

Metalle als Legierungsbestandteile

Die Elemente – Ihre Eigenschaften und Merkmale

	Schmelz- Temperatur in °C	Siede- Temperatur in °C	Dichte in g/cm ³
<p>Gold (Au)</p> <p>Ist eines der seltenen Elemente unseres Planeten. Das Edelmetall ist weich und dehnbar. So lässt es sich z. B auf 0,1µm Dicke auswalzen bzw. aus 10g Au lässt sich ein feiner Draht von ca. 25km Länge ziehen. Die Summe des bisher von der Menschheit gewonnenen Goldes ergäbe zusammengesmolzen einen Würfel mit ca. 20 Meter Kantenlänge. Gold ist in den meisten Dentallegierungen vorhanden. Es ist hervorragend korrosions-, anlauf- und mundbeständig, Gold beeinflusst das Schmelzintervall, senkt die Oxidation bei hohen Temperaturen und beeinflusst den Wärmeausdehnungskoeffizient (WAK) einer Legierung.</p>	1.064	2.856	19,32
<p>Platin (Pt)</p> <p>Etwas weicherer Schwermetall, das gegen Wasser und nichtoxidierende Säuren beständig ist. Platin hat die dritthöchste Dichte aller Elemente und als Folge der Fähigkeit der Absorption von Sauerstoff und Wasserstoff eine Wirkung als Katalysator. Platin steigert die Mundbeständigkeit, hat eine kornfeinende Wirkung und steigert die Härte. Dadurch werden die Stabilität und die Warmfestigkeit angehoben und die Ausbildung von Oxiden verringert.</p>	1.786	3.825	21,09
<p>Palladium (Pd)</p> <p>Von allen Platinmetallen ist Palladium das unedelste und reaktionsfähigste. Es ist etwas härter als Platin, lässt sich aber gut schmieden und walzen. 60% des Vorkommens liegt in Russland. Ca. 10% der Weltproduktion geht in die Herstellung von Dentallegierungen. Palladium ist wichtiger Bestandteil für die Korrosions-, Anlauf- und Mundbeständigkeit. Es erhöht die Härte und Festigkeit und ist wichtiger Partner für die Warmfestigkeit. Palladium hebt das Schmelzintervall und hat eine entfärbende Wirkung.</p>	1.554	2.963	12,02
<p>Silber (Ag)</p> <p>Silber ist das thermisch und elektrisch leitfähigste aller Metalle. Es ist weich und dehnbar und hat die höchste Absorptions- und Reflexionsfähigkeit gegenüber Licht. Heute ist Silber das meist verwendete Edelmetall. Im Dentalbereich verbessert Silber die Fließfähigkeit, vor allem bei Loten und steigert die Härte. Bei einer Aufbrennlegierung dient es als Haftoxidbildner. Je nach Zudosierung hebt es stark den WAK der Legierung an und verfärbt die Keramik.</p>	962	2.162	10,49
<p>Kupfer (Cu)</p> <p>Kupfer dürfte das erste Metall sein, das der Mensch bearbeitete und nutzte. Es hat nach Silber die beste Leitfähigkeit. Seine Korrosionsbeständigkeit lässt daher viele Einsatzmöglichkeiten zu. Eine Dentallegierung erfährt durch Kupfer eine Steigerung der Härte und der Festigkeit. Die Aushärtung der Legierung wird erleichtert. Sein Oxid bei Aufbrennlegierungen besitzt eine sehr dunkle Farbe. Kupfer hebt den WAK an. Kupfer beeinflusst die Farbe der Legierung ins Rötliche.</p>	1.083	2.595.	8,92

	Schmelz- Temperatur in °C	Siede- Temperatur in °C	Dichte in g/cm ³
<p>Iridium (Ir) Iridium ist das Metall mit der höchsten Dichte. Das weiß glänzende Edelmetall ist spröde und sehr hart. Das am wenigsten reaktionsfähige der Platinmetalle ist luft- und säurebeständig. Iridium wird bei der Legierungsproduktion in sehr kleinen Mengen hauptsächlich als Kornfeiner eingesetzt. Verantwortlich hierfür ist der hohe Schmelzpunkt. Iridium ist chemisch widerstandsfähiger als Platin. Es verbessert die Warmfestigkeit und erhöht das Schmelzintervall.</p>	2.446	4.428	22,65
<p>Ruthenium (Ru) Ruthenium ist ein sehr hartes, sprödes Metall und schwer schmelzbar. Es ist reaktionsträge und daher widerstandsfähig gegenüber chemischen Einflüssen. Das Schwermetall ist das seltenste der Platingruppe. Es dient als Kornfeiner und hat einen stark härtenden Effekt und erhöht bereits in kleinsten Mengen die Korrosionsbeständigkeit.</p>	2.334	4.150	12,37
<p>Zinn (Sn) Zinn hat einen relativ niedrigen Schmelzpunkt und ist ein weiches Schwermetall. Ab ca 160°C wird es versprödet und brüchig. Die Hälfte der Produktion geht in die Herstellung von Konservendosen. Zinn erhöht den Wärmeausdehnungskoeffizient (WAK). Es dient als Haftoxidbildner und verbessert bei Loten die Benetzungsfähigkeit. Bei zu hoher Dosierung führt es zu Warmbrüchigkeit beim Guss.</p>	232	2.602	7,29
<p>Eisen (Fe) Das zähe, ziemlich weiche Eisen ist das vierthäufigste Element der Erde. Es ist nicht säurebeständig und wird von feuchter Luft und Wasser unter Rostbildung angegriffen. Es hat hohe magnetische Eigenschaften, die es aber ab einer Temperatur über 770°C verliert. Eisen ist das wichtigste Gebrauchsmetall, spielt aber als Eisenverbindung auch für den menschlichen Stoffwechsel eine erhebliche Rolle. Bei Legierungen wird Eisen in erster Linie als Haftoxidbildner eingesetzt. Außerdem trägt es zur Kornfeinung bei und steigert die Härte und Festigkeit.</p>	1.538	2.861	7,87
<p>Zink (Zn) Zink ist ein sprödes unedles Metall mit einem niederen Schmelzpunkt, wird aber zwischen 120 und 220°C weich und dehnbar. Mit Kupfer legiert kennt man es als Messing. Zink verbessert die allgemeinen mechanischen Eigenschaften einer Legierung. Es senkt die Schmelztemperatur und macht die Schmelze dünnflüssiger. In Pd-Cu-freien Aufbrennlegierungen dient es zusätzlich als Haftoxidbildner. Bei zu hohem Dampfdruck kann es teilweise verdampfen und die Zusammensetzung und Eigenschaften der Legierung ändern.</p>	419	907	7,13
<p>Niob (Nb) Niob besitzt eine ausgezeichnete Hochtemperaturbeständigkeit. Es ist relativ weich und lässt sich gut walzen und schmieden. Niob kommt ausschließlich in Verbindung mit Tantal (Ta) vor. Eine Trennung ist aufgrund der großen chemischen Ähnlichkeit dieser Elemente kaum möglich. Oberhalb 220°C wird es sehr reaktionsfähig. Niob gilt als äußerst biokompatibel. Durch einen extrem hohen Schmelzpunkt wird die Hochtemperaturbeständigkeit einer Legierung verbessert und eine Kornfeinung und Härtesteigerung erzielt.</p>	2.477	4.744	8,57

	Schmelz- Temperatur in °C	Siede- Temperatur in °C	Dichte in g/cm ³
<p>Tantal (Ta) Tantal überzieht sich in der Luft sofort mit eine schützenden Oxidschicht. Das harte, zähe und dehnbare Schwermetall findet sich nur gemeinsam mit Niob (Nb) und ist säurebeständig. Im chirurgischen Bereich wird Tantal z.B. für Knochennägel, Gelenkimplantate und Schrauben verwendet. Beide Elemente (Nb und Ta) zeigen eine hervorragende, elektrochemische Widerstandsfähigkeit mit hohen Durchbruchpotentialen.</p>	3.017	5.458	16,65
<p>Gallium (Ga) schmilzt buchstäblich in der Hand, da seine Schmelztemperatur unter der Körpertemperatur liegt. Es hat aber einen großen Flüssigkeitsbereich bis zum Siedepunkt. Es verbrennt nur mit reinem Sauerstoff unter hohem Druck. Gallium ist ein Nebenprodukt der Aluminium- bzw. Zinkgewinnung. Gallium erhöht zusätzlich den WAK. Als Legierungsbestandteil senkt es das Schmelzintervall und trägt zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften bei.</p>	29,7	2.204	5,90
<p>Mangan (Mn) Mangan ist ein hartes, sprödes Metall, das in Verbindung mit Aluminium und Kupfer ferromagnetische Eigenschaften aufweist. Es ist leicht säurelöslich und reagiert mit Wasser. In der Natur tritt es nicht elementar auf und ist meist in Erzen gebunden. Riesige Vorkommen liegen auf dem heute noch nicht zugänglichen Meeresgrund ab 5000m Tiefe. Mangan dient als Kornfeiner und erhöht die Festigkeit. Es steigert im Zusammenhang mit Zink die Verformbarkeit und wird als Haftoxidbildner zugesetzt.</p>	1.246	2.061	7,47
<p>Indium (In) Indium ist ein sehr weiches, mit dem Messer zu schneidendes Metall und kann mit der Hand verformt werden. Es hat Ähnliche Eigenschaften wie Gallium und in flüssiger Form benetzt es Glas dauerhaft. Indium bewirkt eine Steigerung der Festigkeit. Die mechanischen Eigenschaften einer Legierung werden verbessert. Es erhöht den WAK und dient als Haftoxid. Es wirkt sich auf das Korrosionsverhalten aus und optimiert die Fließfähigkeit beim Gießen. Aufgrund seines geringen Schmelzpunktes wird es bei der Herstellung vonloten verwendet.</p>	156	2.072	7,31
<p>Rhodium (Rh) Rhodium ist ein zähes, dehnbare Schwermetall. Das sehr beständige Metall der Platingruppe ist in allen Säuren unlöslich. Die Abtrennung von Platin gestaltet sich äußerst kompliziert. Rhodium dient zur Kornfeinung. Es erhöht die Härte und hat eine weißfärbende Wirkung. Rhodium steigert die Fließfähigkeit und die chemische Beständigkeit.</p>	1.964	3.695	12,45
<p>Titan (Ti) Titan ist ein weit verbreitetes Metall, allerdings chemisch gebunden und nicht in größeren Lagervorkommen. Es dient als leichter, hochfester und hitzebeständiger Werkstoff auch in der Implantats- und Medizintechnik. Titan zählt zusammen mit Niob und Tantal zu den biokompatibelsten Elementen überhaupt und zeigt eine äußerst gute Gewebeverträglichkeit. In definiert geringen Mengen verbessert es in Legierungen die mechanischen Eigenschaften und durch einen hohen Schmelzpunkt die Warmfestigkeit beim keramischen Brand.</p>	1.668	3.287	4,50