnt ein Techniker mit jeder eingebauten Spindel ein größeres Fachwissen. Doch ehrlich gesagt erfolgt dieser Erwerb vielerorts auf dem Rücken der Kunden. Da wird herumgedoktert, bis man – meist noch mit Tipps des Auftraggebers – die passende Lösung gefunden hat und am Ende weist die Spindel doch nur mittelmäßige Messwerte auf. Dabei lassen sich die Werte auf die einer Neuspindel bringen, wenn von Anfang an unter realen Bedingungen gearbeitet und eingemessen wird.

Der Spindeldoctor hat sich bewusst für eine dieser Herangehensweisen entschieden. Der Aufbau der Black Factory hat jede Menge Zeit und Geld gekostet, doch hat sich der Aufwand gelohnt. Wenn wir üben, dann üben wir, doch nicht beim Kunden, sondern selbstverständlich in unserem Unternehmen.

Aus diesem Grund stehen beim Spindeldoctor in Naumburg die gängigsten Werkzeugmaschinen von Herstellern wie DMG, Hurco

## FAKTEN

**Baubeginn:**  
2016

**Eröffnung:**  
Februar 2019

**Bebaute Fläche:**  
600 m<sup>2</sup>

**Umbauter Raum:**  
5.000 m<sup>3</sup>

**Arbeitsplätze:**  
8

**Investitionsvolumen:**  
900.000 Euro

**Abteilungen:**  
SpindelAcademy, TestPoint

**Maschinenvolumen:**  
8 Maschinen der gängigsten Hersteller

oder auch Makino und ermöglichen ein Arbeiten unter Praxisbedingungen. Selbiges gilt für das Einregulieren und die Feinarbeit – all dies erfolgt direkt in der passenden Maschine und eben nicht nur im „luftleeren“ Raum eines Labors oder Prüfstands.

### Umfassende Ausbildung, perfekter Service ...

Natürlich würden wir keinen unserer vielen Azubis zum Kunden schicken, um dort eine Spindel zu montieren. Doch wo soll er oder sie lernen, wie Spindel xy in der entsprechenden Maschine montiert wird? In der Black Factory, die so aufgebaut ist, dass nahezu unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten entstehen. Mit anderen Worten: Spindeldoctor wissen vor jedem Einsatz beim Kunden exakt, was sie erwartet und welche Besonderheiten die jeweilige Maschinengeometrie bereithält.

### ... und herausragende Werte

Die Folge dieser ganzheitlichen Herangehensweise sind Messwerte wie bei einer Neuspindel. Wohlgemerkt: Die Rede ist von den realen Messwerten direkt beim Kunden und NACH erfolgtem Einbau.



### Video Black Factory

Einfach diesen QR-Code mit dem Smartphone einscannen. Alternativ finden Sie auch alle Videos im Video-Archiv auf:

→ <https://www.drehzahl-magazin.de/338>

ANZEIGE

## WERDEN SIE EIN SPINDELDOCTOR!

Werden Sie Teil des Spindeldoctor-Teams und profitieren Sie von den Vorteilen eines wachsenden und weltweit operierenden Unternehmens.

**CNC-Fräser/in, Messtechniker/in, Mechatroniker/in, Servicetechniker/in** und viele weitere Stellen jetzt auf [www.spindeldoctor.com/jobs](http://www.spindeldoctor.com/jobs) entdecken!

**DER SPINDEL DOCTOR**  
SPINDELREPARATUR IST CHEFSACHE

**SOFORT-HILFE:**  
05625 9210-790

# Serviceritter im Kampf um das Leben der Motorspindeln

Es ist nicht überliefert, wie viele Ritter an der Tafelrunde des legendären König Artus teilnahmen. Fest steht aber, dass wir derzeit mit 13 Servicerittern in ganz Europa für unsere Kunden unterwegs sind. Diese heißen nicht Galahad oder Lancelot, verhalten sich aber mindestens genauso heldenhaft.

Exemplarisch haben wir mit Noel Maas gesprochen, der bei uns als ausgewiesener Spezialist für die Maschinen von DMG sowie SW (Schwäbische Werkzeugmaschinen) gilt.

**DREHZAHL:** Hallo Herr Maas und herzlichen Dank dafür, dass Sie sich Zeit für uns nehmen. Zunächst einmal interessiert uns, wie Sie zum Serviceritter geworden sind. Kann man diesen Beruf erlernen oder handelt es sich eher um eine Berufung?

**Noel Maas:** In meinem Fall war es verschiedenen Zufällen zu verdanken, die sich auch als Chancen bezeichnen ließen. In jungen Jahren habe ich gerne an meinem Auto geschraubt, wollte aber kein Kfz-Mechatroniker werden. Unser Garagennachbar in Duisburg hat Maschinen repariert und mich eines Tages angesprochen, ob ich nicht Lust hätte. Ich hatte Lust und habe eine Ausbildung als Zerspanungsmechaniker bei Union Stahl in Duisburg absolviert.

Danach hat mich die Lust an den Maschinen nicht mehr losgelassen und über Umwege bin ich zum Spindeldoctor gekommen. Seitdem ist hier meine berufliche Heimat und ich muss sagen: Das ist genau mein Ding!

**DREHZAHL:** Was ist denn so besonders daran, Motorspindeln zu reparieren? Gerät man da nicht schnell in eine Routine?

**Noel Maas:** Natürlich spielt auch in meinem Beruf Erfahrung eine große Rolle. Man muss im Alltag aber immer wieder Kribo spielen, denn die Problemstellungen sind wirklich immer unterschiedlich. Ein und derselbe Schaden kann manchmal 20 Ursachen haben. Und die richtige Ursache zu finden, gleicht der Arbeit eines Detektivs.

**DREHZAHL:** Haben Sie denn immer die nötige Zeit, um Detektiv zu spielen?

**Noel Maas:** Sicher nicht. Aus diesem Grund lautet die Kernfrage auch nicht nur „Was isses?“ und „Wo kommt es her?“, sondern immer auch „Brennt beim Kunden gerade die Luft?“. Oder um es etwas formeller zu formulieren: Manchmal habe ich viel Zeit, um einer Ursache nachzugehen und eine Spindel sogar noch zu optimieren, manchmal geht es aber auch nur darum, dass die Maschine wieder läuft. Und zwar so schnell wie möglich.

**DREHZAHL:** Unterscheiden sich auch die Maschinen und Spindeln stark voneinander oder liegt die Komplexität allein in der Suche nach den Ursachen für einen Defekt?

**Noel Maas:** Natürlich unterscheiden sich auch die Spindeln, teilweise sogar innerhalb der Produktpalette ein und desselben Herstellers.

**DREHZAHL:** Und was ist Ihre Lieblingsmaschine?

**Noel Maas:** Im Moment die DMC 80 HL. Hier ist alles mit sehr viel Arbeit verbunden. Mir gelingt es, die Spindel in acht Stunden zu demontieren, worauf ich durchaus stolz bin. Ebenfalls gerne arbeite ich an DMG 250er-Maschinen. Da weiß man genau, wo und wonach man suchen muss. SW (Schwäbische Werkzeugmaschinen) legt mit der BA 400 ebenfalls eine Maschine vor, an der ich gerne arbeite, und die SW BAS 03 ist eine ständige, aber gern gesehene Herausforderung.

**DREHZAHL:** Und Maschinen, die Sie nicht mögen?

**Noel Maas:** (lacht) So kann man das nicht sagen. Manche Spindeln sind einfach kompliziert konstruiert. An einer alten Maschine hatten wir einmal eine Spindelwelle, die durch ein Antriebsgetriebe ging, durch eine spezielle Lagerung aus dem Spindelstock herausgeführt wurde und erst dann in die Löseeinheit mündete. Da muss man schon eine Menge beachten und Schritt für Schritt die einzelnen Teile demontieren.

**DREHZAHL:** Können Sie zum Abschluss noch ein paar Tipps aus Ihrem Arbeitsalltag geben?

**Noel Maas:** Man sollte sich erst dann an eine Maschine bzw. Spindel wagen, wenn ausreichend Erfahrung vorhanden ist. Wird nur einmal die falsche Leitung geöffnet, etwa, wenn noch Druck darauf liegt, kann sogar Lebensgefahr bestehen.

**DREHZAHL:** Wir bedanken uns herzlich für das Gespräch.



## ZUR PERSON

### Der Neue beim Spindeldoctor:

Noel Maas, ausgebildeter Zerspanungsmechaniker im Bereich Frästechnik, hat sich längst festgelegt: Wenn er die Wahl hat, dann arbeitet er am liebsten an Deckel-Maho, Hüller Hille und SW-Maschinen.

# KURZ NOTIERT

## Drehzahl-Kaffeetasse

# Bringen Sie sich auf Drehzahl



ABBILDUNG ÄHNLICH

Drehzahl ist das Magazin für Themen rund um die Instandhaltung von Haupt- und Motorspindeln und wendet sich an Anwender und Entscheidungsträger. Sie erhalten unsere Zeitschrift nicht nur in gedruckter Form oder online, sondern können sich künftig auch mit einem leckeren Kaffee aus Ihrem persönlichen Drehzahl-Kaffeetasse auf Drehzahl bringen.

Als Zeichen unserer Verbundenheit und als kleines Dankeschön für Ihr Interesse schenken wir Ihnen einen unserer Kaffeetassen. Senden Sie uns hierfür einfach eine kurze E-Mail an [info@drehzahl-magazin.de](mailto:info@drehzahl-magazin.de) und teilen Sie uns die gewünschte Versandadresse mit.

Die Aktion ist unbefristet und läuft, solange unser Vorrat an Kaffeetassen reicht.

**Oder einfach online bestellen!** Einfach den QR-Code einscannen oder → <https://www.drehzahl-magazin.de/778> besuchen.



SCANNEN

## Warum wir tun, was wir tun



Man könnte es sich einfach machen. Spindeldoctor tun ihre Arbeit wie jeder andere Berufszweig auch. Wir bieten eine Dienstleistung und erhalten hierfür Geld.

Lohnt sich, wird also gemacht. Doch so einfach ist es nicht, denn ohne ein hohes Maß an Leidenschaft und ohne Neugier stünden wir schnell auf verlorenem Posten. Dienst nach Vorschrift gibt es für einen Spindeldoctor nicht. Wir denken stetig an Spindeln. Und daran, wie sich diese verbessern lassen.

Eine Spindel reparieren ist schön und gut. Dafür zu sorgen, dass die Spindel erst gar nicht kaputt geht, macht aber viel mehr Spaß. Entsprechend verstehen wir uns auch nicht als reinen Spindelreparaturservice, sondern als Anbieter von Lösungen rund um Motorspindeln.

Wir arbeiten ganzheitlich. Wir dokumentieren und lernen aus unseren Fehlern. Wir entwickeln uns weiter. Vor allem aber denken und handeln wir ohne Scheuklappen und stets im Interesse unserer Kunden.

## Wolframcarbid als Werkstoff für das Härten der Schnittstelle



Dass der Konus einer Spindel dem Verschleiß unterworfen ist, ist in jedem Unternehmen bekannt. Immer wieder kommt es zu Einsätzen von Technikern, zu Defekten, ja sogar zu Stillständen, weil die Werkzeugschnittstellen zu stark in Mitleidenschaft gezogen wurden. Im Volksmund auch gerne Konus genannt. Der Spindelkonus (Werkzeugschnittstelle) wird täglich durch unzählige Werkzeugwechsel und ungepflegte Kühlschmierstoffe belastet.

Was tun? Diese Frage drängt sich in der Tat auf. Könnte es vielleicht schlichtweg an der Härte liegen? Und würde das bedeuten, dass ein innen gehärteter Konus für mehr Langlebigkeit sorgt? Der Gedanke ist verlockend und auf jeden Fall einen Versuch wert. Bekannt aus dem Bereich der Hartmetallveredlung ist Wolframcarbid ein geeignetes Material, das die Eigenschaften und die Fähigkeiten bietet, hier eingesetzt zu werden.

### Seit 1914 bekannt

Das Material bzw. die Legierung aus Wolfram und Kohlenstoff ist bereits seit 1914 bekannt. Seinerzeit war es ein Mann namens Hugo Lohmann, der die Entdeckung machte und damit Bahnbrechendes leistete. Zugegeben: Ein echter Geheimtip

ist Wolframcarbid nicht mehr, denn sowohl in Kugelschreibern als auch in Spikes für Winterreifen und auch in der Rüstung kommt dieses besonders harte Material immer wieder zum Einsatz. Warum also nicht auch an der HSK-/SK-Schnittstelle einer Spindel und damit dem Bereich, in dem Härte gefragt ist?

### Erhöhung von Härte und Lebensdauer

Das Wolframcarbid muss allerdings in den Spindelkonus eingebracht werden. Das Verfahren bedeutet, zunächst den Konus frei zu drehen was mit Hilfe eines 2.000 Watt starken Lasers erfolgt.

Ganze elf Stunden benötigt man, um eine Schicht von 0,6 Millimeter Dicke ins Innere des Konus einzuschweißen.

Und weitere acht Stunden, um diese Schicht mit speziellen Schleifstiften aus Diamant perfekt zu bearbeiten.

Das Resultat ist – nun, ja – unvergleichlich und sorgt für ein enormes Plus an Lebensdauer und ein nahezu verschleißfreies Arbeiten. Optimalisiert wird die Führung des Werkzeughalters, und auch die gefürchteten Mikroschwingungen kommen deutlich weniger vor. Vor allem, wenn Schlichtprozesse laufen, ist die Dämpfung enorm.

### Deutlich bessere Werte

Natürlich lässt sich der Effekt eines mit Wolframcarbid versehenen Konus auch in Zahlen ausdrücken. Ein Härtegrad von bis zu 86 HRC setzt ein klares Ausrufezeichen. Zum Vergleich bringen es die Spindelhersteller ab Werk gerade einmal auf einen Wert in Höhe von 58 bis 64 HRC. Und das ist offensichtlich deutlich zu wenig.

### Gebrauchte Spindeln nachrüsten

Noch werden keine Spindeln mit Konus aus Wolframcarbid ab Werk geliefert. Beim Spindeldoctor lassen sich jedoch vorhandene Spindeln problemlos nachrüsten. Durch das bereits erklärte Laser-Auftragsschweißen wird im Rahmen einer Wartung für maximale Härte gesorgt und es kommt auch bei diversen Werkzeugwechseln kaum zu Abrieb oder Verschleiß.

Das Ganze ist vergleichsweise einfach, aber enorm effizient und sorgt natürlich dafür, dass eine Menge Geld gespart wird.

Warum immer wieder in neue Spindeln investieren, wenn ein bisschen mehr Härte zu deutlich weniger Belastung führt? Und die Maßnahme kostengünstig und schnell umgesetzt werden kann? Es lohnt sich!

## S.O.S. – mit Wellenrettung gegen Totalschäden



### Reparatur am Konus – aber richtig!

Dass es bei einer Reparatur um den Konus geht, ist auch laienhaften Anbietern bekannt. Das Problem besteht im viel zu oft vorkommenden Arbeiten mit Chrombeschichtungen. Oder dem Schweißen. Beides keine gute Idee und beides eher schädlich als segensreich. Dabei existiert ein Konzept, mit dem sich ein Konus wiederherstellen lässt.

### Wellenrettung in fünf Schritten

Fünf Schritte trennen einen defekten Konus vom Erreichen der DIN 69781 Norm. Zunächst muss dieser komplett ausgedreht und mit Stickstoff eingebracht werden. Es folgen die Ausrichtung und das Innenschleifen unter beständigen Messungen. Nach der Montage wird mit einem Prüfdorn im Prisma gemessen.

Das Verfahren ist mittlerweile auch bei den meisten Versicherern bekannt und naturgemäß überaus beliebt. Wer hat schon etwas dagegen, Geld zu sparen und trotzdem ein perfektes Ergebnis zu erzielen?

## Die Wellenrettung statt neuer Spindel

Totalschäden sind manchmal nur vermeintliche Totalschäden. Auch, wenn der Hersteller davon spricht, dass sich eine Spindel partout nicht mehr reparieren lässt, lohnt sich ein genaueres Hinsehen.

In den Fokus rückt dabei der Konus, denn dieses Herzstück einer jeden Motorspindel ist nahezu immer für einen Ausfall verantwortlich. Eine Reparatur ist oft einfacher und vor allem deutlich günstiger als die Versorgung mit Neuteilen. Zumindest für den Kunden. Und für dessen Versicherer.

### Die Ausgangssituation

Man könnte es sich einfach machen. Wenn die Spindel nicht mehr läuft, liefert der Hersteller einfach eine neue Spindel. Ohne „Wenn und Aber“ und ohne Blick auf die Wirtschaftlichkeit. Die Versicherungen sind über eine solche Vorgehensweise jedoch „not amused“ und reagieren mit einer Erhöhung der Versicherungsprämie. Schließlich muss sich das Versicherungsgeschäft lohnen.

### Wellen retten statt neuer Spindel

Ein genauer Blick auf die defekte Spindel oder gar die Ursachen für den Defekt fällt vollkommen flach. Lohnt sich ja auch nicht, wenn eine Neuspindel geliefert werden kann. Es existieren allerdings Möglichkeiten, mit denen in sieben Tagen und mit einer Ersparnis in Höhe von 60 Prozent gegenüber dem Neupreis wieder die Werte einer Neuspindel erzielt werden. Nachweislich!

### IMPRESSUM/HERAUSGEBER:

EGIN-HEINISCH GmbH & Co. KG,  
Henschelstraße 8, 34311 Naumburg, Deutschland,  
Telefon: +49 2404 96790 88,  
[info@drehzahl-magazin.de](mailto:info@drehzahl-magazin.de)

### REDAKTION:

Antje Drews-Shokr, Telefon: +49 2404 96790 88,  
[info@drehzahl-magazin.de](mailto:info@drehzahl-magazin.de)

### LAYOUT:

OGMA Werbeagentur, Würzburger Straße 79,  
97922 Lauda-Königshofen

### DRUCK:

Lean Mitch GmbH, Berliner Straße 37,  
34537 Bad Wildungen

### BILDNACHWEISE:

S. 1 oben: © Nejrón; S. 1 unten: © EGIN-HEINISCH GmbH & Co KG; S. 2: © EGIN-HEINISCH GmbH & Co KG; S. 4+5: © Franz Kessler GmbH [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) oder CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]; S. 6: © EGIN-HEINISCH GmbH & Co KG; S. 7: © Radiomoscov - istockphoto.com; S. 7 klein: © EGIN-HEINISCH GmbH & Co. KG; S. 8: © EGIN-HEINISCH GmbH & Co. KG;

## IHRE SPINDEL BRAUCHT DREHZAHL?

Kontaktieren Sie uns unter **05625 9210-790** oder schreiben Sie uns [info@spindeldoctor.de](mailto:info@spindeldoctor.de)