ZMK - Gusslegierungen

I Anforderungen

→ biolog.: Gewebefreundlichkeit, geschmacksneutral
→ chem.: Mund- (≈ Korossions-)beständigkeit
→ phys.: genügende Härte und Elastizität
hohe Abriebfestigkeit, Volumenbeständigkeit (Quellung)
→ unkomplizierte Verarbeitbarkeit + Reparaturfähigkeit

→ Edelmetalle (Au,Pt-Metalle)

Platinmetalle:
Ruthenium(Ru), Rhodium(Rh),
Palladium (Pd), Osmium (Os),
Iridium (Ir), Platin (Pt)

reine EdelMe: zu weich,
⇒⇒ deshalb Legierung mit unedlen Me
mit ähnlicher Chemie
d.h. Nachbarn im Periodensystem
hier: (Gruppe VIIIa)

Periode →
Hauptgruppe ↓

Fe Co Ni	26 27 28	Ordnungszahlen
Ru Rh Pd ↔	44 45 46	
Os Ir Pt	76 77 78	

→ außerdem : korrosionsbeständige Nicht-EdelMe-Leg.
(Cr-, Co-, Mo-Leg.)

Vgl: Eisen ↔ Edelstahl (= Leg.):
Fe mit 3...7% C = Roheisen, Gusseisen
„ „ ~1,7% = Stahl (=schmiedbar)
} = unedel (rostend)
Fe mit ≤ 1,7% C, Cr, Ni, Mo, W.: =Edelstahl (= rostfrei)
(Details hierzu siehe § D)

II Edelmetall-Gehalt:

a) Einheit = „Feingehalt“
(od. „Karat“) (Historie: = arab.:, getrocknet. Samen des Johannisbrotbaumes ~ 0,2g)
b) Def.: Feingehalt („fein“) = Edelmetallanteil in Tausendsteln ‰ [METALLURGIE]
Karat („ct“) ≙ Edelmetallanteil in 1/24 [HANDEL] (früher nur bei Edelsteine)

⇒Arbeitsgleichung (zur Umrechnung) :

$$\frac{x\ (\text{fein})}{1000} = \frac{y(\text{ct})}{24}$$

z.B. x = 333 fein ≙ y = 8ct
x = 585 fein ≙ y =14ct
x = 750 fein ≙ y =18ct

III ZMK-Leg.-Einteilung:

A Hochkarätige EdelMe-Leg.
B Nieder „ „
C Ag-Leg.
D NEM-Leg.
Nicht-Edel-Metall

Zu A : a) gelbe Au-Pt-Legierungen (spez. für Kronen-, Brücken-Leg. evt. mit Kunststoff – Verblendtechnik)
b) blassgelb-weiß Aufbrennkeram. Leg.
c) Weißgold (≙Schmuckgold)

zu a): = nur mundbeständig falls ≥ 750 fein
(≙ 18 ct) ⇒ Zahngolde
820 ... 830 ‰

im Detail: mindest. 75% Au (= Basismaterial)

Zusätze: 1) Ag (mind. 18%):
erhöht Metallidbildung mit Cu
⇒ Vergütbarkeit des Au

2) Pt, Pd, Ir (=EdelMe) ⇒ kleinere Körnung, d.h. homogener
⇒ verbesserte mechan. Eigenschaften, z. B. Druck-, Biegefestigkeit und Zugfestigkeit bei Verformung
+
⇒ höhere Korrosionsbeständigkeit (≡weniger Verfärbung)

3)Cu (max. 12%): höhere Härte (Ag mit Cu) + Elastizität, (d.h. vollkommene Formrückstellung nach äußerer Krafteinwirkung)

falls Cu > 12% ⇒ inhomog. Mischkristallle (Korrosion ↗)

BSPLE (Degussa)
DEGULOR A, I, B, M, MO (→siehe Blatt)
(bezügl. Nomenklatur siehe Schluß §)
Schmelzintervall 900 ... 1080 °C

zu b) blassgelb-weiße Aufbrennkeram. Leg. = Au-Pt-Leg. Mit erhöhtem Schmelzintervall, damit Me-Gerüst beim Aufbrennen der Keramik nicht schmilzt!

BSPLE (Degussa):
DEGUDENT G, N, H, U, F
95% Au + Pt – Metalle
+ Zusätze: Ag, Zn, Sn, In (= geringe Spuren unedle Me
Zweck: als Haftoxydbildner für Verbindung zu keram. Masse)
In EdelMe-Gußleg. von Degussa: insbesondere kein Ni, Be, Co! (Allergiker)

zu c) Weiß- (bzw. Schmuck-)Gold
In ZMK kaum Anwendung!
Bestandteile ähnlich wie a), jedoch weniger Au-Anteil +mehr Platin-Me
ca. 66% Au
12% Pd
10% Ag
8% Cu,Pt, Zu

Vgl. ⟷

Degulor M: 75%Au
bei Σ = 76,5% EdelMe

⇩
EdelMe>78%

Zu B: Niederkarätige EdelMe-Leg.
sog. Spar – bzw. Blaß-Gold ca. 50% Au
10% Pd
40% Ag + Cu
obwohl weniger als 75% Au + EdelMe, ⇒ ähnliche Mundbeständigkeit wie A a, b)
Grund:1% Pd ≈ 2...3% Au bezügl. Korrosionsbeständigkeit!
Voraussetzung: aufwendigere Verarbeitung: „Homogenisieren“ = Ausgleichsglühen
(~15...30min) bei ~ 200% unter Schmelzintervall
⇩
per Diffusion
Ausgleich von Inhomogenität!

Z M K- G U S S L E G I E R U N G E N

A Hochkarätige Edelmet. Leg.

a Kronen- und Brücken- (Au-Pt-) Legierungen (DEGUSSA Schmelzintervalle 900...1080°C)

DEGULOR A:	88,5% EdelMet. (Au,Pt,Pd.Ru,Rh.Os,Ir)	für okklusale Inlays
	i: 86 % EdelMet.	für Kronenringe, Retentionsdraht
	B: 80 %	MOD-Inlays, Kronendeckel
	M: 76.5%	Kronen, Brücken
	MO: 75.5%	ESG, Gussklammern

siehe auch aktualisierte Nomenklatur: Beiblatt ← **!!!**

b Au-Pt-Legierungen für Aufbrennkeramik (DEGUSSA. Schmelzintervalle 1080...1200°C)
DEGUDENT 95 % Au und Pt- Metalle
+ Zusätze: Ag, Zn, Sn, In (= geringe Spuren unedle Me,
Zweck: als Haftoxydbildner für
Verbindung zur keramischen Masse)

in EdelMe-Gussleg. von Degussa: insbesondere ***kein*** N i, Be, Co !

c Weiß- (bzw. Schmuck-) Gold

Bestandteile ähnlich wie a , jedoch weniger Au-Anteil
+ mehr Pt-Me-Anteil

ca. 66 % Au,
12% Pd,
10 % Ag,
8 % Cu, Pt, Zn

Vgl. ⟷

Degulor M : 70 % Au-Anteil
bei Σ = 76.5% EdelMe

d.h. EdelMe > 78 %

B Niederkarätige Edelmet. Leg.

Spar-/ Blaß-Gold **ca. 50% Au, 10% Pd, 40% Ag+Cu**
obwohl weniger als 75% Au + EdelMe; ähnliche Mundbeständigkeit wie A a,b)
Grund: 1% Pd ∧ 2...3% Au (bzgl. Korrosionsbeständigkeit)
Voraussetzung: aufwendigere Verarbeitung: "Homogenisieren"
= Ausgleichsglühen (ca. 15...30 min. bei ca. 200°C unter Schmelzintervall)
⇓
per Diffusion Ausgleich von Inhomogenitäten !

Bsple: (speziell Degussa)

bei normaler Kunststoff- Verblendung (Kronen, Brücken, Inlays)	*für Aufbrennlegierungen*
DUALLOR K : 62% EdelMe (Au, Pd) (Kronen, Brücken, Inlays)	VERINOR: 88% EdelMe, davon 53.2% Au Ag-frei !
G : 63% Au, Pd (= extrahart) (ESG, Klammern)	DEGUBOND 4: 78,7% " , " 49.6% Au
	DEGUCAST U: 74,8% " , " 43% Au
	BOND-ON 4: 82,5% " , " 1% Au, Ag-frei !

C Silberlegierungen

a weiße Ag-Leg.

EdelMe

PALLIAG (∧ EdelMe-Ersatz) ca. 65%Ag, ca. 25%Pd, ca.0...10%Au, Rest: Zn,Cu
z.B. PALLIAG W : 29,5% EdelMe (Au,Pd) für Inlays
M : 29.5% für ESG, Kronen, Brücken

Schmelzintervalle ca. 950°C...1180°C, d.h. höher als bei gelbe Au-Pt-Leg.(900...1080oC)

PORS-ON 4: 57,9% EdelMe, 30% Ag
(Degussa)

Eigenschaften: Mundbeständigkeit kleiner als bei Au-Leg. , d.h. Korrosion (Verfärbungsneigung)
wegen: - Ag_2S-Bildung (=:"Anlaufen")
↑
z.B. aus Luft (H_2S) / *Speisen*

- in flüssiger Phase: Pd-Sulfid-Phosphat-Bildung
↓ (aus Einbettmasse) ⇒ Sprödigkeit

mögl. geringe Vorwärmzeit (ca. 1/2 h bei Vorwärmtemp. max. 600°C)

Ag-Leg. = zähflüssiger + spröder als Au-Leg.
„ mit Au-Loten löten (da Ag-Pd-Lote weniger gut fließen)
Lotstellen ⇒ Korrosion↗

b andere Ag-Leg .

hauptsächlich Ag-Sn-Leg: 57...92,5% Ag, Rest: Sn
+Spuren: Cd, Cu, Zn, Ni
Ag-Sn-Leg. waren EdelMe-Ersatz in Notzeiten,
heute kaum noch Verwendung, allenfalls als Hilfswerkstoff

z.B.: SIICA, WEGO, DURAGIN (SPARGO, AGA, AUROSIL, etc.)
AMALGAME (= Ag-Sn-Hg-Leg.)

D NichtedelMe-Leg.

a) Edelstahl (Cr-Ni-Fe-Leg.)
b) b) Co-Cr-Leg.
c) Cu-Leg.

a Edelstahl (Cr-Ni-Fe-Leg.)

Fe-Erz ⇒ Roheisen ⇒ Stahl ⇒ Edelstahl
Stahl ≠ rostsicher, mechan. Eigenschaften unbrauchbar
St-Veredelung durch Legierung mit Zusätzen (Cr, Ni, Mo, W) ⇒ Edelstahl
= sehr hart,
+resistent (chem.,mech-phys.)
⇓
für ZMK + Industrie anwendbar !

speziell in ZMK: Cr-Ni-Stahl (Cr-Ni-Fe: 18%-8%-Fe+C)
mit 0.06...0.08 Gew.% C-Anteil ∧ Prothetik-Edelstahl
kaltverformbar (Prägen, Biegen, ...)
für flache Form für Klammerdraht
(aber unvollständige Formwiedergabe)
→ Ni

Veredelungs-Mechanismen:

Ni: bewirkt Kornverfeinerung ⇒ stabilisiert Austenit-Gefüge ⇒ erhöhtes Tiefziehvermögen (Prägen)

Cr: = Korrosionsschutz ⇒ erhöhte Mundbeständigkeit

b Co-Cr-Leg.

i) Co-Cr-Mo-Leg.:
Eigenschaften: Lsg von C in Co-Gitter ==> homog. Mischkristalle (austenit. Gefüge Co-C)
mit Cr-Carbid (Cr_3C) an CoC-Korngrenzen
⇓
hohe Härte durch Cr_3C-Grenzen
+ durch Co-Umwandlung bei Abkühlung :
von kubisch- flächenzentriert in hexagonale Packung

ii) Co-Cr-Ni-Leg.:
Zusammensetzung: 26%Co, 25%Cr, 30%Ni, + Mo, Be, Si
Eigensch.: ähnlich wie Co-Cr-Mo-Leg., wegen Be-Zusatz (max. 1,2%) ==> 2 Vorteile:
1. über Wärmebehandlung vergütbar !
2. Schmelzintervallerniedrigung (um ca. 100°C) auf 1350°C
Be toxisch →in Degussa-Programm nicht mehr

c Kupfer-Leg.

Cu-Zn ≡ Messine ca. 50% Cu =: "Gelbguss"
ca. 80% Cu=: "Rotguss" (je mehr Cu-Anteil, desto rötlicher)
(Phantommetall besteht zu 2/3 aus Kupfer)
≠ korrosionsbeständig, d.h. Prothetik-Anwendung = Kunstfehler ! !

IV Alternativ-Einteilung für ZMK-Legierungen :

A Goldleg. a) goldreiche Leg.: Au/Pt normal > 75% EdelMe (Au, Pt,...)
Aufbrenn. > 95% n „

b) goldreduz. Leg.: Au/Pt normal > 60%, < 75% „
Aufbrenn. > 75% „

B Ag-Pd-Leg.
= goldarme Leg. : Au/Pt < 50% „

C Cr-Co- (Ni) -Leg.
= goldfreie Leg. !

Legierungen für Kronen und Brücken		Legierungen für Metallkeramik
I Goldreiche Legierungen, auch hoch-edelmetallhaltige oder hochkarätige Legierungen > 75 % Anteile Au, Pt u.a.	<u>Beispiele:</u> Degulor(Degussa) Maingold (Heraeus) Platinlloyd M (Bego) Portadur II,III(Wieland) Orplid (Hafner)	<u>Beispiele:</u> Degudent G,N,H,U,F "(Degussa) Herador G,S (Heraeus) H, NH (Heraeus) Pontostar, Pontollayd P (Bego) Parta, Portadur P (Wieland) Orplid Keramik (Hafner) Microbond spezial (Amerika üb. Girrbach-Pforzheim) > 95 % Anteile Au, Pt
II Goldreduzierte Legierungen auch edelmetallreduzierte oder niederkarätige Le gierungen a) Spargold, Blaßgold b) Weißgold < 75% Anteile Au, Pt, Pd < 60% „	Duallor '(Degussa) Stabilor “ Stabilor NFIV(Degussa) Aurea SG(Heraeus) Hera SG (Heraeus) Begolloyd M (Bego) Aurolloyd M („) Eurocast (Wieland) Auropal (Wieland) Cehadentor (Hafner) Elfenbeingold(Hafner)	Pd – Cu Bond -on 4 (Degussa) Pd – Au Verinor (Degussa) Degubond 4 “ Degucast U “ Herabond (Heraeus) Herabond N “ Herador P “ Bego Star (Bego) Porta SAM 2 (Wieland) Cehadent (Hafner) Mikrobond Weißgold (üb . Girrbach) > 75 % Anteile Au , Pt
III Silber-Palladium-Legierungen (weiße Edelmetalllegierungen), (event. auch goldarme Legierungen)	Palliag (Degussa) Alba (Heraeus) Gold-EWL (Edelmetallweiße Legierg./Bego) Phöbus spezial (Wieland) Similor (Wieland) Pangold (Hafner)	Albabond (Heraeus) Simidur (Wieland) Pd – Ag Pars -on 4 (Degussa)

IV Nicht-Edelmetall-Legierungen (NEM auch edelmetallfreie Legierungen)	Witex Wirotex (Bego) Remanit (Dentaurum) Remanium 9 weich (Dentaurum)	*Co – Cr – Mo* Wiron S (Bego) „ Wiron C (Bego) „ Wiran 77,88 (Bego) Micrabond NP 2 (üb. Girrbach Dental) Ultratek (amerik.Fa.Ultratek, Niederlassung Hamburg „ Dentitan (Krupp) Co – Cr – Ni Ticon

ZUR BENENNUNG VON DENTALGUßLEGIERUNGEN

1. Vorwort:

Benennungen für Dentalleg. sind in zä. Lit. häufig nicht kompatibel und z. T. nicht auf dem aktuellsten Stand.

2. Problematik:

Trotz oft nur kleiner gradueller Unterschiede, Wunsch nach unzweideutiger, aber doch prägnanter Nomenklatur (unter Beachtung von DIN-Normen) **!**

3. Konvention:

3.1: Angabe der ersten 3 Hauptbestandteile (chem. Symbol) mit nachgestellter Angabe der Masse-% in fallender Reihenfolge (auf volle % gerundet).

Ist vor der Rundung der 3. und 4. Bestandteil gleich häufig vertreten, so sind beide anzugeben !

Massenangaben unter 2% sind nicht zu berücksichtigen !

3.2: Nach der obigen Bestandteilangabe der 3 ersten Elemente folgt die Bezeichnung der Leg. nach ihrer Hauptverwendung :

a) Modellgussleg. (= Hauptverwendung für Modellgussprothesen)
b) Gussleg. (= „ Kronen + Brücken nichtkeram. Art)
c) Aufbrennleg. (= „ Metallkeramik)

3.3: Bsple

Handelsname:	*FZV-Bez.:*	*Nomenklatur (Vorschlag)* :
Degulor A	Au-Gußleg.	Au87Ag12 ← Masseproz.
Degudent U94	"	Au 76Pt 10Pd9-aufbrennfähig
Degulor M	"	Au70Ag14Cu9
Stabilor NF IV	"	Au55Ag29Pd10
Bego Star	"	Au54Pd27 Ag16-aufbrennfähig
Herabond N	"	Au 39Pd35Ag19-aufbrennfähig
Bond-on 4	Pd-Leg.	Pd80Sn7Ga6-aufbrennf.
Alabond E (Ag-frei)	"	Pd79 Cu11Ga8- „
Palliag W	Ag-Leg.	Ag70Pd28
Palliag M	"	AgS9Pd27Cu11
Castadur (Cu-frei)	"	Ag36Au20Pd20ln20
Wiron 77	Ni-Leg.	Ni 70Cr 20Mo6 - aufbrennfähig
Micro-Bond Np2	"	Ni66Cr14Ga8- "
Remanium CS	"	NiS9Cr26Mo11- "
Dentitan	Co-Leg.	Co70Cr24Mo5- "
Wironit		Co64Cr28Mo5- "

4. Zusammenfassung: Vorteil obiger Klassifizierung durch Verallgemeinerung.
(12.87-vi Vorschlag)