

# Hochleistungsfräsen in schwer zerspanbaren Werkstoffen

mit den neuen ZX-Werkzeugen

Die neuen Fräswerkzeuge **ZX** aus Vollhartmetall wurden speziell für die effiziente Bearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen entwickelt.

Dank des innovativen **ZX**-Gesamtkonzepts können hervorragende Ergebnisse hinsichtlich Produktivität, Qualität und Prozesssicherheit erzielt werden.

FRAISA schafft damit eine neue Leistungsreferenz bei der Bearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen. Die Kostensenkung ist mit **ZX** garantiert.

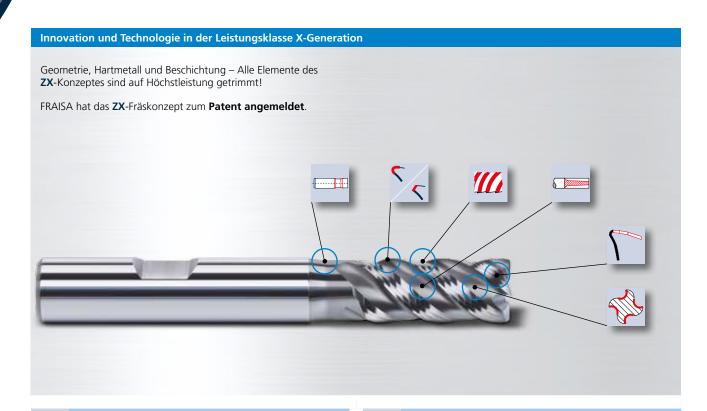
Das Sortiment **ZX-NV**, **ZX-RNV** (Eckradius) und **ZX-NV5** mit fünf Schneiden, bietet das Potenzial zur Optimierung aller Arbeitsprozesse.

## Die Vorteile:

- Höchste Produktivität: Durch maximale Abtragsrate
- Höhere Prozesssicherheit: Durch weniger
   Vibrationen und ruhigeren Lauf
- Verbesserte Bauteilqualität: Durch bessere Werkzeugsteifigkeit und prozesssicheren Lauf
- Höhere Standzeit: Dank mehr Verschleissresistenz und reproduzierbarer Einsatzzeit
- Höhere Automatisierbarkeit: Reduzierte Kontrollintervalle und sehr stabiles Einsatzverhalten
- Weniger Energieverbrauch: Durch sanften Schnitt und reduzierte Reibung
- Umfangreiches
   Sortiment: Für breites
   Bauteile- und Anwendungsspektrum

[2]







### Sanfte Übergänge

- Die Übergänge Schaft-Hals-Schneide sind mit sanften Anstiegen und Radien versehen
- Verbesserte Werkzeugsteifigkeit und dadurch weniger seitliche Auslenkung
- Minimale Treppenbildung bei mehreren Tiefenzustellungen
- Höhere mechanische Belastung und dadurch mehr Leistungsfähigkeit



## Ansteigender Kerndurchmesser

- Verbessern der Werkzeugsteifigkeit und damit weniger Auslenkung des Werkzeuges
- Höhere Leistungsfähigkeit im Bereich der Zustellung ap, ae und des Vorschubes fz
- Bessere Bauteilgenauigkeit durch weniger Werkzeugauslenkung



## Kantenkonditionierung und Schutzfase

- Mehr Schneidkantenstabilität durch Verrunden und Verstärken der Hauptschneide
- Steigerung der mechanischen und thermischen Belastbarkeit auf die Schneidkante
- Mehr Leistung durch Erhöhung des Zahnvorschubs
- Mehr Standzeit und Prozesssicherheit dadurch höhere Automatisierbarkeit



# Spezielle Freiflächengestaltung

- Signifikante Verstärkung des Schneidkeils
- Höhere Leistung, weniger Vibrationen und verbesserte Bauteilqualität
- Mehr Standzeit und Prozesssicherheit dadurch höhere Automatisierbarkeit



# Ungleichmäßiger und variabler Drallwinkel

- Axiale wie radiale Vibrationsdämpfung sowie sanfter und ruhiger Schnitt
- Bessere Bauteiloberflächen und weniger Geräuschbelastung
- Geringere Spindelbelastung und Energieverbrauch, trotz hohem Abtragsvolumen



# **Optimierte Nutgeometrie**

- Abgestimmt auf den Spanbildungsprozess bei schwer zerspanbaren Werkstoffen
- Bessere Bauteiloberfläche infolge weniger Reibung und damit Wärmeeintrag
- Mehr Prozesssicherheit bei hohem Abtragsvolumen



#### **Hochleistungsschicht POLYCHROM**

- Hohe Anwendungsbreite in verschiedenen Werkstoffen mit Trocken- und Nassbearbeitung
- Hohe thermische und mechanische Widerstandsfähigkeit – dadurch hohe Prozesssicherheit
- Hervorragende Schichthaftung dadurch längere Standzeit und Leistungsfähigkeit



#### Hartmetall HM X10

- Hervorragende Abstimmung von Härte und Zähigkeit dadurch höchste Leistungsfähigkeit
- Feinstkornhartmetall mit besonders homogenem Gefüge dadurch mehr Leistung und Sicherheit

# **Das neue ZX-Sortiment**

# Fakten, die für sich sprechen

## Anwendungsgebiet "Schwer zerspanbare Werkstoffe"

Schwer zerspanbare Werkstoffe weisen besondere chemische, mechanische und thermische Eigenschaften auf, die sich von normalen und nichtrostenden Stählen, aber auch von Titanlegierungen unterscheiden. Oft durch eine extrem hohe Bruchzähigkeit, Warmhärte und Abrasivität ausgezeichnet, sind sie in der mechanischen Bearbeitung die Zerspanungsherausforderung schlechthin.

Zu den "Klassikern" gehören Inconel, Nimonic, Rene, Hardox, Manganstahl, U-Bootstahl, Nimocast, Udimet aber auch geglühte Schnellarbeitsstähle. Dabei ist beispielsweise der Auslagerungszustand von Inconel ein grosser Einflussfaktor auf die Zerspanbarkeit. Während sich ein geglühter Zustand recht gut bearbeiten lässt, kommen die heutigen Werkzeugkonzepte bei ausgelagerten Sorten (Rm >1200N/mm²) an ihre Leistungsgrenzen. Auch verschleissfeste Stähle fordern von den Werkzeugen alles ab. Dies insbesondere aufgrund der hohen Bruchzähigkeit (hohe Festigkeit bei gleichzeitig hoher Bruchdehnung).

# Branchen und Anwendungen mit schwer zerspanbaren Werkstoffen

#### **Luft- und Raumfahrt**

(Triebwerke und Strukturbauteile)

#### Energiebranche

(Generatoren, Turbinen, Wärmetauscher, Brennstoffzellen)

#### **Umweltschutz und Abfallwirtschaft**

(Rauchgasentschwefelungsanlagen)

#### **Chemische Industrie**

(Kessel, Wärmetauscher, Pumpen und Ventile)

### Medizintechnik

(Abschirmungen)

#### Petrochemie

## Werkzeug- und Formenbau

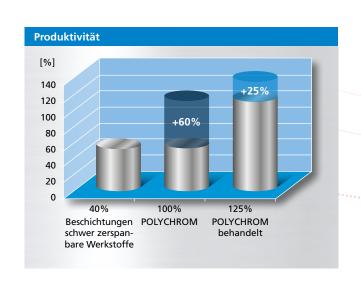
(HSS Werkzeuge oder Verschleiss-Bauteile)

#### Verschleissteile

(Brecher, KFZ-Ladeflächen, Bagger, Messer)

# FRAISA POLYCHROM – Die leistungsfähigste Beschichtung für schwer zerspanbare Werkstoffe

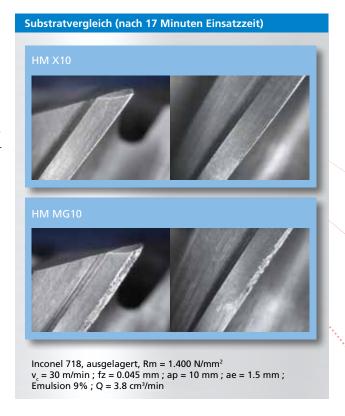
Die Hochleistungsschicht POLYCHROM ist verifiziert die leistungsfähigste und universellste Beschichtung für schwer zerspanbare Werkstoffe. Durch eine spezielle Behandlung wird die Schichthaftung verbessert und dabei die Produktivität nochmals um 25% gesteigert – dies sowohl in der Trockenwie in der Nassbearbeitung!



# Hartmetall HM X10 für hohe Verschleissbeständigkeit

Die Hartmetallqualität als Basis für ein leistungsfähiges Werkzeug ist entscheidend.

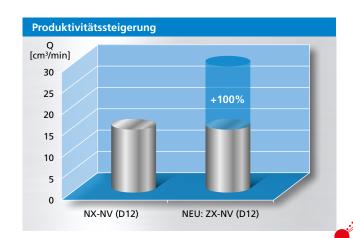
FRAISA hat für die **ZX**-Fräser mit dem Hartmetall HM X10 eine neue Hartmetallgruppe mit 10% Cobalt geschaffen. Dieses Feinstkornhartmetall zeichnet sich durch eine besonders hohe Zähigkeit, Verschleissbeständigkeit und Homogenität aus. Die Verschleissbilder zeigen das HM X10 Substrat, im Vergleich zu einem MG10 Substrat.



# Höchste Produktivität pro Werkstück

Die hohe Leistungsfähigkeit des **ZX**-Fräsers resultiert aus einer ganzen Reihe von technologischen Innovationen. In der Bearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen geht es dabei vor allem um die Abtragsleistung Q.

Da heutige Werkzeuge nur geringe Volumenraten realisieren können, ist die Bearbeitungszeit entsprechend lang. Mit dem neuen **ZX**-Fräser kann das Zeitspanvolumen dagegen mindestens verdoppelt werden. Je schwieriger das Werkstück zu bearbeiten ist, desto mehr kommt die Leistungsfähigkeit des **ZX**-Fräsers zum Tragen.



# Prozesssicherheit in einer neuen Dimension

In schwierigen Bearbeitungen nimmt die Prozesssicherheit ab. Nur kleine Abweichungen des bekannten Zustandes von Material, Umfeld oder Strategie können einen Werkzeugbruch provozieren.

Die besonders robuste und technologisch abgestimmte Auslegung des **ZX**-Konzeptes erhöht die Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit.

#### Steigern der Prozesssicherheit durch:

Robustes Werkzeug mit überdurchschnittlicher Reserve bei Prozessschwankungen

Linearer Verschleissanstieg auch bei ungünstigen Bedingungen

Schneidkantenpräparation und Schutzfase zur Schneidkeilverstärkung

Zähhartes Hartmetallsubstrat für höchste Bruchresistenz

Universelle und leistungsfähige Hartstoffbeschichtung POLYCHROM

Schneidecken-Verstärkung bei zylindrischen Fräsern durch Schutzradius

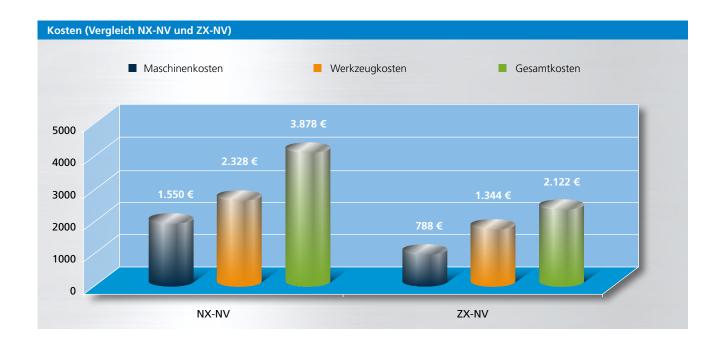
# Reduktion der Kosten – Steigern der Wettbewerbsfähigkeit

Der **ZX**-Fräser ist in der Herstellung eines der anspruchsvollsten Werkzeuge. Dementsprechend wichtig ist es, die Wirtschaftlichkeit des Fräskonzepts auf den Prüfstand zu stellen. Zahlen sich die Anschaffungskosten des Werkzeugs tatsächlich aus?

Anhand des praxisnahen Beispiels wird klar: Maschinenkosten wie Werkzeugkosten können durch den Einsatz des **ZX**-Fräsers nahezu halbiert werden.

Denn durch den Einsatz des **ZX**-Fräsers kann sowohl die Anzahl der Fräswerkzeuge und dadurch die Werkzeugkosten als auch die Bearbeitungszeit und dadurch die Maschinenkosten gesenkt werden. Und dabei kann noch ein sichereres Arbeiten gewährleistet werden.

Bauteil aus	Inconel 718, geglüht, Rm 800 N/mm²	
Werkzeugtyp für Inconel 718	NX-NV P5327	ZX-NV P8800
Werkzeugdurchmesser	12 mm	12 mm
Seriengrösse	10 Stk	10 Stk
Abzutragendes Volumen / Teil	1.200 cm³	1.200 cm <sup>3</sup>
Total abzutragendes Volumen	12.000 cm <sup>3</sup>	12.000 cm <sup>3</sup>
Mittleres Zeitspanvolumen	12.9 cm³/min	25.7 cm³/min
Bearbeitungshauptzeit	930 min	467 min
Maschinenstundensatz	100 € / h	100 € / h
Maschinenkosten	1.550 €	778 €
Standzeit des Fräsers	40 min	40 min
Werkzeugbedarf	24 Stk	12 Stk
Kosten pro Fräser	97 €	112 €
Werkzeugkosten	2.328 €	1.344 €
Gesamtkosten	3.878 €	2.122 €



## **Extrem hohe Werkzeugsteifigkeit**

Aus den technologischen Features des neuen **ZX**-Fräsers ergibt sich auch eine extrem hohe Werkzeugsteifigkeit. Dies ist Voraussetzung, um die hohen mechanischen Lasten beim Fräsen schwer zerspanbarer Werkstoffe aufzunehmen. In Kombination mit einem sehr starken und trotzdem sanft schneidenden Schneidkeil ist **ZX** eine Innovation hinsichtlich der Aufnahme höchster mechanischer Belastungen.

# Höhere Energieeffizienz

Aufgrund der Werkzeugauslegung im Bereich der Spanbildung und des Spanabtransports, wird ein sanfter Schnitt und Spanfluss ermöglicht. Das Werkzeug läuft ruhiger und benötigt weniger Energie pro abgetragenes Volumen.

# ZX-NV5, Zähnezahl 5 für mehr Fläche pro Minute

Wenn die seitlichen Zustellungen aufgrund des Bauteils oder zum Schlichten klein gewählt werden müssen, empfiehlt sich der Einsatz des **ZX-NV5**. Durch die 5. Schneide kann die Vorschubgeschwindigkeit um 25% gesteigert werden. Dies ohne Nachteil bei Bauteilqualität oder Konturgenauigkeit.

#### Vorteile hoher Werkzeugsteifigkeit

Weniger Werkzeugauslenkung, dadurch bessere Bauteilgualität

Aufnahme höherer mechanischen Belastungen, dadurch mehr Zeitspanvolumen

Weniger Vibrationen, dadurch mehr Standzeit und geringere Geräuschbelastung

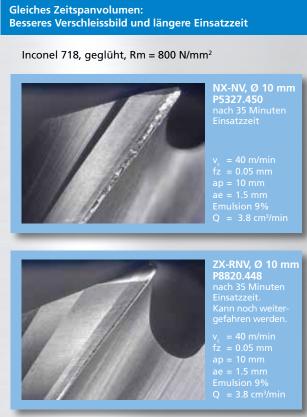


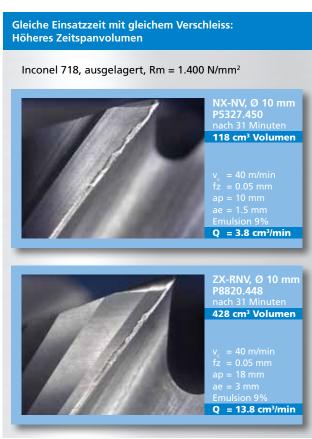


Oder bei derselben Einsatzzeit mehr Zeitspanvolumen:

## Standzeit oder Volumen?

**ZX**-Fräser erbringen gegenüber anderen Konzepten (Bsp. NX-NV) bei gleichem Zeitspanvolumen ein besseres Verschleissbild. Es ergibt sich eine längere Einsatzzeit:





# **Anwendungstechnik** -

# Hinweise und Einflussfaktoren

FRAISA empfiehlt im Interesse maximaler Wirtschaftlichkeit den **ZX**-Fräser mit möglichst hohem Zeitspanvolumen zu fahren. Es geht darum, die Produktivität zu erhöhen und die Gesamtbearbeitungskosten zu senken.

Werden zusätzlich einige Hinweise im Umfeld berücksichtigt, kann das Konzept **ZX** seine volle Leistung entfalten.

#### Anwendungstechnische Hinweise in hochwarmfesten oder verschleissfesten Legierungen:

#### **Rundlauf und Werkzeugspannung**

Auf guten Rundlauf (ca. < 0.02 mm) achten und qualitativ gute Spannmittel verwenden.

Flächenspannfutter (Weldon) mit gutem Rundlauf eignen sich sehr gut für die Schwerzerspanung.



Eine gute Spannqualität verbessert die Lebensdauer des Werkzeuges.

#### Kühlschmierung

Die Kühlschmierung ist einer der wichtigsten Faktoren.

Die Konzentration der Emulsion sollte für die gute Schmierung im Bereich 9-15% liegen.

Kühlschmierung aus allen Richtungen und Zuführungen sauber auf das Werkzeug richten. Zudem gibt es Spannmittel mit Bohrungen, die Kühlmittel an die Schneide bringen.



Eine saubere Ausrichtung des Kühl-Schmierstoffes und genügend Volumenstrom für den Wärmeabtransport sind wichtig, um die Standzeit und Prozesssicherheit signifikant zu erhöhen.

# Stabilität/Vibrationen

Oft ist es sinnvoll, einen kleineren Werkzeugdurchmesser einzusetzen, um die Gesamtbelastung im Bearbeitungsumfeld zu reduzieren und die Produktivität der ZX Fräser ausnutzen zu können.

In der Praxis werden im Verhältnis zum Umfeld (Maschine/Spindel/Aufspannung) zu grosse Werkzeugdurchmesser eingesetzt.



Durch den kleineren Werkzeugdurchmesser kann die maximale Leistung des Werkzeuges abgerufen werden und die Maschine wird weniger belastet.

#### Werkzeugradien

Eckenradien kleiner 2mm erbringen mehr Leistung – insbesondere bei Werkstoffen mit einer hohen Kaltverfestigung (Bsp. Manganstahl)

Der Grund dafür liegt in der hohen mechanischen Umformung des Spanes bei grossen Eckenradien.

#### Schnittdaten

Der Vorschub pro Zahn ist der einflussreichste Parameter und darf nicht zu hoch gewählt werden. Die Schnittgeschwindigkeit ist durch schlechte Wärmeleitfähigkeit der Legierungen ebenfalls begrenzt.

Richten Sie sich hier beim Start an die Angaben im Katalog oder dem ToolExpert. Wenn die seitliche Zustellung (ae) reduziert wird, kann die Schnittgeschwindigkeit gesteigert werden.

Die axiale Zustellung (ap) soll so hoch wie möglich gewählt werden, um die hohe Steifigkeit des **ZX** Werkzeuges auszunutzen.

Die seitliche Zustellung (ae) kann ebenfalls gut variiert werden. Jedoch ist die Wahl abhängig der Frässtrategie.

#### Frässtrategie

Es lohnt sich, etwas mehr Zeit in die Programmierung zu investieren, um möglichst konstante Eingriffsverhältnisse zu schaffen.

Dazu soll in den Radien der Vorschub reduziert und die seitliche Zustellung (ae) als konstant programmiert werden. Wird die seitliche Zustellung (ae) möglichst konstant gefahren, kann diese höher gewählt werden. Treten schnelle Richtungswechsel oder grosse Umschlingungen auf, ist ae zu reduzieren, um das Werkzeug in den ungünstigen Bereichen nicht zu überlasten.

# Die ZX-Fräser wurden speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe entwickelt

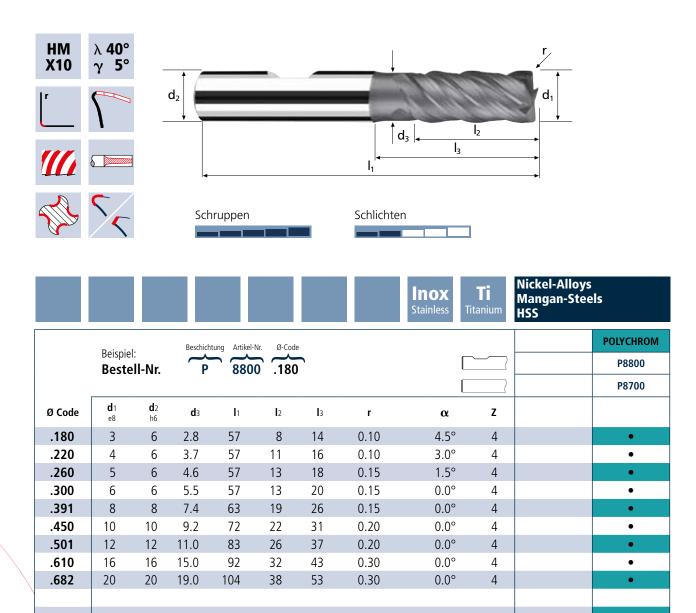
Erweiterte Tests haben die Funktion auch in nichtrostenden oder vergüteten Stählen aufgezeigt, jedoch nicht durchgängig.

So funktioniert **ZX** in 1.4571 gut, in 1.4301 jedoch nur ausreichend. Dies hängt mit der hohen Bruchdehnung und geringen Zugfestigkeit von 1.4301 zusammen.

Das Konzept **ZX** eignet sich demnach nur bedingt für sehr weiche Werkstoffe, die zugleich eine hohe Bruchdehnung aufweisen.

# **Zylindrische Fräser ZX-NV**

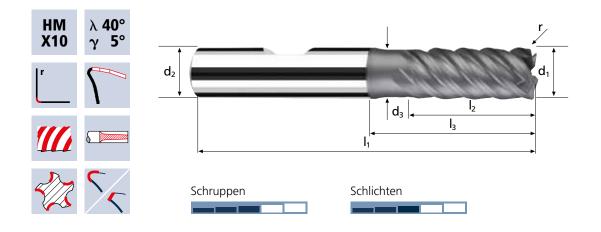
Glattschneidig, normale Ausführung mit Kurzhals



[9]

# **Zylindrische Fräser ZX-NV5**

Glattschneidig, normale Ausführung mit Kurzhals



				<b>Inox</b> Stainless	<b>Ti</b> Titanium	Nickel-Alloys Mangan-Stee HSS	Nickel-Alloys Mangan-Steels HSS	
							POLYCHROM	

	Beispiel: Beschichtung Artikel-Nr. Ø-Code						POLYCHROM		
		ell-Nr.	P 8805 .300						P8805
									P8705
Ø Code	<b>d</b> 1 e8	<b>d</b> 2 h6	<b>d</b> 3	I <sub>1</sub>	<b>l</b> 2	<b>I</b> 3	r	Z	
.300	6	6	5.5	57	13	20	0.15	5	•
.391	8	8	7.4	63	19	26	0.15	5	•
.450	10	10	9.2	72	22	31	0.20	5	•
.501	12	12	11.0	83	26	37	0.20	5	•
.610	16	16	15.0	92	32	43	0.30	5	•
.682	20	20	19.0	104	38	53	0.30	5	•

[ 10 ]



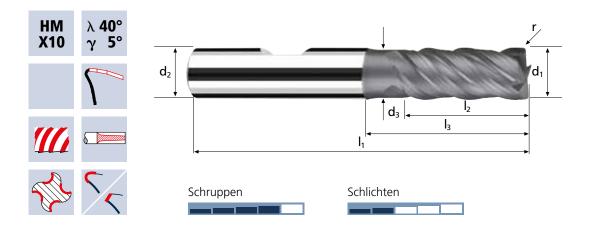
Weitere Informationen finden Sie

auf www.fraisa.com

Wo können Fragen zum Produkt gestellt werden?

# **Eckradiusfräser ZX-RNV**

Glattschneidig, normale Ausführung mit Kurzhals



								<b>Inox</b> Stainless	<b>Ti</b> Titanium	Nickel-Alloys Mangan-Stee HSS	els
			Beschich	ntung Artikel-	Nr. Ø-Coo	de					POLYCHROM
	Beispie <b>Rest</b> e	ell-Nr.	P	<b>−</b> 882	0 .29	9					P8820
	Destell-IVI.		1 0020		.23						P8720
Ø Code	<b>d</b> 1 e8	<b>d</b> 2 h6	<b>d</b> 3	<b>I</b> 1	<b>l</b> 2	<b>I</b> 3	<b>r</b> 0/+0.03	α	Z		
.299	6	6	5.5	57	13	20	0.4	0.0°	4		•
.387	8	8	7.4	63	19	26	0.4	0.0°	4		•
.447	10	10	9.2	72	22	31	0.4	0.0°	4		•
.497	12	12	11.0	83	26	37	0.4	0.0°	4		•
.180	3	6	2.8	57	8	14	0.5	4.5°	4		•
.220	4	6	3.7	57	11	16	0.5	3.0°	4		•
.260	5	6	4.6	57	13	18	0.5	1.5°	4		•
.300	6	6	5.5	57	13	20	0.5	0.0°	4		•
.388	8	8	7.4	63	19	26	0.5	0.0°	4		•
.448	10	10	9.2	72	22	31	0.5	0.0°	4		•
.498	12	12	11.0	83	26	37	0.5	0.0°	4		•
.301	6	6	5.5	57	13	20	0.8	0.0°	4		•
.389	8	8	7.4	63	19	26	0.8	0.0°	4		•
.449	10	10	9.2	72	22	31	0.8	0.0°	4		•
.499	12	12	11.0	83	26	37	0.8	0.0°	4		•
.607	16	16	15.0	92	32	43	0.8	0.0°	4		•
.457	10	10	9.2	72	22	31.0	2.5	0.0°	4		•
.506	12	12	11.0	83	26	37.0	2.5	0.0°	4		•
.612	16	16	15.0	92	32	43.0	2.5	0.0°	4		•
.684	20	20	19.0	104	38	53.0	2.5	0.0°	4		•
.508	12	12	11.0	83	26	37.0	4.0	0.0°	4		•
.614	16	16	15.0	92	32	43.0	4.0	0.0°	4		•
.686	20	20	19.0	104	38	53.0	4.0	0.0°	4		•

[11]





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 | Fax: +41 (0) 32 617 42 41 | mail.ch@fraisa.com | fraisa.com |

Sie finden uns auch unter: facebook.com/fraisagroup youtube.com/fraisagroup

