



LEGIERUNGEN

KONSTRUKTIONS-  
ELEMENTE / ENDO

GERÄTE &  
INSTRUMENTE

PRESS-  
KERAMIK

VERBLEND-  
KERAMIK

VERBRAUCHS-  
MATERIALIEN

SERVICE

# Erläuterungen zu den Dentallegierungen

Bestandteile und Eigenschaften



## Wir zählen zu Europas größten Anbietern von Dentallegierungen!

Die Qualität zahntechnischer Arbeiten hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem auch von den eingesetzten Materialien und deren Verarbeitung. Die Auswahl der richtigen Werkstoffe wird für das Labor immer wichtiger: Zum einen machen gestiegene Kosten und gekürzte Kassenleistungen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen unentbehrlich. Zum anderen gilt es, ständig wachsenden Forderungen nach Schleimhautverträglichkeit, Biokompatibilität etc. gerecht zu werden.

Auch in Zeiten von NEM und Zirkoniumdioxid bleiben **Dentallegierungen** nach wie vor ein **unverzichtbares Material**, wenn es um die Herstellung von **hochwertigem, biokompatiblen und langlebigem Zahnersatz** geht.

Als einer der größten Anbieter von Dentallegierungen in Europa bietet Wegold ein **umfangreiches Sortiment** an Legierungen für **jede Indikation**. Von der hochgoldhaltigen Gusslegierung für Kronen und Inlays über Gold-Platin-Legierungen für Kronen und Brücken bis hin zu Universallegierungen und – natürlich – den **Ecosystem-Legierungen als günstige NEM-Alternative**.

Unser oberstes Ziel ist es, unseren Kunden die größtmögliche Unterstützung zu bieten. Wir können nur dann erfolgreich sein, wenn unsere Kunden erfolgreich sind.



[www.wegold.de](http://www.wegold.de)

# Legierungsbestandteile

## Wechselwirkungen zwischen Metallen bestimmen die Eigenschaften von Legierungen

In der Zahntechnik werden nur selten reine Metalle verwendet. Im Allgemeinen wird mit Legierungen gearbeitet. Dabei handelt es sich um metallkundliche Mischungen verschiedener Edelmetalle oder Nichtedelmetalle – die sogenannten Legierungskomponenten. Unterschiedliche Eigenschaften der Legierungen erklären sich durch das Zusammenlegieren verschiedener Metalle in wechselnden Mengenverhältnissen.

Das Eigenschaftsbild einer Legierung ergibt sich dabei nicht aus der Reihenaddition der Bestandteil-Eigenschaften, sondern muss durch Versuche und Untersuchungen jedes Mal neu ermittelt werden.

So verhält sich ein Legierungsbestandteil nicht in jeder Legierung exakt gleich. Es sind die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Legierungsbestandteilen, die das Eigenschaftsbild einer Legierung maßgeblich bestimmen. Im Folgenden werden die Bestandteile unserer Dental-Legierungen kurz beschrieben.

► Eine Übersicht des Periodensystems finden Sie auf der vorletzten Seite.



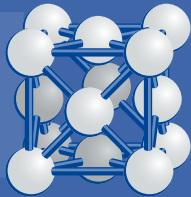
# Legierungsbestandteile

Au | Pt | Pd | Ag | Cu | Zn | Sn | In

## GOLD

Aufgrund der leichten Bearbeitbarkeit wird Gold in den meisten Dental-Legierungen als Hauptbestandteil verwendet. Es ist sehr korrosions-, anlauf- und mundbeständig, hat eine gute Festigkeit und senkt die Oxidation bei hohen Temperaturen. Gold beeinflusst das Schmelzintervall und den Wärmeausdehnungskoeffizienten. Die Geschmeidigkeit von Gold ermöglicht das Ausschlagen von Blattgoldfolien bis zu 0,0001 mm sowie auch das Ziehen von Drähten bis zu 0,003 mm. Die Eigenschaft der Kohäsivität von Gold – die Möglichkeit, Gold kalt zu schweißen – wurde früher für gehämmerte Goldfüllungen oder für Goldstopffüllungen verwendet.

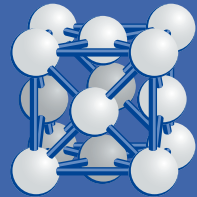
Ordnungszahl:	79
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	gelb
Schmelzpunkt:	1063 °C



## PLATIN

Die positiven Eigenschaften von Platin machen dieses Metall zu einem wichtigen Bestandteil in Dental-Legierungen. Platin steigert die Mundbeständigkeit der Legierung, dient als Kornfeiner und steigert die Härte. Stabilität und Warmfestigkeit werden angehoben, während sich die Oxidschicht verringert. Reines Platin wird als „bleitote“ Platinfolie in der Dentalkeramik zum Anfertigen von Platinkäppchen oder als Lötthilfe verwendet. Nach dem Walzen durch Ausglühen ist bleitote Platinfolie vollständig rekristallisiert und lässt sich weich und geschmeidig verarbeiten. Die Wegold Platinfolie verfügt über eine Stärke von 0,027 mm.

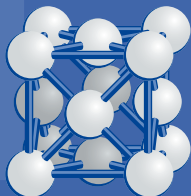
Ordnungszahl:	78
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	grauweiß
Schmelzpunkt:	1769 °C



## PALLADIUM

Palladium steigert die Korrosions-, Anlauf- und Mundbeständigkeit. Das Metall homogenisiert die Legierung, steigert die Härte und Festigkeit, erhöht die Warmfestigkeit und erleichtert das Vergüten. Außerdem kann durch Zusatz von Palladium das Schmelzintervall angehoben werden.

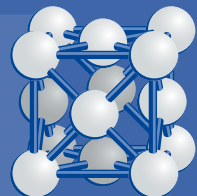
Ordnungszahl:	46
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	silberweiß
Schmelzpunkt:	1552 °C



## SILBER

Silber steigert in Legierungen die Härte und verbessert das Fließverhalten beim Gießen deutlich. Außerdem wird die Lötbarkeit verbessert. Bei Aufbrenn-Legierungen wird Silber als Oxidbildner und auch zum starken Anheben des Wärmeausdehnungskoeffizienten verwendet.

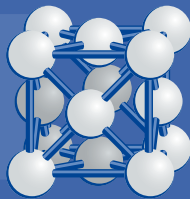
Ordnungszahl:	47
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	weiß, stark glänzend
Schmelzpunkt:	961 °C



## KUPFER

Als Legierungszusatz steigert Kupfer die Härte und Festigkeit der Legierung. Das Metall bildet bei Aufbrenn-Legierungen ein sehr dunkelfarbiges Haftoxid. Kupfer erleichtert die Vergütbarkeit der Legierung, versprödet sie und hebt den Wärmeausdehnungskoeffizienten an. In der Keramik führt Kupfer nicht selten zu Verfärbungen.

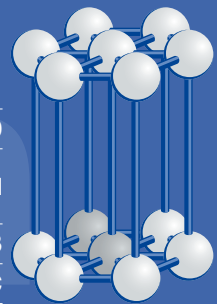
Ordnungszahl:	29
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	rötlich
Schmelzpunkt:	1083 °C



## ZINK

Durch den Zusatz von Zink in Legierungen verbessern sich die mechanischen Eigenschaften. Die Schmelztemperatur wird herabgesetzt und die Schmelze wird dünnflüssiger. Als Desoxidationsmittel verbessert Zink außerdem die Fließfähigkeit.

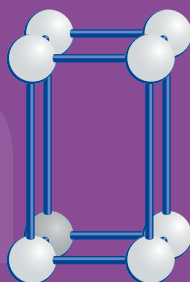
Ordnungszahl:	30
Raumgitter:	hexagonal
Farbe:	blauweiß
Schmelzpunkt:	419 °C



## ZINN

Zinn bewirkt in Dental-Legierungen eine Verzerrung der Raumgitter und erzielt dadurch eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften. Es steigert die Härte und Festigkeit, verringert die Kohlenstoffaufnahme und wird zur Haftoxidbildung bei Aufbrenn-Legierungen eingesetzt. Zinn erhöht zudem die Benetzungsfähigkeit in Loten und verschiebt den Wärmeausdehnungskoeffizienten nach oben. Zu große Anteile von Zinn führen zu Inhomogenität, Versprödung oder auch zu Warmbrüchigkeit. Früher wurde Zinn zum Herstellen einer schweren Unterkieferprothesenbasis verwendet. Auch heute noch werden Zinnfolien zum Abdecken und Hohllegen bestimmter Modell-Kieferbereiche verwendet.

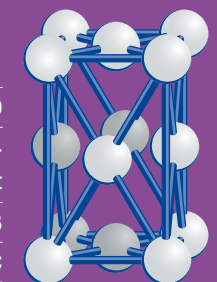
Ordnungszahl:	50
Raumgitter:	tetragonal (bei 20 °C)
Farbe:	silberweiß
Schmelzpunkt:	232 °C



## INDIUM

Indium ist in modernen Edelmetall-Legierungen ein wichtiger Bestandteil. Es verzerrt die Gitter der Legierungen und bewirkt so eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften. Da Indium leicht fließt und den Schmelzpunkt absenkt, wird es zur Herstellung von Loten verwendet. So wird die Fließfähigkeit der Legierung beim Gießen erhöht und der Wärmeausdehnungskoeffizient nach oben verändert. Bei Aufbrenn-Legierungen bildet Indium ein Haftoxid, das zum Anhaften keramischer Massen an Metallen beiträgt.

Ordnungszahl:	49
Raumgitter:	tetragonal-flächenzentriert
Farbe:	silberweiß
Schmelzpunkt:	156 °C



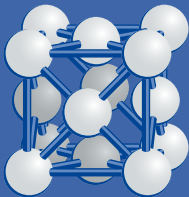
# Legierungsbestandteile

Ir | Ti | Fe | Rh | Ga | Ta | Ru | Mn

## IRIDIUM

Chemisch gesehen ist Iridium widerstandsfähiger als Platin. In der Zahntechnik wird Iridium zur Kornfeinung von Gold-Legierungen eingesetzt. Wegen seines hohen Schmelzpunktes, der weit über dem von Platin liegt, trägt es in Legierungen zur Ausbildung eines feinen Kornes bei. Die Warmfestigkeit und Vergütbarkeit werden deutlich verbessert und das Schmelzintervall durch den Zusatz von Iridium angehoben.

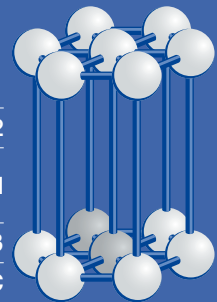
Ordnungszahl:	77
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	dunkelweiß
Schmelzpunkt:	2454 °C



## TITAN

Titan verbessert die Korrosions- und Anlaufbeständigkeit und trägt zur Kornfeinung der Legierung bei. Es dient als Haftoxid und bindet Sauerstoff. Durch Zusatz von Titan werden Legierungen fließfähiger.

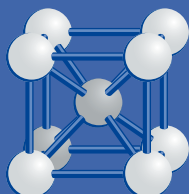
Ordnungszahl:	22
Raumgitter:	hexagonal
Farbe:	silberweiß
Schmelzpunkt:	1668 °C



## EISEN

Eisen wird zur Haftoxidbildung bei Aufbrenn-Legierungen benötigt, steigert die Kornfeinung und damit die Härte und Festigkeit der Legierung.

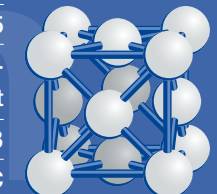
Ordnungszahl:	26
Raumgitter:	kubisch-raumzentriert (20 °C)
Farbe:	blauweiß
Schmelzpunkt:	1539 °C



## RHODIUM

Rhodium wirkt als Zusatz von Edelmetall-Legierungen weißfärbend, indem es gelbe Farbe reduziert. Es macht die Legierungen feinkörniger, härter und chemisch beständiger. Darüber hinaus steigert das Metall die Fließfähigkeit sowie die Vergütbarkeit der Legierung.

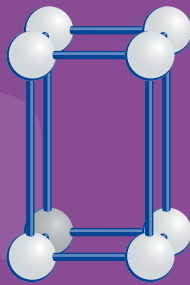
Ordnungszahl:	45
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	silberweiß
Schmelzpunkt:	1966 °C



## GALLIUM

Als Legierungsbestandteil senkt Gallium das Schmelzintervall, verbessert die Fließfähigkeit und das Formfüllvermögen. Beim Erstarren dehnt sich Gallium um 3,3% aus. Durch eine Gitterverzerrung trägt es zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften bei. Gallium hält den Oxidfilm dünn, verbessert die Vergütbarkeit und hebt den Wärmeausdehnungskoeffizienten an.

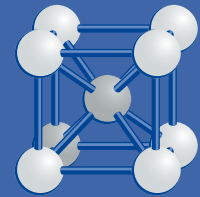
Ordnungszahl:	31
Raumgitter:	ortho-rhombisch
Farbe:	weiß
Schmelzpunkt:	30 °C



## TANTAL

Durch seinen extrem hohen Schmelzpunkt wird Tantal zur Kornfeinung und Härtesteigerung verwendet. Es reduziert das Schmelzintervall und macht Legierungen fließfähiger.

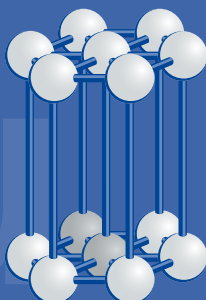
Ordnungszahl:	73
Raumgitter:	kubisch-raumzentriert
Farbe:	grauweiß
Schmelzpunkt:	2969 °C



## RUTHENIUM

Durch den hohen Schmelzpunkt bewirkt Ruthenium in Edelmetall-Legierungen die Ausbildung eines feinen Kornes. Als Legierungsbestandteil hat Ruthenium einen stark härtenden Effekt. Bei hohen Temperaturen wirkt es oxidreduzierend, verbessert die Kriechfestigkeit und vermindert Spannungsrisse beim Erstarren der Schmelze.

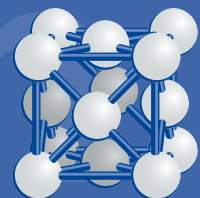
Ordnungszahl:	44
Raumgitter:	hexagonal
Farbe:	grauweiß
Schmelzpunkt:	2310 °C



## MANGAN

Mangan dient als Kornfeiner und steigert die Festigkeit. Im Zusammenhang mit Zink erhöht Mangan die Duktilität. Das Metall dient als Haftoxidbildner und bindet Sauerstoff und Schwefel.

Ordnungszahl:	25
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	weißgrau
Schmelzpunkt:	1247 °C



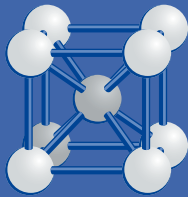
# Legierungsbestandteile

Cr | Co | Ni | Mo

## CHROM

Für kobalt- und nickelhaltige Legierungen ist Chrom ein unverzichtbarer Zusatz, da diese Legierungen erst durch die Zugabe dieses Elements korrosionsbeständig werden. Dabei wird die Legierung durch eine dünne Schicht aus chemisch nahezu inerten Chromoxiden geschützt. Im Gegensatz zu sechswertigem Chrom, das sich jedoch unter Mundbedingungen nicht bilden oder herauslösen kann, ist metallisches und dreiwertiges Chrom für den Menschen relativ harmlos. Wie verbreitet Allergien gegen Chrom sind, ist schwer abzuschätzen, da fast ausschließlich Tests mit sechswertigem Chrom durchgeführt werden, die dann häufig positiv sind, da sechswertiges Chrom als höchst allergen gilt.

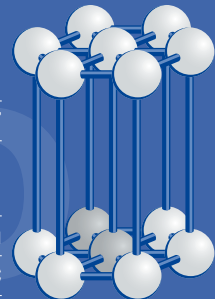
Ordnungszahl:	24
Raumgitter:	kubisch-raumzentriert
Farbe:	silberweiß m. Blaustich
Schmelzpunkt:	1890 °C



## KOBALT

Kobalt dient in Dentallegierungen hauptsächlich als Basismetall für Modellgusslegierungen. Kobalt an sich ist für den Einsatz in der Medizintechnik nicht beständig genug und muss durch Zugabe von Chrom und Molybdän passiviert werden. In sehr geringen Dosen ist Kobalt für den menschlichen Organismus sehr wichtig, da es vor allem in Vitamin B12 vorkommt. Allerdings enthält Kobalt nahezu immer auch Spuren von Nickel. Selbst dentale Werkstoffe, die als „nickelfrei“ gekennzeichnet sind, dürfen weniger als 0,1% Nickel enthalten. Das bedeutet, dass Patienten mit nachgewiesener Nickelallergie selbst auf diese Werkstoffe immunologisch reagieren können.

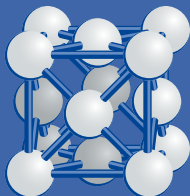
Ordnungszahl:	27
Raumgitter:	hexagonal
Farbe:	stahlgrau
Schmelzpunkt:	1492 °C



## NICKEL

Nickel wird unter anderem als Basismetall für sehr günstige Dentallegierungen und als Bestandteil in einigen Loten verwendet. Selbst Titan-Basis-Legierungen, die häufig in der Orthodontie Anwendung finden, enthalten Nickel. Für den Menschen ist Nickel das Metall mit dem höchstem Allergiepotezial bei Hautkontakt. Etwa 1/6 der weiblichen Bevölkerung ist bereits gegen Nickel sensibilisiert und könnte durch die Versorgung mit nickelhaltigen Legierungen immunologisch gefährdet sein. Der durch die Bearbeitung nickelhaltiger Legierungen entstehende Schleifstaub ist krebserregend. Daher ist insbesondere bei der spannenden Verarbeitung solcher Legierungen das Tragen einer Staubschutzmaske zu empfehlen.

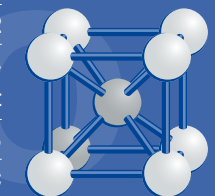
Ordnungszahl:	28
Raumgitter:	kubisch-flächenzentriert
Farbe:	silberweiß m. Rotstich
Schmelzpunkt:	1453 °C



## MOLYBDÄN

In Kombination mit Chrom sorgt Molybdän in Kobalt- und Nickelbasis-Legierungen für eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und eine ausreichende Korrosionsbeständigkeit. Molybdän als Element ist für den Menschen nachgewiesenermaßen essenziell. Über Vergiftungen oder Allergien ist bisher nichts bekannt.

Ordnungszahl:	42
Raumgitter:	kubisch-raumzentriert
Farbe:	silberweiß
Schmelzpunkt:	2622 °C



# Erläuterung der technischen Daten

## Typklassen und Verwendung

Für festsitzenden Zahnersatz werden nach wie vor sehr häufig Edelmetall-Legierungen eingesetzt, die sich durch hohe Korrosionsbeständigkeit und exzellente Biokompatibilität auszeichnen. Sie besitzen gute mechanische Eigenschaften und lassen sich in Verbindung mit und ohne Verblendwerkstoffe zu ästhetisch hervorragendem Zahnersatz verarbeiten. Für die Versorgung von Zahnkavitäten kommen die weichen Goldguss-Legierungen zum Einsatz. Sie geben Kaukräften nach und füllen Kavitäten optimal aus. Brückenkonstruktionen verlangen dagegen eine härtere Legierung mit hoher Dehngrenze und entsprechender Festigkeit.

Dental-Legierungen werden je nach Verwendung oder Indikation in folgende unterschiedliche Typklassen unterteilt (Beispiele aus unserem großen Legierungssortiment):		
<b>Hochgoldhaltige Aufbrennlegierungen</b> (hochschmelzend verblendbar)		z. B. Wegold U, V-Gnathos® Supra
<b>Goldreduzierte Aufbrennlegierungen</b> (hochschmelzend verblendbar)		z. B. V-Delta® SF, Cerapall® 6
<b>Palladium-Basis-Legierungen</b> (hochschmelzend verblendbar)		z. B. Wegold Ag, Ceradelta® 2
<b>Silber-Palladium-Legierungen</b> (niedrigschmelzend verblendbar)		z. B. Wegold ecolight, Wegold ecoplus
<b>Hochgoldhaltige Universal-Legierungen</b> (niedrigschmelzend verblendbar)		z. B. Wegold Bio-Activity, Aurofluid® Plus
<b>Goldreduzierte Universal-Legierungen</b> (niedrigschmelzend verblendbar)		z. B. Wegold ecogold, Wegold NF IV
<b>Hochgoldhaltige Gusslegierungen</b>		z. B. Wegold B-SG, CM Neocast® 3
<b>Goldreduzierte Gusslegierungen</b>		z. B. Wegold G
<b>Lote und Laserschweißdrähte</b>		z. B. Lot EVO Uni 1

# Erläuterung der technischen Daten

Schmelzintervall | Härte | Dehngrenze

## 1 Schmelzintervall

Der Temperaturbereich, in dem sich eine Legierung verflüssigt, wird als Schmelzintervall bezeichnet. Der untere Begrenzungspunkt des Schmelzintervalls wird als Soliduspunkt bezeichnet. Unterhalb dieser Temperatur ist die Legierung fest. Der obere Begrenzungspunkt des Schmelzintervalls ist der Liquiduspunkt.

Wird eine Legierung über den Liquiduspunkt hinaus erhitzt, ist sie vollständig verflüssigt. Zwischen Solidus- und Liquiduspunkt (Schmelzintervall) ist eine Legierung weder fest noch flüssig. Beim Schmelzen besteht die Legierung aus flüssigen Anteilen und aus noch festen Kristallteilen. Sie ist also breiartig. Je mehr sich die Temperatur dem Liquiduspunkt nähert, desto größer wird der Anteil der flüssigen Schmelze.

### Schmelzpunkte von Legierungsbestandteilen in °C:

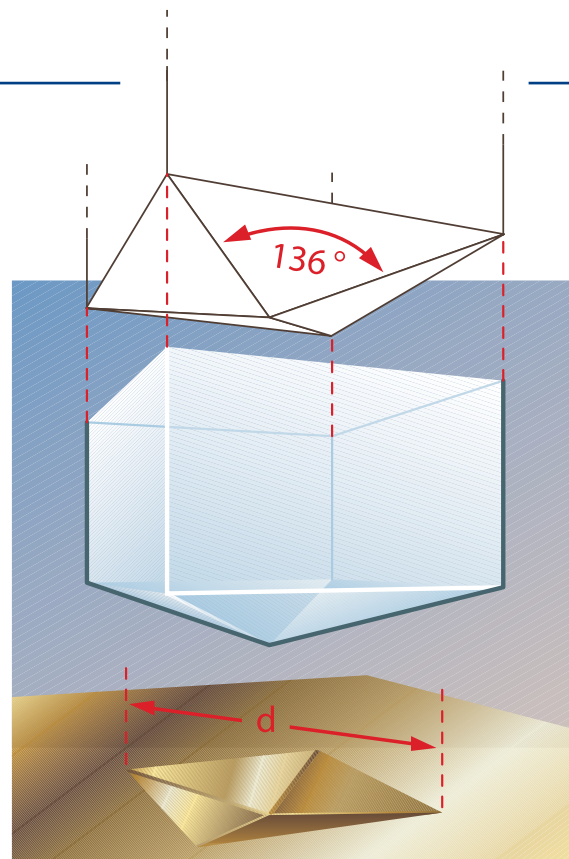
31	49	50	30	47	79	29	25	26	46	81	78	45	44	77	73
Ga	In	Sn	Zn	Ag	Au	Cu	Mn	Fe	Pd	Ti	Pt	Rh	Ru	Ir	Ta
30	156	232	419	961	1063	1083	1247	1539	1552	1668	1769	1966	2310	2454	2969

## 2 Härte

Die Härte bezeichnet in der Werkstoffprüfung den Widerstand, den ein Körper dem Eindringen eines anderen, härteren Körpers entgegensetzt. Je größer dabei der Widerstand, umso größer auch die Härte.

Das Härteprüfverfahren nach Vickers wird in der Zahntechnik am häufigsten eingesetzt. Dabei wird als Eindringkörper eine vierseitige Diamantpyramide, deren Spitze einen Winkel von  $136^\circ$  aufweist, mit einer definierten Last (z.B. 5 kp / HV5) senkrecht in die Probe eingedrückt.

Anschließend werden die Eindringdiagonalen vermessen, ihr Mittelwert und damit die Eindruckoberfläche bestimmt sowie deren Härte in einer Vergleichstafel abgelesen.



Haben Sie Fragen?  
Wir beraten Sie gerne:

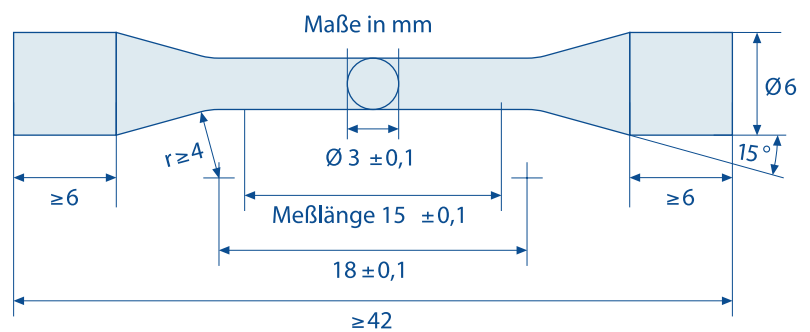
+49 91 29 / 40 30-0

### 3 Dehngrenze

Die Festigkeit von Dental-Legierungen wird mit dem Zugversuch ermittelt. Man spannt hierfür einen Probestab des zu prüfenden Materials in eine sogenannte Zerreißmaschine ein. Die Zerreißmaschine belastet den Probestab mit einer gleichmäßig ansteigenden Kraft auf Zug.

Die Belastung an der Zerreißmaschine wird direkt in ein Spannungs-Dehnungsdiagramm eingezeichnet. Die 0,2%-Dehngrenze muss bei Dental-Legierungen einem, in der Norm vorgeschriebenen, Mindestwert entsprechen. In Verbindung mit der Bruchdehnung ergibt sich so die Einteilung in die Typklassen 0 bis 5.

Als 0,2%-Dehngrenze bezeichnet man die Spannung, die erforderlich ist, um den Prüfkörper um 0,2% dauerhaft zu verformen. Für den Zahntechniker bedeutet das, je höher dieser Wert (in N/mm<sup>2</sup>) ist, desto mehr Kraft muss aufgewendet werden, um eine Restauration dauerhaft zu verformen. Der Wert sollte bei Inlay-restaurationen eher niedrig sein, damit die Legierung durch den Zahnarzt gut anfiniert werden kann. Bei grospannigen Arbeiten und besonders beim Einstckguss sollte der Wert im ausgehärteten Zustand möglichst hoch sein.



#### Zugfestigkeit von Metallen in N/mm<sup>2</sup>:

In	Sn	Zn	Mn	Au	Ag	Pt	Pd	Fe	Cu	Ru	Ta	Rh	Ti	Ir
49	50	30	25	79	47	78	46	26	29	44	73	45	81	77
3	17	40	100	131	137	140	184	210	220	378	393	410	442	490

Alles zum Thema  
Legierungen

Fordern Sie noch heute unsere Legierungstabellen,  
die Ecosystem-Broschüre und die Preiskarte zu allen  
Wegold® und Cendres+Métaux Legierungen an.



# Erläuterung der technischen Daten

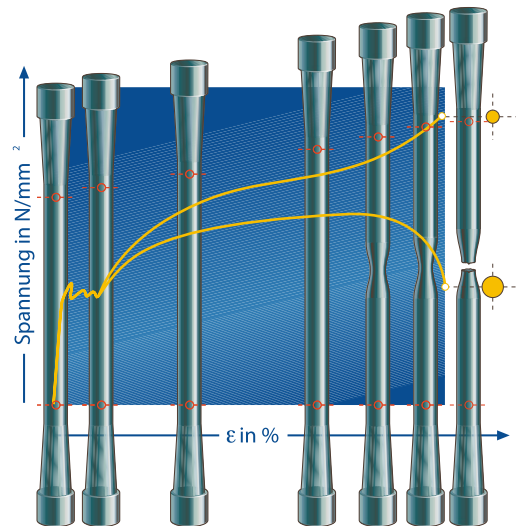
Bruchdehnung | E-Modul | Dichte

## 4 Bruchdehnung

Die Bruchdehnung wird auch als Zerreißgrenze bezeichnet. An diesem Punkt kommt es in der Zugmaschine zum Bruch (zum Zerreißen) des Probestabs.

Die Bruchdehnung ist das Verhältnis zwischen der Anfangslänge  $l_0$  und der Verlängerung beim Bruch  $l_u$ . Die Bruchdehnung ( $\epsilon$ ) wird in % angegeben. Eine geringe Bruchdehnung zeigt einen spröden Stoff, eine große Bruchdehnung einen zähen, stark dehnbaren Stoff an.

Je höher der Wert ist, desto besser lässt sich die Legierung finieren. Für eine Teilkronenversorgung ist eine dehnfähige Legierung besser (da feine Ränder nicht so leicht abbrechen).



### Bruchdehnung von Metallen in %:

30	25	44	77	45	81	46	26	73	78	29	79	50	47
Zn	Mn	Ru	Ir	Rh	Ti	Pd	Fe	Ta	Pt	Cu	Au	Sn	Ag
0,5	4	5	6	9	20	30	35	40	41	42	50	50	60

## 5 E-Modul

Das Elastizitätsmodul gibt an, welche Kraft notwendig wäre, um einen Draht mit einem Querschnitt von  $1\text{mm}^2$  um 100% zu dehnen.

Da es nicht möglich ist, jede Legierung auf das Doppelte der Ausgangslänge zu dehnen, muss dieser Wert berechnet werden. Je größer das E-Modul, umso mehr Kraft ist nötig, um einen Werkstoff zu verformen.

$$\text{E-Modul} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Dehnung}}$$

### Elastizitätsmodul in $\text{N/mm}^2$ :

49	50	30	47	79	81	46	29	78	73	25	26	45	44	77
In	Sn	Zn	Ag	Au	Ti	Pd	Cu	Pt	Ta	Mn	Fe	Rh	Ru	Ir
10.700	45.000	49.000	82.000	82.000	105.200	123.600	125.000	173.000	188.200	201.600	215.000	386.400	485.000	538.300

## 6 Dichte

Unter der Dichte einer Materie versteht man den Quotienten aus ihrer Masse und ihrem Volumen.

In der Gusstechnik kann der Metallbedarf aus der Masse des Wachsmodells, der Dichte des Wachses und der Dichte des Metalls errechnet werden. Die von Wegold erhältliche Wachsumrechnungstabelle ist eine Ergänzung zur Legierungstabelle.

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$$

### Dichte von Metallen in g/cm<sup>3</sup> bei 20 °C:

81	31	30	50	49	25	26	29	47	46	44	45	73	79	78	77
Ti	Ga	Zn	Sn	In	Mn	Fe	Cu	Ag	Pd	Ru	Rh	Ta	Au	Pt	Ir
4,51	5,91	7,13	7,28	7,31	7,45	7,86	8,91	10,50	12,02	12,30	12,40	16,68	19,32	21,45	22,40

## Edelmetall hat im Hause WEGOLD eine überaus lange Tradition

WEGOLD ist seit 1986 in der Dentalbranche tätig. Die Wurzeln unseres Handelns reichen aber bis 1830 zurück – als Blattgoldschläger Ferdinand Müller in Dresden seine „Legierungsanstalt“ gründete. Die Hochzeit seiner Tochter Sidonie mit dem Zahnkünstler Freisleben stellte frühzeitig die Weichen für die künftige Entwicklung des Unternehmens.

Seitdem hat WEGOLD in der Dentalbranche immer wieder – wie mit der Erfindung der Ecogold-Legierungen – Maßstäbe gesetzt. Das Erfolgsrezept unseres Unternehmens ist aber nicht allein die Innovationskraft, sondern vor allem fundierte Kompetenz und der Anspruch, auf Kundenwünsche einzugehen. Besonders im Edelmetallhandel wissen wir, dass Seriosität und Vertrauen zählen – deshalb sind diese Werte bei WEGOLD keine leeren Versprechen, sondern werden täglich seit vielen Jahrzehnten gelebt. Unser Erfolg trägt diesem Konzept Rechnung!

### Geprüfte Qualität, Gründlichkeit, Zuverlässigkeit

Das Qualitätsmanagement der Wegold Produkte erfolgt auf Basis strenger Qualitätsvorschriften. Jede Charge ist nachweisbar durch qualifizierte Mitarbeiter der Cendres+Métaux hergestellt und geprüft. Schweizer Gründlichkeit und Zuverlässigkeit garantieren eine gleichbleibend hohe Fertigungsqualität.



(für CM)



(für CM)



(für Wegold)



- Zertifiziertes Managementsystem
- EN ISO 9001
- EN ISO 13485

(für Wegold)

# Erläuterung der technischen Daten

## Wärmeausdehnungskoeffizient WAK

### 7 Wärmeausdehnungskoeffizient WAK

Jeder Körper dehnt sich bei Erwärmung aus. Die lineare Ausdehnung wird durch den Wärmeausdehnungskoeffizienten (WAK)  $\alpha$  beschrieben. Er gibt an, um den wievielten Teil seiner Länge sich ein Metall bei Erwärmung um 1°K (Kelvin) ausdehnt. Bei verschiedenen Werkstoffen, die miteinander verbunden werden, muss der Wärmeausdehnungskoeffizient sehr ähnlich sein, damit sich bei Temperaturveränderungen alle Stoffe gleichmäßig ausdehnen. Andernfalls würden an den Rändern Spalten, Risse oder Sprünge auftreten.

Der WAK der Keramik kann durch gesteuerte Abkühlung beeinflusst werden. Soll er möglichst niedrig bleiben, sollte die Arbeit unmittelbar nach dem Öffnen der Brennkammer aus dem Keramikofen genommen werden. Ist der WAK der Legierung höher, so sollte auch der WAK der Keramik nach oben verändert werden.

Dies geschieht durch eine gesteuerte Abkühlphase: Dadurch wachsen in der Keramik Leucitkristalle, die eine Erhöhung des WAK in der Keramik bewirken. Ein Verbleiben der Arbeit im geöffneten Ofen kann bei einer Legierung, die einen sehr niedrigen WAK hat (untere Toleranzgrenze zur Keramik) schon eine WAK-Veränderung mit sich bringen. Dies würde zu Sprüngen oder Spätsprüngen führen.

Ist der WAK der Keramik kleiner als der der Legierung, baut sich beim Abkühlen die notwendige Druckspannung auf, die für den mechanischen Haftverbund zwischen Legierung und Keramik verantwortlich ist. Der WAK von Keramik und Legierung sollte optimal aufeinander abgestimmt sein, um Risse und Sprünge zu vermeiden. Konfektionierte Fertigteile aus sogenannten hochschmelzenden Legierungen (HSL) sind meist nicht zum direkten Verblenden geeignet, da sie keine Oxide bilden und der WAK nicht auf Keramikmassen abgestimmt ist.

#### Für die Zahntechnik sind zwei WAK-Werte besonders interessant:

- für die klassischen Aufbrennlegierungen:  
Temperaturbereich 25–600°C
- für Speziallegierungen (für niedrigschmelzende Keramikmassen, z.B. cosmica):  
Temperaturbereich 25–500°C

Dieser Wert beschreibt die mittlere lineare Wärmeausdehnung des Materials in  $\text{mm}^2 \cdot \text{K}$ . Es handelt sich hier um einen Durchschnittswert.

#### Beispiele für lineare Wärmeausdehnungskoeffizienten von Reinmetallen zwischen 0 und 100 °C x 10<sup>-6</sup>/K:

Ta <sup>73</sup>	Ir <sup>77</sup>	Rh <sup>45</sup>	Pt <sup>78</sup>	Ru <sup>44</sup>	Ti <sup>81</sup>	Pd <sup>46</sup>	Fe <sup>26</sup>	Au <sup>79</sup>	Cu <sup>29</sup>	Ag <sup>47</sup>	Sn <sup>50</sup>	Mn <sup>25</sup>	Zn <sup>30</sup>	In <sup>49</sup>
6,58	6,80	8,10	8,99	9,10	9,60	11,86	11,90	14,30	16,40	19,17	21,40	22,80	29,10	56,00



Weitere Informationen  
unter: +49 91 29/40 30-0

unter: +49 91 29/40 30-0  
unter: +49 91 29/40 30-0

Wegold Edelmetalle GmbH

Alte Salzstraße 9  
90530 Wendelstein

Telefon +49 91 29/40 30-0  
Telefax +49 91 29/40 30-40

info@wegold.de  
www.wegold.de

