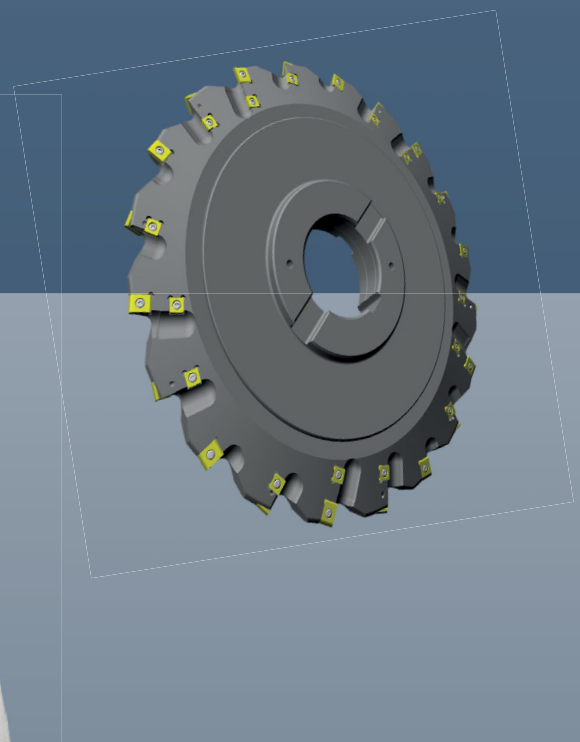
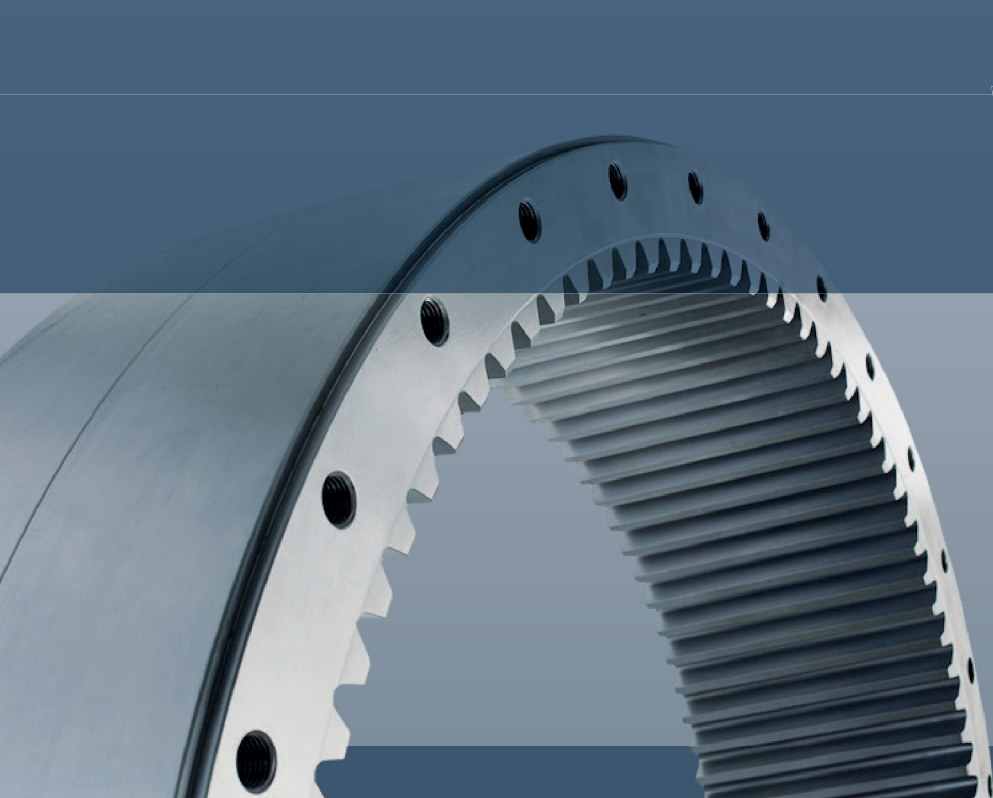


Kompetenz in der Großverzahnung Gear cutting experts



Produktiv und innovativ: Kompetenz in der Großverzahnung

Productive and innovative: Gear cutting experts

Überall dort, wo große Massen und Kräfte bewegt werden, finden wir sie. Gemeint sind die Großgetriebe für Branchen wie: Windenergie, Schiffsindustrie und Maschinenbau. In diesen Getrieben verrichten Zahnräder, mit Innen- und Außenverzahnung mit höchster Präzision die Arbeit. Produziert werden diese Bauteile mit unterschiedlichen Fertigungsverfahren. LMT Fette stellt seit über 100 Jahren Verzahnungswerkzeuge zur Produktion großmoduliger Zahnräder her. Unsere Kunden vertrauen seither auf unser Know How bei der Entwicklung und dem Einsatz modernster Werkzeugtechnologie. Prozesssicherheit und kurze Bearbeitungszeiten sind heute die wichtigsten Kriterien für die Herstellung. Auf modernen Verzahnungsmaschinen kommen hierfür Werkzeuge mit Wendeplattentechnologie zum Einsatz. LMT Fette bietet Ihnen ein umfassendes Werkzeugprogramm von Wälzfräsern und Zahnformfräsern für die Vor- und Fertigbearbeitung an.

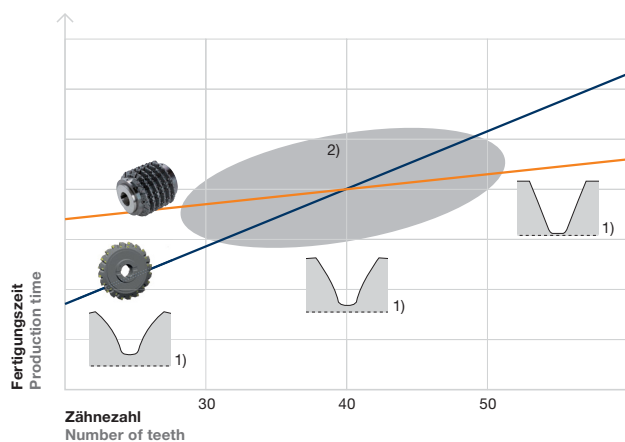
LMT Fette Zahnformfräser: Innovativ, leistungsstark, universell und zuverlässig.

They can be found wherever large loads and forces are in motion: large gear units. These units are used in industries such as wind energy, marine industry and machine construction. In these gear units, the gearwheels, with external and internal gears, work with the highest precision. These components are produced with different manufacturing processes. For more than 100 years, LMT Fette has been manufacturing gear cutting tools for the production of large-module gearwheels. During this time, our customers have been relying on our know-how gained in the development and use of state-of-the-art tool technology. Today, process safety and short machining times are the most important criteria for manufacturing. Modern gear cutting machines use tools with indexable insert technology for this purpose. LMT Fette offers a comprehensive range of hobs and gear milling cutters for roughing and finishing machining operations.

LMT Fette gear milling cutters: Innovative, powerful, universal and reliable.



Vergleich
LMT Fette Wälzfräser mit Wendeschneidplatten /
LMT Fette Zahnformfräser mit Wendeschneidplatten
Comparison
LMT Fette ICI hob /
LMT Fette gear milling cutter with indexable inserts




- 1) Radprofil in Abhängigkeit der Zähnezahl
 Gear profile depending on the number of teeth
- 2) Der Einsatz eines Zahnformfräasers oder Wälzfräasers mit Wendeschneidplatten ist in diesem Bereich abhängig von den Einsatzdaten des Kunden.
 The application of a gear milling cutter or ICI hob in this range is depending on the application data from the customer.



Zum Vorfräsen von Verzahnungen können sowohl Zahnformfräser (Einzelzahnverfahren) als auch Wälzfräser eingesetzt werden. Die Wahl des optimalen Werkzeugtyps hängt von der zu fertigenden Losgröße und der entsprechenden Radzähnezahl ab. Beim Wälzfräsen handelt es sich um das produktivste Verfahren zum Verzahn von großmoduligen Rädern mit hoher Zähnezahl. Zahnformfräser sind insbesondere bei geringen Zähnezahlen bzw. geringen Losgrößen zu bevorzugen. Das Diagramm gibt eine Orientierung für die Auswahl des entsprechenden Werkzeuges.

Unter Kostengesichtspunkten sind Zahnformfräser sowohl von den Werkzeuganschaffungskosten als auch den laufenden Kosten der Wendeschneidplatten mit geringeren Werten versehen als Wälzfräser mit Wendeschneidplatten. Zahnformfräser zeichnen sich technisch aus durch die Möglichkeit der Ausführung als Vor- und Fertigfräser. Bei den Vorfräsern sind in diesem Katalog die Baumaßreihen aufgeführt, die von LMT Fette in kurzen Lieferzeiten angeboten werden.



Lieferprogramm LMT Fette für Großverzahnung
LMT Fette product range for large gears

Vor/ Fertigfräser Roughing/finish	Güteklasse Quality
 Zahnformfräser mit Wendeschneidplatten Modul: 6 bis 70 Gear milling cutter with indexable inserts Module: 6 to 70	bis zu Radqualität 8 up to wheel quality 8
 Wälzfräser mit Wendeschneidplatten Modul: 5,5 bis 45 Ein- und Zweigängig ICI hob Module: 5.5 to 45, One and two-starts	B/C bis AAA/A B/C to AAA/A

Weitere Verzahnungswerkzeuge	
Other gear cutting tools LMT Fette product range	
 Chamfer Cut Modul: 5,5 bis 42 Module: 5.5 to 42	
 Vollstahl Wälzfräser Solid hobs Modul: 6 bis 42 Module: 6 to 42	Weitere Module auf Anfrage. Other modules on request.

For the roughing of gears, both gear milling cutters (single tooth method) and ICI hobs can be used. The selection of the best type of tool depends on the lot size to be manufactured and the corresponding number of teeth. Gear hobbing is the most productive method for cutting large-module gears with a high number of teeth. Gear milling cutters are especially to be preferred for low numbers of teeth or small lot sizes. The diagram contains the guide values for the selection of the appropriate tool.

From a cost point of view, gear milling cutters are more economical both in terms of the tool procurement costs and the recurring costs of the indexable inserts than hob cutters with indexable inserts. Gear milling cutters are technically characterized by the possibility of being designed as a roughing cutter and a finishing cutter. The roughing cutters listed in this catalog include the dimension series which are offered by LMT Fette with short delivery times.

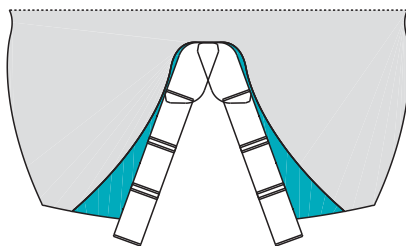
Außenfräsen/Innenfräsen

External milling/internal milling

Außenverzahnung (AV)
External gears

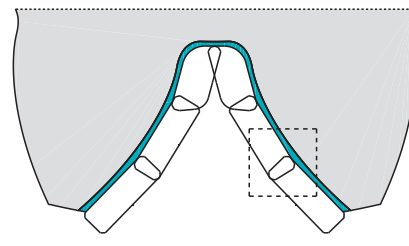


Vorfräser
Roughing cutter

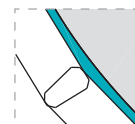


AV Schruppen Grob
Coarse roughing of external gears

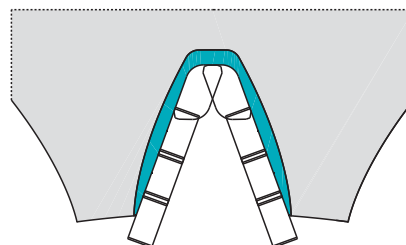
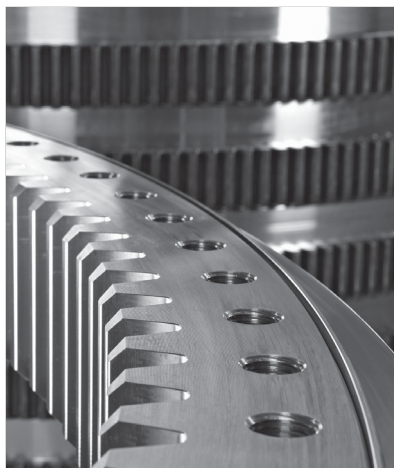
Vorfräser mit facettiertem Aufmaß
Roughing cutter with faceted allowance



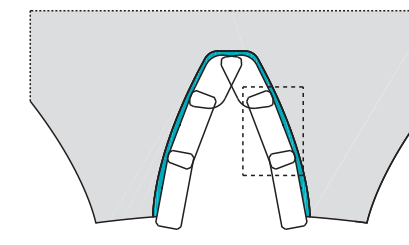
AV Schruppen
angepasste Kontur
Roughing of external gears
with adapted contour



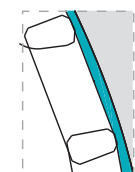
Innenverzahnung (IV)
Internal gears



IV Schruppen Grob
Coarse roughing of internal gears

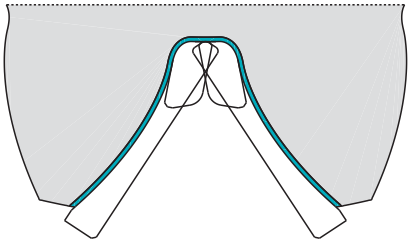
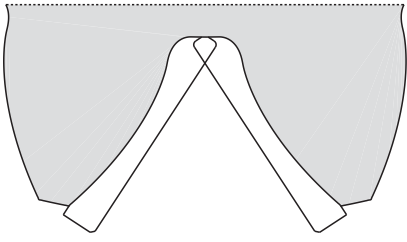
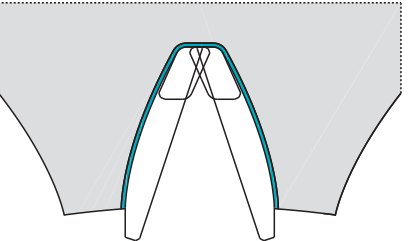
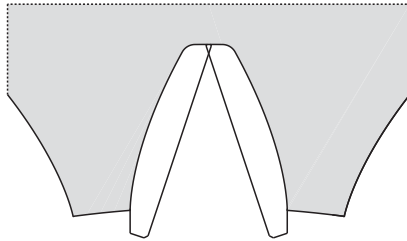




IV Schruppen
angepasste Kontur
Roughing of internal gears
with adapted contour



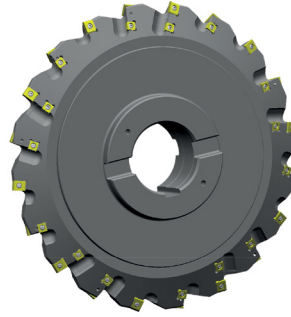
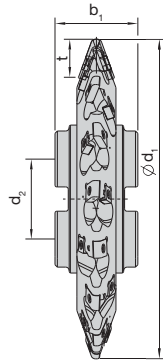
→ Steigende Radqualität Increasing wheel quality

Erreichte Radqualität Attainable wheel quality	+	++
Wendeschneidplatten Anordnung Insert arrangement	Gerade Flanke Straight flank	Angepasstes Profil Adapted profile
Wendeschneidplatten Typ - Kopf Insert type - tip	Standard Standard	Standard/Semi Standard Standard/Semi Standard
Wendeschneidplatten Typ - Flanke Insert type - flank	Standard Standard	Standard Standard
Werkzeugkörper Body	S. 6-7, Standard P. 6-7, standard	S. 6-7, LMT Fette Vorzugsreihe nach Anfrage P. 6-7, LMT Fette preferred series on request
Werkzeugkosten Tool costs	€	€€
Lieferzeit Delivery time		

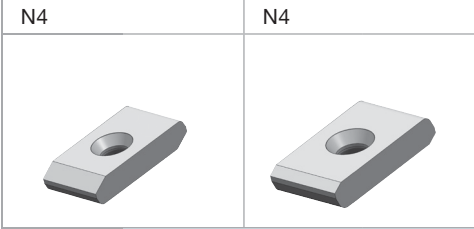
Vorfräser mit gleichmäßigem Aufmaß Roughing cutter with even allowance	Fertigfräser Finishing cutter
 <p>AV Vorschlichten, angepasste Wendeschneidplatten Pre-finishing of external gears with adapted inserts</p>	 <p>AV Schlichten Finishing of external gears</p>
→ Steigende Radqualität Increasing wheel quality →	
 <p>IV Vorschlichten, angepasste Wendeschneidplatten Pre-finishing of internal gears with adapted inserts</p>	 <p>IV Schlichten Finishing of internal gears</p>
<p>+++</p>	<p>+++ / ++++</p>
<p>Fertigprofil Final profile</p>	<p>Fertigprofil Final profile</p>
<p>Semi Standard Semi Standard</p>	<p>Semi Standard Semi Standard</p>
<p>Semi Standard Semi Standard</p>	<p>Semi Standard Semi Standard</p>
<p>S. 6-7, LMT Fette Vorzugsreihe nach Anfrage P. 6-7, LMT Fette preferred series on request</p>	<p>S. 6-7, LMT Fette Vorzugsreihe nach Anfrage P. 6-7, LMT Fette preferred series on request</p>
<p>€€€</p>	<p>€€€€</p>
	

Zahnform-Vorfräser

Gear roughing cutters



N= Anzahl der Schneidkanten
N = Number of cutting edges



LMT-Code LMT code

XNHQ251405012

XNHQ251405020

Schneidstoffsorten Ident. No.
Cutting materials Ident. No.

LC630XT	LCP35H	LC630XT	LCP35H
7052952	7078874	7053699	7078875

Vorzugsabmessungen

Ihr Vorteil
 - schnellere Lieferzeit
 - Kostenersparnis

Preferred dimensions

Your advantage
 - faster delivery time
 - cost saving

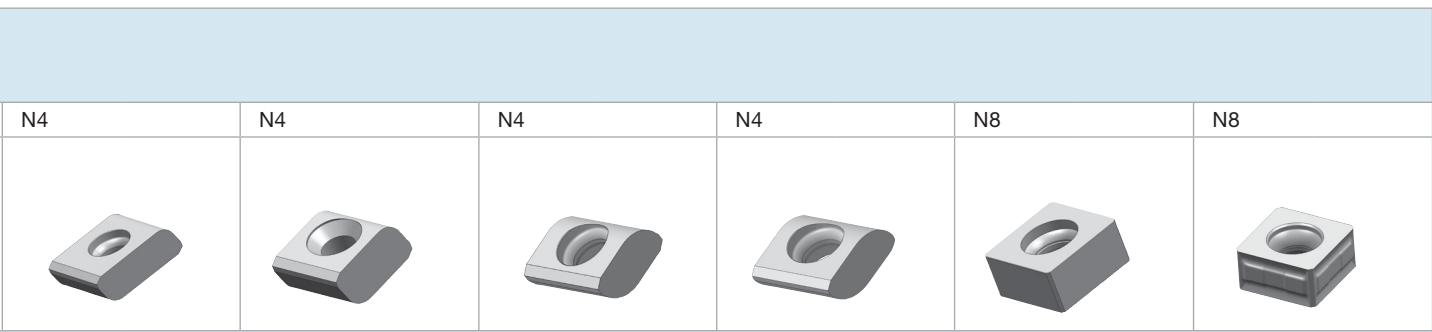
m	d ₁	b ₁	d ₂	Z _{eff}	t	Ident No.
6	220	70	60	8	17	7078803
6	270	70	60	10	17	7078804
6	350	70	80	12	17	7078805
8	220	70	60	8	17	7078806
8	270	70	60	10	17	7078807
8	350	70	80	12	17	7078808
10	220	70	60	8	23	7078809
10	270	70	60	10	23	7078810
10	350	70	80	12	23	7078811
12	220	70	60	6	34	7078812
12	270	70	60	8	34	7078813
12	350	90	80	8	34	7078814
14	220	70	60	6	43	7078815
14	270	70	60	8	43	7078816
14	350	90	80	8	43	7078817
16	270	90	60	6	43	7078818
16	350	90	80	8	43	7078819
16	450	90	100	10	43	7078820
18	270	90	60	6	52	7078821
18	350	90	80	8	52	7078822
18	450	90	100	10	52	7078823
20	270	90	60	6	56	7078824
20	350	90	80	8	56	7078825
20	450	90	100	10	56	7078826
22	270	90	60	6	56	7078827
22	350	120	80	8	56	7078828
22	450	120	100	10	56	7078829
24	270	120	60	6	62	7078830
24	350	120	80	8	62	7078831
24	450	120	100	10	62	7078832
26	350	120	100	8	63	7078833
26	450	120	100	10	63	7078834
28	350	120	100	8	67	7078835
28	450	120	100	10	67	7078836
30	350	120	100	8	81	7078837
30	450	120	100	10	81	7078838
32	400	120	100	8	81	7078839
32	500	120	100	10	81	7078840
36	400	140	100	8	92	7078841
36	500	140	100	10	92	7078842

1150-86
1045766



1158-2
T15





XNHQ191406032	XNHQ151207044	XNHQ121406048	XNHQ141206060	LNHQ1206	LNKU1206
---------------	---------------	---------------	---------------	----------	----------

LC630XT	LCP35H	LC630XT	LCP35H	LC630XT	LCP35H	LC630XT	LCP35H	LC630XT	LCP35H	LC630XT	LCP35H
7053725	7078876	7053739	7078877	7078881	7078878	7078882	7078879	9203919	7078880	7007153	7062832
											16
											20
											24
											12
											16
											16
											18
											24
											24
											18
											24
											30
											24
											32
											40
											30
											40
											50
											30
											40
											50
											36
											48
											60
											48
											60
											56
											70
											64
											80
											64
											80
											72
											90



Anwendungsbeispiel Application example



Werkstückdaten Ritzel Workpiece data pinion			
Modul Module	20 mm	Zahnbreite Tooth width	338 mm
Eingriffwinkel Pressure angle	20°	Verzahnte Länge pro Werkstück Cutting edge length per workpiece	4,73 mm
Zähnezahl Number of teeth	14	Radaußen-Ø Wheel outside diameter	312 mm
Schrägungswinkel Helix angle	0		



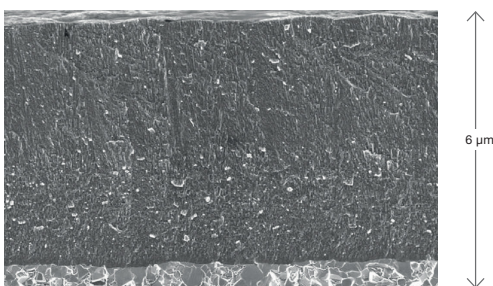
Werkzeugdaten Tool data	
Werkzeug-Außendurchmesser Outside diameter	300 mm
Effektive Zähnezahl Z_{eff} Effective number of teeth Z_{eff}	8
Schnittdaten Cutting data	
Frästiefe Cutting depth	1. Schnitt Cut 45 mm
Schnittgeschwindigkeit Cutting speed	120 m/min
Vorschub Feed	180 mm/min
Vorschub pro Zahn Feed per tooth	0,17 mm
Bearbeitungszeit Machining time	
	34 min



Werkzeugdaten Tool data		
Werkzeug-Außendurchmesser Outside diameter	300 mm	
Effektive Zähnezahl Z_{eff} Effective number of teeth Z_{eff}	17	
Schnittdaten Cutting data		
Frästiefe Cutting depth	1. Schnitt Cut 30 mm	2. Schnitt Cut 15 mm
Schnittgeschwindigkeit Cutting speed	120 m/min	120 m/min
Axial-Vorschub Axial feed	0,75 mm/Wu	0,75 mm/Wu
Kopfspanungsdicke Chip load	0,24 mm	0,24 mm
Bearbeitungszeit Machining time		
	49,5	49,5 min
Bearbeitungszeit gesamt Total machining time		
	99 min	

Neue Schneidstoffsorte LCP35H

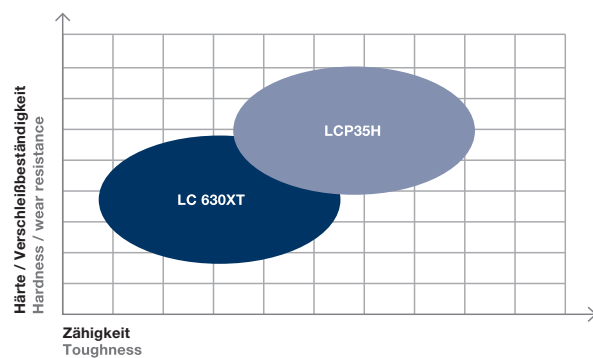
Die neue Schneidstoffsorte LCP35H für mehrteilige Verzahnwerkzeuge bietet die ideale Kombination aus einem extrem kamrissunempfindlichem Ultrafeinstkorn-Hartmetall gepaart mit der verschleissfesten Nanotherm-Beschichtung. Diese Kombination ermöglicht beispielsweise in der Nassbearbeitung eine signifikante Leistungssteigerung im Vergleich zu den bisher am Markt verfügbaren Sorten. Die neue Schneidstoffsorte LCP35H beeinflusst durch seine Mikrooberflächentopographie an der Schneidkante den Zerspanprozess positiv.



Nanotherm ist eine Schicht, die mit 5–7 µm doppelt so dick ist wie bisherige Schichten. Der nanostrukturierte einlagige Aufbau aus TiAlN bringt eine Härte von ≥ 3.500 HV – bei deutlich verringerten Schichtspannungen.

New cutting material grade LCP35H

The new cutting material grade LCP35H for multi-part gear cutting tools offers the perfect combination of an ultra-fine grain carbide extremely resistant to cog fractures with a wear resistant nanothermal coating. For example, in wet machining this combination allows for a significant performance improvement compared to grades previously available on the market. The new cutting material LCP35H supports with its micro-surface topography at the cutting edge of the cutting process.



With Nanotherm we have developed a coating that with 5–7 µm which is twice as thick as other coating. The nano-based single-layer structure of TiAlN has a hardness of ≥ 3.500 HV – with significantly lower internal stress.

Abb. 1 Fig. 1

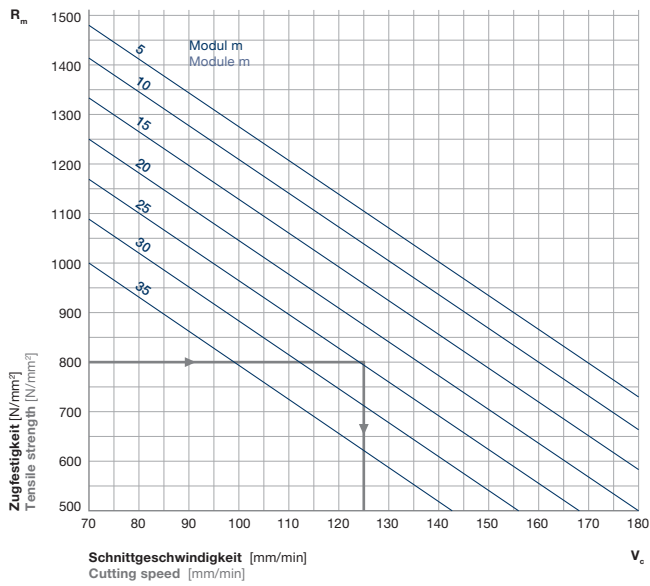


Abb. 2 Fig. 2

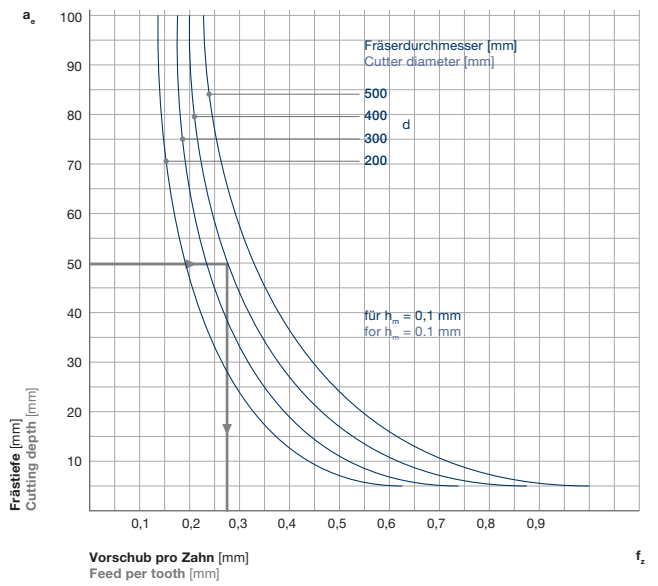
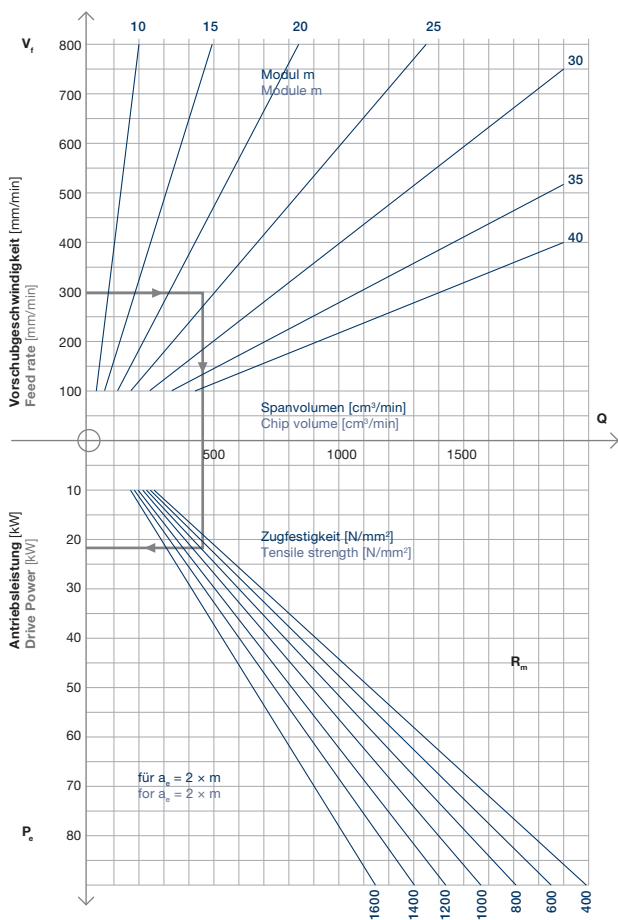


Abb. 3 Fig. 3



Gern unterstützen wir Sie bei den Schnittwertempfehlungen. Hierzu wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Außendienstmitarbeiter oder schicken Sie uns eine E-Mail:

Gearcutting@lmt-tools.com

Gladly we assist you with the cutting data recommendations. For this, please contact your local sales representative or send an E-Mail: **Gearcutting@lmt-tools.com**

Segmentierter Zahnformfräser reduziert Werkzeugwechselzeit Segmented gear milling cutter reduces tool changing times



Die Zahnrad-Herstellung ist gekennzeichnet durch vielfältige Zahnradvarianten mit unterschiedlichen Moduln, Profilen und kleinen Losgrößen. Zur Produktion all dieser Zahnräder sind auf die jeweiligen Anforderungen optimierte Werkzeuge einzusetzen. Bei Innen- und Aussenverzahnungen von Zahnrädern ist die Demontage dieser Werkzeuge sehr aufwendig. Und auch der Wechsel der Wendeschneidplatten erfolgt oftmals nach der Demontage des Werkzeuges. Dieser Wechsel der Werkzeuge ist je nach Maschinenausführung insbesondere durch den Ausbau der Antriebswellen und des anschließenden Einrichtaufwandes sehr zeitaufwendig.

Mit dem neu entwickelten segmentierten Zahnformfräser von LMT Fette kann die Werkzeugwechselzeit drastisch reduziert werden. Der Grundkörper kann für alle Verzahnungsaufgaben auf der Welle bleiben und es erfolgt so ein schneller Austausch der bereits vormontierten Segmente. Der segmentierte Zahnformfräser wird für das größte zu fräsende Profil ausgelegt und erlaubt so eine flexible Fertigung.

Vorteile

- Kurze Werkzeugwechsel der Segmente ca. 15 min.
- Wechsel der Wendeplatten kann außerhalb der Maschine erfolgen
- Innenkühlung möglich
- Für Innen- und Aussenverzahnung geeignet
- Mit optionalem einstellbarem Kantenbruch

Gear production is characterized by a variety of gear types with different modules, profiles, and small batches. To produce all these types of gears, tools optimized to meet these specific requirements must be used. With gears featuring internal or external toothings, the changing out of these tools is very complex and often costly. And indexable inserts are frequently not replaced until after the tool has been removed. This change of tools is rather complex and time-consuming depending on the machine design, especially to remove the drive shafts and subsequently set up and adjust the tool again.

With the newly developed segmented gear milling cutter from LMT Fette, the tool change time can be reduced drastically. The main body can remain on the shaft for all types of tasks, which makes changing out the already pre-mounted segments much quicker. The segmented gear milling cutter is designed for the largest profile to be milled, thus enabling flexible manufacturing processes.

Advantages

- Quick tool change, approx. 15 minutes
- Inserts can be exchanged outside the machine
- Internal cooling
- Suitable for internal or external toothings
- With optional adjustable chamfering

© by LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG

Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit unserer Zustimmung gestattet. Alle Rechte vorbehalten. Irrtümer, Satz- oder Druckfehler berechtigen nicht zu irgendwelchen Ansprüchen. Abbildungen, Ausführungen und Maße entsprechen dem neuesten Stand bei Herausgabe dieser Druckschrift. Technische Änderungen müssen vorbehalten sein. Die bildliche Darstellung der Produkte muss nicht in jedem Falle und in allen Einzelheiten dem tatsächlichen Aussehen entsprechen.

This publication may not be reprinted in whole or part without our express permission. All rights reserved. No rights may be derived from any errors in content or from typographical or typesetting errors. Diagrams, features and dimensions represent the current status on the date of issue of this leaflets. We reserve the right to make technical changes. The visual appearance of the products may not necessarily correspond to the actual appearance in all cases or in every detail.

Quelle: Zahnrad/Titelbild – Siemens AG, Bocholt, Seite 4: Großwälzlager mit Innen- und Außenverzahnung, Seite 8: Abtriebswelle, Liebherr-Components Biberach GmbH, Biberach an der Riss

Source: Cover/Gear – Siemens AG, Bocholt, Page 4: Large diameter bearings with internal and external gears, Page 8: Gear of output pinion, Liebherr-Components Biberach GmbH, Biberach an der Riss



Wendeplatten-Zahnformfräser für Innen- und Außenverzahnung

Gear milling cutters for internal and external gear

LMT Fette-Ident-Nr.: _____
 LMT-Fette-Ident-No.: _____

Werkstückzeichnungs-Nr.: _____
 Workpiece drawing No.: _____

Werkzeugzeichnung/Bezugsprofil-Nr.: _____
 Tool drawing No.: _____

Werkstückmaterial: _____
 Part material: _____

Zugfestigkeit: _____
 Tensile strength: _____

Anfragemenge (Stück) 1 2 3
 Quantity (pieces) 4

Modul Module DP CP
 Teilung Pitch: _____

Eingriffswinkel: _____
 Pressure angle: _____

Vorfräser Roughing cutter
 Fertigfräser Finishing cutter

Bezugsprofil: _____
 Basic profile: _____

„1“ DIN 3972 „2“ DIN 3972
 „3“ DIN 3972 „4“ DIN 3972
 DIN 5480 ISO 53
 BS 2062 Sonderprofil
 AGMA 201.02-1968 Other profile
 AGMA 201.02-1968 STUB

Aus Werkstückdaten:
 From part data:

Kantenbruch ja yes
 Semi topping nein no

Protuberanz ja yes
 Protuberance nein no

Flankeneinzug ja yes
 Tip relief nein no

Vollradius ja yes
 Full radius nein no

Werkzeugdaten Tool data

Güteklasse AA A
 Quality grade B B/C

Nach Norm DIN 3968
 To standard AGMA BS

Sondertoleranz: _____
 Non-standard tolerance: _____

Außen-Ø (d₁): _____
 Outside diameter (d₁): _____

Schneidenlänge (l₃): _____
 Cutting length (l₃): _____

Gesamtlänge (l₁): _____
 Overall length (l₁): _____

Bohrungs-Ø (d₂): _____
 Bore diameter (d₂): _____

Bunddurchmesser: _____
 Hub diameter: _____

Zähnezahl Z_{eff}: _____
 Number of eff. teeth: _____

Schneidstoff LCP35H
 Grade LC630XT

Mitnahme Drive
 mit Längsnut DIN 138
 Keyway DIN 138
 mit einer Quernut rechts DIN 138
 One right-hand drive slot DIN 138
 mit einer Quernut links DIN 138
 One left-hand drive slot DIN 138
 mit zwei Quernuten
 Two drive slots
 mit innerer Kühlmittelzufuhr
 With internal coolant supply

Maschinendaten Machine data

Maschinentyp: _____
 Type of machine: _____

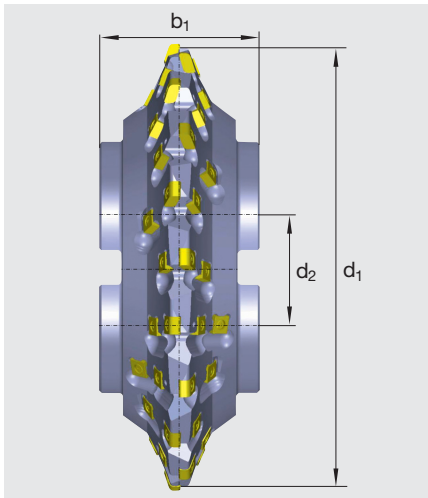
max. Shiftlänge: _____
 max. shift length: _____

max. Fräserdurchmesser: _____
 max. tool diameter: _____

max. Fräserlänge: _____
 max. length: _____

Nassbearbeitung wet cutting
 Trockenbearbeitung dry cutting

Bemerkungen Notes: _____



Firma _____
 Company _____
 Kd.-Nr. _____
 Customer No. _____
 Name _____
 Name _____
 Straße _____
 Street _____
 PLZ/Ort _____
 Post Code/City _____
 E-Mail _____

Datum _____
 Date _____

Werkstückdaten Part data

Innenverzahnung Internal gear
 Außenverzahnung External gear

Modul Module DP CP
 Teilung Pitch: _____

Zähnezahl: _____
 Number of teeth: _____

Eingriffswinkel: _____
 Pressure angle: _____

Schrägungswinkel: _____
 Helix angle: _____

Kopfkreis-Ø: _____
 Tip circle diameter: _____

Fußkreis-Ø: _____
 Root circle diameter: _____

Kopfnutkreis-Ø: _____
 Effective tip circle dia.: _____

Fußnutkreis-Ø: _____
 Effective root circle dia.: _____

Fußrundung: _____
 Fillet radius: _____

Radialbetrag des
 Kopfkantenbruches:
 Radial amount of the
 tip chamfer: _____

Aufmaß pro Flanke max.: _____
 Stock per flank min.: _____

Meßzähnezahl:
 Number of teeth for checking: _____

Zahnweite Tooth width:
 fertig finished
 gefräst milled

Meßkugel-/Meßrollen-Ø:
 Ball dia./pin dia.: _____

Diametrales Zweikugelmaß:
 Diametral dimension between balls:
 fertig finished
 gefräst milled

Diametrales Zweirollenmaß:
 Diametral dimension between pins:
 fertig finished
 gefräst milled

Zahndicke Tooth thickness:
 Meßkreis-Ø
 Pitch line dia. _____

Radqualität DIN
 Gear quality AGMA

Radbreite (mm): _____
 Gear width (mm): _____

Werkstücke pro Jahr:
 Workpieces p.a.: _____



Wir sind weltweit für Sie da!
Nehmen Sie Kontakt zu uns und unseren Experten auf: www.lmt-tools.com

We are committed to you worldwide!
Contact us and our experts: www.lmt-tools.com