

Folgend möchte ich in 13 Punkten die klinischen Eigenschaften sowie die Verarbeitung des TITANS vorstellen und mögliche Gegenargumente nennen sowie die derzeitige Empfehlung zur Legierungsauswahl von Prof. Wirz zeigen.

Diese knappe Darstellung kann nur als Einführung und als Anregung dienen, zu der ich nach meinen Erfahrungen und breiter Anwendung in allen Indikationen stehen kann.



REIN-TITAN- das Metall für jede Zahntechnik?

### 1. Bio-Kompatibilität:

TITAN verhält sich gegenüber biologischem Gewebe inert, d.h. ausgesprochen reaktionsträge. Es hat kaum allergenes Potential. Deshalb wird es in der Chirurgie für Implantate aller Art bevorzugt eingesetzt. Ursache ist die ausgeprägte Korrosionsfestigkeit und chemische Beständigkeit - aus diesem Grunde wird es auch als 0-Meßgröße bei der Prüfung anderer Metalle eingesetzt. Die Oberfläche reagiert mit Sauerstoff innerhalb von einer Nanosekunde (0,000000001 sec.). Dies führt zu einer sehr dichten und stabilen Oberfläche. Es finden keine elektrochemischen Reaktionen - auch in Nachbarschaft mit vorhandenen Versorgungen - statt.

TITAN ist nahezu ein Reinform, daß auf Grund seines Reaktionsvermögens einen festen Verbund mit Keramik eingehen kann. Es benötigt also auch keine minderwertigeren Haftoxide wie z.B. Platin-Gold-Legierungen.

### 2. Paßgenauigkeit

Die extrem niedrige Metallkontraktion (Schrumpfung der Schmelze bei der Abkühlphase) kann zu einer außerordentlichen Paßgenauigkeit von Gußobjekten führen.

Durch speziell entwickelte Einbettmassen kann die Alpha-Case-Schicht (aufliegende Reaktionsschicht von Sauerstoff mit der Einbettmasse) inzwischen sehr dünn gehalten werden.

Kronen und Brücken lassen sich auch sehr genau mit einem CAD/CAM Fräsgerät aus dem Block fräsen.

### 3. Röntgentransluzenz

Auf Grund seiner niedrigen Dichte (TITAN: Ordnungszahl 22, Gold 79, Silber 47) ist TITAN röntgentransparent. So läßt sich die Qualität der Arbeit (z.B. auf Lunker) überprüfen, aber auch später eventuelle Sekundärkaries unter Kronenersatz diagnostizieren.

### 4. Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte von TITAN beträgt nach Vickers 210 N/mm<sup>2</sup>, was einer „konventionellen“ Kronen-Brückenversorgung entspricht. Es läßt sich mit geeigneten Hartmetallfräsern und Polierern bearbeiten, wobei sehr auf Kühlung zu achten ist. Durch seine Duktilität entsteht bei Kaubelastung zunächst eine Oberflächenverdichtung (wichtig bei Inlay-Versorgung), anschließend Abrasion wie bei herkömmlichen Goldlegierungen (wichtig zur Schonung der Antagonisten).

### 5. Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit von TITAN liegt 13,5-mal niedriger als bei Gold- und 3,2-mal niedriger als bei CoCr-Legierungen, deshalb entstehen entsprechend geringerer Pulpareizungen bei heißen oder kalten Speisen.

### 6. Geschmacksneutralität

TITAN hat keramikähnliche Eigenschaften: es ist gegen (elektrolytisches) Salzwasser, Bleichlaugen, Moneralsäuren, selbst Königswasser (Mischung ¼ Salpetersäure ¾ Salzsäure) hoch resistent. Speisen und Getränke werden nicht durch einen metallischen Beigeschmack beeinflusst.

### TITAN-Verarbeitung

### 7. Einsatzgebiete

TITAN besitzt mit Ausnahme der geringen Wärmeleitung in etwa die gleichen physikalischen Eigenschaften wie Edelmetall Typ 4 (extra hohe Festigkeit). Es läßt sich daher bei sachgerechter Verarbeitung (Einbettmasse, Giessvorrichtung), abgestimmter Guss- oder ggf. Frästechnik und sorgfältiger Kühlung inzwischen für alle zahntechnischen Indikationen bearbeiten, finieren und polieren.

Neben Kronen und Brücken sind insbesondere auch Modellgußprothesen (geringes Gewicht!), Kombi-Arbeiten und Implantat-Suprakonstruktionen hervorzuheben. Die Klammern für Modellguß müssen geringfügig stärker ausgebildet sein als bei Chrom-Kobalt Legierungen.

### 8. Keramik-TITAN-Verblendung

Der geringe Ausdehnungskoeffizient und der nachteilige Phasenwechsel bei 882,5 °C erfordern niedrigschmelzende Keramikmassen. Sie entsprechen inzwischen in Verbund und Farbe den herkömmlichen Massen.

### 9. Kunststoff-TITAN-Verbund

Zur Haftvermittlung werden Metalloberflächen silikatisiert, um anschließend über Haftsilane Kunststoff binden zu können.

Durch die sauerstoffreiche TITAN-Oberfläche wird eine besonders stabile Haftvermittlung erreicht.



Kombiarbeit mit Doppelkronen und Riegelachsen



Kombiarbeit keramikverblendet mit Geschieben



Kombiarbeit mit Teleskopen

### Laserschweißen

Durch die starke Oxidationsneigung ist TITAN nicht zum Lötten geeignet. Auch ist das Lötten generell abzulehnen, da wiederum Mischlegierungen mit minderwertigen Bestandteilen zur Anwendung kommen würden. Deshalb werden TITAN-Arbeiten unter Argon-Schutzgas mittels Lasertechnik verschweißt.

Dabei erreicht die Schweißnaht bei hoher Präzision die Festigkeit des Ausgangsmaterials. Es sollten keine verschiedenen Materialien verschweißt werden!

### Kritikpunkte

#### Plaque-Anlagerungen

Die Plaquebildung hängt mehr von der pers. Mundhygiene und der Oberflächenqualität als vom verwendeten Material ab. Die Oberfläche des TITAN-Gusses konnte durch moderne Gußverfahren sehr verbessert werden. Prof. Dr. Walter, Dresden: *In klinischen Langzeitstudien über mehrere Jahre konnten keine Hinweise auf erhöhte Plaqueablagerungen an Zahnersatz aus TITAN gefunden werden.*

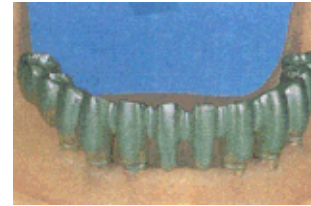
### Fluorid-Angriffe

Wie Keramik wird auch TITAN von Fluorid-Ionen angegriffen. Dabei ist neben der Dosishöhe die Einwirkzeit zu berücksichtigen. Der mögliche Schaden durch die Mundpflege mit fluoridhaltigen Zahnpasten ist klinisch zu vernachlässigen.

### Farbe

Bedingt durch die intensive Sauerstoffreaktion hat das TITAN eine mehr oder weniger typische grauglänzende Oberfläche. Durch anodische Oberflächenoxidation läßt sie sich zwar goldfarbig gestalten, doch ist diese Schicht nicht abrasionsbeständig. Eine „goldige“ TITAN-Nitrit Beschichtung führt zu einer extrem harten, riss anfälligen Oberfläche.

Die Farbe der Restauration ist kein Qualitätsmerkmal sondern ein „modisches“ Problem.



### Aktuelle Bewertungstabelle für die Indikationsbereiche biokompatibler Legierungen von Prof. J. Wirz

Anwendung	TITAN	Au-Leg	Co/Cr
Gußfüllung	+	++	-
Kronen	+	++	+
Brücken, VMK	++	++	++
Brücken, KST	++	+	++
Klebebrücken	++	-	++
Prothesengerüste	++	+	++
Konstruktionselemente	++	++	+
Adhäsivelemente	++	-	++
Stifte/Schrauben	++	++	++
Implantate	+++	-	+
KO-Elemente	+	-	++
<b>Beurteilung</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>17</b>

