



TECHNISCHES DEUTSCH



START

D O N N E R S T A G , D E N 1 5 . 0 5 . 2 0 2 5

Ergänzen Sie die folgende Tabelle zur Wortbildung:

Adjektive	Nomina	verwandte Wörter, Verben etc.
abhängig		
	die Beständigkeit	
	die Zähigkeit	
	die Verformbarkeit	
thermisch		das Thermometer
	die Sprödigkeit	
magnetisch		magnetisieren
	die Festigkeit	
optisch		

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Die ersten Werkstoffe wie Holz, Ton oder Stein fand man noch in der Natur vor. Doch viele der heute gebräuchlichen Werkstoffe müssen in vielen Prozessschritten hergestellt werden. Jahrhundertlang wurde praktisch handwerkliches Erfahrungswissen angesammelt, etwa zur Verhüttung von Eisenerzen oder zur Glasfertigung. Im 17. und 18. Jahrhundert setzte die aus heutiger Sicht „wissenschaftliche“ Beschäftigung mit der Materie ein: Die mikroskopische Struktur wurde mit der Festigkeit von Materialien in Beziehung gesetzt, die Eigenschaften von Werkstoffen wie Stahl und Glas wurden optimiert.

Weitze, Berger: Werkstoffe 2013:4

1. Welche Werkstoffe kommen in der Natur vor?

2. Seit wann gibt es die Materialwissenschaft?

3. Wie nennt man die Herstellung von Stahl aus Eisenerz?

Schreiben Sie alle Passivkonstruktionen aus dem Text heraus und geben Sie den Infinitiv an.

Passivkonstruktion	Infinitiv

Nominalisierungen	Verben	Nominalisierungen	Verben
die Rückgewinnung	<i>zurückgewinnen</i>	der Gebrauch	
das Recycling		die Entsorgung	
die Herstellung		die Freisetzung	
die Weiterverarbeitung		die Deponierung	
die Fertigung		die Kompostierung	
das Trennen		das Versagen	

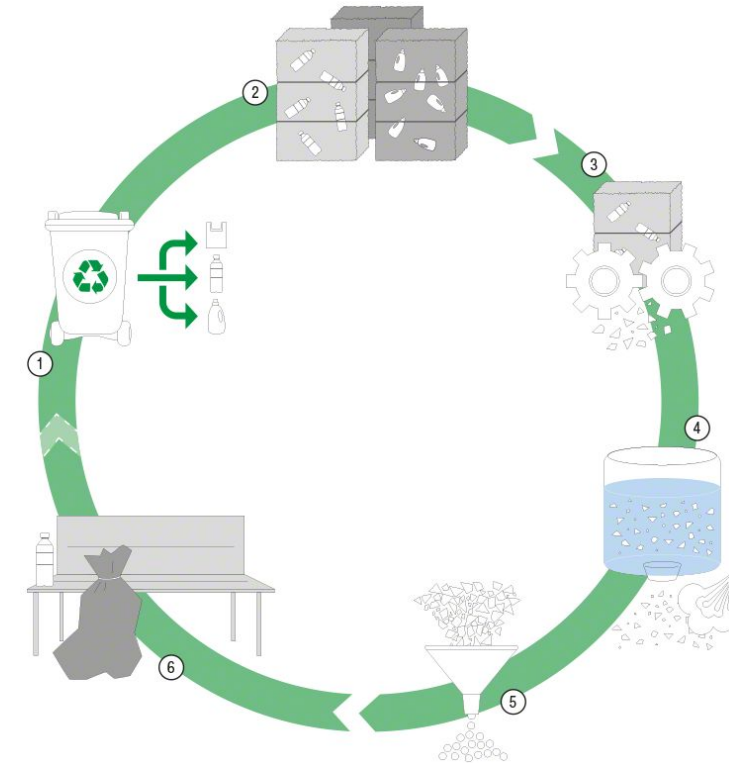
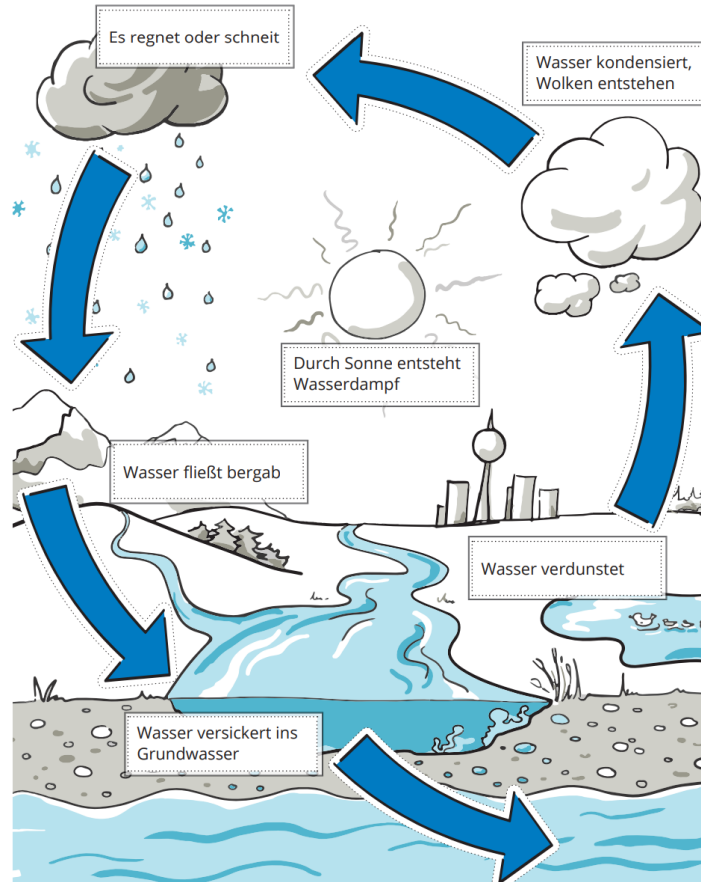
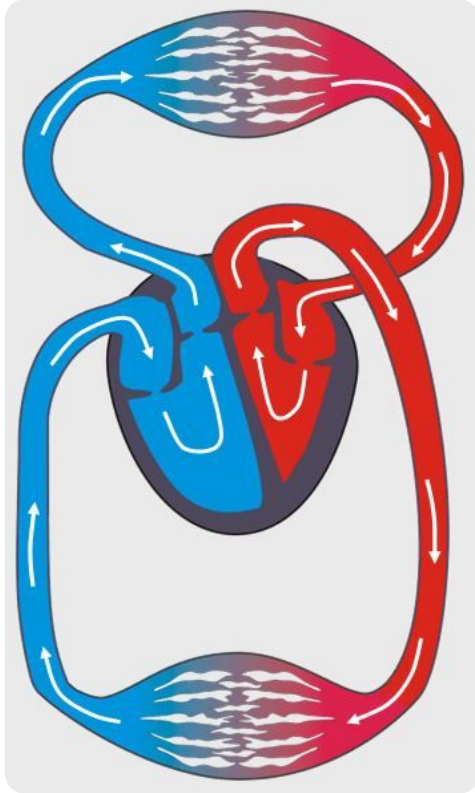
Fertigungsverfahren

Als *Fertigungsverfahren* bezeichnet man Verfahren zur Herstellung von festen Körpern. Diese Körper können sowohl *Halbzeuge* oder auch *Bestandteile von technischen Gebilden* sein. Meist muss man *mehrere Fertigungsverfahren* miteinander kombinieren, um *aus Teilen fertige Produkte* wie z. B. Maschinen, Apparate, Werkzeuge, Fahrzeuge und andere Gegenstände *herzustellen*.

Rohteile → Halbfertigteile → fertige Produkte (einteilig oder mehrteilig)

Urformen		... ist das Verbinden oder Zusammenbringen mehrerer Werkstücke mit fester Form oder von festen Werkstücken mit formlosem Stoff.
Umformen		... ist Fertigen durch Aufbringen einer fest haftenden Schicht aus formlosem Stoff an ein Werkstück.
Trennen		... ist Fertigen durch Verändern der Eigenschaften des Werkstoffes, aus dem ein Werkstück besteht.
Fügen		... so bezeichnet man Verfahren, in denen man durch Formänderung neue Werkstücke erzeugt. Volumen und Masse sind bei Rohteil und Fertigteil gleich.
Beschichten		... sind Fertigungsverfahren, in denen aus formlosem Stoff ein Werkstück hergestellt wird. Dabei wird der Zusammenhalt der Stoffteilchen geschaffen.
Stoffeigenschaften ändern		... so bezeichnet man die Fertigungsverfahren, bei denen die Form eines Werkstücks verändert wird. Zur Formänderung werden Teilchen abgetrennt. Das Volumen des Fertigteils wird geringer.

Kreislauf



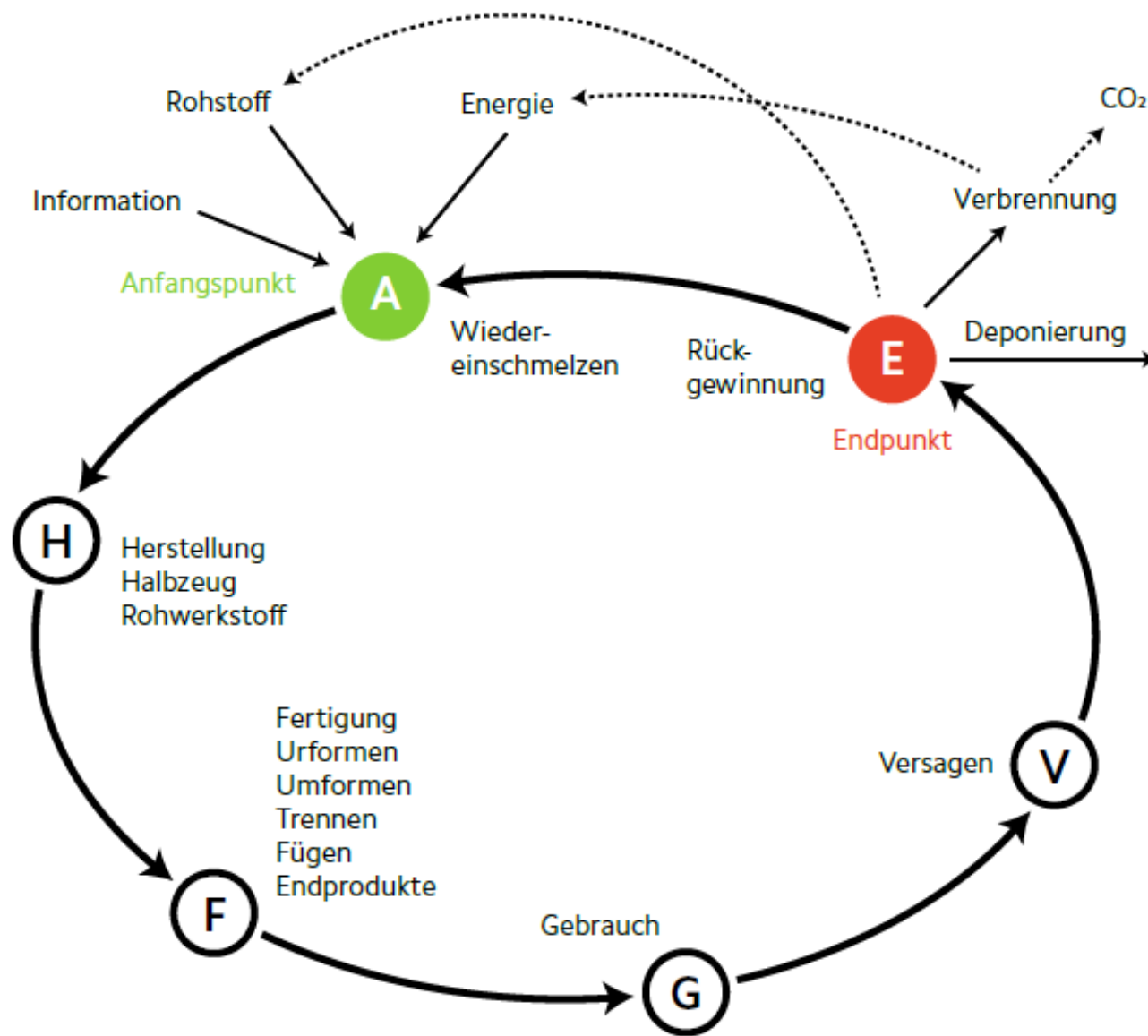


Abb. 4: Der Werkstoffkreislauf, nach: Weitze/Berger 2013:5

Der Werkstoffkreislauf

Ausgangspunkt des Werkstoffkreislaufs ist die Herstellung eines Halbzeugs oder Rohwerkstoffs aus einem _____. Bei der Herstellung wird Energie verbraucht, wichtig für die erfolgreiche Herstellung sind Erfahrungen und _____ zum Herstellungsprozess. Die Halbzeuge und Rohwerkstoffe werden dann zu Endprodukten weiterverarbeitet. Typische Fertigungstechniken dazu sind:

Die Endprodukte werden so lange gebraucht (benutzt), bis sie _____ (kaputt gehen). Mit der Entsorgung auf einer

Deponie ist der _____ des Werkstoffkreislaufs erreicht. Ein Teil der Reststoffe wird _____, wobei CO_2 freigesetzt wird, biologisch abbaubare Materialien werden kompostiert, Materialien, aus denen man Rohstoffe zurückgewinnen (recyceln) kann, werden eingeschmolzen. Sie gelangen dann als Rohstoff wieder zum Ausgangspunkt des _____.

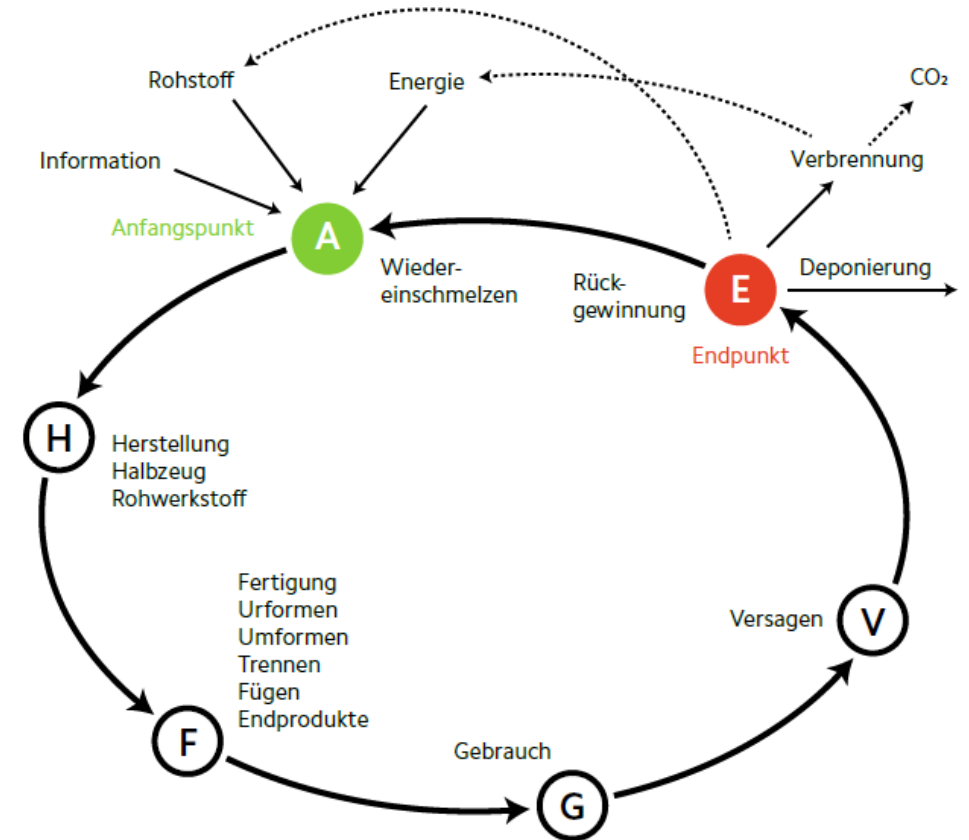


Abb. 4: Der Werkstoffkreislauf, nach: Weitzel/Berger 2013:5

Glasrecycling



WERKSTOFFKUNDE II

Thema 4





Abb. 1: Moderne Verbundwerkstoffe sparen Gewicht im Flugzeugbau. © wikimedia.org



Abb. 2: Sudkessel, Foto: Maggie Galway, © wikimedia.org



Abb. 3: Kerbschnittgefäße der Niederrheinischen Grabhügellkultur, jüngere Bronzezeit, 1200–800 v. Chr., Museum Burg Linn. © Hartmann Linge, Wikimedia Commons



Abb. 4: Rüstung aus dem 15. Jhd., ca 1495. Foto: Konrad Polek, Nuremberg, de.wikipedia.org

Ob Schaufel oder Schmuck – metallische Werkstoffe begleiten die Menschen seit Jahrtausenden. Metalle sind fest und verformbar, sie leiten Wärme und Strom gut und glänzen aufgrund der metallischen Bindung.

Zeitalter der Metalle

A)

Als erstes Metall stellte der Mensch Kupfer in größerem Umfang her, gefolgt von Bronze: Kupfer wird mit Zinn zu einer harten Bronzelegierung, die korrosions- und verschleißfest ist. Die Schmelztemperatur von Kupfer liegt bei 1084 Grad Celsius; durch Legieren mit Zinn, dessen Schmelzpunkt bei nur 231 Grad liegt, wird der Schmelzpunkt der Bronze verringert. Der Schmelzprozess und die Verarbeitung werden also erleichtert. Die ältesten bekannten Bronze-Gegenstände sind mehr als 5000 Jahre alt; vor drei bis viertausend Jahren war Bronze (neben Holz und Keramik) der wohl wichtigste Werkstoff. Kupfer ist auch heute noch ein begehrter Werkstoff, es wird z. B. für Rohre, Dachrinnen und Kessel zum Bierbrauen verwendet. Für elektrische Anlagen ist Kupfer in Form von Kupferdraht aufgrund seiner ausgezeichneten Leitfähigkeit von großer Bedeutung.



Abb. 1: Moderne Verbundwerkstoffe sparen Gewicht im Flugzeugbau. © wikimedia.org



Abb. 2: Sudkessel, Foto: Maggie Galway, © wikimedia.org



Abb. 3: Kerbschnittgefäße der Niederrheinischen Grabhügellkultur, jüngere Bronzezeit, 1200–800 v. Chr., Museum Burg Linn. © Hartmann Linge, Wikimedia Commons



Abb. 4: Rüstung aus dem 15. Jhd., ca 1495. Foto: Konrad Polek, Nuremberg, de.wikipedia.org

B)

Bronze ist härter und schöner als Kupfer, durch seine goldglänzende Farbe wirkt es sehr edel. Wegen seiner Härte war es besonders geeignet für die Herstellung von Werkzeugen und Waffen: Es entwickelte sich eine Metallurgie, in der geschickte Handwerker Äxte, Zangen, Messer, Schwerter, Helme, Dolche u.v.a.m. aus Bronze herstellten. Das schöne Aussehen machte die Bronze aber auch sehr geeignet für die Produktion von Schmuck und Verzierungen aller Art, auf kostbaren Vasen, Gefäßen und Krügen.



Abb. 1: Moderne Verbundwerkstoffe sparen Gewicht im Flugzeugbau. © wikimedia.org



Abb. 2: Sudkessel, Foto: Maggie Galway, © wikimedia.org



Abb. 3: Kerbschnittgefäße der Niederrheinischen Grabhügelskultur, jüngere Bronzezeit, 1200–800 v. Chr., Museum Burg Linn. © Hartmann Linge, Wikimedia Commons



Abb. 4: Rüstung aus dem 15. Jhd., ca 1495. Foto: Konrad Polek, Nuremberg, de.wikipedia.org

c)

Bronze wurde allmählich durch Eisen als Werkstoff ersetzt. Circa 800 v. Chr. war auch in Mitteleuropa nicht mehr Bronze, sondern Eisen dominant. Gegenüber den teuren Bronzen war das viel häufigere Eisen vor allem wegen seiner größeren Härte, Festigkeit und Verformungsfähigkeit überlegen. Entscheidend war hier eine Verbesserung der Heiztechnik der Schmelzöfen: Durch Zulegieren von Kohlenstoff konnte die Schmelztemperatur von 1536 Grad Celsius (reines Eisen) auf bis zu 1150 Grad Celsius (bei 4,3 Prozent Kohlenstoffanteil) gesenkt werden. Diese Legierungen konnten jedoch nur im gegossenen Zustand durch mechanische Bearbeitung zur Endkontur gestaltet werden. Erst mit geringeren Kohlenstoffgehalten nimmt die Verformungsfähigkeit zu – die Legierung wird schmiedbar, und damit vergrößern sich die Gestaltungsmöglichkeiten der endgültigen Form des Bauteils.



Abb. 1: Moderne Verbundwerkstoffe sparen Gewicht im Flugzeugbau. © wikimedia.org



Abb. 2: Sudkessel, Foto: Maggie Galway, © wikimedia.org



Abb. 3: Kerbschnittgefäße der Niederrheinischen Grabhügellkultur, jüngere Bronzezeit, 1200–800 v. Chr., Museum Burg Linn. © Hartmann Linge, Wikimedia Commons



Abb. 4: Rüstung aus dem 15. Jhd., ca 1495. Foto: Konrad Polek, Nuremberg, de.wikipedia.org

D) _____

Der überwiegende Anteil der chemischen Elemente fällt in die Klasse der Metalle. Es gibt eine große Vielfalt an Leichtmetallen (z. B. Aluminium, Magnesium), Schwermetallen (z. B. Eisen, Zink, die im Unterschied zu den Erstgenannten eine Dichte größer 5 kg/dm^3 haben) und sogenannten Refraktärmetallen wie z. B. Wolfram, Molybdän, die alle einen Schmelzpunkt über demjenigen von Platin ($1772 \text{ Grad Celsius}$) aufweisen und erst bei höherer Temperatur umformbar werden. Noch größer wird die Vielfalt, wenn man diese Elemente zu Legierungen kombiniert und ihre Struktur gezielt verändert.

Weitze/Berger: Werkstoffe 2013:30f.

ZU A) UND B)

Bestandteile von Bronze	
Eigenschaften	
Schmelztemperatur von Kupfer	
Gegenstände aus Bronze	

zu c)

Vorteile von Eisen gegenüber Bronze	
Welches Verfahren ermöglichte eine Senkung der Schmelztemperatur?	
Verarbeitungsmöglichkeit bei < 4 % Kohlenstoff	

ZU D)

Ergänzen Sie die Sätze:

Die meisten chemischen Elemente sind _____.

Man unterscheidet zwischen _____ und
_____ und sog. _____.

Letztere haben folgende Eigenschaften: _____
_____.

Die große Anzahl an Metallen kann durch _____
noch erhöht werden.

Stahl: Das maßgeschneiderte Metall

Wolkenkratzer, Eisenbahn, Auto oder Panzer – ohne Stahl undenkbar. Kein anderer Werkstoff wird in so vielen Anwendungen gebraucht. Und keiner lässt sich so gut maßschneidern, dass exakt definierte Produkteigenschaften entstehen: Festigkeit, Korrosionsverhalten und Verformbarkeit. Stahl ist eine Legierung mit dem Hauptbestandteil Eisen, einem Kohlenstoffanteil von bis zu zwei Prozent sowie weiteren Elementen. Über zweitausend Stahlsorten sind definiert und genormt. Nickel und Chrom erhöhen die Korrosionsbeständigkeit, Mangan und Titan machen den Werkstoff fester, Molybdän und Chrom beständiger gegen Verschleiß.

Zur Stahlherstellung wird Eisenerz mit Koks und weiteren Zuschlägen in Hochöfen zu Roheisen umgewandelt. So werden Sauerstoff und andere Begleitelemente entfernt. Roheisen enthält noch über zwei Prozent Kohlenstoffanteil. Man spricht auch von Gusseisen: Dieser Werkstoff ist durchaus formstabil, jedoch spröde, so dass er nicht geschmiedet werden kann. Aus dem Hochofen wird das flüssige Roheisen bei Temperaturen um 1700 Grad Celsius in ein Konverter-Gefäß gebracht (Abb. s.u.), in dem Kohlenstoff und weitere Begleitstoffe oxidiert werden. Jährlich werden so eine Milliarde Tonnen Rohstahl weltweit hergestellt. Dabei wird immer mehr Stahlschrott anstelle von Eisenerz und Koks zur Herstellung von Rohstahl eingesetzt. Damit aus Rohstahl schließlich qualitativ hochwertige Stahlsorten entstehen, muss Rohstahl nachbehandelt werden („Sekundär-Metallurgie“). Die Schmelzen werden homogenisiert, Legierungsbestandteile wie Chrom und Nickel dazugegeben (die Mengen dieser Bestandteile werden bis auf ein Tausendstel Prozent genau eingestellt), ebenso der Gehalt von Kohlenstoff und anderen Nichtmetallbeimengungen. Festigkeit, Härte, Zähigkeit, Verformungsfähigkeit, Schwingfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Dichte werden hier maßgeschneidert.

Bestandteile von Stahl	Eigenschaften von Stahl	Mögliche Zusätze bei der Nachbehandlung

Adjektive	Nomina	Adjektive	Nomina
hart		formstabil	
zäh		schmiedbar	
fest		verformbar	
dicht		verformungsfähig	
spröde		flüssig	
schwingfest		korrosionsbeständig	
hochwertig		nachbehandelt	



**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

Hausaufgaben

PER MAIL!