

Wichtige Hinweise zur spanabhebenden Bearbeitung von ZEDEX® Halbzeugen/ Important information for machining of ZEDEX® semi-finished products

Maßhaltigkeit

Aufgrund des hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten wird empfohlen, bei Erreichen der Umgebungstemperatur die Maßprüfung der Endbauteile durchzuführen. Die für die Herstellung von Kunststoffteilen gewählten Toleranzen sollten größer sein, als die von Metall. Ähnliche Aufmerksamkeit muss den, durch die Temperatur verursachten, Dimensionsänderungen gewidmet werden. Diese können sich von denen von Metallen um einen Faktor von ungefähr 10 unterscheiden.



Dimensional stability

Due to the high coefficient of thermal expansions, it is recommended to carry out the dimensional check of the finish parts when the ambient temperature is reached. The tolerances chosen for the production of plastic components should be greater than the metal ones. Similar attention must be paid to dimensional changes induced by temperature. These can differ from those of metals by a factor of approx. 10.

Maßgenaue Bauteile sollten aus Halbzeugen mit geringen inneren Spannungen hergestellt werden. Wenn das herzustellende Bauteil strenge Anforderungen hinsichtlich der Einhaltung strenger Maß- und Geometrieabweichungen erfüllen muss, wird empfohlen, zwischen Vorbearbeitung und Endbearbeitung eine Zwischenwärmebehandlung durchzuführen.

Es ist auch ratsam, dies durchzuführen, selbst wenn die Teile erhebliche Querschnittsschwankungen aufweisen, asymmetrisch sind oder eine große Spantentfernung erforderlich ist. In diesem Fall ist eine Grobbearbeitung des Werkstücks erforderlich, daher muss vor Beginn der Endbearbeitung eine Relaxationslagerung von 24 Stunden gewartet oder eine Zwischenwärmebehandlung durchgeführt werden.

Dimensionally precise components should be manufactured using semi-finished products with low internal stresses. If the component to be manufactured has to meet stringent requirements with regard to compliance with strict dimensional and geometric deviations, it is recommended to carry out an intermediate heat treatment between pre-machining and final machining.

It is also advisable to perform it, even if the parts have considerable cross section variations, are asymmetrical or a large chip removal is required. In this case, a rough machining of the workpiece is required, therefore a relaxation storage of 24 hours must be waited or an intermediate heat treatment must be carried out, before starting the final machining.

Bitte beachten Sie, dass durch Wärmebehandlung oder Relaxationslagerung ein Schrumpfen der Teile auftreten kann, das bei entsprechender Überdimensionierung berücksichtigt werden muss.

Please note that by heat treatment or relaxation storage, a shrinkage of the parts may occur, which must be taken into account with a corresponding oversizing.

Weitere Informationen finden Sie in unseren Richtlinien zur „Thermische Nachbehandlung“ auf zedex.de.

For more information, read our guidelines for “post heat treatment” at zedex.de.

Spannen

Beim Spannen des Werkstücks ist eine Verformung durch übermäßigen Spanndruck zu vermeiden. Darüber hinaus muss auch eine Langzeitklemmung vermieden werden, da das Werkstück eine Maßänderung und damit eine Reduzierung des Klemmdrucks erfahren kann. Die Teile können mit der Vakuumdorntechnologie oder mit doppelseitigen Klebebändern befestigt werden. Darüber hinaus ist es bei der Bearbeitung von Rohren oder Hohlstäben fast immer erforderlich, eine Stützscheibe zu verwenden, die in den Innendurchmesser der Halbzeuge eingepreßt ist.

Bearbeitungsfehler

Die Summe der inneren Spannungen und derjenigen, die durch eine unvollständige Verarbeitung des Halbzeugs erzeugt werden, kann zur Bildung von Brüchen oder zu nachfolgenden Maßabweichungen führen. Ursächlich sind meist:

- Verwendung von stumpfen Werkzeugen, welche zusätzlich zu den „eingefrorenen“ Spannungen noch Bearbeitungsspannungen erzeugen
- Herstellung von starken Querschnittsveränderungen und scharfen Kanten, welche die „eingefrorenen“ Spannungen auf kleine Bereiche konzentrieren
- Große Spanabnahmen führen zu einer schlagartigen Störung des Spannungsgleichgewichtes und resultieren in hohen Verzugsgeschwindigkeiten, welche zum Bruch führen können.

Vermeidung von Rissen durch die Bearbeitung

Einige der Halbzeuge aus ZEDEX® Hochleistungskunststoffe müssen erwärmt und im noch warmen Zustand bearbeitet werden. Hinweise finden Sie in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Clamping

When the workpiece is clamped, deformation due to excessive clamping pressure must be avoided. In addition, a long-term clamping must also be avoided, because the workpiece could undergo a dimensional change and thus a reduction in the clamping pressure. The pieces can be fixed with the vacuum mandrel technology or with double-sided adhesive tapes. Furthermore, it is almost always necessary to use a support disc pressed into the inner diameter of the semi-finished products, in the case of machining pipes or hollow rods.

Machining error

The sum of the internal tensions and those created by an imperfect processing of the semi-finished product can lead to the formation of breaks or to subsequent dimensional variations. Usually, the reasons are:

- The usage of worn tools, which generate, in addition to the already present internal tensions, other machining tensions
- The production of strong section variations and/or sharp edges, which concentrate the internal tension on small areas
- The removal of large chips, which could lead the part to break, through a sudden disturbance of the internal stress balance and a consequent increasing of the deformation rate.

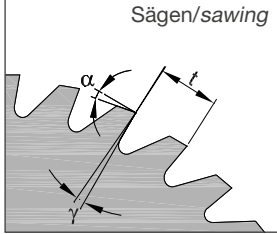
Prevention of cracks during machining

Some of the high performance ZEDEX® stock shapes need to be heated and processed while still hot. Hints can be found in the table on the next page.

ZERSPANUNGSRICHTLINIE MACHINING GUIDELINE



ZEDEX®
Tribological Polymer Solutions

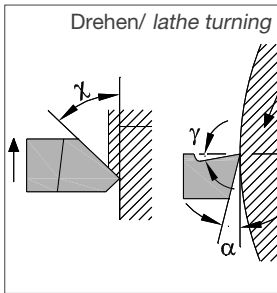


		ZX-100K	ZX-100EL69/55	ZX-100MT	ZX-324	ZX-324V1T	ZX-324V2T	ZX-324V11T	ZX-324VMT	ZX-410	ZX-410V7T	ZX-410VMT	ZX-530	ZX-530CD3	ZX-530EL3	ZX-530EL3AG2	ZX-530KF15	ZX-530VMT	ZX-550	ZX-610	ZX-550PV	ZX-750V5T	ZX-750V5KF
α	min.	15	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20	15	20	5	5
	max.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	10
γ	min.	5	2	5	0	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0
	max.	8	5	8	5	5	5	5	15	4	15	15	5	5	5	5	5	5	8	5	8	3	3
V	min.	300	500	300	500	500	500	500	200	500	300	200	500	500	500	500	500	500	300	500	300	800	800
	max.				800	800	800	800	300			300	800	800	800	800	800	800		800		900	900
t	min.	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	10	10
	max.	8	8	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14	14

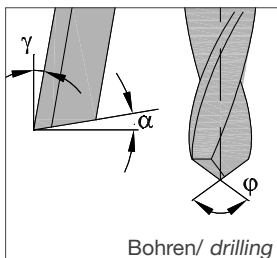
Erforderliche Temperatur zum Sägen [°C]
Aufenthaltsdauer im Ofen 1h pro 30 mm
Wanddicke (sk).

Required temperature for sawing [°C] in the
oven for 1h every 30 mm wall thickness (sk).

Stäbe ≥Ø120 mm Rods ≥Ø120 mm	21	no need	no need	21	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	N/A	N/A	no need	no need	no need	N/A	N/A
Rohre ≥sk25mm Tubes ≥sk25mm	21	no need	no need	21	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	no need	N/A	no need	no need	N/A	N/A	no need	no need	no need	N/A	N/A
Platten ≥sk25mm Sheets ≥sk25mm	21	no need	no need	21	N/A	N/A	N/A	N/A	no need	N/A	N/A	no need	N/A	no need	no need	N/A	N/A	no need	no need	no need	N/A	N/A



α	min.	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	6	10	2	2
	max.	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	5
γ	min.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0
	max.	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	5	5	5	5	5	5	8	5	8	5	5
χ	min.	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	max.	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
V	min.	300	250	300	250	250	250	250	150	350	150	150	250	350	350	350	350	250	150	150	250	100	100
	max.	400	500	400	500	500	500	500	200	400	200	200	500	40	40	40	40	450	500	350	500	120	120
S	min.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	max.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,08	0,08

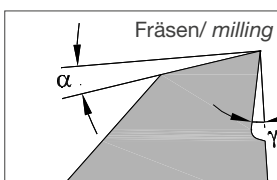


α	min.	5	5	5	5	5	5	5	6	3	6	6	5	5	5	5	5	5	10	5	10	5	5
	max.	10	15	10	10	10	10	10	10	10	10	6	10	10	10	10	10	10	16	15	16	10	10
γ	min.	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	5	10	10	10	10	10	5	10	6	5	5	
	max.	20	20	20	30	30	30	30	10	20	10	10	30	30	30	30	30	30	20	20	20	10	10
φ	min.	90	90	90	90	90	90	90	120	90	120	120	90	90	90	90	90	90	130	90	130	120	120
	max.	50	50	50	50	50	50	50	80	20	80	80	50	50	50	50	50	50	150	50	150	80	80
V	min.	100	150	100	200	200	200	200	100	80	100	100	200	20	20	20	20	200	150	200	100	100	
	max.	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,02
S	min.	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,02
	max.	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1

Erforderliche Temperatur zum Bohren [°C]
Aufenthaltsdauer im Ofen 1h pro 30 mm
Durchmesser.

Required temperature for drilling [°C]
in the oven for 1h every 30 mm diameter.

Stäbe ≥Ø80 mm Rods ≥Ø80 mm	70	no need	70	100	N/A	70	N/A	70	70	N/A	70	70	N/A	no need	no need	N/A	N/A	no need	no need	no need	N/A	N/A
-------------------------------	----	---------	----	-----	-----	----	-----	----	----	-----	----	----	-----	---------	---------	-----	-----	---------	---------	---------	-----	-----



α	min.	5	10	5	5	5	5	15	2	15	15	5	5	5	5	5	5	5	10	5	2	2	
	max.	15	20	15	15	15	15	30	10	30	30	15	15	15	15	15	15	15	20	15	5	5	
γ	min.	5	5	5	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	0	0
	max.	15	15	15	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15	5	5
V	min.	250	250	250	250	250	250	250	80	250	80	80	250	250	250	250	250	250	250	250	90	90	
	max.	500	500	500	500	500	500	500	100	500	500	100	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100	

Werkzeuge aus Wolfram-Karbid, Diamant, Keramik.
Tools made of tungsten carbide, diamond, ceramic.

Keine wasserlöslichen Kühlmittel verwenden!
No use water-soluble coolants!

			X					X		X	X							X			X	X
									X	X	X											

* Wenn auf Kühlemulsionen nicht verzichtet werden kann, sollten die Teile sofort nach der Bearbeitung mit Isopropanol gereinigt und mit Wasser gespült werden.
* If the use of cooling emulsions can not be renounced, the workpieces, after machining, should be cleaned with the use of isopropanol and subsequent rinsing with water.

α [°] Freiwinkel γ [°] Spanwinkel χ [°] Einstellwinkel φ [°] Spitzwinkel t [mm] Zahnteilung S [mm⁻¹] Vorschub V [m/min] Schnittgeschwindigkeit
α [°] (End) clearance angle γ [°] (Back) rake angle χ [°] Toll cutting-edge angle φ [°] Point angle t [mm] Pitch S [mm⁻¹] Feed V [m/min] Cutting speed

N/A: Halbzeug z.Z. nicht gefertigt
N/A: Stock shape currently not manufactured

no need: vorheizen nicht erforderlich
no need: no preheating required