

## Kostengünstigere Präzisionsrohre dank reduzierter Fertigungsschritte

Durch das sogenannte Softforming der hochfesten Stahlsorte HR CP800-UC von Tata Steel lassen sich die Anforderungen an die Zugfestigkeit für Rohrrahmen auch ohne Wärmebehandlung der Rohre erzielen. Softforming bedeutet, dass der Werkstoff zwar häufiger, aber dafür sanfter umgeformt wird und so dehnfähiger bleibt. So werden anschließend teure Fertigungsstufen eliminiert und Einzelteilkosten reduziert.

### Die Herausforderung

Bei der Fahrzeugentwicklung ist es besonders wichtig, die Anforderungen an Gewicht und Rahmenkonstruktion in einem fest vorgegebenen Budget zu erfüllen. Bei rohrförmigen Fahrwerks- und Aufhängungskomponenten wie der Verbundlenkerhinterachse brachte der Einsatz von Vergütungsstahl große Vorteile hinsichtlich Leichtbau und Festigkeit und stellte sich als robuste Lösung für Anwendungen mit hohen Dehn- und Zugfestigkeiten heraus. Allerdings standen diese Lösungen einer weiteren Reduzierung der Gesamtbetriebskosten durch die verringerte Prozesskomplexität bei der Fertigung dieser vergüteten Borstähle im Weg.



Verbundlenkerhinterachse

Tata Steel hat sich dieser Herausforderung gestellt und kombiniert seinen neu modulierten hochfesten Stahl (AHSS) CP800-UC mit einem Softforming-Prozess. Das Ergebnis ist ein softgeformtes CP800-UC Rohr, welches das Leichtbaupotenzial eines vergüteten Borstahls aufweist und die Anforderungen an die Steifigkeit einer Verbundlenkerhinterachse erfüllt, ohne es für die notwendigen Festigkeiten und komplexen Designs heißvergüten zu müssen.

### HR CP800-UC Rohr

CP800-UC ist ein warmgewalzter hochfester Stahl mit einer sehr feinkörnigen und bainitgehärteten Mikro-Matrixstruktur. Diese Mikrostruktur wurde mit kleinen Bruchstücken von Ferrit- und Martensitphasen versehen und erfüllt die Euronorm und VDA-Anforderungen für warmgewalzten Komplexphasenstahl mit 800 MPa.

Tabelle 1 beschreibt die technischen Eigenschaften von HR CP800-UC verglichen mit einem klassischen Borstahl sowie die Eigenschaften beider Materialien nach dem Rohrherstellungsprozess. Verglichen mit einem Rohr aus warmgewalztem Borstahl (mit einer Dehnung von 5-7 %) weist ein fertiges HR CP800-UC Rohr noch eine deutlich bessere Umformbarkeit ( $A \geq 10\%$ ) auf, ebenso auch niedrigere Streck- und Festigkeitswerte.

CP800-UC erfüllt trotzdem die Festigkeitsanforderungen für eine hintere Verbundlenkerhinterachse.

**Tabelle 1: Technische Eigenschaften der warmgewalzten Sorten CP800-UC, CP800-UC Rohr, Borstahl und Borstahlrohr**

	$R_p$ (MPa)	$R_m$ (MPa)	A (%)
CP800-UC	660-830	$\geq 760$	$\geq 10 (A_{90})$
CP800-UC Rohr	670-780	$\geq 760$	$\geq 10$
Borstahl	340-440	500-580	21
Borstahlrohr*	1025-1100	1420-1650	5-7

\*nach zusätzlicher Warmumformung

### Weiche Rohrumformung reduziert Produktionsschritte und Kosten

Die technischen Eigenschaften von Stahl ändern sich während des Umformprozesses und können die mechanische Robustheit und Umformbarkeit nach der Rohrfertigung beeinflussen. Allerdings können diese Veränderungen durch die Anwendung eines Softforming-Verfahrens deutlich reduziert werden. Das neue Softforming erlaubt eine gleichmäßige Beanspruchung für den gesamten Umfang des Rohrs. So lassen sich bei eingeschränkteren Streckgrenzwerten die meisten technischen Eigenschaften des AHSS beibehalten. Darüber hinaus ist sichergestellt, dass das Material noch die maximal mögliche Dehnfähigkeit beibehält, um auch komplexe Formen wie eine Verbundlenkerachse darstellen zu können.

Die Kombination der Eigenschaften von CP800-UC und des Softforming-Prozesses ermöglichen die Fertigung komplexer Formen mit Hilfe der Kaltumformung des Rohrs. Im Vergleich zu einem Rohr aus Borstahl muss das Rohr während oder nach dem Umformprozess nicht vergütet werden. So lassen sich Prozesskosten senken und die Materialrobustheit erhöhen.

**Tabelle 2: Kostenvorteile von HR CP800-UC Rohr gegenüber Borstahl**

	Borstahl	HR CP800-UC Rohr
Relativer Zusatzpreis (€/pro Teil)	Basis	+
Warmumformung (€/pro Teil)	++	entfällt
Ausschussrate (%)	2%	entfällt

Tabelle 2 fasst die Unterschiede zwischen einer Verbundlenkerhinterachse aus vergütetem Borstahl gegenüber einer optimierten Version eines softgeformten Rohrs aus HR CP800-UC zusammen. Die Ergebnisse zeigen, wie der Entfall des Warmumformungsprozesses und die Verringerung der Ausschussrate zu deutlichen Kostenreduzierungen pro Teil führen.

[www.tatasteeleurope.com](http://www.tatasteeleurope.com)

**Tata Steel**

Automotive  
PO Box 10.000  
1970 CA IJmuiden  
Niederlande  
connect.automotive@tatasteeleurope.com  
[www.tatasteeleurope.com/automotive](http://www.tatasteeleurope.com/automotive)

AM0217:200:DE:0818

Es wurde größtmögliche Sorgfalt angewandt, um zu gewährleisten, dass der Inhalt dieser Veröffentlichung korrekt ist. Tata Steel noch ihre Tochtergesellschaften übernehmen jedoch keinerlei Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Informationen, die als irreführend erachtet werden.

Es obliegt dem Kunden, die von der Tata Steel oder ihren Tochtergesellschaften gelieferten oder hergestellten Produkte vor deren Einsatz auf ihre Eignung hin zu prüfen.

Copyright 2018  
Tata Steel Europe Limited