

## Eine überlegene Alternative

Ferrium® C61 ist ein einsatzgehärteter Zahnradstahl mit ultrahochfestem Kern

Fortschritte in Rennmotordesign und erhöhte Motorleistung haben eine Zunahme des Ausfalls von Kupplungskörpern, Zahnradern, Nockenwellen, Antriebswellen, Zahnstangen und Ritzeln verursacht.

Das Konstruktionsziel von **Ferrium® C61** war die Entwicklung eines Hochleistungs-Sekundärhärtergetriebes und eines Kugellagerstahls mit ähnlichen Oberflächeneigenschaften wie herkömmliche Stahlsorten wie AISI 9310 und EN36C, jedoch mit den zusätzlichen Vorteilen eines ultrahochfesten Kerns und ausgezeichneter Bruchzähigkeit. **Ferrium® C61** ist ein Mitglied einer neuen Klasse von martensitischen sekundärhärtenden Zahnrad- und Kugellagerstählen, die eine effiziente M2C-Ausscheidungs-verfestigungsdispersion verwenden. Aufgrund der Effizienz dieser verstärkenden Verteilung kann eine überlegene Kombination von Eigenschaften für eine gegebene Anwendung erreicht werden. **Ferrium® C61** wurde entwickelt, um karburierte Oberflächeneigenschaften (60-62 HRC) zu bieten, ähnlich wie herkömmliche Getriebestähle wie AISI 9310 und EN36C mit dem zusätzlichen Vorteil eines ultrahochfesten Kerns und einer ausgezeichneten Bruchzähigkeit.

### Ferrium® C61™ Chemische Zusammensetzung (nom. wt %)

Fe	C	Co	Cr	Ni	Mo	V
Bal	0.15	18	3.5	9.5	1.1	0.08

  

Überblick Ferrium® C61 Eigenschaften (typisch)						
YS	UTS	EI	Kern Härte	CVN	K <sub>1c</sub>	
(ksi)	(ksi)	(%)	(HRC)	(ft-lb)	(ksi √ in)	
225	240	15	48 - 50	50	130	



### Vorteile

Ferrium® C61 ist eine überlegene Alternative zu herkömmlichen Getriebematerialien wie AISI 9310 und EN36C für neue, kleinere, leichtere, hochtemperaturbeständige Komponenten oder zur Aufwertung des Materials in einer bestehenden Komponente, wo eine Neukonstruktion nicht möglich ist.

Ferrium® C61 weist Oberflächenabnutzungseigenschaften auf, ähnlich zu denen, die in derzeitigen kommerziellen Legierungen gefunden werden, liefert jedoch einen ultrahochfesten, hochzähnen und hochtemperaturbeständigen Kern. Überlegene axiale und STBF-Ermüdungswiderstandsdaten wurden ebenfalls demonstriert. Ferrium® C61 kann besonders vorteilhaft sein, um die Größe und das Gewicht von integral verzahnten Antriebswellen zu reduzieren.

### Über Smiths High Performance

Smiths High Performance ist ein führender Händler und Lieferant von Hochleistungswerkstoffen für den weltweiten Motorsportsektor. Wir sind Lieferpartner in einer Reihe von spezialisierten Motorsport-Märkten wie Formel 1, Formula E, NASCAR, MOTO GP, WEC & WRC.

Weitere technische Daten finden Sie auf der Rückseite dieses Datenblatts.

## Verarbeitung

Ferrium® C61 wurde für die Aufkohlung bei hohen Temperaturen entwickelt. Dies ermöglicht, dass die Lösungswärmebehandlung mit der Aufkohlungsbehandlung kombiniert wird und wird daher direkt nach der Aufkohlung abgeschreckt. Nach dem Abschrecken auf Raumtemperatur wird der Werkstoff in flüssigen Stickstoff eingetaucht, um eine vollständige martensitische Umwandlung sicherzustellen. Es wird typischerweise bei 900°F (482°C) gehärtet und hat eine ausgezeichnete thermische Beständigkeit, die sich dieser Temperatur annähert. Falls gewünscht, kann Nitrieren anstatt Aufkohlen verwendet werden, um eine höhere Oberflächenhärte zu erreichen. Die Verwendung sowohl der Nitrierung als auch der Aufkohlung des Gehäuses kann zu einer spröden Oberfläche führen, was zum Beginn der Ablösung unter der Oberfläche und zu einer wesentlich geringeren Ermüdungslebensdauer führt; Benutzer sollten interne Versuche durchführen, bevor sie diese Kombination in Betracht ziehen.

Die Aufkohlung des Gehäuses erzeugt eine Steigerung im Volumenanteil der M2C-Karbide was zu einer Erhöhung der Härte und der Oberflächen-Restdruckspannung führt. Die Effizienz der M2C-Verfestigungsreaktion ermöglicht dieser Stahlklasse eine sehr hohe Oberflächenhärte bei sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt. Somit hat diese Klasse von Stählen die Fähigkeit, eine sehr hohe Oberflächenhärte ohne die Bildung von schädlichen Primärkarbiden zu erreichen. Das abschließende Kugelstrahlen wird für beste Ermüdungsleistungen empfohlen.

...where performance matters...

Wenn sie Hochleistungswerkstoffe von Smiths High Performance kaufen, gehören Sie zu einigen der größten und besten Maschinenbauunternehmen weltweit. Wir sind ein Rang-1 Lieferpartner für die weltweit führenden Motorsportunternehmen. Unsere einzigartige Geschäftsstruktur und unsere Einstellung erlauben es uns, Dienstleistungen anzubieten, die in diesem Marktsegment nicht verfügbar sind.

## Ermüdung

Ferrium® C61-Legierung hat die längste Ermüdungslebensdauer von mehreren Materialien und zeigt 15% Verbesserung gegenüber EN36C in einem Kerbbiegemüdigkeitstest. Die Probe ist ein Ford Forschungslabor-Design, das eine 4-Punkt-Belastung und einen ungefähren Kerbenwurzelradius von 0,050 Zoll aufweist. Alle Proben wurden fertig geschliffen und nach der Wärmebehandlung kugelgestrahlt.

Mittlerer Wärmeausdehnungskoeffizient			
Temperatur Bereich		Wärmebehandelt	
°C	°F	10 <sup>-8</sup> /°C	10 <sup>-8</sup> /°F
20-100	68-212	9.54	5.30
20-200	68-392	9.59	5.33
20-300	68-572	10.76	5.98
20-400	68-752	11.09	6.16
20-500	68-932	11.28	6.27

  

Legierung	Zyklen zu Fehler
Ferrium	4.61 x 10 <sup>4</sup>
EN36C	4.00 x 10 <sup>4</sup>

## Patent

US Patent Nummer 6,176,946 B1

## Produktverfügbarkeit

Hergestellt in typischen Gussblöcken, Stangen und Barren