

HSX®-STÄHLE VON STEELTEC  
HÖHERFESTE STAHLLÖSUNGEN  
WEITERENTWICKELT

**Die Steeltec AG, ein Unternehmen der Schmolz + Bickenbach Gruppe, schafft mit ihren Höherfesten HSX®-Stählen die Gratwanderung zwischen hohen Festigkeiten und gleichzeitig guter Zerspanbarkeit. Dank neuester Entwicklungen hat Steeltec den zerspanungsverbessernden Schwefelgehalt der HSX®-Stähle deutlich reduziert, bei dennoch guter Zerspanbarkeit. Hochbelastete Bauteile werden dadurch noch stabiler.**

**Neu ist außerdem die umfassende Charakterisierung der HSX®-Serie hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften. Sie ermöglicht beispielsweise, magnetische Kennwerte mit mechanischen Werkstoffeigenschaften zu verknüpfen. Dies schafft künftig die Voraussetzung dafür, komplizierte Bauteilkonstruktionen komplett neu und besonders wirtschaftlich zu realisieren.**



Die Antriebswelle ist ein zunehmend belastetes Bauteil, das bei steigender Antriebsleistung einer wachsenden Wechselbelastung standhalten muss.

Die Steeltec AG ist, mit Sitz in der Schweiz, einer der führenden europäischen Blankstahlhersteller und gilt durch die Konzentration auf Hochfeste und Höherfeste Spezialstähle sowie Spezialautomatenstähle als wichtiger Partner der Automobil- und Hydraulikindustrie sowie des Maschinenbaus. Steeltec entwickelt gemeinsam mit Kunden, Lieferanten und Forschungsinstituten den Werkstoff Stahl und die Produktionsverfahren weiter.

#### **Höherfeste Spezialstähle: HSX®**

Die HSX®-Serie zeichnet sich durch höhere Festigkeiten bei guter Zerspanbarkeit aus, und das bereits im Lieferzustand. Sie umfasst vier Höherfeste Stähle, die sich in ihren Festigkeiten, Zähigkeiten und dem Gefügetyp unterscheiden. Steeltec ermöglicht ihren Kunden, die Werkstoffe jetzt noch stärker entsprechend ihrer jeweiligen Anwendung zu modifizieren. Das Unternehmen bietet für alle HSX®-Stähle

## Vorstellung



In einer verketteten Produktionsanlage werden die HSX®-Stähle je nach Anforderung gezogen, geschält und geschliffen.



Dank höherer Festigkeiten halten der ETG® 100 und der HSX® 130 im Gegensatz zu Standardvergütungsstählen auch großen Belastungen bei einem geringeren Wellendurchmesser stand.



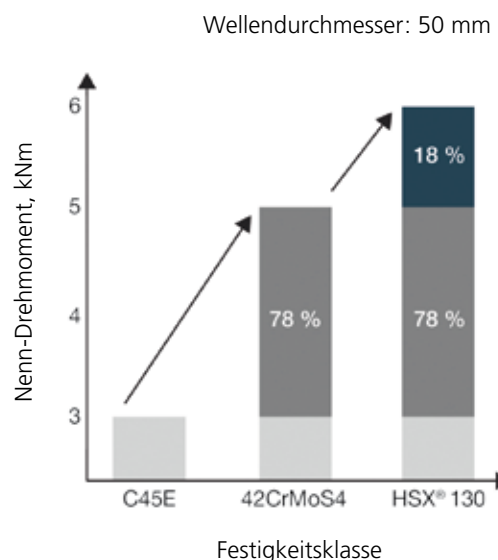
Mit ihren hervorragenden Eigenschaften können die vier HSX®-Stähle 20 Normstähle ersetzen und dadurch Produktionsprozesse optimieren sowie Lagerkosten senken.

Variationen beim Schwefelgehalt. So wird für jede Anwendung das optimale Verhältnis zwischen Festigkeit und Zerspanbarkeit definiert. Je nach Anforderung kann der Schwefelgehalt fast vollständig reduziert werden, was zum Beispiel die Rissgefahr bei dünnwandigen Bauteilen, wie dem Pumpenzylinder im Antiblockiersystem, deutlich senkt. „Trotz *Minderung des Schwefelgehalts sind unsere HSX®-Stähle wesentlich besser zerspanbar als herkömmliche Vergütungsstähle*“, versichert Dirk Ochmann, Vertriebsleiter bei Steeltec. „Gerne beraten wir die Zerspaner und Konstrukteure, wie sie das beste Ergebnis in der Bearbeitung und der Anwendung erzielen können.“

Eine Neuerung findet sich in der umfassenden Charakterisierung der HSX®-Serie hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften, wie zum Beispiel der magnetischen Kennwerte. Konstrukteuren erlaubt diese Kenntnis effizientere Modelle zu realisieren: Die Höherfesten HSX®-Stähle können künftig in einem Bauteil vereinen, was heute Kombinationen aus Magnetwerkstoffen und Standardwerkstoffen leisten. Das kann sich zum Beispiel bei der Fertigung von Magnetventilen bewähren, deren Anforderungen bisher kompliziert konstruktiv gelöst werden. In diesem Zusammenhang zeichnet die HSX®-Stähle ein weiterer Vorteil aus: Anders als bei Standardvergütungsstählen fallen Produktionsschritte, wie eine nachgelagerte Wärmebehandlung und die dann notwendigen Zusatzoperationen wie Nachrichten, Schleifen und Entgraten der Teile vielfach weg. Der Prozessweg wird kürzer, die Logistikaufwendungen sinken markant.

**Bild 1**

### Höhere Drehmomente bei gleichbleibendem Durchmesser



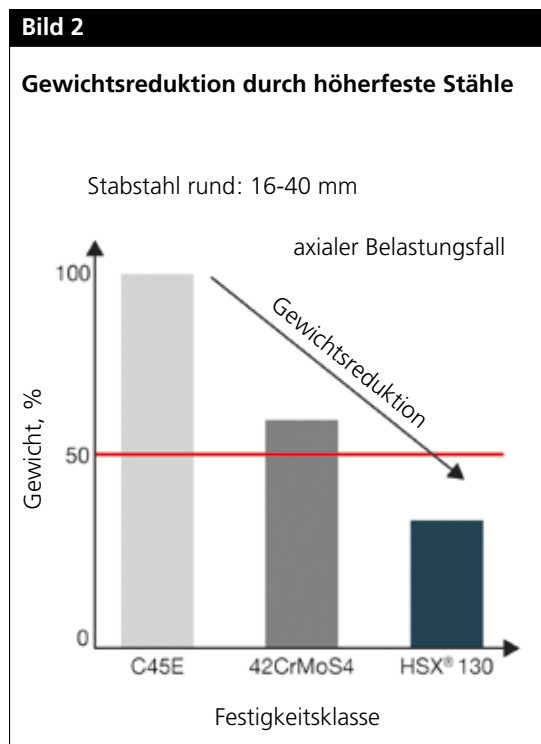
	$R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_m$ N/mm <sup>2</sup>
C45E+QT	370	630
42CrMoS4+QT	650	900
HSX® 130	1'300	1'350

Der HSX® 130 ist im Vergleich zu Standardvergütungsstählen bei gleichbleibender Dimensionierung der Antriebswelle deutlich leistungsfähiger.

### Beispiel: Kompakte Bauteilkonstruktionen

Die Spezialstähle HSX® 90, HSX® 110, HSX® 130 und HSX® Z12 eignen sich für hochbeanspruchte Präzisionsteile im Maschinen- und Fahrzeugbau sowie in der Hydraulikindustrie. Sie ermöglichen mit ihrer höheren Festigkeit und der hohen Formtreue, auch bei asymmetrischer Bearbeitung, zum Beispiel leistungsfähigere und/oder kleinere Antriebswellen. Deutlich werden die Vorteile des Höherfesten HSX® 130 anhand eines Materialvergleichs mit den weit verbreiteten Standardwerkstoffen aus dem Maschinen- und Fahrzeugbau. Der unlegierte Vergütungsstahl C45E kommt bei weniger stark beanspruchten Teilen in der Antriebstechnik zum Einsatz. Bei stärkerer Beanspruchung greifen Konstrukteure auf den 42CrMoS4 zurück.

Wie sich die Eigenschaften der Stähle auf ihre Einsatzfähigkeit auswirken, zeigt ein Vergleich des Drehmomentes der Antriebswelle und der Leistungsfähigkeit der Stähle. Der HSX® 130 kann bei gleichbleibendem Wellendurchmesser von 50 mm unter Wechselbelastung 96% mehr Kräfte übertragen als der C45E und 18% mehr als der 42CrMoS4. Wichtige Parameter für die Leistungsfähigkeit sind die Streckgrenze und die Zugfestigkeit. Der HSX® 130 weist mit 1300 N/mm<sup>2</sup> im Vergleich zu Standardvergütungsstählen eine doppelt bis dreimal so hohe Streckgrenze auf. Auch in Bezug auf die Zugfestigkeit ist der HSX® 130 mit 1350 N/mm<sup>2</sup> deutlicher Vorreiter (vergleiche Bild 1).

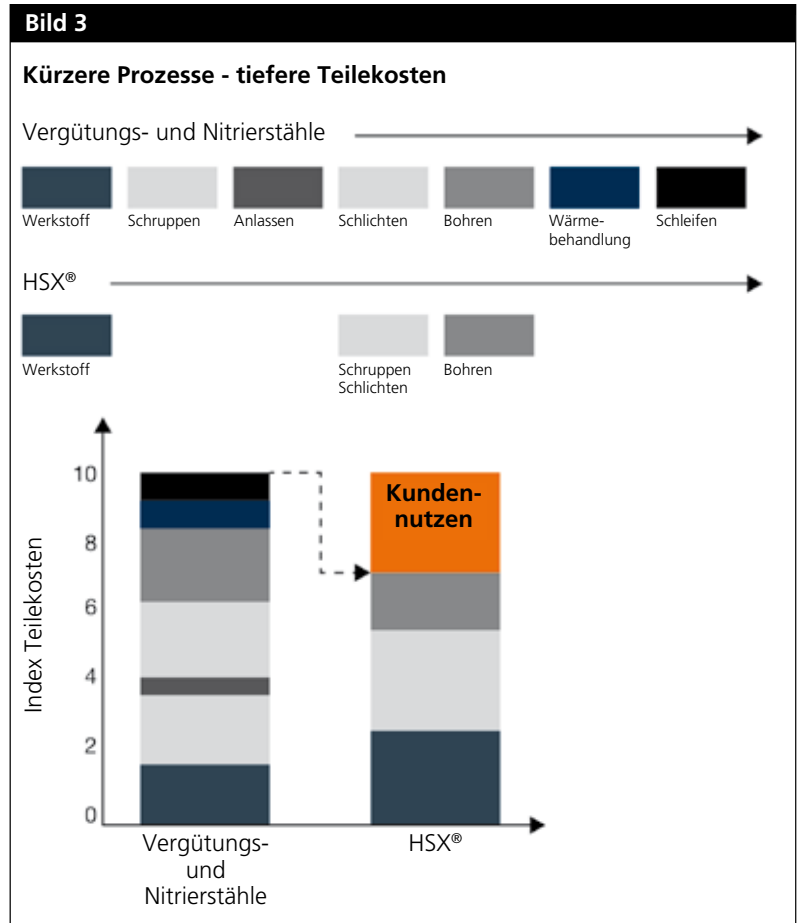


Bei gleichbleibenden Anforderungen ermöglicht der HSX® 130 im Vergleich zu Standardvergütungsstählen, Bauteile kompakt zu konstruieren und Gewicht einzusparen.

Die höhere Festigkeit des HSX® 130 beweist sich auch in der Anforderung nach kompakter Bauweise und reduziertem Gewicht. Benötigt man für eine Antriebswelle aus dem Standardvergütungsstahl C45E einen Stabdurchmesser von 40 mm, könnte der Durchmesser dank HSX® 130 um 16,1 mm fast halbiert und das Gewicht um 64% gesenkt werden. Ersetzt man bei steigender Beanspruchung der Antriebswelle den 42CrMoS4 durch den HSX® 130, kann das Bauteilgewicht um 38% verringert werden. Was der 42CrMoS4 mit einem Durchmesser von 30,3 mm leisten kann, erbringt der HSX® 130 mit 24,0 mm (vergleiche Bild 2).

### Anwendungsbezogene Stahlösung

Neben dem HSX® 130 bietet Steeltec drei weitere HSX®-Werkstoffe an, die sich entsprechend ihren mechanischen Eigenschaften für unterschiedliche Anwendungen eignen. Der HSX® 110 kommt zum Einsatz, wenn hohe Festigkeitswerte bei verbesserter Zähigkeit gefragt sind. Der HSX® Z12 bietet sich durch ein erhöhtes Zähigkeitsverhalten für Bauteile mit hoher Kraftübertragung und zusätzlicher



Dank höherer Zerspanungsleistung bei hohen Festigkeiten und kürzerem Fertigungsprozess durch den Einsatz von HSX®-Stählen sind die Teilekosten im Vergleich zur Verwendung von Standardvergütungsstählen tiefer.

## Vorstellung

Schlagbeanspruchung an. Neu im Portfolio ist der modulare Spezialwerkstoff HSX® 90. Konzipiert für die Entwicklungspartnerschaft mit dem Kunden hat Steeltec eine hochindividualisierte Stahllösung entsprechend der bauteilspezifischen Fertigungs- und Anwendungsansprüche entwickelt. Der bainitische Werkstoff zeichnet sich durch ein hohes Verfestigungsvermögen und sehr gute Ra-Werte beim Kaltverformen, wie bspw. Gewinderollen sowie Innen- und Außenrollieren, aus. Darüber hinaus bringt der Spezialstahl sehr gute Eigenschaften hinsichtlich Gasdruckdichtigkeit mit und lässt sich ausgezeichnet Laserstrahlschweißen.

Die gesamte HSX®-Familie verfügt unabhängig vom Stabdurchmesser über gleichmäßige mechanische Eigenschaften über den gesamten Querschnitt und eignet sich dadurch besonders für kompakte Bauteilkonstruktionen.

### Markante Kosteneinsparungen im Teileherstellungsprozess

*„Unterm Strich sparen Konstrukteure beim Tausch der Standardvergütungsstähle gegen unsere Spezialstähle“, so Ochmann. „Denn bis zu 85% der Teilkosten entstehen im Prozess der Herstellung des Bauteiles. Der Hebel für kostengünstigere Bauteile liegt also bei den Prozesskosten und nicht beim Materialeinstandspreis. Unsere HSX®-Stähle gewährleisten kurze Durchlaufzeiten. Sie bringen schon im Anlieferungszustand sehr gute mechanische Eigen-*

*schaften und eine hervorragende Bearbeitbarkeit mit. Trotz vergleichsweise höherer Materialkosten ist der Herstellungsprozess durch den Einsatz von HSX®-Stählen deutlich rationeller und dadurch kostengünstiger im Vergleich zur Verwendung von Standardvergütungsstählen.“ (vergleiche Bild 3). Ihre besonderen Eigenschaften erhalten die HSX®-Stähle per Spezialverfahren. Je nach Anforderung werden die Stäbe gezogen, geschält und geschliffen. In einer verketteten Produktionsanlage durchlaufen sie automatisiert die Prozesse vom Ziehen/Schälen, Richten und Sägen bis zur Qualitätsprüfung und zur Endenbearbeitung. Bereits im Lieferzustand bringen die Spezialstähle hohe Festigkeiten mit, die bei Vergütungsstählen erst nachträglich per Wärmebehandlung erreicht werden.*

### Fazit

Die Höherfesten HSX®-Stähle der Steeltec AG stellen sowohl in Standardanwendungen als auch bei hochbeanspruchten Präzisionsteilen eine wirtschaftliche Alternative zu Standardvergütungsstählen dar. Mit der Kombination von hoher Festigkeit im Lieferzustand, hervorragender Bearbeitbarkeit und kürzeren Herstellprozessen beim Kunden, folgen sie dem Trend nach leistungsfähigeren und leichteren Bauteilen. Der Anwender erhält ein modernes, effizientes Material und kann gleichzeitig die Gesamtkosten senken.

## ÜBER STEELTEC AG

Die Steeltec AG ist einer der führenden europäischen Blankstahlhersteller und gilt durch die Konzentration auf Hochfeste und Höherfeste Spezialstähle sowie Spezialautomatenstähle als wichtiger Partner der Automobil- und Hydraulikindustrie sowie des Maschinenbaus. Steeltec entwickelt gemeinsam mit Kunden, Lieferanten und Forschungsinstituten den Werkstoff Stahl und die Produktionsverfahren weiter und erhöht damit die Wettbewerbskraft über die gesamte Wertschöpfungskette. Innerhalb dieser Entwicklungspartnerschaften erarbeitet Steeltec die stärksten Stahllösungen für den jeweiligen Anwendungsfall.

**STEELTEC**  
Providing special steel solutions



### Steeltec AG

Dirk Ochmann  
Leiter Vertrieb  
Tel. +49 (0)7728 649 110  
Fax +49 (0)7728 649 121  
dirk.ochmann@steeltec.ch  
www.steeltec.ch