

WB Werkstatt + Betrieb

Zeitschrift für spanende Fertigung

3 / 2022

Special: **Verzahn** Seite 41

WERKZEUGMASCHINEN

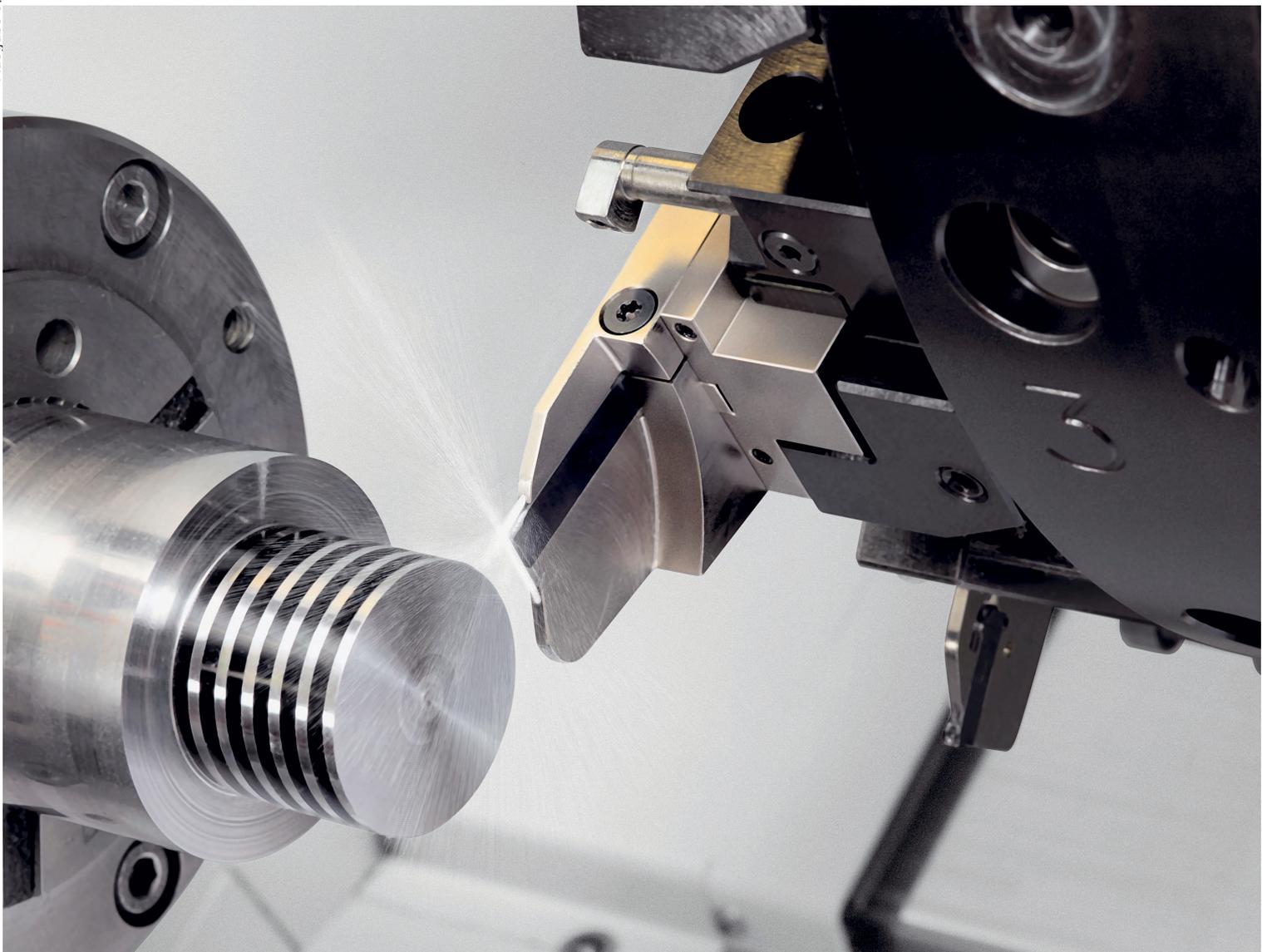
Komplettlösungen für den Schienenfahrzeugbau mit digitalem Support // Seite 24

PRÄZISIONSWERKZEUGE

Trennfräser mit innovativem Klemmprinzip vervierfacht die Standzeit // Seite 38

SONDERTEIL RETROFIT

Nachhaltigkeit wird auch bei Gebrauchsmaschinen zum Kaufargument // Seite 61





18 Doppelplanschleifmaschine
**Pleuel hocheffizient
und präzise finishen**



28 AlTiN-Beschichtungen
**Große Räumnadeln
halten deutlich länger**



32 Stechwerkzeuge
**Die Komplexität
nicht unterschätzen**



58 Messtechnik
**Mobile Geräte zum
Spindelüberwachen**



62 Sonderteil Retrofit
**Chiron setzt
auf Nachhaltigkeit**

SERVICE WB Werkstatt + Betrieb

Digital-Monats-Abo
werkstatt-betrieb.de/testen

4 Wochen
kostenlos!

**Wichtige Themen
kompakt zusammengefasst**
werkstatt-betrieb.de/newsletter

Abo & Shop
werkstatt-betrieb.de/abo

E-Mail an die Redaktion
wb@hanser.de

Aktuelle News aus Ihrer Branche
www.werkstatt-betrieb.de

Kundenservice:
Tel. +49 89 99830-111,
kundencenter@hanser.de

SPECIAL

41 Verzahnen

42 Die Kinematik macht's
von Martin Wältli

44 Anfasen, Fasenmessen,
Spannen

47 Hirth-Verzahnungen
online berechnen

48 Schnell, einfach, produktiv

50 Schnecke mit viel Potenzial

52 Neue Verfahrenskombination
für Getriebe in
Flugzeugtriebwerken

STANDPUNKT

3 Not und Tugend

BRANCHE

6 News

Veranstaltungen

12 Präsenz trifft Technik auf der
Hermle-Hausausstellung

14 In Reichenbach 'dreht' sich alles
um Zerspanung

TECHNOLOGIE

Werkzeugmaschinen

18 Präzise Pleuel-Schleifbearbeitung

20 Ein-Linien-Produktion optimiert
die Durchlaufzeiten
von Peter Klingauf

24 Stark bei Fahrwerk und Antrieb
von Manfred Berger und Leo Schreiber

Präzisionswerkzeuge

28 Eine Schicht räumt auf
im Großmaßstab
von Thilo Horvatitsch

30 Von Schaft bis Schneide
auf Titan eingestellt

32 Stich um Stich ein Gewinn



36 Variabel wie nie,
verlässlich wie immer

38 Im Formschluss liegt die Kraft
von Frank Pfeiffer

SPECIAL

41 Verzahnen
(siehe Kasten)

SMART FACTORY

Industrie 4.0

54 Shopfloor-IT als Brückenbauer

56 Effektive Produktivitäts-Tools
für die Fertigung

PERIPHERIE

Messtechnik

58 „Die Spindel muss sich drehen“

60 Integrierte Messverfahren
für Oberflächen und Konturen

60 Schnelle Unterstützung bei der
Zahnradmessung

SONDERTEIL RETROFIT

62 „Es ist höchste Zeit,
umzudenken!“

Das Interview führte Peter Wustrow

66 Sicherheits- und Sichtsysteme
mit optimalem Schutz

68 Schleifen präzise bis auf den µm

PRODUKTE

70 CNC-Steuerung/
Verschleißanalyse/Messtechnik/
Multifunktionswerkzeug

71 Arbeitsschutzkleidung/
Verzahnungsmessung

72 Messsoftware/
Werkzeugmaschinenbeladung/
Späneförderer/Positioniersysteme

INDEX

73 Inserenten/Unternehmen/
Personen

VORSCHAU, IMPRESSUM

74 ... und in unserer nächsten
Ausgabe

TITELANZEIGE



Fakten-Check: ARNO ATS-System fürs Abstechen

Ein- und Abstechen gehören zu den anspruchsvollsten Drehoperationen. Dieser Hersteller hat Lösungen.

Fakt 1: Speziell fürs Abstechen kleiner Bauteile mit geringem Durchmesser – für kurze, präzise Einstiche.

Fakt 2: Stechtiefe 6,5 mm, Einstechbreite 0,8 bis 6 mm. Auch fürs Schulterstechen und im Langdrehbereich.

Fakt 3: Kunde steigert nach Umstieg auf ATS Fertigung von 500 auf 1400 Teile pro Schneide.

Karl-Heinz Arnold GmbH

Karlsbader Straße 4
D-73760 Ostfildern
Telefon: +49 (0) 711 34 802-0
Telefax: +49 (0) 711 34 802-130
Website: <https://www.arno.de/>

Stechwerkzeuge

Stich um Stich ein Gewinn

Beim wichtigen und zugleich komplexen Ein- und Abstechen sind das Werkzeug und dessen Halter mitentscheidend für die Effizienz des Prozesses und die Qualität des Teils. Innovative Hersteller mit Anwendungskompetenz machen aus der Parametervielfalt Fertigungserfolge.

Beim Abstechen ist es wie bei allen wichtigen Fertigungsprozessen: Der Teufel steckt im Detail. Und so gibt es viel zu beachten bei dieser wichtigen Drehoperation, denn am Ende des Drehvorgangs – also dann, wenn schon viel Wertschöpfung im Werkstück steckt – kommt ihr eine ent-

scheidende Rolle zu. Neben dem Vorschub und der Schnittgeschwindigkeit, der Einstechbreite und der Einstechtiefe ist es vor allem das Spanverhalten, das zu beachten ist. Und schließlich entscheidet das richtige Werkzeug samt Halter über die Qualität der Teile und die Wirtschaftlichkeit des Prozesses.

Wer die Komplexität beim Abstechen unterschätzt und nur einzelne Parameter für seine Entscheidungen heranzieht, zahlt schnell viel Lehrgeld. Das gilt übrigens genauso für das Einstechen und das Profilstechen. Anbieter mit Anwendungserfahrung, Beratungskompetenz und schnell reagierendem Service können Prozesse und Produktivität beflügeln. Da sind schon mal Steigerungen um 400 Prozent möglich.

Die Variantenvielfalt ist Spiegelbild der Anwendungserfahrung

Als Werkzeughersteller mit viel Anwendungserfahrung und Beratungskompetenz gilt die Karl-Heinz Arnold GmbH in Ostfildern bei Stuttgart. Das als Arno Werkzeuge bekannte Familienunternehmen bietet innovative Stechsysteme an, die in ihrer Vielfalt die große Erfahrung des Unternehmens widerspiegeln. So eignet sich das zweischneidige SA-Stechsystem mit Einstechbreiten von 1,5 bis 10 mm fürs Ein- und Abstechen mit großer Stechtiefe bis 140 mm Durchmesser. Zusammen mit vielen Modulen, Haltern und Klingen passt sich das Abstechwerkzeug stets optimal an die Situation an. Zusätzlich offeriert der Hersteller eine Vielzahl an maschinenbezogenen Direktaufnahmen für zahlreiche Maschinenmarken.

Für den bestmöglichen Schnitt an verschiedenen Werkstoffen können Anwender aus sechs Geometrien, sieben Beschichtungen und zwei Hartmetallsubstraten auswählen. So differenziert angepasst an Stahl, Edelstahl, Alu oder schwer zerspanbare Werkstoffe, sorgt das seit Jahren bewährte SA-Stechsystem auch dank einer Geometrie mit Ne-



2 Arno Werkzeuge hat mit den Sortimenten SA und SE innovative Stechsysteme im Angebot, die in ihrer Vielfalt die große Erfahrung des Unternehmens widerspiegeln © Arno

gativfase für einen ununterbrochenen Schnitt überall dort, wo eine optimale Spanbruchgeometrie gefordert ist.

Gerade beim Abstechen neigen die Späne dazu, sich in der Stechnut aufzubauen und zu verkleben. Dem wirkt die passende Geometrie entgegen. Ebenso gelingen damit Abstechflächen in hoher Qualität, weil das System aufgrund seiner hohen Stabilität unabhängig von Vorschub und Schnittgeschwindigkeit sehr schwingungsarm arbeitet.

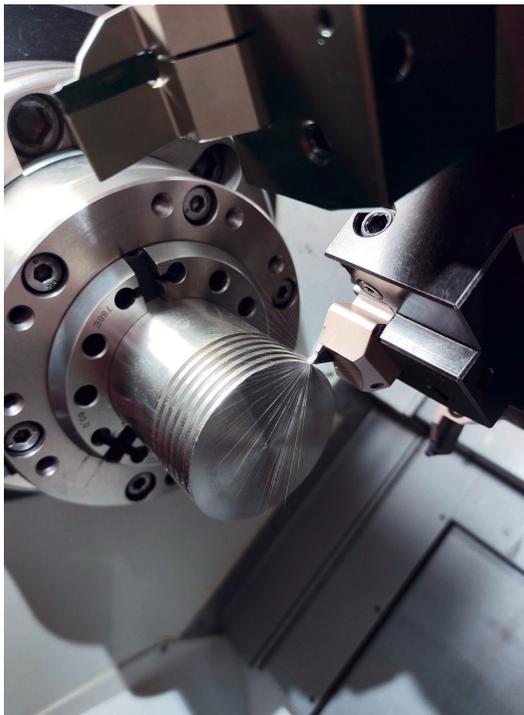
Für Stechanwendungen und zum Längsdrehen empfiehlt der Hersteller als flexible Lösung sein SE-Stechdrehsystem. Weil es sehr stabil ist, bietet es bei hohen Querkräften perfekte Ergebnisse. Das SE-System ermöglicht Anwendern Einstiche auch bei großen Werkstückradien. Das belegen Einstechbreiten von 2 bis 6 mm und Einstechtiefen von 12 bis 21 mm.

Außerdem überzeugt das SE-System durch eine besonders einfache Hand-

habung und durch lange Werkzeugstandzeiten, wie der Hersteller betont. Sieben Geometrien zeugen auch hier von der Erfahrung des Herstellers bei Werkstoffen und Anforderungen in der Praxis. Die Schneidplatten für SA- und SE-Systeme können Anwender auch präzisionsgeschliffen als Alu-Geometrie ordern oder gesintert mit passenden Geometrien für viele Werkstoffe.



3 Bei diesem Halter des dreischneidigen ATS-Werkzeugsystems zum präzisen Abstechen von kleinen Bauteilen stellt eine versenkte Klemmschraube die stabile, genaue Klemmung an der geschliffenen Anlagefläche sicher © Arno



1 Einstechen und Abstechen gehören zu den wichtigsten, aber auch anspruchsvollsten Drehoperationen. Zahlreiche Parameter entscheiden über das Ergebnis und die Produktivität des Prozesses. Wer die Komplexität unterschätzt, zahlt schnell viel Lehrgeld © Arno



1 BEARBEITUNGSZENTRUM
3 SPINDELN

 **AUFTRÄGE
GEWINNEN**



3 BEARBEITUNGSZENTREN

 **AUFTRÄGE
VERLIEREN**

PORTACENTER

1 PROCESS, 3 TIMES FASTER

LIEFERZEIT: 3 MONATE!

SENKEN SIE IHRE STÜCKKOSTEN DURCH:

-  50% WENIGER ENERGIEVERBRAUCH
-  DEUTLICH WENIGER BEDARF AN ARBEITSKRÄFTEN
-  KOSTENEINSPARUNG BEI VORRICHTUNGEN UND RÜSTEN IN 15 MINUTEN
-  VERRINGERUNG DER AUFSTELLFLÄCHE AUF 1/3
-  PROBEBEARBEITUNG "NULL RISIKO"
-  SCHLÜSSELFERTIGER SERVICE

Besuchen: www.porta-solutions.com
Schreiben Sie uns: tutor@portaproduction.com

Ein drittes Werkzeug hat der Hersteller speziell für das Abstechen von kleinen Bauteilen entwickelt. Das dreischneidige ATS-System können Dreher vielseitig bei kurzen, präzisen Einstichen verwenden. Hier setzt der Hersteller auf bewährte Substrate und Beschichtungen. Eine versenkte Klemmschraube ermöglicht die stabile und präzise Klemmung an der geschliffenen Anlagefläche.

ATS ermöglicht mit 6,5 mm eine im Verhältnis zum geringen Baumaß relativ große Stechtiefe. Die Einstechbreite beginnt bei sehr schmalen 0,8 mm und reicht bis 6 mm. Mit Profilstechplatten lassen sich bis zu 20 mm lange Konturen auf einer Platte spiegeln.



4 Das ATS-System, zu dem auch dieser Halter gehört, ermöglicht eine im Verhältnis zum geringen Baumaß relativ große Stechtiefe von 6,5 mm. Die Einstechbreite beginnt bei sehr schmalen 0,8 mm und reicht bis 6 mm © Arno



5 Bei ATS lassen sich mit Profilstechplatten bis zu 20 mm lange Konturen auf einer Platte spiegeln. Varianten mit umfanggeschliffenen, scharfen Schneiden sind ideal für die Arbeit mit wenig Schnittdruck bei filigranen und dünnwandigen Teilen © Arno

Weil alles so kompakt ist, nutzen Anwender das ATS-System auch beim Schulterstechen oder im Langdrehbereich. Varianten mit umfanggeschliffenen, scharfen Schneiden sind ideal für die Arbeit mit wenig Schnittdruck bei filigranen und dünnwandigen Teilen. Standardmäßig lassen sich mit dem ATS-System O-Ringe oder Sicherungsringe in einem Vorgang fertig stechen.

An die Prozesse denken, nicht nur an die Produkte

Wenn ein Werkzeughersteller es ernst meint und seinen Kunden nicht nur Produkte verkaufen will, findet er zu dem Kunden- und Anwendungslösungen, die Prozesse verbessern und die

Produktivität steigern. In unserem Beispiel zeigt der Hersteller Arno Werkzeuge innovative Produkte, die genau diese Philosophie belegen. So freuen sich Kunden über das Werkzeug-Schnellwechselsystem AWL/AFC. Zweiteilige Trägerwerkzeuge ermöglichen einen schnellen Werkzeugwechsel, den selbst ungelertes Personal einfach und sicher bewältigt.

Dabei wird nur der vordere Teil des Trägerwerkzeugs abgenommen; der hintere Teil bleibt als Anschlag auf dem AWL-Linear Schlitten. So ist der Nullpunkt stets gleich. Verbunden werden beide Trägerteile über ein Stecksystem mit O-Ring. So ist der vordere Trägerteil gesichert und kann nicht versehent-

lich in die Spänwanne fallen. Zudem gleicht eine schwimmend gelagerte Halterung den Winkerversatz aus. Das sichert eine hohe Wechselgenauigkeit.

Ein weiteres Beispiel für anwenderorientiertes Denken des Herstellers ist das patentierte ACS (Arno Cooling System), das speziell fürs Abstechen entwickelt wurde. Bei der Version ACS 2 wird zusätzlich zu einem Kühlmittelkanal am Plattensitz ein zweiter Kühlstrahl von unten an die Freifläche der Stechplatte geführt. Als 3D-gedruckte Variante endet der Kühlmittelkanal strömungsoptimiert in einer dreieckigen Form. So gelangt das Kühlmittel über die volle Breite der Stechplatte bis zum äußersten Rand der Schneide. Anwender berichten von bis zu dreimal längeren Werkzeug-Standzeiten.

3D-gedruckte Kühlmittelkanäle reduzieren die Stechbreite zusätzlich

Durch das Additive Verfahren können die Kanäle ohne rechte Winkel hergestellt werden. Dadurch lässt sich erst diese strömungsoptimierte dreieckige Form erzeugen, die den Kühlmittelstrahl exakt so formt, dass bis zum äußersten Rand des Freiwinkels die maximale Kühlwirkung bei minimalem Verbrauch erzielt wird. Das ermöglicht weitere Optimierungen. So kann die Stechbreite um einen Millimeter reduziert werden. Und dieser eine Millimeter weniger im Abstechwerkzeug kann bei 20 Maschinen und 220 Maschinentagen die Kosten pro Jahr um mehr als 400000 Euro senken.

So gut und innovativ Drehwerkzeuge auch sein mögen – erst ihr gezielt an die Werkstoffe und Prozesse angepasster Einsatz erbringt die maximal mögliche Performance. Hier bewährt es sich, auf einen Hersteller zu setzen, der neben einem umfassenden Sortiment auch über viel Anwendungserfahrung verfügt und darüber hinaus eine fundierte Vor-Ort-Beratung bieten kann. ■

INFORMATION & SERVICE

HERSTELLER

ARNO Werkzeuge
Karl-Heinz Arnold GmbH
73760 Ostfildern
Tel. +49 711 34 802-0
www.arno.de

starrag

Engineering precisely what you value

Heckert

Für alle, die alles auf einmal wollen.

25%

Produktivitätsgewinn

im Vergleich zu herkömmlichen 5-Achs BAZ beim Verzahnen von Werkstücken

www.starrag.com