

No  
02

20  
20

**world<sup>of</sup> tools**



# SONDERTEIL: VERZÄHNUNG



**VERZÄHNUNGEN**

Werkzeug um Werkzeug –  
Zahn um Zahn

**PRODUKTE**

Neuheiten 2020

**NEUBAU USA**

HORN-Gruppe investiert

**ÜBER UNS**

HORN-Gruppe  
international erweitert

## SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN,



seit einigen Monaten leben wir in außergewöhnlichen Zeiten, die von Ungewissheit, Unsicherheit und Vorsicht geprägt sind. So notwendig und richtig die getroffenen Maßnahmen auch waren und sind, umso wichtiger ist es nun, wie es weitergeht. COVID-19 hat die Industrie und viele andere Bereiche stark beeinflusst und nicht wenige Betriebe in Kurzarbeit versetzt oder ihnen zum Teil noch weitergehende Maßnahmen abverlangt. Trotz allem sprechen wir uns dafür aus, so schnell wie möglich zu einer vertretbaren Form von Normalität zurückzukehren.

Die Lieferfähigkeit unserer Produkte ist weiterhin nicht beeinträchtigt. Weitreichende Präventivmaßnahmen gewährleisten, dass Sie Ihre Ansprechpartner über die bekannten Kontaktmöglichkeiten erreichen. Unsere Produkte erhalten registrierte Kunden ebenso über unseren Onlineshop unter [eshop.phorn.de](https://eshop.phorn.de).

Thematisch ist die Ihnen vorliegende Ausgabe unserer „world of tools“ breit gefächert. Neben Einblicken in die internationalen Tätigkeiten der HORN-Gruppe zeigen wir unsere Fähigkeiten im Bereich Verzahnung und veranschaulichen den Weg, den ein Werkzeug bei uns durchläuft, bevor es bei Ihnen zum Einsatz kommt. Aber auch unsere Neuheiten sind wie gewohnt vertreten, auch wenn die großen Messen AMB (Stuttgart) und IMTS (Chicago) im September nicht wie gewohnt stattfinden konnten.

Mit Blick nach vorne wünschen wir Ihnen interessante Eindrücke beim Lesen und alles Gute für die kommende Zeit.

Three handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is 'Markus Horn', the second is 'Lothar Horn', and the third is 'M. Rommel'.

Markus Horn, Lothar Horn und Matthias Rommel

world<sup>of</sup> tools

Nº 02 2020

## 04 VERZÄHNUNGEN

Werkzeug um Werkzeug – Zahn um Zahn  
100 Jahre bekannt – jetzt in der Serienfertigung

---

## 12 PRODUKTE

Kegelradverzähnen  
Entgraten von Verzahnungen  
System DTM  
System 220 IK  
System S117  
DAH8  
Titanfräser DSRV  
Nutstoßen

---

## 22 ÜBER UNS

Die HORN-Gruppe  
Interview Lothar Horn und Andreas Vollmer  
Neubau USA  
HORN-Gruppe international erweitert (Turkey)  
Interview Walter Wiedenhöfer  
Vom Pulver bis zur fertigen Schneidplatte

---

## 40 SYSTEM MINI IM EINSATZ

Sonderwerkzeuge für knifflige Einstiche

**Impressum:** world of tools®, das Kundenmagazin von HORN, erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt. Erscheinungstermin: Oktober 2020. Printed in Germany.

**Herausgeber:** Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • Horn-Straße 1 • D-72072 Tübingen  
Tel.: 07071 7004-0 • Fax: 07071 72893 • E-Mail: info@phorn.de • Internet: www.phorn.de

**Rechte:** Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers sowie Text- und Bildhinweis „Paul Horn-Magazin world of tools®“. Weitere Text- & Bildnachweise: Nico Saueremann, Paul Horn GmbH, HORN USA

**Auflage:** 22.600 in Deutsch, 6.210 in Englisch, 3.500 in Französisch

**Redaktion/Texte:** Nico Saueremann, Christian Thiele

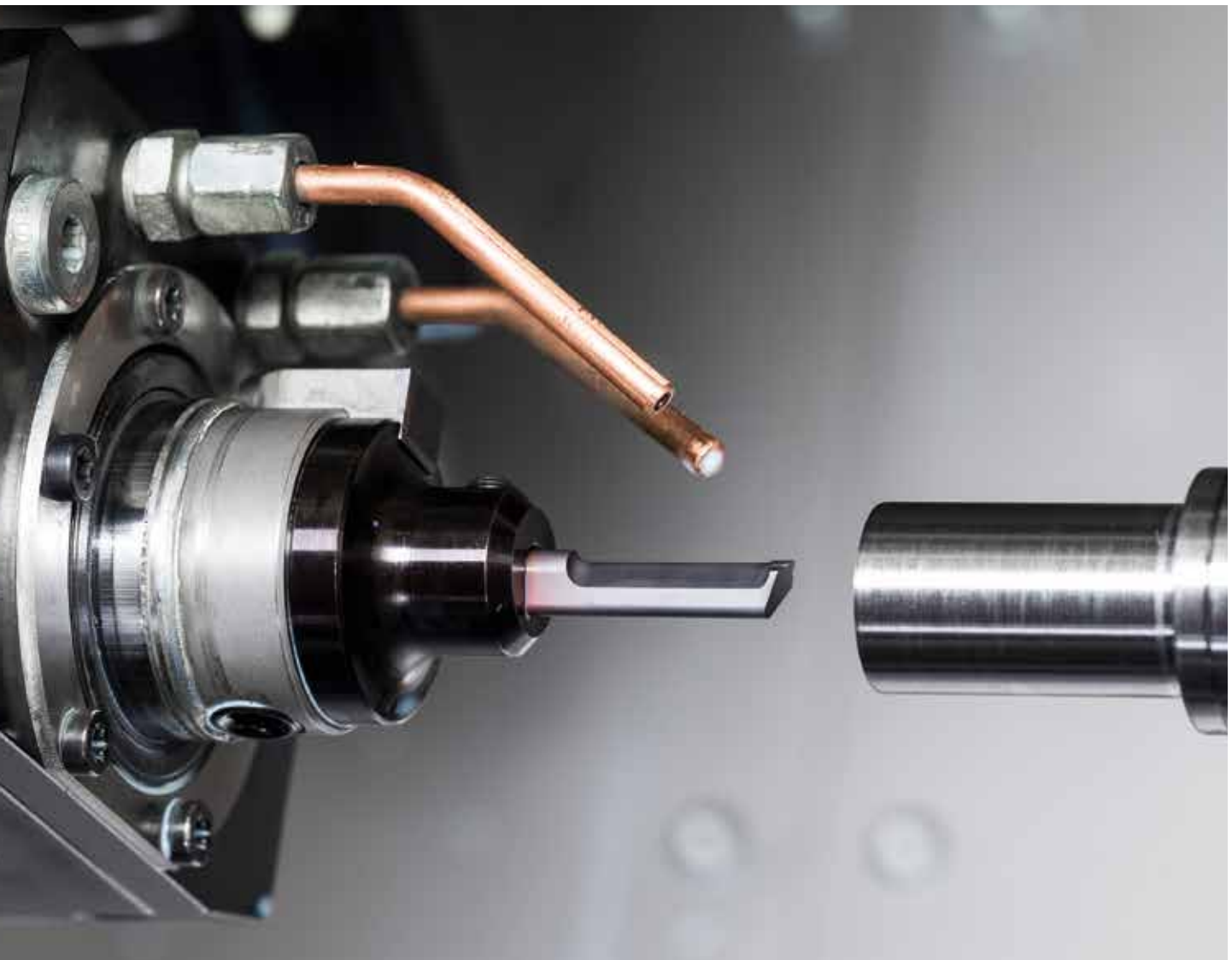
**Gesamtherstellung:** Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • 73732 Esslingen

VERZÄHNUNGEN

# WERKZEUG UM WERKZEUG – ZAHN UM ZAHN

**HORN hat sein Werkzeugportfolio für die wirtschaftliche Herstellung von Verzahnungen in den letzten Jahren stetig ausgebaut. Welche Werkzeuglösung zum Einsatz kommt, hängt von verschiedenen Faktoren ab: Modulgröße, Losgrößen und die vorhandene Maschinenteknologie sind die wesentlichen Faktoren, die über die zu wählende Fertigungstechnologie entscheiden. HORN hat für die unterschiedlichen Anwendungsfälle produktive Werkzeuglösungen entwickelt. Insbesondere die neuen Werkzeugmaschinen mit gekoppelten Achsen bieten heute Möglichkeiten zur Verzahnungsherstellung, die früher Spezialmaschinen vorbehalten waren. HORN zeigt sich hier bei nicht nur als Werkzeuglieferant, sondern auch als Partner bei der Entwicklung neuer Fertigungsstrategien direkt an der Maschine. Die Auslegung eines Werkzeuges beinhaltet auch die Festlegung der Bearbeitungsparameter und die Einstellungen an der Werkzeugmaschine, die von HORN bei der Werkzeugübergabe mitgeliefert werden. Die Aufbereitung der Verzahnungswerkzeuge ist ein elementarer Punkt bei der Betrachtung Cost-per-Part.**





Durch die Umstellung auf ein Stoßaggregat sank die Prozesszeit von drei Minuten auf rund eine Minute.

#### **Verzahnungsfräsen mit dem HORN-Zirkularfrässystem**

Hohe Zeiteinsparungen, geringe Werkzeugkosten und höhere Genauigkeiten waren das Resultat der Optimierung eines Fertigungsprozesses für eine Stellverzahnung. Vor der Umstellung auf das Zirkularfräsen musste der Anwender die Verzahnung mit veralteten Werkzeugen auf speziellen Verzahnungsmaschinen fertigen. Dies bedeutete einen hohen Rüstaufwand und lange Durchlaufzeiten. Den Lösungsvorschlag brachte HORN mit dem Werkzeugsystem 613 zum Verzahnungsfräsen. Die Prozesslösung erfüllte die gewünschten Anforderungen: Komplettbearbeitung in einer Aufspannung, eine höhere Präzision, höhere Oberflächengüten der Verzahnung und die angepeilte Zeiteinsparung. Die Werkzeuge weisen, trotz des hohen Schnittdrucks durch die sechs Zähne, eine hohe Stabilität auf. Die Zirkular-Fräsplatte des Typs 613 erreicht eine Standzeit von 1.000 Werkstücken. Das Evolventenprofil der Schneiden ist präzisionsgeschliffen. Die Schnittgeschwindigkeit liegt bei

$v_c = 310 \text{ m/min}$  und der Vorschub ist mit  $600 \text{ mm/min}$  programmiert. Das Werkzeug fräst jeden der acht Zähne der Verzahnung auf die volle Tiefe von  $2,1 \text{ mm}$  in einem Zug. Die Fräsrichtung erfolgt im Gegenlauf.

#### **Verzahnungsstoßen mit Stoßaggregat**

Bei der Optimierung des Stoßens einer Kerbverzahnung lautete das Ergebnis: mal drei. Dreimal höhere Standzeit des Werkzeugs bei dreimal schnellerer

## **HOHE ZEITEINSPARUNGEN, GERINGE WERKZEUGKOSTEN UND HÖHERE GENAUIGKEITEN WAREN DAS RESULTAT EINER OPTIMIERUNG.**

Prozesszeit. Der Anwender war mit der Leistung der bisher eingesetzten HORN-Stoßwerkzeuge zufrieden. Aufgrund der hohen Losgrößen bestand jedoch bei der Bearbeitungszeit Bedarf zur Optimierung. Gestoßen wurde auf konventionelle Art. Das heißt, viele einzelne Hübe bei einer Zustellung von  $0,1 \text{ mm}$ , bis der Zahn

auf die volle Tiefe gestoßen war. Bei elf Zähnen ergab sich eine Prozesszeit beim Stoßen von rund drei Minuten. Der HORN-Außendienst schlug vor, den Stoßprozess vom konventionellen Stoßen auf ein Stoßaggregat umzustellen. Das Nutstoßaggregat wird über die VDI-Schnittstelle am Werkzeugrevolver montiert. Die Drehbewegung der Antriebswelle wird über einen Exzenter in eine Linearbewegung des Stößels umgewandelt. Der Stößel taucht mit der Schneide in das Werkstück ein und hebt nach dem Stoßvorgang über eine integrierte Abhebeeinrichtung ab. Die Abhebeeinrichtung verhindert gleichzeitig den Verschleiß oder das Ausbrechen der Schneide beim Zurückfahren aus dem Werkstück. Das Umdenken des Stoßprozesses hat sich nach den ersten Versuchen bestätigt. Die Standzeit des Stoßwerkzeuges des Typs Supermini N105 konnten die Beteiligten von vorher 30 Kerbverzahnungen auf nun 100 Kerbverzahnungen erhöhen. Die Prozesszeit sank von drei Minuten auf rund eine Minute.

#### **5-Achs-Fräsen von großen Modulen**

Ab Modul 4 bis Modul 30 bietet HORN Verzahnungslösungen für Prototypen sowie Klein- und Mittelserien auf universellen Bearbeitungszentren mit Standardwerkzeugen wie Schaftfräsern, Kugelfräsern, torischen Fräsern, Scheibenfräsern, Topfscheibenfräsern und konischen Fräsern aus dem Standardprogramm von HORN. Standardwerkzeuge erzeugen dabei softwaregestützt alle Geometrien von

Zahnprofilen: Stirnverzahnungen, gerade-, schräg- oder pfeilverzahnt, Schneckenrädern, unterschiedlichen Kegelrädern oder Rädern wie zum Beispiel Zytko-Palloid-Verzahnungen. Hochvorschubfräser der Typen DGM, DSDS und DAH37 oder das System M279 übernehmen das Vorfräsen. VHM-Schaft-Torus- und Radiusfräser des Systems DSM bearbeiten die Zahnformflanken und Fußprofile. Fräser des

## **WELCHE WERKZEUGLÖSUNG ZUM EINSATZ KOMMT, HÄNGT VON VERSCHIEDENEN FAKTOREN AB.**

Typs DGFF entgraten und fassen. Ebenso eingesetzt werden Wechselkopffräser des Systems DG, speziell DGVZ-Fräser. Nach dem Härten übernehmen Standardfräser aus besonderen Hartmetallsorten die Endbearbeitung. Allesamt kostengünstige Standardfräser mit kurzen Lieferzeiten. Es ist somit möglich, auf universellen fünfachsigem Dreh- und Fräszentren komplexe Verzahnungen zu fertigen. Der wirtschaftliche und zeitliche Effekt gegenüber der Fertigung auf teuren Verzahnungsmaschinen ist dabei enorm. Auf den universellen Bearbeitungszentren können vorher die jeweiligen Rohteilgeometrien und anschließend in der gleichen Aufspannung Zahnräder in Einzelfertigung, für den Prototypenbereich oder Klein- und Mittelserien – und anschließend wieder ganz andere Teile – gefertigt werden.

Mit dem Schlagzahnfräsen lassen sich neben Plan- und Stirnverzahnungen auch Evolventen oder Spline-Verzahnungen effizient herstellen.





Ab Modul 4 bis Modul 30 bietet HORN Verzahnungslösungen für Prototypen sowie Klein- und Mittelserien auf universellen Bearbeitungszentren.

### Wälzschälen

Einen weiteren Beweis der Kompetenz beim Verzählen bietet das HORN-Programm zum Wälzschälen. Das Werkzeugsystem umfasst Werkzeuge zum hochproduktiven Herstellen von Innenverzahnungen, Steckverzahnungen und anderen Innenprofilen sowie von Außenverzahnungen mit Störkanten. Die wichtigsten Vorteile des Wälzschälens bei diesen Anwendungen sind die deutlich kürzeren Prozesszeiten im Vergleich zum Verzahnungsstoßen, der Einsatz auf optimierten Dreh-/Fräszentren, das Drehen und Verzählen in einer Aufspannung, der Verzicht auf Freistiche am Verzahnungsende, die meist produktivere und kostengünstigere Herstellung gegenüber dem Wälzstoßen und Räumen und die im Vergleich zum Nutstoßen vier- bis fünffach kürzere Zykluszeit. Die Wälzschälwerkzeuge sind zum Verzählen mittlerer bis großer Lose konzipiert. Speziell bei Innenverzahnungen bietet HORN mit dem Verfahren bei größeren Modulen den Vorteil einer kurzen Prozesszeit. Für das Wälzschälen größerer Module sind große und steife Fräs-/Drehzentren erforderlich, welche die entsprechende Synchronisation zwischen Werkstück- und Werkzeugspindel ermöglichen. Nach den Erfahrungen mit kleinen Vollhartmetall-Wälzschälwerkzeugen nutzte HORN das gewonnene Know-how, um auch größere Module abzudecken. HORN-Wälzschälwerkzeuge sind auf jeden Anwendungsfall speziell abgestimmt und konstruiert. Jede Anwendung wird von den Technikern vor der Umsetzung auf die Machbarkeit geprüft und die Werkzeugauslegung sowie die Empfehlungen für den Prozess mit dem Anwender besprochen.

### Schlagzahnfräsen

Das Schlagzahnfräsen ist ein spanendes Fertigungsverfahren, bei dem das Werkstück und das Werkzeug in einem bestimmten Drehzahlverhältnis rotiert. Das Werkzeug wird hierbei in einem bestimmten Winkel gegenüber dem Werkstück angestellt. Wichtig ist,

dass Werkstückspindel und Werkzeug gekoppelt zueinanderlaufen. Mit dem Verfahren lassen sich neben Plan- und Stirnverzahnungen auch Evolventen oder Spline-Verzahnungen effizient herstellen. Hierzu lassen sich fast alle HORN-Frässysteme einsetzen. Die Vorteile des Verfahrens sind reduzierte Werkzeugbewegungen, da alle Zahnücken in einem Durchgang hergestellt werden. Das Verfahren lässt sich auf so gut wie allen Dreh-/Fräszentren umsetzen und ist somit sehr universell einsetzbar.

Die einzelnen Verzahnungsverfahren von HORN im Überblick			
Technologie	Kleinserie	Mittlere Losgrößen	Großserie
Verzahnungsfräsen Außenbearbeitung	+++	++	0
Verzahnungsstoßen Außen-/Innenbearbeitung	+++	++ In Kombination mit Nutstoßgerät	+
Wälzschälen Außen-/Innenbearbeitung	0	+	+++
Abwälzstoßen Außenbearbeitung	0	+	+++
Schlagzahnfräsen Außenbearbeitung	0	+++	+
Kegelradfräsen Außenbearbeitung	0	+	+++
5-Achs-Fräsen von Verzahnungen Außenbearbeitung	+++	0	0
Entgraten von Verzahnungen	+++	+++	+++

0 nicht geeignet  
+ bedingt geeignet

++ gut geeignet  
+++ sehr gut geeignet

## VERZÄHNUNGEN

# 100 JAHRE BEKANNT – JETZT IN DER SERIENFERTIGUNG

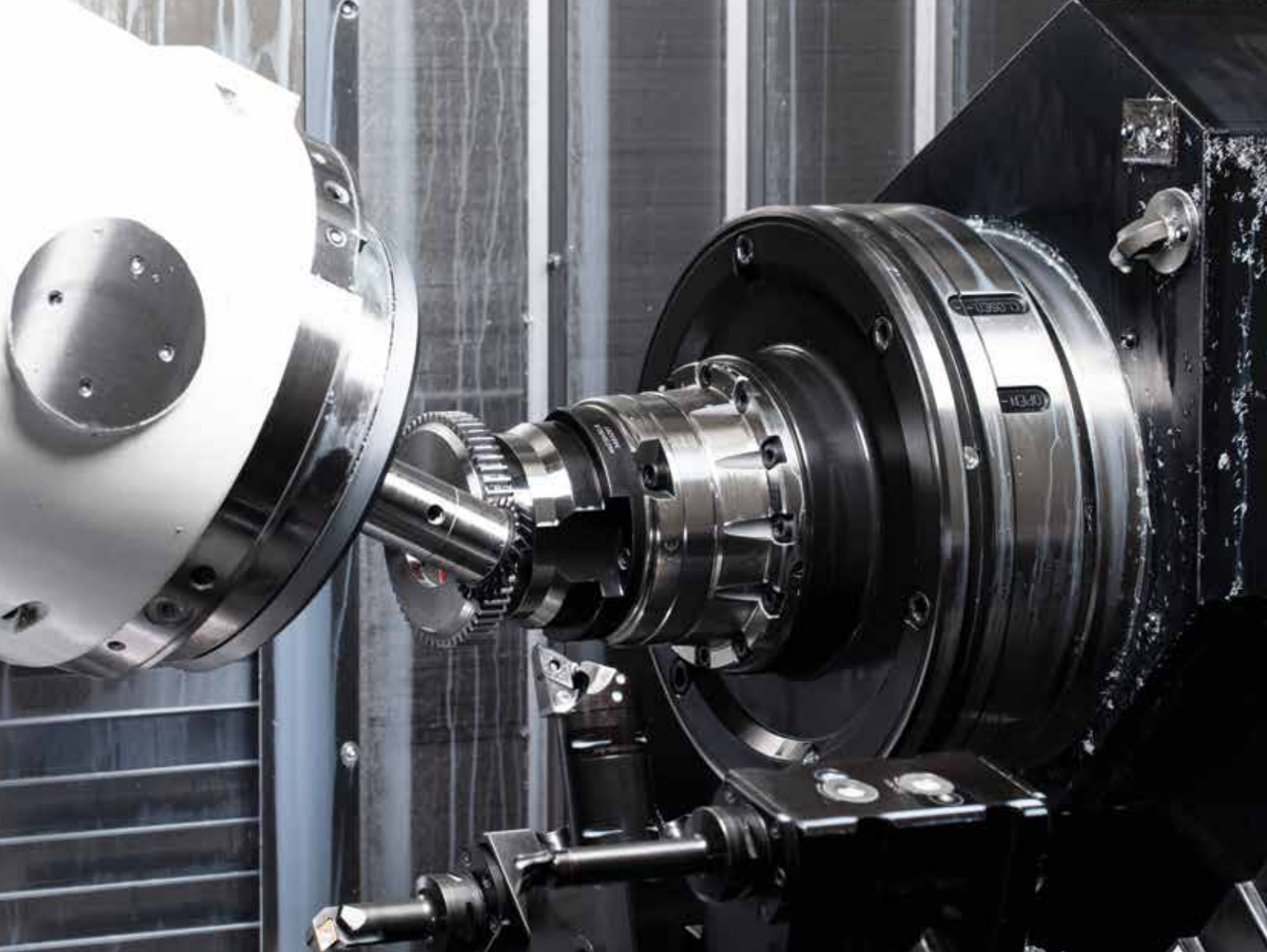
**Vor über einem Jahrhundert meldete Wilhelm von Pittler ein Patent für das Wälzschälen von Verzahnungen an, das sogenannte Power-Skiving-Verfahren. Im Jahr 1910 war dies eine revolutionäre Idee. Eine breitere Anwendung in der modernen Fertigung findet das Verfahren jedoch erst, seit Bearbeitungszentren mit Systemen zur Steuerung und Synchronisierung der Spindeldrehzahlen und Software zur Prozessoptimierung ausgestattet sind. Diese Systeme ermöglichen den Einsatz dieser äußerst komplexen Technologie. Seit 2019 setzt der Luft- und Raumfahrtspezialist Collins aus Figeac in Frankreich auf dieses produktive Verfahren. Zusammen mit seinem Werkzeugpartner HORN haben der Maschinenbediener Jean-Paul Noyes, Teamleiter Jean Pierre Destruel, Verfahreningenieur Joel Bousquet und Verfahrensentwickler Pascal Moulènes, als Spezialist für Verzahnungsthemen, das Wälzschälverfahren für diverse Teiletypen umgesetzt.**



„Verkaufen können viele, aber nur wenige können Fertigungsstrategien entwickeln und ihre Umsetzung aktiv unterstützen“, sagt Pascal Moulènes über die Einführung des Wälzschälverfahrens und ergänzt: „Im Jahr 2015 konnten wir bei einem Werkzeugmaschinenhersteller dieses Verfahren bei der Massenproduktion von Werkzeugmaschinenkomponenten im Einsatz sehen.“ Dies hat das Interesse der Verantwortlichen in Bezug auf die eigenen Anwendungsmöglichkeiten bei Collins geweckt und die Auswahlentscheidungen neuer Bearbeitungsverfahren beeinflusst. Nach Investitionen in moderne Bearbeitungszentren, welche die Technologie ermöglichen, suchten die Verantwortlichen um Pascal Moulènes nach einem Lieferanten für Wälzschälwerkzeuge.

„Auf der EMO 2017 in Hannover haben wir den Prozess auf dem Stand von HORN in Aktion gesehen, und da wir uns auf der Suche nach einem Lieferanten für Hartmetall-Wälzschälwerkzeuge befanden, waren wir sehr interessiert“, erzählt Moulènes. Die technische Unterstützung für die Umsetzung des Projektes bekamen sie von Emmanuel Gervais. Der Techniker ist bei HORN der erste Ansprechpartner, wenn es um die Zerspanung von sensiblen Aerospace-Bauteilen geht. Seine Expertise und seine Erfahrungen fließen auch in die Entwicklung neuer Werkzeugkonzepte ein. Kein Wunder, dass Gervais

Mit der Einführung eines eigenen Systems von Wälzschälwerkzeugen stellt HORN seine Kompetenz in der Zahnradfertigung unter Beweis.



auch im Epizentrum der europäischen Aerospace-Industrie, dem südwestlichen Frankreich um Toulouse, beheimatet ist.

Vor der Einführung des Wälzschälverfahrens wurden die Bauteile mit konventionellen Schneidwerkzeugen hergestellt. „Wir waren gerade dabei, die Fertigung unserer Teilefamilien im Bereich Verzahnung neu zu organisieren“, erklärt Pascal Moulènes. Mit der neuen Technologie konnte Moulènes aufgrund der geringeren Anzahl von Rüstvorgängen

## **DIE BEARBEITUNGSPARAMETER WURDEN IN TÜBINGEN ENTWICKELT.**

die Fertigungsprozesse optimieren und die Liegezeit zwischen den Arbeitsgängen einsparen. Neben den verkürzten Taktzeiten erhöhte sich darüber hinaus auch die Bauteilqualität.

### **Ein neues Verfahren**

„Das Wälzschälverfahren war neu für Collins, und wir mussten es erst im Detail kennenlernen. Aufgrund unseres Auftragsvolumens konnten wir aber keine langen Testläufe durchführen“, erklärt Moulènes. Gervais schlug daher vor, die Tests im HORN-Testzentrum in Tübingen durchzuführen. „Die optimalen Bearbeitungsparameter für den eher schwer zu bearbeitenden Werkstoff 16NCD13 (1.6657) wurden nach mehreren Testreihen in Tübingen entwickelt. Die Ergebnisse waren für alle Testreihen reproduzierbar, bei gleichbleibend hoher Qualität“, erklärt er. Die Versuchsteile sendete HORN zurück ins Collins-Werk zum Qualitätscheck. Der maximal zulässige Profilfehler der Verzahnung liegt bei einer Abweichung von 0,03 mm. Die Testreihe von HORN lag im Mittel bei den Abweichungen deutlich darunter. „HORN war in der Lage, die Wälzschälwerkzeuge mit einem Rundlaufkorrektursystem zu liefern. Natürlich war die entsprechende Qualität der Teile unser primäres Ziel, aber eine hohe Standzeit der Werkzeuge

Durch das Wälzschälverfahren konnte Collins seine Prozesse noch zuverlässiger gestalten und die Qualität seiner Komponenten optimieren.

war uns ebenfalls wichtig“, ergänzt der Maschinenbediener Joel Bousquet.

Die Einführung des Wälzschälverfahrens bei Collins verlief reibungslos: „Die ersten Tests waren sofort erfolgreich. Wir konnten die in Tübingen für das Verfahren ermittelten Schnittdaten praktisch unverändert übernehmen“, erklärt Emmanuel Gervais. Die Bearbeitungszeit am Verzahnungsteil allein konnte um mehr als die Hälfte der ursprünglichen Zeit reduziert werden. Der Wälzschälprozess zur Herstellung der Verzahnung ist in 14 Schrupp-, 2 Vorschlicht- und 2 weitere Schlichtgänge mit einem Schleifaufmaß von 0,1 mm unterteilt. Der Härteverzug für die nachfolgende Wärmebehandlung ist nicht im Schneidenprofil des Werkzeugs vorgehalten. Nach dem Härten muss das Bauteil dann noch geschliffen werden. „Heute stellen wir mit demselben Werkzeug fünf verschiedene Bauteile mit dem gleichen Modul her. Insgesamt haben wir bereits mehr als 300 Teile produziert. Das Ende der Standzeit des Werkzeugs ist noch nicht in Sicht“, sagt Pascal Moulènes.

### Produktives Werkzeugsystem

Das HORN-Werkzeugprogramm umfasst Wälzschälwerkzeuge zum produktiven Herstellen von Innenverzahnungen, Steckverzahnungen und anderen Innenprofilen sowie von Außenverzahnungen mit Störkanten. Die wichtigsten Vorteile des Wälzschälens bei diesen Anwendungen sind die deutlich kürzeren Prozesszeiten im Vergleich zum Verzahnungsstoßen, der Einsatz auf optimierten Dreh-/Fräszentren, das Drehen und Verzahnen in einer Aufspannung und der Verzicht auf Freistiche am Verzahnungsende. Die Wälzschälwerkzeuge sind zum Verzahnen mittlerer bis großer Lose konzipiert. Dabei wird jedes Werkzeug individuell dem Einsatz und dem zu bearbeitenden Werkstoff angepasst, wobei sich die unterschiedlichen Werkzeugschnittstellen an der Zähnezahl und Modulgröße orientieren.

Das Verzahnungsportfolio von HORN umfasst ein breites Werkzeugprogramm zur Herstellung von unterschiedlichen Verzahnungsgeometrien mit Modul 0,25 bis Modul 30. Ob Verzahnungen an Stirn-

Seit 30 Jahren Partner: Pascal Moulènes im Gespräch mit Jean Paul Noyes (beide von Collins) und Emmanuel Gervais von HORN France.





Das Wälzschälen kann auf den modernen Bearbeitungszentren ganz einfach programmiert werden.

rädern, Welle-Nabe-Verbindungen, Schneckenwellen, Kegelrädern, Ritzeln oder an kundenspezifischen Profilen, alle diese Zahnprofile lassen sich mit den Werkzeuglösungen von HORN wirtschaftlich herstellen. Die Wälzschältechnologie wird erst eingesetzt, seit Bearbeitungszentren mit Systemen zur Steuerung und Kopplung der Spindeldrehzahl und mit Software zur Prozessoptimierung den Einsatz dieser komplexen Technologie ermöglichen.

#### **Ein globales Unternehmen**

Mit mehr als 70.000 Mitarbeitern an 300 Standorten weltweit ist Collins Aerospace einer der größten Zulieferer für die Luft- und Raumfahrtindustrie. Zu seinen Kunden gehören alle großen internationalen Konzerne der Branche. Das Collins-Werk in Figeac ist einer der weltweit führenden Hersteller von Propellersystemen für zivile und militärische Flugzeuge, Cockpit- und Kabinenausüstung sowie von Stellantrieben für Höhenleitwerke. Auch die Herstellung der Propeller für den Airbus A400M erfolgt im Werk in Südfrankreich.

**MEHR ALS 70.000 MITARBEITER AN 300 STANDORTEN WELTWEIT.**

Collins Aerospace und HORN sind seit 30 Jahren Partner. „Wir haben mit den Systemen Mini und Supermini für die Bearbeitung von Inconel begonnen“, erinnert sich Pascal Janot, der für die Werkzeugbeschaffung verantwortlich ist. Heute setzen die Verantwortlichen bei Collins neben den Systemen Mini und Supermini auch HORN-Lösungen für das Fräsen ein. „Unser Unternehmen verwendet HORN für einen Großteil der Teile, an denen wir Nuten herstellen müssen. HORN bietet nicht nur sehr gute Werkzeuge. Dank seiner hohen Service- und Dienstleistungsqualität ist das Unternehmen einer unserer bevorzugten Partner“, sagt Pascal Moulènes.

PRODUKTE

# TOP NEUHEIT: WERKZEUGE ZUM KEGELRAD- VERZAHNEN





PRODUKTE

# WIRTSCHAFTLICH AUCH IN KLEINSERIEN



## Wirtschaftlich auch in Kleinserien

HORN erweitert sein Produktprogramm beim Verzahnen. Mit dem neuen Werkzeugsystem zum Fräsen von Kegelradverzahnungen macht HORN in Kooperation mit dem Maschinenbauer INDEX die Komplettbearbeitung von Kegelrädern auf Universal-Dreh-/Fräszentren möglich. Für die Fertigung dieser Verzahnungen benötigt der Anwender keine Spezialmaschinen mehr. Damit lassen sich alle

Prozess auch für mittlere und kleinere Unternehmen interessant, welche bisher Zahnräder zukaufen oder extern fertigen lassen.

HORN setzt dabei auf die zweischneidigen Platten des Typs S276 und S279. Die Wendeschneidplatten sind tangential verschraubt. Dies ermöglicht einen stabilen Plattensitz, insbesondere bei Formfräsarbeiten. Das Werkzeug muss nach dem Drehen oder Wechseln der Schneidplatten nicht neu vermessen werden, da die Schneidplatten im Umfang präzisionsgeschliffen sind. Durch unterschiedliche Bestückungen des Fräskörpers lassen sich unterschiedliche Zähnezahlen und Flugkreise einer Verzahnung realisieren. Die Entwicklung des kompletten Systems (Zyklus, Werkzeug und Spannung) benötigte viel Know-how sowohl beim Maschinenhersteller als auch beim Werkzeughersteller. Für die Implementierung des Prozesses setzt INDEX Maschinen verschiedener Typen mit dem Zyklus „Kegelabwälzfräsen“ voraus. Die Fräskörper bietet HORN mit den Schnittstellen HSK-T40 und HSK-T63 an. Die Profile der Schneidplatten sind modulabhängig und präzisionsgeschliffen.

## HOHE PRÄZISION, KURZE DURCHLAUFZEITEN UND EINE HOHE WIRTSCHAFTLICHKEIT.

Funktionsflächen zusammen mit der Verzahnung in einer Aufspannung herstellen. Dies ermöglicht eine hohe Präzision der Bauteile, kurze Durchlaufzeiten, eine hohe Wirtschaftlichkeit des Prozesses sowie kurze Bearbeitungszeiten durch gesteuerte Zyklen der Maschine. Durch den Einsatz eines universellen Dreh-/Fräszentrums von INDEX lassen sich Bauteile mit Kegelradverzahnungen flexibel auch in kleinen Stückzahlen effizient herstellen. Dies macht den



## PRODUKTE

# DEFINIERTES ENTGRATEN VON VERZÄHNUNGEN

### **Definiertes Entgraten von Verzahnungen in Sekunden**

HORN zeigt mit der Entwicklung eines Prozesses zum definierten Entgraten von Verzahnungen eine weitere Verbesserung in der Welt der Zahnräderfertigung. Das Entgraten von Verzahnungen mit Bürsten und Drückscheiben ist relativ einfach, aber die steigenden Anforderungen an die Präzision und Qualität der Verzahnungen lassen oft keine undefinierten Fasen an den Kanten mehr zu. Für die Fertigung von definierten Fasen entwickelte HORN eine Technologie samt dem zugehörigen Fertigungsprozess. Damit kann beispielsweise ein Zahnrad in Größe Modul 1 und 25 Zähnen beidseitig in weniger als fünf Sekunden mit einer definierten 45-Grad-Fase versehen werden. Die Voraussetzung für den Fertigungsprozess ist ein Dreh-/Fräszentrum mit gekoppelten Achsen. Besondere Spannmittel benötigt der Anwender nicht. Die Vollhartmetall-Schaftwerkzeuge lassen sich in üblichen Spannzangen-, Schrupf- oder Hydrodehnfuttern spannen.

Der Prozess eignet sich besonders für die Großserienbearbeitung von Zahn-

rädern. Die Fräser sind Sonderwerkzeuge und müssen für jede Verzahnung ausgelegt sein. Je nach Anwendungsfall konstruieren die HORN-Techniker die passende Schneidengeometrie für Modul, Kopfkreisdurchmesser und die gewünschte Fase. Die Prozessdaten für die Bearbeitung liefert HORN mit dem

## **WENIGER ALS FÜNF SEKUNDEN FÜR EINE DEFINIERTE 45-GRAD- FASE.**

Werkzeug mit. Die Werkzeugkosten sind gering und rechnen sich durch die kurzen Prozesszeiten sehr schnell. Das Hartmetallsubstrat, die Werkzeugbeschichtung sowie die Schneidengeometrie sind für jeden Werkstoff der Verzahnung speziell ausgelegt. Der Werkstoff spielt für den Bearbeitungsprozess keine Rolle. In Sekundenschnelle lassen sich die Fasen in Stählen, Aluminium und Kunststoffen fräsen.



## PRODUKTE

# FRÄSSYSTEM DTM ZUR HOCHGLANZ- ZERSPANUNG

### Frässystem DTM zur Hochglanzzerspanung

HORN erweitert das Planfrässystem DTM mit Schneidplatten zur Hochglanzzerspanung von Nicht-eisenmetallen und Kunststoffen. Die mit einem monokristallinen Diamanten (MKD) bestückten Schneidplatten des Typs DTS ermöglichen das Fräsen von nahezu perfekten Oberflächen und Ebenheiten kleiner 1  $\mu\text{m}$ . Das Frässystem kommt dort zum Einsatz, wo hohe Anforderungen an die Güte der Oberflächen, beispielsweise Spiegelglanz, gestellt werden. Die Schneidplatten des Typs DTS sind für das Planfrässystem DTM abgestimmt und erreichen in Verbindung mit den Schneideinsätzen zum Vorschneiden eine hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit. In Abhängigkeit des zu zerspanenden Werkstoffs kommt zum Vorschneiden der Schneidstoff PKD oder CVD-D zum Einsatz. Grundsätzlich sind alle Werkzeuge zur Hochglanzzerspanung einschneidig ausgelegt. Die restlichen Schneidplattensitze sind mit Schruppschneiden oder Ausgleichsplatten belegt. Die MKD-bestückte Schneide ist mit einem axialen Überstand von 0,02 mm eingestellt. Durch die konstruktive Auslegung schneiden die PKD-bestückten Schruppschneiden immer radial vor. Eine Überlastung oder gar Beschädigung der MKD-Schneide ist somit nahezu ausgeschlossen.

Die Plattensitze des DTM-Fräsgrundkörpers lassen sich in axialer Richtung über einen Verstellbolzen einstellen. Pro zehn-Grad-Drehung am Bolzen verstellt sich der Plattensitz um 0,01 mm. Der Planlauf der einzelnen Schneiden lässt sich somit  $\mu\text{m}$ -genau einstellen. Die innere Kühlmittelzufuhr stellt die zielgerichtete Kühlung der Kontaktzone sicher und

ermöglicht eine effiziente Spanabfuhr. Der Aluminiumgrundkörper ist durch seine geringe Masse spindelschonend und ermöglicht einen geringeren Energieaufwand im Gegensatz zu Stahlgrundkörpern. Für hohe Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 5.000 m/min und einen ruhigen Lauf des Werkzeugs bietet HORN die Möglichkeit zum Feinwuchten des Grundkörpers. Das Anwendungsspektrum des

## DIE SCHNEIDPLATTEN ERMÖGLICHEN DAS FRÄSEN VON NAHEZU PERFEKTEN OBERFLÄCHEN.

Hochglanzfräsens ist groß. Besonders im Werkzeug- und Formenbau spart das Verfahren Polierarbeiten ein und erhöht gleichzeitig die Qualität in Ebenheit und Oberflächengüte. So kommt das Verfahren dort zum Einsatz, wo sich die Oberfläche der Form in den zu fertigenden Teilen widerspiegelt. Dazu gehören zum Beispiel klarsichtige, transparente Kunststoffe oder Dichtflächen von Ventilplatten. MKD-bestückte Kugelfräser finden den Einsatz in der Fertigung von PET-Blasformen oder Schokoladen-Gussformen. Neben dem Hochglanzfräsen bietet HORN in seinem Werkzeugprogramm auch Lösungen zum Hochglanzdrehen mit MKD-Werkzeugen.

PRODUKTE

# KASSETTEN- SYSTEM 220



## Kassetten-System 220

HORN erweitert das Kassetten-System 220 für fast alle Schneidplattentypen im Werkzeugportfolio. Auf universellen Grundhaltern lassen sich alle Kassetten direkt und schnell spannen. Die T-förmige Schnittstelle des Systems bietet eine hohe Präzision beim Kassettenwechsel. Des Weiteren stellt die T-Form eine stabile Schnittstelle zwischen dem Grundhalter und der Kassette sicher. Alle Varianten sind mit einer inneren Kühlmittelversorgung ausgestattet. Der Kühlmittelstrahl kommt direkt aus dem Spannfinger und der Unterstützung. Somit ist eine zielgerichtete Kühlung in die Scherzone im Einsatz sichergestellt. Mit einer Schraube

Kassetten für die Systeme S25, S224 und S229 ausgelegt. Durch die hohe Vielfalt des Stechsystems lassen sich eine hohe Anzahl an Stechbreiten, Stechtiefen, Abstechoperationen sowie an den Werkstoff angepasste Substrate und Beschichtungen sicherstellen. Die Grundhalter kann der Anwender je nach Maschinenschnittstelle auswählen. HORN bietet die Grundaufnahmen als Vierkant, Rundschaft, TS-Schnittstelle, HSK-Schnittstelle oder als Polygon-Schnittstelle an.

Für den flexiblen und produktiven Einsatz von Werkzeugen bei kleinen und mittleren Losgrößen spielt die Modularität der eingesetzten Werkzeugsysteme eine entscheidende Rolle. Die Systeme lassen sich flexibel und rüstkfreundlich im Arbeitsraum integrieren. Das Ziel ist es hierbei, die Rüst-

## DIE SYSTEME LASSEN SICH FLEXIBEL UND RÜSTFREUNDLICH IM ARBEITSRAUM INTEGRIEREN.

lässt sich die obere Öffnung der inneren Kühlmittelversorgung abstellen. Die Übergabe des Kühlmediums zwischen dem Grundhalter und der Kassette erfolgt über die Anlageflächen.

HORN bietet die Radial-Stechkassetten für folgende Plattentypen an: S100, S224, S229, S274, 34T, 312, S315, S316 sowie für die sechsschneidige Stechplatte des Typs S64T. Für das Axialstechen sind die

zeiten bei Werkzeugwechseln deutlich zu reduzieren und die Effektivität der Maschine zu erhöhen. HORN bietet mit den modularen Werkzeugsystemen diese Möglichkeiten. Das System lässt sich auf Einspindeldrehmaschinen und auf Mehrspindelmaschinen gleichermaßen einsetzen. Der Wechsel der Kassetten gestaltet sich bedienerfreundlich und präzise.

## PRODUKTE

# SCHELLERE LIEFERZEITEN FÜR DAS SYSTEM S117



### Schnellere Lieferzeiten für das System S117

Speziell für das Stechsystem S117 bietet HORN ab sofort die Möglichkeit zur Lieferung von Sonderausführungen innerhalb von fünf Werktagen. Hierzu hat HORN das bestehende Greenline-Verfahren nochmals optimiert, sodass der Anwender neben der profilierten Schneidplatte auch den passenden Werkzeugträger innerhalb der kurzen Zeit zur Verfügung hat. Dies gewährleistet auch bei komplexen Schneidplattenprofilen eine sichere Unterstützung durch den Werkzeughalter. Mit dem Greenline-Verfahren erhält der Kunde innerhalb von zwei Werktagen nach der Anfrage mit der Bauteilzeichnung das Angebot mit der Angebotszeichnung von Schneidplatte und Halter. Nach der Bestellung erhält der Kunde innerhalb von 48 Stunden die Zeichnung zur Genehmigung. Nach der Genehmigung liefert HORN die Sonderwerkzeuge innerhalb von fünf Werktagen aus. Das Greenline-Verfahren ist für Schneidplatten in den Stückzahlen 3 bis 20 Stück und für 1 bis 2 Werkzeughalter verfügbar.

HORN bietet die Werkzeuge in den Formbreiten 10 mm, 12 mm, 16 mm, 20 mm, 26 mm, 32 mm und 45 mm an, die je nach Anwendungsfall in die gewünschte Sonderform präzisionsgeschliffen werden. Die maximale Formtiefe ist von der geforderten Schneidbreite abhängig. Die Werkzeugbeschichtung wird für jeden Anwendungsfall speziell ausgewählt und ist für die Materialgruppen P, M, K und N verfügbar. Die Quadrat-

schalhalter sind standardmäßig mit den Größen von 10 x 10 mm bis 32 x 32 mm erhältlich.

Greenline-Aufträge müssen innerhalb einer Schichthälfte auf der nächsten frei werdenden Maschine gestartet werden. Diese kurze Zeitvorgabe unterstützt ein Stundenrhythmus bei der Auftragserfassung und der innerbetrieblichen Bereitstellung von Rohmaterialien. Bei der Online-Auftragserfassung

## INNERHALB KURZER ZEIT HAT DER ANWENDER DIE PROFILIERTER SCHNEIDPLATTE UND DEN PASSENDEN WERKZEUGTRÄGER ZUR VERFÜGUNG.

werden auftragspezifische Daten wie Stückzahlen, Art des Werkzeugs und der Beschichtung und andere relevante Parameter automatisch mit den im System hinterlegten Greenline-Anforderungskriterien verglichen. Danach entscheidet das System: Greenline-fähig ja oder nein. Mit dieser Entscheidung wird auch der Weg durch die Fertigung einschließlich Zeitplan festgelegt. Die Auftragsdaten werden bereits eine Stunde später in der Arbeitsvorbereitung bearbeitet, die dann den Fertigungsablauf und die Fertigungsaufträge für die Produktion erstellt – Grundlage für den Prozess im Stundentakt.

## PRODUKTE

# HOHES SPAN- VOLUMEN DURCH HOCHVORSCHUB- FRÄSEN



### Hohes Spanvolumen durch Hochvorschubfräsen

HORN präsentiert eine Neuentwicklung zum Hochvorschubfräsen. Mit den Systemen DAH82 und DAH84 zeigt HORN eine neue Generation für dieses Fräsverfahren. Die acht nutzbaren Schneiden der präzisionsgesinterten Wendeschneidplatte bieten einen günstigen Schneidenpreis und eine hohe Wirtschaftlichkeit. Die positive Schneidengeometrie sorgt trotz der negativen Einbaulage für einen weichen und ruhigen Schnitt sowie für einen guten Spanabfluss. Die Schneidplatten bietet HORN in dem Substrat SA4B an, welches sich für den universellen Einsatz in verschiedenen Werkstoffen eignet. Der große Radius an der Hauptschneide der Wendeschneidplatte erzeugt einen weichen Schnitt, sichert eine gleichmäßige Aufteilung der Schnittkräfte und sorgt damit für lange Standzeiten. Die maximale Schnitttiefe liegt bei  $a_p = 1,0$  mm (DAH82) und  $a_p = 1,5$  mm (DAH84).

Die Variante DAH82 ist als Schaftfräser und Einschraubfräser in den folgenden Schneidkreisen verfügbar: 20 mm ( $z = 2$ ), 25 mm ( $z = 3$ ), 32 mm ( $z = 4$ ), 35 mm ( $z = 4$ ) und 40 mm ( $z = 5$ ). Als Aufsteckfräser in den Schneidkreisen: 40 mm ( $z = 5$ ), 42 mm ( $z = 5$ ) sowie in 50 mm ( $z = 6$ ). Ab einem Schneidkreis von 50 mm kommt die größere Wendeschneidplatte des Typs DAH84 zum Einsatz. Die Varianten sind in den folgenden Durchmesser als Aufsteckfräser standardisiert: 50 mm ( $z = 4$ ),

## DIE POSITIVE SCHNEIDENGEOMETRIE SORGT TROTZ DER NEGATIVEN EINBAULAGE FÜR EINEN WEICHEN UND RUHIGEN SCHNITT.

52 mm ( $z = 4$ ), 63 mm ( $z = 5$ ), 66 mm ( $z = 5$ ), 80 mm ( $z = 6$ ), 85 mm ( $z = 6$ ), 100 mm ( $z = 7$ ) und 125 mm ( $z = 8$ ). Alle Grundkörper sind speziell oberflächenbehandelt. Dies ermöglicht eine hohe Festigkeit und Härte und bietet somit einen Langzeitschutz gegen den abrasiven Angriff der Späne.

PRODUKTE

# STARK IN TITAN



## Stark in Titan

Für die produktive und wirtschaftliche Bearbeitung von Titan und Titanlegierungen optimiert HORN das Frässystem DS. Der Werkzeugspezialist setzt dabei auf das neu entwickelte Substrat IG3I. Durch die Kombination der neuen Hartmetallsorte und der neu entwickelten Werkzeugbeschichtung lassen sich bedeutende Standzeiterhöhungen erreichen. Darüber hinaus weist das neue Substrat ein homogenes Verschleißverhalten auf. Eine scharfe Mikrogeometrie an den Schneidkanten, positive Spanwinkel, große Freiwinkel und polierte Spanräume beugen beim Zerspanen von Titan eine Kaltverfestigung der Werkstückrandzone sowie Aufbauschneiden auf den Spanflächen vor. Für einen ruhigen und vibrationsarmen Fräsprozess sorgen variable Drallwinkel und unterschiedliche Zahnteilungen. Die neue Beschichtung weist trotz scharfer Schneidkanten eine sehr hohe Schichthaftung auf und sorgt daher für eine hohe Schneidkantenstabilität. Durch die hohe Temperaturbeständigkeit dient die Schicht als Hitzeschild, um die Wärmeeinleitung in das Hartmetall zu verringern.

Das Substrat IG3I ersetzt zukünftig das bisher im Einsatz gewesene Substrat TSTK, welches am Markt bereits hohe Leistungen zeigte. Im Standard bietet HORN die Schaftfräser in Durchmessern von 2 mm bis 20 mm, mit vier oder fünf Schneiden an. Die

## DIE NEUE BESCHICHTUNG SORGT FÜR EINE HOHE SCHNEIDKANTENSTABILITÄT.

Nutzlänge liegt bei zwei- und dreimal dem Durchmesser. Ausgangspunkt für die Entwicklung der DS-Titan-Fräser sind die seit Jahren bewährten Vollhartmetallfräser des Systems DS für die Bearbeitung von weichen und gehärteten Stählen, Chrom-Nickel-Stählen und Superlegierungen sowie Kupfer, Aluminium, Kunststoffen und faserverstärkten Kunststoffen.

# STOSSEN VON INNENVIERKANTE



## Stoßen von Innenvierkante

HORN erweitert das Nutstoßportfolio um Werkzeuggeometrien zum Stoßen von Innenvierkante. Je nach Schlüsselweite des zu fertigenden Innenvierkants kann der Anwender zwischen den Systemen N105, N110 und N117 die passende Werkzeuggröße wählen. Die Systeme N105 und N110 eignen sich für Schlüsselweiten von 4 mm bis 13 mm. Für Schlüsselweiten von 13 mm bis 22 mm kommt das System N117 zum Einsatz.

Eine Weiterentwicklung des Portfolios zeigte HORN bereits im Jahr 2019 mit den innengekühlten Werkzeugträgern. Die neuen Werkzeugträger bieten KSS-Austritte durch die Unterstützung und seitlich der Unterstützung des Plattensitzes für die optimierte Kühlung beim Nutstoßen. Des Weiteren wurden auch die Geometrien für den Einsatz in Stoßaggregaten und für das Revolverstoßen angepasst. Die gezielte Kühlung bewirkt einen reduzierten Werkzeugverschleiß. Dies hat eine Erhöhung der Standzeit und eine verbesserte Oberflächengüte am Werkstück zur Folge. Durch die innere Kühlmittelzufuhr ist die Kühlung der

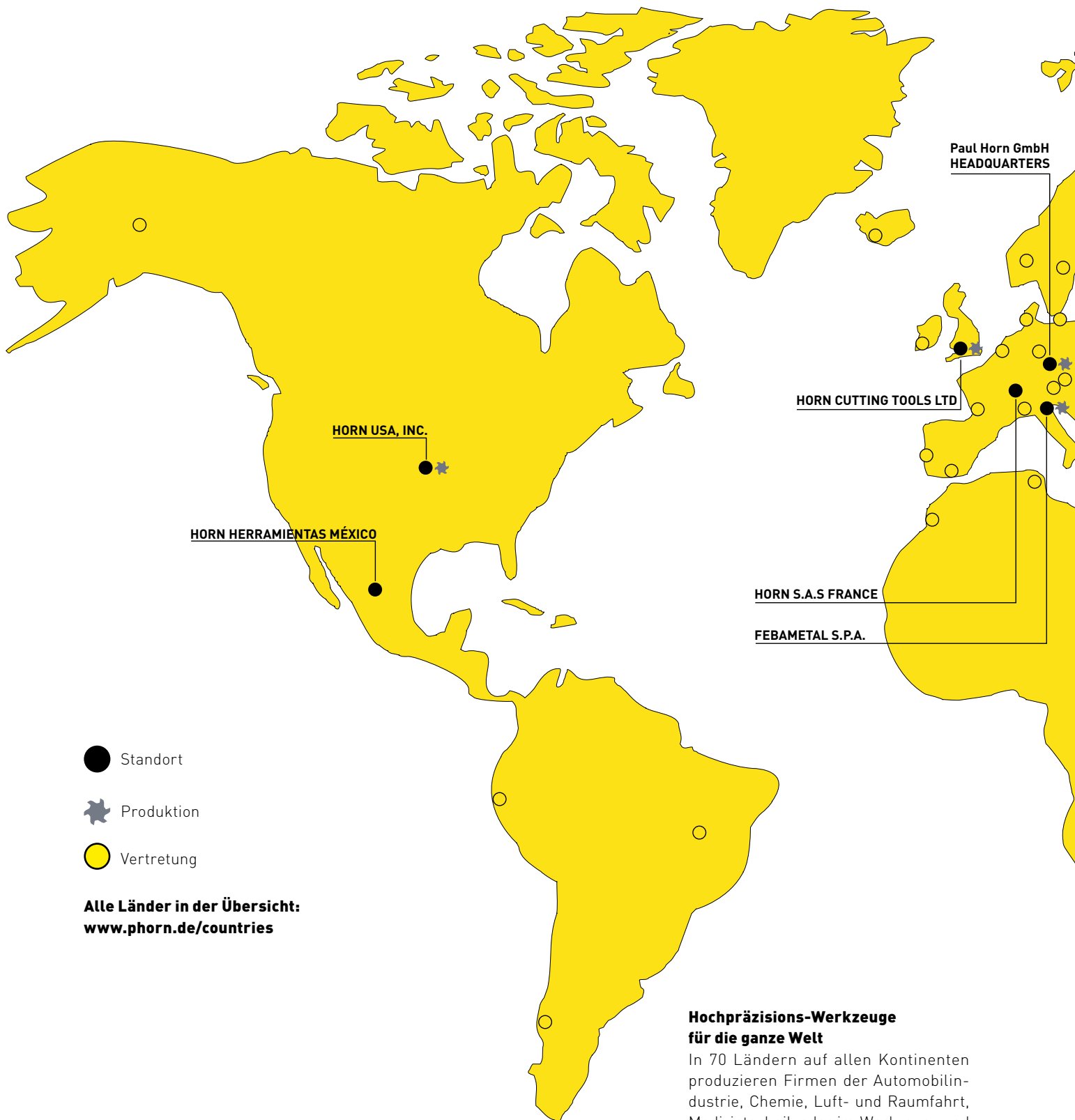
Kontaktzone auch bei tiefen Nuten sichergestellt. Darüber hinaus verbessert sich durch die höhere Spülwirkung die Spanabfuhr und vermindert die Gefahr eines Spänestaus.

Das Nutstoßen auf CNC-Maschinen bietet dem Anwender einige Vorteile. Die Nuten an einem Werkstück können in

## DIE GEZIELTE KÜHLUNG BEWIRKT EINEN REDUZierten WERKZEUGVERSCHLEISS.

einer Aufspannung gefertigt werden, ohne es umspannen zu müssen. Verzahnungen, Mitnehmernuten, Vierkante, gedrahlte Nuten sowie bogenförmige Nuten: Jegliche Geometrien sind durch das Fertigungsverfahren des Nutstoßens herstellbar. Es bietet im Gegensatz zum konventionellen Räumen eine kostengünstige Alternative, da es auf nahezu jeder CNC-Drehmaschine zum Einsatz kommen kann.

# DIE HORN-GRUPPE



- Standort
- ★ Produktion
- Vertretung

Alle Länder in der Übersicht:  
[www.phorn.de/countries](http://www.phorn.de/countries)

## Hochpräzisions-Werkzeuge für die ganze Welt

In 70 Ländern auf allen Kontinenten produzieren Firmen der Automobilindustrie, Chemie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik oder im Werkzeug- und Formenbau mit Werkzeugen von HORN. Neben 25.000 Standardwerkzeugen lieferte das familiengeführte Unternehmen bis jetzt über 150.000 Sonderlösungen an seine Kunden aus. Damit ist der 1969 in Gomaringen im Tübinger Land gegründete Hartmetall-Werkzeughersteller heute



technologieführend als Hersteller von Präzisionswerkzeugen für anspruchsvolle Zerspanaufgaben. HORN produziert an der Unternehmenszentrale in Tübingen sowie in England, Italien, Tschechien und den USA. 2019 betrug das Umsatzvolumen in Deutschland 194 Millionen Euro, weltweit rund 300 Millionen Euro. In Deutschland arbeiten 1.000 Mitarbeiter für die Unternehmensgruppe, weltweit sind es 1.500. Die Kernkompetenzen des Unternehmens basieren auf vier Pfeilern: einer eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung, der eigenen Beschichtungstechnologie, der eigenen Hartmetall-Fertigung sowie den eigenen Fertigungstechnologien. HORN produziert jährlich viele Millionen Schneidplatten in Losen von durchschnittlich 100 Stück mit einem Automatisierungsgrad von bis zu 97 Prozent.

ÜBER UNS

# MIT DER 2. GENERATION ZUR INTERNATIONALSIERUNG



Lothar Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH und Sohn des Firmengründers Paul Horn, im Interview zur Internationalisierung der HORN-Gruppe.

## **Wann entsteht ein neues Unternehmen der HORN-Gruppe und wann arbeiten Sie mit Handelsvertretungen zusammen?**

Weltweit sind wir in über 70 Ländern aktiv. In den meisten davon mit Handelspartnern. Grundsätzlich arbeiten wir mit Unternehmen zusammen, die unsere Philosophie „Kundenorientierung, Qualität und Schnelligkeit“ verinnerlicht haben und Kunden sowie den Markt bestens kennen. Ein Beispiel hierfür ist DIHAWAG, unsere Vertretung in der Schweiz, mit der wir bereits seit fast fünf Jahrzehnten eine Partnerschaft auf Augenhöhe pflegen und stetig ausbauen. Wenn sich eine Partnerschaft oder die Marktanforderungen mittel- und langfristig verändern, kann dies zu einem Umdenken führen und man wird selbst aktiv. Wichtig ist immer, den Kunden bestmöglich bedienen zu können.

## **Wie hoch ist der internationale Anteil am Gesamtumsatz der HORN-Gruppe?**

Der Jahresumsatz in der gesamten HORN-Gruppe lag 2019 bei rund 300 Millionen Euro. Der internationale Anteil liegt bei über 100 Millionen Euro. In der aktuellen Situation mit Corona zeichnet sich ab, dass sich diverse Märkte außerhalb Deutschlands deutlich schneller erholen als der deutsche Markt.

## **In den USA entsteht gerade ein Neubausamt Produktion und in der Türkei wurde 2020 ein HORN-Unternehmen gegründet. Was sind hierzu die Hintergründe?**

In der Türkei hat sich die Konstellation mit unserem bisherigen Partner verändert, weshalb es sinnvoll war, hier die Zügel selbst in die Hand zu nehmen. In den USA sind wir ja bereits seit 1998 als HORN aktiv, allerdings reichten die Räumlichkeiten für die aktuell rund 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht mehr aus und auch die Produktionsflächen waren am bisherigen Standort limitiert. Der Neubau eröffnet uns langfristige Kapazitäten und räumliche Voraussetzungen für Zukunftstechnologien.

## **Herr Horn, Sie sind 1991 ins Unternehmen eingetreten. 1993 begann die Internationalisierung mit der Gründung von HORN Frankreich. Wie kam es zu dem Schritt?**

Als ich in unser Unternehmen einstieg, lagen mir vor allem drei Themen am Herzen: ein eigenständiger Vertrieb, ein breites Produktspektrum und die Internationalisierung des Unternehmens. Die Wahl fiel damals auf Frankreich, da man hier bereits über

## **DER NEUBAU ERÖFFNET UNS LANGFRISTIGE KAPAZITÄTEN.**

einen Partner seit mehreren Jahren aktiv war, den Markt bereits kannte und das Potenzial nur bedingt zum Tragen kam.

### **Welche Länder folgten?**

Es folgten in chronologischer Reihenfolge: 1995 Großbritannien, 1998 USA, 2001 Ungarn, 2008 Italien, 2010 Tschechien, 2012 China, 2012 Belgien, 2013 Schweden, 2015 Mexiko und 2018 Russland. 2020 ging es für die HORN-Gruppe in die Türkei mit einer eigenen Vertriebsgesellschaft.

ÜBER UNS

# VERÄNDERUNG UND BEWEGUNG WELTWEIT

## **Herr Vollmer, wie ist die aktuelle Lage aufgrund von COVID-19 in Deutschland und weltweit aus Vertriebsicht?**

Wir hatten die außergewöhnliche Situation, dass wir, d. h. in erster Linie unser Außendienst, zum ersten Mal in der Unternehmensgeschichte fast flächendeckend nicht zu unseren Kunden und Interessenten vor Ort durften – und das über einen längeren Zeitraum hinweg. Natürlich gibt es regionale Unterschiede. Manche Länder wie China sind nach der ersten Welle und einem harten Lockdown schnell wieder zu einer Art Normalität zurückgekehrt. Andere Länder mit anderen Strategien haben sich unterschiedlich entwickelt und tun dies auch weiterhin. Was sich aber pauschal sagen lässt, ist, dass die Corona-Pandemie weltweit zu Einschnitten und Einbrüchen geführt hat, die wir Ende 2019 nicht einmal annähernd befürchtet hatten, obwohl sich zu diesem Zeitpunkt schon eine leichte Marktberuhigung bemerkbar gemacht hat.

## **Wie gehen Sie diese Herausforderungen an?**

Wir haben sichergestellt, dass unser gesamter Vertrieb trotzdem erreichbar war – sei es am Telefon, per Mail oder über andere digitale Kanäle. Die Verfügbarkeit war und ist im gesamten Unternehmen gegeben – sei es in der Produktion, in der Konstruktion, im Vertrieb oder in der Logistik. Somit konnten und können unsere Kunden und Interessenten auch in diesen Zeiten unseren Service, mit Ausnahme der Vor-Ort-Termine, wie gewohnt in Anspruch nehmen. Wobei man hier ganz klar ergänzen kann, dass sich auch bei den Vor-Ort-Terminen inzwischen wieder viele Türen geöffnet haben. Ein weiterer Kanal, der zum Tragen kommt, ist unsere eShop-Lösung, welche wir schon seit vielen Jahren im Einsatz haben.

Andreas Vollmer trat 1992 in die Paul Horn GmbH ein. Heute ist er Vertriebsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung.

Neben der Durchführung von Bestellungen können dort auch .Step- und .DXF-Dateien für Fertigungssimulationen heruntergeladen werden.

## **Was bedeutet der Neubau von HORN USA für den lokalen Markt und für die HORN-Gruppe?**

Der Neubau in den USA ist ein klares Statement und ein Bekenntnis zum amerikanischen Markt, welcher seit langer Zeit nach dem deutschen unser stärkster internationaler Markt ist und auch künftig ein großes Potenzial für unsere Lösungen bereithält. Das neue Gebäude bietet die räumlichen Voraussetzungen hierfür. Wir sind stolz darauf, diesen Schritt gehen zu können, und sind überzeugt, dass dies letztendlich auch unseren Kunden zugutekommt – konkret beispielsweise durch den Kapazitätsausbau in der Produktion, durch unsere erweiterten Schulungsräume und unser neues Vorführzentrum.

## **Welche Erwartungen setzen Sie in das neu gegründete HORN-Unternehmen in der Türkei?**

Der türkische Markt ist hochinteressant. Aufgrund der Produktionsverlagerungen vieler renommierter OEM-Unternehmen und Unternehmen aus der Zulieferindustrie, u. a. Automobil, Luft- und Raumfahrttechnik etc., bieten sich dort gute Zukunftsaussichten. Wir waren bereits vorher auf dem Markt über eine Handelsvertretung aktiv und kennen durch die enge Zusammenarbeit die Kunden und Anforderungen sehr gut. Auch wenn die Corona-Pandemie den Neustart etwas hemmt, bin ich sehr zuversichtlich, unsere Werkzeuglösungen schnell platzieren können und somit einen Mehrwert auf Kundenseite zu schaffen.



ÜBER UNS

# HORN USA BAUT NEUES GEBÄUDE MIT PLATZ FÜR ZUKÜNFTIGE ERWEITERUNG

Als ein Unternehmen der internationalen HORN-Gruppe hat HORN USA die größten Erfolge dadurch erzielt, dass man sich an den positiven Beispielen des deutschen Stammhauses orientierte. In dem Maße, wie die Paul Horn GmbH ihre Fertigungskapazitäten zur Verkürzung der Lieferzeiten und noch besseren Erfüllung von Kundenwünschen erhöht hat, hat auch HORN USA stets die Kundenerwartungen im Blick, während gleichzeitig die Erweiterung vorangetrieben wird.



## ERWEITERUNG DER VERTRIEBS- TÄTIGKEIT DER PAUL HORN GMBH AB 1993.

Strategisches Wachstum war schon immer eine Säule des Erfolgs der Paul Horn GmbH. Seit der Gründung im Jahr 1969 steht das Unternehmen für innovative Lösungen und hochwertige Werkzeuge für das Einstechen, Längsdrehen und Nutfräsen mit höchster Präzision für anspruchsvolle Anwender aus der Metallverarbeitung. Während die Unternehmenskultur davon geprägt ist, Kunden Zerspanungswerkzeuge von höchster Qualität an die Hand zu geben, wird die Unternehmensentwicklung bemessen anhand von Parametern wie Produktentwicklung, Unternehmensgröße oder geografische Reichweite.

1993 begann die HORN-Gruppe mit der Gründung erster Niederlassungen die Ausdehnung von Vertrieb, Fertigung und Support auf internationale Märkte. Eine dieser Niederlassungen, HORN USA Inc., wurde 1997 gegründet. Als Domizil diente eine bescheidene Büroetage in einem Gewerbepark in Franklin, Tennessee. Die Eröffnung wurde dann 1998 bei der International Manufacturing Technology Show offiziell bekannt gegeben. Aus Deutschland angereiste Produktspezialisten und Vertriebsleiter unterstützten die neuen amerikanischen Kolleginnen und Kollegen während der Veranstaltung in Chicago. Die als größte ihrer Art für die Fertigungsindustrie beworbene Fachmesse erwies sich dann auch als optimaler Startpunkt für die Einführung des Namens HORN für Präzisionswerkzeuge und Technikkompetenz in der Region.



**Andreas Vollmer**  
President



### **Wir lassen den Traum wahr werden – HORN USA 2020**

Ich kam im Jahr 1997 zum ersten Mal nach Franklin. Nach unserer Entscheidung, den nordamerikanischen Markt mit einer eigenen Vertriebsstruktur und eigenen Mitarbeitern abzudecken, musste eine Menge geplant und organisiert werden. Das Projekt HORN USA war für uns eine der Schlüsselentscheidungen für die langfristige Zukunft der HORN-Gruppe. Wir wussten, dass wir vorsichtig sein und intelligente Entscheidungen treffen mussten, um HORN USA langfristig zu einem führenden Hersteller von Hartmetallwerkzeugen in den USA auf- und auszubauen. Auch wenn wir 1998 nur mit einer Verkaufs- und Vertriebsstruktur begannen, war es ein klarer Fokus, zum frühestmöglichen Zeitpunkt zusätzlich eine eigene Fertigung vor Ort zu installieren. Das erreichten wir im Jahr 2001.

Nach 22 Jahren kontinuierlicher und erfolgreicher Entwicklung können wir nun in unser eigenes Gebäude umziehen.

Ich bin stolz auf all die Menschen, die ihre Zeit und ihren Einsatz dafür eingesetzt haben, HORN USA zu einer außergewöhnlichen Erfolgsgeschichte zu verhelfen. Mit unserem neuen Gebäude haben wir einen weiteren Meilenstein für unsere Zukunft auf dem amerikanischen Markt gesetzt. Wir haben ein modernes und hochprofessionelles Umfeld für unsere Mitarbeiter, Partner und Besucher geschaffen, und es ist ein klares Statement, dass HORN für Engagement und hohe Qualität made in the US steht.

**Duane Drape**  
National Sales Manager



### **Der Neubau der HORN USA – das beeindruckende Ergebnis von 20 Jahren Planung**

Am 1. Juli 2002 trat ich meine neue Stelle als Mitglied des Management-Teams von HORN USA an. Eines unserer vielen Ziele war schon damals, die Firma HORN USA in einem eigenen Gebäude unterzubringen. Im Laufe der Jahre schauten wir uns verschiedene Objekte an, die unsere Bedürfnisse für die jeweils folgenden fünf Jahre befriedigen sollten, aber so richtig gepasst hatte es nie.

Als sich eine Möglichkeit für einen Neubau auf einem eigenen Grundstück abzeichnete, haben wir in bester HORN-Manier alle Faktoren betrachtet und analysiert. Wir kamen zu dem Schluss, dass uns dieses Projekt in die Zukunft führen würde, auch wenn mehr als 2,5-mal so viel Raum verfügbar sein würde, als damals belegt war. Wir würden am Ort bleiben können, ohne umzugsbedingt Mitarbeiter zu verlieren, und wir würden eine ultramoderne Produktionsstätte bauen können, um dem zukünftigen Wachstum gerecht zu werden.

Der Neubau des Firmensitzes von HORN USA bietet uns ausreichend Platz und Möglichkeiten für mindestens weitere 15 Jahre Wachstum. Wir leisten damit einen wertvollen Beitrag zur lokalen Wirtschaft; außerdem versetzt es HORN in die Position eines vollumfänglichen Herstellers von Werkzeughaltern und Schleif- und Beschichtungsausrüstung in Nordamerika.

Ich bin stolz darauf, Mitglied im Management von HORN USA zu sein, und freue mich auf die nächsten 15 Jahre, während wir gerade den nächsten großen Schritt nach vorn planen.



**Chad King**  
**Operations Manager**

Schon gleich am Anfang meiner Tätigkeit für HORN USA wurde mir klar, was uns von anderen unterscheidet: der Fokus auf Kundenbedürfnisse und die auf Gegenseitigkeit beruhende Loyalität zwischen den Mitarbeitern und HORN USA. Modernste, einzigartige und kostengünstige Lösungen für unsere Kunden und die Kompetenz, diese Leistung langfristig liefern zu können, haben HORN USA über die Jahre Erfolg und Wachstum beschert. Unser neues Gebäude verkörpert diese beiden Eigenschaften.

Der Standort wurde so ausgewählt, dass die gesamte derzeitige Belegschaft erhalten bleiben konnte. Durch die Größe und Funktionalität des Gebäudes können wir den Ausstoß erhöhen und unser derzeitiges Leistungsvermögen erweitern, und dabei bleibt uns noch genügend Raum für weiteres Wachstum, um unsere Kunden in Nordamerika auch zukünftig immer besser bedienen zu können. Ich freue mich auf eine aufregende Zukunft bei HORN.



**Jason Farthing**  
**Inside Sales and Marketing Manager**

Die letzten neunzehn Jahre vergingen wie im Flug. Als ich als junger Mann 2001 bei HORN USA anfang, ahnte ich nicht, dass dies der Anfang meiner Laufbahn in einem hoch motivierten und leidenschaftlichen Team sein würde.

Vor Jahren noch war unser neuer Standort nur ein Traum, der sich dann aber zu einem erreichbaren Ziel entwickelte. Daraus ist jetzt Realität geworden, und wir werden nicht nachlassen, uns an ambitionierten Maßstäben zu messen und stets unsere Kunden optimal zu bedienen.

Die zweite Expansionsstufe im Jahr 2005 sorgte für eine weitere Ausdehnung der Geschäftstätigkeit von HORN USA. Durch den Zukauf weiterer Gebäudeflächen konnte die Fertigungskapazität verdoppelt werden, um mit dem wachsenden Geschäft innerhalb der gesamten USA, in Kanada und Mexiko Schritt zu halten.

In einem dritten Schritt wurde 2013 die im Gebäude belegte Fläche auf rund 3.700 Quadratmeter ausgedehnt. Im Zuge dieser Erweiterung wurde ein modernes Schulungszentrum mit ausreichend Sitzplätzen eingerichtet, das sich zu einer tragenden Säule des weiteren Fortschritts entwickelte.

Inzwischen fertigt HORN USA Standard- und Sonderprodukte der Systeme Supermini®, Mini, DR Reiben sowie die Produktgruppen 312/315/314. Die Fertigung erfolgt auf mehr als 25 CNC-Schleifmaschinen mit der zugehörigen Ausrüstung. Schließlich machte eine ständig wachsende Nachfrage nach Produkten in Nord- und Mittelamerika eine weitere Expansion unumgänglich.

### **Wachstum im Sinne der Kundenzufriedenheit**

Bei HORN USA steht Wachstum ebenso im Fokus wie bei der Paul Horn GmbH, weshalb die Präsenz in Nordamerika ständig ausgebaut wird. Die konsequente Fokussierung auf die Bedürfnisse der Kunden bescherte HORN USA ein beständiges und kräftiges Wachstum. Duane Drape, National Sales Manager, erinnert sich daran, wie sich das Unternehmen 1998, als er gerade angeheuert hatte, auf das enorme Wachstum vorbereitete. „Es war schon etwas unheimlich, die Räume waren fast leer, und die wenigen Mitarbeiter wirkten darin ziemlich verloren.“ Der Platzbedarf wuchs dann aber schnell, und bald wurde eine Erweiterung notwendig. 2001 wurde das Firmengebäude erweitert, und die ersten CNC-Schleifmaschinen wurden eingerichtet, um die Produktion nach deutschen Maßstäben aufzunehmen. Die Fertigung von Präzisions-Zerspanungswerkzeugen in den USA verkürzte die Lieferzeiten für Produkte mit den dort üblichen Zollmaßen, metrische Produkte sowie kundenspezifische Werkzeuge. Dies sorgte bei HORN USA für enorme Verkaufszuwächse.

### **Die Suche nach dem idealen Standort**

Im dritten Quartal 2020 wird die komplette Fertigung in eine nur 0,8 km vom ursprünglichen Bürogebäude entfernte neue Produktionsstätte umziehen. Interessanterweise hatte man eine solch wesentliche Erweiterung schon seit vielen Jahren im Blick gehabt. 2002 wurde ein neues Management-Team eingesetzt. Schon während der ersten Monate setzte sich das neue Team u. a. das Ziel, für HORN USA einen dauerhaften Standort zu finden.

Da Objekte von ausreichender Größe im Gewerbegebiet rund um HORN USA eher die Ausnahme sind, zog sich die Suche nach einer idealen Immobilie eine Weile hin. Schließlich wurde 2016 ein Areal von rund 43.500 Quadratmetern mit einem Gewerbegebäude mit 9.400 Quadratmetern Nutzfläche verfügbar. In typischer HORN-Manier analysierte und bewertete das Management-Team die Immobilie und kam zu dem Schluss, dass diese wegen ihrer Nähe zum





#### Fakten zu HORN USA

<b>Investition</b>	26 Millionen Euro
<b>Bauzeit</b>	14 Monate
<b>Gesamtfläche</b>	11.000 m <sup>2</sup>
<b>Mitarbeiter</b>	120

bisherigen Standort eine ideale Lösung für den nächsten Expansionsschritt sei.

„Wir bleiben am Ort und verlieren somit umzugsbedingt keinen einzigen Mitarbeiter, außerdem können wir die übliche Lieferzeit von zwei Tagen per UPS Ground für mehr als 70 Prozent unserer Kunden aufrechterhalten“, erklärt Duane Drape. Ein bescheidener Verwaltungsbereich sowie Lagerräume wurden zwischenzeitlich neu aufgeteilt und an kleinere Firmen vermietet, bis HORN USA so weit war, die dringend erforderliche Renovierung der Immobilie in Angriff zu nehmen.

Im dritten Quartal 2019 begannen die Bauarbeiten, um die Immobilie auf den von HORN USA geforderten Stand der Technik zu bringen. Zusätzlich zur Grundinvestition von rund EUR 8,8 Millionen für Grundstück und Bestandsgebäude wurden rund EUR 14,1 Millionen in die Sanierung und Ausstattung investiert sowie weitere rund EUR 3,5 Millionen in technische Anlagen. Das 14-monatige Bauprojekt beschäftigte insgesamt beinahe 400 Personen.

Duane Drape erläutert: „Das neue Gebäude des Firmensitzes von HORN USA entspricht dem neuesten Stand der Technik und bietet uns ausreichend Platz und Möglichkeiten für mindestens weitere 15 Jahre Wachstum. Wir leisten damit einen wertvollen Beitrag zur lokalen Wirtschaft und machen HORN zu einem vollumfänglichen Hersteller von Präzisionswerkzeugen in Nordamerika.“ Der treibende Gedanke hinter diesem Umzug war der Anspruch, den Kunden Produkte von höchster Güte und einen bestmöglichen Service und Support anbieten zu können – schließlich steht der Kunde im Mittelpunkt sämtlicher Entwicklungen des Unternehmens.

#### John Kollenbroich Head of Product Management



Als ich vor über 20 Jahren bei HORN USA anfang, war mir bewusst, dass hier Produkte von Weltklasse entstehen, und so vertraute ich darauf, dass auch das Unternehmen als solches höchste Maßstäbe erfüllt.

Das neue Gebäude präsentiert sich von außen als erstklassig und elegant. In seinem Inneren verdeutlichen Ausstattung und Gestaltung, welchen hohen Stellenwert die Mitarbeiter bei der Planung einnahmen. Ich bin froh, ein Mitglied des HORN-Teams zu sein, und freue mich auf viele weitere gemeinsame Jahre.

#### Moderne Schulungseinrichtungen

Ein umfangreiches Schulungsangebot hat sich als langfristiges Schlüsselement für den Erfolg von HORN USA und den Kunden bewährt. Am neuen Standort wurden deshalb die Schulungsmöglichkeiten wesentlich erweitert. Alle Besprechungs- und Schulungsräume wurden so geplant, dass sie flexibel auch für andere Zwecke genutzt werden können. Die Räume sind bestens für Gruppenschulungen geeignet. Tische und Bestuhlung können so angeordnet werden, dass ein interaktives Lernen optimal unterstützt wird. Die Bildschirme sind dabei von jeder Stelle des Raumes aus gut sichtbar.



**Michelle Watson**  
**Human Resources Manager**

Als ich 2012 bei HORN USA anfang, wurde die Stelle des Human Resources Manager zum ersten Mal besetzt. Gleich zu Anfang erfuhr ich, dass man auf der Suche nach einem Grundstück für eine eigene Immobilie für HORN USA sei. Seitdem sind 8 Jahre vergangen, und nun ziehen wir um in ein neues Zuhause.

Das neue Gebäude spiegelt perfekt wider, welche Wertschätzung Mitarbeiter, Kunden und Zulieferer genießen. Es beeindruckt mich durch seinen neuesten Stand der Technik.



**Jim Guy**  
**Regional Sales Manager –**  
**MW/NW**

Ich habe vor 13 Jahren bei HORN USA als Anwendungs- und Vertriebsingenieur angefangen.

Ich erkannte schnell, dass die Unternehmenskultur hier ganz anders war als bei meinen bisherigen Arbeitgebern.

Hier herrschte ein ganz anderes Betriebsklima, es war fast schon familiär!

Ich hatte das Gefühl, mich einbringen und zum Wachstum und zur Gestaltung der Zukunft beitragen zu können. Unser neuer Standort ist fast fertig und wir sind bereit für die Zukunft!



**Jim Garfield**  
**Regional Sales**  
**Manager – Kanada**

Ich bin seit 2010 für HORN USA in Kanada tätig. Das HORN-Team beeindruckt durch jederzeitige Professionalität und die stetige Bereitschaft zum Wissensaustausch.

Ich schätze mich sehr glücklich, als Mitglied des HORN-Teams diese Wegmarke zu passieren. Die neue Betriebsstätte sieht zwar aus, wie man es für den Neubau eines Firmensitz von HORN USA erwartet, tatsächlich ist es aber weit mehr, nämlich ein Stück Heimat. HORN USA ist eine Familie, und da ist das Bild einer Familie, die ein neues Heim bezieht, durchaus passend.

Die Schulungsräume wurden für eine optimale Nutzung durch die HORN Academy gestaltet – eine Initiative der Paul Horn GmbH für die interne und externe Schulung von Mitarbeitern des Vertriebsnetzes und von Endanwendern. Die interne Schulung konzentriert sich dabei hauptsächlich auf Anwendungen oder Grundlagen wie z. B. die Nutzung von Excel. Beim externen Training liegt der Schwerpunkt eher auf der Nutzung und korrekten Anwendung der Werkzeuge sowie der Auswahl von Vorschub und Schnittgeschwindigkeit.

Ein AV-System ermöglicht das Live-Streaming von Schnitten und Vorstellungen von Produktneuheiten. In Online-Schulungen können Live-Demonstrationen ortsunabhängig verfolgt oder über Anzeigegeräte im Netzwerk wiedergegeben werden. Präsenzvorfürungen und -schulungen für bis zu 240 Personen sind möglich und können über Zoom oder beliebige andere Medien geteilt werden.

Als zukunftsorientiertes Unternehmen hatte man den Bedarf an hochwertigen Online-Schulungsangeboten schon vor Beginn der Corona-Krise erkannt. Jetzt, da Präsenzveranstaltungen stets mit einem Fragezeichen versehen sind, erweisen sich die neuen Schulungsmöglichkeiten als segensreich.



**Mike Csizmar**  
**Regional Sales Manager –**  
**ME/NE**

Als ich 2003 bei HORN anfang, war das „nur“ ein Spezialbetrieb für Einstechwerkzeuge, aber mir wurde damals schon gesagt, dass das erst der Anfang sei. Das war reichlich untertrieben.

Der Fokus auf technische Lösungen für unsere Kunden verbunden mit einem starken Teamgeist haben sich als Erfolgsrezept erwiesen. Dem entspricht auch die Entwicklung vom 650-qm-Büro von 1998 bis zu diesem erstklassigen, über 10.000 Quadratmeter großen Gebäude auf dem neuesten Stand der Technik. Diese Philosophie sowie unsere Selbstverpflichtung gegenüber unseren Kunden und dem Team werden wir fortsetzen.

Duane Drape erläutert: „Wir erleben vielleicht nie wieder das gewohnte Maß an Kundenbesuchen, aber der Bedarf an effektiver Schulung besteht nach wie vor. Die Online-Schulungen füllen diese Lücke verlustfrei.“

Während der letzten drei Monate hat HORN USA 40 Online-Trainingskurse veranstaltet, die jeweils von bis zu 200 Teilnehmern und mehr besucht wurden. Knapp 500 Teilnehmer haben von diesen neuen Schulungsangeboten bereits profitiert. Das Unternehmen veranstaltet jede Woche drei Schulungen in seinen Räumen. Zusätzlich bieten externe Teammitglieder individuelle Schulungen an, entweder vor Ort oder online durch dieselbe Plattform, die auch hausintern genutzt wird.

**Vorausdenken als Grundsatz**

Auch während der Umzugsphase in das neue Domizil verliert HORN USA natürlich nicht die Grundsätze aus den Augen,

die das Unternehmen so erfolgreich gemacht haben. An erster Stelle steht dabei die Befriedigung der Kundenbedürfnisse durch erstklassige Schulung und Unterstützung sowie durch Produkte von höchster Qualität.

Nachdem die Fertigung eingerichtet und auf ihre volle Kapazität hochgefahren ist, wird HORN USA ungefähr dreimal so viele Produkte schleifen wie zuvor. Die Fertigung wird ergänzt durch haus-eigene Beschichtungsanlagen sowie eine Werkzeughalterfertigung. Das Lager wird sofort in der Lage sein, bis zu 350 Einzelposten pro Stunde zu kommissionieren (die derzeitige Kapazität liegt bei 175 Posten/h).

Bei einer Fertigungsfläche von über 4.100 Quadratmetern stehen weitere rund 2.500 Quadratmeter für zukünftige Erweiterungen zur Verfügung. HORN USA in Nordamerika ist also bestens aufgestellt für eine erfolgreiche Zukunft.



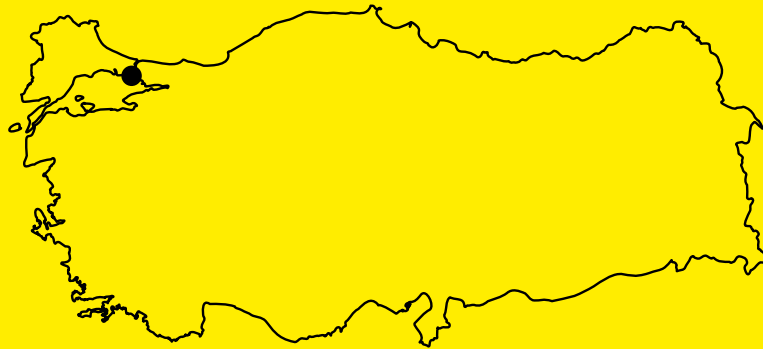
**George Ashby**  
**Manufacturing Manager**

Bei HORN USA wurde schon immer nach vorn geschaut, man war schon immer motiviert, zu wachsen und neue Ziele zu erreichen. Was als Vertriebszentrum begann, entwickelte sich zu einer Fertigungsstätte, und so erwarb man sich einen guten Ruf als Hersteller von Präzisionsprodukten mit einem

hervorragenden Kundenservice. Bald wurde es uns zu eng. Die Vision eines eigenen, exakt auf unsere Bedürfnisse zugeschnittenen Gebäudes ist nun Realität geworden, und eine perfekte noch dazu. Wir sind gespannt, was die nächsten zwanzig Jahre bringen werden.

ÜBER UNS

# HORN-GRUPPE INTERNATIONAL ERWEITERT



**Die HORN-Gruppe startete zum 1. April 2020 mit einer Vertriebsgesellschaft den direkten Markteintritt in der Türkei. Zuvor erfolgte der Vertrieb der Präzisionswerkzeuge aus Tübingen über einen Handelspartner in der Republik. Um das Potenzial besser bearbeiten zu können und den Kundenanforderungen auf dem türkischen Markt nachzukommen, entschied man sich für den Schritt, in der Türkei auf eigenen Beinen zu stehen. Dabei gilt das Motto: Global denken, lokal handeln.**

## DABEI GILT DAS MOTTO: GLOBAL DENKEN, LOKAL HANDELN.

In der Türkei sollen künftig die gleichen Zielsetzungen verfolgt werden, wie sie auch in Deutschland und vielen anderen Ländern von HORN vorgegeben sind: technologischer Vorsprung für die Anwender verbunden mit nachhaltigen Kundenbeziehungen. Da sich jedes Land voneinander unterscheidet, gibt es einen weitreichenden regionalen Spielraum, um auf die jeweiligen Gegebenheiten vor Ort eingehen zu können. Das neue Vertriebsbüro ist in Istanbul platziert und umfasst für den Anfang 450 m<sup>2</sup>. Bahadır Öge, einer der Geschäftsführer von HORN Türkei: „Das Land bietet ausgezeichnete Wachstumsmöglichkeiten für unsere Produkte. Ich bin überzeugt, dass wir mittel- und langfristig unsere Ziele erreichen und auch in der Türkei unseren festen Platz als Technologieführer weiter ausbauen werden.“

Die Türkei erstreckt sich auf 783.562 km<sup>2</sup> und zählte 2019 rund 83 Millionen Einwohner. Obwohl das Maschinengeschäft seit 2019 Rückgänge zu verzeichnen hat, waren die mittelfristigen Aussichten der Regierung positiv. Ursprünglich wurde laut



Bahadır Öge, einer der Geschäftsführer von HORN Türkei.



Das Produktportfolio von HORN bietet umfangreiche Werkzeuglösungen für die Kundenanforderungen in der Türkei.

VDMA bis 2022 mit einem jährlichen Wachstum des realen Bruttoinlandproduktes von fünf Prozent geplant. Wie sich dies jedoch aufgrund der Corona-Krise entwickelt, bleibt nicht nur in der Türkei, sondern in der Weltwirtschaft offen. Trotzdem ist Öge zuversichtlich und ergänzt: „Gerade in der anstehenden Zeit werden innovative Werkzeuglösungen benötigt, um Zerspanprozesse zielführend zu verbessern und zu optimieren, auch ohne gleich in eine neue Maschine investieren zu müssen.“



Murat Yegül, Vertriebsmitarbeiter HORN Türkei.



Olgun Icen, Vertriebsmitarbeiter HORN Türkei.

#### **HORN TURKEY**

Cevizli Mahallesi, M.Kemal Paşa Cad. No:66,  
Hukukçular Towers, A Blok, K:17, No:109,  
34865 Kartal, İstanbul  
Tel: +90 216 999 18 35 · Fax: +90 216 969 18 35  
info@horn.com.tr · www.horn.com.tr

## ÜBER UNS

# KURZ GEFRAGT: HERR WIEDENHÖFER ZUR HORN HARTSTOFFE GMBH



Herr Walter Wiedenhöfer leitet seit Dezember 2019 die Horn Hartstoffe GmbH in der Funktion als Betriebsleiter.

auf Marktveränderungen und Marktanforderungen, insbesondere bei neuen Produkten. Zum anderen ermöglicht dies eine integrierte Abstimmung bei der Neuentwicklung von Produkten durch die Nutzung von Fertigungswissen, welches auch in die Entwicklung einfließen kann. Dazu kommen ein entsprechender Know-how-Schutz sowie die Unabhängigkeit von Dritten.

### **Welche Formgebungsverfahren haben Sie im Einsatz?**

Bei uns in der Horn Hartstoffe GmbH haben wir das Strangpressen mit Grünlingsbearbeitung, Iso-statpressen bzw. Drybagpressen mit Schwerpunkt Verschleißteil, Spritzgießen für komplexe Formen und das Axialpressen mit Multiertenwerkzeugen und mehrfach geteilter Matrize im Einsatz. Somit können alle Produkte unter wirtschaftlichen und qualitativen Gesichtspunkten mit dem jeweils optimalen Formgebungsverfahren hergestellt werden.

### **Was sind aktuelle Themen und Herausforderungen?**

Aktuell arbeiten wir an der Optimierung der Prozesskette für die Absicherung der hohen Qualität unserer Produkte, an der Erweiterung der Sinterei durch zusätzliche Vorsinter- und Sinteröfen sowie an der Einführung neuer Fertigungsverfahren im Werkzeugbau wie zum Beispiel Hartmetallmikrofräsen auf 5-Achs-Bearbeitungszentren. Darüber hinaus stehen die Umstellung und Einführung neuer Messverfahren für die Rohlingsvermessung unter dem Einsatz einer Multisensormessmaschine und die Reduzierung der Entwicklungszeiten für die Einführung und Umstellung von Werkzeugen und neuen Produkte als nächste Schritte an.

### **Welche Rolle spielt Nachhaltigkeit in der Horn Hartstoffe GmbH?**

Das Thema Nachhaltigkeit ist bei uns seit der Firmengründung im Jahr 1991 ein fester Bestandteil unserer Unternehmensphilosophie. Wir gehen ver-



### **Herr Wiedenhöfer, worin sehen Sie die Stärken der Horn Hartstoffe GmbH?**

Die Schwerpunkte liegen in der technischen Kompetenz bei der Herstellung von Hartmetall- und Cermet-Produkten, welche über Jahrzehnte aufgebaut wurde. Dazu kommt ein breites und tiefes Fertigungs-Know-how. Getragen ist das Ganze von unseren langjährigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die ihre Erfahrung entsprechend einbringen.

## **WIR GEHEN VERANTWORTUNGSVOLL MIT UNSEREN RESSOURCEN UM.**

Dies beginnt bereits bei der verfahrensspezifischen Materialaufbereitung, aber auch bei der Auslegung und Herstellung der Werkzeuge im Werkzeugbau für die entsprechenden Formgebungsprozesse wie auch der Formgebung selbst bis hin zum Sintern und der Kontrolle.

### **Welche Vorteile hat es, die gesamte Wertschöpfungskette im eigenen Haus zu haben?**

Zum einen hat man schnelle Reaktionsmöglichkeiten

antwortungsvoll mit unseren Rohstoffen um, setzen auf Rückführung und Aufbereitung des Materials innerhalb der Wertschöpfungskette, so oft dies qualitativ möglich ist, und betreiben unser Gebäude beispielsweise durch den Einsatz flächendeckender LED-Technik stromsparend. Wir sind Energiemanagement-zertifiziert und nutzen auch natürliche Ressourcen für den laufenden Betrieb.

**Stichwort COVID-19: Gibt es dadurch Engpässe?**

Nein – es wurden frühzeitig Schutzmaßnahmen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ergriffen und für die Funktionsfähigkeit des Unternehmens eingeleitet. Rückblickend war dies erfolgreich und wird auch weiterhin, vorerst bis Jahresende 2020, betrieben. Eine volle Handlungsfähigkeit war zu jederzeit gegeben. Dazu wurden bei den Vormaterialien beispielsweise die Sicherheitsbestände erhöht, um eine größere Unabhängigkeit von der vorherrschenden Situation zu erreichen. Alle Maßnahmen wurden von der Belegschaft sehr gut und diszipliniert umgesetzt.

**Wenn ein neues Produkt entwickelt wird – zu welchem Zeitpunkt werden Sie eingebunden, um die Realisierbarkeit gewährleisten zu können?**

Wir werden bereits in der Konstruktionsphase hinsichtlich Anforderungen an das Werkzeugkonzept hinzugezogen. Hier prüfen wir, welche fertigungstechnischen Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten es gibt. Teilweise erfolgen auch Versuche zur Absicherung der Machbarkeit.

**Neben Werkzeug-Rohlingen produzieren Sie auch Verschleißteile und Halbzeuge. Was kann man sich darunter vorstellen?**

Es geht hierbei grundsätzlich darum, einen Markt außerhalb der Zerspanung mit neuen, zusätzlichen Produkten zu erschließen und Synergien in Bezug auf Fertigungs-Know-how zu nutzen. Beispiele sind Hartmetalldichtscheiben, die in der Erdölindustrie zum Einsatz kommen, Prägestempel, Anwendungen in den Bereichen Elektrowerkzeuge und Werkzeugbau sowie Halbzeuge in Form von runden, quadratischen und flachen Hartmetallstäben gesintert und geschliffen beziehungsweise Hartmetallrohlinge nach Kundenzeichnung, um nur einige zu nennen.

**Die Paul Horn GmbH bietet Kunden additive Fertigung als Lohndienstleister an. Spielt 3-D-Druck auch bei Hartmetall eine Rolle?**

Es gibt zunehmend Anfragen für Schneidplatten mit funktionsangepassten Eigenschaften wie zum Beispiel die Optimierung der Strömungsmechanik für die zielgerichtete Zufuhr von Kühlmittel, die sich



letztendlich nur mit dem 3-D-Druck realisieren lässt. Hierzu gibt es bei uns im Unternehmen diverse Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, um die notwendigen Grundlagenentwicklungen für die mit laserbasierter additiver Fertigung von Produkten aus Wolfram/Kobaltwerkstoffen herzustellen. Dies geschieht unter den Aspekten Rissfreiheit, Dichte und Homogenität des Werkstoffs, sodass man additiv endkonturnahe Produkte in Zukunft herstellen kann. Hierzu gibt es sehr entscheidende Entwicklungen auch am Markt hinsichtlich der Werkstoffe wie auch in Bereich der Anlagen. Interessant ist das Thema vor allem für Prototypen und Kleinserien.

**Welche Rolle spielt der interne Werkzeugbau?**

Der interne Werkzeugbau stellt zusammen mit der Verfahrensentwicklung das strategische Bindeglied zwischen der F&E und der Produktion dar. Dadurch können Produktideen zeitnah umgesetzt werden und ermöglicht uns sehr schnelle Reaktionszeiten bei Änderungen, Produktionsstörungen sowie bei Optimierung von Werkzeugen, die teilweise auch ad hoc auftreten können. Da die Werkzeuge für die unterschiedlichen Formgebungsverfahren extreme Genauigkeiten voraussetzen, d. h. Toleranzen von  $\pm 1\mu\text{m}$ , gibt es kaum Anbieter hierfür auf dem Markt. Daher ist ein eigener Werkzeugbau unerlässlich. Gleichzeitig wurde ein HORN-spezifisches Werkzeugkonzept aufgebaut, was die Realisierung von Werkzeugen deutlich erleichtert. Des Weiteren entsteht auch hier Unabhängigkeit von Dritten.

**Was sind Ihre Ziele für die kommende Zeit?**

Meine Ziele sind der technologische und kapazitative Ausbau des Bereichs Axialpressen für die Herstellung von Schneidplatten mit komplexen Formen und Geometrien sowie integrierter Kühlmittelzufuhr, die Reduzierung der Entwicklungszeit von der Produktidee bis hin zum fertigen Produkt durch digitalisierte Prozesse unter der Nutzung einer integrierten Datenbasis. Ein weiteres Augenmerk lege ich vor allem auf die Erweiterung des Werkzeugbaus durch neue Fertigungsverfahren und Messmöglichkeiten, auch unter dem Gesichtspunkt „Kundenanforderung/Kundennutzen“.



ÜBER UNS

# VOM PULVER BIS ZUR FERTIGEN SCHNEIDPLATTE – AUS EIGENER STÄRKE ZUM ERFOLG

„Beste Ergebnisse lassen sich nur dann erzielen, wenn ich bei meinen Werkzeugen auf die gesamte Prozesskette einwirken kann!“ Diese Philosophie von Paul Horn, dem Gründer der Paul Horn GmbH, wird von seinem Sohn, Lothar Horn, und seinem Enkel, Markus Horn, als Grundlage für den Unternehmenserfolg konsequent weiterverfolgt.



Der Herstellprozess einer Schneidplatte beginnt mit dem Mischen und Aufbereiten von pulverförmigen Hartmetalllegierungen.

Das über mehr als 50 Jahre gewachsene Produktionsvolumen lässt sich bei den von HORN bekannten kurzen Lieferzeiten nur mit hoch automatisierten – der Automatisierungsgrad liegt aktuell bei bis zu 97 Prozent – und sehr flexiblen Abläufen bewältigen. Das bedingt unter anderem eine kontinuierliche Anpassung der immer komplexer werdenden Herstellungsprozesse an die neuesten technischen, logistischen und organisatorischen Erkenntnisse und damit die Beherrschung verschiedener Prozessketten und Technologien von der Entwicklung bis zur Auslieferung.



Axialpressen erlauben das Herstellen komplexer Schneidplatten mit hoher Wirtschaftlichkeit.

Hartmetalllegierungen, Presshilfsmitteln und Zusätzen zu pressfähigen Gemischen. Die Hartmetalllegierungen werden in Korngrößen von 0,6 bis 6 µm und wegen der Gleichmäßigkeit der Pulverzusammensetzung in Losen mit einem Chargengewicht von etwa 1.000 kg angeliefert. Beim Wiegen und Abstimmen der für die spätere Formgebung wichtigen Presshilfsmittel und Zusätze ist höchste Sorgfalt gefragt, da bereits Nuancen – die Presshilfsmittel werden mit Toleranzen von 0,01 g abgewogen – das Endprodukt entscheidend verändern können. Die pressfähigen Mischungen werden dann für die verschiedenen Formgebungsprozesse in vertikalen Karussellagern nach dem Prinzip first in/first out bereitgestellt.

#### **Direkte und indirekte Formgebungsprozesse**

Die Umwandlung des pressfähigen Gemisches zu Schneidplatten oder Werkzeugschäften geschieht durch direkte und indirekte Formgebungsverfahren. Für die indirekte Formgebung kommen Strang- und Isostatpressen zum Einsatz. Die so erzeugten Grünlinge werden vorgesintert, danach spanend bearbeitet und fertig gesintert. Bei der direkten Formgebung, dem Axialpressen oder Spritzgießen, folgen als nachgeschaltete Arbeitsgänge nur das Vor- und danach das HIP-Sintern (HIP – Hot Isostating Pressing).

Zwei Kolbenstangenpressen pressen das Gemisch in Stränge, deren Querschnitte den Werkzeugen der Reihe Supermini oder verschiedenen rotierenden Schäften entsprechen. Der kontinuierlich geformte Strang wird automatisch auf eine der Auflageplatte angepassten Länge getrennt, zum Vorsintern transportiert und danach in werkzeuggerechte Abschnitte getrennt, spanend profiliert, gereinigt und fertig gesintert.

Bei der isostatischen Presse wird das pressfähige Gemisch in eine elastische Hülle gefüllt, bei einem Druck von etwa 2.000 bar mithilfe einer Flüssigkeit

#### **Die Horn Hartstoffe GmbH**

Das Werk der Horn Hartstoffe GmbH umfasst aktuell 5.000 m<sup>2</sup>, davon 4.500 m<sup>2</sup> Produktionsfläche. Mit unterschiedlichen Formgebungsverfahren, Sintern und bei der Pulveraufbereitung repräsentiert die Hartstoffproduktion den neuesten Stand der Technik. Die Hartmetallproduktion ist nach Materialflussprinzipien organisiert, mit nachgeschalteten, in Reihe gegliederten Prozessen.

#### **Ausgangspunkt der Qualität: der Werkzeugbau**

Eine wirtschaftliche Formgebung bedingt hochgenaue Spritzguss- oder Presswerkzeuge – Qualitätsprodukte, wie sie der interne Werkzeugbau produziert. Entsprechend den wachsenden Anforderungen an die Hartstoffproduktion sind die Kapazität dieser Abteilung im Hinblick auf Fräs-, Erodier-, Flach- und Koordinatenschleifen sowie andere Betriebsmittel entsprechend angepasst. Die Konstruktion eines Werkzeugs für eine Schneidplatte und die Entwicklung der Spanformgeometrie erfolgen in etwa zeitgleich. Bei einer von der Entwicklungsabteilung vorgelegten Neuentwicklung prüft der Werkzeugbau deren Realisierbarkeit.

#### **Vom Pulver zum Grünling**

Der Herstellprozess einer Schneidplatte beginnt mit dem Mischen und Aufbereiten von pulverförmigen

radial verdichtet und zum Werkzeug geformt. Eine eingebaute Waage erlaubt das automatische Befüllen des zylinderförmigen Druckbehälters. Mit diesem Verfahren entstehen runde und ovale Querschnitte, mit und ohne Bohrung, sowie rotierende Schäfte. Bei einem Druck von etwa 2.000 bar dauert der Pressvorgang eines Stabes, 500 mm lang, 70 mm Durchmesser, etwa 90 Sekunden.

## **DER AUTOMATISIERUNGSGRAD LIEGT AKTUELL BEI 97 PROZENT.**

Seit 2012 kommen auch Axialpressen (Multiebenen-Pulverpressen) zum Einsatz. Ihre herausragenden konstruktiven Merkmale sind die servoelektrischen Antriebe von Ober- und Unterstempeln sowie die horizontal wirkenden, hydraulisch betätigten Querspressvorrichtungen. Sie erlauben das Herstellen komplexer Schneidplatten mit hoher Wirtschaftlichkeit. Der automatische Arbeitsablauf einschließlich Gewichtsüberwachung der Füllmenge unterliegt einer Prozesskontrolle, die alle Parameter kontinuierlich überwacht.

#### **Spritzgießen von komplexen Formen**

Durch das Spritzgießen lässt sich eine hohe Zahl von Freiheitsgraden realisieren, wie sie beispielsweise Hinterschneidungen, Freiformflächen und die diversen Zerspanungsgeometrien erfordern. Zum Herstellen solcher komplexen Schneidplatten kommen Spritzgießmaschinen mit automatischem

#### **Vorsintern und Fertigsintern**

Die Grünlinge sind nach dem Pressen oder Spritzgießen noch instabil und brüchig. Ihre Konsistenz ändert sich jedoch beim Vorsintern durch das Entbinden der Presshilfsmittel. Dies geschieht bei etwa 820 °C unter einer Wasserstoff-Atmosphäre. Danach lassen sich die vom Grünling zum Braunteil veränderten Teile durch Schleifen mit Diamantwerkzeugen auch spanend bearbeiten. Durch das Vorsintern und Zerspanen wird der Grünling zum fertig geformten Braunteil. Dieses erhält seine Endfestigkeit durch das HIP-Sintern, eine zeit- und temperaturgesteuerte Wärmebehandlung. Die von der Hartmetallzusammensetzung abhängige Sinteremperatur liegt zwischen 1.300 und 1.500 °C. Das Fertigsintern, die eigentliche Sinterverdichtung, erfolgt in der Flüssigphase der Bindemittel unter Vakuum in einer Schutzgasatmosphäre im Sinter-HIP-Ofen. Dabei verbessert sich die Gefügestruktur des Hartmetalls und aus den porösen Braunteilen entstehen Hartmetall-Schneidplatten hoher Festigkeit und Zähigkeit, wobei sich ihr Volumen um etwa 20 Prozent reduziert.

## **DURCH DAS SINTERN ENTSTEHEN AUS PORÖSEN BRAUNTEILEN HARTMETALL-SCHNEIDPLATTEN HOHER FESTIGKEIT UND ZÄHIGKEIT.**

Werkstückhandling zum Tragen. Die unter Mitwirkung des HORN-Betriebsmittelbaus entwickelten Automatisierungseinrichtungen entnehmen das Spritzgussteil der Maschine und legen es so ab, dass der Anguss per Laser abgetrennt werden kann. Als erster Werkzeughersteller weltweit produzierte HORN bereits 1992 Wendeschneidplatten im Spritzgießverfahren mit hoher Prozesssicherheit in Serie.

#### **Permanente Prüfungen und In-Prozess-Kontrollen**

Trotz der modernen Verfahrenstechnik und der prozesssicheren Arbeitsweise wird jeder Fertigungsschritt überwacht, geprüft und kontrolliert. Die Qualitätskontrolle sichert mit umfassenden Prüfungen und modernsten Mess- und Prüfanlagen die hohen Anforderungen an die Hartmetallrohlinge. Alle gesinterten Schneidplatten durchlaufen an vollautomatischen Messmaschinen eine hundertprozentige Maßkontrolle. Danach werden sie von speziell geschulten Mitarbeitern visuell auf Beschädigungen und Deformationen geprüft. Im Hartstofflabor prüfen und überwachen



Die Sinter-Abteilung der Horn Hartstoffe GmbH.



Prozessschritte vom Pulver bis zur Schneidplatte.

Mitarbeiter die physikalischen und metallurgischen Eigenschaften der Hartmetalle, vom pulverförmigen Ausgangsmaterial bis zum fertig gesinterten Hartmetallwerkzeug. Neben Materialanalysen, -prüfungen und Sinterprozessoptimierungen werden chargenabhängige, physikalische Werte an den Proben gemessen sowie mikroskopische Porositäts- und Gefügeuntersuchungen vorgenommen.

#### **Schleifmaschinen für µm-genaue Toleranzen**

Bei HORN kommen 5-Achs-CNC-Maschinen mit einer definierten Grundausstattung zum Einsatz. Diese werden dann im eigenen Maschinenbau entsprechend der Anforderungen um- und aufgerüstet. Der Aufbau einer Grundmaschine zur Hightech-Maschine umfasst im Wesentlichen die produktspezifische, auf die automatisierte Schleiftechnologie abgestimmte Integration von Zusatzfunktionen wie Messen, Abrichten, Spannen, Positionieren, Wenden und Transportieren. Beispiele dafür sind standardisierte Schnittstellen für den Anbau modularer Baugruppen und Spannmittel, der Schleifscheibenwechsler und der NC-Teilapparat mit einer Rundlauf-

#### **Selbststeuernde, abteilungsübergreifende Auftragsabwicklung nach Prioritäten**

Die vorhandenen Fertigungskapazitäten bedingen aber auch ein darauf abgestimmtes Umfeld sowie eine sehr schnelle Auftragsabwicklung. Damit dies bei den kleinen Stückzahlen der Sonder-Schneidplatten und Werkzeughalter möglichst effektiv geschehen kann, entwickelte HORN den sogenannten Greenline-Prozess, eine selbststeuernde, schnelle Auftragsabwicklung im gesamten Unternehmen ohne großen Planungs- und Verwaltungsaufwand. Damit können alle Fertigungsaufträge für Schneidplatten in Losgrößen bis 50 Stück in höchstens drei Tagen produziert und nach weiteren Arbeitsgängen einschließlich Beschichten innerhalb nur einer Woche, nach Zeichnungsfreigabe durch den Kunden, ausgeliefert werden. Bei Werkzeugträgern mit bis zu fünf Stück pro Fertigungsauftrag beträgt die Durchlaufzeit zwei Wochen.

#### **Beschichtungsabteilung als finale Veredelung**

Eine nur wenige tausendstel Millimeter dünne Schicht kann den Werkzeugverschleiß mit all seinen Auswirkungen auf die Maschine, den Energiebedarf, die Betriebsmittel und Hilfsstoffe entscheidend beeinflussen. Deswegen befasst sich HORN seit rund 30 Jahren mit dem Beschichten. Zum Einsatz kommen speziell auf den HORN-Bedarf zugeschnittene PVD-Sputter-Beschichtungsanlagen. Das Verfahren der Kathodenzerstäubung erzeugt eine im Mikrobereich topografisch ebene Oberfläche und ermöglicht das Aufbringen verschiedener Schichtwerkstoffe. Mit neun Anlagen (Beschickungskapazitäten 1.400 bis 6.000 Schneidplatten pro Anlage) lassen sich alle derzeit gängigen Beschichtungen wie TiAlN, TiN und TiAlCN sowie die HORN-Eigenentwicklungen aufbringen. Dies geschieht in der Arbeitskammer unter Vakuum. Nach der Plasmareinigung werden die Schneidplatten bei etwa 480 °C je nach Werkzeug mit einer 1,5 µm bis 10 µm dicken Hartstoffschicht beschichtet. Dieser Prozess dauert je nach Schichtdicke 7 bis 14 Stunden. Danach werden die Schichtdicke, die Schichthaftung, der Schichtaufbau und dessen Struktur sowie die Schichtzusammensetzung mit modernsten Verfahren geprüft und quantifiziert.

## **DIE BESCHICHTUNG IST DIE FINALE VEREDELUNG DES WERKZEUGS.**

genauigkeit von 1 µm. Der Anteil von Standard- und Sonderschneidplatten beträgt etwa 50:50. Über 95 Prozent der Schneidplatten durchlaufen den Fertigungsschritt Schleifen, bei welchem, je nach Produkt und Anforderung, Genauigkeiten von ± 1 µm erreicht werden müssen und/oder z.B. beim System µ-Finish unter 200-facher Vergrößerung ausbruchsfreie Schneiden gewährleistet werden. Der Fertigungsbereich Schleifen umfasst den größten flächenmäßigen sowie in Bezug auf die Maschinen quantitativen Anteil der Produktion bei HORN.

SYSTEM MINI IM EINSATZ

# SONDERWERKZEUGE FÜR KNIFFLIGE EINSTICHE

**„Wir setzen seit über 30 Jahren auf Werkzeuge der Paul Horn GmbH. Die jetzige Problemlösung hat uns wieder aufgezeigt, warum“, erzählt Roland Burghart. Er verantwortet den Fachbereich Drehen der SICK STEGMANN GmbH im Werk Donaueschingen. Das Problem stellten axiale Einstiche an filigranen Sensorbauteilen aus Titan dar. HORN löste die Aufgabe unter anderem mit dem System Mini in verschiedenen Sonderausführungen. Zusammen mit dem technischen Berater von HORN, Karl Schonhardt, entwickelten die HORN-Konstrukteure Schnittaufteilungen für die knifflige Bearbeitungsaufgabe. Die Anforderungen an die Bauteilqualität sind sehr hoch.**

Verbaut sind die Werkstücke in hochsensiblen Gasdurchflussmessensoren. Die sogenannten Schwinger sind die Herzstücke dieser Messeinheiten. Den Einsatz finden die Sensoren beispielsweise in Gaspipelines, zur Fackelgasmessung, zu Dampfdurchflussmessungen oder in Biogasanlagen. Die Sensortechnik von SICK soll dem Schutz der Menschen vor Unfällen dienen und Umweltschäden vermeiden sowie genaue Daten liefern. Das Unternehmen stellt deshalb einen hohen Anspruch an die Qualität seiner Produkte. Diese beginnt bei den einzelnen Bauteilen und Komponenten. Enge Toleranzen, hohe Oberflächengüten und schwer zerspanbare Werkstoffe sind für die Mitarbeiter der CNC-Fertigung bei SICK-Alltag.

Um eine hohe Korrosionsbeständigkeit sicherzustellen, wählten die Konstrukteure von SICK für den Schwinger die Titanlegierung Ti-Grade 5 (6Al-4V). Rund 50 Prozent der weltweit benötigten Titanmengen bestehen aus dieser Legierung. Dies resultiert aus einem guten Verhältnis zwischen hoher Festigkeit bei einer geringen Dichte. Die mechanischen Eigenschaften dieser Titanlegierung sind besser als beim Reintitan. Ein Problem beim Zerspanen stellt unter anderem die Neigung zur Kaltverfestigung dar. Wenn die Reibung durch einen zu geringen Vorschub der Schneide zu groß wird, setzt die Kaltverfestigung des Werkstoffs ein. Dies verkürzt die Standzeit der Werkzeuge um ein Vielfaches. Beim Drehen und Fräsen von Titan sind scharfe Schneiden, die richtigen Schnittparameter und die passende Werkzeugbeschichtung wichtige Punkte für die produktive Zerspanung dieses Werkstoffs.

## DIE SCHWINGER SIND DIE HERZSTÜCKE DER MESSEINHEITEN.

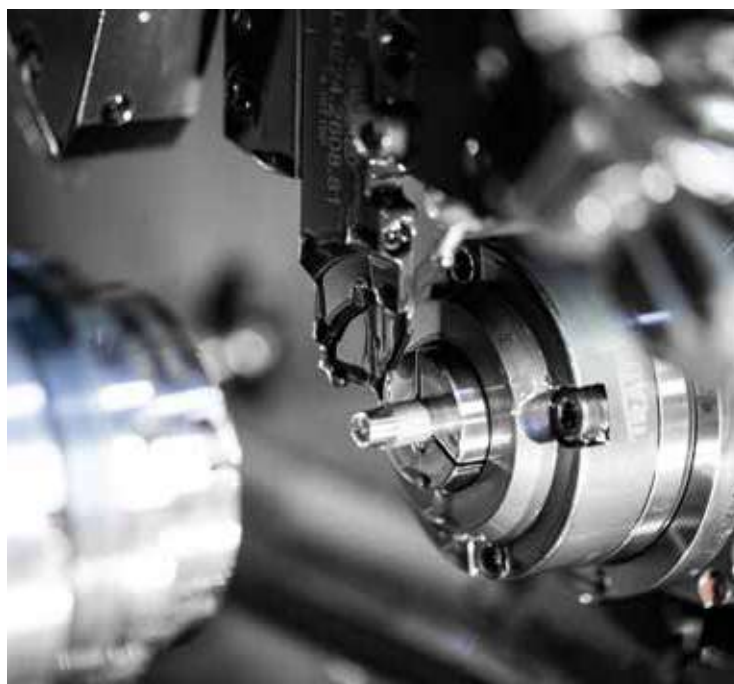
Ein kleiner Auszug der Teilefamilie „Schwinger“.



Beim Abstechen setzt SICK auf Stechsysteme von HORN.

**Hohe Stückzahlen erfordern durchdachte Werkzeuglösungen**

„Die Bearbeitung von Titanlegierungen stellt erfahrene Zerspaner vor keine großen Herausforderungen mehr – bei einfachen Zerspanoperationen“, sagt Schonhardt. Die Axialeinstiche und Gewinde an den Schwingern verlangten jedoch eine passende Werkzeugauslegung und eine kluge Bearbeitungsstrategie. Den Schwinger fertigt das Team von Burghart in Durchmessern zwischen 4 mm bis 12 mm in unterschiedlichen Ausführungen. „Die Werkstücke haben wir in einigen Varianten für unterschiedliche Einsatzzwecke. Alle Varianten fertigen wir hier im Werk Donaueschingen. Die Teilefamilie der Schwinger läuft dauernd im Dreischicht-Betrieb. Auch deshalb war uns ein produktives Werkzeugsystem sehr wichtig“, erzählt Burghart.



### System Mini in Sonderausführung

„Aufgrund unserer Erfahrungen und der langjährigen Zusammenarbeit mit Herr Schonhardt ist HORN für diese Zerspanungsaufgabe der erste Ansprechpartner für uns“, sagt der Produktionsleiter Markus Mucha. Für die Axialeinstiche setzten die HORN-Konstrukteure auf das System Mini Typ 114. Neben zahlreichen Standardvarianten des Systems eignen sich die Rohlinge auch gut für das Schleifen von kundenspezifischen Schneidenprofilen. Für das Profil eines Axialeinstichs kommen drei unterschiedliche Werkzeuge zum Einsatz. „Die Kontur des Einstiches, die sehr engen Form- und Lagetoleranzen des kleinen Werkstückes sowie die hohe zu erreichende

Kontur, jedoch mit einem Schlichtaufmaß auf der Planfläche. Das zweite Werkzeug kopiert in zwei Achsen die Kegelform und den inneren Durchmesser. Der dritte Schnitt als Schlichtbearbeitung an der unteren Planfläche geschieht mit Werkzeug Nummer drei. Dabei fährt die Schneidplatte über zwei Achsen in das Werkstück ein, um anschließend mit einer axialen Bewegung die Fläche zu bearbeiten. Die Planfläche ist eine spätere Funktionsfläche des Bauteils und bezüglich der zu erreichenden Oberflächengüte eng toleriert. Eine weitere Bearbeitung der Innenkontur ist die Fertigung eines Gewindefreistichs für ein Innengewinde am äußeren Durchmesser. Alle Bearbeitungsoperationen realisierte HORN mit dem Stechsystem Mini Typ 114. Für die Maschinenbasis setzt SICK auf die TRAUB TNL20 des Herstellers INDEX.

## VON DER ERSTEN ANFRAGE BIS ZUR UMSETZUNG VERGINGEN SECHS MONATE.

Oberflächengüte an der Planfläche erforderten eine Schnittaufteilung“, erklärt Schonhardt. Von der ersten Anfrage bis zur Umsetzung des Stechprozesses bei allen Varianten der Teilefamilie vergingen rund sechs Monate. „Die Zusammenarbeit verlief sehr positiv. Wir starteten zuerst mit drei Werkzeugen, welche sofort funktionierende Ergebnisse und sehr gute Produktabmusterungen erbracht haben. Danach führten wir die weiteren Varianten ein“, erzählt Burghart.

Der Stechprozess gestaltet sich wie folgt: Das erste Werkzeug sticht entlang am Bund die erste Innen-

Das Maschinenkonzept des Lang-/Kurzdrehautomaten TRAUB TNL20 wurde konsequent auf die täglichen Anforderungen der Anwender abgestimmt. So ermöglicht die Kinematik des Langdrehers eine produktive und zeitgleiche Bearbeitung mit zwei, drei oder vier Werkzeugen. Der großzügige und senkrecht gestaltete Arbeitsraum sorgt dabei für die nötigen Freiheitsgrade sowie für eine hohe Prozesssicherheit. Den entscheidenden Produktivitätsvorteil erzielt der Langdrehautomat mit der hohen Dynamik. Das neu entwickelte Maschinenbett aus Grauguss bildet dabei die Basis für hohe schwingungsdämpfende Eigenschaften. Die Steifigkeit und thermische Stabilität gewährleisten darüber hinaus beim Langdrehen und Kurzdrehen eine hohe Werkstückqualität.

30 Jahre Partnerschaft (v. l. n. r.): Produktionsleiter Markus Mucha im Gespräch mit Roland Burghart (beide SICK) und Karl Schonhardt (HORN).



## Weitere HORN-Systeme

Nicht nur das System Mini ist für die Teilefamilie im Einsatz, sondern auch das HORN-Werkzeugsystem Supermini. Für die Fertigung der Innengewinde schlug Schonhardt dieses System vor. Alle Gewinde sind in der Qualität 4H toleriert. Auch den Axialeinstich auf der Rückseite des Bauteils fertigen die Donauschinger mit dem System Supermini. Für den Abstich der Bauteile setzt Burghart auf das modulare Stechsystem 842 von HORN mit Schneidplatten des Systems S100. „Die Kassettenausführung brachte uns eine hohe Flexibilität im Einsatz und darüber hinaus eine hohe Steigerung der Stabilität des Gesamtsystems“, so Burghart. Es kommen je nach Variante des Bauteils bis zu zwölf HORN-Werkzeuge pro Werkstück zum Einsatz.

„Bei einer Rüstzeit von rund acht Stunden pro Variante lag unser Augenmerk besonders auf einer langen Standzeit der Werkzeuge, einer hohen Prozesssicherheit sowie einer hohen Wechselgenauigkeit der Schneidplatten“, erklärt Burghart. Neben der für Titan ausgelegten Schneidengeometrie sowie der scharfen Mikrogeometrie der Schneidkante trägt die Werkzeugbeschichtung einen erheblichen Teil dazu bei, um den prozesssicheren Einsatz in Titanlegierungen sicherzustellen. „Wir haben für den Einsatz in Titan und anderen Superlegierungen die Schicht IG35 entwickelt“, erzählt Schonhardt.

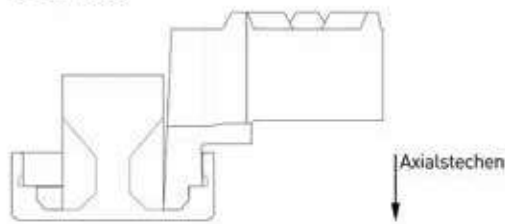
## Glatte Eigenschaften und hohe Warmfestigkeit

Die Aluminium-Titannitrid-Schicht hemmt die Bildung von Aufbauschneiden durch die geringen Reibwerte. Durch die HiPIMS-Beschichtungstechnologie weist die Schicht sehr glatte Eigenschaften und eine hohe Warmfestigkeit auf. Des Weiteren ist die Werkzeugschicht frei von Schichtdefekten wie beispielsweise Droplets oder anderen Schichtfehlern an der Schneidkante. HORN passt das Schichtsystem, die Spanformgeometrien sowie die Mikrogeometrien auf die typischen Anwendungen wie das Innen- und Außenstechen, Langdrehen, Zirkular- und Vollhartmetallfräsen an. Der Anwender kann höhere Schnittwerte fahren, die eine kürzere Zykluszeit ermöglichen, was sich positiv auf die Stück-

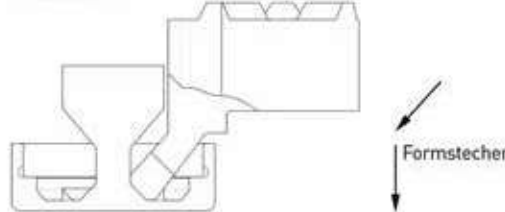
kosten auswirkt. Darüber hinaus zeigen sich durch den Einsatz der neuen Schicht höhere Qualitäten der zu erreichenden Oberflächen.

„Nach 30 Jahren enger Zusammenarbeit hat sich das Vertrauen in den Werkzeugpartner HORN wieder bestätigt. Auch die Expertise und das breite Fachwissen von Herr Schonhardt über den Einsatz und die Verwendung der Werkzeuge stimmte uns voll zufrieden“, so Burghart.

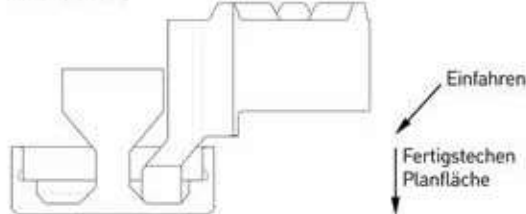
### 1. Schnitt



### 2. Schnitt



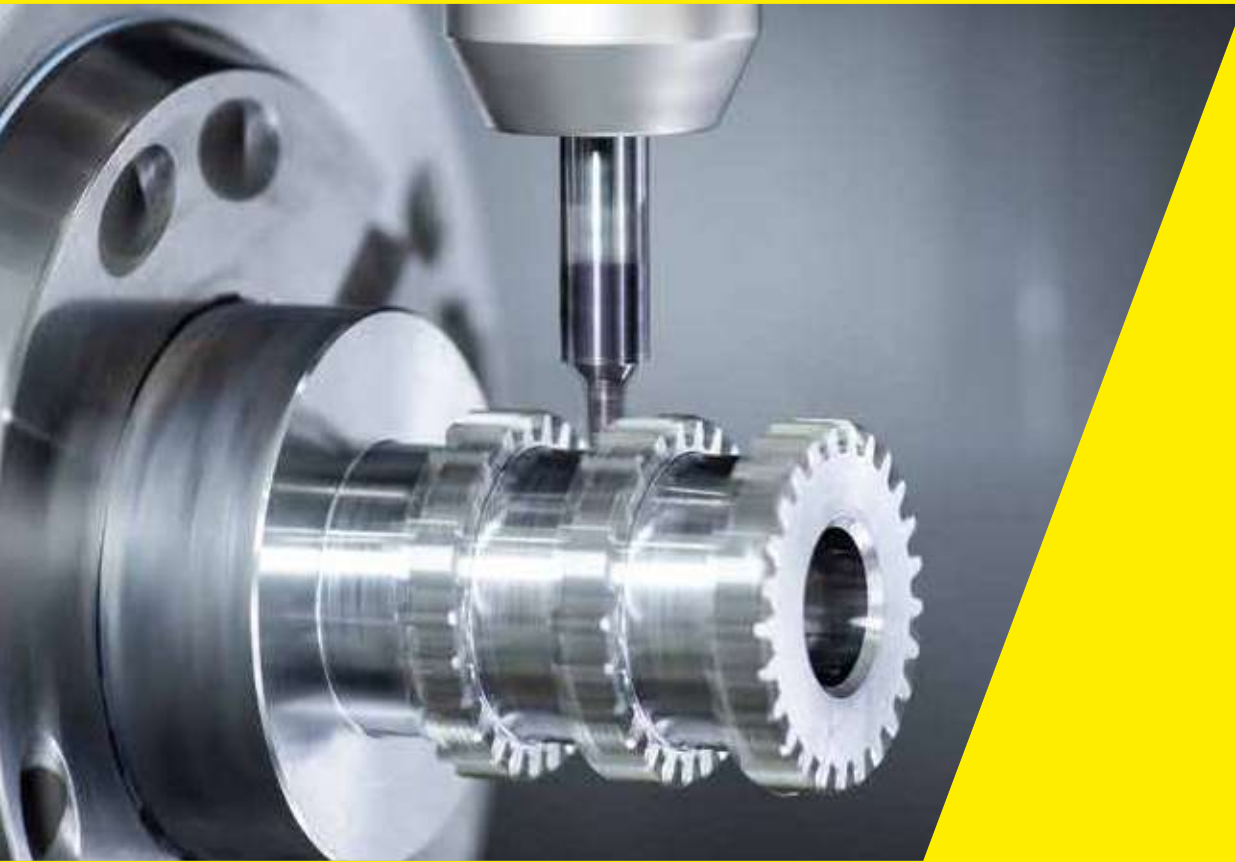
### 3. Schnitt



Prinzipdarstellung der Schnittaufteilung des Axialeinstichs.



Das 1946 gegründete Unternehmen SICK ist mit über 50 Tochtergesellschaften und Beteiligungen sowie zahlreichen Vertretungen rund um den Globus präsent. Im Geschäftsjahr 2018 beschäftigte SICK knapp 10.000 Mitarbeiter weltweit und erzielte einen Konzernumsatz von rund 1,6 Mrd. Euro. Von der Fabrik- über die Logistikautomation bis zur Prozessautomation zählt SICK zu den führenden Herstellern von Sensoren. Als Technologie- und Marktführer schafft SICK mit seinen Sensoren und Applikationslösungen für industrielle Anwendungen die Basis für sicheres und effizientes Steuern von Prozessen, für den Schutz von Menschen vor Unfällen und für die Vermeidung von Umweltschäden.



**DEUTSCHLAND, STAMMSITZ**

GERMANY, HEADQUARTERS

—

Hartmetall Werkzeugfabrik  
Paul Horn GmbH  
Horn-Straße 1  
D-72072 Tübingen

Tel +49 7071 / 70040

Fax +49 7071 / 72893

info@phorn.de

www.phorn.de

**Find your country:**  
**[www.phorn.com/countries](http://www.phorn.com/countries)**