

Eine Legierung ist ein Gemisch mehrerer Atomsorten. Unter dem Begriff „legieren“ (lat. „ligare“ = binden/verbinden) versteht man die Verbindung bzw. Vereinigung von Metallen. Meistens besteht eine Legierung aus metallischen Komponenten, wie Kupfer oder Nickel, es können eingeschränkt aber auch nichtmetallische Komponenten verwendet werden, wie Schwefel, aber auch Gase wie Stickstoff.

Stahl beispielsweise ist eine Legierung aus Eisen und Kohlenstoff. Rostfreier Stahl enthält zusätzlich oft auch Chrom, Nickel oder Molybdän. Eine Legierung kommt jedoch selten allein und reagiert in Kombination und Konzentration mit anderen. Wie die unterschiedlichen Komponenten die Eigenschaften des Stahl beeinflussen wird im Folgenden aufgelistet.

ALUMINIUM	- erhöht Desoxidation - erhöht Ferritstabilisierung		- vermindert Alterungsanfälligkeit
BERYLIUM	- erhöht Desoxidation	- verringert Zähigkeit	
BOR	- erhöht Streckgrenze - erhöht Festigkeit - erhöht Sprödigkeit - erhöht Warmfestigkeit	- verringert Korrosionsbeständigkeit - verringert Schweißbarkeit	- verhindert die Bildung von Perlit- und Ferritstrukturen im Material und verbessert dadurch Härbarkeit und Festigkeit
CERIUM	- erhöht Desoxidation		
CHROM	- erhöht Abkühlungsgeschwindigkeit - erhöht Verschleißfestigkeit - erhöht Warmfestigkeit - erhöht Zugfestigkeit - erhöht Härte	- verringert Kerbschlagarbeit - verringert Schweißbarkeit - verringert Wärmeleitfähigkeit - verringert elektrische Leitfähigkeit	- typischerweise in Kombination mit Nickel - verbessert in hoher Konzentration die Korrosionsbeständigkeit (ab 12 %)
KOHLENSTOFF	- senkt den Schmelzpunkt - erhöht Härte - erhöht Festigkeit - erhöht Zugfestigkeit - erhöht Sprödigkeit	- verringert Schweißbarkeit - verringert Kerbschlagarbeit - verringert Schweißbarkeit - verringert Bruchdehnung - verringert Duktilität	- verbessert mechanische Eigenschaften
KOBALT	- erhöht Härte - erhöht Warmfestigkeit		
KUPFER	- erhöht Korrosionsbeständigkeit - erhöht Festigkeit - erhöht Härbarkeit	- verringert Bruchdehnung - verringert Duktilität	- Kupfer verbessert thermische und elektrische Leitfähigkeit
MANGAN	- erhöht Schweißbarkeit - erhöht Festigkeit - erhöht Zähigkeit - erhöht Verschleißwiderstand - erhöht Warmfestigkeit - erhöht Zugfestigkeit - erhöht Schweißbarkeit - erhöht Schweißbarkeit - erhöht Ferritstabilisierung	- verringert Duktilität - verringert Zerspanbarkeit	- typischerweise in Kombination mit Phosphor und Schwefel verwendet - Mangan reagiert mit Schwefel (lässt Mangansulfide entstehen, die für kurzbrechende Späne sorgen) - verbessert Härbarkeit, überschüssiger Sauerstoff kann in geschmolzenem Stahl mit Mangan entfernt werden - verbessert mechanische Eigenschaften
MOLYBDÄN	- erhöht Härbarkeit - erhöht Zugfestigkeit - erhöht Schweißbarkeit - erhöht Dehnbarkeit - erhöht Warmfestigkeit	- verringert Schweißbarkeit (bei hoher Konzentration)	- typischerweise in Kombination mit Chrom und Nickel - verstärkt Wirkung anderer Legierungselemente - verbindet sich mit Kohlenstoff und erhöht dadurch die Härte durch Bildung von Karbiden
NICKEL	- erhöht Zugfestigkeit - erhöht Härte - erhöht Festigkeit - erhöht Streckgrenze - erhöht Ferritstabilisierung	- verringert Wärmedehnung	- typischerweise in Kombination mit Chrom - typischerweise in Kombination mit Molybdän - verbessert ab einer Konzentration von 8 % Korrosionsbeständigkeit
PHOSPHOR	- erhöht Zugfestigkeit - erhöht Warmfestigkeit - erhöht Härte - erhöht Korrosionsbeständigkeit - erhöht Sprödigkeit	- verringert Schweißbarkeit - verringert Kerbschlagarbeit	
SCHWEFEL	- erhöht Zerspanbarkeit - erhöht Verformbarkeit - erhöht Zähigkeit - erhöht Sprödigkeit - erhöht Polierbarkeit	- verringert Kerbschlagarbeit	- typischerweise in Kombination mit Mangan zur Reduzierung der Heißbruchgefahr
SILIZIUM	- erhöht Festigkeit - erhöht Härte - erhöht Zugfestigkeit	- verringert Bruchdehnung - verringert Schweißbarkeit - verringert Zerspanbarkeit	- verbessert magnetische Eigenschaften
STICKSTOFF	- erhöht Festigkeit - erhöht Sprödigkeit	- verringert Korrosionsbeständigkeit	- wirkt stabilisierend auf Austenitgefüge - verbessert mechanische Eigenschaften bei erhöhter Temperatur
TITAN	- erhöht Korrosionsbeständigkeit - erhöht Desoxidation		- stabilisierendes Element in Edelstahl - bindet Kohlenstoff und verbessert dadurch Korrosionsbeständigkeit und Schweißbarkeit
VANADIUM	- erhöht Zugfestigkeit - erhöht Härte - erhöht Warmfestigkeit - erhöht Zähigkeit		
WOLFRAM	- erhöht Zugfestigkeit - erhöht Härte - erhöht Warmfestigkeit	- verringert Zerspanbarkeit	- verbessert Formbarkeit bei hohen Temperaturen und wird daher oft in Werkzeugstahl oder Schnellarbeitsstahl verwendet