

passion  
for precision

fraisa

## **FRAISA High Dynamic Cutting HDC**

Hochdynamisches Fräsen mit  
konstanter Werkzeugumschlingung



Online verfügbar

**FRAISA**  
**ToolExpert®**

## Produktiver dank FRAISA HDC

### FRAISA liefert mit FRAISA HDC die Daten zur Umsetzung der hochdynamischen Frässtrategie.

Die meisten CAM-Systeme ermöglichen die Berechnung von **Werkzeugbahnen zum hochdynamischen Fräsen**. Diese von den CAM-Herstellern sehr unterschiedlich benannten **Hochgeschwindigkeits-Schrupp-Strategien** haben eine wesentliche Gemeinsamkeit: Im Eingriff werden die Schnittbedingungen (Bearbeitungskräfte und Temperatur) konstant gehalten.

Durch den Einsatz der Hochgeschwindigkeits-Schrupp-Strategien kann das **Zeitspanvolumen massiv erhöht** werden (Faktor 2 gegenüber konventioneller HPC-Bearbeitung). Dadurch **verkürzen** sich die **Bearbeitungszeiten**. Ausserdem ist der **Verschleiss** der Werkzeuge wegen der konstanten Schnittbedingungen wesentlich **geringer**. Daraus resultiert eine **höhere Standzeit** der Werkzeuge als bei konventionellen Frässtrategien. Die Prozesssicherheit wird ebenfalls positiv beeinflusst.



**FAZIT: Mit FRAISA HDC kann effizient und bei hoher Prozesssicherheit gefräst werden.**

FRAISA liefert Ihnen die passenden Werkzeuge, Schnittdaten und das Anwendungswissen zu Ihrem individuellen Maschinenpark und gibt

Ihnen Tipps für die Umsetzung der FRAISA HDC Hochgeschwindigkeits-Frässtrategie.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Der Vergleich zwischen HPC und HDC</b>	<b>4</b>
Nutzen von HDC.....	4
HPC vs. HDC (Vor- und Nachteile) .....	5
<b>Die fünf Bausteine zur erfolgreichen Umsetzung von FRAISA HDC</b>	<b>6</b>
CAM-Software .....	8
Maschinenumfeld.....	10
HDC-Anwendungsfall.....	11
Werkzeuge mit HDC-Eignung.....	12
Anwendungsdaten .....	13
<b>FRAISA ToolSchool-Seminare</b>	<b>14</b>

# Nutzen und Vergleich der Schruppverfahren HPC und HDC



## FRAISA bietet für die HDC-Bearbeitung:

- FRAISA ToolExpert®: Onlinetool zur Berechnung der Schnittdaten für das hochdynamische Fräsen
- Hochleistungswerkzeuge, welche den Anforderungen der HDC-Bearbeitung entsprechen
- Seminare zur Vermittlung der Umsetzung von HDC-Strategien

Die Bearbeitungsprozesse können mit der HDC-Strategie beschleunigt werden, die Werkzeuge werden geschont und das bestehende Maschinenumfeld kann optimal genutzt werden. Ergebnis: Höhere Produktivität und grössere Effizienz bei deutlich geringeren Kosten.

## Mit FRAISA ToolExpert® produktiver Arbeiten

Mit der Schrupp-Strategie HDC lässt sich die Produktivität in Ihrem Unternehmen erheblich steigern.

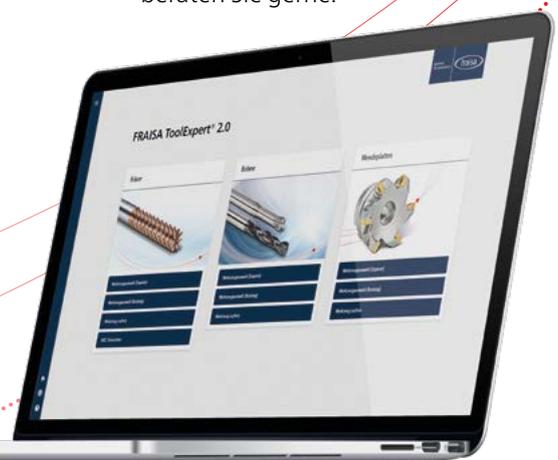
FRAISA bietet einen Schnittdatenrechner, mit dem die HDC-Bearbeitung in der Praxis umgesetzt werden kann. Durch den Einsatz dieses Onlinetools können die Schnittdaten für die dynamische Bearbeitung schnell und einfach ermittelt werden.

## Werkzeuge – entworfen für HDC

Hochleistungswerkzeuge, die sich durch ihre besonderen Eigenschaften für die dynamische Bearbeitung eignen.

## Service – wir beraten Sie gerne

Mit Seminaren, Schulungen und Workshops helfen wir Ihnen bei der Integration des hochdynamischen FräSENS in Ihren Fertigungsprozess. Unsere Anwendungstechniker beraten Sie gerne.



In der folgenden Tabelle wird die am häufigsten angewandte konventionelle Frässtrategie HPC mit der hochdynamischen Frässtrategie HDC verglichen.

	Konventionelles Fräsen High Performance Cutting – HPC	Hochdynamisches Fräsen High Dynamic Cutting – HDC
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Zeitspanvolumen</li> <li>• Einfach zu entfernende Späne</li> <li>• Hohe Performance auf stabilen und leistungsstarken Maschinen</li> <li>• Einsatz von profilierten Werkzeugen möglich</li> <li>• Kurze Werkzeugwege</li> <li>• Auch bei geringen Schnitttiefen (<math>a_p &lt; 1 \cdot d</math>) sehr wirtschaftlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringer Werkzeugverschleiss</li> <li>• Grosse Schnitttiefen möglich</li> <li>• Sehr hohe Zeitspanvolumen</li> <li>• Geringe thermische Belastung der Werkzeugschneiden</li> <li>• Hohe Prozesssicherheit</li> <li>• Geringe Leistungsaufnahmen an Werkzeugspindeln</li> <li>• Bearbeitung mit labiler Aufspannung möglich</li> </ul>
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generell hohe Bearbeitungskräfte</li> <li>• Hohe Leistungsaufnahme an Spindel</li> <li>• Suboptimale Nutzung des Werkzeugpotentials durch Begrenzung der Einsatzdaten auf die kritischste Bearbeitungsstelle</li> <li>• Hoher Verschleiss über einen kleinen Teil der Schneide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersystem (CAM) erforderlich</li> </ul>

[ 5 ]

#### Vorteile von FRAISA HDC:

- ✓ **Verkürzte Bearbeitungszeiten und höhere Produktivität** durch höhere Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten
- ✓ Konstantes Zeitspanvolumen und konstante Schnittbedingungen im Bearbeitungsprozess **erhöhen die Prozesssicherheit**
- ✓ Weiche, abgerundete Werkzeugwege und konstante Bearbeitungstemperaturen an der Schneide schonen das Werkzeug vor Verschleiss, steigern dadurch die Werkzeugstandzeit und **senken die Werkzeugkosten**
- ✓ Strategie und Einsatzdaten können auf das Maschinenumfeld angepasst werden: **optimale Nutzung des bestehenden Maschinenparks und optimale Bearbeitung auch labiler Bauteile**
- ✓ **Bessere Automatisierbarkeit:** durch hohe Prozesssicherheit und Werkzeugstandzeit

# Die fünf Bausteine zur erfolgreichen Umsetzung von FRAISA HDC



Mit den folgenden fünf Bausteinen setzen Sie **FRAISA HDC** erfolgreich um:

- 1 CAM-Software**
- 2 Maschinenumfeld**
- 3 HDC-Anwendungsfall**
- 4 Hochleistungswerkzeuge**
- 5 HDC-Schnittdaten**

Der erste Baustein für den Einsatz der HDC-Schruppstrategie ist ein CAM-System, welches die Generierung von den dazu notwendigen Werkzeugbahnen ermöglicht. Im zweiten und dritten Baustein wird ausgehend vom zur Verfügung stehenden Maschinenumfeld der HDC-Anwendungsfall definiert.

Die weiteren Bausteine zur Umsetzung der HDC-Strategie sind die passenden Werkzeuge mit den dazugehörigen Schnittdaten. FRAISA bietet hierzu Produkte, die optimal auf die Anforderungen der HDC-Strategie ausgelegt sind. Der Schnittdatenrechner ToolExpert von FRAISA bestimmt auf Basis des zu bearbeitenden Materials, des Anwendungsfalles und des Werkzeugs die passenden Schnittdaten.



# FRAISA HDC

## Anwender

### 5 Bausteine für einen sicheren und effizienten HDC-Prozess



1

**CAM-Software**  
Erzeugung der Werkzeugbahnen für das hoch-dynamische Fräsen auf CAM-System



2

**Maschinenumfeld**  
Beurteilung und Einteilung des vorhandenen Bearbeitungsumfeldes

## FRAISA



3

**HDC-Anwendungsfall**  
Festlegung des Anwendungsfalls anhand des Maschinenumfeldes



4

**Hochleistungswerkzeuge**  
Auswahl der Werkzeuge für die HDC-Bearbeitung



5

**HDC-Schnittdaten**  
Ermittlung der Schnittdaten mit dem FRAISA ToolExpert®

[ 7 ]

## Zielsetzungen:



**Steigerung der Produktivität**



**Senkung der Werkzeugkosten**



**Verbesserung der Prozesssicherheit**

# Die einzelnen Bausteine im **Detail**



## 1 CAM-Software

Die meisten CAM-Systeme verfügen über die Module zur Umsetzung der hochdynamischen Frässtrategie HDC. Die Bezeichnungen der Module unterscheiden sich von Hersteller zu Hersteller.

### Übersicht der CAM-Anbieter und der Bezeichnungen der Module für die hochdynamische Frässtrategie HDC\*

<b>AlphaCAM*</b>	<i>Wave-Bearbeitung</i>
<b>Celeritive Technologies*</b> (Camworks*, Cimatron*, Gibbscam*, Siemens NX*)	<i>VoluMill*</i>
<b>Delcam*</b>	<i>Vortex*</i>
<b>EdgeCAM*</b>	<i>Wellenförmige Strategie</i>
<b>ESPRIT*</b>	<i>ProfitMilling*</i>
<b>HSMWorks* / VisiCAM*</b>	<i>Adaptive Clearing*</i>
<b>InventorCAM*</b>	<i>iMachining*</i>
<b>Mastercam*</b>	<i>Dynamisches Fräsen (Dynamic Mill*)</i>
<b>OpenMind*</b>	<i>HyperMaxx (VoluMill*)</i>
<b>Siemens NX*</b>	<i>Adaptive Milling*</i>
<b>SolidCAM*</b>	<i>iMachining*</i>
<b>SurfCam*</b>	<i>TrueMill*</i>
<b>Topsolid*</b>	<i>Boost Milling*</i>

\* Die Auflistung der Benennungen ist ohne Anspruch auf Vollständigkeit.



## 2 Maschinenumfeld

### Hochdynamische Maschinen mit begrenzter Spindleleistung

### Speed

Maximale Produktivität wird in einem differenzierten Bearbeitungsumfeld erreicht, in dem die hohen Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten optimal genutzt werden können. Geeignet sind daher Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentren mit einer hohen Maschinendynamik und einem grossen Drehzahlbereich. Durch die geringen Zerspanungskräfte im Bearbeitungsprozess kann ein filigraner Maschinenaufbau sowie eine labile Werkstückspannung kompensiert werden.

#### Maschinenumfeld

Grosses Drehzahlband  
Hohe Maschinendynamik (linear)  
Frässpindel mit geringem Drehmoment  
Filigraner Maschinenaufbau (wenig Masse)

#### Beispiel

Maschine: 5-Achs  
Aufspannung: Labile Vorrichtung  
Spannmittel: Schrumpfen  
Auskragung: Lang

#### Anwendungsfall

#### High Speed Dynamic Cutting



### Dynamische und leistungsstarke Maschinen

### Performance

Maximale Produktivität wird – wie bei der HPC-Strategie – in einem Bearbeitungsumfeld erreicht, welches für hohe Zerspanungskräfte ausgelegt ist. Optimal geeignet sind Hochleistungs-Bearbeitungszentren zusammen mit stabilen Werkstückspannungen sowie formschlüssigen und kurzen Werkzeugaufnahmen.

#### Maschinenumfeld

Leistungsstarke Frässpindel  
Mittlere Maschinendynamik (Kugelumlauf)  
Mittleres Drehzahlband  
Stabiler Maschinenaufbau (viel Masse)

#### Beispiel

Maschine: 3-Achs  
Aufspannung: Schraubstock  
Spannmittel: Weldon  
Auskragung: Kurz

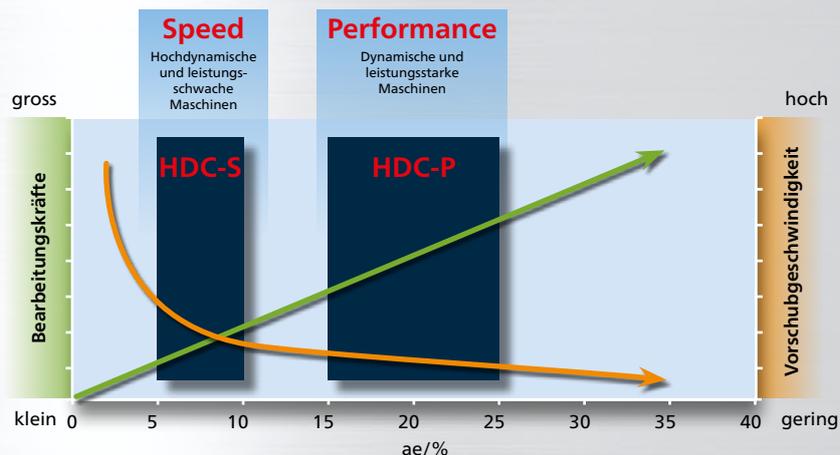
#### Anwendungsfall

#### High Performance Dynamic Cutting



### Das richtige Maschinenumfeld für den richtigen Anwendungsfall

Schnittkraftzunahme und Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit der seitlichen Zustellung bei konstantem Zeitspanvolumen



### 3 HDC-Anwendungsfall

Ausgehend vom Maschinenumfeld unterscheiden wir somit zwei HDC-Anwendungsfälle:

High **Speed** Dynamic Cutting – **HDC-S**

High **Performance** Dynamic Cutting – **HDC-P**

Beim HDC-P werden höhere Schnittkräfte erzeugt bei etwas geringerer Fräsdynamik. Beim HDC-S wird die hohe Dynamik der Maschine für das Hochgeschwindigkeitsfräsen genutzt. Mit beiden Anwendungsfällen können etwa die gleichen Zerspanungsvolumen erreicht werden.

HDC-SSpeed



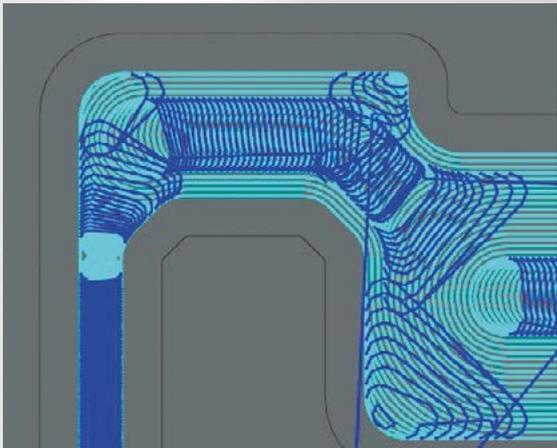
**Charakteristika**

Radiale Zustellung 5% – 10% des Werkzeugdurchmessers

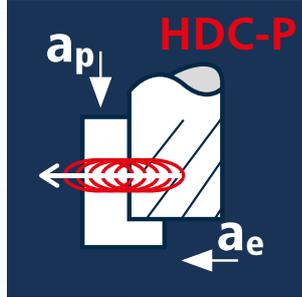
Axiale Zustellungen bis 3,5 x Werkzeugdurchmesser

Der Anwendungsfall HDC-S ist eine Kombination der HPC- und der HSC-Bearbeitungsstrategien. Die hohe Performance des HPC-FräSENS wird mit sehr hohen Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten des HSC-FräSENS vereint. HDC-S kann somit als Gegenstück zur HDC-P gesehen werden – mit kleineren radialen Zustellungen und höheren Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten.

**Werkzeugwege**



HDC-PPerformance



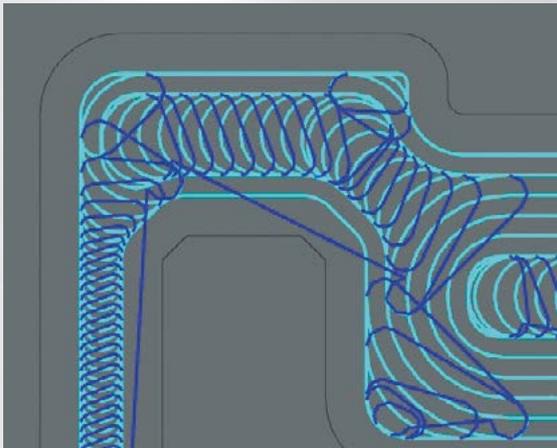
**Charakteristika**

Radiale Zustellung 15% – 25% des Werkzeugdurchmessers

Axiale Zustellungen bis 2,5 x Werkzeugdurchmesser

Dieser Anwendungsfall gleicht dem HPC-TeilschnittfräSEN. Allerdings werden beim HDC-P die Werkzeugbahnen durch ein CAM-System erzeugt und die Eingriffsbedingungen genau definiert und konstant gehalten. Dadurch können bei kleineren radialen Zustellungen höhere Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten gefahren werden.

**Werkzeugwege**



#### 4 Werkzeuge

Der Werkzeugauswahl kommt bei der HDC-Bearbeitung eine grosse Bedeutung zu. Um für diesen Prozess geeignet zu sein, müssen die Werkzeuge eine hohe Stabilität und eine normale oder mittellange Schneide aufweisen.

Unser Entwicklerteam arbeitet kontinuierlich an der Herstellung neuer sowie der Weiterentwicklung bestehender Werkzeuge, die sich durch folgende Eigenschaften bestens für die HDC-Bearbeitung eignen:

- Hohe Steifigkeit und Stabilität durch Kernanstieg
- Hoher Widerstand gegen Bruch
- Vibrationsvermeidung durch Variodrall
- Gute Entspannung durch Doppelnut-Geometrie

#### FRAISA Werkzeuge für die HDC-Bearbeitung



[ 12 ]



#### NEU! Nutzen Sie die Vorteile unseres neuen Webshops

- Alle Informationen über neue **Aktionen**, **FRAISA ReTool® Preise**, Lagerbestände und Verfügbarkeiten auf einen Blick
- Download von **XML-Daten** und **DXF-/STP-Dateien**
- Übersichtliche Struktur, moderner Aufbau und nutzerfreundliche Oberfläche



Bestellen Sie schnell und unkompliziert in unserem Webshop.

## 5 Anwendungsdaten

### FRAISA ToolExpert®

The screenshot displays the FRAISA ToolExpert web interface. The breadcrumb navigation at the top indicates the current step: 1. Werkzeug suchen > 2. Werkzeugempfehlung > 3. Werkstoffauswahl > 4. Anwendungsfall > 5. Einsatzempfehlung. The interface is divided into three main sections: Werkzeugdaten, Schnittdaten, and Aktionen.

**Werkzeugdaten:** Shows a 3D model of a cylindrical end mill. The description includes: Zylindrische Fräser SX, Glattschneidig, Spantrelief, normale Ausführung, Hochleistungs-Eintauchfräsen, zentraler Luft-/IGW-Kanal. The order number is 58608450. The cutting diameter is 10 mm. The length of cut is Normal. The coating is DURO-3i. There are buttons for downloading simulation data, data, XML, and a red button for 'Produkt online kaufen'.

**Schnittdaten:** Features a diagram of the HDC-5 strategy with parameters  $a_p$ ,  $a_e$ , and  $a_f$ . It includes a note: 'Emulsion / Schneidöl Herkömmlich geeignet'. Below is a 'Schnittdatenempfehlung' section with three tabs: 'Geringe Dynamik 10%', 'Mittlere Dynamik 7.5%', and 'Hohe Dynamik 5%'. A table lists the recommended cutting parameters:

Parameter	Unit	Value
Schneidendurchmesser	d1 [mm]	10
Anzahl der Schneiden	z	7
Schnittgeschwindigkeit	vc [m/min]	122
Vorschub pro Zahn	fz [mm]	0,09
Axiale Zustelltiefe	ap [mm]	25
Radiale Zustelltiefe	ae [mm]	1
Radiale Zustelltiefe	ae [%] d1	10
Werkzeugeingriffswinkel	ew [°]	36,9
Drehzahl	n [min <sup>-1</sup> ]	3868
Vorschubgeschwindigkeit	vf [mm/min]	2445
Zeitspanvolumen	0 [cm <sup>3</sup> /min]	61,15

Buttons at the bottom include '< Zurück' and 'Schnittdaten anpassen'.

**Aktionen:** Contains a 'PDF Daten herunterladen' button, an 'XML Daten für App/MIL herunterladen' button, a 'Weiteren Anwendungsfall hinzufügen' section with a 'Anwendungsfall hinzufügen' button, and a 'Neue Applikation hinzufügen' section with an 'Applikation hinzufügen' button.

Im fünften Schritt werden die Anwendungsdaten ermittelt. FRAISA stellt dazu den Schnittdatenrechner ToolExpert online zur Verfügung, mit dem der Anwender einfach die Schnittdaten für die HDC-Strategie berechnen kann. Der Erfolg wird garantiert.

[ 13 ]

Sie finden die Schnittdaten in unserem FRAISA ToolExpert® und auf unserer Homepage **fraisa.com** oder folgen Sie einfach dem direkten Link: <http://www.fraisa.com/qr/dew28>



Online verfügbar

**FRAISA**  
ToolExpert®

# FRAISA-Zerspanungsseminare

In der ToolSchool erfahren Sie mehr über die HDC-Bearbeitung



## FRAISA-Zerspanungsseminare

Das Anwendungswissen ist für den gewinnbringenden Einsatz der FRAISA HDC-Strategie elementar. Den Transfer dieses wertvollen Wissens bieten wir mit den FRAISA ToolSchool Anwendungsseminaren vor Ort in Bellach und online an.

Unser digitales Seminarangebot wurde in den letzten Monaten stetig ausgebaut und weiterentwickelt. Durch hoch entwickelte Videotechnik haben unsere Kunden das Gefühl, live in Bellach bei den Werkzeugdemos dabei zu sein.



Hier finden Sie weitere Informationen zu den Seminaren.

Wir beraten Sie gerne und geben Ihnen weitere Informationen zu den Seminaren und zur Anmeldung unter [mail.ch@fraisa.com](mailto:mail.ch@fraisa.com) oder im Internet unter [fraisa.com/de/dienstleistungen/toolschool](https://fraisa.com/de/dienstleistungen/toolschool).





Hier erhalten Sie  
weitere Informationen  
zur FRAISA Gruppe.



Den schnellsten Weg  
zu unserem E-Shop  
finden Sie hier.

**FRAISA SA**

Gurzelenstr. 7 | CH-4512 Bellach |  
Tel.: +41 (0) 32 617 42 42 |  
mail.ch@fraisa.com | **fraisa.com** |

Sie finden uns auch unter:

**facebook.com/fraisagroup**  
**youtube.com/fraisagroup**  
**linkedin.com/company/fraisa**

passion  
for precision

