

## LH®800

### Lufthärtende Stähle

Werkstoffnummer	1.7734
SZFG Werkstoffblatt	3.15-3
Festigkeitsklasse	D

#### Allgemeines

Die Stahlsorte LH®800 in warm- und kaltgewalzter Ausführung ist nicht genormt. Der Stahl gehört zu den legierten Vergütungsstählen analog 12CrMoV69. Diese Stahlsortenfamilie zeichnet sich besonders durch ihre sehr gute Umformbarkeit im weichen Zustand (Tiefzieheigenschaften) und ihre hohe Festigkeit nach der Wärmebehandlung (Vergüten) aus.

Die Bauteile können im Ofen unter Schutzgas wärmebehandelt (austenitiert) und anschließend bei natürlicher Abkühlung an Luft oder Schutzgas gehärtet und angelassen werden. Deshalb spricht man auch von „lufthärtenden Stählen“.

Die sehr gute Härbarkeit und Anlassbeständigkeit wird neben Kohlenstoff und Mangan durch Zusätze weiterer Legierungselemente wie Chrom, Molybdän und Vanadium sowie Bor und Titan erreicht.

Der Stahl ist sehr gut schweißbar im weichen und luftvergüteten Zustand sowie in der Kombination weich/luftvergütet.

Das Bauteil ist sehr gut beschichtbar mit den üblichen Beschichtungsverfahren (KTL, konventionelle Stückverzinkung, Hochtemperatur-Stückverzinkung, Schmelztauchverzinkung).

#### Lieferform

Der lufthärtende Stahl LH®800 wird als Warmband (i.d.R. gebeizt / nach besonderer Vereinbarung auch ungebeizt) in einem Dickenbereich  $\geq 2,0$  mm und  $\leq 6,00$  mm,

sowie als Kaltband in einem Dickenbereich  $\geq 0,70$  mm und  $\leq 2,80$  mm, hierbei in der Oberflächenart A in Anlehnung an die DIN EN 10130 geliefert. Da die Oberfläche bei Warmband nicht genormt ist, sind in diesem Fall spezielle Kundenanforderungen bei Auftragsvergabe zu vereinbaren.

Für die Lieferung gelten die Bedingungen der DIN EN 10021 in Verbindung mit den jeweils gültigen Abmessungsnormen (DIN EN 10131 für Kaltband, DIN EN 10051 für Warmband) oder Sondervereinbarungen. Die Prüfeinheit beträgt 20t von Erzeugnissen gleicher Stahlsorte und Nenndicke. Prüfeinheit bei Bandmaterial ist das Coil.

Die Bandbreite beträgt im Minimum 900 mm und maximal 1.450 mm, im Übrigen (z.B. Spaltband und Mittenteiler) nach Vereinbarung.

#### Chemische Zusammensetzung (in Gewichtsprozent)

	min.	max.
C	0,07%	0,15%
Mn	1,60%	2,10%
Si	0,15%	0,30%
P	-	0,020%
S	-	0,010%
Al	0,020%	0,060%
Ti	0,010%	0,050% <sup>1)</sup>
Cr	0,50%	1,00%
B	0,0015%	0,0060%
Mo	0,10%	0,40%
V	0,05%	0,12% <sup>2)</sup>

<sup>1), 2)</sup> Mikrolegierungen: Ti, V  $\leq 0,15$  %

#### Mechanische Werte im Zugversuch längs zur Walzrichtung

(Lieferzustand weich, unbehandelt)

#### Kaltband

R <sub>p0,2</sub> /R <sub>eL</sub> in MPa	290 - 420
R <sub>m</sub> in MPa	450 - 580
A <sub>g</sub> in %	$\geq 14$
A <sub>80</sub> in %	$\geq 25$
n-Wert	$\geq 0,14$

#### Warmband

R <sub>e</sub> in MPa	260 - 400
R <sub>m</sub> in MPa	460 - 650
A <sub>5</sub> in %	$\geq 25$

Mit der Stahlsorte können nach dem Luftvergüten (d.h. dem Glühen mit natürlicher Abkühlung an Luft bzw. Schutzgas und anschließendem Anlassen) Zugfestigkeiten bis 1.000 MPa bei Bruchdehnungswerten von A<sub>5</sub>  $\geq 13$  % erreicht werden. Gemäß ISO 2566/1 entspricht dies A<sub>80</sub>-Werten von  $\geq 7-8$  % (in Abhängigkeit von der Blechdicke).

Die vorliegenden Kennwerte nach dem Vergüten sind prozess- und bauteilbezogen und liegen im Verantwortungsbereich der Anwender. Der Stahl zeigt im weichen Zustand bei thermischer Beeinflussung, wie etwa der Schmelztauchverzinkung, einen Festigkeitsanstieg (Streckgrenzanstieg um ca. 80 MPa).

## LH®800

### Lufthärtende Stähle

#### Gefüge (Kaltband, Lieferzustand weich unbehandelt)

Im weichen Lieferzustand (warm- oder kaltgewalzt) bildet der LH®800 typischerweise ein ferritisches Gefüge mit Carbo-nitridausscheidungen, einer geringen Menge Restaustenit und einer typischen Korngröße von  $\geq 9$  ASTM.

#### Gefüge (Zustand vergütet)

Beim Härten wird das Gefüge des Stahles durch Aufheizen in den austenitischen Bereich überführt, vorzugsweise auf über 950°C unter Schutzatmosphäre.

Beim anschließenden Abkühlen an Luft bzw. Schutzgas erfolgt die Ausbildung einer martensitischen Gefügestruktur, was zu einem hochfesten Bauteil führt.

Das anschließende Anlassen ermöglicht den Abbau von Eigenspannungen im gehärteten Bauteil. Gleichzeitig wird die Härte des Bauteils so verringert, um die geforderten Zähigkeitswerte zu erreichen.

#### Umformvermögen

Der Stahl LH®800 kombiniert ein sehr hohes Kaltumformvermögen im weichen, unvergüteten Zustand mit hoher Festigkeit bei ausreichendem Restumformvermögen im harten, vergüteten Zustand.

#### Anwendungsbeispiele

Dieser Typ von legierten Vergütungsstählen, in warm- und kaltgewalzter Ausführung, wurde speziell für den Automobilbau entwickelt. Andere Anwendungsgebiete könnten sich zunehmend erschließen.

Die Besonderheit der Stähle ist, dass sie im kaltgewalzten Lieferzustand eine sehr gute Verformbarkeit aufweisen und damit auch für Bauteile mit komplexer Form geeignet sind. Ihre Endfestigkeit erhalten sie erst bei der Wärmebehandlung mit Abkühlung an Luft bzw. Schutzgas. Diese Stähle wurden speziell entwickelt, um die Anforderungen an eine leichtere Bauweise und ein hervorragendes Crashverhalten der Fahrzeuge zu erfüllen. Die mechanischen Eigenschaften der Fertigteile ermöglichen signifikante Gewichtseinsparungen.

Aufgrund der Kombination aus Verformbarkeit und Härbarkeit findet der LH®800 besonders Anwendung für geschweißte, statisch und dynamisch hoch belastete Bauteile für tragende und sicherheitsrelevante Komponenten in der Automobilindustrie.

Stahlerzeugung sowie die Herstellung von Warmband und Kaltband erfolgt in den Betrieben der Salzgitter Flachstahl GmbH.

Aus diesem Stahlband können darüber hinaus HF-geschweißte Präzisionsrohre (alternativ sind zukünftig auch lasergeschweißte Rohre, Single Tubes, verfügbar) nach EN 10305-2 bzw. EN 10305-3 in konzern-eigenen Tochterunternehmen gefertigt werden. In diesem Fall erhält der Kunde Flachmaterial und Rohre in identischer Zusammensetzung und quasi aus einer Hand.

Diese Rohre eignen sich ganz besonders für eine IHU-Anwendung, wo selbst komplizierteste Teile wegen der sehr guten Umformbarkeit des Stahls ohne Zwischenglühung erzeugt werden können.

#### Verarbeitungshinweise

Der Verarbeiter dieser Stahlsorte muss sich davon überzeugen, dass seine Berechnungs-, Konstruktions- und Verarbeitungsverfahren werkstoffgerecht sind. Die angewendete Umformtechnik muss sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignen und dem Stand der Technik entsprechen und bei Bedarf angepasst werden.

Diese Stahlsorte kann entsprechend mit einem Korrosionsschutz oder einer Umformhilfe (Prelubeöl, Hotmelt) nachbehandelt werden.

Der beschriebene Stahl lässt sich bei Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik mit allen elektrischen Verfahren sowohl von Hand als auch maschinell schweißen. LH®800 benötigt keine teuren, hochwertigen Schweißzusatzwerkstoffe.

Werden aus diesen Stählen Strukturen aufgebaut, so müssen die auftretenden Belastungen (Kräfte) von einem auf das andere Einzelteil durch die Fügeverbindung übertragen werden können.

Bei Verbindungen dieses Stahles mit anderen, geringfesten Stählen wird die Festigkeit der Fügeverbindung durch den Partner mit der geringeren Festigkeit bestimmt. Diese Gegebenheiten sind kundenseitig zu berücksichtigen.