

**Werkstoff-Nr.**
No de matière

1.4541 nach /selon EN 10 088-3 (= Abm. / Dim. ≤ 250 mm) aktuelle Ausgabe / version actuelle
 1.4541 nach /selon DIN 17 440 (= Abm. / Dim. 250–450 mm) aktuelle Ausgabe / version actuelle

Kurznamen
Symboles

	(EN)	X6CrNiTi18-10
D	(DIN)	X6CrNiTi18-10
USA	(ASTM)	321
Gb	(BS)	321 S 31
F	(NF)	Z6CNT18-10
S	(SIS)	2337

Chemische
Zusammensetzung
(Richtwerte in %)**Analyse théorique (%)**

	C	Cr	Ni	Ti
min.	–	17,0	9,0	5 × % C
max.	0,08	19,0	12,0	0,70

Je nach gewünschten Eigenschaften können innerhalb der angegebenen Analysengrenzen Sondervereinbarungen getroffen werden.
 Selon les caractéristiques désirées, l'analyse peut être optimisée dans le cadre de la norme, après accord préalable.

Lieferformen
Formes de livraison

Vorblöcke, Knüppel, Röhrenvormaterial, Stabstahl, Sonderprofile, Walzdraht, gezogener Draht
 Blooms, billettes, ébauches à tubes, barres laminées et forgées, profils spéciaux, fil machine, fil étiré

Mechanische
Eigenschaften
im abgeschreckten Zustand
bei Raumtemperatur**Caractéristiques**
mécaniques
à l'état hypere trempé
à température ambiante

Abmessung Durchmesser Dimension Diamètre Stäbe / barres mm	0,2 % Dehn- grenze ($R_{p0,2}$) min. Limite élastique 0,2 % min. ($R_{p0,2}$) N/mm ²	1,0 % Dehn- grenze ($R_{p1,0}$) min. Limite élastique 1,0 % min. ($R_{p1,0}$) N/mm ²	Zugfestig- keit (R_m) Résistance à la traction R_m en N/mm ²	Bruchdehnung A_5 min. % Allongement à la rupture A_5 min. %		Kerbschlag- arbeit ISO-V min. Joule Résilience ISO-V min. joule	
				längs long.	quer transv.	längs long.	quer transv.
$d \leq 160$	190	225	500–700	40	–	100	–
$160 < d \leq 250$				–	30	–	60
$250 < d \leq 450$	200	235	500–730	–	30	–	55

Warmformgebung
Wärmebehandlung
Gefüge**Façonnage à chaud**
Traitement thermique
Structure

Warmformgebung Façonnage à chaud		Wärmebehandlung Traitement thermique Lösungsglühen +AT recuit de mise en solution +AT		
°C	Ab- kühlung Refroidisse- ment	°C	Ab- kühlung Refroidisse- ment	Gefüge Structure
1200 – 750	Luft Air	1020 – 1120	Wasser, Luft, ausreichend schnell Eau, air, suffisamment rapide	Austenit mit geringen Ferritanteilen Austénite avec faibles pourcentages de ferrite

* Gesamtspanne
 EN 10 088-3/DIN 17 440
 aktuelle Ausgabe
 Toute la plage
 EN 10 088-3/DIN 17 440
 version actuelle



Physikalische Eigenschaften

Propriétés physiques

Dichte Poids spécifique bei 20°C / à 20°C kg/dm ³	Elastizitätsmodul Module d'élasticité kN/mm ² bei / kN/mm ² à 20°C 200°C 400°C			Wärmeleitfähigkeit Conductibilité thermique bei 20°C / à 20°C W · m ⁻¹ K ⁻¹	Spez. Wärme Chaleur spécifique bei 20°C / à 20°C J · kg ⁻¹ K ⁻¹	Spez. elektrischer Widerstand Résistance électrique spécifique bei 20°C / à 20°C Ω · mm ² /m
7,9	200	186	172	15	500	0,73

Wärmeausdehnung in 10 ⁻⁶ · K ⁻¹ zwischen 20°C und / Dilatation thermique en 10 ⁻⁶ · K ⁻¹ entre 20°C et 100°C 200°C 300°C 400°C 500°C				
16,0	16,5	17,0	17,5	18,0

Der Werkstoff kann im abgeschreckten Zustand schwach magnetisierbar sein.

Mit steigender Kaltverformung nimmt die Magnetisierbarkeit zu.

La matière peut être légèrement magnétique à l'état hypotempéré. L'écroutissage à froid augmente le magnétisme.

Verarbeitung

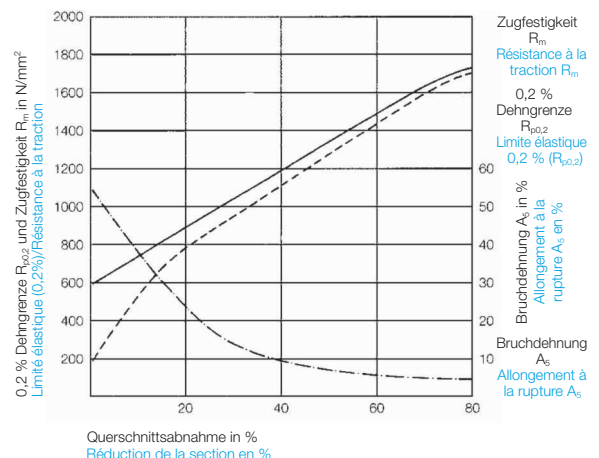
Kaltumformungen sind sehr gut möglich. Die gegenüber unlegierten Stählen erheblich stärkere Kaltverfestigung verlangt jedoch entsprechend höhere Umformkräfte (Verfestigungsdiagramm nebenstehend). Im allgemeinen sollten für die Kalt- und Warmumformung sowie die evtl. Wärmenachbehandlung die Regeln des AD-Merkblattes HP 7/3 beachtet werden. Danach ist eine Wärmenachbehandlung nicht erforderlich bei

- Kaltumformungsgrad < 15 %
- Warmumformung im abgeschreckten Zustand mit einer Endtemperatur > 875 °C und nachfolgender schneller Abkühlung
- Warmumformung über 1000 °C (bis max. 1150 °C) mit Endtemperatur > 750 °C (schnelle Abkühlung) im nicht abgeschreckten Zustand oder im geschweißten Zustand.

Ein Stabilglühen bei 900–920 °C mit anschließender Luftabkühlung ist zulässig. Die bei einer Warmumformung oder beim Schweißen entstehenden Anlauffarben oder Zunderbildungen beeinträchtigen die Korrosionsbeständigkeit. Sie müssen durch Beizen (z.B. mit Beizpasten) bzw. Schleifen oder Sandstrahlen (eisenfrei) entfernt werden.

Die spanende Bearbeitung muss wegen der Neigung zur Kaltverfestigung und wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit mit Werkzeugen aus hochwertigem Schnellarbeitsstahl (gute Kühlung erforderlich) oder besser noch mit Hartmetallwerkzeugen vorgenommen werden.

Der Werkstoff 4541 ist bedingt polierfähig.



Transformation

Les opérations de déformation à froid (pliage, bordage, emboutissage profond, emboutissage, etc...) sont très aisément réalisables. Cependant l'écroutissage à froid implique de plus gros efforts de mise en œuvre en comparaison avec des aciers non alliés. On doit se conformer, en général, aux règles de l'AD-Merkblatt HP 7/3 pour ce qui touche les déformations à froid et à chaud, de même qu'un éventuel traitement thermique subséquent. Ce dernier n'est toutefois pas nécessaire dans les cas suivants:

- taux d'écroutissage à froid < 15 %;
- formage à chaud à l'état hypotempéré avec une température de fin d'opération > 750 °C et un refroidissement subséquent rapide;
- formage à chaud supérieur à 1000 °C (jusqu'à un maximum de 1150 °C) avec température de fin d'opération > 750 °C (refroidissement rapide) à l'état non hypotempéré ou à l'état soudé.

L'inobservation des conditions énumérées en a, b ou c nécessite un traitement en reprise par hypotempéré à partir d'une température supérieure à 1000 °C/eau. On peut, en variante, effectuer un recuit de stabilisation à env. 60 mn. 900 ± 20 °C/air (pour les pièces non soudées) ou à env. 60 mn. 920 ± 20 °C/air (pour les pièces soudées).

Les colorations ou formations de calamine survenues à l'occasion d'un formage à chaud ou d'un soudage, compromettent la résistance à la corrosion. Elles doivent être éliminées par décaper (p. ex., avec des pâtes à décaper) ou par polissage ou par sablage (exempt de fer).

L'usinage avec enlèvement de copeaux doit être opéré avec des outils en acier rapide hautement alliés (nécessité d'un bon refroidissement) ou, encore mieux, avec des outils en carbure, en raison de la susceptibilité à l'écroutissage à froid et de la mauvaise conductibilité thermique.

La matière 4541 est polissable sous certaines conditions.



Verwendungshinweise	Wegen des Zusatzes von Titan als Karbidbildner ist der Werkstoff 4541 unabhängig von Dicke und Querschnitt auch im geschweissten Zustand beständig gegen interkristalline Korrosion – im Dauerbetrieb bis 400 °C. Der Werkstoff 4541 wird in weiten Bereichen der chemischen Industrie, im Apparate- und Behälterbau für geschweisste Konstruktionen und Armaturen eingesetzt. Der Werkstoff 4541 wird ebenso an vielen Stellen des Kraftwerkbaus verwendet.
Domaines d'application	La matière 4541 résiste à la corrosion inter cristalline en service prolongé jusqu'à 400 °C, même à l'état soudé, en raison de l'addition de titane agissant comme formateur de carbures. La matière 4541 est utilisée dans tous les secteurs des industries alimentaires et des biens de consommation, de l'industrie chimique, spécialement des engrais azotés, de même que dans la construction des véhicules pour le transport des produits corrosifs. La matière 4541 trouve, par ailleurs, application dans les pots d'échappement et les dispositifs anti-pollution, de même qu'en bâtiment pour la fabrication des tirants de cloisons. Ses bonnes propriétés de résilience valent enfin à la matière 4541 une utilisation extensive en cryogénie.

Wichtiger Hinweis: Die Angaben in diesem Datenblatt über Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien dienen der Beschreibung und sind keine Eigenschaftszusicherungen. Massgebend ist in jedem Fall das gelieferte Abnahmeprüfzeugnis.

Note importante: Les informations contenues dans cette fiche technique sur l'état ou la facilité d'utilisation des matériaux ou des produits ne constituent pas des garanties de propriétés, mais servent à la description du produit. Dans tous les cas, le certificat livré fait autorité.