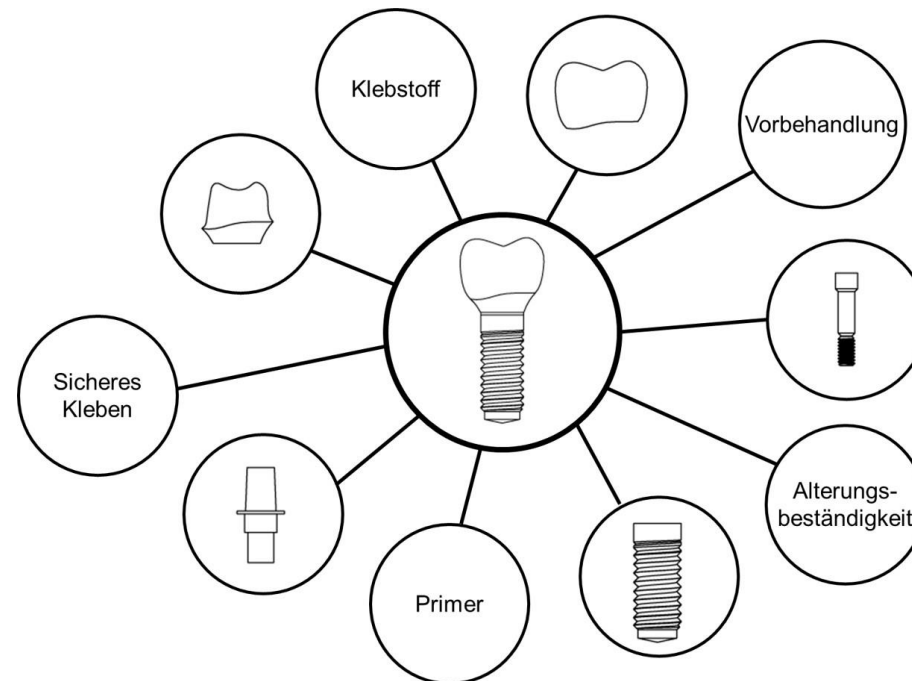


Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie

Umfrageergebnisse



» Forschungsvorhaben AiF-Zahnfee 19157N

Das Naturwissenschaftliche und Medizinische Institut an der Universität Tübingen (NMI) führt in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Trennende und Fügende Fertigungsverfahren (tff) der Universität Kassel sowie überwiegend kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) das von der AiF geförderte Forschungsprojekt *Zahnfee* durch. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wird ein prozesssicheres Klebverfahren für eine langzeitstabile Klebverbindung von Titan und Keramik bei Hybridabutments erarbeitet. Ziel der Untersuchung ist die Aufklärung der Einflussparameter bei der Erstellung einer adhäsiven Verbindung zwischen der Klebebase und der Suprastruktur. Die anschließende Erstellung eines Merkblatts ist für die Entwicklung der Standardisierung der klebtechnischen Abläufe hilfreich und soll die Sicherheit der Dentalimplantate gegen Versagen zuverlässig erhöhen.

Mit freundlicher Unterstützung



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

» Umfrage

Aufgrund von sehr unterschiedlichen Herangehensweisen bei der Vorbehandlung und dem Klebprozess zur Herstellung von Hybridabutments, wurde eine Onlineumfrage zum Thema "Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie" für Zahntechniker und Zahntechnikerinnen im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) geförderten Forschungsvorhaben *Zahnfee* erstellt. Ziel der Umfrage war es herauszufinden wie das Kleben bei der Herstellung von Hybridabutments in der Praxis durchgeführt wird. Der eigentliche Klebprozess und die Anwendung von Vorbehandlungsverfahren sowie die Klebsysteme und der Einsatz von Primern (Haftvermittlern) waren Kernthemen der Umfrage. Den Strahlparametern wurde in der Umfrage, die bei der Vorbehandlung von Titanklebebasen und Keramiksuprastrukturen zum Einsatz kommen, eine hohe Bedeutung beigemessen. Zu den relevanten Strahlparametern zählen das verwendete Strahlmittel, die Korngröße des Strahlgutes, der Strahldruck und die Strahlzeit pro Verblendeinheit, sowie die Anwendungsunterschiede zwischen den Komponenten aus Titan und Keramik. Die Art und Häufigkeit sowie der Zeitpunkt des Eintretens von Ausfallerscheinungen bei Hybridabutments sind für das Forschungsvorhaben *Zahnfee* ebenso von besonderem Interesse.

Das Naturwissenschaftliche und Medizinische Institut an der Universität Tübingen (NMI) betreibt anwendungsorientierte Forschung an der Schnittstelle von Bio- und Materialwissenschaften für Pharma-, Biotechnologie- und Medizintechnik-Industrie sowie für den Fahrzeug-, Maschinen- und Werkzeugbau. Es verfügt über ein einmaliges, interdisziplinäres Kompetenzspektrum in den Bereichen Pharma und Biotechnologie, Biomedizintechnik sowie Oberflächen- und Werkstofftechnologie für F&E- und Dienstleistungsangebote für regionale und international tätige Unternehmen. Das NMI wird durch das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft des Landes Baden-Württemberg unterstützt und ist, zusammen mit seinen Bündnispartnern der Innovationsallianz Baden-Württemberg, wichtiger Impulsgeber und Partner im Technologietransfersystem des Landes. Die Kleb- und Prüftechnik, Teil der Werkstofftechnik, unterstützt Kunden bei der systematischen Auswahl, Handhabung, Prüfung und Bewertung von Klebstoffen und Klebsystemen in den verschiedensten Industriebereichen (u.a. Medizintechnik, Leichtbau und Automobilzulieferer).



Analytics | Bonding | Coating

ABC der Oberflächentechnologie für praktische Anwendungen

Institutsleiter Prof. Dr. Hugo Hämmerle
www.nmi.de/oberflächen

Kontakt

M.Sc. Clara Daab
Kleb- und Prüftechnik
clara.daab@nmi.de

Dipl.-Ing. Sebastian Wagner
Leiter Kleb- und Prüftechnik
sebastian.wagner@nmi.de



Das Fachgebiet Trennende und Fügende Fertigungsverfahren (tff) ist Teil des Instituts für Produktionstechnik und Logistik der Universität Kassel und beschäftigt sich mit den Bereichen Fertigungstechnik, Produktionstechnik, Schweißtechnik, Klebtechnik, Spantechnik, Automatisierungstechnik und Strahltechnik im Bereich Maschinenbau.

Kontakt

M.Sc Philipp Link
Abteilung Klebtechnik
p.link@uni-kassel.de

Universität Kassel

Fachgebiet für Trennende und Fügende Fertigungsverfahren

Fachgebietsleiter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Stefan Böhm
www.tff-kassel.de

» Inhalt

» Kleben von Hybridabutments	4
» Ausfallerscheinungen bei Hybridabutments	6
» Strahlparameter	8
» Primer/Vorbehandlungsverfahren	12
» Klebsystem	14
» Reinigungsprozess	15
» Umfragemethodik	16

Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie – Umfrageergebnisse

» Kleben von Hybridabutments

Kleben spielt in der Zahnimplantologie eine entscheidende Rolle. Der Prozess des Klebens von Kronen auf Abutments wird reproduzierbar beherrscht, als Schwachstelle zählt jedoch die Klebung zwischen Klebebase und Suprastruktur bei zweiteiligen Abutments. Eine Standardisierung dieses Klebverfahrens existiert bisher nicht. Es stellt sich die Frage, in welcher Regelmäßigkeit das Kleben von zweiteiligen Abutments im zahntechnischen Labor erfolgt.

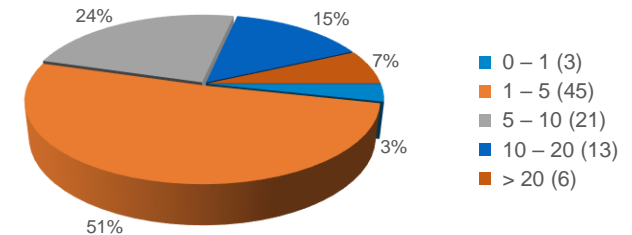
» Wie viele Klebungen erfolgen pro Monat?

87 von 88 (\cong 99%) Befragten der Umfrage kleben aktuell zweiteilige Abutments. Über die Hälfte aller Teilnehmenden geben an, dass sie pro Monat bis zu 5 Hybridabutments herstellen. Weitere 24% kleben zwischen 5 – 10 Abutments pro Monat. Die restlichen 22% verteilen sich auf das Kleben von 10 – 20 zweiteilige Abutments (15%) und über 20 Hybridabutments pro Monat (7%). Diese Zahlen zeigen, dass für die Vielzahl an Zahntechniklaboren die Klebung von mehrteiligen Abutments keine Routinearbeit ist. Dies macht die Unterstützung durch detaillierte und idealerweise standardisierter Arbeitsanweisungen wichtig, um reproduzierbare Klebergebnisse zu erzielen.

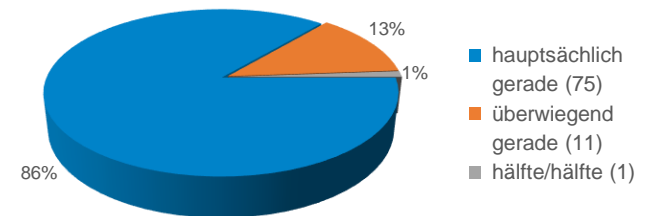
» Abgewinkeltes oder gerades Abutment?

Beim Kleben von Hybridabutments werden hauptsächlich gerade (86%) oder überwiegend gerade Klebebasen (13%) verwendet. Nur ein befragter Dentaltechniker gibt an, zur Hälfte gerade und zur anderen Hälfte abgewinkelte Klebebasen einzusetzen. Die Verwendung von überwiegend oder hauptsächlich abgewinkelten Klebebasen bei zweiteiligen Abutments wird von den Teilnehmenden nicht genannt.

Wie viele Hybridabutments kleben Sie pro Monat? (n=88)



Benutzen Sie vermehrt gerade oder abgewinkelte Klebebasen bei dem Kleben von Hybridabutments? (n=87)

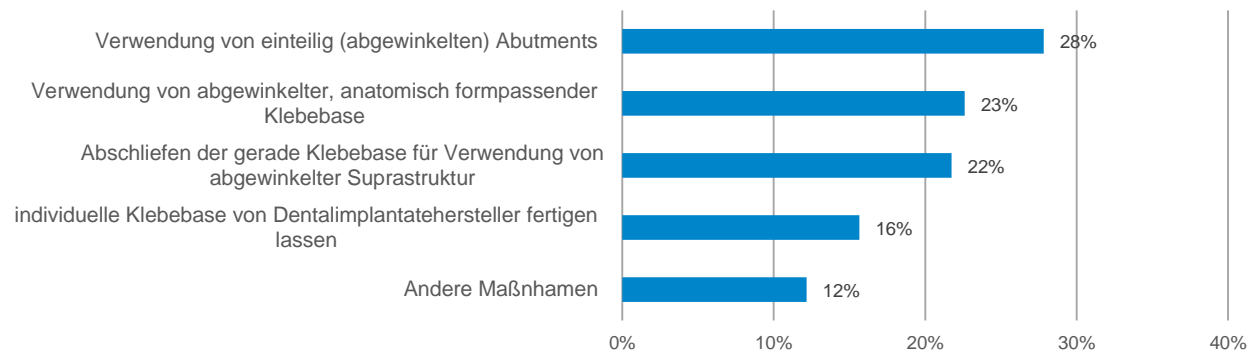


» **Maßnahmen bei Nicht-Einhaltung der Wandstärke von Keramikaufbauten aufgrund von der Anatomie**

Die anatomischen Gegebenheiten im Kiefer erfordern häufig einen Winkel zwischen dem Implantat und der Krone, was dazu führt, dass die von den Herstellern empfohlene Wandstärke für die Krone/Suprastruktur nicht eingehalten wird. Um eine ausreichende Wandstärke zu gewährleisten, können unterschiedliche Maßnahmen ergriffen werden.

Aktuell nennen 28% der Befragten, dass in diesem Fall einteilige abgewinkelte Abutments zur Vermeidung von zu dünnen Wandstärken eingesetzt werden. 23% der Teilnehmenden verwenden als Alternative abgewinkelte, anatomisch formpassende Klebebasen mit suprastruktur und 22% geben an, dass das Abschleifen von geraden Klebebasen und die Verwendung von abgewinkelten suprastrukturen Vorteile bieten. Weitere 16% der Teilnehmenden nutzen individuelle Klebebasen, die beispielsweise von Dentalimplantateherstellern patientenindividuell angefertigt werden. 12% der Befragten nennen weitere Maßnahmen, wie Kompromisslösungen oder zusätzliche individuelle Lösungen als Stand der Technik.

Welche Maßnahmen ergreifen Sie, wenn bei der Verwendung einer geraden Klebebase die von dem Hersteller vorgeschriebene Wandstärke der Keramik aufgrund von anatomischen Gegebenheiten nicht eingehalten werden kann?
(Mehrfachnennungen möglich)



Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie – Umfrageergebnisse

» Ausfallerscheinungen von Hybridabutments

Auch wenn die Ausfallraten bei Zahnimplantaten und Hybridabutments generell als sehr gering beurteilt werden, so ist jedes Versagen für den Patienten mit Aufwand, Kosten und nicht selten mit einem temporären Verlust an Lebensqualität verbunden.

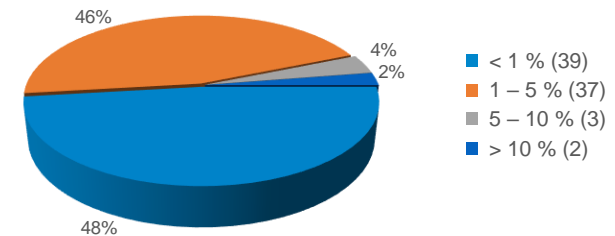
» Ausfallraten von Hybridabutments

48% der Befragten schätzen aktuell, dass keine (< 1%) Ausfallraten bei zweiteiligen Abutments pro Jahr in Prozent auftreten. Hingegen nennen 46%, dass nur sehr niedrige Ausfallraten (1 – 5%) zu erwarten sind. Eine Ausfallrate bei Hybridabutments von 5 – 10% pro Jahr schätzen 4% der Befragten, eine Ausfallrate über 10% pro Jahr geben weitere 2% der befragten Anwender an.

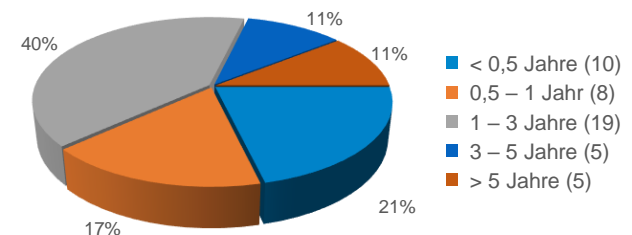
» Zeitpunkt der Ausfallerscheinungen

Unter den Befragten geben 40% an, dass zwischen dem ersten und dem dritten Jahr nach Implantation, die meisten Ausfälle zu beobachten sind. Zudem schätzen weitere 21% bzw. 17% der Teilnehmenden, dass innerhalb des ersten halben Jahres bzw. innerhalb des ersten Jahres Ausfälle zu erwarten sind. Revisionen nach drei Jahren sowie Revisionen nach frühestens 5 Jahren werden von den Teilnehmenden mit jeweils 11% angegeben.

Wie hoch schätzen Sie aus Ihren Beobachtungen die Ausfallrate bei Hybridabutments pro Jahr in Prozent ein? (n=81)



Nach welchem Zeitpunkt treten die häufigsten Ausfallerscheinungen bei Hybridabutments auf? (n=47)

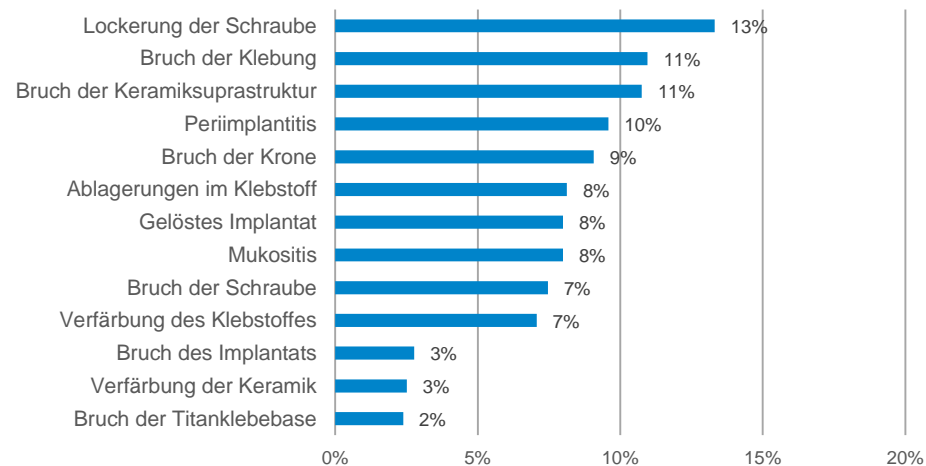


» Häufigkeit von speziellen Ausfallerscheinungen

Die Teilnehmenden wurden auch speziell nach der Häufigkeit (nie, sehr selten, selten, relativ selten und häufig) bestimmter Ausfallerscheinungen befragt, die, im Falle eines Versagens bei Hybridabutments auftreten.

Der Bruch der Klebung und der Bruch der Keramikstruktur (mit jeweils 11%) treten neben der Lockerung der Schraube (13%) am häufigsten auf. Zu dem viert-häufigsten Grund an Implantat Revisionen zählt die Periimplantitis. Als weitere Versagensursachen von Dentalimplantaten folgen mit 9% der Bruch der Krone, sowie mit jeweils 8% Ablagerungen im Klebstoff, gelöste Implantate und Mukositis. Viele Beobachtungen deuten darauf hin, dass ein Bruch der Keramiksuprastruktur in der Regel mit einem Versagen der Klebung einhergeht. Von Relevanz ist daher, ob der Bruch der Keramiksuprastruktur in vielen Fällen durch den Bruch einer Klebung ausgelöst wird oder, ob der Bruch der Keramiksuprastruktur den Bruch der Klebung hervorruft. Der daraufhin folgende Ausfall des Implantats aus der Kombination der beiden Versagensarten würde somit die höchste Ausfallerscheinung bei Hybridabutments beschreiben.

Wie häufig treten Ihrer Meinung nach im Falle eines Versagens die folgenden Ausfallerscheinungen bei Hybridabutments auf? (Mehrfachnennungen möglich)



Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie – Umfrageergebnisse

» Strahlparameter (1/2)

Das Strahlen mit Edelkorund ist das am weitesten verbreitete Oberflächenvorbehandlungsverfahren in der Zahnimplantologie. Das Strahlen bewirkt im Allgemeinen eine Reinigung, Aufrauung, Oberflächenvergrößerung und chemische Aktivierung der Metall- und Keramikoberflächen sowie eine Erhöhung der Oberflächenenergie, die die Voraussetzung für eine gute Benetzbarkeit der Klebfläche schaffen und den Klebverbund optimieren¹.

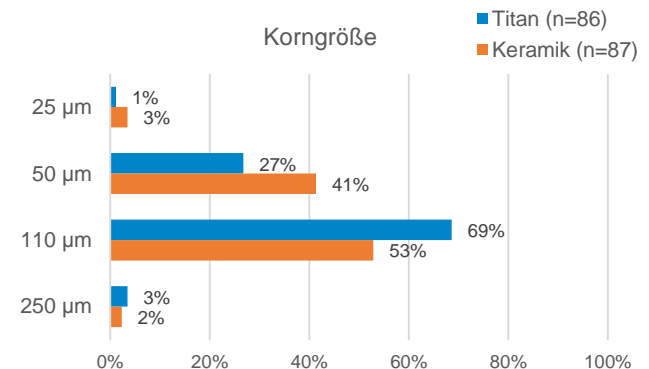
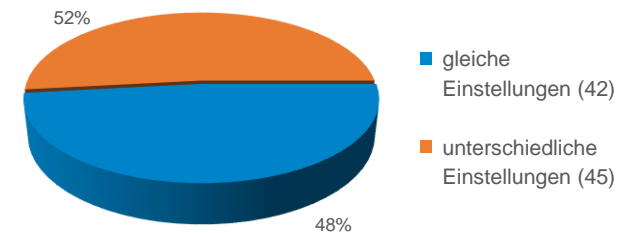
Beim Strahlprozess von Hybridabutments stellt sich die Frage, ob in der Praxis für das Strahlen der Titan- und Keramikkomponenten gleiche oder unterschiedliche Strahlparameter angewendet werden. Gut die Hälfte (52%) der Teilnehmenden gibt aktuell an, die gleichen Einstellungen beim Strahlen von Keramiksuprastrukturen und Titanklebebasen zu verwenden, während die andere Hälfte (48%) auf unterschiedliche Einstellungen beim Strahlen der Komponenten setzt, um bessere Ergebnisse bei der Klebung zu erzielen.

Die Befragung zu den Strahlparametern bei Titanklebebasen und zu Keramiksuprastrukturen bei Hybridabutments liefern deutliche Unterschiede bei der Korngröße des Strahlmittels und dem Strahldruck.

» Welche Korngröße des Strahlmittels wird favorisiert?

Unter den Befragten herrscht bei zweidritteln (69%) Einigkeit darüber, dass ein Strahlmittel mit 100 µm Korngröße für das Strahlen von Titanklebebasen am besten geeignet ist. Zusätzlich geben 27% an, 50 µm Strahlgut zu verwenden. Bei Keramiksuprastrukturen wird neben dem Strahlmittel mit 100 µm Körnung (53%) häufiger das Strahlmittel mit einer Korngröße von 50 µm (41%) eingesetzt. Strahlmittel mit 25 µm oder 250 µm Korngröße kommen bei Komponenten aus Titan oder Keramik nur selten zum Einsatz.

Werden beim Strahlen von Keramiksuprastrukturen und Titanklebebasen unterschiedliche Einstellungen in Bezug auf Strahlgut, Korngröße und Strahldruck vorgenommen? (n=87)

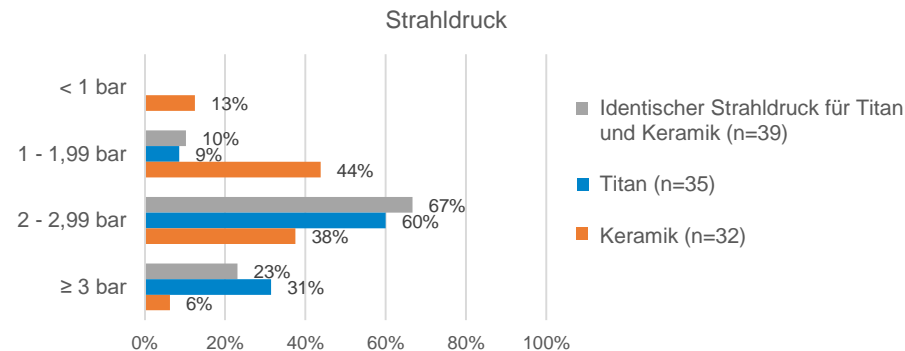


» Strahldruck

Titanklebebasen werden laut der Umfrage zu 60% bei einem Strahldruck zwischen 2 und 2,99 bar gestrahlt. Einen Strahldruck ≥ 3 bar setzten 31% der Befragten ein. Weitere 9% geben an, Strahldrücke zwischen 1 und 1,99 bar zu verwenden. Dies entspricht im Durchschnitt einem Strahldruck von 2,4 bar.

Nahezu identische Ergebnisse werden auch bei den „**identischen Strahldruckeinstellungen**“ beobachtet. 67% der Anwender geben an, die Komponenten mit einem Strahldruck zwischen 2 und 2,99 bar vorzubehandeln. Weitere 23% verwenden einen Strahldruck größer 3 bar. Nur 10 % nutzen einen Strahldruck zwischen 1 und 1,99 bar für Titan- und Keramikkomponenten gleichermaßen. Im Durchschnitt entspricht dies ebenso einem Strahldruck von 2,4 bar.

Nutzen die Befragten einen angepassten Strahldruck für die einzelnen Komponenten aus Titan oder aus Keramik, dann zeichnet sich im Mittel ein deutlich niedriger Strahldruck für die Keramiksuprastrukturen als bei den Titanklebebasen ab. 44% geben an einen Strahldruck zwischen 1 und 1,99 bar bei **Keramiksuprastrukturen** zu verwenden, 38% benutzen einen Strahldruck von 2 bis 2,99 bar. Weitere 13% nennen einen Strahldruck unter 1 bar als vorteilhaft. Einen maximalen Strahldruck von 3 bar und höher nennen nur noch 6% der befragten Anwender bei Keramikkomponenten. Bei Keramiksuprastrukturen liegt der durchschnittliche Strahldruck mit 1,7 bar deutlich niedriger als bei Titankomponenten. Es lässt sich somit ableiten, dass bei der Wahl eines identischen Strahldrucks bei Keramik und Titan, überwiegend der höhere Strahldruck vom Titan für die Keramik übernommen wird.



Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie – Umfrageergebnisse

» Strahlparameter (2/2)

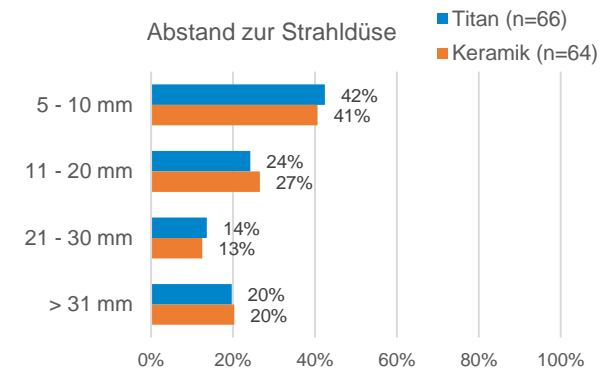
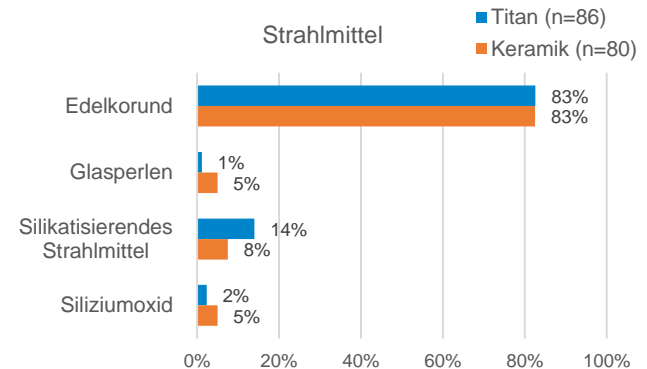
Übereinstimmende Einstellungen bei der Druckluftstrahlbehandlung von Titanklebebasen und Keramiksuprastrukturen werden in der Umfrage zu den Parametern Strahlmittel, Abstand zwischen Strahldüse und zu strahlenden Komponente, Strahlzeit pro Verblendeinheit sowie Durchmesser der Strahldüse, genannt.

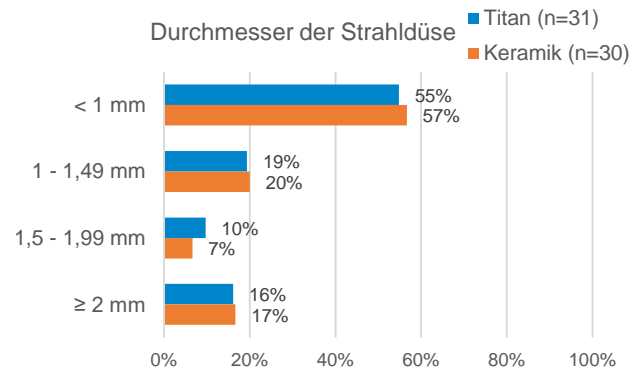
» Strahlmittel der Wahl

Jeweils 83% der Teilnehmenden an der Umfrage benutzen bei Titanklebebasen und Keramiksuprastrukturen vermehrt Edelkorund (Al_2O_3) als Strahlmittel der Wahl. Als zweithäufigstes Strahlmittel (bei Titan 14% bzw. bei Keramik 8%) wird Strahlgut mit silikatisierenden Eigenschaften (z.B. Rocatec™) genannt. Siliziumoxid (2%) oder Strahlmittel aus Glasperlen (1%) werden bei Komponenten aus Titan nur sehr selten verwendet. Bei Keramiksuprastrukturen finden Glasperlen und Siliziumoxid mit jeweils 5% häufiger Verwendung.

» Favorisierter Abstand zwischen Strahldüse und der zu strahlenden Komponente

Ein Abstand von 5 – 10 mm zwischen der Strahldüse und der zu strahlenden Komponente werden zugleich am häufigsten bei Titan- (42%) und Keramikkomponenten (41%) genannt. Weitere 24% bzw. 27% geben an, einen Abstand von 11 – 20 mm zwischen der zu strahlenden Komponente Titan bzw. Keramik und der Strahldüse einzuhalten. Jeweils 20% der Befragten verwenden einen Abstand von mehr als 30 mm. Einen Abstand von 21 bis 30 mm nutzen 14% bzw. 13% der Teilnehmenden. Im Durchschnitt beträgt der Abstand zwischen der Strahldüse und der zu strahlenden Komponente jeweils 21 mm.

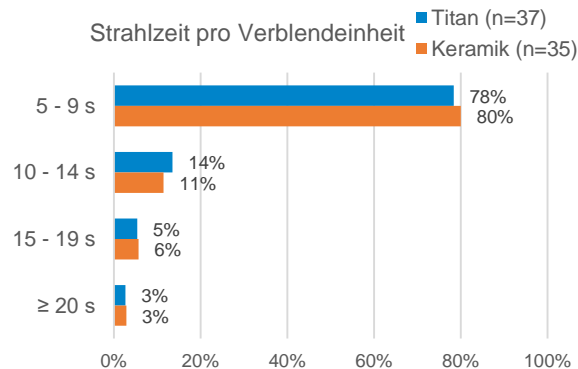




» Bevorzugte Durchmesser der Strahldüse

Durchmesser von unter 1 mm werden von 55% der Teilnehmenden beim Strahlen von Titanklebebasen genannt. 19% verwenden dabei Durchmesser von 1 – 1,49 mm. Nahezu identische Ergebnisse im Strahldüsendurchmesser werden auch beim Strahlen von Keramiksuprastrukturen erzielt.

57% der befragten Anwender geben an, Strahldüsen unter 1 mm Durchmesser zu verwenden. Weitere 20% nennen einen Durchmesser zwischen 1 und 1,49 mm als Durchmesser der Wahl. Der durchschnittliche Strahldüsendurchmesser beim Strahlen von Titan- und Keramikkomponenten liegt bei jeweils 1,1 mm.



» Was für eine Strahlzeit pro Verblendeinheit (1cm²) wird favorisiert verwendet?

Eine Strahlzeit von unter 10 s pro Verblendeinheit geben 78% der Teilnehmenden bei Titanklebebasen und 80% bei Keramiksuprastrukturen als verwendeten Parameter an. Weitere 14% bzw. 11% nennen bei Komponenten aus Titan bzw. Keramik eine Strahlzeit von 10 – 14 s. Eine Strahlzeit von über 15 s wenden 8% (5% + 3%) der befragten Anwender bei Titankomponenten und 9% (6% + 3%) bei Komponenten aus Keramik an. Die durchschnittliche Strahlzeit beim Strahlen von Titanklebebasen beträgt 6,2 s. Die mittlere Strahlzeit beim Strahlen von Keramiksuprastrukturen ist nur unbedeutend geringer und liegt bei 6,0 s.

Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie – Umfrageergebnisse

» Primer/Vorbehandlungsverfahren

Neben der Vorbehandlung der Fügepartner durch Strahlen mit Edelkorund finden auch silikatisierende Strahlmittel, Primer und Plasmavorbehandlungen Einsatz in der Zahnimplantologie. Durch den tribochemischen Effekt wird beim Druckluftstrahlen mit silikatisierendem Strahlmittel eine Keramisierung der Oberfläche bei gleichzeitiger Abrasion hervorgerufen. In Verbindung mit einer Silanisierung durch einen Primer (Haftvermittler) entsteht ein hochfester Verbund zwischen der anorganisch silikatisierten Oberfläche und dem organischen Kunststoff aus dem Klebsystem². Plasmavorbehandlungen dienen zur Reinigung, Aktivierung, Anätzung oder Beschichtung der Oberfläche bei gleichzeitiger Reduktion von Keimen³. In der Industrie sind Plasmaverfahren bereits weit verbreitet, in der Zahnimplantologie herrscht die Intention, dieses Oberflächenverfahren gleichzeitig als Vorbehandlungs- und Sterilisationsverfahren zu verwenden.

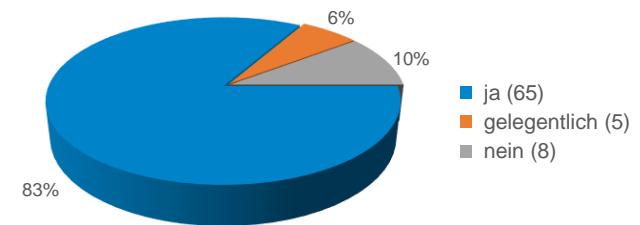
» Wird ein Primer verwendet?

83% der Befragten geben aktuell an, zum Kleben von zweiteiligen Abutments einen Primer zu verwenden. Weitere 6% nutzen gelegentlich einen Haftvermittler. 10% der Anwender geben an, dass kein Primer in Benutzung ist.

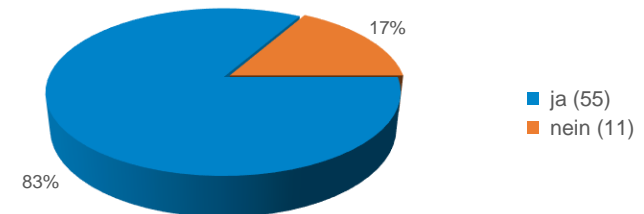
» Wird die Benutzung eines Primers empfohlen?

Des Weiteren wird nach 83% der befragten ZahntechnikerInnen ein Primer für den jeweilig eingesetzten Befestigungszement beim Kleben von Hybridabutments von den Herstellern empfohlen. Zusätzliche 17% der Anwender verneinen diese Aussage.

Verwenden Sie zum Kleben von Hybridabutments einen Primer? (n=78)



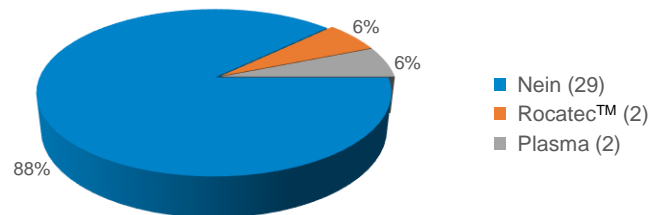
Wird die Verwendung eines Primers für den eingesetzten Befestigungszement empfohlen? (n=66)



² 3M ESPE: Rocotec™ Verbundsystem: Wissenschaftliches Produktprofil, 2001

³ Diener electronic: www.plasma.com/Plasmatechnik/einfuehrung-plasma/, 22.02.2018

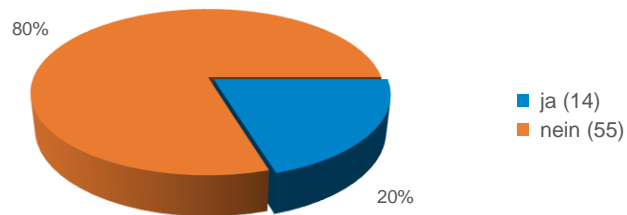
Werden anstatt oder zusätzlich zu einem Primer andere Vorbehandlungsverfahren (z.B. Plasma) zum Kleben von Hybridabutments verwendet? (n=33)



» **Bevorzugte Vorbehandlungsverfahren bei Hybridabutments**

Ob anstatt eines Primers oder zusätzlich zu einem Primer noch weitere Vorbehandlungsverfahren angewendet werden, verneinen 88% der Befragten. Eine Plasmavorbehandlung wird von zwei Teilnehmenden bevorzugt verwendet. Weitere zwei Anwender nutzen Rocatec™ (silikatisierendes Strahlmittel) als Vorbehandlungsverfahren für Titanklebebasen und Keramiksuprastrukturen.

Sehen Sie einen Mehrwert in silikatisierenden Strahlmitteln (z.B. Rocatec™)? (n=69)



» **Wird ein Mehrwert in silikatisierenden Strahlmitteln gesehen?**

Einen Mehrwert durch die Verwendung von silikatisierenden Strahlmittel sehen 20% der befragten Anwender nicht. Lediglich jeder fünfte (20%) sieht einen Mehrwert durch die Anwendung.

Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie – Umfrageergebnisse

» Klebsystem

Selbstadhäsive Befestigungszemente sind in der Praxis beliebt und weisen eine außergewöhnliche Ästhetik sowie eine anwenderfreundliche Verarbeitung auf. Dies ist bedingt durch den Aushärteprozess, der auf Licht- oder Autopolymerisation basiert. Für das Kleben von Hybridabutments aus Titanklebebasen und Zirkoniumdioxidaufbauten sind diese Arten von Befestigungszementen besonders geeignet.

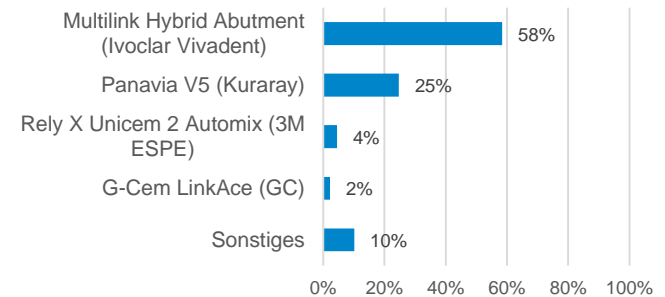
» Befestigungszement der Wahl

Über die Hälfte (58%) der Befragten geben an, den Befestigungszement Multilink® Hybrid Abutment (Ivoclar Vivadent) beim Kleben/Zementieren von zweiteiligen Abutments zu verwenden. Weitere 25% verweisen auf das Produkt Panavia™ V5 von Kuraray Noritake. 4% nennen den Befestigungszement RelyX™ Unicem 2 Automix (3M™ ESPE™) als Befestigungszement Ihrer Wahl. Der G-Cem LinkAce™ (GC Corporation) wird von 2% der befragten Anwender angewendet. Des Weiteren werden der Alphalink Implant von Schütz und der Panavia™ F2.0 von Kuraray Noritake genannt.

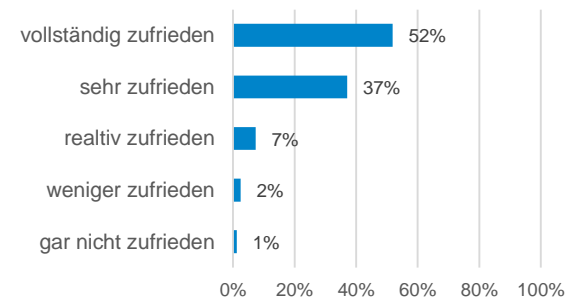
» Zufrieden mit Ihrem Klebsystem?

Bei der Zufriedenheit mit dem Klebsystem herrscht unter den Befragten Einigkeit. Mehr als die Hälfte (52%) der Teilnehmenden ist laut Umfrage mit ihrem Klebsystem vollständig zufrieden. Weitere 37% geben an, dass sie mit dem Klebsystem sehr zufrieden sind. Dies entspricht zusammengenommen einem Prozentsatz von 89%. Relativ zufrieden sind zusätzlich 7% der Anwender. Nur 3% der Befragten sind weniger oder gar nicht von dem im Labor verwendeten Befestigungszement überzeugt. Positiv bewertet werden in einzelnen Kommentaren die Farbe und die Verarbeitung, sowie die Beschaffenheit des Klebsystems. Uneinigkeit herrscht bei der Aushärtezeit bzw. der Abbindedauer des Befestigungszementes. Die Abbindedauer wird von mehreren Personen als optimal bewertet, jedoch äußert sich auch ein Anwender kritisch über eine zu lange Abbindedauer.

Befestigungszement zum Kleben von Abutments (Mehrfachnennungen möglich)



Zufriedenheit mit dem Klebsystem (n=81)

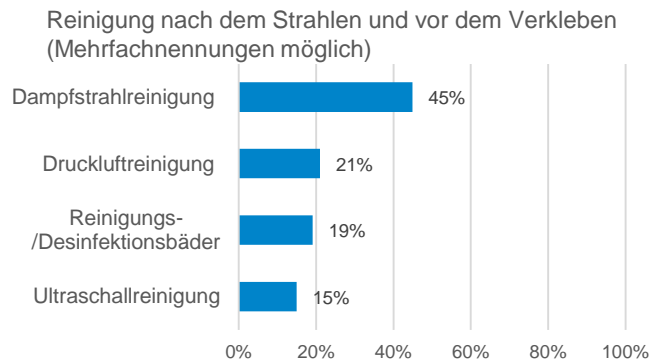


» Reinigungsprozess

Laut dem Deutschen Arbeitskreis für Hygiene in der Zahnmedizin (DAHZ) ist die Zahnarztpraxis für den hygienisch einwandfreien Zustand des zahntechnischen Werkstückes (z.B. Hybridabutment) verantwortlich. Es sollte jedoch gemeinsam mit dem zahntechnischen Labor ein validierter Reinigungsprozess abgestimmt werden, da die klinisch notwendigen und praktisch sinnvollen Aufbereitungs- und Reinigungsverfahren vielerorts diskutiert werden und kein einheitliches Zuständigkeitsverständnis besteht. Reines Abdampfen ist laut der EADT (European Association of Dental Technology) nicht ausreichend, sehr gute Ergebnisse erzielen jedoch eine Kombination aus Reinigung und Desinfektion, beispielsweise in Form von einem dreistufigen Reinigungsprotokoll im Ultraschallbad (Antibakterielle Reinigungsflüssigkeit, Ethyl-Alkohol, Destilliertes Wasser)⁴.

» Aktuelles Standardreinigungsverfahren

Die Reinigung von Titanklebebasen und Keramiksuprastrukturen nach dem Strahlen und vor dem Kleben erfolgt zu 45% mittels Dampfstrahlreinigung. Eine Reinigung durch Druckluft nennen 21% der befragten Anwender als Prozess der Wahl. Weitere 19% entfernen die Strahlrückstände auf den Komponenten durch Reinigungs- oder Desinfektionsbäder. Die Ultraschallreinigung wird von zusätzlich 15% der Befragten angegeben.



» Übergabe an Zahnarztpraxis

Die Übergabe des geklebten Hybridabutments an die Zahnarztpraxen erfolgt zu 34% desinfiziert und zu 2% sterilisiert. Weitere 18% bzw. 7% übergeben das Hybridabutment lose bzw. eingeschweißt verpackt. Knappe 40% geben an, dass die Desinfektion (23%) oder Sterilisation (16%) von der Praxis übernommen wird.



⁴ EADT Experten-Diskussion: Zahntechnische Aufbereitungs- und Reinigungsverfahren von Implantat-Aufbauten, 2016

Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie

» Umfragemethodik

Das NMI Reutlingen und tff der Universität Kassel haben im zweiten Quartal 2017 (29.05.2017 bis 14.06.2017) gemeinsam die Umfrage „Kleben von zweiteiligen Abutments in der Zahnimplantologie“ durchgeführt. Die nicht-repräsentative Umfrage erfolgte mit Hilfe eines standardisierten Online-Fragebogens.

Laut dem Verband deutscher Zahntechniker Innungen (VDZI) waren im Jahr 2016 rund 8.221 zahntechnische Betriebe mit 66.484 Beschäftigten in zuständigen Berufsgenossenschaften eingetragen⁵. Die Einladung für die Umfrage erfolgte über 13 Zahntechnikerinnungen bundesweit. Die Umfrage wurde anonym gestaltet, nicht öffentlich gelistet und war nur über einen Zugangslink und einem Zugangsschlüssel erreichbar.

In die Auswertung gingen die Fragebögen von 88 Teilnehmenden ein. Zusätzlich wurden weitere 41 unausgefüllte oder abgebrochene Datensätze empfangen, die nicht mit in die Auswertung miteinbezogen wurden. 88 ausgefüllte Datensätze entsprechen einer Rücklaufquote von 4,4 % bei etwa 2000 versendeten Einladungen.

Die Umfrage setzt sich aus 22 Fragen mit überwiegend geschlossenen Fragen und vorgegebenen Antwortmöglichkeiten zusammen. Jede Frage verfügt zudem über eine Antwortmöglichkeit, bei der sonstige Parameter genannt werden können. Durch die Entscheidungsfrage – Werden beim Strahlen von Keramiksuprastrukturen und Titanklebebasen unterschiedliche Einstellungen in Bezug auf das Strahlgut, die Korngröße und den Strahldruck

vorgenommen? – erfolgte eine Separierung der Befragten in zwei unterschiedliche Gruppen. Die Gruppe, welche angab unterschiedliche Parameter zu verwenden, erhielt die Möglichkeit, diese für Keramik und Titan getrennt anzugeben, während der anderen Gruppe je nur eine Antwortmöglichkeit pro Strahlparameter zur Auswahl gestellt wurde. Für die Auswertung der Fragen wurden beide Fragebögen zusammengeführt. Lediglich beim Strahldruck werden die Ergebnisse aufgrund der Relevanz des Ergebnisses getrennt aufgeführt.

Unter den an der Umfrage teilnehmenden Personen geben über 99% an, dem Beruf des Zahntechnikers oder des Zahntechnikermeisters anzugehören oder in einem Zahntechniklabor zu arbeiten. Die verbleibenden 1% der Befragten üben den Beruf des Zahnarztes aus. Zudem meinen 43%, einem Zahntechniklabor mit ein bis fünf Mitarbeitern anzugehören. 27% der Teilnehmenden gehören zu einem Zahntechniklabor mit fünf bis zehn Mitarbeiter und 30% der Befragten geben an, einem Labor mit mehr als zehn Mitarbeiter zugehörig zu sein.



Kontakt

M.Sc. Clara Daab
Kleb- und Prüftechnik

Dipl.-Ing. Sebastian Wagner
Leiter Kleb- und Prüftechnik

clara.daab@nmi.de
sebastian.wagner@nmi.de
Telefon 07121 51530-523

Analytics | Bonding | Coating
ABC der Oberflächentechnologie für
praktische Anwendungen
www.nmi.de/oberflächen

NMI

schafft Ergebnisse



**NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches
Institut an der Universität Tübingen**

Markwiesenstraße 55, 72770 Reutlingen
Telefon 07121 51530-0
www.nmi.de



ZUSE-GEMEINSCHAFT

Mitglied der Zuse-Gemeinschaft



Bündnispartner der
Innovationsallianz Baden-Württemberg