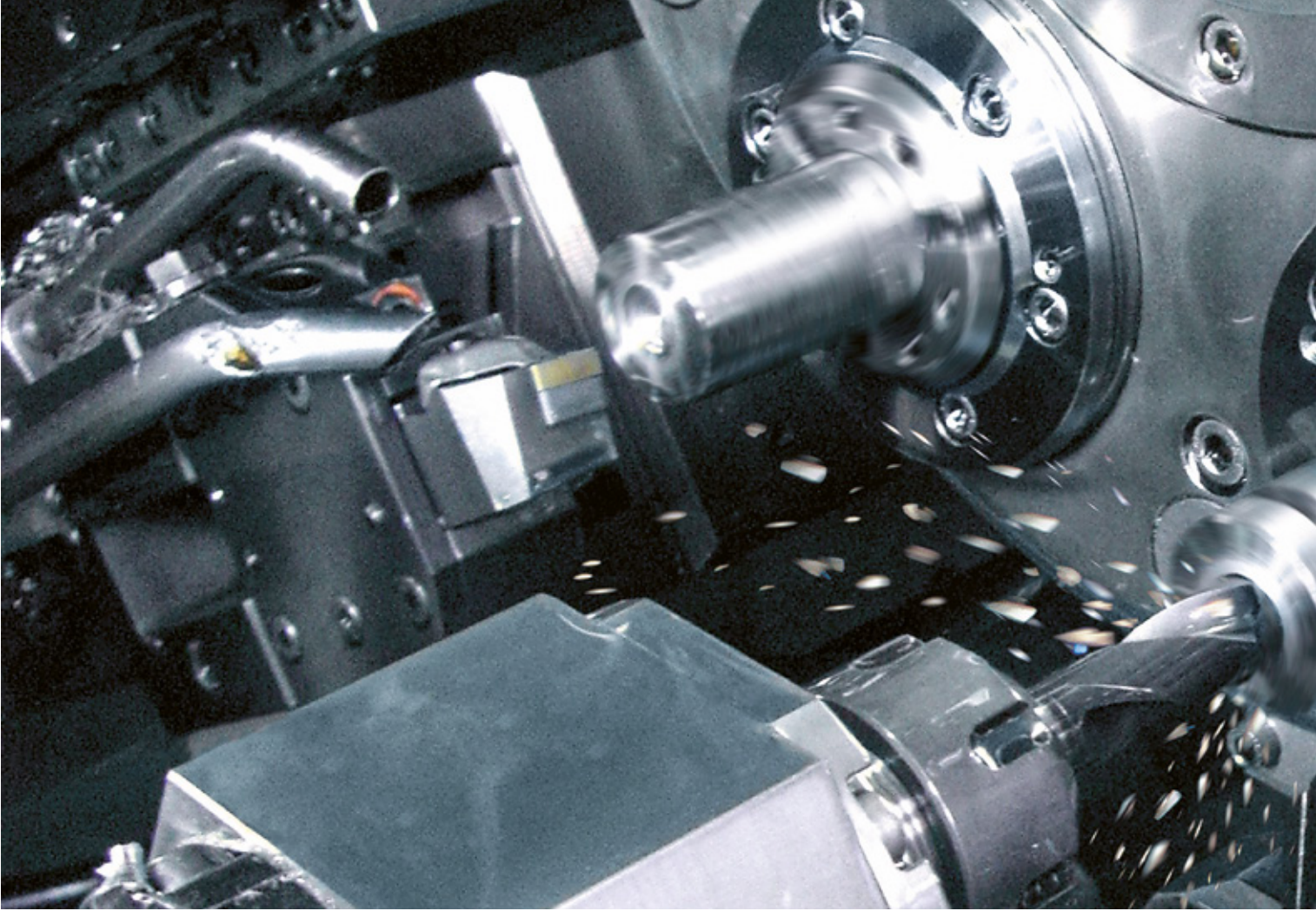


Steeltec

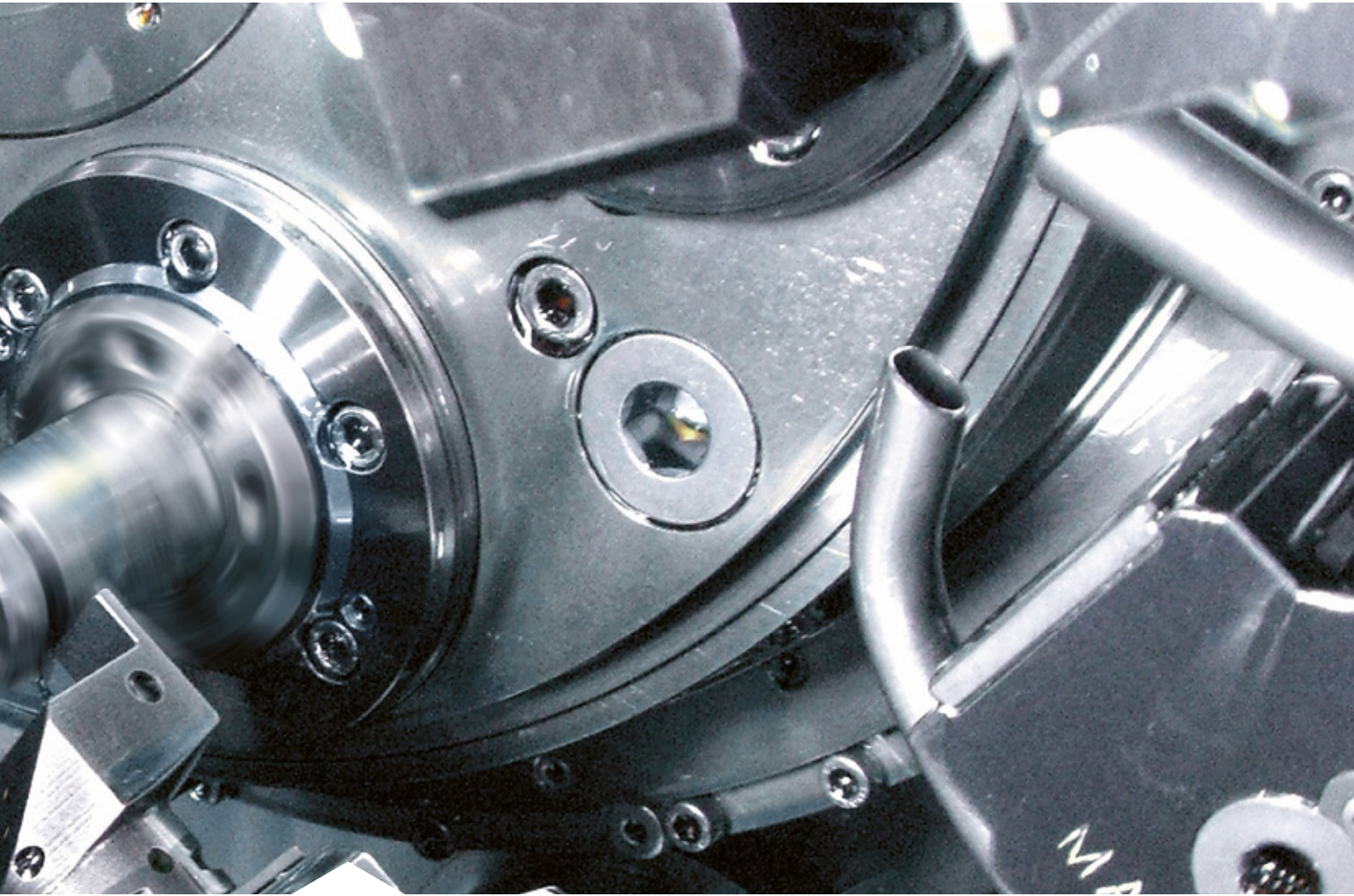
ETG[®] 88/100





Stahl für mehr Wettbewerbskraft

Seit Jahrhunderten gehört Stahl zu den wichtigsten Werkstoffen überhaupt. Wir stellen ihn in der Qualität und Beschaffenheit her, die es unseren Kunden möglich macht, im immer härter werdenden Konkurrenzkampf erfolgreich zu sein. Stahl von Steeltec wird dort eingesetzt, wo Präzisionsteile höchste Anforderungen erfüllen müssen; millionenfach, sicher und verlässlich über Jahre hinweg. Teile, die gleichzeitig rationell und zu tiefsten Kosten produziert werden müssen. Die Anforderungen an den Stahl verändern sich. Was bleibt, ist die Leidenschaft, sie immer besser zu erfüllen: gestern, heute und in Zukunft.



ETG® und Standardstähle: Die mechanischen Eigenschaften im Vergleich

Mit ETG® Stählen kann eine Reihe von Standardstählen ersetzt werden. Dies vermindert Logistikaufwendungen und reduziert das Verwechslungsrisiko und die Komplexitätskosten. Gleichzeitig können einzelne Teile kleiner dimensioniert werden: Sie werden leichter und günstiger.

ETG® erschliesst neue Möglichkeiten der Teileherstellung.

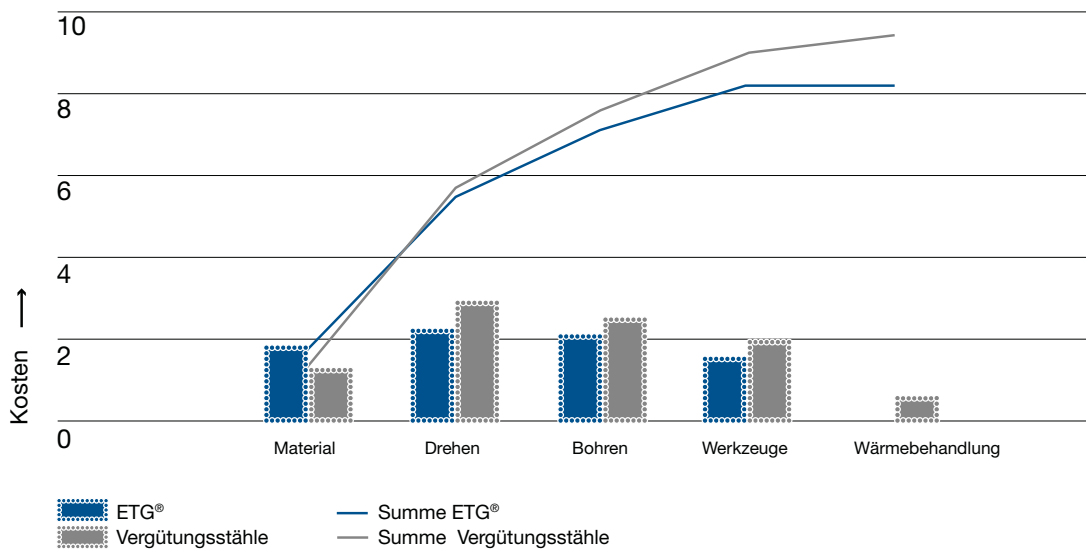
- » mehr Sicherheit
- » höhere Qualität
- » tiefere Kosten

Mit dem Einsatz von ETG® können Produktionsprozesse optimiert werden

- » kürzere Prozessdurchläufe
- » Weglassen einzelner Operationen
- » Gewichtseinsparungen

= Markante Kosteneinsparungen über die gesamte Prozesskette

TEILEKOSTENVERGLEICH



ETG®: Hochfeste Spezialstähle für neue Herausforderungen

Stärkere Konkurrenten, sinkende Preise, kürzere Termine und höhere Anforderungen bezüglich Qualität und Sicherheit der herzustellenden Teile: Dies sind die Herausforderungen des Marktes. Wer sie erfüllen und mit ihnen Geld verdienen will, setzt neue Stahlsorten ein. Stähle, durch die die Herstellungsprozesse und -verfahren neu gestaltet werden können. Diese werden dadurch sicherer und kostengünstiger.

Die Mehrkosten für den Einsatz eines qualitativ hochwertigeren Werkstoffes werden über die Einsparungen im Herstellungsprozess mehr als wettgemacht.

Es sind Stahlsorten, die

- » sich schon im Lieferzustand durch eine hohe Festigkeit auszeichnen,
- » über eine hohe Dauer- und Verschleissfestigkeit verfügen,
- » hervorragende Zerspanungseigenschaften haben und sich bei der Zerspannung durch kurzbrechende Späne auszeichnen,
- » hohe Gleichmässigkeit über Chargen hinweg aufweisen,
- » geringe Eigenspannungen haben und auch bei asymmetrischer Bearbeitung formstabil bleiben,
- » über den ganzen Querschnitt und Abmessungsbereich gleichmässige mechanische Eigenschaften garantieren.

ETG® Stähle eröffnen ungeahnte Möglichkeiten in der Gestaltung der Herstellungsprozesse:

Zusatzoperationen wie Vergüten, Richten, Schleifen und Entgraten fallen weg, kürzere Bearbeitungszeiten durch höhere Zerspanungsleistungen, längere Standzeiten der Werkzeuge, geringere Maschinenstillstandszeiten, Mehrmaschinenbedienung und die Möglichkeit, Geisterschichten zu fahren.

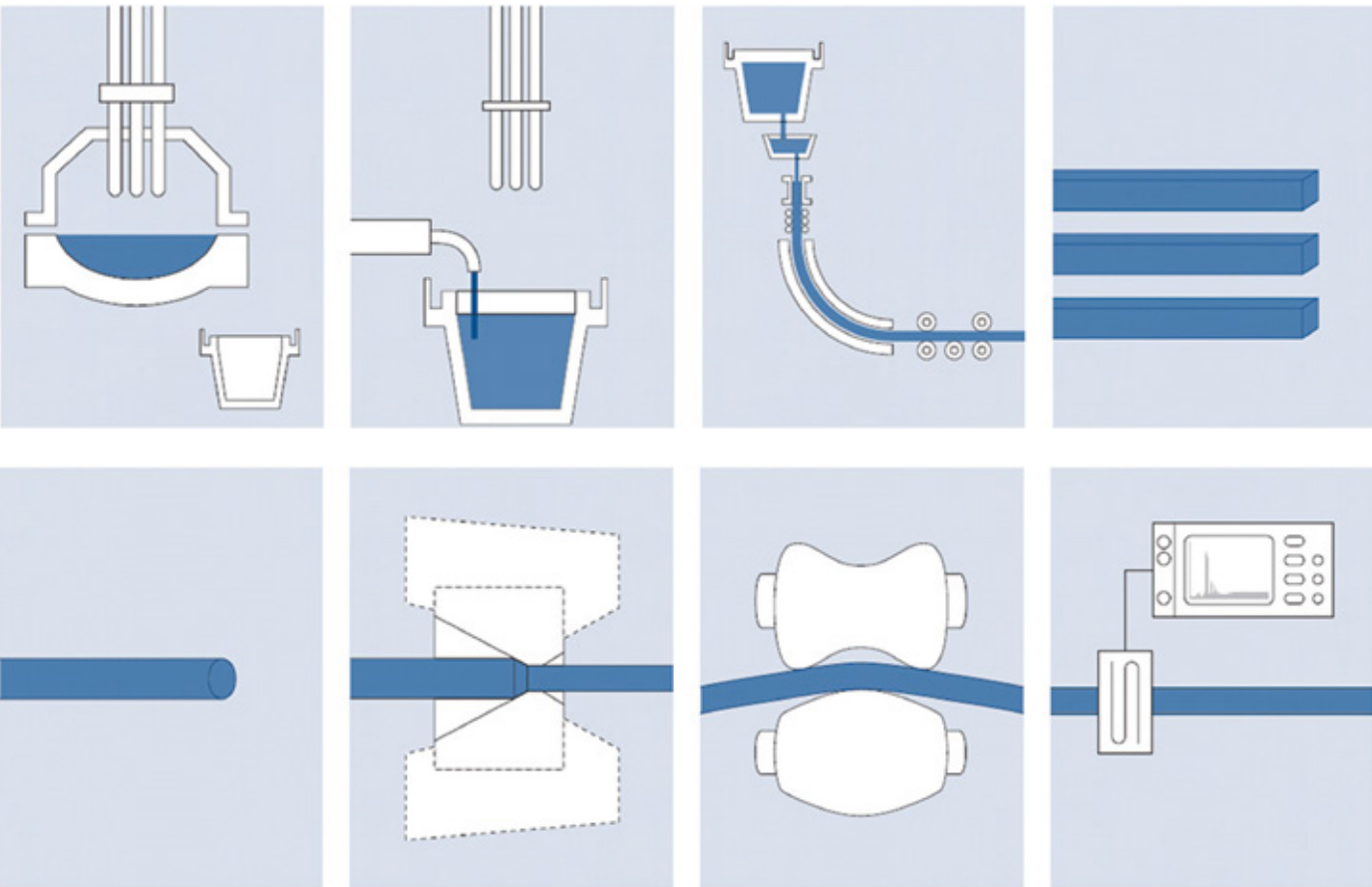


Wer anspruchsvolle Teile herstellt, stärkt seine Wettbewerbskraft durch den Einsatz von Spezialstählen. Dies vor allem aus folgenden Gründen:

- » Gewichtseinsparungen durch kleinere Einbaugrößen
- » kürzere Durchlaufzeiten
- » weniger Ausschuss und bessere Qualität
- » hohe Prozessfähigkeit
- » motivierte Maschinenbediener
- » weniger Schnittstellen und weniger Administration
- » zufriedene Kunden

Kurz: Wer Standardstähle durch Hochfeste Spezialstähle ETG® ersetzt, spart Kosten, verbessert seine Qualität und gewinnt Sicherheit.

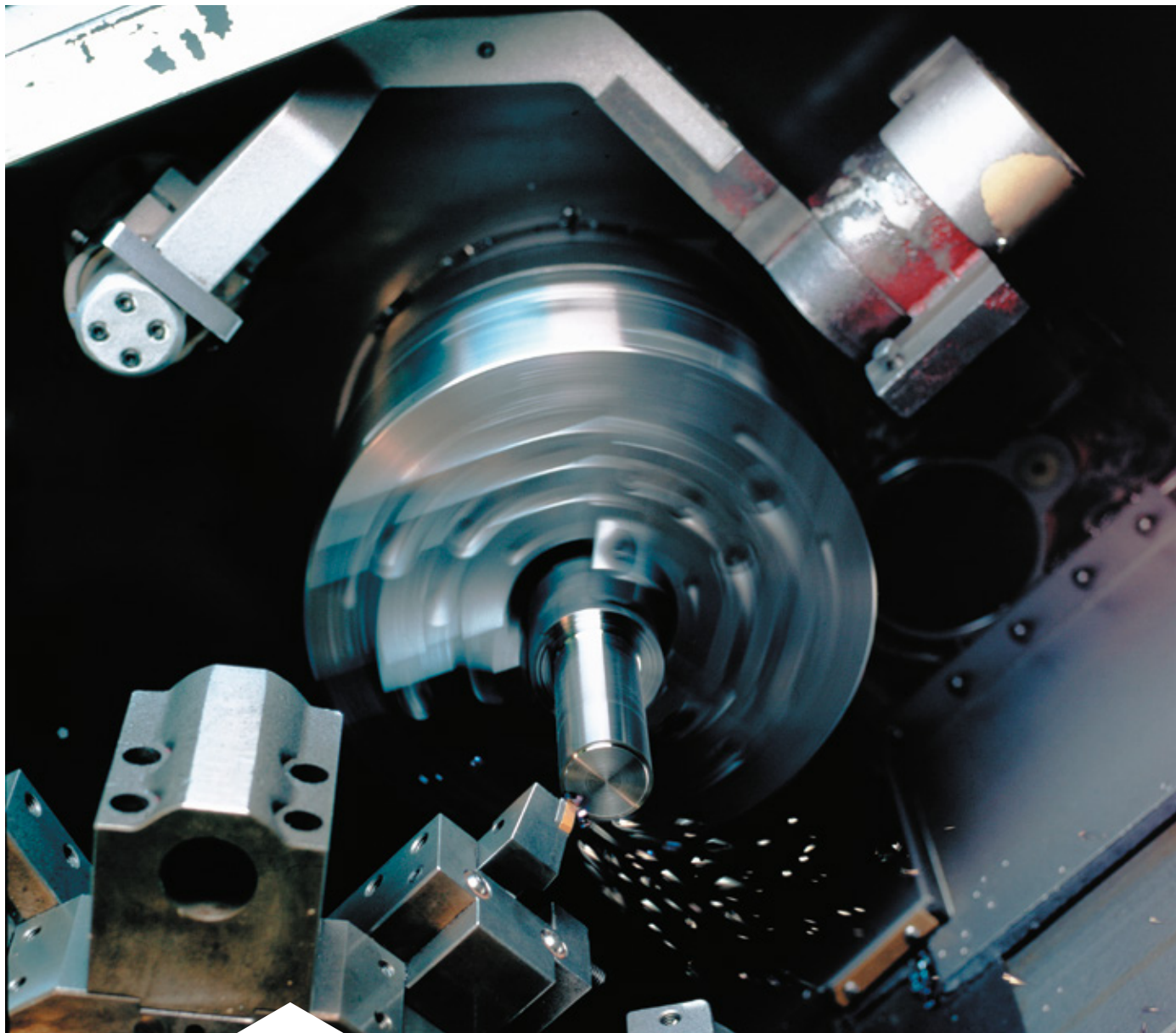
Die einzigartigen Eigenschaften der Hochfesten Spezialstähle ETG® 88 und ETG® 100 revolutionieren Prozessabläufe und Teileherstellung.



ETG® Stähle: Eine einzigartige Kombination von Eigenschaften

Die Eigenschaften der ETG® Stahlsorten sind das Resultat einer Kombination von Know-how und Produktionsmöglichkeiten. Dazu gehören:

- » modernste Anlagen, die es erlauben, unterschiedliche Herstellungsprozesse zu einem Fertigungssystem zu verknüpfen. Erschmelzung, Verformung und Konfektionsprozesse sind als Ganzes steuerbar.
- » ein effektives Wissensmanagement, durch das Daten, Erfahrungen und neue Erkenntnisse nutzbar gemacht werden können, wo sie gebraucht werden: beim Kunden, in den Vertriebsorganisationen, in der Produktion. Überall und jederzeit.
- » leistungsfähige Informatiklösungen, durch die Prozesse analysiert, verbessert und gesteuert werden können. Die kontrollierte Fertigung garantiert eine gleich bleibend hohe Qualität innerhalb enger Toleranzgrenzen.
- » der Einsatz modernster Prüfverfahren auf allen Stufen der Herstellung. Beispielsweise 100 % Oberflächenrissprüfung mit Oberflächengüteklasse GK3 gemäss EN 10277-1 bei allen ETG® Stählen.
- » engagierte, eigenverantwortlich denkende und handelnde Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
- » ein Netzwerk von externen Partnern. Im Verbund mit Kunden und Lieferanten, Universitäten und Forschungsinstituten setzt Steeltec alles daran, die bestehenden Grenzen immer wieder neu auszuweiten.



Sichere Produktionsprozesse durch kurzbrechende Späne

HERSTELLPROGRAMM

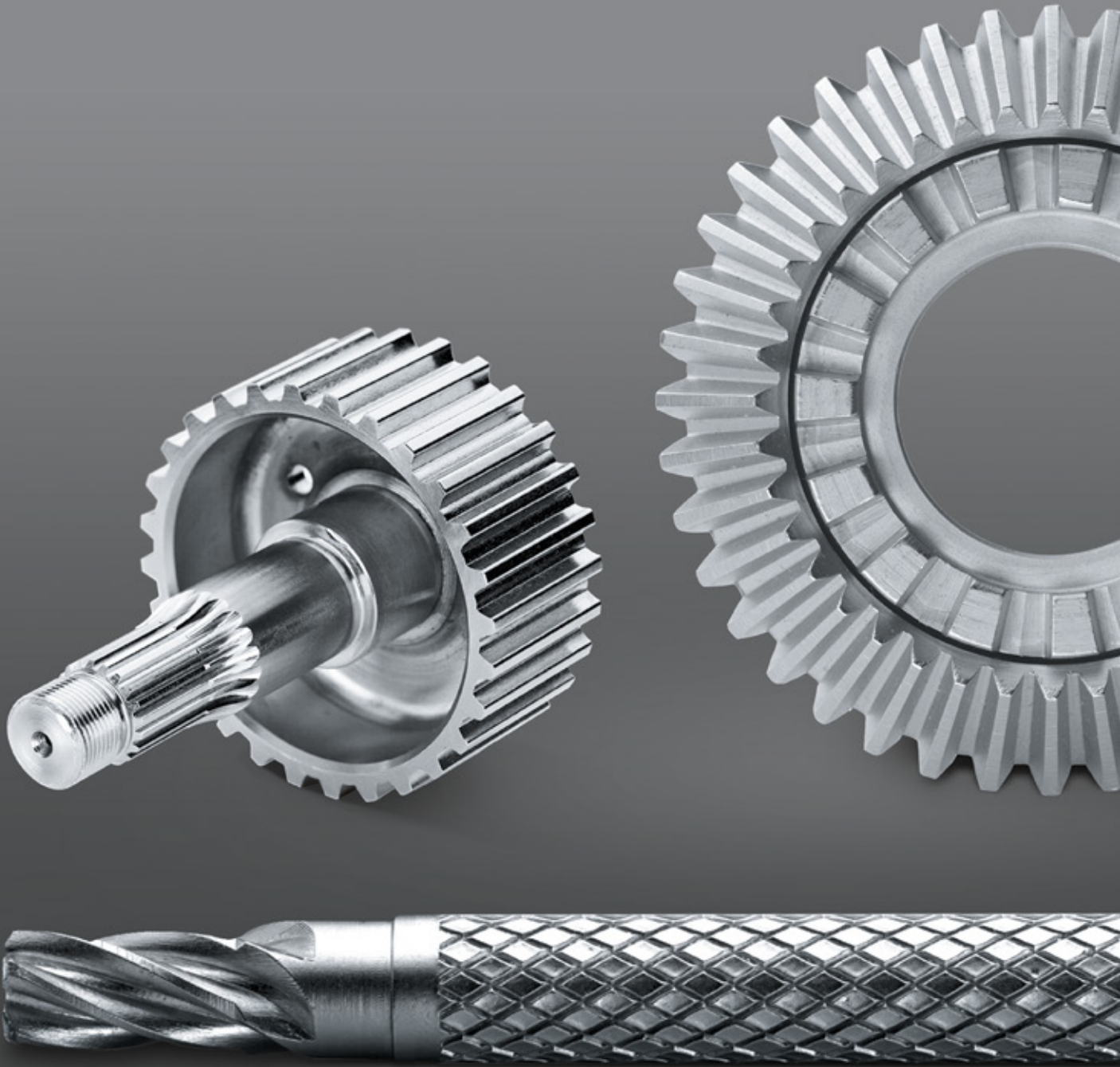
Stahlsorte	Ausführung	Dimensionsbereich in mm	Toleranz
ETG® 88	gezogen, rund	≥ 5,0 – ≤ 20,5	h9
		> 20,5 – ≤ 64,0	h11
		> 64,0 – ≤ 114,3	h12
ETG® 100	geschliffen, rund	≥ 5,0 – ≤ 100,0	≥ IT6
	gezogen, rund	≥ 6,0 – ≤ 64,0	h11
		> 64,0 – ≤ 70,8	h12
	geschliffen, rund	≥ 6,0 – ≤ 70,8	≥ IT6
ETG® 88	gezogen, 6-kt	SW 13 – 27	h11

» Stablängen: Standard 3 m, andere Längen auf Anfrage

» Kennfarben Stirnseite: ETG® 88 weiss, ETG® 100 gold

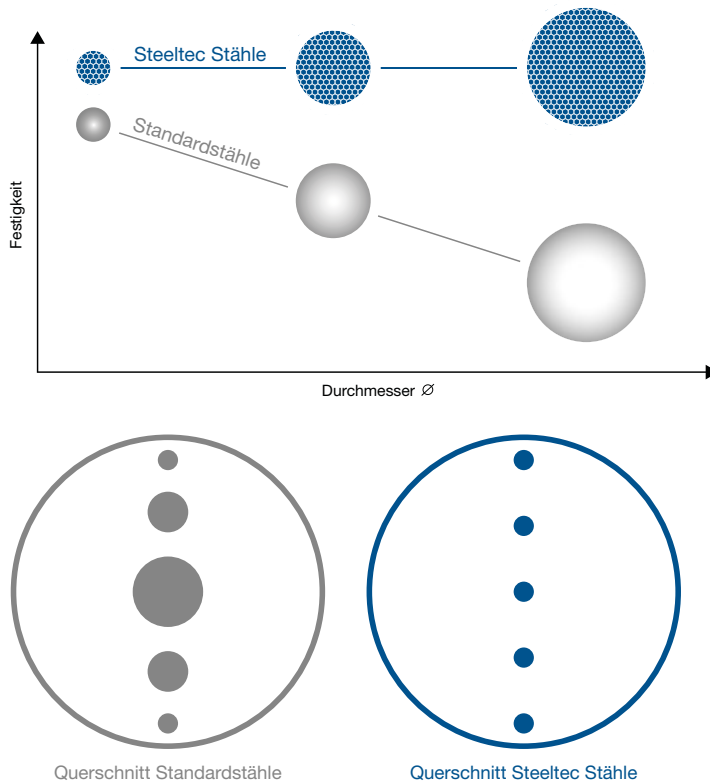
» Oberflächenbeschaffenheit und Oberflächengüteklasse 3 (6-kt GK2) gemäss EN 10277-1

Sonderausführungen mit speziellen Anforderungen (z. B. mechanische Eigenschaften) sind auf Anfrage möglich.



„Kompetenz, Erfahrung und Wissen in **Stahl**. Damit sind wir in der Lage, jedem unserer Kunden den Stahl zu liefern, der ihn weiterbringt. Weltweit. In jeder Menge. Immer. So sichern wir unseren Markterfolg – und den unserer Kunden. Es ist unser Ehrgeiz, stets die **stärkste Stahllösung** für unsere Kunden zu finden.“

GLEICHMÄSSIGE MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN ÜBER DEN GANZEN ABMESSUNGSBEREICH UND QUERSCHNITT



Über den ganzen Abmessungsbereich und Querschnitt gleichmässige mechanische Eigenschaften, dadurch optimierbare Dimensionen, d. h. kleinere Einbaugrößen und somit Gewichtseinsparung oder höhere Leistung bei gleichbleibender Dimension.

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG SCHMELZANALYSE IN MASSENPROZENT

Element	C	Si	Mn	P	S
min.	0,42	0,10	1,35	-	0,24
max.	0,48	0,30	1,65	0,04	0,33

Die Analyse entspricht SAE 1144 bzw. 44SMn28 (1.0762).

Abweichung Stückanalyse von der Schmelzanalyse gemäss EN 10087, Tabelle 2.

Materialeigenschaften und konstruktive Hinweise

Komplexe Teile und anspruchsvolle Herstellungsprozesse verlangen den richtigen Werkstoff. Je komplexer Teile werden und je ausgefeilter der Herstellungsprozess gestaltet wird, umso wichtiger ist es, den richtigen Werkstoff einzusetzen. Die Aufgabe der technischen Berater ist es, die Kunden bei der Auswahl der Werkstoffe zu unterstützen.

Generelle Hinweise für den Einsatz unserer ETG® Stähle:

- » Die Beanspruchung sollte, wie bei allen gezogenen Stählen, möglichst in Längsrichtung erfolgen. Bei Querbeanspruchung ist mit geringeren Dehnungs- und Festigkeitswerten zu rechnen. Wandstärken unter 1 mm liegen im kritischen Grenzbereich.
- » Wegen der Kerbempfindlichkeit sind scharfkantige Querschnittsübergänge zu vermeiden, besonders dann, wenn schlagartige Beanspruchungen auftreten können. Besondere Vorsicht ist beim Einsatz bei Minustemperaturen geboten.
- » Für Schrauben und Zahnräder sind die massgebenden Normen zu beachten.
- » ETG® eignet sich für Gewindebolzen mit Anzugmutter. Für Schrauben mit Kopfbeanspruchung ist der Stahl nur für ganz spezielle konstruktive Lösungen geeignet. ETG® entspricht nicht der Festigkeitsklasse 8.8 / 10.9 gemäss DIN EN ISO 898-1.

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN RICHTWERTE

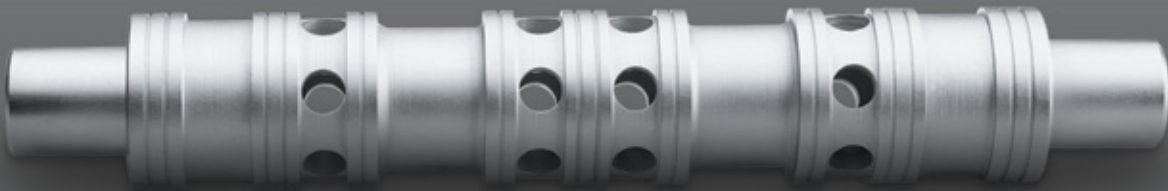
Statisch				ETG® 88	ETG® 100
Abmessungen		Ø	mm	5,0 – 114,3	6,0 – 70,8
Dehngrenze	gezogen	$R_{p0,2}$	N/mm ²	≥ 685	≥ 865
	geschliffen	$R_{p0,2}$	N/mm ²	≥ 685	≥ 800
Zugfestigkeit		R_m	N/mm ²	800 – 950	960 – 1100
Bruchdehnung		A_5	%	≥ 7	≥ 6
Einschnürung		Z	%	ca. 30	ca. 20
E-Modul			N/mm ²	ca. 200 000	ca. 200 000
Zugfestigkeit (quer)		R_m	N/mm ²	ca. 600	ca. 720
Härte					
HRC				ca. 28	ca. 32
HB 30				ca. 280	ca. 320
Scherfestigkeit (quer)		T_s	N/mm ²	ca. 510	ca. 590
Torsionsfestigkeit		T_t	N/mm ²	ca. 440	ca. 540
Kerbschlagarbeit		AV_{RT}	J	ca. 25	ca. 10
Dynamisch					
Zug-Druck-Wechselfestigkeit		σ_w	N/mm ²	ca. 350	ca. 370
Zugschwellfestigkeit		σ_{sch}	N/mm ²	ca. 250	ca. 270
Biegewechselfestigkeit		σ_{bw}	N/mm ²	ca. 390	ca. 420
Torsionswechselfestigkeit		T_{tw}	N/mm ²	ca. 195	ca. 225
Torsionsschwellfestigkeit		T_{sch}	N/mm ²	ca. 345	ca. 390

1 N/mm² = 1 MPa

DAUERFESTIGKEITSWERTE ZAHNRÄDER

Zahnfußsspannung für Schwellbelastung			ETG® 88	ETG® 100
im Lieferzustand	σ_{FLim}	N/mm ²	248	272
nitrocarburiiert	σ_{FLim}	N/mm ²	301	327
Zahnfußsspannung für Wechselbelastung			ETG® 88	ETG® 100
im Lieferzustand	σ_{WLim}	N/mm ²	174	190
nitrocarburiiert	σ_{WLim}	N/mm ²	211	229

Geradverzahnte Prüfzähler (m = 2 mm, z = 17)
 Verzahnungsqualität 7 nach DIN 3961...67
 Richtwerte nach DIN 3990 bzw. ISO 6336



Höherfeste Spezialstähle ETG® als Ersatz für Standardstähle

Dank der gewährleisteten Dehngrenze über den gesamten Dimensionsbereich, ist das Anwendungsgebiet von ETG® weit gespannt. Eine Reihe von Standardstählen lassen sich mit ETG® ersetzen. Massgebend ist der jeweilige Verwendungszweck. Durch optimierte Dimensionierung können markante Gewichts- und Kosteneinsparungen erzielt werden.

FESTIGKEITSWERTE VON STANDARDSTÄHLEN IM VERGLEICH ZU ETG®
GEWÄHRLEISTETE DEHNGRENZE $R_{p0,2}$ [N/mm²] NACH EN 10277 + STAHLSCHLÜSSEL *

Automaten-Vergütungsstähle

Werkstoff-Nr.	EN-Bez.	Ausführung	Abmessungsbereich mm				
			5 – 10	10 – 16	16 – 40	40 – 63	63 – 100
1.0726	35S20	+ C	480	400	360	340	300
1.0756	35SPb20	+ C + QT	-	-	380	320	320
		+ QT + C	490	490	455	400	385
1.0760	38SMn28	+ C	550	500	420	400	350
1.0761	38SMnPb28	+ C + QT	-	-	420	400	380
		+ QT + C	595	545	490	490	440
1.0762	44SMn28	+ C	600	530	460	430	390
1.0763	44SMnPb28	+ C + QT	-	-	420	410	400
		+ QT + C	595	545	490	490	490
1.0727	46S20	+ C	570	470	400	380	340
1.0757	46SPb20	+ C + QT	-	-	430	370	370
		+ QT + C	595	560	490	490	455
1.0728*	60S20	+ C	645	540	430	355	335
1.0758*	60SPb20	+ C + QT	570	570	490	450	450

Vergütungsstähle

Werkstoff-Nr.	EN-Bez.	Ausführung	Abmessungsbereich mm				
			5 – 10	10 – 16	16 – 40	40 – 63	63 – 100
1.0501/1.0502	C35/C35Pb	+ C	510	420	320	300	270
1.1181	C35E	+ C + QT	-	-	370	320	320
1.0503/1.1195	C45/C45Pb	+ C	565	500	410	360	310
1.1191	C45E	+ C + QT	-	-	430	370	370
1.0601/1.0602	C60/C60Pb	+ C	630	550	480	-	-
1.1221	C60E	+ C + QT	-	-	520	450	450
1.7213	25CrMoS4	+ C + QT	-	-	600	450	450
1.7213	25CrMoS4	+ QT + C	700	700	600	520	450
1.7227	42CrMoS4	+ C + QT	-	-	750	650	650
1.7227	42CrMoS4	+ QT + C	770	750	720	650	660
1.6582	34CrNiMo6	+ C + QT	-	-	900	800	800
1.6582	34CrNiMo6	+ QT + C	770	750	720	650	650

+ C kaltgezogen

+ C + QT kaltgezogen und vergütet

+ QT + C vergütet und kaltgezogen

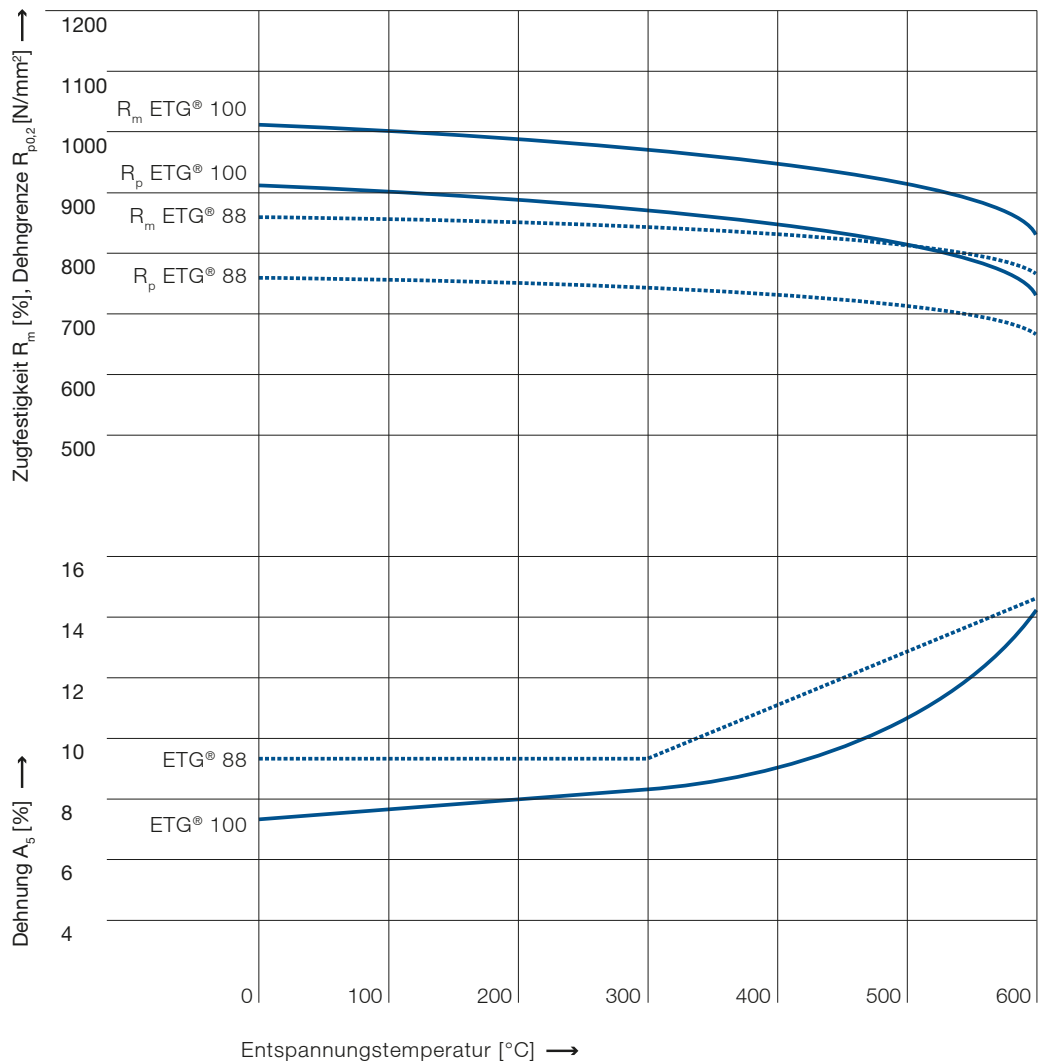
Hochfeste Spezialstähle

ETG® 88	gezogen	←—————→	685	—————→
ETG® 100	gezogen	←—————→	865	—————→

1 N/mm² = 1 MPa

FESTIGKEITSWERTE LÄNGS

in Abhängigkeit von der Entspannungstemperatur
Richtwerte, Entspannungszeit ca. 2 h



ETG® 100 hat im Gegensatz zu kaltgezogenem Standardstahl wenig innere Spannungen. Diese Spannungen können zu Verzug führen bei:
asymmetrischer Bearbeitung, langen, schlanken Teilen und dünnwandigen Teilen.
Für solche Werkstücke empfehlen wir, das Material zu entspannen. Die Entspannungstemperatur soll mindestens 300 °C betragen.

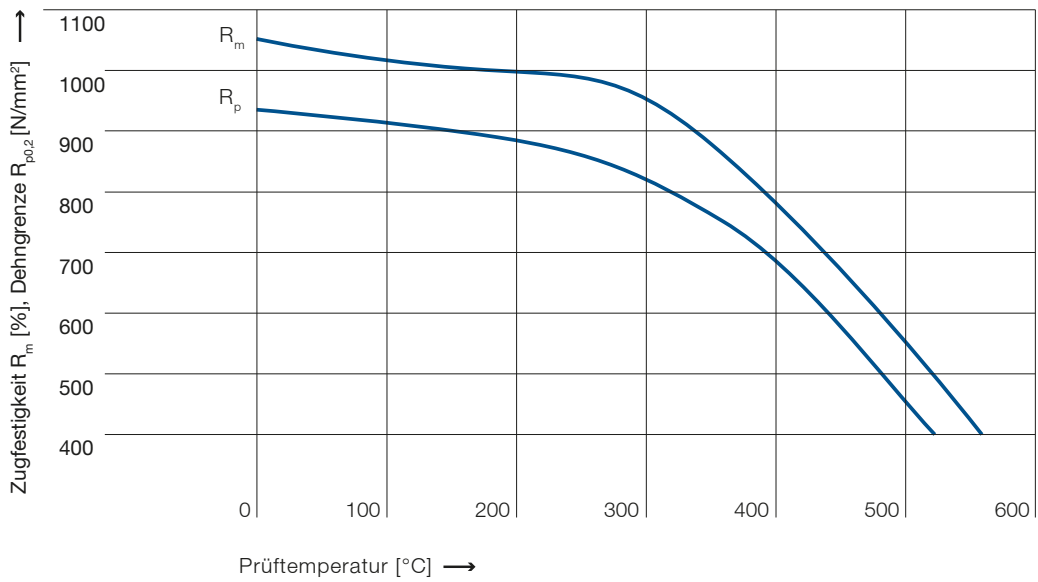
Beim ETG® 88 sind die inneren Spannungen so gering, dass meist auf ein Entspannen verzichtet werden kann.

ETG® 100 soll für genaue Gewindespindeln, z. B. Leitspindeln, nur in entspannter Ausführung verwendet werden (ca. 580 – 600 °C, mindestens 2 h).



WARMFESTIGKEIT LÄNGS ETG® 100

in Abhängigkeit von der Einsatztemperatur
Richtwerte



ORIENTIERUNGSWERTE FÜR UNTERSCHIEDLICHE ZERSPANUNGSPROZESSE ZERSPANUNGSRICHTWERTE v_c [m/min] UND f [mm/U]

Bearbeitungsprozess	v_c/f	Bearbeitung	ETG® 88	ETG® 100
Mehrspindeldrehen – CNC (HM beschichtet)	v_c	Schruppen	230 – 290	210 – 270
	f		0,20 – 0,60	0,20 – 0,60
	v_c	Schlichten	240 – 300	220 – 280
	f		0,20 – 0,60	0,20 – 0,60
	v_c	Stechen/Abstechen	160 – 240	140 – 220
	f		0,15 – 0,50	0,15 – 0,50
Mehrspindeldrehen – Kurven (Längsdrehen – HM beschichtet)	v_c	Schruppen	180 – 240	170 – 230
	f		0,05 – 0,20	0,05 – 0,20
	v_c	Schlichten	190 – 250	180 – 240
	f		0,05 – 0,20	0,05 – 0,20
	v_c	Stechen/Abstechen	120 – 180	110 – 170
	f		0,10 – 0,40	0,10 – 0,40
Drehen – CNC (HM beschichtet)	v_c	Schruppen	230 – 290	210 – 270
	f		0,20 – 0,60	0,20 – 0,60
	v_c	Schlichten	240 – 300	220 – 280
	f		0,20 – 0,60	0,20 – 0,60
	v_c	Stechen/Abstechen	160 – 240	140 – 220
	f		0,15 – 0,50	0,15 – 0,50
Langdrehen – CNC (HM beschichtet)	v_c	Schruppen	160 – 220	150 – 210
	f		0,05 – 0,35	0,05 – 0,30
	v_c	Schlichten	170 – 230	160 – 220
	f		0,05 – 0,25	0,05 – 0,20
	v_c	Stechen/Abstechen	80 – 140	60 – 120
	f		0,05 – 0,25	0,05 – 0,25
Bohren (Vollbohrer – HM beschichtet)	v_c		120 – 180	110 – 170
	f		0,10 – 0,30	0,10 – 0,30
Bohren (HSS beschichtet)	v_c		30 – 70	25 – 65
	f		0,05 – 0,20	0,05 – 0,20
Reiben (HM beschichtet)	v_c		25 – 40	25 – 40
	f		0,15 – 0,30	0,15 – 0,30
Gewinde (Innen-/Aussengewinde)				
Strehlen – HM beschichtet	v_c		70 – 150	60 – 140
Schneiden – HM beschichtet	v_c		12 – 20	12 – 20
Formen – HSS beschichtet	v_c		10 – 30	10 – 30

Werte in Abhängigkeit von Maschinenstatik, Schneidengeometrie, Kühlschmierstoff, Dimensionen und Bohrerdurchmesser

Verarbeitungshinweise

Die speziellen Herstellungsverfahren für ETG® Stähle ermöglichen eine einzigartige Kombination von hohen Festigkeitswerten und hervorragenden Zerspanungseigenschaften.

Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit von ETG® 88/100 entspricht den Vorgaben gemäss EN 10277-1. ETG® 88/100 Stähle werden standardmässig rissgeprüft. Wir gewährleisten bei Rundmaterial die Oberflächengüteklasse 3, bei Sechskantmaterial die Oberflächengüteklasse 2. Zu beachten ist, dass in der Standardausführung die Stangenenden bis 50mm ungeprüft sind.

Das Material ist überall um mindestens das Mass der zulässigen Fehlertiefe zu überarbeiten, wo allfällige Oberflächenfehler störend wirken könnten, z.B. Kerbwirkung beim Oberflächenhärten.

Spanlose Bearbeitung, Gewinderollen

Das Rollen von Gewinden ist an ETG® möglich. Dagegen sollen Schnecken, Trapezgewinde etc. nicht gerollt, sondern geschnitten werden.

Andere spanlose Bearbeitungen

Stanzen, Biegen, Stauchen, Schmieden etc. sind bei ETG® 88 und ETG® 100 nicht zu empfehlen.

Schweissen

ETG® 88/100 Stähle sind bedingt schweisssbar unter Verwendung austenitischer Elektroden, wobei mit einem deutlichen Abfall der Festigkeitswerte zu rechnen ist. Die Bruchfestigkeit der Schweissverbindung wird von ihrer Festigkeit bestimmt. Um Misserfolge zu vermeiden, empfehlen wir, vor dem definitiven Schweissen Versuche durchzuführen. Die besten Ergebnisse wurden mit dem Wolfram-Inert-Gas (WIG)-Schweissen erzielt.

- » Schweissverfahren: Wolfram-Inert-Gas
- » Schweisszusatzwerkstoff: X15CrNiMn 18-8 (1.4370)
- » Vorwärmung 300 °C
- » Zugfestigkeit der Schweissverbindung: 490 – 670 N/mm²

Für die Laserschweissung ist ETG® Stahl nicht geeignet.

Hartlöten

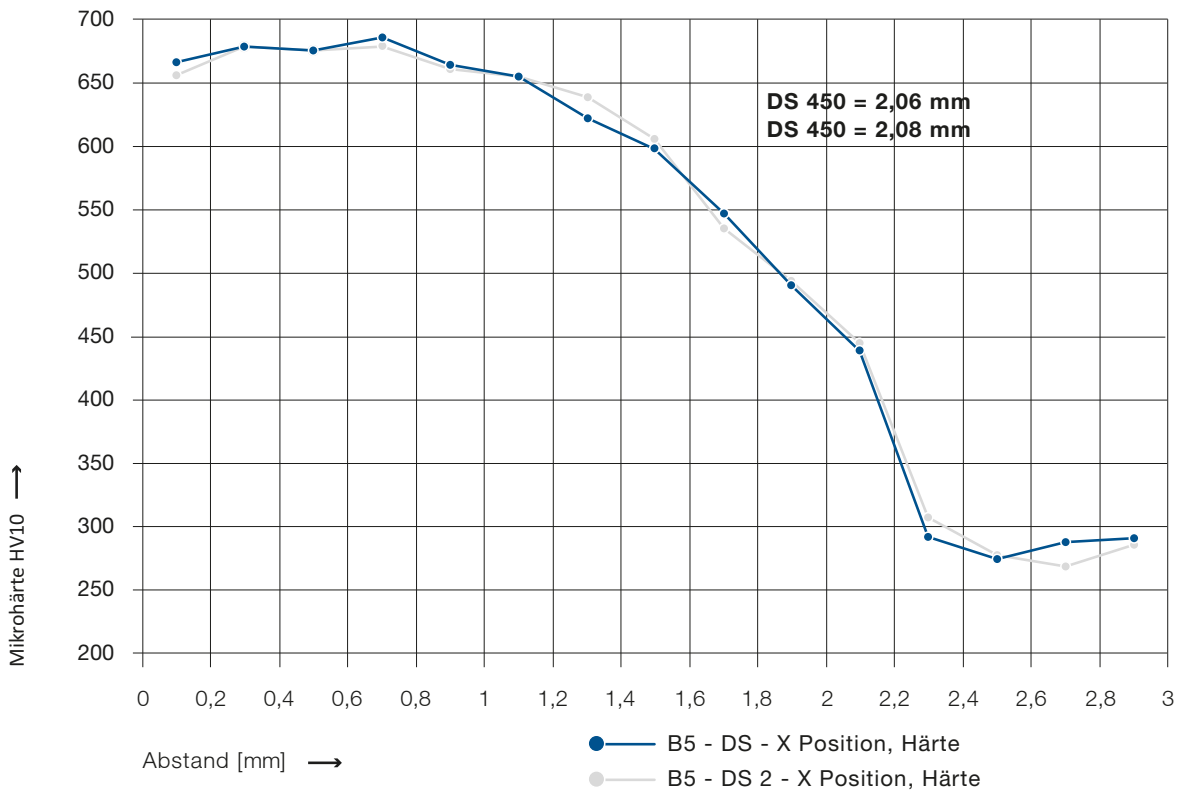
ETG® Stahl lässt sich auch hartlöten, wobei ein Festigkeitsverlust in Kauf genommen werden muss (langsam abkühlen lassen, da die Gefahr von Spannungsrissen besteht).

Oberflächenveredelung

Bei ETG® 88/100 Stählen können die meisten Veredelungsverfahren angewendet werden; sie lassen sich zum Beispiel feuerverzinken, promatisieren, verchromen, vernickeln, schwärzen (brünieren) etc. Die im Stahl vorhandenen Mangansulfide verlangen ein sorgfältiges Arbeiten speziell beim Beizen und Neutralisieren (weitere Angaben siehe DIN ISO 50969-1). Die Veredelungstemperaturen sollen 500 °C nicht übersteigen. Geschliffenes Material ist empfehlenswert. Die Veränderung der mechanischen Eigenschaften zeigt das Diagramm der Festigkeitswerte (Seite 14).

INDUKTIONSHÄRTEN (HF)

Härteverlauf nach DIN EN ISO 2639

**Hinweise für die thermische Behandlung von ETG® Stählen**

Die hohe Festigkeit der ETG® Stähle liegt im Bereich vergüteter Stähle; daher ist in den meisten Fällen eine zusätzliche Wärmebehandlung nicht notwendig. Falls eine erhöhte Verschleissfestigkeit bzw. Dauerfestigkeit verlangt wird, können eine Reihe von Oberflächenhärtungsverfahren zur Anwendung kommen. Die hohe Grundfestigkeit gewährleistet ein gutes Stützgefüge und stellt somit die ideale Voraussetzung für folgende thermische Behandlungsverfahren dar:

- » Induktionshärten (Hochfrequenz)
- » Nitrocarburieren
 - » Salzbad-Nitrocarburieren
 - » Gas-Nitrocarburieren
 - » Plasma-Nitrocarburieren

Induktionshärten (HF)

- » Behandlungstemperatur: 930 – 980 °C
- » Abschreckmittel: Polymer
- » Erreichbare Härte: 50 – 55 HRC

Die Einhärtetiefe sollte möglichst klein gehalten werden, normalerweise nicht über 1 mm. Bei komplizierteren Teilen ist ein vorheriges Entspannen bei 550 – 580 °C zu empfehlen. Bei Verwendung von Wasser als Abschreckmittel sind höhere Härtewerte erreichbar, wobei die Gefahr von Härterissen beachtet werden muss.



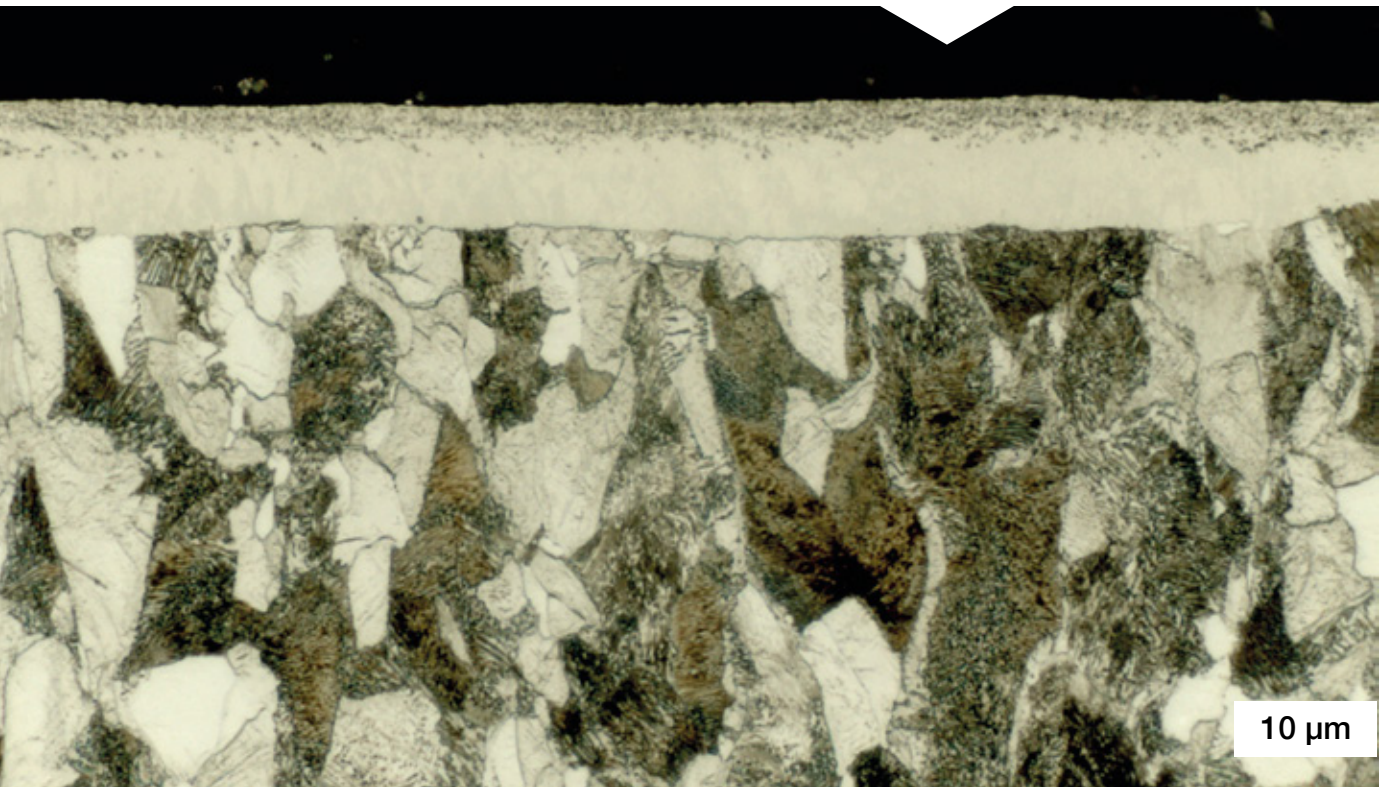


Bild: IWT Stiftung Institut für Werkstofftechnik

ETG® 100, 520 °C 10h, $K_N = 2$, Ätzung Nital

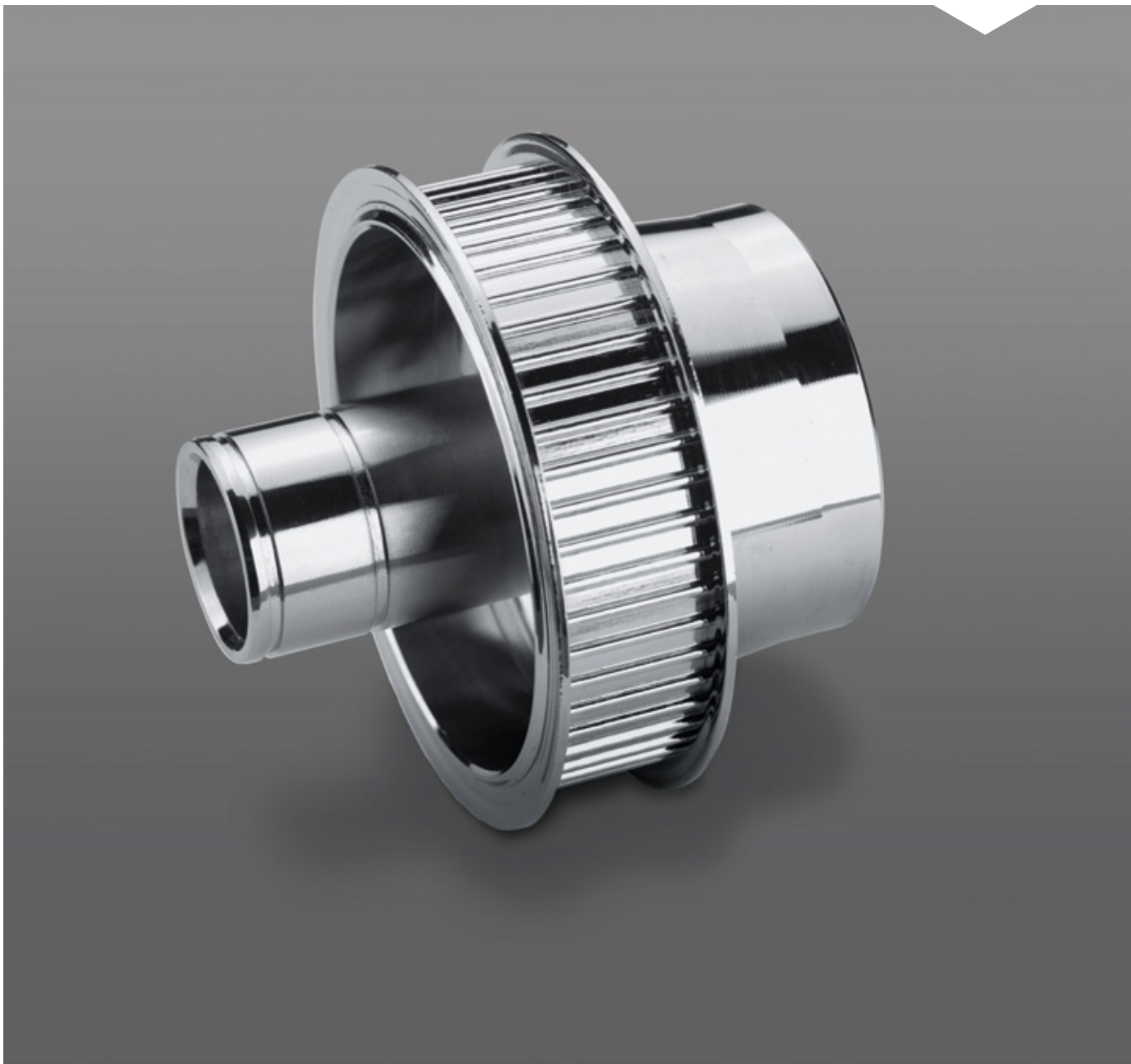
Je nach Nitrocarburierverfahren kann ein nachgehendes Anlassen bei 350 °C während min. 2h notwendig sein, um den eingebrachten Wasserstoff wieder auszutreiben.

Nitrocarburieren

Durch das Nitrocarburieren wird die Verschleissfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit verbessert. Gleichzeitig erhöht sich die Biegegeweichfestigkeit. ETG® 88/100 kann im Salzbad, im Plasma und im Gas nitrocarburiert werden. Exemplarisch wurde ETG® 100 bei 520 °C und 570 °C für jeweils 10h und 40h bzw. 0,5h und 4h in einem Schachtofen Gas-Nitrocarburiert. Dabei wurde jeweils eine Atmosphäre mit einer Nitrierkennzahl von $K_N = 2$ verwendet. Bei 570 °C wurde zusätzlich noch 2,5% CO₂ zugegeben.

Bei hohen Anforderungen an die Masshaltigkeit ist eine vorhergehende Wärmebehandlung bei 520 – 570 °C durchzuführen. Alternativ kann Plasmanitriert werden, da hier tiefere Temperaturen (ca. 480 – 510 °C) zum Einsatz kommen. Dadurch nimmt die Kernfestigkeit in geringerem Umfang ab.

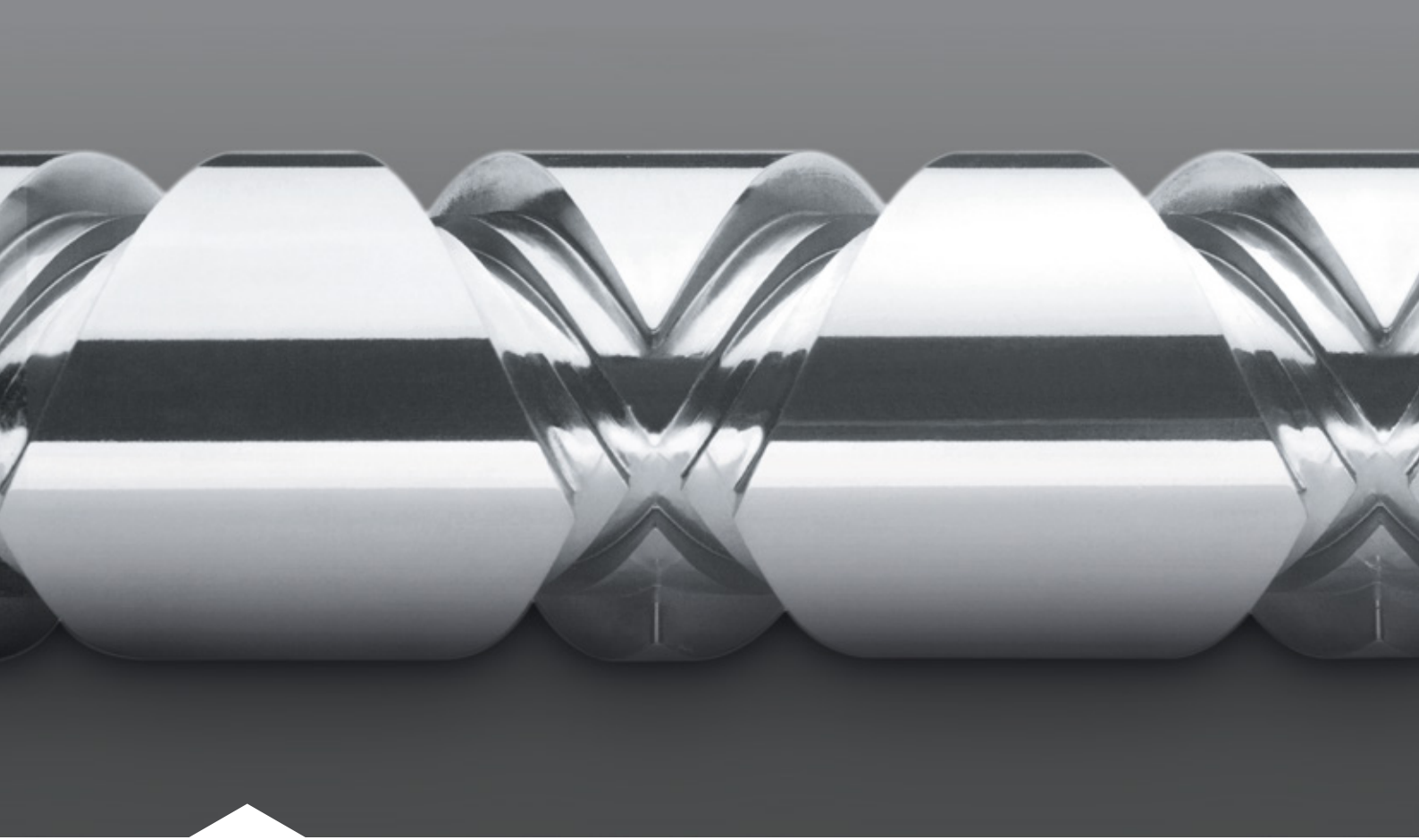
ETG® 100 zeigt eine kompakte Verbindungsschicht mit einer geringen Porenbildung. Die Kernhärte beträgt ca. 315 HV 0,5. Für ETG® 88 werden ähnliche Ergebnisse erzielt. Beim Nitrocarburieren von ETG® 100 ist mit einer Verringerung der Zugfestigkeit von 100 – 200 MPa zu rechnen. Die Verringerung der Zugfestigkeit bei ETG® 88 beträgt ca. 100 MPa.

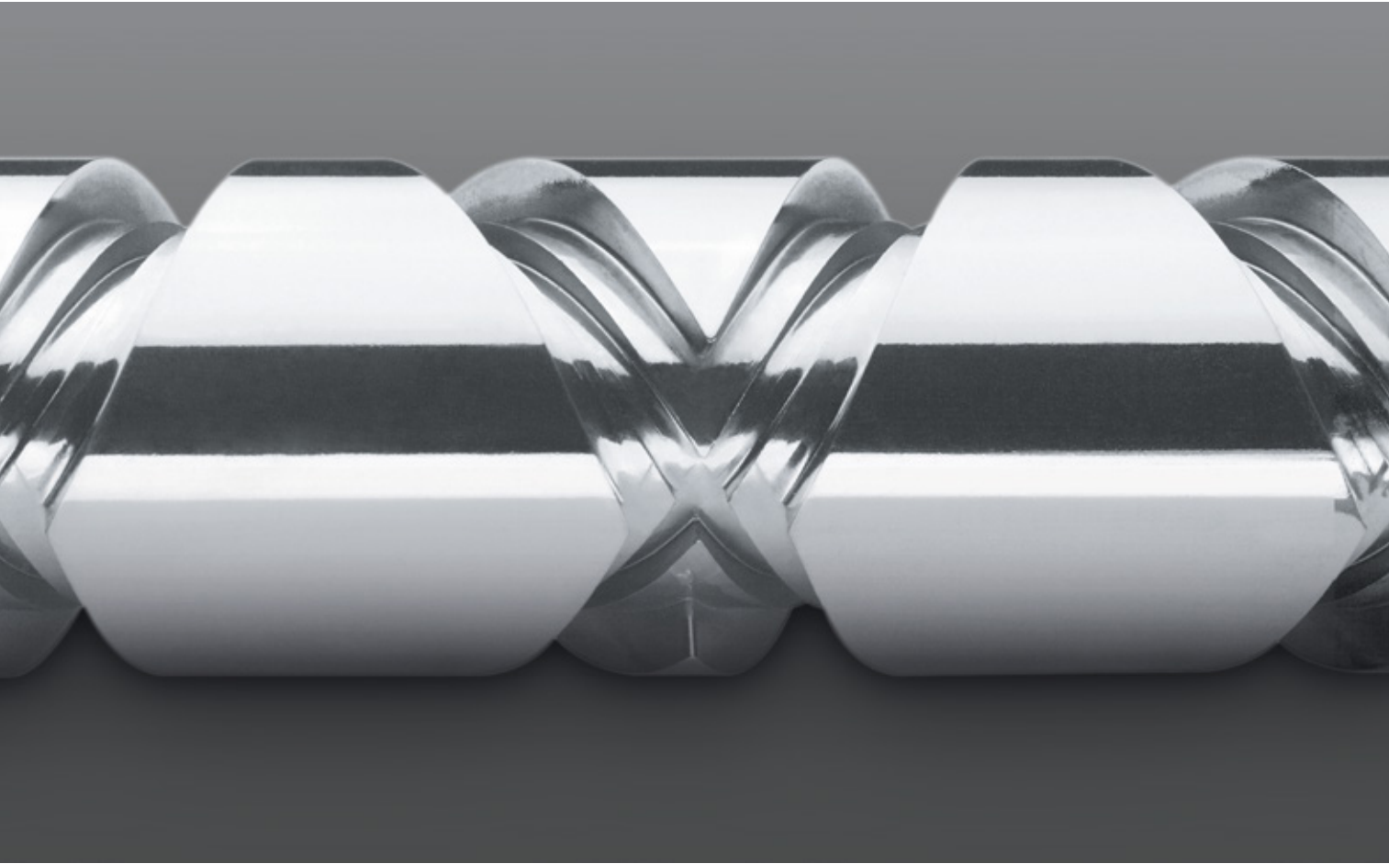


NITROCARBURIEREN

Behandlung	Verbindungsschichtdicke	Porensaum	Nitrierhärte tiefe	Randschichthärte
	µm	µm	mm	HV 0,5
520 °C N 10h	8,8	2,5	0,25	540
520 °C N 40h	10,5	3,5	0,38	580
570 °C NC 0,5h	5,3	0,5	0,07	380
570 °C NC 4h	17,8	3,5	0,20	480

Je nach Nitrocarburiervorgang kann ein Anlassen bei 350 °C während min. 2h notwendig sein, um den eingebrachten Wasserstoff auszutreiben.





Empfehlungen für ETG® 88/100

- » Härten über scharfe Kanten, Keilnuten oder Querbohrungen vermeiden.
- » Das Durchhärten dünnwandiger Bauteile wird nicht empfohlen.
- » Beim Härten von sehr komplizierten Bauteilgeometrien wie z. B. kugelförmige Partien, tiefen Nuten, engen Radien, ist eine vorhergehende Entspannungsbehandlung bei 180 – 200 °C empfehlenswert.
- » Um der im Vergleich zu anderen Vergütungsstählen etwas stärker ausgeprägten Zeiligkeit der ETG® 88/100-Werkstoffe zu begegnen, wird empfohlen die Härtetemperatur min. 100 °C über A_{c3} zu halten.
- » ETG® hat wie jedes gewalzt-gezogene Material eine leicht kohlenstoffverarmte Randzone, d. h. die Härteannahme kann in dieser Zone geringfügig reduziert sein.
- » Ein Härten der gezogenen Oberfläche soll wegen eventueller Oberflächenfehler vermieden werden. Wegen der Kerbwirkung können diese bei Härtespannungen zu Rissen führen.
- » Beim Härten von Zahnrädern sollte der Zahngrund bis zu 0,2 mm Tiefe ebenfalls mitgehärtet werden.
- » Um Härterisse infolge von Härtespannungen zu vermeiden, sollten die gehärteten Teile einer zeitnahen Anlassbehandlung (~140 °C, 1 h) unterzogen werden.
- » Aufgrund seiner geringeren Eigenspannung ist die Gefahr des Auftretens von Härterissen beim ETG® 88 geringer als beim ETG® 100.

Änderungen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Produktspezifische Datenblätter haben Vorrang vor den Angaben in diesem Katalog. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausschliesslich vereinbart werden.



STEELTEC Group

www.steeltec-group.com

Technical inquiries: technical.support@steeltec-group.com

Commercial inquiries: commercial@steeltec-group.com

Steeltec AG

Emmenweidstrasse 72

CH - 6020 Emmenbrücke

Phone +41 41 209 6363

Steeltec GmbH

Eupener Strasse 70

D - 40549 Düsseldorf

Phone +49 211 9572 2315

Steeltec A/S

Strømmen 6

DK - 9400 Nørresundby

Phone +45 9817 1211

Steeltec Boxholm AB

Nordenstens väg 2

S - 59012 Boxholm

Phone +46 142 55 100

Steeltec Celik A.S.

Pelitli Köyü Pelitli Yolu Cad. No 197

TR - 41400 Gebze - KOCAELİ

Phone +90 2626 783 800

Find your local contact

www.swisssteel-group.com