

Kleine Werkstoffkunde

MATERIALIEN Dem Zahntechniker steht heute eine große Bandbreite an Legierungen zur Verfügung, die in ihren Eigenschaften optimal auf die prothetischen Anforderungen abgestimmt sind. Welche Legierung der Zahntechniker im Einzelfall wählt, hängt von vielen Kriterien ab, z. B. Verarbeitung, Indikation, Allergien, Patientenwünsche. Die Klassifikation nach Legierungsbestandteilen erleichtert ihm die Wahl der richtigen Legierung. Den Hauptbestandteilen der Legierungen entsprechend unterscheidet die Zahntechnik zwischen Edelmetall- und Nichtedelmetalllegierungen.



Vom Rinderzahn zur Metallkeramik

Bereits die Etrusker befestigten vor über 2.500 Jahren Tierzähne, meist Rinderzähne, mit dünnen Golddrähten an verbliebenen Zähnen im Mund, um Zahn- lücken zu schließen. Entscheidende Fort- schritte machte die Herstellung von Zahn-

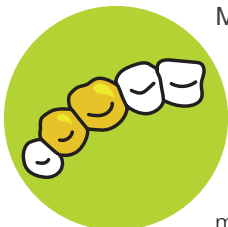
ersatz Anfang des 20. Jahrhunderts. In den 20er-Jahren setzte sich das Gussverfahren für Teilkronen, Brücken- zwischenglieder, Klammern und Prothesenbasen aus Metall durch. Mit dem Fortschreiten der Digitalisierung im 21. Jahr- hundert ist es zudem möglich, viele hochwertige Lösungen aus Metall im CAD/CAM-Verfahren zu fertigen.



Hohe Reinheit für sichere Qualität

Die Reinheit entscheidet mit über die Qualität der Dentallegierung. Das Roh- gold wird aus Golderzen oder Scheidgut gewonnen. Es enthält noch geringe An- teile von Silber und Unedelmetallen. Durch Chlorgasraffination wird der Reinheitsgrad

auf 99,5 Prozent angehoben. Für Dentallegierungen reicht das nicht: Hier benötigt das Gold einen Reinheitsgrad von 99,99 Prozent. Dieser wird auf elektrolytischem Weg erreicht. Auch andere für Dentallegierungen verwendete Edelmetalle werden durch aufwendige Reinigungsverfahren auf die be- nötigte hohe Reinheit gebracht.



Moderne Werkstoffe für höchste Ansprüche

Heute bilden Dentallegierungen nach wie vor das Gerüst vieler prothetischer Ar- beiten. Circa 60 Prozent des in Deutsch- land eingesetzten Zahnersatzes werden auf Basis von Legierungen gefertigt. Mit metallkeramischen Restaurationen bieten

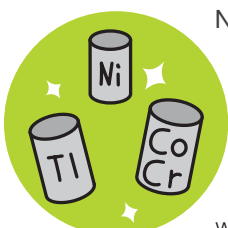
Zahnarzt und Zahntechniker dem Patienten ästhetischen und funktional hochwertigen Zahnersatz. Langzeituntersuchun- gen belegen den hohen klinischen Erfolg der Edelmetalllegie- rungen mit Überlebensraten von rund 95 Prozent nach fünf Jahren.



Edelmetall (EM)

EM-Legierungen bestehen aus bis zu zehn Komponenten. Als Ausgangsma- terial dienen u. a. die Edelmetalle Gold (Au), Platin (Pt), Palladium (Pd), Iridium (Ir), Rhenium (Re), Rhodium (Rh), Ruthenium (Ru), Silber (Ag) und eine Reihe von Unedel-

metallen wie Kupfer (Cu), Gallium (Ga), Indium (In), Zinn (Sn) und Zink (Zn), die nur einen sehr geringen Prozentsatz aus- machen. Der prozentuale Anteil jeder Komponente beeinflusst die Eigenschaften der Legierung. Reine Edelmetalle können aufgrund ihrer physikalisch-technologischen Eigenschaften zumeist nicht in der Zahnmedizin eingesetzt werden.



Nichtedelmetall (NEM)

Der Hauptbestandteil von NEM-Legie- rungen ist Kobalt (Co) oder Nickel (Ni). Dazu kommen andere Nichtedelmetalle wie Chrom (Cr), Molybdän (Mo), Wolf- ram (W) oder Eisen (Fe). In Westeuropa werden überwiegend Kobalt-Chrom-Le-

gierungen verarbeitet, da viele Menschen auf Nickel aller- gisch reagieren. Dentale Arbeiten aus NEM können durch die hohe Festigkeit, verbunden mit dem sehr hohen Elas- tizitätsmodul, besonders filigran modelliert und ausgear- beitet werden. Deshalb eignen sie sich hervorragend für Modellgussprothesen.

Die wichtigsten Edelmetalle (EM)

Gold ist die Basis vieler Dentallegierungen. Seine extrem gute Beständigkeit prädestiniert es für den Einsatz im Mund. Durch Variation der Legierungskomponenten lassen sich auf Basis von Gold geeignete Werkstoffe für nahezu alle Indikationen und technischen Ansprüche entwickeln. Die biologische Verträglichkeit des metallischen Goldes ist sehr gut.

Silber muss in Dentallegierungen immer mit den beständigeren Metallen Gold oder Palladium kombiniert werden. Durch Zusatz von Silber fließen Palladium-Basislegierungen leichter und lassen sich bei niedrigeren Temperaturen schmelzen. Silber wirkt toxisch auf Mikroorganismen. Es wird daher in Befestigungszementen als bakteriostatischer Zusatz verwendet, um Sekundärkaries vorzubeugen. Silberallergien sind selten.

Platin steigert in Goldbasiswerkstoffen Festigkeit und Härte. Seine Beständigkeit gleicht der des Goldes. Im Patientenmund ist Platin unlöslich. Platin ist zusammen mit Gold die Basis für höchst verträgliche Legierungen, vor allem für sensibilisierte Patienten.

Palladium ist hoch korrosionsbeständig. Als Nebenbestandteil in hochgoldhaltigen Legierungen trägt es zu guten Festigkeitseigenschaften und der Brennstabilität bei. Die Palladium-Basis verleiht goldreduzierten und goldfreien Edelmetall-Aufbrennkeramiklegierungen die erforderliche Korrosionsbeständigkeit. Immunologische und allergische Reaktionen sind möglich.

Kupfer ist in vielen Goldgusslegierungen enthalten. Es verleiht ihnen

einen intensiveren, leicht rötlichen Goldton. Als Spurenelement ist Kupfer für die Energiegewinnung des Körpers unverzichtbar. Die empfohlene Tagesdosis liegt bei ca. 3 mg. Aufgrund der hohen Mengen, die der Mensch benötigt, sind Kupferallergien extrem selten.

Die wichtigsten Nichtedelmetalle (NEM)

Kobalt wird in der Dentaltechnik als Basismetall für NEM-Legierungen verwendet. Kobalt alleine ist für den medizinischen Einsatz nicht beständig genug und muss durch Zusätze von Chrom und Molybdän passiviert werden. Etwa drei Prozent der deutschen Bevölkerung reagieren im Hautkontakt allergisch auf metallisches Kobalt. Wichtig für die Risikobewertung von Kobaltlegierungen ist: Kobalt ist immer mit Spuren von Nickel verunreinigt.

Chrom ist ein unentbehrlicher Zusatz für Kobalt- und Nickellegierungen. Diese werden erst über eine dünne Schicht aus chemisch sehr stabilen Chromoxiden korrosionsbeständig. Metallisches Chrom und Verbindungen des dreiwertigen Chroms sind für den Menschen relativ ungiftig.

Nickel dient als Basismetall für sehr preisgünstige Dentallegierungen und als Zusatz für manche Lote. Beim Menschen gilt Nickel als das Metall mit dem höchsten Allergierisiko bei Hautkontakt. Etwa 17 Prozent der weiblichen Bevölkerung sind bereits gegen Nickel sensibilisiert.

Titan wird in Edel- und Nichtedelmetalllegierungen gelegentlich in kleinen Mengen zulegiert, damit es Oxidschicht-

ten heller erscheinen lässt. Titan wird aus Edelmetallegierungen in nicht messbaren Mengen freigesetzt. Die Korrosionsraten bei sogenanntem Reintitan sind etwa so niedrig wie bei Goldgusslegierungen.

Trends: Bio, Eco und CAD/CAM-Technologien

Moderne Legierungen decken mit maßgeschneiderten Eigenschaften ein breites Spektrum an Indikationen und Patientenwünschen ab.



Seit etwa 15 Jahren werden zunehmend Biolegierungen eingesetzt. Ob und wie eine Legierung auf den Patienten wirkt, hängt wesentlich von der Freisetzung der einzelnen Bestandteile ab. Um die Biokompatibilität zu beurteilen, muss der Zahntechniker daher die Korrosionswerte der Legierung berücksichtigen. Sie werden vom Hersteller gemäß der Norm EN ISO 22674 geprüft und im Legierungszertifikat angegeben.

Eine preisgünstige Alternative zu reinen Goldlegierungen sind Ecolegierungen: Diese weisen einen geringeren Goldanteil auf, zeichnen sich aber dennoch durch eine hohe Biokompatibilität und gute Verarbeitungseigenschaften aus. Somit können Zahnarzt und Zahntechniker der wachsenden Anzahl von Allergikern und Patienten mit erhöhten Ansprüchen an die Verträglichkeit und Ästhetik des Zahnersatzes gerecht werden. Neue digitale CAD/CAM-Verfahren ermöglichen zudem eine passgenaue Konstruktion und effiziente Fertigung von Zahnersatz sowohl aus Edelmetallen als auch aus Nichtedelmetallen.



INFORMATION

Kulzer GmbH
 Leipziger Straße 2
 63450 Hanau
 Tel.: 0800 4372522
 info.lab@kulzer-dental.com
 www.kulzer.de



Foto: © PHOTO FUN/Shutterstock.com