

ultralights by voestalpine

Let your  
ideas  
fly!



**ahss classic**  
Dualphasen-Stähle

**ahss classic**  
Complexphasen-Stähle

voestalpine Material facts | Seite 1/8 | Stand Dezember 2018

# MATERIAL FACTS

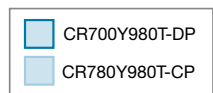
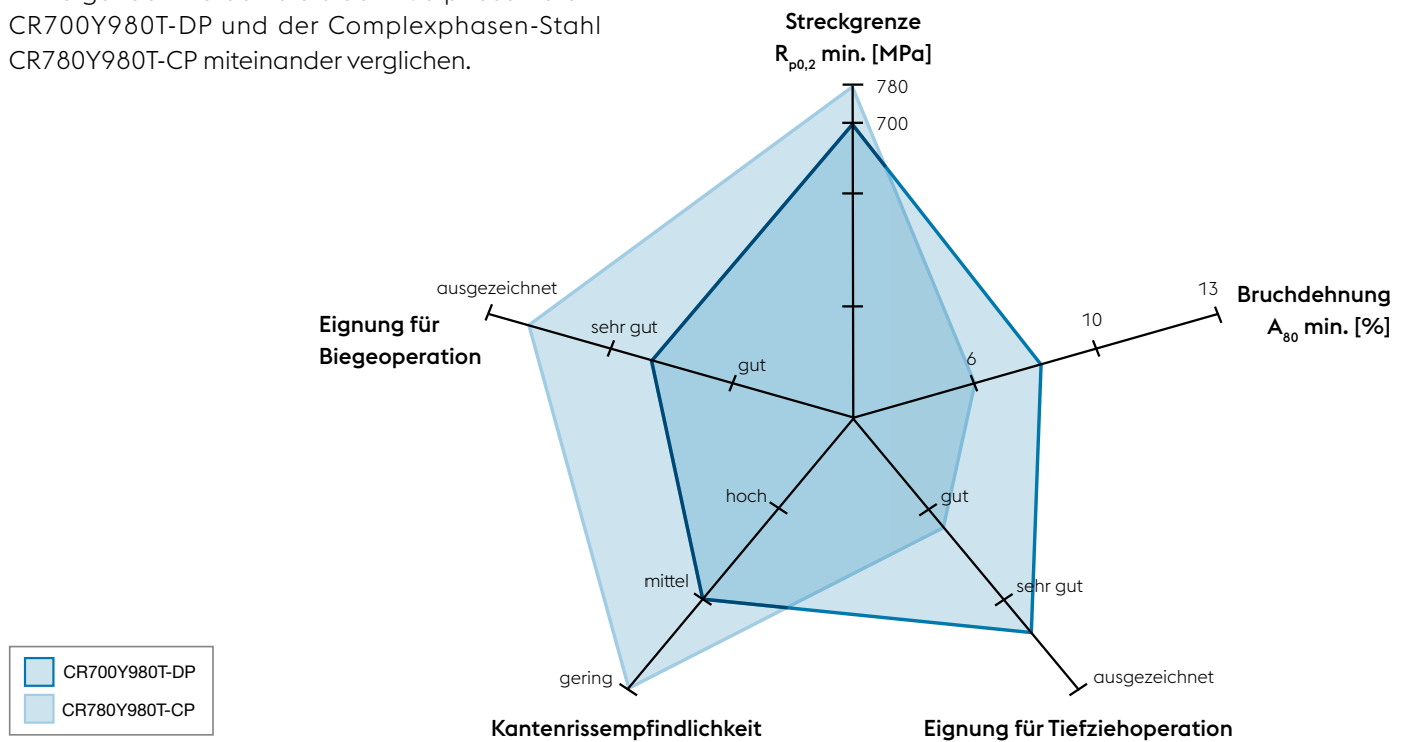
Mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Advanced High Strength Steels (=ahss) ist voestalpine ein zuverlässiger Partner bei hochfesten Stählen. Unter der Produktfamilie ahss classic bietet voestalpine Dualphasen- und Complexphasen-Stähle an, die unterschiedliche Eigenschaftsprofile aufweisen.

Welche Stahlsorten für welche Anforderungen empfohlen werden, veranschaulicht nachstehender Vergleich.

# DER VERGLEICH IM ÜBERBLICK

Für Dualphasen- und Complexphasen-Stähle steht eine breite Palette an Festigkeitsklassen nach EN 10346, EN 10338 sowie nach VDA 239-100 bzw. als voestalpine Sondergüten zur Verfügung.

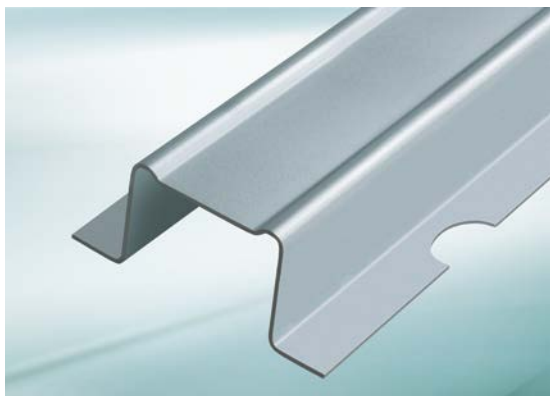
Im Folgenden werden stets der Dualphasen-Stahl CR700Y980T-DP und der Complexphasen-Stahl CR780Y980T-CP miteinander verglichen.





## DUALPHASEN-STÄHLE

- » Die mechanischen Eigenschaften charakterisieren sich durch eine niedrige Streckgrenze, eine hohe Verfestigung und Zugfestigkeit sowie durch eine hohe Gleichmaß- und Bruchdehnung.
- » Ein ausgewogenes Verhältnis hinsichtlich Tiefzieh-eignung und Kantenrissempfindlichkeit ermöglicht eine exzellente Kaltumformbarkeit.
- » Durch ihre Balance zwischen Festigkeit und Umformbarkeit eignen sie sich für die Darstellung komplexer Strukturbauteile.

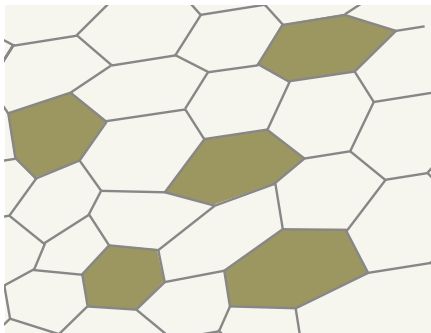


## COMPLEXPHASEN-STÄHLE

- » Sie besitzen im Vergleich zu Dualphasen-Stählen bei gleicher Zugfestigkeit eine signifikant höhere Streckgrenze und somit ein höheres Streckgrenzenverhältnis.
- » Bemerkenswert ist die Umformbarkeit gestanzter Kanten aufgrund einer sehr geringen Kantenrissempfindlichkeit.
- » Durch ihre exzellente Biegeeignung sind diese Stähle prädestiniert für das Rollprofilieren, Biegen und Kanten.

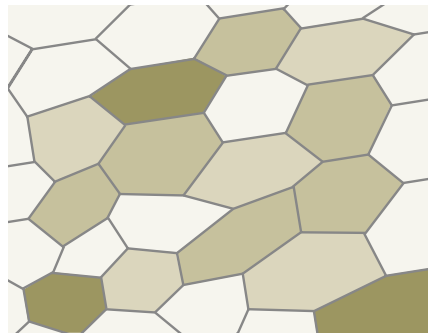
## UNTERSCHIEDLICHE GEFÜGE – UNTERSCHIEDLICHE EIGENSCHAFTEN

Die mechanischen und umformtechnischen Eigenschaften werden durch das Gefüge (Mikrostruktur) maßgeblich beeinflusst.



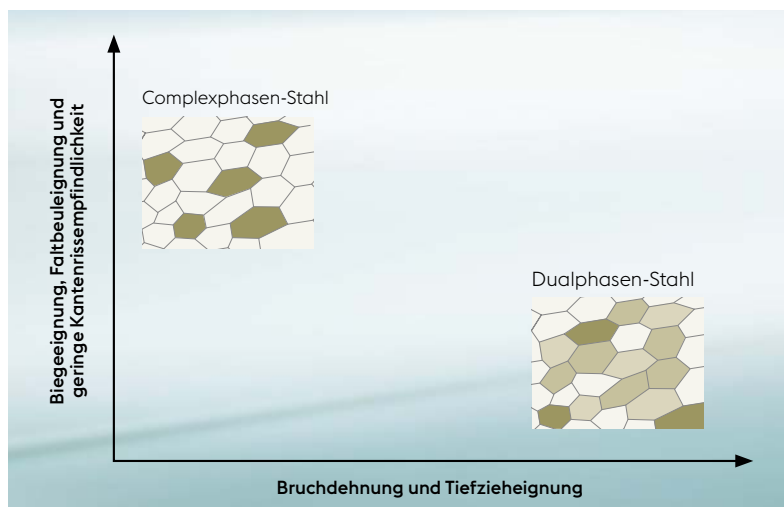
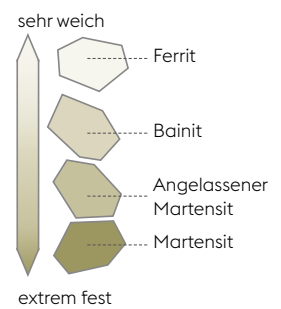
### Dualphasen-Stähle

weisen große Festigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Gefügebestandteilen auf.



### Complexphasen-Stähle

zeigen weniger stark ausgeprägte Festigkeitsunterschiede zwischen den Gefügebestandteilen.



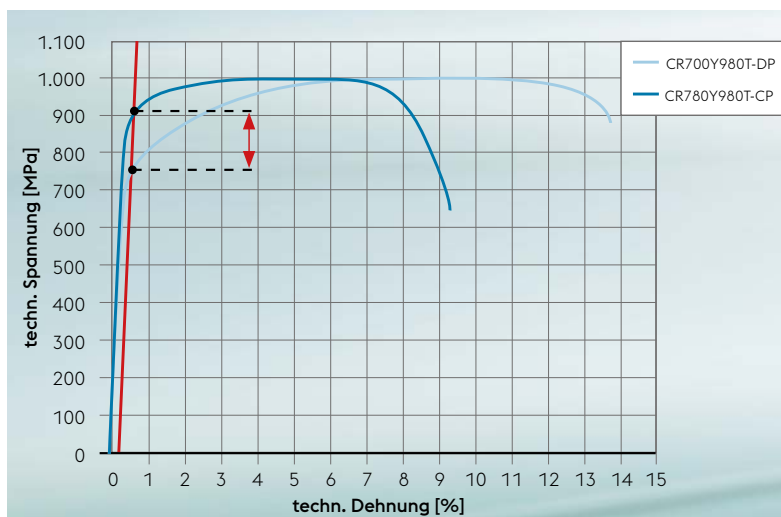
Das Gefüge beeinflusst folgende Eigenschaften:

- » Streckgrenze
- » Kantenrissempfindlichkeit
- » Bruchdehnung
- » Biegeeignung
- » Tiefzieheignung
- » Kaltbeuleignung

# STRECKGRENZE

Für die Auslegung von Bauteilen sind die Festigkeitskennwerte des Zugversuchs, Streckgrenze und Zugfestigkeit, von besonderer Bedeutung.

**COMPLEXPHASEN-STAHL:  
HÖHERE STRECKGRENZE BEI  
GLEICH HOHER ZUGFESTIGKEIT**

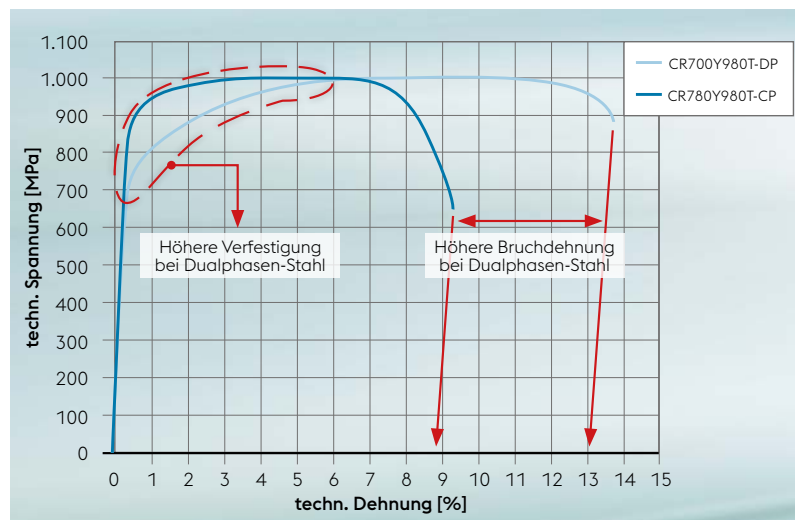


Complexphasen-Stähle haben gegenüber den Dualphasen-Stählen bei gleicher Zugfestigkeit eine signifikant höhere Streckgrenze und somit ein höheres Streckgrenzenverhältnis. Dies bietet den Vorteil, dass Bauteile aus Complexphasen-Stählen auch in nicht verformten Bereichen eine hohe Streckgrenze aufweisen.

# BRUCHDEHNUNG UND TIEFZIEHEIGNUNG

Aus dem Zugversuch erhält man neben den Festigkeitskennwerten auch Kennwerte zur Beurteilung des Umformvermögens. Dabei wird in Normen meist die Bruchdehnung und das Verfestigungsvermögen eines Werkstoffes während der Umformung spezifiziert.

**DUALPHASEN-STAHL:  
BESSERE TIEFZIEHEIGENSCHAFTEN BEI GLEICH HOHER ZUGFESTIGKEIT**

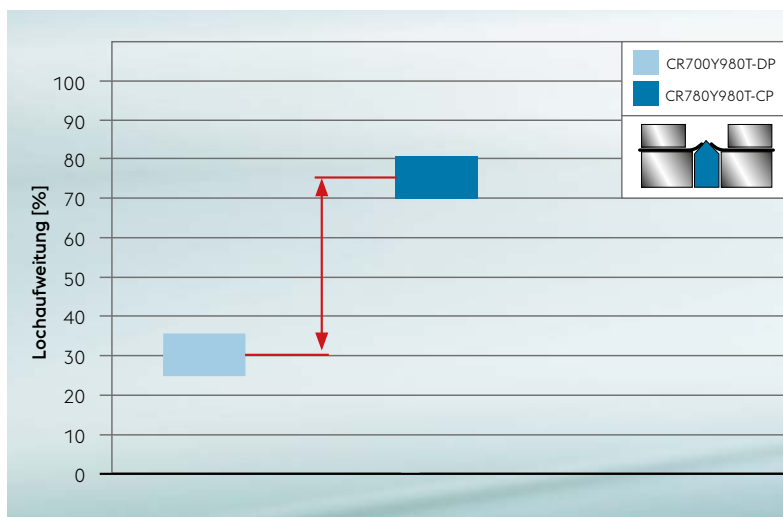


Dualphasen-Stähle besitzen aufgrund der großen Festigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Gefügebestandteilen ein hohes Verfestigungsvermögen und somit einen hohen Widerstand gegen lokales Einschnüren. Dadurch weisen sie auch bei einer hohen Zugfestigkeit, eine hohe Gleichmaß- und Bruchdehnung auf und bieten exzellente Zieheigenschaften.

# KANTENRISSEMPFINDLICHKEIT

Das Umformvermögen von gestanzten Kanten ist von mehreren Faktoren abhängig. Ein bedeutender Faktor ist dabei die Qualität des Kantenzustandes nach dem Stanzen. Aber auch die unterschiedlichen Gefüge von Dualphasen- und Complexphasen-Stählen nehmen maßgeblich Einfluss auf die Kantenrissempfindlichkeit. Zur Beurteilung der Kantenrissempfindlichkeit wird ein Lochaufweitungsversuch herangezogen.

**COMPLEXPHASEN-STAHL:  
GERINGE KANTENRISS-  
EMPFINDLICHKEIT**



Lochaufweitungsversuch nach ISO 16630, typische Werte

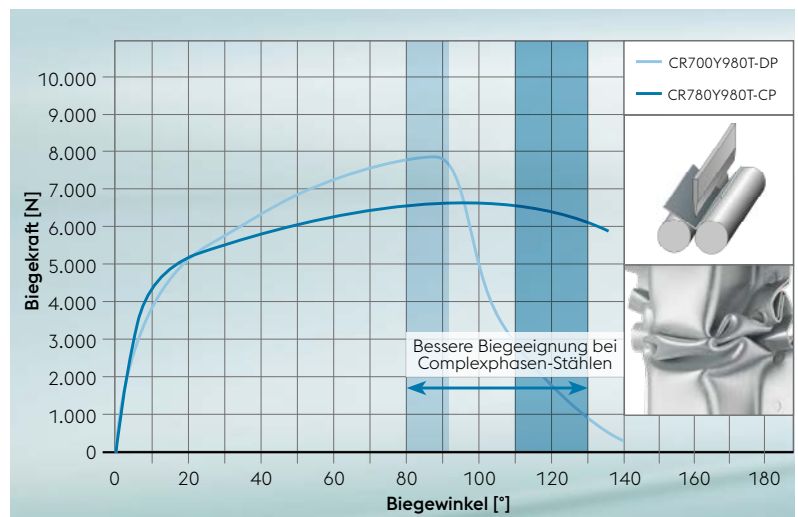


Bei der Umformung gestanzter Kanten von Dualphasen-Stählen entstehen aufgrund der hohen Festigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Gefügebestandteilen stark konzentrierte Dehnungen, die zu einer Schädigung führen. Dagegen kommt es bei Complexphasen-Stählen durch ihre homogene Festigkeitsverteilung im Gefüge zu einer gleichmäßigen Verteilung der Dehnung. Aus diesem Grund bieten Complexphasen-Stähle geringste Kantenrissempfindlichkeit und höchstes Lochaufweitungsvermögen.

# BIEGE- UND FALTBEULELEIGNUNG

Für die Herstellung crashrelevanter Profilbauteile kommen die Verfahren Biegen, Kanten und Rollprofilieren zum Einsatz. Da bei diesen Prozessen lokal sehr hohe Verformungen auftreten, sind der Biegewinkel und der Biegeradius wichtige Indikatoren für die richtige Werkstoffauswahl. Aufgrund der verschiedenen Gefüge treten wiederum Unterschiede in der Biegeeignung von Dualphasen- und Complexphasen-Stählen auf.

## COMPLEXPHASEN-STAHL: GUTE BIEGE- UND FALTBEULELEIGNUNG



Bei gleicher Zugfestigkeit weisen Complexphasen-Stähle gegenüber Dualphasen-Stählen bessere Biege- und Falteigenschaften auf. Dieses Verhalten wird in den Kraft-Weg Diagrammen des Biegeversuchs nach VDA 238-100 ersichtlich. Dualphasen-Stähle zeigen bei etwa 80° Biegewinkel erste deutliche Risse in der Biegezone mit darauf folgendem raschen Versagen. Dagegen sind bei den Complexphasen-Stählen erst nach Überschreiten des Kraftmaximums bei Biegewinkeln von 110-130° leichte Anrisse zu erkennen, die bei weiterer Belastung hohen Widerstand gegen Risswachstum bieten. Somit empfehlen sich Complexphasen-Stählen für Bauteile mit engsten Biegegraden und bieten die im Crashfall relevante gute Falteigenschaften.



Weiterführende Informationen finden Sie auf:  
[www.voestalpine.at/ultralights](http://www.voestalpine.at/ultralights)

voestalpine

ONE STEP AHEAD.