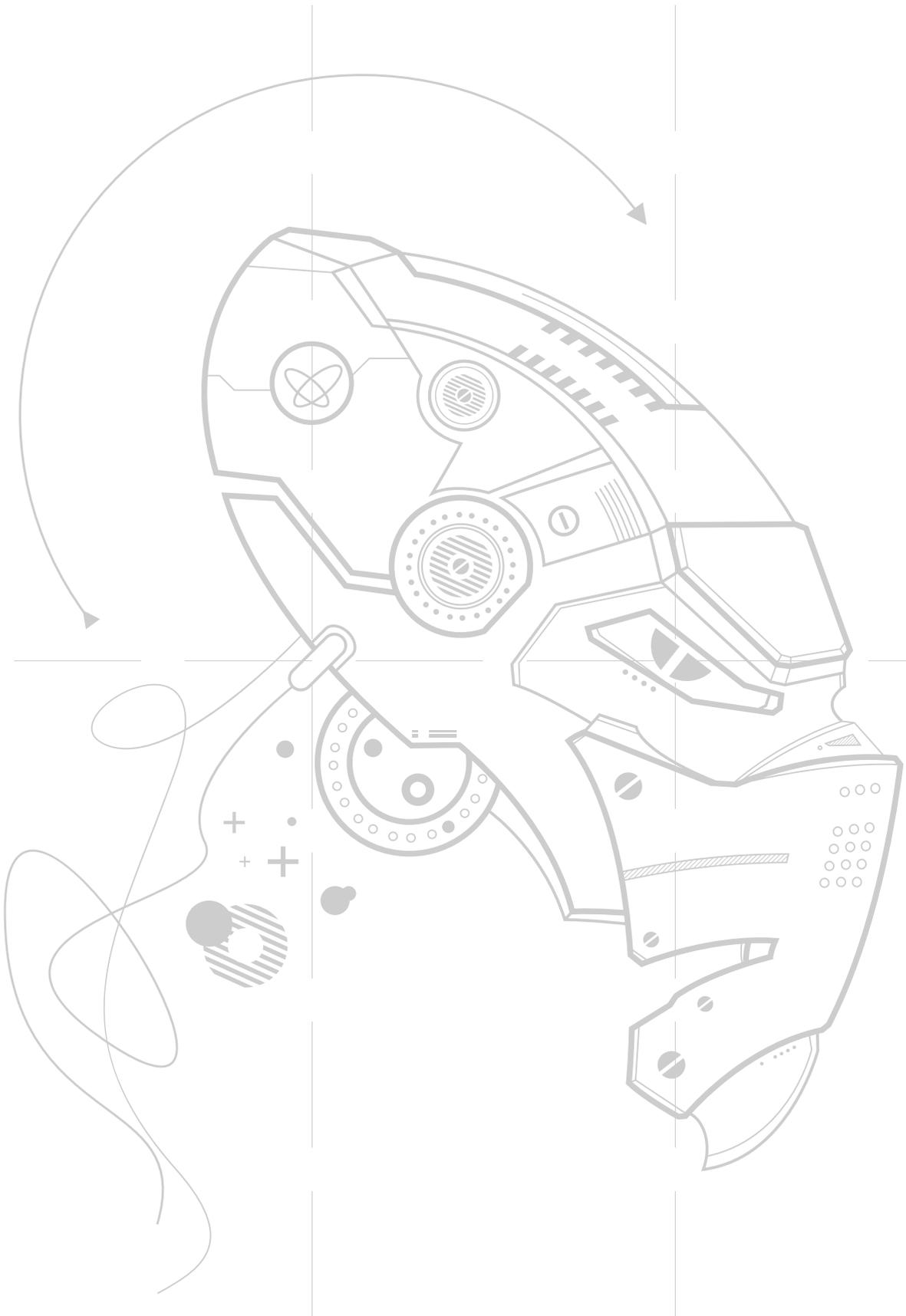




ENGINEERING & TECHNICS



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Engineering</b>	4
<b>Sonderteile</b>	5
– Stanz-Biege-Umformtechnik	6
– Medizintechnik	6
– Maschinenbau	7
– Optische Industrie	8
– Werkzeugbau-Formenbau	9
<b>Beschichtungen</b>	10 – 13
<b>Standardteile für Formen- und Werkzeugbau</b>	15 – 27

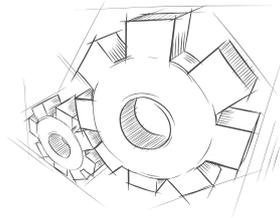


## Über ENGTECH GmbH

Das Ingenieurbüro ist seit 2001 für namhafte Firmen aus der Industrie, aber auch für kleine und mittelständische Unternehmen tätig.

## Dabei unterstützen wir Sie erfolgreich im gesamten Prozess der Produktentwicklung:

- Ideenfindung, Design und Innovationen
- FEM Berechnungen und MKS-Simulationen
- Lastenheft-/Pflichtenhefterstellung
- Konstruktion (CAD)
- Detailierung und Dokumentation
- Werkzeug- und Vorrichtungskonstruktion
- Funktionsmuster/Prototypenbau
- Versuche/Messungen
- Qualifizierung
- Serienbegleitung
- Baugruppenmontage
- Serienfertigung
- Reverse Engineering

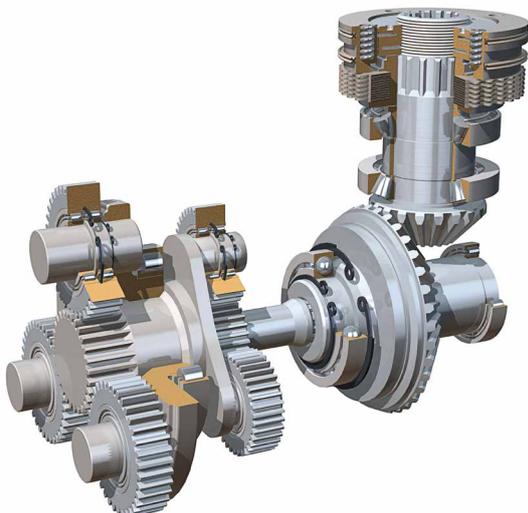


## Eingesetzte CAD-Programme:

SolidWorks, Pro/Engineer Creo, Catia

## CAD-Konstruktion

Schon bei der Ausarbeitung am CAD wird beachtet, dass die Konstruktionen ihrer Funktion gerecht werden und eine kostengerechte Herstellung möglich ist. Das alles zu Ihrem Vorteil: erfolgreiche, methodische und wirtschaftliche Konstruktionen.



## Überprüfung der Neuentwicklung sowie Optimierungen

Funktion, Stabilität und Haltbarkeit sind wesentliche Ziele in Ihrer Produktentwicklung. ENGTECH GmbH führt die Montage, Erstinbetriebnahmen und Versuchsläufe durch oder unterstützt Sie bei Ihren Versuchsdurchführungen. Damit erreichen Sie die Sicherheit des Markterfolges Ihres Produktes:

- Erstmusterprüfung
- Allgemeine Funktionsüberprüfungen
- Testläufe und Dauerversuche
- Qualifizierung (GMP)
- Dokumentation
- Optimierung
- u.v.m.

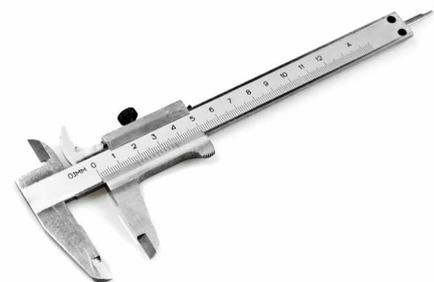
## Branchen:

- Automotive & Zulieferer
- Formenbau
- Halbleitertechnik
- Maschinen- und Gerätebau
- Medizintechnik
- Konsumgüter
- Luft- und Raumfahrt
- Vorrichtung- und Werkzeugbau



## Werkzeug- und Vorrichtungskonstruktion

Bei der ENGTECH GmbH haben Sie die Möglichkeit die Werkzeuge und Vorrichtungen für die Serienherstellung aus der gleichen Hand wie die Produktentwicklung selbst zu bekommen.



## Produktentwicklung und -überarbeitung

Unter Anwendung von Kreativitätstechniken zur Ideenfindung entwickeln wir innovative Konzepte. Nach der Konstruktion mit der aktuellsten CAE-Software wird die Entwicklung durch FEM-Simulation und Optimierungsmethoden fortgeführt.

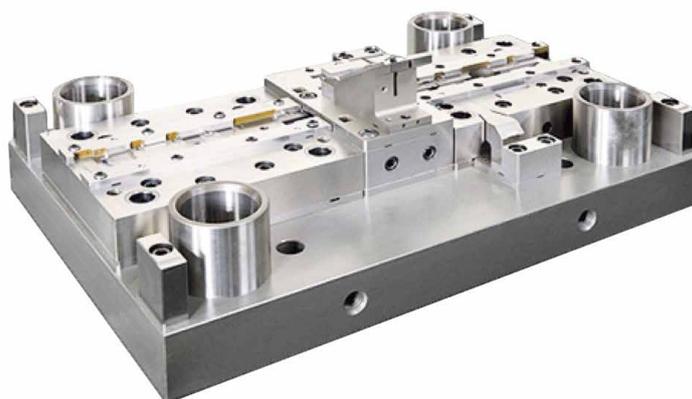
## Sonderteile

Mit jahrelanger Erfahrung und hoher Kompetenz in den Bereichen Formen- und Werkzeugbau für Spritz- und Druckguss sowie Stanz- und Umformtechnik, in der Prototypenfertigung für die Automobilindustrie sind wir und unsere Partner Ihr kompetenter und verlässlicher Partner für Ihre individuellen Aufgaben.

Mit unserer großen Erfahrung und unseren Partnern in Asien, Italien und Deutschland lassen sich auch Ihre Projekte verwirklichen.

Wir fertigen nach Ihren spezifischen Vorgaben und erarbeiten auch gemeinsam Lösungen, um Ihre Produkte, im Hinblick auf technische Performance und Kosten, weiter zu optimieren.

- Senkerodieren
- Drahterodieren (auch mit Drehachse)
- Startlochbohren
- Tieflochbohren
- Rundschleifen innen/aussen/spitzenlos
- Unrundschleifen
- Gewindeschleifen
- Flachsleifen
- Profilschleifen
- Projektionsoptisches Schleifen
- Koordinatenschleifen
- Fräsen 3 und 5 achsig
- HSC-Fräsen
- Laserbeschriften



## Spezielles:

- schleifen dünnster Durchmesser (bis  $\varnothing 0,025$ )
- feinstes Senkerodier Oberflächen VDI 10
- Dünndraht schneiden (Drahtdurchmesser bis  $0,03\text{mm}$ )
- Herstellung von Kammerkernen auf Blockmaß  $0,01\text{mm}$  ( $0,001\text{mm}$  pro Kern)
- Überarbeiten von alten PDF-Zeichnungen und CAD-Modelle



# Sonderteile

---

## Stanz-Biege-Umformtechnik

Hier kommt optisches Profilschleifen zum Einsatz Senkerodieren, Drahtscheiden auch mit Drehachse Viel Hartmetall und Keramikteile aber auch Sonderstähle z. B. Rex M4.

Gepaart mit der Kompetenz erfahrener Projektteams – bestehend aus Entwicklern, Konstrukteuren und Anwendungstechnikern realisieren wir hochpräzise, passgenaue und maßgerechte Stanz-Biegeteile und Umformteile.

Die Fertigungen erstrecken sich auf unsere vielfältigen Fertigungsmöglichkeiten. Durch ständige Verbesserungen und Investitionen in neue Technologien, sichern wir die Produktequalität und unsere Wettbewerbsfähigkeit.



## Medizintechnik

Die Medizintechnik zählt zu einem größeren Aufgabengebiet bei uns.

Es geht um  $\mu$ -Toleranzen und Beschichtungen für den schmierstofffreien Lauf. Strenge Hygienevorschriften und eine folglich technologisch anspruchsvolle Fertigung bestimmen die Herstellung von Kunststoff-Formteilen höchster Qualität für die Medizintechnik.



## Maschinenbau

Die Individual- und Sonderfertigung von Zeichnungsteilen nach Kundenspezifikation sowie die Herstellung von Präzisionsteilen, mit sicherheitskritischen Anwendungen

Mit flexibler und schneller Produktion auf CNC-gesteuerten Maschinen, konstanten Lieferzeiten und sinnvollen Zusatzleistungen, beispielsweise in den Bereichen Logistik und Lagerhaltung, erfüllen wir auch Ihre Anforderungen



# Sondererteile

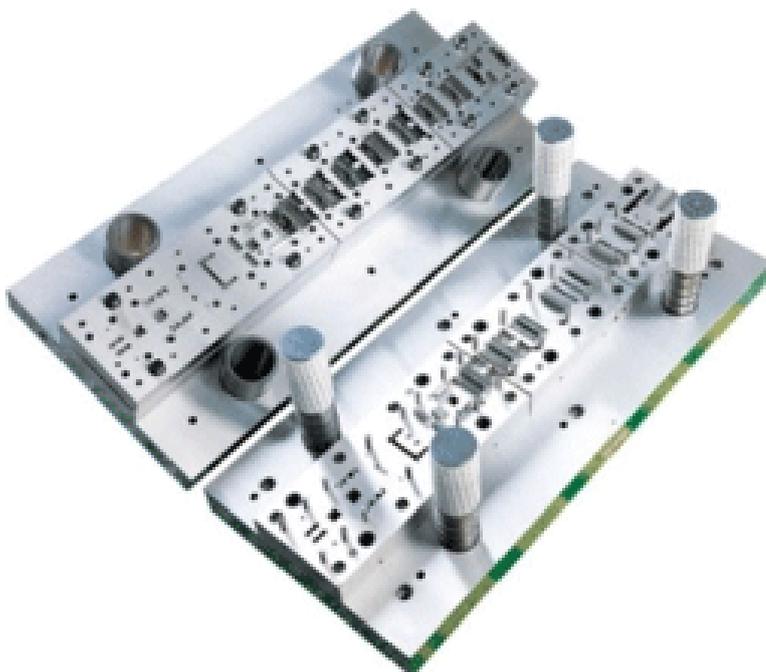
---

## Optische Industrie

Sonderanfertigungen gehören zu den Stärken der Engtech-GmbH

Der Formenbau ist geprägt durch Serviceleistungen in jeder Entwicklungs- und Produktionsphase. Den hohen Anforderungen entsprechend sind stets neueste Technologien und Anlagen im Einsatz.

Als Zulieferer für die optische Industrie wissen wir unsere Kunden durch Liefertreue und hohe Qualität zu überzeugen. Um dies zu gewährleisten, verfügen wir über einen Maschinenpark auf dem neusten Stand der Technik und bieten sowohl Einzelteilerfertigung, als auch die Herstellung von Klein- und Mittelserien an.

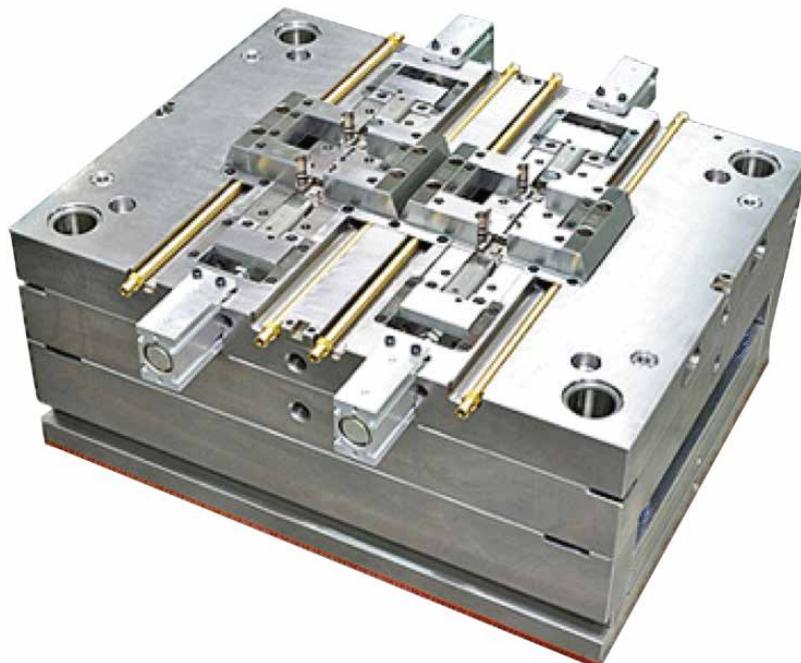


## Werkzeugbau-Formenbau

Durch Systemfertigung der komplexen und genauen Formteile profitieren Sie von einer kompletten Wertschöpfungskette.

Ein moderner Maschinenpark unserer Lieferanten und kurze Kommunikationswege gewährleisten die benötigte Flexibilität und Prozesssicherheit um Ihre Anforderungen und unsere eigenen Qualitätsansprüche zu erfüllen. Höchste Ansprüche an Maßhaltigkeit, Oberflächengüte, Form- und Lagetoleranzen spiegeln sich in unserem gesamten Fertigungsprozess wider.

In enger Zusammenarbeit mit leistungsfähigen Partnern fertigen wir komplette Spritzgießwerkzeuge für Serien- und Prototypen mit Abmaß 356 x 356mm.



# Beschichtungen

**Die Beschichtung von hochbelasteten Bauteile nimmt eine immer wichtiger Rolle ein. Zur Verbesserung der Gleit- und Standfestigkeitseigenschaften bieten wir unsere DLC-optima-Beschichtung an.**

Die Herstellung der speziellen DLC (Diamond-Like-Coating) Schichten von optima-m, optima-s und optima-h entsteht bei Bearbeitungstemperaturen von unter 100°C erzielt.

Dies ermöglicht die Beschichtung von fast allen Materialien, ohne Auswirkungen auf die Material-

eigenschaften. Zudem bleibt die Formkonstanz der Objekte garantiert, Kantenverrundungen existieren nicht. Beim filtrierten arc-PVD-Verfahren wird reiner Kohlenstoff unter kontrollierten und steuerbaren Bedingungen verdampft und gezielt auf dem Substrat abgelagert – eine äusserst effektive Technologie, geschützt durch Patente.

Neben normalen DLC-Schichten bestehen daher die mit der DLC-optima Technologie erzielten Resultate durch besonders günstige Eigenschaften – und kommen damit dem Diamant sehr nahe.

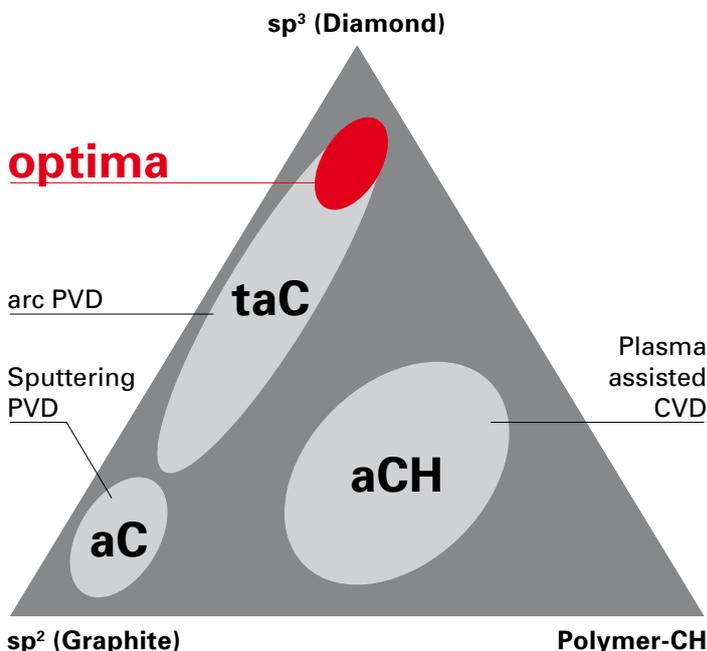
## optima

- Extreme Härte von ca. 2000 bis 6500 HV (doppelte Härte von normalen DLC-Schichten)
- Höchste Verschleissfestigkeit (ca. 3 mal höher als bei andern DLC-Schichten)
- Sehr niedriger Reibungskoeffizient
- Optimale Adhäsion, dank eigens entwickelter Zwischenschicht
- Feuchtigkeitsunempfindlich
- 100% Biokompatibilität
- Chemische Stabilität und Korrosionsresistenz

**optima-m = HV 2500**

**optima-s = HV 5300**

**optima-h = HV 6500**



## Hintergrundinformationen über Diamond-Like-Carbon (DLC)

Die verschiedenen Erscheinungsformen und damit auch die Eigenschaften von Graphit in der Welt der Beschichtungen lassen sich an folgender Pyramide erklären:

**$sp^2$ -konfigurierter Kohlenstoff** ist ein schwarzes und sehr weiches Material. Je grösser der Anteil dieser Kohlenstoffform in der Beschichtung, desto weicher die Schicht. Diese Kombination trifft auf die mit dem herkömmlichen Sputter-Verfahren hergestellten amorphen Kohlenstoffschichten zu.

**Polymer-CH:** Durch das CVD-Verfahren wird Wasserstoff in die Kohlenstoff-Schicht eingebaut. Dieser jedoch verringert die Härte der Schicht und führt zu sehr tiefen Anwendungstemperaturen.

**$sp^3$ -konfigurierter Kohlenstoff** ist purer Diamant – bekannt für seine extreme Härte. Die mittels dem **arc PVD Verfahren** hergestellten Schichten weisen einen hohen Anteil der Diamantstruktur auf und sind dadurch besonders hart: Die optimale Lösung im Bereich der Kohlenstoffschichten mit beinahe unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten.

## Know How

Die Deposition der Beschichtungen geschieht mittels einem filtriertem arc PVD-Verfahren (Physical Vapour Deposition): Eine patentierte Entwicklung als Voraussetzung für die Herstellung der speziellen DLC (Diamond-Like-Coating) Schichten von optima-m/-s/-h. Dadurch werden Bearbeitungstemperaturen von **unter 100°C** erzielt.

Dies ermöglicht die Beschichtung von fast allen Materialien, ohne Auswirkungen auf die Materialeigenschaften. Zudem bleibt die Formkonstanz

der Objekte garantiert, **Kantenverrundungen existieren nicht**. Beim filtrierten arc-PVD-Verfahren wird reiner Kohlenstoff unter kontrollierten und steuerbaren Bedingungen verdampft und gezielt auf dem Substrat abgelagert – eine äusserst effektive Technologie, geschützt durch Patente.

Neben normalen DLC-Schichten bestehen daher die mit der DLC-optima Technologie erzielten Resultate durch besonders günstige Eigenschaften – und kommen damit dem Diamant sehr nahe.

## Datenblatt Diamond-Like-Carbon Schichten

Beschichtung	optima-m	optima-s	optima-h
VDI Bezeichnung	a-C:H	ta-C	ta-C
Verfahren	PACVD	PVD Arc	PVD Arc
Zusammensetzung (C:H)	70:30	100:0	100:0
Struktur	amorph	amorph	amorph
sp <sup>3</sup> Anteil [%]	40 – 60	75	85
Abscheidungstemperatur [°C]	190	< 100	< 100
Farbe	schwarz	schwarz-grau	regenbogen bis schwarz-grau
Dicke [µm]	2 – 3	standard 1	0.3 – 1
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1.8 – 2.0	2.9 – 3.0	3.1
max. Temperaturbeständigkeit [°C]	400	500	500
Transparenz [µm]	0.5	0.5 – 0.7	0.7 – 1
Härte [GPa]	20 – 25	52	64
Härte HV 0.05	2000 – 2500	5300	6500
Haftfestigkeit	++++	++++	+++
Biokompatibilität*	+++	++++	++++
Reibungswert**	0.12	0.1	0.1
elektr. Widerstand [µOcm]	10 <sup>7</sup> – 10 <sup>10</sup>	10 <sup>7</sup> – 10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup> – 10 <sup>11</sup>
Anwendungsgebiete	Maschinenelemente, Motorteile, Spritzgusswerkzeuge	Zerspanungswerkzeuge, Maschinenelemente	Zerspanungswerkzeuge
Adhäsiv-Verschleisschutz	++++	++++	++++
Abrasiv-Verschleisschutz	++	+++	++++

+, ++, +++, ++++ Ausprägung der Funktionseigenschaft (zunehmend)

\* die Biokompatibilität muss Kundenseitig für die jeweilige Anwendung separat geprüft werden

\*\* Reibwert trocken gegen Hartmetall (bei 50% Luftfeuchtigkeit)

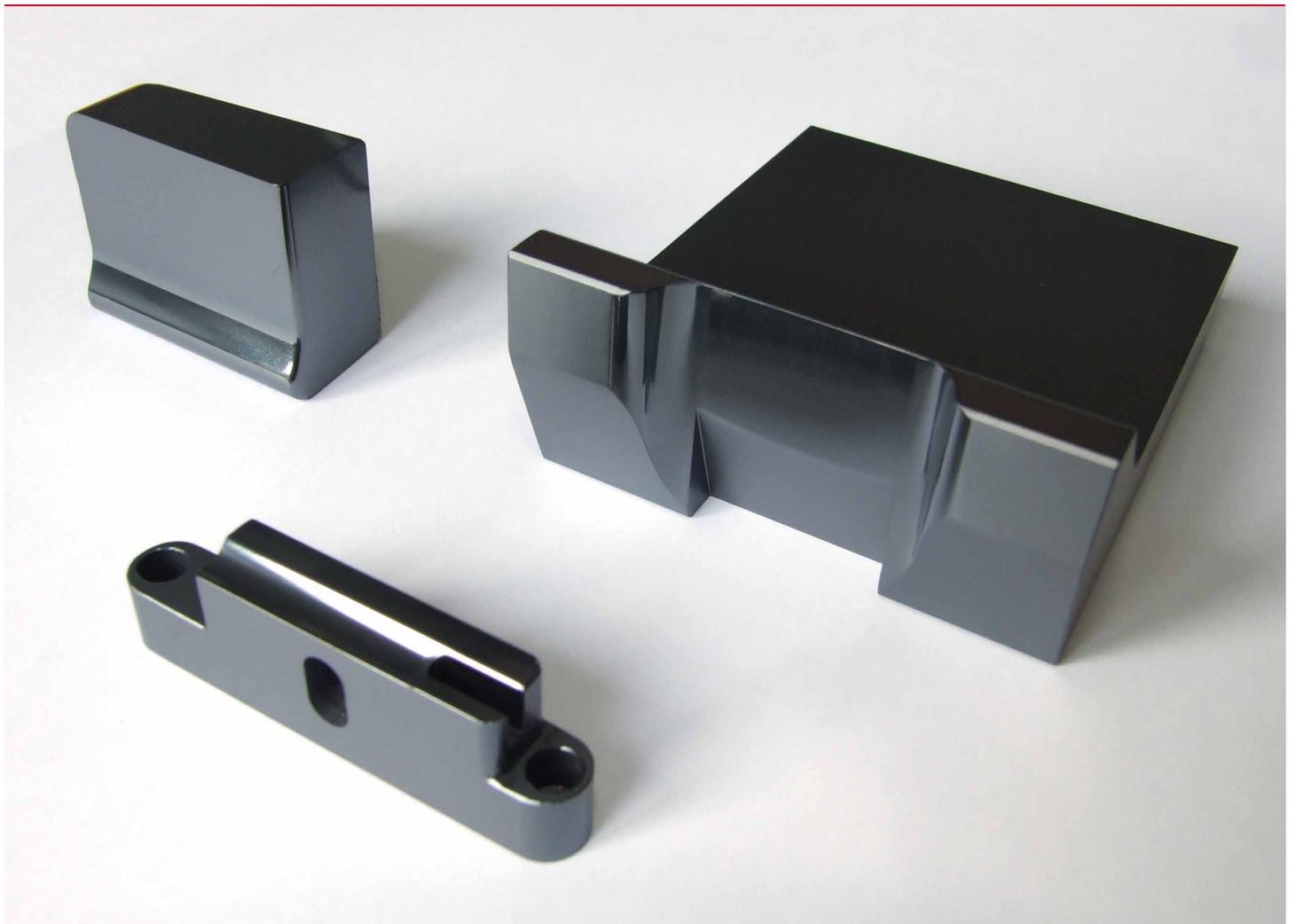
# Beschichtungen

---

## Verschleißteile

Die Reduktion von Schmiermitteln, Schutz vor Verschleiss oder Materialeinsparungen stehen im Vordergrund von vielen mechanischen Anwendungen. Seien es Getriebebauteile, Einspritzdüsen, optische Linsen oder Teile in Uhrwerken – der Einsatz von DLC-optima garantiert für Verschleisssteile eine viel längere Lebensdauer. Dies führt zu einer erhöhten Verfügbarkeit:

- Höhere Systemverfügbarkeit durch die erhöhte Lebensdauer von DLC-optima beschichteten Komponenten.
- Die ultradünnen Schichten, unter Umständen im Nanometerbereich, ermöglichen hochpräzise Bauweisen bei gleichzeitigem Schutz vor Verschleiss.
- Bei hoch belasteten Komponenten werden deutliche Leistungssteigerungen erzielt.
- Die hohe Verschleissbeständigkeit erhöht die Lebensdauer von Komponenten und senkt damit die Wartungskosten.
- Ein äusserst niedriger Reibungskoeffizient ermöglicht den Ersatz von Schmierstoffen: ein grosser Vorteil für Anwendungen beispielsweise im Lebensmittel- oder Medizinbereich.
- Reduzierter Energieverbrauch durch geringere Reibwerte und leichtere Bauweisen. Dazu die neuesten Erkenntnisse zur Supraschmierung im Automobil, wo ta-C DLC Schichten sensationelle Ergebnisse liefern.
- Erhöhung der Durchschnittszeit zwischen Fehlern (MTBF)
- Höhere Systemverfügbarkeit durch die erhöhte Lebensdauer von DLC-optima beschichteten Komponenten.



## Medizintechnik

Gerade im Medizintechnik ist der Ruf nach „intelligenten“ Produkten besonders stark. Die DLC-optima-Beschichtung ermöglicht neue Einsatzmöglichkeiten von Materialien, optimierte Geometrien, schmierungs-freie Applikationen und den ressourcenschonenden Einsatz von Werkstoffen. Das Beschichten mit DLC-optima hat mehrere Vorteile:

- Schneidkanten behalten ihre Form über lange Zeit, die Einsatzdauer von Werkzeugen steigt.
- Die Korrosionsresistenz und die hohe Verschleissbeständigkeit von DLC-optima ermöglichen beispielsweise den Einsatz von Titan.
- Das nicht toxische Verfahren und die Biokompatibilität sind optimale Voraussetzungen für den Einsatz von DLC-optima für medizinische Applikationen.
- Blendfreiheit und dekorative Farbe der dialong Beschichtung sind optimale Voraussetzungen für zusätzliche ästhetische Anforderungen.



## Stanzen & Formen

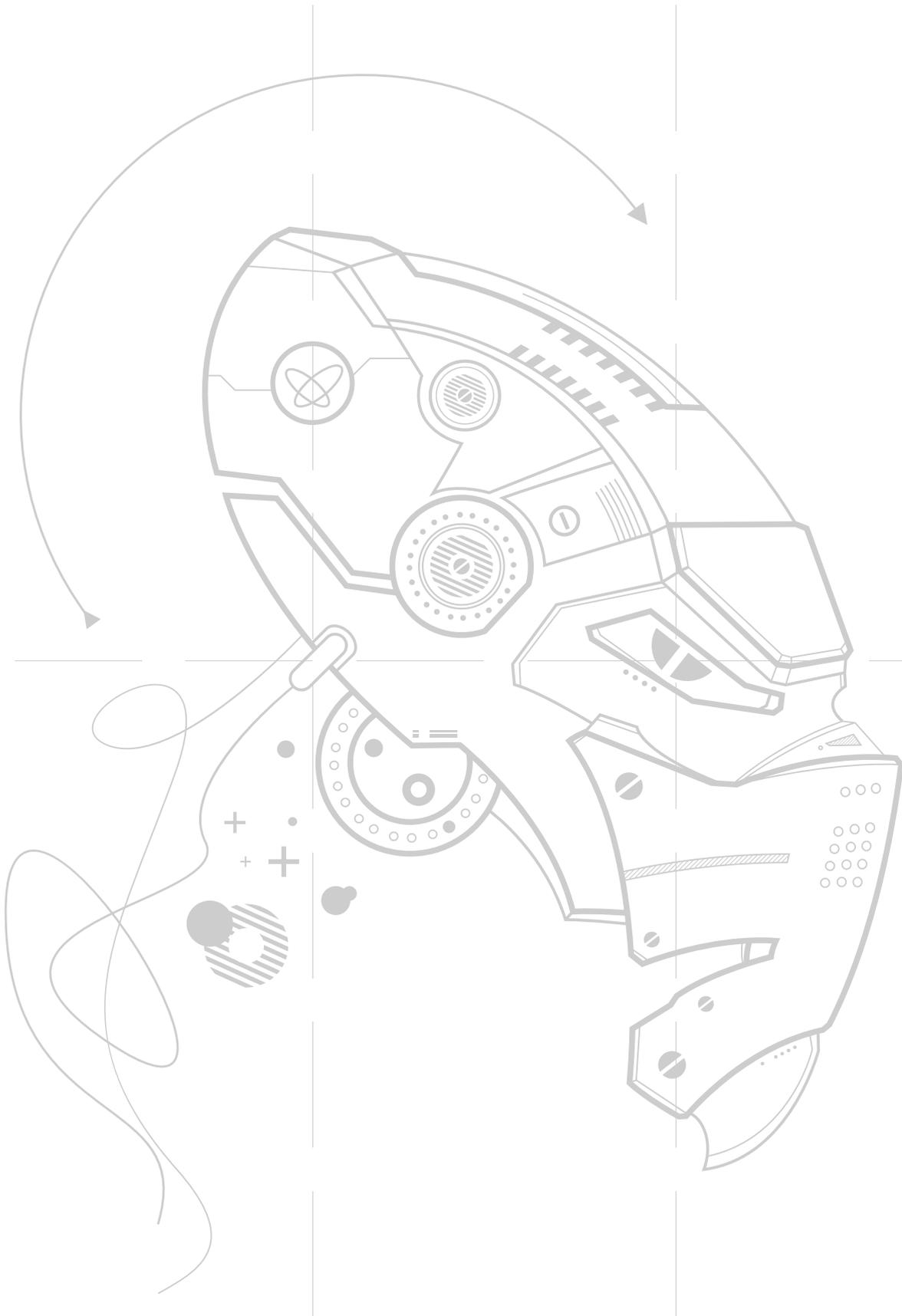
Beim Stanzen und Umformen von grossen Serien sind häufige Werkzeugwechsel mehrfach unerwünscht. Die durch Maschinenstillstände verlorene Zeit kostet Geld und der Werkzeugverschleiss treibt die Produktionskosten zusätzlich in die Höhe. Engtech bittet mit DLC-optima ein Produkt zum effektiven Schutz von Oberflächen.



Mit dem Einsatz von DLC-optima werden gleichzeitig mehrere Ziele erreicht:

- Schichteigenschaft und die zuverlässige Haftung führen zu stark verlängerten Produktionszyklen und senken die Wartungskosten.
- Die hohe Verschleissbeständigkeit verlängert die Lebensdauer von Formen und Stempeln.
- Extrem dünne Schichten (1 Mikrometer und weniger) garantieren die Präzision und Oberflächenbeschaffenheit der Formteile.
- Die chemische Stabilität der Schicht ermöglicht auch den Einsatz in schwierigem Umfeld.





## Standardteile für Formen- und Werkzeugbau

- **Formenbau**  
engste Toleranzmaße für Pipettenkerne,  
Formkerne, Düsenadeln
- **Umformtechnik**  
Führungshülsen, Napfdorne, Innensechskant-  
stempel, Fließpressstempel
- **Stanztechnik**  
Schneidstempel, Buchsen, Standard- und Son-  
derformen
- **Vorrichtungsbau**  
Zylinderstifte, Bohrbuchsen, Wellen auch nach  
Kundenwunsch
- **Hartmetall Ansatzschleifen**  
bis  $\varnothing$  0,025 mm, Profilschleifen

### Materialien

fast alle Materialien lieferbar

- WS
- HWS
- WAS
- HSS
- div. Edelstähle
- Vanadis
- ASP
- CPM
- Hartmetall

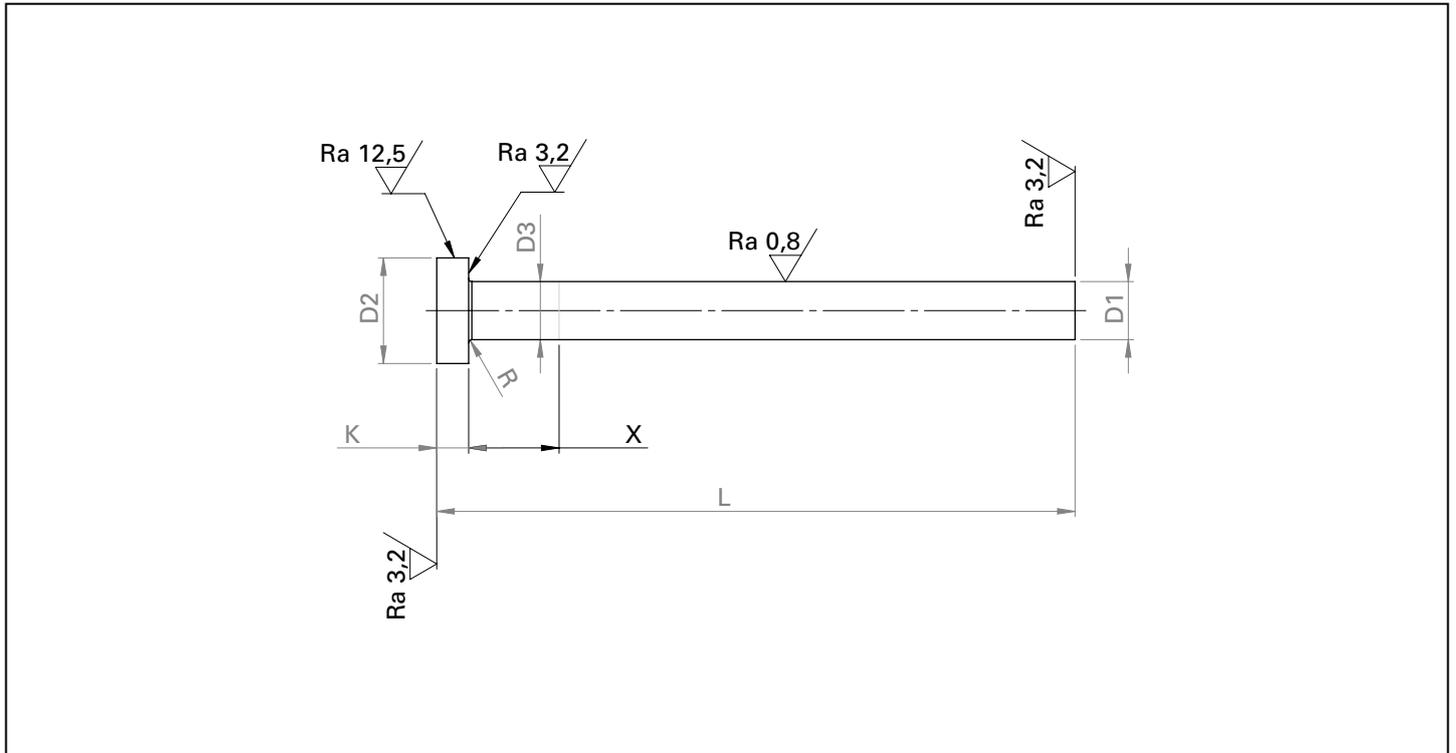
### Wir haben folgende Möglichkeiten:

- Unrund-/Rundschleifen
- Senkerodieren
- Drahtschneiden auch mit Drehachse
- Profilschleifen
- Flachsleifen
- HSC-Fräsen
- Elektroden-Herstellung



## Auswerfer A (Zylinderkopf)

DIN ISO 6751, Form A, nitriert blank



Maß X: In diesem Bereich geringe Aufdickung möglich.

Alle Kanten gratfrei.

### Ausführung:

Schaft geschliffen, Zylinderkopf warm angestaucht, plasmanitriert (blank).

### Werkstoff:

WAS (5) = Warmarbeitsstahl nitriert

### Härte:

Schaft: Kern = HRC  $44 \pm 2$

Oberfläche >950HV 0,3

Kopf: HRC  $45 \pm 5$

### Artikel-Nummer:

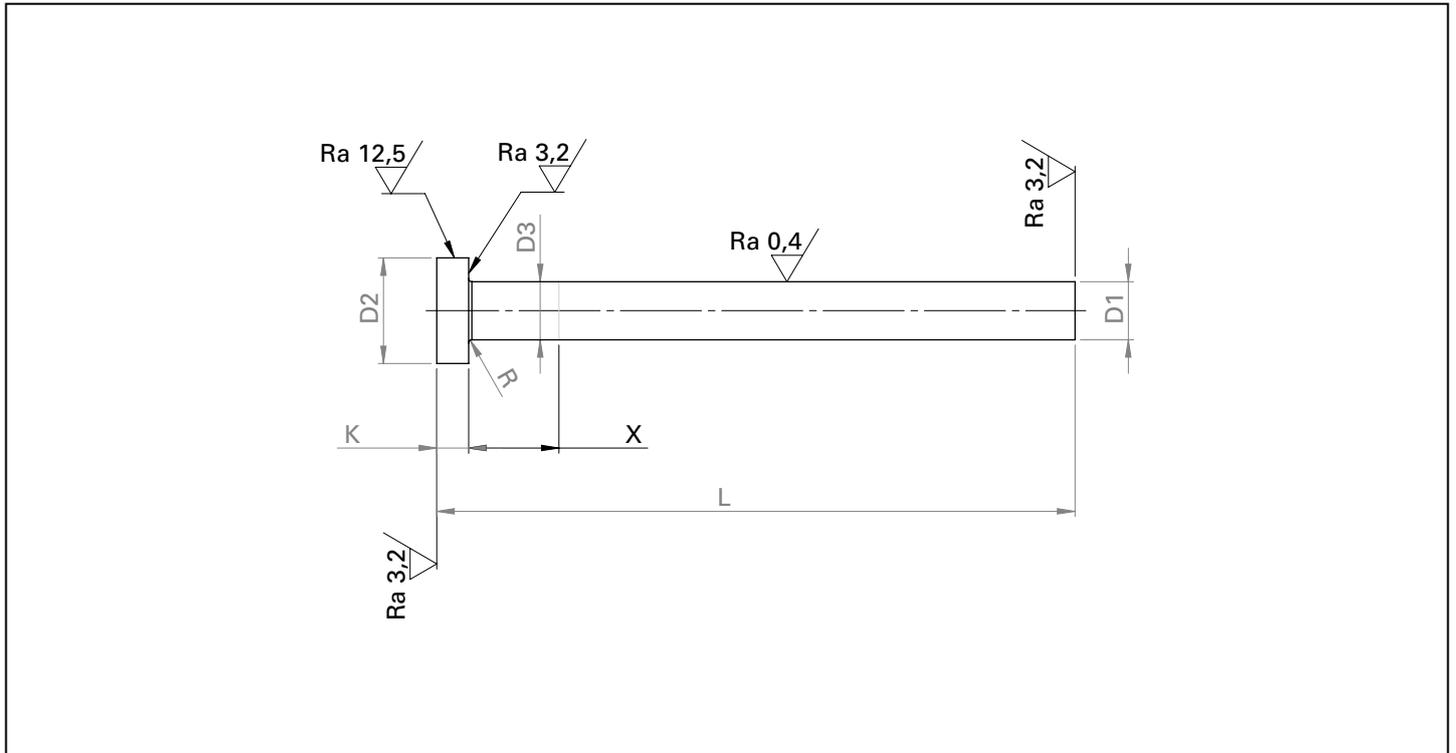
A 1,5x125

DIN ISO 6751, Form A, nitriert blank

D1 <sub>g6</sub>	D2 <sub>-0,2</sub>	K <sub>-0,05</sub>	R <sup>+0,2</sup>	D3	L <sup>+2</sup>																				
					100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000										
					Preise pro Stück in EURO																				
1,0	2,5	1,2	0,2	d1 + 0,03	4,28	4,66	6,10	6,58																	
1,1					3,98	4,18	5,49	6,63																	
1,2					3,59	3,84	5,30	5,80																	
1,3	3,0	1,5			3,42	3,77	5,27	5,58																	
1,4					3,32	3,64	4,45	4,95																	
1,5					1,67	1,82	1,89	2,02																	
1,6					1,55	1,79	1,97	2,13																	
1,7					1,84	2,07	2,43	2,99																	
1,8					2,01	2,30	2,65	3,28																	
1,9	2,35	2,70			2,98	3,69																			
2,0	4,0	2,0			1,16	1,22	1,58	1,87	2,52	2,98															
2,2					1,41	1,51	1,58	2,33	2,79	2,98															
2,5	5,0	3,0			1,34	1,41	1,46	2,33	2,79	2,98															
2,7					1,45	1,53	1,58	2,33	2,79	3,52															
3,0					1,09	1,12	1,16	1,31	1,46	2,60	3,52	5,36	10,69												
3,2	6,0	3,0	1,39	1,53	1,55	1,75	2,02	2,60	3,52																
3,5			1,41	1,53	1,62	1,79	1,90	2,60	3,52																
3,7	7,0	5,0	1,65	1,79	1,87	2,11	2,26	2,77	3,71																
4,0			1,14	1,21	1,22	1,36	1,45	1,67	2,09	4,96	7,43														
4,2			1,48	1,62	1,65	1,87	2,06	2,43	3,03	5,32															
4,5	8,0	3,0	1,58	1,67	1,70	1,89	2,07	2,43	3,16	5,88	8,81														
5,0			1,22	1,31	1,39	1,53	1,68	1,87	2,36	5,13	8,81														
5,2			1,62	1,70	1,79	2,04	2,26	2,55	3,38	5,51															
5,5	10,0	5,0	1,70	1,80	1,85	2,09	2,36	2,67	3,45	5,88	9,91														
6,0			1,29	1,43	1,55	1,67	1,90	2,19	2,82	3,74	4,96	6,05													
6,2			1,96	2,13	2,28	2,69	3,18	3,50	4,66	5,73															
6,5	12,0	3,0	2,13	2,35	2,43	2,87	3,42	3,86	5,03	6,12															
7,0			2,24	2,43	2,57	3,01	3,54	3,96	5,44	6,60	8,26	23,14													
7,5			2,75	2,91	3,08	3,57	4,06	4,76	6,21	7,82															
8,0	14,0	5,0	1,46	1,65	1,80	2,06	2,40	2,62	3,66	4,49	5,53	6,99	9,86												
8,2			2,96	3,11	3,26	3,76	4,30	4,98	6,49	8,21	10,40														
8,5			3,01	3,23	3,33	3,89	4,47	5,29	6,94	8,69	10,69														
9,0	16,0	3,0	3,09	3,25	3,55	4,01	4,61	5,37	7,06	8,93	11,24	30,86													
9,5			3,91	4,23	4,64	5,19	5,97	7,02	8,89	10,68															
10,0			1,94	2,13	2,40	2,94	3,28	3,72	5,47	6,78	8,33	10,23	11,41												
10,2	18,0	5,0	3,42	3,59	3,84	4,56	5,17	6,09	7,82	9,55	11,78	13,87													
10,5			3,72	3,89	4,22	5,00	5,68	6,38	8,57	10,47	12,94														
11,0			3,88	4,06	4,35	5,19	5,73	6,51	8,70	10,95	13,48														
12,0	22,0	7,0	2,60	2,99	3,42	4,18	5,19	5,68	7,36	9,38	11,39	13,50	15,40												
12,2			3,55	4,15	4,69	5,24	5,87	6,87	9,23	11,90	14,25	17,27													
12,5			3,49	4,08	4,52	5,00	5,61	6,56	8,82	11,46	14,01	16,52													
14,0	24,0	10,0	4,11	5,17	5,29	6,14	6,99	7,67	10,27	12,65	15,86	18,70	23,34												
16,0			4,81	5,37	5,68	6,85	7,77	8,72	11,15	14,43	19,14	25,65	31,06												
18,0			5,93	6,27	6,83	8,89	10,81	13,01	16,30	22,56	27,74	34,14	58,74												
20,0	26,0	10,0	6,78	6,83	9,30	10,85	13,01	18,38	23,60	29,12	36,98	62,71													
25,0			21,54	23,78	27,40	32,40	43,95	55,17	74,61	115,01	172,98														
32,0			46,26	53,92	65,18	68,27	82,09	104,53	139,32	184,20	286,30														

## Auswerfer AH (Zylinderkopf)

DIN ISO 6751, Form AH, gehärtet



Maß X: In diesem Bereich geringe Aufdickung möglich.

Alle Kanten gratfrei.

### Ausführung:

Schaft geschliffen, Zylinderkopf warm angestaucht, gehärtet.

### Werkstoff:

WS (1) = Legierter Kaltarbeitsstahl

### Härte:

Schaft: Kern =  $60 \pm 2$

Kopf: HRC  $45 \pm 5$

### Artikel-Nummer:

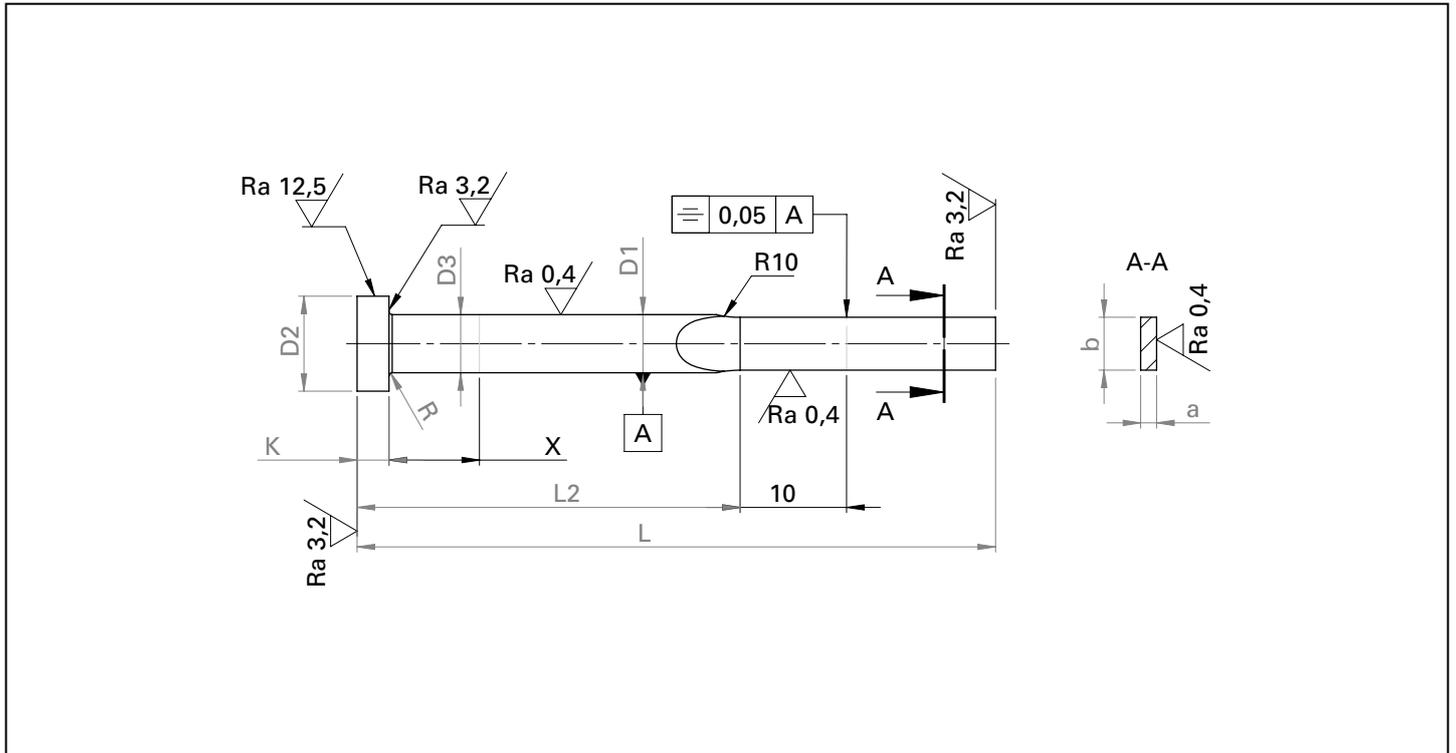
AH 1,5x125

DIN ISO 6751, Form AH,  
gehärtet

					L <sup>+2</sup>															
					40	60	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000		
D1 <sub>g6</sub>	D2 <sub>-0,2</sub>	K <sub>-0,05</sub>	R <sup>+0,2</sup>	D3	Preise pro Stück in EURO															
0,5 - 0,7	2,5	1,2	0,2	d1 + 0,03																
0,8 / 0,9					4,88	4,88		3,68	4,29											
1,0					3,54	3,54	3,54	1,84	1,84	2,05	3,26	5,47								
1,1 / 1,2					4,03	4,03	4,03	2,66	2,86	2,86	3,70	5,47								
1,3 / 1,4	4,03	4,03			4,03	2,66	2,86	2,86	3,70	5,47										
1,5	3,0	1,5			2,35	2,35	2,35	1,20	1,34	1,54	2,70	3,46								
1,6					3,20	3,20	3,20	1,90	2,10	2,37	2,58	4,16								
1,7					3,20	3,20	3,20	1,90	2,10	2,37	2,58	4,16								
1,8					3,20	3,20	3,20	1,90	2,10	2,37	2,58	4,16								
2,0	4,0	2,0			2,02	2,02	2,02	0,85	0,93	1,04	1,10	1,74	2,69							
2,1																				
2,2					2,35	2,35	2,35	0,86	0,96	1,09	1,17	1,82	2,86							
2,3 / 2,4																				
2,5	5,0	2,0			2,35	2,35	2,35	0,85	0,93	1,04	1,10	1,74	2,86							
2,6					0,86	0,96	1,09	1,17	1,82	3,02										
2,7																				
2,8 / 2,9																				
3,0	6,0	2,0	2,35	2,35	2,35	0,86	0,94	1,02	1,10	1,66	1,89	2,32	6,69	11,09						
3,1																				
3,2			2,53	2,53	2,53	0,93	1,01	1,09	1,17	1,84	3,02	3,20	6,30							
3,3 / 3,4																				
3,5	7,0	2,0	2,69	2,69	2,69	0,88	0,96	1,04	1,14	1,78	3,02	3,20	6,30							
3,6																				
3,7			3,02	3,02	3,02	1,20	1,30	1,54	1,54	2,40	3,36	3,87	6,90							
3,8 / 3,9																				
4,0	8,0	3,0	2,53	2,53	2,53	0,96	1,02	1,10	1,17	1,78	2,21	2,72	4,26	9,44						
4,1																				
4,2			2,86	2,86	2,86	1,02	1,09	1,17	1,30	2,02	2,32	2,78								
4,3 / 4,4																				
4,5	10,0	3,0	2,86	2,86	2,86	0,98	1,04	1,14	1,25	1,97	2,24	2,78			12,98					
4,6																				
4,7			3,20	3,20	3,20	1,50	1,66	1,78	1,97	3,02	3,50	4,14								
4,8 / 4,9																				
5,0	12,0	5,0	2,61	2,61	2,61	1,01	1,04	1,14	1,22	1,78	2,14	2,69	7,89	8,86	11,74					
5,1																				
5,2			2,69	2,69	2,69	1,17	1,26	1,92	2,02	2,10	2,50	3,10	11,74							
5,3 / 5,4																				
5,5	14,0	5,0				1,14	1,22	1,86	1,97	2,02	2,42	3,10	11,74							
5,6 / 5,7																				
5,8 / 5,9																				
6,0			2,69	2,69	2,69	1,10	1,14	1,22	1,34	2,21	2,26	2,50	3,04	12,62	16,22					
6,1	16,0	5,0																		
6,2			3,41	3,41	3,41	1,79	2,03	2,21	2,35	3,92	4,88	5,82	14,37	16,86						
6,5						1,31	1,50	1,63	1,76	2,88	3,60	4,46	14,37							
7,0						1,30	1,42	1,57	1,76	2,05	2,51	3,15	14,37	16,86						
8,0	18,0	7,0	2,86	2,86	2,86	1,31	1,44	1,63	1,78	2,10	2,61	3,20	5,30	15,62	19,39					
8,1																				
8,2			4,94	4,94	4,94	1,95	2,22	2,40	2,64	3,12	3,90	4,67	19,92	24,78	29,44					
8,5			5,06	5,06	5,06	1,89	2,13	2,30	2,53	3,01	3,76	4,67	18,98	23,47						
9,0	20,0	7,0				1,57	1,74	1,89	2,11	2,94	3,58	4,45	18,98	23,47						
10,0			4,05	4,05	4,05	1,60	1,78	1,94	2,14	3,01	3,62	4,43	7,15	23,26	27,84					
10,2			6,30	6,30	6,30	2,37	2,62	2,82	3,18	4,46	5,62	6,75	27,47	33,78						
10,5						2,27	2,53	2,70	3,07	4,30	5,44	6,75	27,74	34,06						
11,0	22,0	7,0				1,78	2,02	2,69	2,98	4,24	5,26	7,57	31,15	39,01						
12,0			5,28	5,28	5,28	1,86	2,03	2,24	2,90	4,00	5,22	6,48	10,13	34,93	41,63					
12,2						2,42	2,66	2,96	3,81	5,31	6,64	8,26	33,78							
12,5						2,35	2,58	2,82	3,68	5,10	6,64	8,26	33,78	40,75						
14,0	24,0	8,0				3,18	3,63	3,79	4,08	5,57	7,25	9,02	14,16	44,24	52,69					
16,0			10,34	10,34	10,34	3,39	3,89	4,27	4,66	6,53	7,90	9,84	13,90	55,60	74,54					
18,0						5,50	6,10	7,10	8,53	11,70	12,98	19,95	81,81	100,70						
20,0			26,0	26,0	26,0	5,22	6,30	7,38	9,25	12,69	14,05	18,53	21,14	91,70	119,06					

# Flachauswerfer FAH (Zylinderkopf)

DIN ISO 8693, Form FAH, gehärtet



Maß X: In diesem Bereich geringe Aufdickung möglich.

Alle Kanten gratfrei.

## Ausführung:

Schaft und Ansatz geschliffen, warm angestaucht.

## Werkstoff:

WS (1) = Legierter Kaltarbeitsstahl

## Härte:

Schaft: Kern = HRC 60 ±2

Kopf: HRC 45 ±5

## Artikel-Nummer:

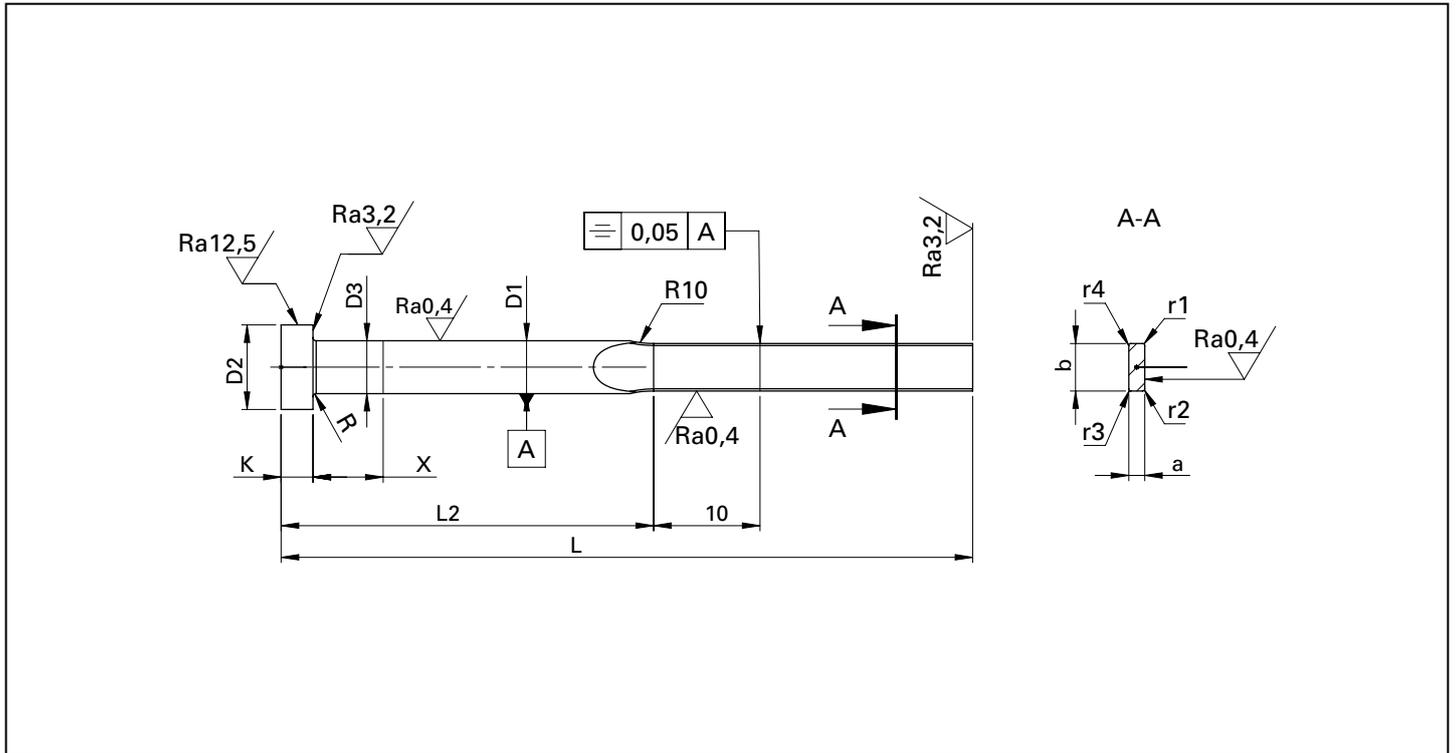
FAH 0,8x3,8x4,2x100

DIN ISO 8693, Form FAH, gehärtet

						L <sup>+2</sup> / L2 <sup>-1/-2</sup>										
						63 / 30	80 / 40	100 / 50	125 / 60	160 / 80	200 / 100	250 / 125	315 / 160	400 / 200		
a <sub>-0,015</sub>	b <sub>-0,015</sub>	D1 <sub>-0,1</sub>	D2 <sub>-0,2</sub>	K <sub>-0,05</sub>	D3	Preise pro Stück in EURO										
0,8	3,8	4,2	8,0	3,0	d3 + 0,03	7,72	7,72	7,72	9,64	12,34	15,42	19,28	24,34	30,84		
1,0						7,16	7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15		
1,2						7,16	7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15		
1,0	4,5	5,0	10,0			7,16	7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15		
1,2						7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15			
1,5						7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15			
1,0	5,5	6,0	12,0	5,0		7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15			
1,2						7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15			
1,5						7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15			
2,0						7,16	7,16	8,93	11,29	14,09	17,58	22,25	28,15			
1,2						7,5	8,0	14,0	8,48	8,48	10,57	13,55	16,80	21,05	26,44	33,54
1,5	8,48	10,57	13,55						16,80	21,05	26,44	33,54				
2,0	8,48	10,57	13,55		16,80				21,05	26,44	33,54					
1,5	9,5	10,0	16,0		8,48	10,57	13,55	16,80	21,05	26,44	33,54					
2,0					8,48	10,57	13,55	16,80	21,05	26,44	33,54					
2,0					11,5	12,0	18,0	7,0	d3 + 0,04	9,86	12,34	15,76	19,60	24,46	30,84	39,17
2,5										9,86	12,34	15,76	19,60	24,46	30,84	39,17
2,0	15,5	16,0	22,0		23,14	28,92	37,01			46,10	57,78	72,59	92,16			
2,5				23,14	28,92	37,01	46,10			57,78	72,59	92,16				

## Flachauswerferstift gehärtet mit 4 Eckradien

DIN ISO 8693, Form FAH x4r, gehärtet



Maß X: In diesem Bereich geringe Aufdickung möglich.

Alle Kanten gratfrei.

### Ausführung:

Schaft und Ansatz geschliffen, warm angestaucht.  
Flachauswerferstift gehärtet mit 4 Eckradien auf Anfrage.

### Werkstoff:

WS (1) = Legierter Kaltarbeitsstahl

### Härte:

Schaft: Kern = HRC 60 ±2

Kopf: HRC 45 ±5

### Artikel-Nummer:

FAH 0,8x3,8x4,2x100

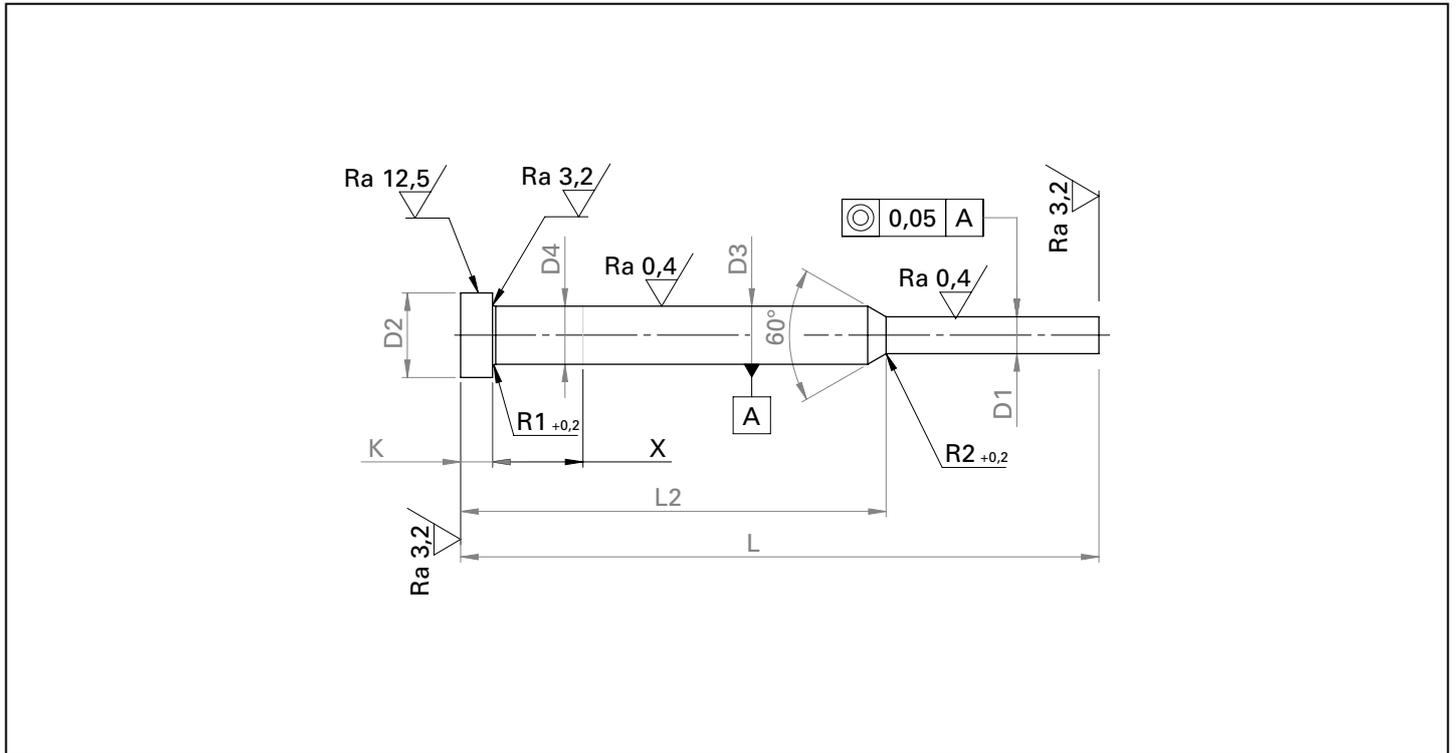
DIN ISO 8693, Form FAH x4r, gehärtet

						L <sup>+2</sup> / L2 <sup>-1/-2</sup>								
						63 / 30	80 / 40	100 / 50	125 / 60	160 / 80	200 / 100	250 / 125	315 / 160	400 / 200
a <sub>-0,015</sub>	b <sub>-0,015</sub>	D1 <sub>-0,1</sub>	D2 <sub>-0,2</sub>	K <sub>-0,05</sub>	D3	Preise pro Stück in EURO								
0,8	3,8	4,2	8,0	3,0	d3 + 0,03	28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	36,45	44,55	48,60
1,0						28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60
1,2						28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60
1,0	4,5	5,0	10,0			28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60
1,2						28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60
1,5						28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60
1,0	5,5	6,0	12,0	28,35		28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60	
1,2				28,35		28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60	
1,5				28,35		28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60	
2,0				28,35		28,35	28,35	28,35	32,40	32,40	36,45	44,55	48,60	
1,2	7,5	8,0	14,0	28,35		28,35	28,35	28,35	32,40	36,45	40,50	44,55	52,65	
1,5				28,35		28,35	28,35	28,35	32,40	36,45	40,50	44,55	52,65	
2,0				28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	36,45	40,50	44,55	52,65		
1,5				28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	36,45	40,50	44,55	52,65		
2,0	9,5	10,0	16,0	28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	36,45	40,50	44,55	52,65		
2,0				28,35	28,35	28,35	28,35	32,40	36,45	40,50	44,55	52,65		
2,0	11,5	12,0	18,0	7,0	d3 + 0,04	32,40	32,40	32,40	32,40	36,45	36,45	40,50	48,60	56,70
2,5						32,40	32,40	32,40	32,40	36,45	36,45	40,50	48,60	56,70
2,0	15,5	16,0	22,0			40,50	40,50	40,50	44,55	52,65	56,70	64,80	81,00	93,15
2,5						40,50	40,50	40,50	44,55	52,65	56,70	64,80	81,00	93,15

Eckenradien r1 ... r4 = 0,2 mm

## Auswerfer CH (Zylinderkopf)

DIN ISO 8694, Form CH, rund abgesetzt, gehärtet



Maß X: In diesem Bereich geringe Aufdickung möglich.

Alle Kanten gratfrei.

### Ausführung:

Schaft und Ansatz geschliffen, Zylinderkopf warm angestaucht.

### Werkstoff:

WS (1) = Legierter Kaltarbeitsstahl

### Härte:

Schaft: Kern = HRC 60 ±2

Kopf: HRC 45 ±5

### Artikel-Nummer:

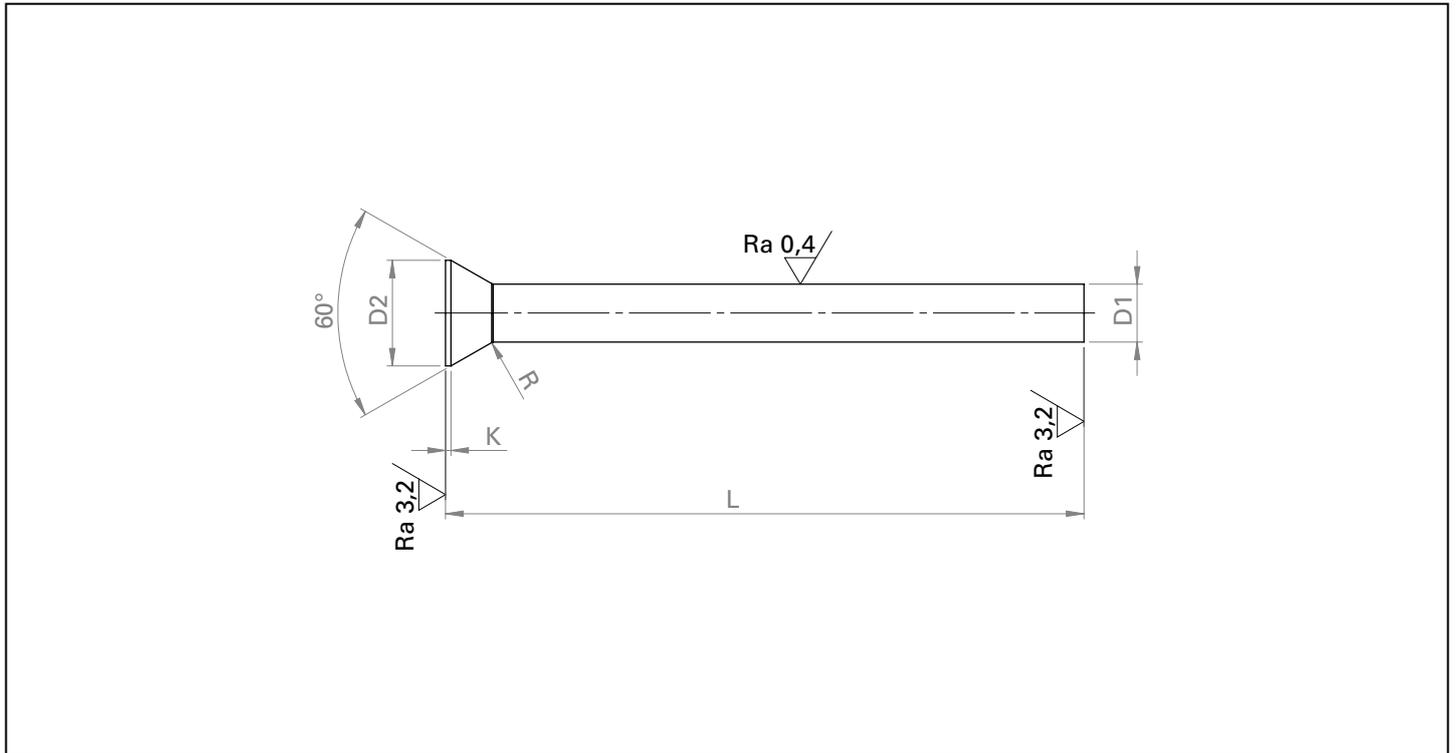
CH 1,10x4,0x125

DIN ISO 8694, Form CH, rund abgesetzt, gehärtet

					L <sup>+2</sup> / L2 <sup>-1/-2</sup>				
					100 / 50	125 / 50	160 / 75	200 / 75	250 / 100
D1 <sub>g6</sub>	D2 <sub>-0,2</sub>	D3 <sub>-0,1</sub>	K <sub>-0,05</sub>	D4	Preise pro Stück in EURO				
0,8	4,0	2,0	2,0	d3 + 0,03	2,66	2,81	2,90	8,23	
0,9					2,66	2,81	2,90	8,23	
1,0					2,66	2,81	2,90	8,23	
1,1					2,66	2,81	2,90	8,23	
1,2					2,66	2,81	2,90	8,23	
1,3					2,66	2,81	2,90	8,23	
1,4					2,66	2,81	2,90	8,23	
1,5	6,0	3,0	3,0		2,32	2,43	2,66	2,90	4,28
1,6					2,32	2,43	2,66	2,90	4,28
1,7					2,32	2,43	2,66	2,90	4,28
1,8					2,32	2,43	2,66	2,90	4,28
1,9					2,32	2,43	2,66	2,90	4,28
2,0					2,43	2,54	2,81	2,90	4,28
2,1					2,43	2,54	2,81	2,90	4,28
2,2				2,43	2,54	2,81	2,90	4,28	
2,3				2,43	2,54	2,81	2,90	4,28	
2,4				2,43	2,54	2,81	2,90	4,28	
2,5	2,32	2,43	2,66	2,81	4,05				

# Schneidstempel D-HSS

DIN ISO 9861



Alle Kanten gratfrei.

## Ausführung:

Schaft geschliffen, Senkkopf warm angestaucht/einsteingeschliffen.

## Werkstoff:

HSS = Hochgeschwindigkeitsschnellstahl

## Härte:

Schaft: Kern =  $64 \pm 2$

Kopf: HRC  $50 \pm 5$

## Artikel-Nummer:

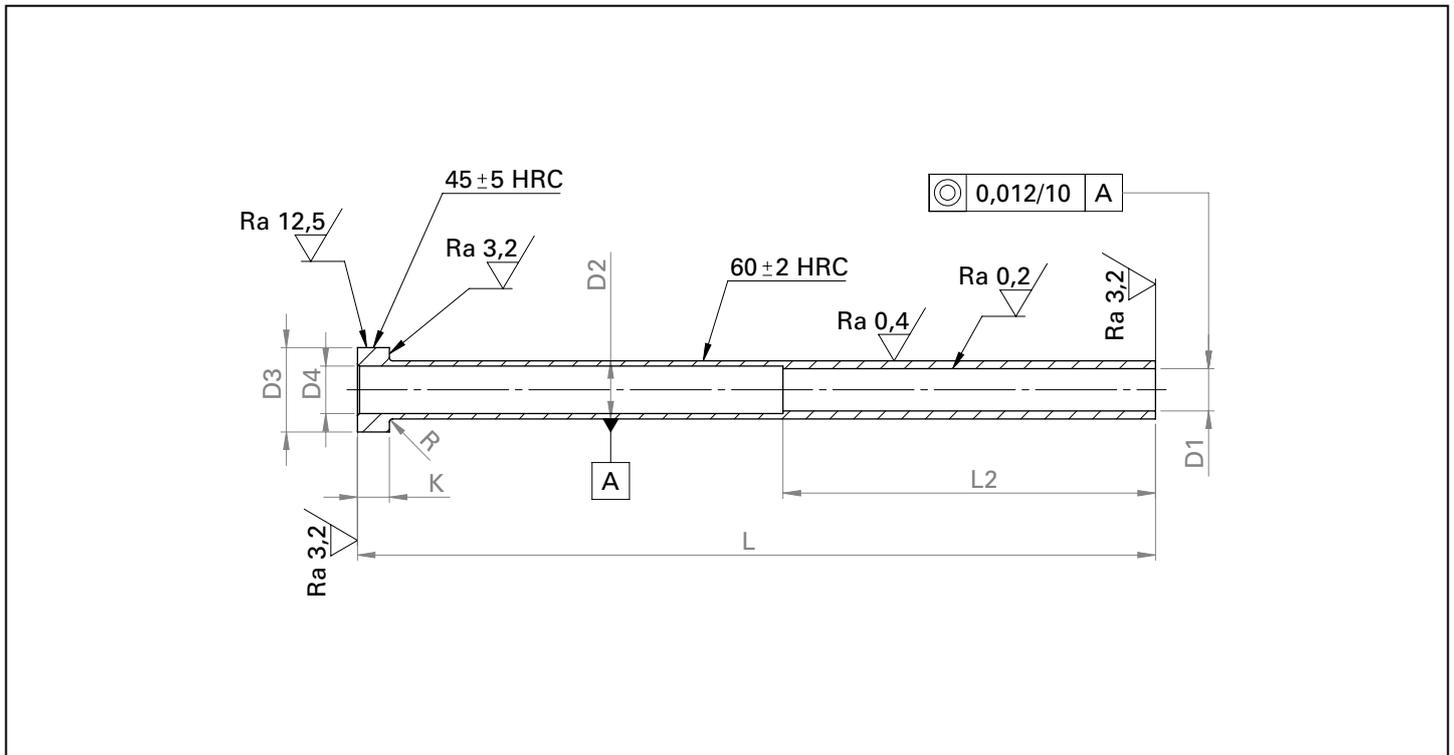
D-HSS 5x71

DIN ISO 9861

			L <sup>+0,5</sup>				
			71	80	100	130	160
D1 <sub>h6</sub>	D2	K <sup>+0,2</sup>	Preise pro Stück in EURO				
0,5	0,9	0,2	1,96	2,25	2,77		
0,6	1,1		1,96	2,25	2,77		
0,7	1,3		1,96	2,25	2,77		
0,8	1,4	0,4	1,96	2,25	2,77		
0,9	1,6		1,96	2,25	2,77		
1,0 / 1,1	1,8		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
1,2 / 1,3	2,0	0,5	1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
1,4 / 1,5	2,2		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
1,6 / 1,7	2,5		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
1,8 / 1,9	2,8		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
2,0	3,0		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
2,1 / 2,2	3,2		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
2,3 – 2,5	3,5		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
2,6 – 2,9	4,0		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
3	4,5		1,43	1,65	2,03	4,33	6,33
3,1 – 3,4			1,71	2,02	2,28	4,53	6,63
3,5 – 3,9			1,71	2,02	2,28	4,53	6,63
4,0 – 4,4	5,5		1,71	2,02	2,28	4,53	6,63
4,5 – 4,9	6,0		1,71	2,02	2,28	4,53	6,63
5,0			1,71	2,02	2,28	4,53	6,63
5,1 – 5,4			6,5	1,85	2,18	2,46	4,75
5,5 – 5,9	7,0	1,85	2,18	2,46	4,75	6,97	
6,0	8,0	1,85	2,18	2,46	4,75	6,97	
6,1 – 6,4		2,27	2,53	3,20	5,35	8,45	
6,5 – 7,0		9,0	2,27	2,53	3,20	5,35	8,45
7,1 – 7,4	10,0	2,55	2,73	3,55	5,35	8,45	
7,5 – 8,0		2,55	2,73	3,55	5,35	8,45	
8,1 – 8,4		2,86	3,05	3,98	6,83	9,38	
8,5 – 9,0	11,0	2,86	3,05	3,98	6,83	9,38	
9,1 – 9,4		3,30	3,67	4,42	6,83	9,38	
9,5 – 10,0		3,30	3,67	4,42	6,83	9,38	
10,1 – 10,4	12,0	4,07	4,46	5,43			
10,5		3,94	4,14	5,24	10,17	11,63	
10,6 – 10,9		4,07	4,46	5,43			
11	13,0	4,01	4,39	5,36	10,17	11,63	
11,1 – 11,4		4,59	5,24	6,27			
11,5		4,46	4,85	6,08	10,46	11,96	
11,6 – 11,9	14,0	4,59	5,24	6,27			
12		4,33	4,72	6,01	10,46	11,96	
12,1 – 12,4		5,24	5,75	7,37			
12,5	15,0	5,11	5,63	7,24	14,63	17,41	
12,6 – 12,9		5,24	5,75	7,37			
13,0		5,20	5,73	7,38	14,90	17,74	
13,1 – 13,4	16,0	5,20	5,73	7,38			
13,5 – 13,9		6,19	6,85	8,95			
14,0		6,19	6,85	8,95	15,16	18,23	
14,1 – 14,4	17,0	6,19	6,85	8,95	0,00	0,00	
14,5 – 14,9		7,18	7,77	10,33	0,00	0,00	
15,0		7,18	7,77	10,33	17,75	19,39	
15,1 – 15,4	18,0	7,18	7,77	10,33			
15,5 – 15,9		8,49	9,61	12,37			
16,0		8,49	9,61	12,37	18,07	19,67	
16,1 – 16,4	19,0	8,49	9,61	12,37			
16,5 – 16,9		9,68	10,40	13,10			
17,0		9,68	10,40	13,10	19,89	21,20	
17,1 – 17,4	20,0	9,68	10,40	13,10			
17,5 – 17,9		11,00	11,98	15,01			
18,0		11,00	11,98	15,01	20,17	22,52	
18,1 – 18,4	21,0	11,00	11,98	15,01	0,00	0,00	
18,5 – 18,9		12,57	13,69	15,54	0,00	0,00	
19,0		12,57	13,69	15,54	21,95	24,10	
19,1 – 19,4	22,0	12,57	13,69	15,54			
19,5 – 19,9		13,30	14,42	18,30			
20		13,30	14,42	18,30	23,27	26,86	

## Hülsen (gehärtet)

DIN ISO 8405, gehärtet



Alle Kanten gratfrei.

### Ausführung:

Schaft geschliffen, Zylinderkopf warm angestaucht.

### Werkstoff:

WS (1) = Legierter Kaltarbeitsstahl

### Härte:

Schaft: Kern =  $HRC\ 60 \pm 2$

Kopf:  $HRC\ 45 \pm 5$

### Artikel-Nummer:

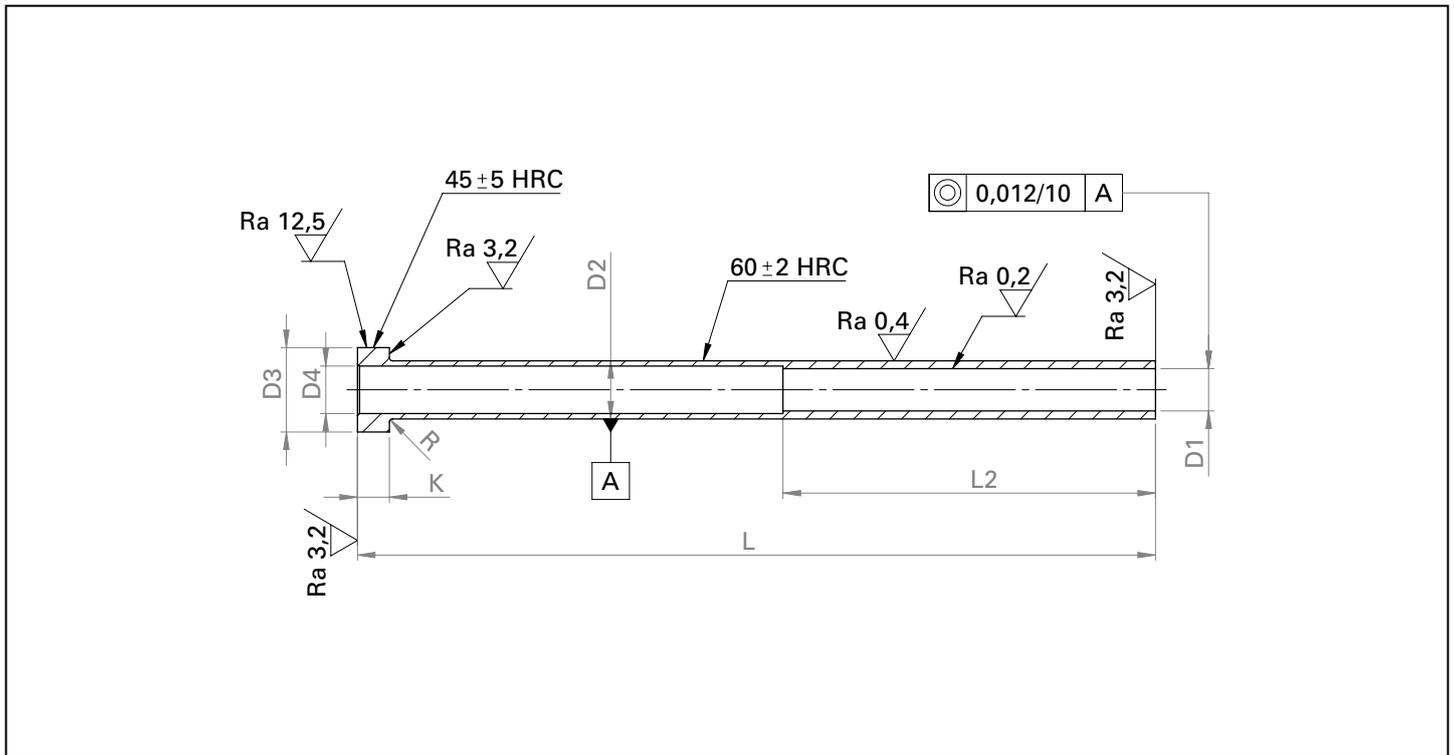
HG 1,5x3,0x100

DIN ISO 8405, gehärtet

						L <sup>+1,0</sup>																				
						60	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350								
D1 <sub>H5</sub>	D2 <sub>g6</sub>	D3 <sub>-0,2</sub>	D4 <sup>+0,4</sup>	K <sub>-0,05</sub>	L2 <sup>+1</sup>	Preis pro Stück in EURO																				
0,8	2,0	4,0	0,8	2,0	25,0	53,20	56,00																			
1,0	2,5	5,0	1,0			49,00	51,80																			
1,2			1,2			44,80	47,60	50,40																		
1,3			1,3			42,00	43,40	47,60																		
1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	35,0	30,80	32,20	33,60	36,40	37,80	42,00															
1,6			1,6			28,00	29,40	30,80	33,60	36,40	40,60															
1,8			1,8			28,00	25,20	28,00	30,80	33,60	37,80															
1,5	4,0	6,0	1,5			28,00	29,40	30,80	33,60	36,40	40,60															
2,0			2,0	19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	57,40																
2,2			2,2	19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	54,60	57,40	63,00														
2,0	5,0	8,0	2,0	5,0	45,0	19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	54,60	57,40	63,00												
2,5			2,5			19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	54,60	57,40	63,00	74,20	78,40										
2,7			2,7			19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	54,60	57,40	63,00	74,20	78,40										
3,0			3,0			19,60	21,00	22,40	26,60	35,00	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
3,2	6,0	10,0	3,2	5,0	45,0	19,60	21,00	22,40	26,60	35,00	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
3,5			3,5			19,60	21,00	22,40	26,60	35,00	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
2,0			2,0			19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	54,60														
3,0			3,0			19,60	21,00	22,40	28,00	36,40	46,20	54,60	57,40	63,00	74,20	78,40										
3,5	7,0	12,0	3,5	5,0	45,0	19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
3,7			3,7			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
4,0			4,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
4,5			4,5			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
4,5	8,0	14,0	4,5	5,0	45,0	19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
5,0			5,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
4,0			4,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20										
4,2			4,2			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
4,5	10,0	16,0	4,5	7,0	45,0	19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
5,0			5,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
5,2			5,2			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
5,5			5,5			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
4,0	12,0	20,0	4,0	7,0	45,0	19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
5,0			5,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00									
6,0			6,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00	91,00								
6,2			6,2			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00	91,00								
6,5	14,0	22,0	6,5	7,0	45,0	19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00	91,00								
7,0			7,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00	91,00								
8,0			8,0			19,60	21,00	22,40	26,60	32,20	40,60	46,20	49,00	53,20	70,00	74,20	84,00	91,00								
9,0			9,0			21,00	22,40	23,80	28,00	33,60	42,00	47,60	50,40	54,60	71,40	75,60	86,80									
9,0	16,0	26,0	9,0	8,0	45,0		22,40	23,80	28,00	33,60	42,00	47,60	50,40	54,60	71,40	75,60	86,80									
10,0			10,0				22,40	23,80	28,00	33,60	42,00	47,60	50,40	54,60	71,40	75,60	86,80									
10,2			10,2				22,40	23,80	28,00	33,60	42,00	47,60	50,40	54,60	71,40	75,60	86,80									
10,5			10,5				22,40	23,80	28,00	33,60	42,00	47,60	50,40	54,60	71,40	75,60	86,80									
11,0	20,0	30,0	11,0	8,0	45,0		22,40	23,80	28,00	33,60	42,00	47,60	50,40	54,60	71,40	75,60	86,80									
10,0			10,0				25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	50,40	53,20	57,40	74,20	78,40	92,40									
12,0			12,0				25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	50,40	53,20	57,40	74,20	78,40	92,40									
12,5			12,5				25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	50,40	53,20	57,40	74,20	78,40	92,40									
14,0	25,0	35,0	14,0	8,0	45,0		37,80	39,20	42,00	44,80	49,00	56,00	60,20	67,20	79,80	88,20	112,00									
16,0			16,0				37,80	39,20	42,00	44,80	49,00	56,00	60,20	67,20	79,80	88,20	112,00									

## Hülsen (nitriert)

DIN ISO 8405, nitriert



Alle Kanten gratfrei.

### Ausführung:

Schaft und Führungsbohrung nitriert, feingeschliffen, Zylinderkopf warm gestaucht.

### Werkstoff:

WAS (5) = Warmarbeitsstahl nitriert

### Härte:

Schaft: Kern = HRC  $44 \pm 2$

Oberfläche  $>950HV\ 0,3$

Kopf: HRC  $45 \pm 5$

### Artikel-Nummer:

HN 1,5x3,0x100

DIN ISO 8405, nitriert

						L <sup>+1,0</sup>																					
						60	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350									
D1 <sub>H5</sub>	D2 <sub>g6</sub>	D3 <sub>-0,2</sub>	D4 <sup>+0,4</sup>	K <sub>-0,05</sub>	L2 <sup>+1</sup>	Preise pro Stück in EURO																					
0,8	2,0	4,0	0,8	2,0	25,0	57,40	60,20																				
1,0	2,5	5,0	1,0			53,20	56,00																				
1,2			1,2			49,00	51,80	54,60																			
1,3			1,3			46,20	47,60	51,80																			
1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	35,0	35,00	36,40	37,80	40,60	42,00	46,20																
1,6			1,6			32,20	33,60	35,00	37,80	40,60	44,80																
1,8			1,8			32,20	29,40	32,20	35,00	37,80	42,00																
1,5	4,0	6,0	1,5			32,20	33,60	35,00	37,80	40,60	44,80																
2,0			2,0	23,80	25,20	26,60	32,20	40,60	50,40	63,00																	
2,2			2,2	23,80	25,20	26,60	32,20	40,60	50,40	60,20	63,00	68,60															
2,0	5,0	8,0	2,0	5,0	45,0	23,80	25,20	26,60	32,20	40,60	50,40	60,20	63,00	68,60													
2,5			2,5			23,80	25,20	26,60	32,20	40,60	50,40	60,20	63,00	68,60	79,80	84,00											
2,7			2,7			23,80	25,20	26,60	32,20	40,60	50,40	60,20	63,00	68,60	79,80	84,00											
3,0			3,0			23,80	25,20	26,60	30,80	39,20	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
3,2	6,0	10,0	3,2	5,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	39,20	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
3,5			3,5			23,80	25,20	26,60	30,80	39,20	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
2,0			2,0			23,80	25,20	26,60	30,80	40,60	50,40	60,20															
3,0			3,0			23,80	25,20	26,60	32,20	40,60	50,40	60,20	63,00	68,60	81,20	84,00											
3,5	7,0	12,0	3,5	5,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
3,7			3,7			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
4,0			4,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
4,5	8,0	14,0	4,5			5,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80									
4,5			4,5	23,80	25,20			26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
5,0			5,0	23,80	25,20			26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
4,0			4,0	23,80	25,20			26,60	30,80	36,40	44,80	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80											
4,2	10,0	16,0	4,2	7,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
4,5			4,5			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
5,0			5,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
5,2			5,2			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
5,5	11,0	18,0	5,5	7,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
4,0			4,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
5,0			5,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60										
6,0			6,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60	98,00									
6,2	12,0	20,0	6,2	7,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	89,60	98,00									
6,5			6,5			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	91,00	98,00									
7,0			7,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	91,00	98,00									
8,0			8,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	79,80	91,00	98,00									
6,0	12,0	20,0	6,0	7,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	81,20	91,00	98,00									
7,0			7,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	81,20	91,00	98,00									
8,0			8,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	81,20	91,00	98,00									
8,2			8,2			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	81,20	91,00	98,00									
8,5	14,0	22,0	8,5	7,0	45,0	23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	81,20	91,00	98,00									
9,0			9,0			23,80	25,20	26,60	30,80	36,40	46,20	51,80	54,60	58,80	75,60	81,20	91,00	98,00									
9,0			9,0			29,40	30,80	35,00	40,60	49,00	54,60	57,40	61,60	78,40	82,60	93,80											
10,0			10,0			29,40	30,80	35,00	40,60	49,00	54,60	57,40	61,60	78,40	82,60	93,80											
10,2	16,0	26,0	10,2	8,0	45,0	29,40	30,80	35,00	40,60	49,00	54,60	57,40	61,60	78,40	82,60	93,80											
10,5			10,5			29,40	30,80	35,00	40,60	49,00	54,60	57,40	61,60	78,40	82,60	93,80											
11,0			11,0			29,40	30,80	35,00	40,60	49,00	54,60	57,40	61,60	78,40	82,60	93,80											
10,0			10,0			32,20	33,60	37,80	43,40	51,80	57,40	60,20	64,40	81,20	85,40	96,60											
12,0	20,0	26,0	12,0	8,0	45,0	32,20	33,60	37,80	43,40	57,40	57,40	60,20	64,40	81,20	85,40	96,60											
12,5			12,5			32,20	33,60	37,80	43,40	57,40	57,40	60,20	64,40	81,20	85,40	96,60											
14,0			14,0			44,80	46,20	49,00	51,80	63,00	63,00	67,20	74,20	86,80	95,20	119,00											
16,0	20,0	26,0	16,0	8,0	45,0	44,80	46,20	49,00	51,80	63,00	63,00	67,20	74,20	86,80	95,20	119,00											

Mit Erscheinen dieser Preisliste werden alle früheren Versionen ungültig. Die genannten Preise sind unverbindlich, zzgl. gesetzlicher MwSt. in Euro. Preisänderungen ohne vorhergehende Ankündigung vorbehalten. Druckfehler und Irrtum vorbehalten.



ENGTECH GmbH  
Einsteinstraße 5  
D-89179 Beimerstetten  
Fon: +49 (0) 7348-967 79 40  
Fax: +49 (0) 7348-967 79 41  
info@engtech-gmbh.de  
www.engtech-gmbh.de