

Modernste Werkzeugsysteme

von UTILIS AG

Die herkömmlichen, Verbindungstechniken zwischen Maschine und Werkzeug, werden mit dem von der Firma UTILIS AG entwickelten Werkzeugprogramm mit HSK-Schnittstelle abgelöst. Dieses innovative Verbindungskonzept wird den heutigen hohen Ansprüchen in der Fertigungstechnik vollumfänglich gerecht. Die Technologie Kegelschaft/Plananlage im HSK-System gewährleistet eine extreme Stabilität. Dieser Vorteil erlaubt wesentlich mehr Freiheiten und Anwendungsmöglichkeiten in der modernen Fabrikation.



Spannsystem und dem dafür von UTILIS AG entwickelten HSK-Werkzeugprogramm auszustatten. Somit verfügt das Haus TORNOS über folgende Wettbewerbsvorteile:

Wesentliche Vorteile für den Anwender

Die absolute Stabilität erlaubt es Werkzeuge mit Auskräglängen größer 3xD zu fertigen. Bleibt noch festzulegen, welcher HSK Typ, folgende Erwartungen zu erfüllen vermag:

- ◆ hohe technische Performance
- ◆ höhere Wirtschaftlichkeit in der Fabrikation
- ◆ Handhabung als stehendes Werkzeug.

Bei Werkzeugeinheiten mit stehender Schneide (Form C, ausgelegt für manuellen Wechsel) sind die Vorteile gewichtig

- ◆ keine überflüssigen Eigenschaften
- ◆ einfache Montage der Schneideinheit im Spannkopf
- ◆ stabiler Prozess.

Wettbewerbsvorteile für Maschinenhersteller

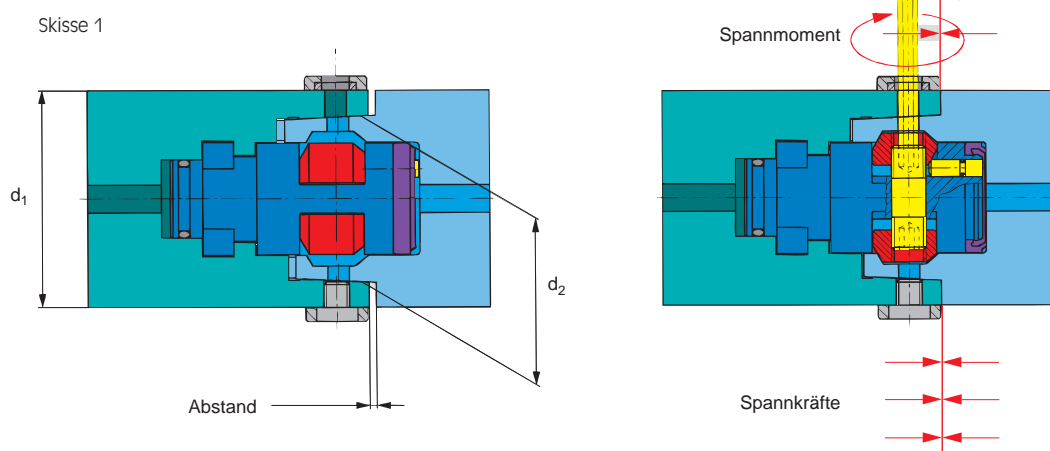
Maschinenhersteller vermeiden es, von gängigen Normen abweichende Werkzeugschnittstellen in ihren Maschinen anzubieten. Aus marktstrategischen Überlegungen hat die Firma TORNOS in Moutier entschieden, ihren neuen Maschinentyp DECO 42f mit dem HSK-

- ◆ Die Technologie „Kegelschaft/Plananlage“ garantiert eine optimale Verbindung der Schneideinheit mit dem Spannkopf. Die sehr große Stabilität/Steifigkeit gewährt der Einheit eine enorme Beständigkeit gegenüber Kräften, verursacht durch asymmetrische Vorschubbewegungen beim Längsdrehen.
- ◆ Die Plananlage des Systems absorbiert die axialen Schnittkräfte, wie sie bei Bohroperationen entstehen. Sie befreit den Konus vor unerwünschter Beanspruchung.
- ◆ Die radialen Schnittkräfte werden vollständig durch die Nutenkeilverbindung aufgenommen.
- ◆ Die Wiederholgenauigkeit des Systems liegt unter 0.005 mm



(5 µm). Die notwendige Wiederholgenauigkeit zwischen dem Voreinstellgerät und dem Spannkopf liegt bei 2.65 µm, bei einer Auskraglänge von 80 mm.

- ◆ Ganzheitlich polierte Oberflächen eliminieren das Risiko der Adhäsion von Spänen auf der hinteren Seite der Schneideinheit.
- ◆ Schnelle Montage und schnelles Spannen des Werkzeugs.
- ◆ Zentrale Kühlmittelzufuhr im Werkzeug.



Die Technik

Die Herstelltoleranzen fixieren das Axialspiel (siehe auch hintere Tabelle). Die Übereinstimmung dieser Toleranzen garantiert eine perfekte Zentrierung

- ◆ der Verbindung in Ruhestellung
- ◆ nach dem Einsetzen der Verschlusskraft.

Durch die Deformation des Hohlkegels wird das Axialspiel aufgehoben und ein exaktes Anliegen der Plananlage wird gewährleistet (Darstellung Skizze links).

Darstellung links: Verbindung („Schneideinheit/Spannkopf“) in Ruhestellung.

Darstellung rechts: Geschliffener Konus in gespanntem Zustand.

Die Spannkräfte, resultierend aus dem Spannelement (6 Nm) für die HSK-C32, erreichen einen Wert von 11 kN, resp. 32 N/mm² auf der Plananlage. Der Anwender kann überlange Werkzeuge – gerade bei Abstechoperationen von kurzen Werkstücken – einsetzen, weil die Bauform der Spannhülse sehr kompakt ist. Vibrationen und Schnittkräfte generell, erzeugt durch Werkzeuge mit großer Zerspanungsleistung, werden durch die extreme Stabilität der Verbindung komplett absorbiert.

Somit lassen sich die Standzeit der Schneiden, die Qualität des Zerspanens, wie auch der Produktivität beträchtlich steigern.

Nominal d ₁	HSK	32	40	50	63
Konus Ø	mm	24.00	30.00	38.00	48.00
Toleranz d ₂ Schneideinheit	µm	+7 +5	+7 +5	+9 +6	+11 +7
Toleranz d ₂ Spannkopt	µm	+3 0	+3 0	+3 -1	+3 -1
Axialspiel (Ruhestellung/gespannt)	µm	+70 +20	+70 +20	+100 +30	+120 +40
Radialkräfte	kN	0.1 - 1.4	0.2 - 1.6	0.3 - 1.9	0.6 - 3.1
Spannkraft (Mapal KS)	kN	11	14	21	30
Spannkraft DIN 69893	kN	4.5	6.8	11	18
Spannmoment	Nm	6	7	15	20

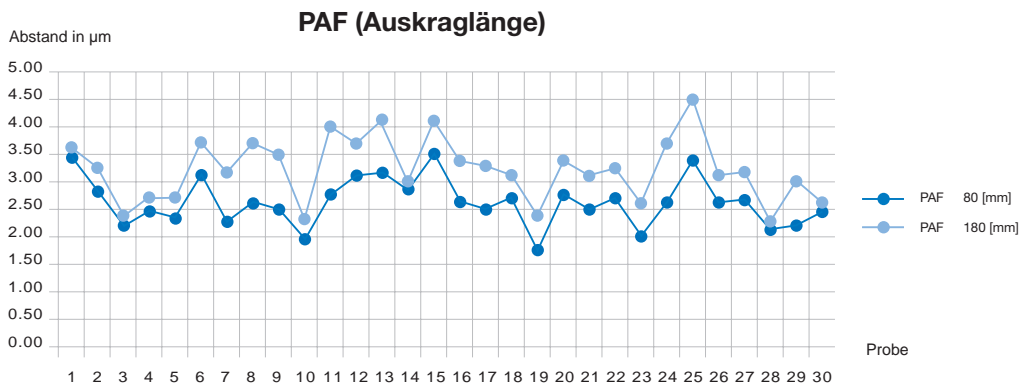
Die nachstehende Tabelle stellt umfassende Werte dar. Interessant ist es, ein Spannmoment von 6 Nm festzustellen. Dieses Moment entspricht einer Spannkraft von 11 kN für die Spannhülse KS von MAPAL und einer Spannkraft von 4.5 kN für die Spannhülse DIN-Norm 69893.

Modernste Werkzeugsysteme von

UTILIS AG

Wiederholgenauigkeit und Konzentrität

Die Präzision der Wiederholgenauigkeit und der Konzentrität der Aufnahme HSK ist eines der Hauptmerkmale dieses Systems.



Graphisch 1

Die Spannkräfte, ideal verteilt (Maßstab 1:4), gewährleisten der Einheit Kegelschaft/Plananlage eine axiale Wiederholgenauigkeit im Bereich von $\leq 1.5 \mu\text{m}$ und eine radiale Wiederholgenauigkeit von $\leq 3 \mu\text{m}$.

Diese Synergie der Präzision erlaubt es, eine maximale Konzentrität von $\leq 5 \mu\text{m}$ zu erreichen. Ein wichtiges Kriterium bei Werkzeugen mit grosser Auskräglänge, wie Bohrwerkzeuge und Bohrstäben.

Eine präzise Voreinstellung der Werkzeuge begünstigt die Wiederholgenauigkeit beim Transfer

der Werkzeuge an deren Bestimmungsort. Nebenstehende Grafik visualisiert auf praktische Weise den ermittelten Wertebereich mit folgenden Werkzeugen:

Diese Grafik bestätigt die Qualität der Wiederholgenauigkeit und der Konzentrität von $\leq 5 \mu\text{m}$ bei der HSK Aufnahme.

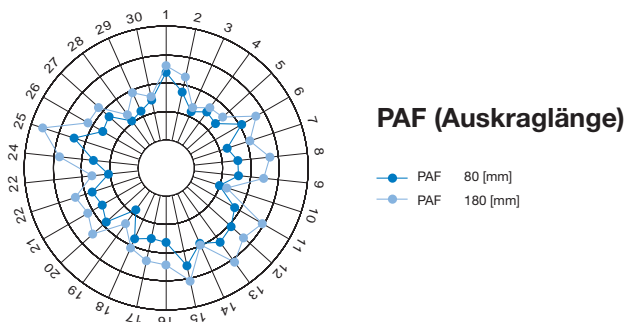
Empfohlene Peripheriegeräte

Mit Voreinstellgeräten können Sie Ihr Werkzeug sicher voreinstellen. Der Einsatz von voreingestellten Werkzeugen nach einem Zerspanungsstop an deren Bestimmungsort, gewährleistet die

Konformität des Werkstückes nach einem Wechsel.

Kraftübertragende axiale und radiale Kupplungen

Die Werkzeugaufnahmen vom Typ HSK nehmen, sowohl kraft- als auch formschlüssig, hohe Kräfte auf. Spannkräfte beanspruchen die Werkzeugaufnahme und erzeugen Reibkräfte, welche hauptsächlich auf die Plananlage des Systems wirken. Im Falle einer HSK Aufnahme, vorgesehen für eine Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (Form E), wird die (Schnittkraft) ausschließlich durch die Kräfte und Momente der Reibung aufgenommen. Somit liegen die auf der Werkzeugschneide wirkenden Kräfte unter dem Wert der Reibkräfte und Momente, resultierend aus der Spannkraft des Systems. Damit ist die Verbindung des Werkzeugs im Spannkopf gewährleistet.



Graphisch 2



Ein Praxisbeispiel

Zu bearbeitendes Material:

Stahl 34 CrMo4 (KS 2190 N/mm²)

Schnitttiefe: 5 mm

Vorschub pro Umdrehung

(Décolletage Vorschub): 0.30 mm

Schnittgeschwindigkeit:

150 m/min.

Wirkungsgrad der Maschine: 0.9

Absorbierte Leistung: 9.3 kW

Die Schnittkraft F entspricht ca. 3285 N für eine Oberfläche von 1.5 mm². Sich diesen Wert vor Augen haltend und im Falle der HSK-C32 Aufnahme, ist das Torsionsmoment gleich der Schnittkraft $F \cdot r_m$, resultiert ein Moment M von 72 Nm.

Unter folgenden Bedingungen ist das Torsionsmoment der minimalen Friktion vor dem Eingreifen der Schneide in das Werkstück 40 Nm:

- ◆ $r_m = 16$ mm
- ◆ Oberfläche $A = 1$ mm²
- ◆ Reibkoeffizient $\mu = 0.35$ (Stahl-Stahl, trocken)

Ergonomie des Werkzeuges Abgesehen von den markanten technischen Merkmalen, bieten die von UTILIS AG entwickelten Qualitäts-Drehwerkzeuge auch eine sehr hohe Ergonomie. Die einfache Geometrie der Drehwerkzeuge bietet wesentliche Vorteile in der Fertigung:

- ◆ keine Verletzungsgefahren für den Anwender im Umgang mit dem Werkzeug
- ◆ keine Möglichkeit für Späne sich zu verfangen oder zu verwickeln.

Komplett brünierte Werkzeuge von UTILIS bieten dem Anwender eine einfache und schnelle optische Kontrollmöglichkeit über die Kohäsion der Verbindung (Schneideinheit/Spannkopf). Außerdem erlaubt es eine Lagerung der Werkzeuge ohne spezielle Behandlung.

Werkzeuges in einer definiert liegenden Position, abgestimmt auf den Benutzer, bietet diesem eine perfekte visuelle Kontrollmöglichkeit der Geometrie des Werkzeugs.

Prognose

Durch den Einsatz des HSK-C Systems erreichen Sie eine optimale Wirtschaftlichkeit. Die Vorteile ermöglichen Ihnen, rationeller zu Fertigen. Am Ende läuft der Einsatz

Nominal Ø d ₁	HSK	32	40	50	63
Spannkraft	kN	11	15	21	30
Torsion/Friktionsmoment	Nm	40	100	180	325
Maximales Torsionsmoment	Nm	140	300	700	1300

Wir können nun feststellen, dass das Moment M von 72 Nm, über dem Wert des minimalen Torsions/Friktionsmoment M von 40 Nm (untere Tabelle) liegt. Mit solchen Werten kann eine perfekte Verbindung des Systems nicht mehr ausreichend gewährleistet werden. Aus diesem wesentlichen Grund ist die Aufnahme HSK (ausgenommen Form E) mit Nut-Kegelverbindungen im Kegel versehen. Durch das Spannen entsteht eine leichte Drehbewegung. Diese hebt das Spiel in der Nut auf und gewährleistet so die Spitzenhöhe. Dies geschieht mit einer absoluten Präzision, positionierend an der Schneidenstütze.

Aber die Vorteile dieser Werkzeuge sind damit noch nicht erschöpft! Jedes Werkzeug mit Wendschneidplatten besticht durch Eigenschaften, definiert durch unsere Philosophie der Perfektion. Im Endeffekt ist das Werkzeug in seiner Arbeitsposition stets fixiert und bleibt dadurch stabil. Ein problemloses Austauschen der Wendschneidplatten ohne den Montageblock wird dank der unter dem Werkzeug angebrachten Fläche ermöglicht. Das Bestücken des

des Systems im Décoltage- und Drehbereich unwiderruflich auf eine generelle Standardisation hinaus.



Juillerat Denis

Quelle: Utilis SA CH-8555 Müllheim / Mapal Deutschland revue HSK-FF-010-0899-SDZ

Einheit: 1 (daN) = 0.981 (kg)
1 (mm) = 0.001 (mm)