



DGPro2022

www.dgpro.de

69. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für
Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V.

20.-21. Mai 2022

Maritim Hotel und Conference Centre
Dresden, Deutschland

ABSTRACTBAND



Inhaltsverzeichnis



HERAUSFORDERUNG ABRASIONSGBISS: STRATEGIEN UNTER DER LUPE.

| | |
|---|-----------|
| 1. Grußwort des Tagungspräsidenten | 3 |
| 2. Abstracts | |
| 2.1. Hauptvorträge | 4 |
| 2.2. Workshops | 9 |
| 2.3. Kurzvorträge | 10 |
| 2.4. Poster | 34 |
| 3. Autorenverzeichnis | 65 |

Grußwort des Tagungspräsidenten



Liebe Kolleginnen und Kollegen,

ich freue mich sehr, Sie in Dresden begrüßen zu können. Wie Sie vielleicht wissen, sollte die Tagung bereits im letzten Jahr stattfinden. Die bekannten Umstände erforderten jedoch eine Absage. Glücklicherweise können wir Ihnen nun ein Jahr später, so wie geplant, ein inhaltlich konsistentes Hauptprogramm mit ausgewiesenen Referentinnen und Referenten zum Thema Abrasionsgebiss präsentieren. In vielen Diskussionen erweist sich die Behandlung von Betroffenen immer wieder als echte Herausforderung. Die Gründe liegen in der Vielzahl der Möglichkeiten und der großen Bandbreite der Verfahren und Materialien zur Restauration und Rekonstruktion. Überdies spielen bei der Therapieentscheidung individuell sehr unterschiedliche Patientenpräferenzen eine Rolle.

Das Programmkomitee hofft, die zahlreichen Facetten des Generalthemas gut abgebildet zu haben. Die Ergänzung „Strategien unter der Lupe“ soll anzeigen, dass wir ins Detail gehen wollen. Wir spannen Bögen, vom frühen Menschen zur Versorgungsrealität der Gegenwart, von abwartendem und minimal-invasivem Vorgehen zur Maximaltherapie. Unser Ziel ist ein größtmöglicher Nutzen für die Teilnehmenden. Trotzdem werden Fragen offenbleiben, schon weil sich bei vertiefender Betrachtung immer neue auftun. Neben den Hauptvorträgen beachten Sie bitte auch die freien Beiträge mit Kurzvorträgen und Postern, in denen die Ergebnisse aktueller zahnmedizinisch-prothetischer Forschung dargestellt werden. Sollten noch Plätze verfügbar sein, empfehle ich die Workshops. Bitte schenken Sie auch unseren Ausstellern Ihre Aufmerksamkeit; sie haben viel Interessantes zu bieten.

Wir hoffen, dass das Programm und der kollegiale Austausch die Konferenz zu einem durchweg positiven Erlebnis machen werden. Sofern Sie am Gesellschaftsabend teilnehmen, lassen Sie sich von dem Ambiente des Elbhangs im Mai verzaubern. Andernfalls werden Ihnen die Stadt und Ihr Umland genügend Möglichkeiten für ein individuelles Rahmenprogramm bieten. Freuen wir uns gemeinsam auf eine interessante, vielseitige Veranstaltung.

Ihr Prof. Dr. Michael Walter

Tagungsleiter

Hauptvortrag 01

HV 01

Dental-Anthropologie: Was können wir aus der Evolution für die Versorgung im 21. Jahrhundert lernen?

Prof. Dr. Kurt Alt

*Center of Natural and Cultural Human History am Danube Private University; kurt.alt@dp-uni.ac.at
kurt.alt@unibas.ch*

Chance für eine neue Sichtweise? Abrasion aus dentalanthropologischer Perspektive

Die Abnutzung der Zahnkronen durch Abrasion während der Demastikation wird in der Zahnmedizin weitgehend als pathologische Erscheinung interpretiert. Eine evolutive dentalanthropologische Sicht des Phänomens Abrasion macht deutlich, dass die funktionelle Anpassung, die im Rahmen des Abrasions- und Attritionsgeschehens zu Veränderungen bei der Zahn- und Kieferstellung führt bei Menschen und Tieren ein normales, altersabhängiges Adaptationsgeschehen darstellt, das in der Regel nicht zu pathologischen Veränderungen im Gebiss führt. Abrasion war über die längste Zeit unserer Geschichte ein natürlicher Prozess, der erst seit der Industrialisierung im 18./19. Jahrhundert durch die unserer „Zivilisation“ eigenen Verhaltensweisen verhindert wird. Aus der dynamischen Okklusion in der Vergangenheit ist heute eine weitestgehend statische Okklusion geworden, die das Risiko für die Entstehung von Parafunktionen und weitere Konsequenzen (z. B. Karies, Engstände in der Front, Platzmangel für den Durchbruch der Dritten Molaren) stark erhöht hat. Der Vortrag fokussiert auf Beispiele zur Abnutzung der Zahnhartsubstanzen seit Beginn der Hominisation, über prähistorische Zeiten bis in die Gegenwart indigener Bevölkerungen im Vergleich zu rezenten Bevölkerungen in den westlichen Industrienationen. Um Auseinandersetzungen um Gesundheit und Krankheit bestmöglich zum Wohl der Patienten zu führen, sollte die Zahnmedizin offen sein für den bisher seltenen Diskurs mit benachbarten Disziplinen. Dies verlangt den notwendigen Schritt von der ausschließlichen Diagnostik und Therapie hin zur transdisziplinären Erforschung der proximat und ultimat Ursachen von Erkrankungen im Sinne einer evolutionären (Dental) Medizin.

Hauptvortrag 02

HV 02

Leitlinien und andere Handlungsempfehlung „Bisshebung mit Komposit – ist das Euer Ernst?“

Prof. Dr. Roland Frankenberger

Institut Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde am Universitätsklinikum Marburg; roland.fr@nkenberger.de

Zusammenfassung:

Grundlage dieses Referats ist die Europäische Konsensus-Guideline

Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, Benic G, Ramseyer S, Wetselaar P, Sterenborg B, Hickel R, Pallesen U, Mehta S, Banerji S, Lussi A, Wilson N. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent* 2017;19:111-119.

Vor dem Hintergrund dieser Leitlinie werden unterschiedliche Verfahren aus Sicht des „Konservisten“ anhand eigener Erfahrungen kritisch reflektiert und es wird versucht, Möglichkeiten, Grenzen und Fallstricke zu benennen.

Hauptvortrag 03

HV 03

Management: die geriatrische Perspektive

PD Dr. Daniel Reißmann

Klinik für Zahnärztliche Prothetik an der Uniklinik Freiburg; daniel.reissmann@uniklinik-freiburg.de

Der Verlust von Zahnhartsubstanz kann auf physiologische Weise, auf Grund von Parafunktionen oder durch pathologische Prozesse erfolgen. Gerade bei älteren Patienten ist eine Unterscheidung oft schwierig. Damit geht eine große Unsicherheit hinsichtlich eines Behandlungsbedarf einher. Zusätzlich bestehen gerade bei geriatrischen Patienten häufig starke Beeinträchtigungen der Allgemeingesundheit verbunden mit reduzierter Therapiefähigkeit, Mundhygienefähigkeit und Eigenverantwortlichkeit, was die Wahl der Behandlungsoptionen deutlich erschwert und die Therapiemöglichkeiten einschränkt.

In dem Vortrag wird speziell darauf eingegangen, wie bei älteren Patienten ein Behandlungsbedarf ermittelt werden kann und welche realistischen und praktikablen Behandlungsoptionen bestehen. Ein starker Fokus wird dabei auf der Patientenperspektive liegen.

Hauptvortrag 04

HV 04

Analoge und digitale Wege zur „richtigen“ Bisslage

Prof. Dr. Jan-Frederik Güth

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Goethe Universität Frankfurt am Main ; gueth@med.uni-frankfurt.de

Die restaurative Wiederherstellung bei verlorengegangener Vertikaldimension der Okklusion (VDO), stellt das restaurative Team häufig vor große Herausforderungen. Eine zentrale Frage, neben der Abstimmung des häufig interdisziplinären klinischen Behandlungsablaufs und des Materials, betrifft die Findung der neuen Bisslage in horizontaler und vertikaler Dimension. Da bisher kein singulärer, universell gültiger Parameter für die korrekte Bisslagenbestimmung existiert, sind wir auf die Interpretation und das Zusammenspiel mehrerer Einzelfaktoren angewiesen, die im Vortrag diskutiert werden. Weiter stehen heute digitale Technologien zur Verfügung die es ermöglichen objektive Informationen zu sammeln und das restaurative Team bei der Lösung komplexer Fälle zu unterstützen. Aber wo liegt der echte Mehrwert und wo die Limitationen analoger und digitaler Techniken auf dem Weg zur „richtigen“ Bisslage?

Hauptvortrag 05

HV 05

Management: restaurative Verfahren und Materialien

Prof. Dr. Thorsten Mundt

Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnheilkunde und Medizinische Werkstoffkunde an der Universitätsmedizin Greifswald; mundt@uni-greifswald.de

Bei Notwendigkeit einer prothetischen Therapie im Abrasionsgebiss stellt sich zunächst die Frage, ob die Versorgung in habitueller Okklusion (häufig Abrasionsgrad 1-2) erfolgt oder eine vertikale Erhöhung (Grad 3-4) in Betracht gezogen werden muss. Hierbei spielen zusätzlich andere Faktoren wie die Progression, das Patientenalter, der subjektive Leidensdruck und letztendlich die Finanzierbarkeit eine Rolle. Die Vertikalisierung sollte zunächst mittels Schienen oder adhäsiven Behelfen und dann mit festsitzenden Provisorien (≥ 1 Monat) erprobt werden. Die therapeutische Bisslage kann entweder in Schritten oder vollumfänglich über wechselseitige Registrate in die definitive Restauration möglichst mit Front-Eckzahnführung überführt werden. Für die Verbesserung der Retentionsform bei Abrasionsgrad 3-4 sind chirurgische Kronenverlängerungen aber hauptsächlich doch wurzelkanalverankerte Stiftstumpfaufbauten geeignet. Direkte Kompositrestaurationen können entweder temporär oder definitiv für kleine Defekte und zum Aufbau von Führungsflächen erfolgreich eingesetzt werden. Alle verwendeten Kronenmaterialien, auch die (vestibulär verblendete) Metallkeramik als Goldstandard, unterliegen einem erhöhten Komplikationsrisiko. Bei Vollkeramik bieten sich monolithische Restaurationen wegen der geringeren Chippinggefahr an. Die Indikation vestibulärer Veneers und okklusal verblendeter Oxidkeramiken im Abrasionsgebiss ist kritisch zu stellen. Moderne Glaskeramiken scheinen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien trotz Indikationseinschränkungen der Hersteller auch im Abrasionsgebiss für ästhetische und weniger invasive Versorgungen sehr gut geeignet zu sein. Bei Bruxismus ist eine Schutzschiene nach der Restauration und Selbstbeobachtung tagsüber erforderlich.

Hauptvortrag 06

HV 06

Management: konventioneller Zahnersatz

Prof. Dr. Sebastian Hahnel

Die Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde an der Universitätsmedizin Leipzig; sebastian.hahnel@ukr.de

Die Prävalenz von nichtkariogenen Defekten der Zahnhartsubstanz ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Während eine Vielzahl gerade minimalinvasiver Versorgungskonzepte insbesondere auf die Behandlung vollbezogener Patienten abzielt, ist das Abrasionsgebiss auch bei Patienten mit Schatlücken oder Freundsituationen keine Seltenheit. Für die Rehabilitation in derartigen Situationen besitzen therapeutische Instrumente der klassischen Prothetik, insbesondere zahn- und implantatgetragene Brücken sowie Modellguss- und Doppelkronenprothesen, nach wie vor eine besondere klinische Relevanz. Vor diesem Hintergrund möchte der Vortrag anhand von Beispielen die Versorgung des Abrasionsgebisses mit konventionellem Zahnersatz illustrieren und einen Überblick über die bestehende Evidenz geben.

Hauptvortrag 07

HV 07

Management: Zahnersatz mit Implantaten

Prof. Dr. Stefan Wolfart

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien am Universitätsklinikum Aachen; swolfart@ukaachen.de

Festsitzende Implantatprothetik im Abrasionsgebiss ist besonderen Herausforderungen ausgesetzt. (1) Das Abrasionsgebiss ist in der Regel mit einer reduzierten vertikaler Bisslage vergesellschaftet. (2) Es liegt meist ein ausgeprägter Bruxismus vor, der noch dazu mit funktionellen Störungen kombiniert sein kann. (3) Außerdem weist implantatreteinerter Zahnersatz eine neunfach verminderte Taktilität im Vergleich zu natürlichen Zähnen auf.

Bei der Therapieplanung ist eine Korrektur der vertikalen Bisslage in Kombination mit der Herstellung einer Front-Eckzahngeschützten Okklusion gegen minimalinvasivere Therapieoptionen abzuwägen. Nach einem Konsensusbericht aus dem Jahre 2017 ist die Korrektur der Bisslage vor allem bei ausgeprägten funktionellen und/ oder ästhetischen Problemen sinnvoll bzw. notwendig.

Unabhängig davon sollten die vollkeramischen Restaurationen vorsorglich bezüglich erhöhter Belastungen und Keramikabplatzungen geschützt werden. Dies erreicht man durch eine Versorgung mit monolithischen Restaurationen und der Anwendung Mikro-Verblendungen (labiales Cut-back) zur Verbesserung der Ästhetik. Okklusal bzw. okklusal angulierte Verschraubungssysteme ermöglichen die vorher-sagbare Abnehmbarkeit der Restauration im Notfall. Durch die Verklebung der vollkeramischen Restaurationen auf standardisierten Titanklebebasen sind die Restaurationen auch bei geringer vertikaler Höhe im Abrasionsgebiss erfolgreich anwendbar. Auf der anderen Seite können so auch lange mukosale Durchtrittsprofile mit zahnfarbener Keramik überbrückt und die Gingiva in ihrer ästhetischen Wirkung so positiv beeinflusst werden. Ein entsprechendes Versorgungskonzept wird im Rahmen des Vortrages anhand aussagekräftiger Fallbeispiele entwickelt.

Hauptvortrag 08

HV 08

20 Jahre Zirkonoxid in der Prothetik – Ein Update zur klinischen Bewährung

Prof. Dr. Sven Rinke

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Universitätsmedizin Göttingen; sven.rinke@med.uni-goettingen.de

In den vergangenen zwei Jahrzehnten haben sich Zirkonoxidkeramiken zunehmend als Werkstoff für zahn- und implantatgetragene festsitzende Kronen und Brückenversorgungen etabliert.

In der Anfangsphase der dentalen Anwendung von Zirkonoxidkeramiken war aufgrund der hohen Opazität und fehlenden zahnfarbenen Einfärbung des Gerüstwerkstoffs nur die Anfertigung verblendeter Restaurationen möglich. Bei verblendeten Zirkonoxidkeramiken zeigten sich jedoch gehäuft Verblendkeramikfrakturen (sog. Chippings), insbesondere bei Restaurationen im Seitenzahnbereich. Zur Verringerung derartiger technischer Komplikationen wurden seit 2010 transluzentere Zirkonoxidkeramiken entwickelt, die auch eine Herstellung monolithischer Restaurationen ermöglichten. Mittlerweile stehen Zirkonoxidkeramiken mit variierenden Transluzenz- und Festigkeitswerten zur Verfügung, die die Anfertigung monolithischer Restaurationen in einem erweiterten Indikationsbereich ermöglichen. Die vorliegenden klinischen Daten zu monolithischen und teilverblendeten Restaurationen zeigen sowohl bei zahngetragenen als auch bei implantatgetragenen Versorgungen eine verringerte technische Komplikationsrate. Für die Frage, ob die Verwendung monolithischer Restaurationen aus hochfesten Keramiken Funktionsstörungen beeinflusst oder auslöst, liegen bislang nur wenige klinische Daten vor.

Eine Verbesserung der ästhetischen Resultate bei monolithischen Restaurationen aus Zirkonoxidkeramik kann zudem durch die seit ca. 5 Jahren verfügbaren mehrschichtig gefärbten Zirkonoxidrohlinge erreicht werden. Unter klinischen Gesichtspunkten ist die extra- und/oder intraorale Politur einer monolithischen Restauration essentiell, um eine Abrasion/Attrition im Antagonistenbereich zu vermeiden.

Basierend auf diesen vorliegenden Daten erscheint eine Anwendung von Zirkonoxidkeramiken für Versorgungen im Abrasionsgebiss unter technischen und biologischen Aspekten möglich, sofern die materialspezifischen Indikationsbereiche, insbesondere die Spannlänge von Brückenkonstruktionen, und Verarbeitungsempfehlungen hinsichtlich Materialmindestschichtstärken, Zementierungsverfahren und Oberflächenpolitur eingehalten werden.

Hauptvortrag 09

HV 09

Die adhäsive Befestigung – richtig Verkleben im Abrasionsgebiss

Prof. Dr. Nicole Passia

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden; Nicole.Passia@uniklinikum-dresden.de

Die adhäsive Befestigung dentaler Restaurationen ermöglicht heute minimalinvasive Rekonstruktionen im Abrasionsgebiss. Neben einem geeigneten Adhäsivsystem ist auch das genaue Vorgehen bei diesem techniksensitiven Verfahren entscheidend zur Gewährleistung eines dauerhaft stabilen Behandlungsergebnisses. Der Vortrag erläutert das Vorgehen bei der adhäsiven Befestigung im Abrasionsgebiss unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur.

Hauptvortrag 10

HV 10

Kontroverse Ansichten zusammengefasst: Welche Materialien sind wirklich indiziert?

Prof. Dr. Petra Scheutzel

Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien am Universitätsklinikum Münster; prothetik@ukmuenster.de

Zahnärztliche Restaurationsmaterialien unterliegen in der Mundhöhle ebenso wie die Zahnhartsubstanz verschiedenen Verschleißvorgängen, die durch mechanische / chemische Einflüsse zum Substanzverlust führen, wobei je nach zugrunde liegendem tribologischen Prozess zwischen 2- und 3-Körper-Abrieb (Attrition durch direkte antagonistische Kontaktreibung bzw. Abrasion durch Fremdkörperabrieb) und korrosivem Verschleiß (Erosion durch ernährungsbedingte Säureeinwirkung, berufliche Säureexposition oder Kontakt mit Magensäure bei Erbrechen, Regurgitation, Reflux) zu unterscheiden ist. Um im individuellen Behandlungsfall befund- und patientenbezogen unter Berücksichtigung der individuellen Verschleißursachen ein geeignetes Restaurationsmaterial auswählen zu können, ist die Kenntnis des Verschleißverhaltens im Hinblick auf die zugrundeliegenden Mechanismen, Einflußfaktoren und insbesondere auch die Vorab-Einschätzung der Verschleißfestigkeit bzw. des Abriebverhaltens und der Erosionsfestigkeit der Materialien unter verschiedenen Bedingungen wichtig, wobei zu hinterfragen ist, inwieweit In-vitro-Verfahren zur Verschleißsimulation Rückschlüsse auf das klinische Verhalten zulassen.

Dabei stellt sich die Frage, wie stark der Abrieb bzw. wie hoch die Löslichkeit / Korrosionsrate des jeweiligen Materials in Abhängigkeit vom einwirkenden Agens unter klinischen Bedingungen tatsächlich ist, nicht nur im Hinblick auf die Lebensdauer der Restauration, sondern auch unter dem Aspekt der Biokompatibilität mit Blick auf biologische / toxische Effekte der freigesetzten Materialbestandteile.

Vor diesem Hintergrund verfolgt der Vortrag das Ziel, eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Auswahl geeigneter Restaurations- und Befestigungsmaterialien im durch Attrition / Abrasion oder Erosion geschädigten bzw. gefährdeten Gebiss im Praxisalltag zu geben.

Hauptvortrag 11

HV 11

Misserfolge

Prof. Dr. Ralph Luthardt

Klinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Ulm; ralph.luthardt@uniklinik-ulm.de

Die klinische Erfahrung zeigt, dass umfangreichere Veränderungen der vertikalen und horizontalen Kieferrelation bei Patienten mit Zahnhartsubstanzdefekten einen Risikofaktor für Komplikationen und Misserfolge darstellen können. Aktuelle Publikationen bestätigen diese Erfahrungen. Ziel des Vortrages ist es, mögliche Ursachen für Misserfolge bei der Therapie im Abrasionsgebiss aufzuzeigen und Empfehlungen zu geben, wie Misserfolge vermieden werden können. Zusammenfassend wird ein praxistaugliches Konzept für die spezifische Befunderhebung, Vorbehandlung, definitive Entscheidungsfindung und Planung bei Patienten mit umfangreichen Zahnhartsubstanzdefekten vorgestellt.

Workshop 1

WS 1

Zahnhartsubstanzverlust: von der Schiene zur Restauration

Prof. Dr. Jan-Frederik Güth

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Goethe Universität Frankfurt am Main; gueth@med.uni-frankfurt.de

Die Umsetzung einer erarbeiteten Schienenposition in Restaurationen stellt ein „klassisches“ Prothetisches Problem dar. Die Umsetzung erfordert strategische Planung und behandlerisches Geschick in der Umsetzung. Der Workshop nimmt diesen sensiblen und fehleranfälligen Behandlungsschritt genauer unter die Lupe zeigt mögliche Wege zur Umsetzung. Dabei geht die Entscheidung für ein klinisches Vorgehens Hand in Hand mit der Entscheidung für ein Restaurationsmaterial sowie der Notwendigkeit für eine Präparation. Dabei müssen Aufwand, monetäre sowie biologische Kosten gegen Patienten-seitigen Nutzen kritisch gegeneinander abgewägt werden.

Der Workshop stellt heute verfügbare Materialoptionen und Konzepte anhand verschiedener Parameter und klinischer Beispiele gegenüber, diskutiert die spezifischen Vor- und Nachteile und versucht zu erörtern, welche Parameter beim Vorgehen zu beachten sind.

Workshop 2

WS 2

Scientific Writing

Prof. Dr. Reiner Biffar¹, PD Dr. Stefanie Samietz¹, PD Dr. Yvonne Wagner², PD Dr. Michael Rädels³

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnheilkunde und Medizinische Werkstoffkunde an der Universitätsmedizin Greifswald, ²Zahnmedizinisches Fortbildungszentrum Stuttgart, ³Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden; michael.raedel@uniklinikum-dresden.de

Dieser Workshop richtet sich an den wissenschaftlichen Nachwuchs. Themenschwerpunkte sind Studienplanung/-design, Fördermittelanträge mit Fokus DFG und erfolgreiches wissenschaftliches Publizieren.

Workshop 3

WS 3

Prothetik im Abrasionsgebiss: Planung und Umsetzung

Prof. Dr. Ralph Luthardt

Klinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Ulm; ralph.luthardt@uniklinik-ulm.de

Immer wieder eine Herausforderung: Patienten mit umfangreichen Zahnhartsubstanzdefekten kommen und man fragt sich: „Was nun?“

USB, das **Ulmer Synoptische** Behandlungskonzept hilft Ihnen strukturiert von der Erstkonsultation über die Behandlungsplanung bis zur Therapie die richtigen Entscheidungen, auch bei Patienten im Abrasionsgebiss, zu treffen.

Ziel des Workshops ist es, ein praxistaugliches Konzept für die spezifische Befunderhebung, Vorbehandlung, definitive Entscheidungsfindung und Planung bei Patienten mit umfangreichen Zahnhartsubstanzdefekten vorzustellen. Anhand von Patientenfällen wird Schritt für Schritt demonstriert, die notwendigen Befunde zu erheben, die entscheidenden Diagnosen zu stellen und eine Therapieplanung zu erarbeiten.

Der Vortrag beschäftigt sich mit folgenden Fragen:

- » Was erwartet der Patient? Welche Therapiekonzepte kann man anbieten?
- » Welche Befunde muss man erheben?
- » Wie beeinflussen die Befunde und Diagnosen die Vorbehandlung und Therapieplanung?
- » Welche ästhetischen Aspekte gilt es zu berücksichtigen?
- » Welche Vorbehandlung ist erforderlich?
- » Wie setzt man das Ergebnis der Vorbehandlung in die definitive Therapie um?

Kurzvortrag 01

KV 01

Polymere als Materialoption zur provisorischen Anhebung der vertikalen KieferrelationPD Dr. Oliver Schierz¹, PD Dr. Angelika Rauch²¹Universität Leipzig, Deutschland; ²Universität Regensburg, Deutschland; oliver.schierz@medizin.uni-leipzig.de

Bei zahnärztlichen Versorgungen, welche eine Anhebung der vertikalen Kieferrelation beinhalten, sollte die neue Bisslage mittels non-invasiver Methoden ausgetestet werden. In Abhängigkeit der Präsenz funktioneller Vorerkrankungen sollen hierdurch die Adaptationsfähigkeit der Kiefergelenke aber auch der Muskulatur an die neue Situation über mehrere Monate eruiert werden. Klassischer Weise wird der Patient angehalten einen abnehmbaren Aufbissbehelf aus klarem Kunststoff möglichst ganztags zu tragen. Bedingt durch die oftmals erheblichen ästhetischen und phonetischen Einschränkungen ist die Adhärenz dabei regelmäßig schlecht und kann durch den behandelnden Zahnarzt auch nur indirekt anhand von Verschleißspuren oder Ablagerungen geprüft werden. Auf dem Dentalmarkt ist eine Vielzahl an chemisch differenten Kunststoffen verfügbar, wenngleich nur wenige ein optisch zahnähnliches Erscheinungsbild aufweisen. Neben den bekannten methacrylat-basierten zählen hierzu polyoxymethylen- und polycarbonat-basierte Kunststoffe. Diese eröffnen Möglichkeiten den Patienten in dieser Übergangsphase in seiner Lebensqualität weniger einzuschränken. Es sollen anhand von Fallbeispielen unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten von zahnfarbenen Polymeren bei der Austestung einer neuen Kieferrelation dargestellt werden.

Kurzvortrag 02

KV 02

Multilayer ZrO₂ Seitenzahnkronen im in-vitro Versuch

Dr. Thomas Strasser, Dr. Alois Schmid, Dr. Christina Huber, Prof. Dr. Martin Rosentritt

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, UKR Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland; thomas.strasser@ukr.de

Zielsetzung: Ziel dieser Studie war es den Einfluss der Fräsposition von Molarenkronen innerhalb von „multilayer“ ZrO₂ Ronden auf deren mechanische Belastbarkeit zu prüfen.

Material und Methode: PMMA Pfeilerzähne wurden gefräst (DD tempMED A3.5, Dental Direkt, D) und flexibel, im Sinne eine paradontalen Lagerung, in Kunststoffbasen montiert. Identische standardisierte Molarkronen (FDI 46) wurden aus drei verschiedenen vertikalen Positionen innerhalb von multilayer ZrO₂ Ronden mit Festigkeitsgradienten (5Y-TZP / 3Y-TZP) sowie aus ZrO₂ Ronden mit Farbgradienten (4Y-TZP) hergestellt (n=16; einheitliche STL-Datei) und adhäsiv befestigt (Multilink Automix, Ivoclar-Vivadent, D; Al₂O₃ - Strahlen, 1bar / 50µm; Dampfreinigung; 3 min Ultraschallbad, 99% Isopropanol; 60s Monobond Plus, Ivoclar-Vivadent, Schaan, F L). Die Proben wurden unterteilt in „TCML“ (n=8; Thermozyklierung mit mechanischer Belastung (H₂O, 2x3000x5°/55°C, 2min pro Zyklus; zentrale Belastung, Steatitkugel d=12mm, 1,2x106 x 50N, 1,6 Hz) und „Baseline“ (n=8; 24h Wasserlagerung). Anschließend wurde die Bruchkraft bestimmt (v=1mm/min, Stahlkugel d=12mm mit Zinnfolie). Mittelwert und Standardabweichungen wurden berechnet. Statistische Analyse: one-way ANOVA und Bonferroni-Post-hoc-Test (α=0,05; SPSS/PC+ 26.0, IBM, USA). Ergebnisse: Keine der Kronen wurde während der Kausimulation beschädigt. Die durchschnittliche Bruchkraft lag zwischen 2133,0±216,4N (3Y/5Ym) und 2893,4±551,4N (4Y) [Baseline] bzw. 1826,5±249,0N (3Y/5Ym) und 2410,3±322,3N (3Y/5Yb) [TCML]. Die Bruchkräfte variierten für einzelne Fräspositionen (p≤0.016). Der Einfluss der Kausimulation war für alle Systeme signifikant (p<0,05).

Zusammenfassung: Die mechanische Belastbarkeit von Restaurationen aus verschiedenen Fräspositionen einer multilayer Ronde kann variieren. Soll eine hohe Stabilität der Krone gewährleistet werden, so ist eine Fräsposition im Dentinbereich der Ronde zu wählen.

Kurzvortrag 03

KV 03

Schmerzzeichnungen in der Diagnostik Temporomandibulärer Dysfunktionen

Christopher Herpel¹, Franz Sebastian Schwindling¹, Jonas Tesarz², Peter Rammelsberg¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik; ²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Allgemeine Innere Medizin und Psychosomatik; herpel.christopher@googlemail.com

Hintergrund:

Schmerzzeichnungen sind seit 2014 Teil des diagnostischen Goldstandards für Temporomandibuläre Dysfunktionen. Bislang fehlen jedoch Erkenntnisse darüber, wie diese Zeichnungen klinisch genutzt werden können.

Ziele:

Ziel der Arbeit war die Korrelation von Schmerzausbreitung und Schmerzlateralisation in Kopf-Hals-Schmerzzeichnungen mit den Befunden der Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) Methoden

90 Patienten (medianes Alter = 38 Jahre; n Frauen = 68) wurden konsekutiv nach den Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) untersucht. Intraartikuläre Diagnosen wurden durch MRT-Bildgebung entweder bestätigt oder korrigiert. Die Patienten zeichneten alle schmerzhaften Bereiche in einer Skizze der linken und rechten Gesichtshälfte. Über die Zeichnungen wurde eine Rasterfolie gelegt und jedes Quadrat, welches Markierungen enthielt, wurde als schmerzhaft gewertet. Die Korrelation zwischen der berechneten Fläche und den psychosozialen Variablen (DC/TMD-Achse II) sowie der Einfluss der Schmerzlateralisation (einseitiges Zeichnen) wurden mittels Spearman-Korrelation, Mann-Whitney U und Chi-Quadrat-Tests untersucht.

Ergebnisse:

Schmerzzeichnungen bei TMD-Patienten betrafen alle Gesichtsbereiche, konzentrierten sich aber auf die Regionen des Kiefergelenks und Masseters. Neununddreißig Prozent der Patienten zeichneten ausschließlich einseitig und zeigten typischerweise Kiefergelenksbefunde. Patienten, welche eine größere Schmerzfläche oder beidseitig zeichneten, wiesen signifikant höhere Werte in allen Achse-II-Variablen auf, mit Ausnahme der Jaw functional limitation.

Schlussfolgerung:

Eine größere Schmerzausbreitung in Kopf-Hals-Zeichnungen ist mit einem höheren Maß an emotionaler Belastung, chronischen Schmerzen und Somatisierung bei TMD-Patienten verbunden, jedoch nicht mit funktionellen Einschränkungen. Einseitiges Zeichnen ist ein Indikator für das Vorliegen von intraartikulären Befunden.

Kurzvortrag 04

KV 04

In-vitro-Studie der Übertragungsgenauigkeit der Implantatposition durch den nt-VAL-Jig im Vergleich zur offenen Implantatabformung

Dr. Alexander Becker, PD Dr. Christoph Runte,
Prof. Dr. Dieter Dirksen

Universitätsklinikum Münster, Deutschland;
alexander.becker@ukmuenster.de

Die Erzielung einer spannungsfreien Suprakonstruktion bei implantologisch-prothetischen Restaurationen stellt für den Prothetiker eine besondere Herausforderung dar. Grundlage hierbei ist die möglichst dimensionsgetreue Abformung der Implantatposition. Material- und verfahrensimmanente Fehlerquellen führen trotz hoch entwickelter Abformmöglichkeiten zu unvermeidbaren, geringen Abweichungen zwischen Modell, Abformung und Mundsituation. Der nt-VAL-Jig (nt-trading) soll eine hohe Übertragungsgenauigkeit der Implantatposition und zudem eine Positionskorrektur der Implantatanaloga im Meistermodell ermöglichen. Ziel dieser Untersuchung war die Überprüfung der Genauigkeit des nt-VAL-Jigs im Vergleich zur offenen Implantatabformung. Zu diesem Zweck wurden zehn Urmodelle aus Aluminium erstellt und mit Camlog-Implantatanaloga in regio 36, 33, 43, 46 in verschiedenen Winkeln versehen. Die Urmodelle wurden mit einem offenen Löffel abgeformt und je ein Gipsmodell erstellt. Daraufhin wurden die Urmodelle mit den Gipsmodellen in Bezug auf Punkt- und Flächenabweichung der Implantatposition verglichen. Der nt-VAL-Jig wurde auf dem Urmodell aufgeschraubt und anschließend die Punkt- und Flächenabweichung der Implantatposition bei verschraubtem und abgenommenem nt-VAL-Jig ermittelt. Die Auswertung des Punktvergleichs mithilfe des Kruskal-Wallis- und Wilcoxon-Tests ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Übertragung der Implantatposition mittels der offenen Implantatabformung und dem nt-VAL-Jig ($p = 0,959$). Die Werte für den nt-VAL-Jig streuten allerdings in größerem Umfang und lassen daher eine geringe Vorhersagbarkeit der Ergebnisse zu. Der Flächenvergleich ergab in der statistischen Auswertung eine signifikant bessere Übertragung mittels nt-VAL-Jig ($p = 0,000$). Eine klinische Anwendung scheint somit im Vergleich zur offenen Implantatabformung möglich, sollte aber aktuell aufgrund der höheren klinischen Relevanz des Punktvergleichs nicht standardmäßig zur Übertragung und Korrektur von Implantatpositionen im Meistermodell verwendet werden.

Kurzvortrag 05

KV 05

Einfluss eines 10-MDP-Haftvermittlers auf das Bruchverhalten der Klebung in unterschiedlich konditionierten Hybrid-Abutmentkronen

Carolin-Isabel Görgen, Dr. Kawe Sagheb, Prof. Dr. Herbert Scheller, PD Dr. Stefan Wentaschek

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde der Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;
carolin.goergen@unimedizinmainz.de

Gefräste Keramikrestaurationen werden häufig mit konfektionierten Titanbasen verklebt. Um eine langfristige Verbindung zu erzielen, werden die Klebeflächen vorbehandelt. Die Analyse des Bruchverhaltens gibt Aufschluss darüber, wo die Klebung versagt hat und ist neben der Abzugskraft ein Indikator zur Bewertung der Oberflächenkonditionierung. In dieser Studie wurde der Einfluss eines Haftvermittlers, bei unterschiedlich vorbehandelten Titan- und Zirkoniumdioxidoberflächen, auf das Bruchverhalten der Klebung untersucht.

Es wurden 80 Hybrid-Abutmentkronen in acht Gruppen ($n=10$) eingeteilt. Beide Füge-teile wurden je Gruppe gleichermaßen vorbehandelt: (A) keine Vorbehandlung, (B) Korundstrahlung mit Al_2O_3 (Korngröße $50\mu m$, Druck 1,0bar, Abstand 10mm), (C) Korundstrahlung und kaltaktives Atmosphärendruckplasma (CAP), (D) nur CAP. In vier weiteren Gruppen (Vergleichsgruppen AH, BH, CH, DH) wurden die beiden Komponenten jeweils wie in den Gruppen A-D konditioniert und anschließend ein Haftvermittler auf 10-MDP-Basis (Clearfil Ceramic Primer Plus, Kuraray Medical Inc., Okayama, Japan) aufgetragen. Nach standardisierter Verklebung und künstlicher Alterung (thermische Wechselbelastung, 5000 Zyklen, $5^\circ C/55^\circ C$) wurde ein Abzugsversuch (Universalprüfmaschine Zwick 1450) durchgeführt und anschließend die Lokalisation der Kleberreste bei 30-facher Vergrößerung bestimmt. von der jeweiligen Vergleichsgruppe (A: $135,6 \pm 68,0 N$, AH: $228,4 \pm 74,0 N$; B: $118,3 \pm 50,3 N$, BH: $1070,4 \pm 85,8 N$; C: $133,3 \pm 24,8 N$, CH: $842,6 \pm 61,8 N$; D: $90,3 \pm 27,5 N$, DH: $367,3 \pm 46,9 N$).

Unabhängig von der vorangegangenen Konditionierung scheint der Haftvermittler die Adhäsion am Zirkoniumdioxid zu verbessern und hierdurch die Haftstärke der Klebung zu erhöhen. Insgesamt scheint das konventionelle Verfahren (Korundstrahlung und Haftvermittler) am besten geeignet. Die Verwendung eines Haftvermittlers kann empfohlen werden.

Kurzvortrag 06

KV 06

Beeinflusst die Oberflächenbearbeitung von CAD/CAM-Keramiken die Zellantwort von Gingivafibroblasten in vitro?

Dr. Kerstin Rabel¹, Andrea Blankenburg¹, Prof. Dr. Ralf Joachim Kohal¹, Erik Adolfsson², Prof. Dr. Thorsten Steinberg³, PD Dr. Brigitte Altmann¹

¹Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Hugstetterstr. 55, 79106 Freiburg, Deutschland; ²RISE IVF AB, RISE Research Institutes of Sweden, Argongatan 30, 43153 Mölndal, Sweden; ³Abteilung für Orale Biotechnologie, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Hugstetterstr. 55, 79106 Freiburg, Deutschland; kerstin.rabel@uniklinik-freiburg.de

Oberflächentopographie und physikochemische Eigenschaften von Biomaterialien können das Verhalten oraler Weichgewebszellen beeinflussen. Dennoch ist wenig über den Einfluss keramischer CAD/CAM-Materialien für Implantatsuprakonstruktionen sowie deren Oberflächenbearbeitung auf das Verhalten von Gingivafibroblasten bekannt. Ziel dieser Studie war daher, die Gingivafibroblastenantwort auf Hybridkeramik (HK), Lithiumdisilikat (LiS) und partiell stabilisiertes Zirkoniumdioxid mit 4 oder 5 Mol% Yttrium (4/5Y-PSZ) mit unterschiedlich bearbeiteten Oberflächen zu untersuchen. LiS- und 4/5Y-PSZ-Testkörper wurden nach dem Fräsen entweder nicht weiterbearbeitet, poliert oder glasiert; die glasierte Subgruppe entfiel bei der HK. Als Kontrolle diente eine Titanoberfläche. Die Oberflächen wurden topographisch und (physiko-)chemisch mittels Rasterelektronenmikroskopie und Interferometrie sowie Kontaktwinkelmessung und energiedispersiver Röntgenspektroskopie charakterisiert. Die Biomaterial-Interaktion mit Fibroblasten (N = 5 Spender) wurde hinsichtlich Zytotoxizität, Zelladhäsion, Zellmorphologie, metabolischer Aktivität und Proliferation mittels Laktatdehydrogenase-Assay, (Immun-) Fluoreszenzfärbung und Resazurin-basiertem Assay an den Tagen 1, 3 und 7 charakterisiert. Die Keramiken zeigten unterschiedliche Oberflächeneigenschaften, wobei Glasur und Politur Oberflächenrauheit, -isotropie und -vergrößerung reduzierten. Glasierte 4/5Y-PSZ-Oberflächen waren hydrophiler als maschinierete oder polierte 4/5Y-PSZ-Keramiken. Keines der Materialien erwies sich als zytotoxisch und eine Adhäsion der Fibroblasten war an

alle Materialien möglich. Geringe Unterschiede in der Zellmorphologie zeigten sich beim Vergleich von Titan mit den keramischen Testkörpern und beim Vergleich der maschiniereten und nachbearbeiteten Oberflächen von HK und LiS. Metabolische Aktivität und Proliferation der Zellen waren auf allen Materialien vergleichbar. Auffällig war eine signifikante Spenderabhängigkeit der Zellmorphologie und der metabolischen Aktivität. Es konnte geschlossen werden, dass sich das Verhalten der Fibroblasten auf HK, LiS, 4- und 5Y-PSZ mit unterschiedlichen Oberflächenbearbeitungen nur gering unterschied, wodurch alle Materialien als gleichermaßen zytokompatibel erschienen. Aufgrund der spenderspezifischen Unterschiede im Zellverhalten sollten in zukünftigen Studien Zellen mehrerer Spender berücksichtigt werden, um die biologische Diversität in vitro widerspiegeln zu können.

Kurzvortrag 07

KV 07

Retentionskräfte implantatgetragener Einzelzahnversorgungen. Wie viel Retention brauchen wir wirklich? Eine in vitro Studie.

Dr. Taskin Tuna, Martin Homa, Prof. Dr. Stefan Wolfart, Dr. Shaza Bishti

RWTH Aachen, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie, Deutschland; ttuna@ukaachen.de

Hintergrund:

Die vorhersagbare Abnehmbarkeit zementierter Implantatkronen ist bezüglich biologischer und technischer Komplikationen von Bedeutung. Ein idealer Zement lässt sich gezielt lösen, löst sich aber nicht ungewollt. Welche Abzugskräfte beim Verzehr von Lebensmitteln auf Implantatkronen bei unterschiedlichen Kronendesigns wirken, ist bisher nicht bekannt. Ziel ist es zu ermitteln, wie hohe Abzugskräfte beim Kauen von klebrigen Lebensmitteln auf implantatgetragene Einzelkronen wirken. Dies verdeutlicht im Umkehrschluss, wie viel Abzugskräfte eine zementierte Implantatkrone standhalten muss, um nicht unkontrolliert zu dezementieren.

Material und Methoden:

Für die Tests wurden zwei antagonistische laborimplantatgetragene Kronen gegenüberliegend in einer Universalprüfmaschine befestigt. Sechs verschiedene Kronendesigns, aufgeteilt auf 3 verschiedene okklusale Kronenreliefs (keine Höcke r (kH), flache Höcker (fH), hohe Höcker (hH)) mit je 2 verschiedenen Oberflächenrauheiten (rau (r), glatt (g)) wurden verwendet. Als Proben wurden 4 verschiedene, klebrige Lebensmittel (Karamell (Ka), Kaustreifen (Ks), Lakritz (La), Kaubonbons (Kb)) und ein HarzKronenentferner (HK) verwendet. Die Proben wurden nach einer einminütigen Erwärmung zwischen den Kronen platziert und komprimiert. Anschließend wurde der obere Antagonist zurückgezogen, bis sich die Probe von einer der Kronen löste. Die maximale für die Trennung erforderliche Abzugskraft wurde aufgezeichnet. Jeder Test wurde 10x wiederholt. Zur statistischen Analyse wurde eine 3-faktorielle Varianzanalyse durchgeführt.

Ergebnisse:

Die höchsten mittleren Abzugskräfte bei den Lebensmitteln wurden bei den Karamellproben beobachtet (in Newton (N)): 11,6±1,2 (Ka-hH-r); 10,8±2,9 (Ka-kH-r); 10,3±0,7 (Ka-hH-g); 9,5±2,3 (Ka-kH-g); 9,4±0,5 (Ka-fH-r); 9,3±0,9 (Ka-fH-g). Beim Harz-Kronenentferner ergaben sich folgende Werte: 46,38±8,08/HK-hH-r; 38,30±6,30/HK-hH-g; 37,72±10,88/HK-fH-r; 33,97±8,81/HK-fH-g; 33,09±3,20/HK-kH-r; 32,15±5,69/HK-kH-g. Die maximale beobachtete Abzugskraft betrug 15,75N bei den Karamellproben und 58,64N beim Harz-Kronenentferner. Sowohl die Auswahl der Probe ($p < 0,001$) zeigten einen signifikanten Einfluss auf die Abzugskraft.

Schlussfolgerungen:

Zur Vermeidung von Dezementierung implantatgetragener Einzelkronen durch Lebensmittel sollte der Zement dauerhaft 50 N Abzugskraft widerstehen.

Kurzvortrag 08

KV 08

Prothetische Hilfsmittel bei neurologischen Grunderkrankungen – Fallbeispiele und Literaturübersicht.

PD Dr. Christoph Runte¹, PD Dr. Dirk Deuster(t)², Prof. Dr. Dieter Dirksen¹

¹Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien, Universitätsklinikum Münster, Deutschland; ²Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie, Universitätsklinikum Münster; crunte@uni-muenster.de

Neben strukturellen Rekonstruktionen kommen auch funktionelle Hilfsmittel in der Kiefer-Gesichtsprothetik regelmäßig zur Anwendung. Dazu gehören Palatal-lift oder Palatoflex-Geräte und Schluckhilfen. Diese Hilfsmittel können auch dann eingesetzt werden, wenn keine Gewebedefekte vorliegen, zum Beispiel bei M. Parkinson, amyotroper Lateralsklerose oder Bulbärparalyse. Wir stellen drei Fälle mit neurologischen Ausfallerscheinungen vor, einen Fall nach schwerem Schädel-Hirntrauma und zwei Fälle unter Bulbärparalyse, bei denen auf verschiedene Weise die Sprech- und Schluckfunktion verbessert werden sollten. Die Fälle werden vor dem Hintergrund einer Übersicht über die verfügbare Literatur diskutiert

Kurzvortrag 09

KV 09

Orales PEC: Verbessert eine intensitätsmodulierte im Vergleich zu einer konventionellen Strahlentherapie die Lebensqualität?

Dr. Sabine Linsen¹, Prof. Dr. Nils-Claudius Gellrich², Prof. Dr. Gertrud Krüskemper³

¹Uniklinik Bonn, Deutschland; ²Uniklinik Hannover; ³Ruhr Universität Bochum; sabelinsen@web.de

Ziel:

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Auswirkungen einer intensitätsmodulierten Strahlentherapie (IMRT) im Vergleich zu einer konventionellen Strahlentherapie (CRT) auf die Beeinträchtigung der Lebensqualität (QoL) bei Patienten mit oralem Plattenepithelkarzinom (OSCC) zu untersuchen.

Material und Methoden: 71 mittels IMRT behandelte Patienten wurden mit 296 Patienten nach CRT verglichen. Onkologische Variablen, der Zahnstatus, die QoL und psychosoziale Variablen wurden untersucht.

Ergebnisse:

IMRT-Patienten zeigten im Vergleich zur CRT-Gruppe eine signifikant weiter fortgeschrittene Tumorgroße und eine stärkere Involvierung regionaler Lymphknoten. Die Anzahl der Zahnarztbesuche vor der onkologischen Therapie und der Zahnverlust während der Therapie unterschieden sich zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant. Die IMRT-Gruppe war zufriedener mit ihrer allgemeinen Lebensqualität ($p=0,008$), während die Beeinträchtigungen in Bezug auf „Essen/Schlucken“ ($p=0,001$), „Geschmack“ ($p=0,000$), „Riechen“ ($p=.000$), „Appetit“ ($p=.012$), „Atmung“ ($p=.001$), „Xerostomie“ ($p=.002$) und „Mundgeruch“ ($p=.000$) in der IMRT-Gruppe signifikant stärker ausgeprägt waren als in der CRT-Gruppe. CRT-Patienten neigten zu einer niedrigeren Depressivität (DS), während Angst zustände (STAI) in beiden Gruppen ähnlich häufig waren.

Schlussfolgerung:

Obwohl IMRT-Patienten mit ihrer allgemeinen QoL zufriedener waren als CRT-Patienten, war die Einschätzung der Beeinträchtigungen in der IMRT-Gruppe insbesondere in Bezug auf „Essen/Schlucken“, „Geschmack“ und „Xerostomie“ schlechter, was der Literatur zu Kopf-Hals-Tumoren widerspricht. Ursache könnte ein weiter fortgeschrittenes Tumorstadium in der IMRT im Vergleich zur CRT-Gruppe und die Lokalisation des Primärtumors in der Mundhöhle (OSCC) sein. Im Vergleich zu Kopf-Hals-Tumoren lässt die Strahlentherapie beim OSCC eine Schonung der Glandulasubmandibularis in den meisten Fällen nicht zu.

Kurzvortrag 10

KV 10

Bewährung zahnärztlicher Versorgung von Patienten nach multimodaler Tumortherapie im Kopf-Hals-Bereich

PD Dr. Ramona Schweyen¹, Prof. Dr. Thomas Kuhnt², Prof. Dr. Andreas Wienke³, Prof. Dr. Jeremias Hey⁴

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik; ²Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie; ³Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik; ⁴Charité – Universitätsmedizin Berlin, Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre; ramona.schweyen@medizin.uni-halle.de

Moderne Tumortherapie im Kopf-Hals-Bereich wird durch zahnärztliche Maßnahmen begleitet. Häufig steht nach ihrem Abschluss die Notwendigkeit einer prothetischen Rehabilitation an. Aus objektiver Sicht der Behandler variiert trotz aufwendiger Therapie der subjektiv patientenseitig beschriebene Mehrerwerb an mundgesundheitsbezogener Lebensqualität (mLQ) erheblich. Durch umfassende Untersuchung von Patienten, die während und nach Tumortherapie an der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität versorgt worden waren, sollten Einflussfaktoren sowohl auf klinisch objektive als auch subjektiv bewertete Erfolgsparameter evaluiert werden. Erweiterte Beachtung galt einer Subgruppe. Bei dieser wurde die Veränderung der mLQ im Zuge einer implantatprothetischen Rehabilitation bestimmt und in Bezug zu möglichen Prädiktoren gesetzt.

Kurzvortrag 11

KV 11

Therapiekonzept bei der Anfertigung von implantat-getragenen Zahnersatz bei Patienten mit Kieferdefekten

Dr. Horst-Uwe Klapper¹, Dr. Runge Janine¹, Lüdtke Ronald, Gehre-Jeute Winnie¹, Prof. Dr. Hahnel Sebastian¹, Dr. Halama Dirk², Prof. Dr. Dr. Lethaus Bernd²

¹Universitätsklinikum Leipzig AöR, Department für Kopf- und Zahnmedizin, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Deutschland; ²Universitätsklinikum Leipzig AöR, Department für Kopf- und Zahnmedizin, Klinik und Poliklinik für Mund-, -Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie, Deutschland; Horst-Uwe.Klapper@medizin.uni-leipzig.de

1. Problemstellung: Bei der Therapie von Tumoren im Kiefer- Gesichtsbereich entstehen vor allem durch Resektionen, aber auch durch zusätzliche Behandlungen wie Strahlen- und/oder Chemotherapien sehr ausgedehnte Defekte. Diese führen zu vielfältigen, gravierenden Funktionseinschränkungen der Patienten. Eine der gravierendsten Funktionseinschränkung stellt dabei eine stark eingeschränkte Mundöffnung dar. Die Rehabilitation stellt deshalb hohe Anforderungen an das chirurgische rekonstruktive Vorgehen und die nachfolgende resektionsprothetische Versorgung. In der letzten Zeit kommen vermehrt Implantate zum Einsatz, um eine ausreichend stabile Fixierung der prothetischen Versorgung zu erreichen. Eine stark eingeschränkte Mundöffnung stellt die Behandler bei allen Therapieschritten der prothetischen Versorgung vor besondere Herausforderungen.

2. Methode: Im Vortrag wird die Entwicklung eines Therapiekonzeptes bei der Anfertigung von implantatgetragenen Zahnersatz bei Patienten mit Kieferdefekten mit stark eingeschränkter Mundöffnung anhand von klinischen Fällen dargestellt.

3. Ergebnisse: Durch den Einsatz eines solchen Therapiekonzeptes besteht die Möglichkeit, auch bei Patienten mit einer stark eingeschränkten Mundöffnung einen implantatgetragenen Zahnersatz anzufertigen und einzugliedern und damit die Kau-, Schluck- und Sprechfunktion zu verbessern. Dies ist mit einer deutlichen Verbesserung der Lebensqualität verbunden.

Kurzvortrag 12

KV 12

Kurze Unterstützungsimplantate für UK-Teilprothesen: eine randomisierte, cross-over Attachment-Typ Pilotstudie.

Prof. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Dr. Joël Nauli², Dr. Dominik Kraus¹, Prof. Dr. Julia Gabriela Wittneben², Prof. Dr. Martin Schimmel^{2,3}, Prof. Dr. Helmut Stark¹, PD Dr. Samir Abou-Ayash²

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, D; ²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie, Universität Bern, CH; ³Klinik für Gerodontologie und herausnehmbare Prothetik, Universität Genf, CH; norbert.enkling@zmk.unibe.ch

Einleitung:

Die Insertion von Unterstützungsimplantaten im Unterkiefer Molarenbereich und somit die Umwandlung einer Freientendprothese (Kennedy Klasse I) in eine Implantat-unterstützte Teilprothese (Kennedy Klasse III) wurde als Technik beschrieben, um bekannte klinische und technische Komplikationen von Freientendprothesen zu kompensieren. Die vorliegende Pilotstudie untersuchte auf 6 mm kurzen Implantaten zwei Attachment-Typen in Bezug auf subjektive Patientenbewertungen sowie auf klinische und radiologische Parameter: Kugel vs. experimentelles, nicht retentives Dome-Attachment.

Material und Methode:

Bei N = 12 Probanden mit Kennedy Klasse I Teilprothesen wurden 2 Implantate beidseits im UK Molarenbereich inseriert. Nach Osseointegration und Freilegung wurden randomisiert initial entweder der Dome (Gruppe A, N=6) oder die Kugel (Gruppe B, N=6) eingesetzt, und die Prothese angepasst. Nach 8 Wochen Tragezeit wurden die Abutments in die andere Variante ausgetauscht. Nach weiteren 8 Wochen konnten die Probanden entscheiden, ob sie schlussendlich mit der Kugel oder dem Dome-Attachment versorgt werden wollten und es erfolgte der finale Umbau. Ein Jahr nach der Implantatinsertion erfolgte eine röntgenologische Abschlusskontrolle. Die statistische Auswertung wurde mit linearen Regressionsanalysen ($\alpha < 0.05$) durchgeführt.

Ergebnisse:

12 Probanden wurden in die Studie eingeschlossen. Aufgrund eines drop-outs in Gruppe B wurden 11 Probanden ein Jahr nachverfolgt. Die subjektiven Patientenbewertungen verbesserten sich in beiden Gruppen signifikant, wobei sich die Mehrheit der Probanden (82%) schlussendlich für die Kugel entschied. Die Implantatüberlebensrate war 100%, und der Implantat-Erfolg 90.9%. Der durchschnittliche, periimplantäre Knochenverlust lag bei 1.16 +/- 0.62mm, ohne statistisch signifikante Unterschiede zwischen bei den Gruppen.

Schlussfolgerung:

Unter Einschränkung der lediglich 1-jährigen Nachbeobachtungszeit scheinen kurze Implantate (6mm) im UK-Freiendbereich als Unterstützungsimplantate unter bestehenden Teilprothesen eine sinnvolle Behandlungsoption zu sein. Obwohl beide Attachment-Varianten zu einer deutlichen Verbesserung der Patientenzufriedenheit führten, scheinen die Patienten eine erhöhte Retention einer reinen Abstützung vorzuziehen

Kurzvortrag 13**KV 13****Überlebenswahrscheinlichkeit dentaler Implantate bei Tumorpatienten**

PD Dr. Alexander Schmidt, Dr. Juliane Wöstmann, Prof. Dr. Peter Rehmann

Justus-Liebig-Universität Giessen, Deutschland;
alexander.schmidt@dentist.med.uni-giessen.de

Hintergrund:

Die Implantologie ist in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde fest integriert und erfährt durch stetig steigende Indikationsbereiche einen weiteren Anstieg. Ein entscheidender Grund für die Zunahme von Implantatversorgungen ist der Fortschritt auf dem Gebiet der Augmentationstechniken, wodurch enossale Implantate zunehmend auch im Rahmen osteoplastischer Rekonstruktionsverfahren eingesetzt werden können.

Ziel der vorliegenden retrospektiven Longitudinalstudie war es unter anderem, die Überlebenswahrscheinlichkeit dentaler Implantate bei Patienten mit vorherigen oralen Tumoren zu ermitteln. Material und Methode: Es wurden Daten von 147 Patienten (57 weiblich, 90 männlich) mit insgesamt 279 prothetischen Versorgungen einer Kaplan-Meier-Analyse unterzogen. Bei 105 (37,6%) dieser 279 Restaurationen handelte es sich um implantatgetragenen Zahnersatz, welcher auf 488 dentalen Implantaten abgestützt war.

Zur Identifizierung möglicher modellierender Faktoren wurde die Überlebenszeit getrennt nach Untergruppen (Alter, Geschlecht, Zahnersatzart, Gegenkieferbezahnung, Lokalisation, erfolgte chirurgische Rekonstruktion) analysiert. Ergebnisse: Während der Beobachtungszeit mussten 77 Implantate (15,8%) explantiert werden. Die mittlere Überlebenszeit aller Implantate betrug 10,1±0,5 Jahre (95%-Konfidenzintervall: 9,1–11,1 Jahre); die kumulative 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate lag bei 80,0% bzw. bei 57,8%. Hinsichtlich der untersuchten modellierenden Faktoren hatten die Zahnersatzart sowie die Gegenkieferbezahnung einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate ($p < 0,05$).

Diskussion/ Schlussfolgerung:

Implantate, welche Dauerprovisorien sowie Obturatorprothesen stützten, zeigten eine signifikant kürzere Überlebensrate gegenüber Implantaten, auf denen festsitzender oder herausnehmbarer Zahnersatz verankert wurde. Eine Detailsuche bei den erstgenannten Patientengruppen zeigte, dass diese häufig an Tumorrezidiven erkrankten und entsprechend das betroffene Areal chirurgisch nachresiziert werden musste, woraus sich ein Implantatverlust ergab. Interessanterweise war die mittlere Überlebenszeit der Implantate signifikant höher, wenn die Patienten im Gegenkiefer implantatgetragenen Zahnersatz hatten. Insgesamt weisen allerdings dentale Implantate bei Patienten, die zuvor an einem oralen Tumor erkrankt waren, Überlebenszeiten auf, die unterhalb der bekannten Outcome-Daten von Implantaten bei vermeintlich gesunden Patienten liegen.

Kurzvortrag 14

KV 14

Vollkeramischer Zahnersatz bei Patienten mit Schlafbruxismus – 1-Jahres-Ergebnisse einer randomisierten, prospektiven Pilotstudie

Prof. Dr. Wolfgang Bömicke¹, Prof. Dr. Marc Schmitter², Rouven Behnisch M.Sc.³, Prof. Dr. Justo Lorenzo Bermejo³, Dr. Moritz Waldecker¹, Prof. Dr. Peter Rammelsberg¹, Prof. Dr. Brigitte Ohlmann¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Heidelberg, Deutschland; ²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Würzburg, Deutschland; ³Institut für Medizinische Biometrie, Universität Heidelberg, Deutschland; Wolfgang.Boemicke@med.uniheidelberg.de

Ziel:

Im Rahmen dieser prospektiven, randomisierten, klinischen Studie wurde geprüft, ob Bruxismus einen Einfluss auf die technischen Komplikationsraten (Keramikdefekte) von monolithischen Lithiumdisilikatkeramik (LiDi)- bzw. Zirkonoxidkeramik (ZrO₂)-Seitenzahnkronen hat. Material und Methoden: Erwachsene Patienten wurden eingeschlossen, wenn diese eine Molarenkrone benötigten, über einen natürlichen Antagonisten verfügten und sich anhand strukturierter Fragebögen, klinischer Zeichen und einer nächtlichen elektromyographischen Messung (Bruxoff) übereinstimmend als Bruxer (B) bzw. Nicht-Bruxer (NB) kategorisieren ließen. Patienten erhielten abhängig vom Ergebnis einer stratifizierten (2 Strata: B/NB) Blockrandomisierung entweder eine LiDi- oder eine ZrO₂-Krone. Gemäß einem adaptiven Studiendesign sollten im Rahmen der Pilotstudie mit n = 25 Patienten pro Gruppe die technischen Komplikationsraten (Hauptzielkriterium) von B- und NB-Kronen nach einer Beobachtungszeit von 1 Jahr in Abhängigkeit vom Restaurationmaterial ermittelt und festgestellte Unterschiede zur definitiven Fallzahlplanung herangezogen werden. Als Nebenzielkriterien wurden die Überlebens- und Erfolgsraten der Kronen von B und NB (exakter Test nach Fisher) und die Kronenästhetik aus Sicht der Patienten und Zahnärzte (U-Test) ausgewertet ($\alpha = 0,05$).

Ergebnisse:

Es traten keine technischen Komplikationen auf, weswegen eine definitive Fallzahlberechnung nicht möglich war. Bei 5 Teilnehmern wurde je 1 Komplikation festgestellt (irreversible Pulpitis, n = 3; vertikale Wurzelfraktur, n = 1; intakte Krone im Zuge einer prothetischen Neuversorgung entfernt, n = 1). Die Kronenüberlebensraten betragen sowohl in der LiDi-B- als auch in der LiDi-NB-Gruppe 100 % (29/29 vs. 24/24, p = NA), in der ZrO₂-B-Gruppe 95,7 % (22/23) und in der ZrO₂-NB-Gruppe 96,3 % (26/27) ($p > 0,999$). Die Erfolgsraten betragen 96,6 % (28/29) in der LiDi-B- und 95,8 % (23/24) in der LiDi-NB-Gruppe ($p > 0,999$) sowie 91,3 % (21/23) in der ZrO₂-B- und 96,3 % (26/27) in der ZrO₂-NB-Gruppe ($p = 0,588$). Die Kronenästhetik mit beiden Materialien wurde als hoch eingeschätzt.

Schlussfolgerungen:

Ein Einfluss von Bruxismus auf die kurzfristige technische Komplikations-, Überlebens- und Erfolgsrate von LiDi- und ZrO₂-Molaren-Kronen konnte nicht festgestellt werden. Beide Kronentypen scheinen die an sie gestellten ästhetischen Erwartungen zu erfüllen. Aussagen zu längerfristigen Effekten bleiben abzuwarten.

Kurzvortrag 15

KV 15

Klinische Langzeitbewährung modifizierter vollkeramischer Inlaybrücken

Dr. Mohamed Sad Chaar, Dr. Merlind Becker, Prof. Dr. Matthias Kern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; schaar@proth.uni-kiel.de

Ziel:

Die Langzeitbewährung von Inlaybrücken aus verblendeter Zirkonoxidkeramik mit einem neuen Design zu evaluieren. Methode: Es wurden 30 Patienten mit 30 modifizierten Inlaybrücken für den Ersatz zweiter Prämolaren (4 im Oberkiefer, 3 im Unterkiefer) und erster Molaren (15 im Oberkiefer, 8 im Unterkiefer) versorgt. Alle Zahnpräparationen erfolgten gemäß den generellen Richtlinien für keramische Inlayrestaurationen mit zusätzlichen kleinen schmelzbegrenzten Flügelpräparationen auf der bukkalen und oralen Seite jedes Pfeilerzahnes. Die Brückengerüste wurden mittels CAD/CAM-Technik aus 3Y-TZP-Zirkonoxidkeramik angefertigt. Die Pfeilerzähne wurden mit 37%iger Phosphorsäure geätzt und die freiliegenden Dentinareale mit einem Dentinadhäsiv (Clearfil New Bond, Fa. Kuraray) unter Kofferdam vorbehandelt. Für die adhäsive Befestigung der abgestrahlten Restaurationen kam ein phosphat monomerhaltiger Kompositkleber (Panavia 21 TC, Fa. Kuraray) zum Einsatz. Die statistische Analyse erfolgte mittels deskriptiver Statistik und Kaplan-Meier-Überlebensanalyse. Ergebnisse: Die mittlere Beobachtungszeit der Inlaybrücken betrug 10,2 Jahre. Drei Patienten wurden als Drop-out gewertet. Die kumulative Überlebensrate nach der Kaplan-Meier-Methode betrug 88,8% nach 10 Jahren mit 4 Misserfolgen. Zwei der Misserfolge waren auf tiefe Sekundärkaries mit Retentionsverlust zurückzuführen, einer wegen wiederholter Dezementierung mit Schmelzfrakturen, und einer aufgrund einer generalisierten progressiven Parodontitis. Die häufigste Komplikation war das Chipping der Verblendkeramik (20,1%), was eine bekannte Problematik bei Restaurationen aus verblendeter Zirkonoxidkeramik darstellt. Achtzehn Inlaybrücken waren frei von jeglicher Art von Komplikation, was einer kumulativen Erfolgsrate von 69,4% nach 10 Jahren entspricht. Schlussfolgerung: Die klinische Langzeitbewährung von modifizierten Inlaybrücken aus verblendeter Zirkonoxidkeramik war nach 10 Jahren vielversprechend. Daher stellt diese Versorgungsform insbesondere in Fällen, in denen nicht implantiert werden kann, eine substanzschonende Alternative zu konventionellen Brücken im Seitenzahnbereich dar, vor allem, wenn die die Lücke begrenzenden Zähne bereits kleine Restaurationen aufweisen.

Kurzvortrag 16

KV 16

Langzeitbewährung von Adhäsivattachments zur minimal-invasiven Verankerung von abnehmbaren Teilprothesen

Dr. Anne Garling, Dr. Anna Krummel, Prof. Dr. Matthias Kern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland; mkern@proth.uni-kiel.de

Zielsetzung Ziel dieser klinischen Studie war es, die klinische Bewährung von Adhäsivattachments zur Verankerung von abnehmbaren Teilprothesen nach einer Beobachtungszeit von mindestens 2 Jahren zu beurteilen.

Material und Methode

Seit Dezember 1998 wurden 205 Adhäsivattachments (44 im Seitenzahn- und 161 im Frontzahnbereich) bei 123 Patienten (62 Frauen und 61 Männer; Durchschnittsalter 63,6 ± 9,6 Jahre) eingesetzt, die jährlich nachuntersucht wurden. Die Pfeilerzähne wurden minimalinvasiv präpariert, d. h. seichte orale Veneerpräparation mit parallelen approximalen Retentionsrillen und okklusalen Auflagen für Seitenzähne bzw. oralen Mulden für Frontzähne. Die Adhäsivattachments wurden aus einer Kobalt-Chrom-Legierung mit einer Mindeststärke von 0,5 mm gegossen. Die Patrize (Preci-Vertex, Alphadent, B) wurde so gestaltet, dass sie wie ein Brückenzwischenglied am zahnlosen Kieferkamm auflag und eine Führung für Interdentälbürsten bot. Die mit Aluminiumoxidpulver abgestrahlten Adhäsivattachments wurden nach der Applikation von Kofferdam mit einem phosphathaltigen Adhäsivsystem befestigt (Panavia 21 Ex oder Panavia V5, Kuraray, J). Die folgenden Parameter wurden zu Beginn der Studie und anschließend jährlich bewertet: Auftreten von Karies, Plaqueindex, parodontaler Zustand und Vitalität des Pfeilerzahns. Misserfolge und Komplikationen wurden mittels Kaplan-Meier-Analysen berechnet.

Ergebnisse

Die mittlere Beobachtungszeit der Adhäsivattachments bis zum letzten Recall-Besuch betrug $84,5 \pm 51,3$ Monate (Minimum 3,6 Monate, Maximum 270,6 Monate). 33 Adhäsivattachments, die bei 27 Patienten eingesetzt waren, lösten sich während des Beobachtungszeitraums (16,1 %). Die 10-Jahres-Erfolgsrate nach Kaplan-Meier betrug 58,4 % und sank nach 15 Jahren Beobachtungszeit auf 46,2 %, wenn die Ablösung des Adhäsivattachments als Misserfolg gewertet wurde. Wurden wiederbefestigte Adhäsivattachments als überlebend betrachtet, lag die Überlebensrate nach 10 Jahren bei 68,3 % und nach 15 Jahren bei 61,0 %.

Schlussfolgerungen

Die Verwendung von Adhäsivattachments für herausnehmbare Teilprothesen stellt eine vielversprechende Langzeittherapie-Alternative zu konventionell befestigten Teilprothesen dar. Die Überlebensrate und die Häufigkeit von Komplikationen waren vergleichbar oder sogar besser als bei konventionellen, an Kronen befestigten Geschieben oder bei Doppelkronenankern.

Kurzvortrag 17**KV 17****Biofunktionalisierte Abutment-Oberflächen fördern eine verstärkte Adhäsion, Proliferation und Migration von Gingivazellen**

Alena Palkowitz¹, Dr. Taskin Tuna², Dr. Shaza Bisthi², Nathalie Steinke³, Prof. Dr. Gerhard Müller-Newen^{4,5}, Prof. Dr. Stefan Wolfart², Prof. Dr. Horst Fischer¹

¹Zahnärztliche Werkstoffkunde und Biomaterialforschung, Universitätsklinikum RWTH Aachen; ²Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie, Universitätsklinikum RWTH Aachen; ³Flow Cytometry Facility, IZKF, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen; ⁴Institut für Biochemie und Molekularbiologie, Universitätsklinikum RWTH Aachen; ⁵Confocal Microscopy Facility, IZKF, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen; apalkowitz@ukaachen.de

Einleitung:

Neben der Einheilung des Dentalimplantats in den Knochen trägt die Anbindung des Weichgewebes an das Abutment wesentlich zu dem klinischen Langzeiterfolg einer implantatgetragenen Restauration bei. Da die periimplantäre Mukosa jedoch strukturelle Unterschiede zur Mukosa an natürlichen Zähnen aufweist, führt dies zu einer Schwächung der Gewebabdichtung zwischen Mundhöhle und periimplantärem Knochen. Dies erleichtert das Eindringen von Bakterien, was in der Folge zu pathologischen Prozessen an der Grenzfläche zwischen Implantat und Alveolarknochen führen kann. Um diese Limitierungen zu überwinden und eine stabilere

Weichgewebearchadhäsion zu gewährleisten, haben wir eine neuartige Methode zur effektiven Bioaktivierung von Abutment-Materialien durch die kovalente Konjugation spezifischer Proteine entwickelt.

Methoden:

Auf die klinisch etablierten Abutment-Werkstoffe (Y-TZP und Ti6Al4V) wurde eine Silan-Monoschicht aufgebracht, an die anschließend Proteine der extrazellulären Matrix (EZM) über einen bifunktionellen Vernetzer gekoppelt wurden. Der Erhalt der Biofunktionalität der EZM-Proteine nach der Oberflächenanpassung wurde in einem Zentrifugationstest nachgewiesen. Zusätzlich wurden Proliferation, Integrin-Expression, Zelladhäsion und Migrationsverhalten von humanen Gingivazellen (Fibroblasten und Epithelzellen) auf den EZM-modifizierten und unmodifizierten Oberflächen untersucht.

Ergebnisse:

Der Zentrifugationstest zeigte, dass Gingivazellen, die auf die EZM-Protein-gekoppelten Oberflächen ausgesät wurden, eine signifikant höhere Adhäsion ($p < 0,001$) im Vergleich zu nicht funktionalisierten Kontrollen aufwiesen. Darüber hinaus zeigte ein Proliferationsversuch (CCK-8), dass nach sieben Tagen signifikant mehr Zellen ($p < 0,05$) auf EZM-funktionalisierten Oberflächen vorhanden waren, im Vergleich zu nicht-funktionalisierten Oberflächen. Zusätzlich offenbarte der sogenannte Wundheilungstest, dass Zellen, die auf EZM-modifizierten Oberflächen ausgesät wurden, im Vergleich zu unbehandelten Proben, eine deutlich höhere Migrationsaktivität aufwiesen.

Zusammenfassung:

Die kovalente Konjugation von EZM-Proteinen durch Vernetzung auf den Abutment-Werkstoffoberflächen Y-TZP und Ti6Al4V ermöglicht eine verbesserte Adhäsion, Proliferation und Migration von humanen Gingivazellen. Daher könnte dieser neuartige Ansatz in einer späteren klinischen Anwendung zu einer verbesserten Weichgewebearchadhäsion führen und so die Penetration von Bakterien unterbinden.

Kurzvortrag 18

KV 18

Implantatgetragene Einzelzahnversorgung nach dem patientenorientierten SafetyCrown-Konzept – bis 1 Jahr nach Eingliederung

Lukas Waltenberger, Prof. Dr. Stefan Wolfart

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Deutschland; lwaltenberge@ukaachen.de

Ziel:

Im Rahmen einer Pilotserie (n=4) wird das patientenzentrierte, volldigitale Rehabilitationskonzept „SafetyCrown“ auf seine Machbarkeit hin überprüft. Es beinhaltet die provisorische Sofortversorgung auf definitivem Abutment nach dem one-abutment/one-time Prinzip innerhalb einer Sitzung. Zudem kombiniert es die Vorteile zementierter und verschraubter Restaurationen.

Material und Methoden:

Der SafetyCrown-Workflow: 1. Termin – Intraorale optische Abformung, Bestimmung der Zahnfarbe und 3DRöntgenanalyse (DVT): Es folgt eine virtuelle Implantatplanung mit Druck einer vollnavigierten Bohrschablone. Auf Basis der virtuellen Implantatposition wird im CAD/CAM-Workflow ein zahnfarbenedes Abutment aus Vollzirkon mit 1mm supragingivaler Zementierungsfuge adhäsiv auf einer Titankelebasis zementiert. 2. Termin – Navigierte Implantation. Das definitive Abutment wird vor Wundverschluss eingeschraubt. Es folgt eine intraorale optische Abformung beider Kiefer mit Bissregistrierung und Herstellung einer CAD/CAM gefertigten Sofortversorgung (PMMA) ohne statische oder dynamische Kontaktpunkte. Das LZF wird zum Ende der Sitzung provisorisch zementiert. Während der Einheilung des Implantats wird auf Basis der optischen Abformung die definitive Krone konstruiert und aus bemaltem monolithischem Zirkon hergestellt. Mit Malfarbe wird die Position des Schraubenkanals auf der Okklusalfäche der Krone dauerhaft markiert und ermöglicht, falls später erforderlich, eine punktgenaue Eröffnung des Schraubenkanals. 3. Termin – Adhäsive Zementierung der definitiven Krone nach Einheilung: Das Risiko von subgingivalen Zementresten ist durch die supragingivale Zementierungsfuge minimiert. Durch das identische Material von Abutment und Krone ist diese vollkommen unauffällig.

Ergebnis:

Das SafetyCrown-Konzept konnte in allen Fällen (n=4) erfolgreich durchgeführt werden. In dem Nachuntersuchungszeitraum bis zu einem Jahr (2 Versorgungen bereits im 1-Jahres-Recall) traten weder technische noch biologische Komplikationen auf. Es zeigen sich stabile periimplantäre Gewebe. Die Zufriedenheit der PatientInnen ist hoch.

Schlussfolgerung:

Das Rehabilitationskonzept SafetyCrown ermöglicht die Versorgung mit implantatgetragenen Einzelzahnkronen in nur drei Sitzungen. Es zeigten sich stabile periimplantäre Gewebe bei hoher Patientenzufriedenheit. Auf Basis dieser Daten erfolgt die Fallzahlberechnung für ein RCT, der die postulierten Vorteile und die klinische Bewährung des Konzepts untersuchen soll.

Kurzvortrag 19

KV 19

Effekte des Befestigungszements auf Langzeitüberleben und Retentionsverluste von Implantat gestützten Einzelkronen

Prof. Dr. Peter Rammelsberg, André Meyer

Universität Heidelberg, Deutschland;
peter_rammelsberg@med.uni-heidelberg.de

Einleitung:

Provisorisches Zementieren von Kronen zielt auf die Möglichkeit zu nachträglichen Korrekturen und Reparaturen ab. Inwieweit diese Strategie bei Implantat gestützten Kronen aus Edelmetall oder Zirkoniumdioxidkeramik zielführend ist, wurde bisher nicht untersucht. Im Rahmen einer klinischen Langzeitstudie sollte daher der Effekt des provisorischen Zementierens auf die Überlebensrate und die Inzidenz von Retentionsverlusten von Implantat gestützten Einzelkronen analysiert werden.

Methode:

358 Patienten (Durchschnittsalter: 57,9 Jahre) wurden mit 567 Implantat gestützten Kronen versorgt und nach bis zu 12,8 Jahren Tragedauer ausgewertet. Die Kronengerüste waren entweder aus Edelmetalllegierungen (n=307) oder aus Zirkoniumdioxidkeramik (n=260) gefertigt. 376 Kronen wurden mit Glasionomerzement (GIZ) und 191 Kronen mit eugenolfreien provisorischem Zement befestigt, davon 445 auf konfektionierten Abutments und 121 auf individuellen Abutments. Kaplan-Meier-Kurven wurden berechnet um die Inzidenz von Retentionsverlusten und die Überlebenswahrscheinlichkeit der unterschiedlich befestigten Kronen abzuschätzen. Um mehrere Risikofaktoren simultan zu berücksichtigen wurde eine Cox-Regressionsanalyse vorgenommen.

Ergebnisse:

22 Kronen scheiterten und mussten vor allem aufgrund von technischen Komplikationen ersetzt werden (Verblendabplatzung: 14, Abutmentlockerung: 3, verschluckt: 1). Nur 4 Kronen scheiterten wegen Implantatverlusten. Dem standen 50 Retentionsverluste gegenüber, mit einer Wahrscheinlichkeit nach 10 Jahren von 7% für Zirkoniumdioxidkeramik und 16% für Kronen mit EM-Gerüst (Log-Rank-Test: $p = 0,011$). Nach 5 Jahren wurde eine signifikant höhere Inzidenz von Dezementierungen für konfektionierte Abutments mit 12% ($p = 0,014$) im Vergleich zu individuellen Abutments mit 2% ermittelt. Der stärkste Effekt wurde für den Zement berechnet mit 20% Retentionsverlusten für provisorischen Zement gegenüber 8% für GIZ ($p = 0,001$), wobei dieser Effekt mit einem relativen Risikofaktor von 2 als einziger Faktor auch im Cox-Modell signifikant blieb.

Schlussfolgerung:

Nachdem provisorischer Zement keinen positiven Effekt auf die Überlebensrate von Implantat gestützten Kronen hatte, aber zu einer Verdoppelung der Retentionsverluste führte, ist der Verzicht auf provisorisches Zementieren in der Implantatprothetik ein Beitrag zur Komplikationsprophylaxe. Mögliche positive Effekte von individuellen Abutments bedürfen einer Kontrolle an größeren Stichprobenumfängen.

Kurzvortrag 20

KV 20

Sofortversorgung eines Einzelzahnimplantats im volldigitalen Work-Flow: eine prospektive, klinische Studie.

Prof. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Marcel Herzog¹, Dr. Milan Stoilov¹, Dr. Lea Trebeß¹, Dr. Florian Heuser¹, Anastasia Timoschenko¹, Dr. Dr. Elena Hofmann³, Prof. Dr. Helmut Stark¹, Dr. Dominik Kraus¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, D; ²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie, Universität Bern, CH; ³Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Charité - Universitätsmedizin Berlin, D; norbert.enkling@zmk.unibe.ch

Einleitung:

Sofort-Therapie Protokolle werden in der oralen Implantologie immer populärer. Die digitalen Techniken erlauben vor Behandlungsbeginn die gesamte chirurgische und prothetische Therapie zu planen und minimal-invasiv umzusetzen. Ziel der prospektiven klinischen Studie war es, die Sofort-Implantation und Sofort-Versorgung der Einzelzahn-lücke im ästhetisch relevanten Bereich mittels volldigitalem Workflow durchzuführen und die Passung des vorgefertigten Zahnersatzes zu ermitteln.

Material und Methode:

In die Studie wurden Patienten, die einen Einzelzahn im Front- oder Prämolarenbereich durch ein Implantat ersetzt bekommen sollten, eingebunden. Es wurde ein DVT (Pro-max, Planmeca) und ein Intraoralscan (Carestream 3600) in die Guided-Surgery Software (SMOP) zur OP-Planung und in die CAD/CAM Software (Zirkonzahn) zur Planung der gefrästen PMMA Krone eingelesen. Die OP wurde flapless ausgeführt und die direkt-verschraubte temporäre Krone im Anschluss eingepробt. Die Zeit, die notwendig war, um die Krone klinisch zu optimieren, wurde in Minuten gemessen. Die Ästhetik der Krone wurde vom Zahnarzt und vom Patienten unabhängig mittels Numeric-Rating-Scales über drei Messzeitpunkte ermittelt: Einsetzen, 3 Monate, 6 Monate. Für eine Sofortversorgung wurde eine Primärstabilität von > 25 Ncm gefordert. Es waren somit folgende Protokolle möglich: Sofort-Implantation/ Sofort-Versorgung, Spät-/Sofort- und Sofort-/Spät- bzw. Spät-/Spät- (nach 3 Monaten Einheilzeit).

Ergebnis:

Bei 27 Patienten (f=9, m=18 /Alter 50 ±20 Jahre) wurden 29 Implantate (SiCvantage tapered, SiCinvent AG, CH; Länge 9, 5-14mm, Durchmesser 3,7-4,7mm) inseriert und sofort belastet. Bei N=17 Probanden wurden 18 Implantate sofort-sofort, bei N=10 Probanden wurden 11 Implantate spät-sofort versorgt. Zum Zeitpunkt 6 Monate war der Implantat-Erfolg 100%.

Die okklusale, proximale Anpassung und Modifizierung des Emergenzprofils beanspruchte bei allen Einzelzahnrestaurationen weniger als 10 Minuten. Die Bewertung der Ästhetik der Rekonstruktionen mittels NRS gab bei den Zahnärzten und Patienten gleichermaßen gute Werte und veränderte sich nicht über die drei Messzeitpunkte und zeigte keine Abhängigkeit vom Implantationszeitpunkt.

Schlussfolgerung:

Mittels des volldigitalen Workflows können minimal-invasiv, ästhetisch ansprechende Sofortversorgungen für die Implantat-OP vorbereitet werden. Dies ist auch bei der Kombination mit der Sofort-Implantation möglich.

Kurzvortrag 21**KV 21****Knochenabbau an Camlog iSy® Implantaten bei festsitzenden versus herausnehmbaren Versorgungen nach 2 Jahren**

Dr. Kawe Sagheb¹, Sara Pourdadasch-Miri², PD Dr. Dr. Keyvan Sagheb³, Carolin-Isabel Görden¹, PD Dr. Stefan Wentaschek¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsmedizin Mainz; ²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz; ³Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Mainz; kawe@sagheb.de

Zielsetzung:

Das Camlog iSy® Implantatsystem ist seit 2013 auf dem Markt erhältlich und wurde konzipiert für nicht komplexe Indikationen und für ein vereinfachtes Behandlungsprotokoll. Ziel dieser Arbeit war es, den Knochenabbau an diesem Implantatsystem bei festsitzenden und herausnehmbaren Versorgungen nach 2 Jahren zu vergleichen. Material und Methode: Einschlusskriterium für diese retrospektive Untersuchung war, dass orthoradiale Intraoralaufnahmen postoperativ vom Tag der Implantatinserion, vom Tag des Einsetzens der prothetischen Versorgung und gegebenenfalls zwei Jahre postprothetisch vorlagen. Insgesamt konnten 86 Implantate des iSy® Systems, die im Zeitraum von 2013 bis 2017 an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz inseriert wurden, bei 33 Patienten nachuntersucht werden. 17 Patienten waren herausnehmbar versorgt (61 Implantate, 71,0 %). Elf Patienten wiesen insgesamt 16 (18,6 %) Einzelkronen auf und drei Patienten hatten im teilbezahnten Kiefer implantatgetragene Brücken (9 Implantate, 10,5 %). Anhand der vorliegenden Röntgenaufnahmen wurde der periimplantäre Knochenabbau für das erste und zweite Jahr nach Insertion evaluiert. Als Referenz dienten hierbei die am Tag der Implantatinserion erstellten postoperativen Röntgenaufnahmen. Die Messung des Knochenabbaus erfolgte jeweils an den mesialen und distalen Implantatflächen und anschließend wurde hieraus der Mittelwert errechnet.

Ergebnisse:

Bei der getrennten Betrachtung des Knochenabbaus bei festsitzend ($n = 25$, 29%) und herausnehmbar versorgten Implantaten ($n = 61$, 71%) zeigte sich nach dem ersten Jahr (festsitzend: $0,34 \text{ mm} \pm 0,54 \text{ mm}$, herausnehmbar: $0,23 \text{ mm} \pm 0,42 \text{ mm}$) kein signifikanter Unterschied ($p = 0,354$). Nach 2 Jahren konnten noch 54 Implantate (festsitzend: 18, 33,3 %, herausnehmbar: $n=36$, 66, 7 %) nachuntersucht werden. Hier zeigte sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied (festsitzend: $0,46 \text{ mm} \pm 0,42 \text{ mm}$, herausnehmbar: $0,35 \text{ mm} \pm 0,52 \text{ mm}$) im Knochenabbau ($p = 0,428$).

Diskussion:

Der periimplantäre Knochenabbau beim Camlog iSy® Implantatsystem ist bei den hier nachuntersuchten festsitzend und herausnehmbar versorgten Implantaten mit anderen modernen Implantatsystemen vergleichbar.

Kurzvortrag 22**KV 22****Sofortbelastung 2er Implantate im zahnlosen Unterkiefer mittels Locator oder Steg: 6-Jahres-Ergebnisse einer RCT**

Prof. Dr. Stefanie Kappel¹, Dr. Nikolaos Giannakopoulos², Dr. Jana Kostunov¹, Prof. Dr. Peter Rammelsberg¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland;

²Universitätsklinikum Würzburg, Deutschland;

stefanie.kappel@med.uniheidelberg.de

Ziel:

Untersuchung der Überlebens- und Komplikationsraten zweier sofort belasteter Implantate im zahnlosen Unterkiefer mit Locator® oder Steg-getragener Totalprothese.

Material und Methode:

Sechsvierzig Patienten (Durchschnittsalter bei Implantation 69,4 Jahre; 73,9% Männer) mit zahnlosem Unterkiefer erhielten interforaminär jeweils 2 Implantate. Binnen 72 Stunden nach Implantation wurden randomisiert entweder 2 Locator®-Aufbauten oder konfektionierte Dolder®-Stege, sowie in jedem Fall eine metallverstärkte Basis in die Prothese eingearbeitet und die Implantate wurden sofort belastet.

Ergebnisse:

Während des mittleren Beobachtungszeitraumes von 6 Jahren (Maximum 9,6 Jahre, SA 3,3) gingen 9 Implantate von 6 Patienten verloren. Die Überlebensraten betragen 91,3% in der Locator- und 89,1% in der Steg-Gruppe. An 4 Implantaten traten periimplantäre Entzündungen auf. Der marginale Knochenverlust betrug in beiden Gruppen 0 - 4,5 mm. Die Implantat-Erfolgsraten lagen nach durchschnittlich 6

Jahren bei 84,6% (Locator-Gruppe) und 76,9% (Steg-Gruppe). Der Plaque-Index war in der Locator-Gruppe signifikant besser, die Gingiva-Indizes unterschieden sich nicht. Während des Beobachtungszeitraumes traten 152 prothetische Komplikationen auf, davon 92 in der Steggruppe. Als schwerwiegend wurden 7 Stegfrakturen und 6 Erneuerungen der Locator-Abutments dokumentiert. Bei den leichten Komplikationen fielen insbesondere Stegreiteraktivierungen und Wechsel der Locator-Retentionseinsätze sowie Unterfütterungen auf. Insgesamt 4 Patienten hatten während des Beobachtungszeitraums keinerlei prothetische Komplikationen.

Schlussfolgerung:

Die Sofortbelastung von interforaminären Implantaten im zahnlosen Unterkiefer mit Locator®- oder Steg-Aufbauten ist mit akzeptablen Überlebensraten der Implantate nach durchschnittlich 6 Jahren verbunden. Locatoren scheinen die Mundhygiene zu erleichtern. Die prothetischen Komplikationen sind jedoch zahlreich und überwiegen bei den Stegkonstruktionen. Dies sollte bei der Patientenberatung und -aufklärung Berücksichtigung finden.

Kurzvortrag 23**KV 23****Strategische Miniimplantate unter Teilprothesen senken die Zahnmobilität in einer randomisierten klinischen 3-Jahres Studie**

Prof. Dr. Torsten Mundt, Dr. Christian Schwahn, Janine Müller, Prof. Dr. Friedhelm Heinemann Universitätsmedizin Greifswald, Deutschland; mundt@uni-greifswald.de

Ziel:

Studien zu Miniimplantaten (MI) als strategische Pfeiler zur Stabilisierung von herausnehmbarem Zahnersatz bei ungünstiger Pfeilerverteilung existieren nicht. Deshalb wurde eine prospektive randomisierte Studie initiiert, um Effekte von MI als zusätzliche Pfeiler zur Abstützung von Teilprothesen nach Sofort- und Spätbelastung drei Jahre lang zu vergleichen. Die vorliegende Auswertung sollte die Veränderungen der Zahnfestigkeit und der Überlebensraten der Zähne ermitteln.

Material und Methode:

Aus 4 Zentren (eine Universitätszahnklinik und drei Praxen) wurden Patienten mit Teilprothesen, die wegen stark reduzierter oder ungünstig verteilter Restbezaehlung nur unzureichend verankert waren, eingeschlossen. Im Therapiearm A wurden die MI in Abhängigkeit vom finalen Eindrehmoment entweder sofort mit den Matrizen belastet (≥ 35 Ncm) oder die Prothesen vorerst weichbleibend unterfüttert (< 35 Ncm). Im Therapiearm B erfolgte die MI-Belastung mit Matrizen genauso wie in Gruppe A bei weichbleibend unterfütterten Prothesen vier Monate später. Die Stabilität der verbliebenen Zähne im Studienkiefer wurde mittels Periotest initial, nach 2 Wochen, 4 Monaten und danach jährlich ermittelt.

Ergebnisse:

Bei 76 Patienten mit 79 Studienkiefern (31 Oberkiefer und 48 Unterkiefer) wurden 232 strategische MI inseriert. Die Unterschiede zwischen den Gruppen A (40 Kiefer, davon in 6 Prothesen Matrizen sofort einpolymerisiert) und B (39 Kiefer) hinsichtlich der longitudinalen Zahnfestigkeit und des Überlebens von Zähnen (88 % versus 92 %) waren nicht relevant. Während der drei Jahre konnte eine Zunahme der Zahnstabilität von 9,5 auf 5,0 (Median Periotest) in Gruppe A und von 8,0 auf 2,0 in Gruppe B beobachtet werden.

Schlussfolgerungen:

Durch die Stabilisierung der vorhandenen Teilprothesen mit MI konnte erstmals eine Reduktion der Zahnmobilität durch strategische Implantate nachgewiesen werden. Weitere Studien zu MI in dieser Indikation sind erforderlich.

Kurzvortrag 24

KV 24**Verschleißverhalten von CAD/CAM-Provisorienmaterialien für die subtraktive und additive Verarbeitung**

Dr. Alois Schmid, Dr. Thomas Strasser, Christina Huber,
Prof. Dr. Martin Rosentritt

Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland;
a.schmid.biz@gmail.com

Ziel:

Das Ziel der Untersuchung war ein Vergleich des Verschleißverhaltens von Provisorienmaterialien aus additiver und subtraktiver Fertigung.

Material:

Die Proben (siehe Liste, $n=8$ pro Gruppe; $10\text{mm} \times 2\text{mm}$) wurden gemäß den Herstellerangaben hergestellt. Die Oberflächenrauheit wurde vor der Verschleißprüfung mit einem Profilometer (Perthometer SP6, Perthen-Feinprüf, G; $LT=1,7/0,25$, $v=0,1\text{mm/s}$, $2\mu\text{m}$ Diam anteindringkörper) be-

stimmt. Zur Simulation des standardisierten Verschleißes wurden Steatitkugeln (Magnesiumsilikat, $n=8$; $d=3\text{mm}$, CeramTec, Plochingen, D) als Antagonisten verwendet. Die Probekörper wurden in einem linearen Verschleißprozess (50N, 1200 00 Zyklen, 1,2 Hz, Hubweg/Lateralweg: 1mm, $5^\circ/55^\circ\text{C}$, H_2O dest.; 2 min/Zyklus) belastet. Nach dem Verschleißtest wurden die mittlere Verschleißtiefe sowie der Mittenrauwert Ra und die Rautiefe Rz (3D-Laser, KJ-3D-Laserscanning-Mikroskopie, KEYENCE; J) bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS (One-way ANOVA, Bonferroni Post-hoc; $\alpha=0,05$; IBM, USA) Die Probekörper von insgesamt 10 Materialien: Print CROWNTEC, Saremco, CH Structure CAD, VOCO, D Experimentell, VOCO, D CAD Temp, VITA Zahnfabrik, D Telio CAD, Ivoclar-Vivadent, FLartBloc, Merz D TempPrint, GC, J Varseo Smile Temp, BEGO, D 3D C+B, Straumann, CH Temp CB, Formlabs, USA

Ergebnisse:

Die mittlere Verschleißtiefe lag zwischen $136,1 \pm 34,4 \mu\text{m}$ (Experimentell, VOCO, D) und $608,5 \pm 98,5 \mu\text{m}$ (Telio CAD, Ivoclar-Vivadent, FL). Die maximale Verschleißtiefe zeigte Werte zwischen $262,4 \pm 60,4 \mu\text{m}$ (Experimentell, VOCO, D) und $1140,8 \pm 146,1 \mu\text{m}$ (Telio CAD, VITA Zahnfabrik, D). Für den Mittenrauwert Ra wurden Werte zwischen $1,38 \pm 0,63 \mu\text{m}$ (Experimentell, VOCO, D) und $3,19 \pm 0,55 \mu\text{m}$ (Telio CAD, Ivoclar-Vivadent, FL) gemessen. Die Mittelwerte der Rautiefe Rz lagen zwischen $12,99 \pm 3,74 \mu\text{m}$ (Varseo Smile Temp, BEGO, D) und $34,16 \pm 9,48 \mu\text{m}$ (Telio CAD, Ivoclar-Vivadent, FL). Der statistische Vergleich (ANOVA) zeigte für alle Messgrößen signifikante Unterschiede ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung:

Zwischen den untersuchten Materialien ließen sich signifikante Unterschiede hinsichtlich der Verschleißparameter feststellen. Tendenziell zeigten die Materialien aus dem Bereich der additiven Fertigung geringere Verschleißtiefen und weniger Oberflächenrauheiten, verglichen mit den subtraktiv verarbeiteten Materialien.

Kurzvortrag 25

KV 25

Die Dimensionsstabilität verschiedener Abformmaterialien in Abhängigkeit von der Lagerzeit

Leandra Behr, Dr. Christian Höhne, Prof. Dr. Marc Schmitter

Zahnärztliche Prothetik des Zentrums für Zahn-Mund und Kiefergesundheit der Universität Würzburg, Deutschland; leandrabehr@gmail.com

Einführung:

Für die Präzision und Genauigkeit einer Abformung ist die Dimensionsstabilität der Abformmaterialien eine wichtige Einflussgröße. Sie sollte über einen längeren Zeitraum bestehen, damit auch nach mehreren Stunden oder Tagen Abdrücke als Grundlage zur präzisen Modellherstellung verwendet werden können. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Dimensionsstabilität von drei Abformmaterialien unterschiedlicher Materialklassen in Abhängigkeit der Lagerzeiten zu untersuchen.

Methoden:

Als Referenzkörper diente ein Nichtedelmetall-Modell mit präparierten Zahnstümpfen und Messkugeln. Dieses wurde mit den drei Abformmaterialien (A-Silikon, Polyether, Vinylsiloxanether) jeweils 50-mal abgeformt. Die Abformungen wurden nach fünf verschiedenen Lagerzeiten, 30min, 2h, 8h, 24h und einer Woche, mit Superhartgips ausgegossen. Nach der Digitalisierung des Referenzkörpers und der Gipsmodelle erfolgte die 2D-Auswertung der Streckenabweichungen und die 3D-Auswertung der Flächen- und Volumenabweichungen.

Resultate:

Die drei Abformmaterialien wiesen alle geringe Abweichungswerte im Mikrometerbereich auf und unterschieden sich untereinander nur geringfügig. Die prozentualen Dimensionsänderungen lagen bei dem A-Silikon Affinis zwischen $0,05 \pm 0,02\%$ bis $0,76 \pm 0,14\%$, bei dem Polyether Impregum zwischen $0,01 \pm 0,07\%$ bis $1,12 \pm 0,34\%$ und bei dem Vinylsiloxanether Identium zwischen $0,04 \pm 0,05\%$ bis $0,142 \pm 0,00\%$. Während Affinis keine Dimensionsänderungen über eine Lagerzeit von bis zu einer Woche aufwies, kam es bei Impregum und Identium tendenziell zu einem Anstieg der Abweichungswerte. Konklusion: Alle drei Abformmaterialien ermöglichen präzise Abformungen und sind zufriedenstellend dimensionsstabil bei einer Lagerzeit von bis zu einer Woche.

Kurzvortrag 26

KV 26

Polysaccharidbasiertes, künstliches Prothesen-Biofilm-Substitut – eine klinische Pilotstudie zum Validierungsprozess.

Dr. Katarzyna Kresse-Walczak¹, Dr. Heike Meissner¹, Dr. René Mauer², Evelyn Trips³, Prof. Dr. Klaus Boening¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Institut für Medizinische Informatik und Biometrie (IMB), Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ³Koordinierungszentrum für Klinische Studien Dresden, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; katarzyna.kresse@ukdd.de

Mundhygienemaßnahmen sind essenziell, um den auf intraoralen Oberflächen ausgebildeten Biofilm zu entfernen. Eine suffiziente Prothesenhygiene ist essenziell für die Gesunderhaltung des Prothesenträgers. Diese ist jedoch häufig, vor allem bei institutionalisierten Senioren, nicht ausreichend gegeben. Für Schulungen in der Mund- und Prothesenhygiene, sowie für Untersuchungen zur Effizienz von Prothesenreinigungsmethoden fehlt ein validiertes Prothesen-Biofilm-Substitut (PBS). Ziel dieser Pilotstudie war die Durchführung von Vorversuchen zur Entwicklung eines künstlichen PBS zur Simulation des natürlichen Prothesen-Biofilmes, sowie die Überprüfung der Machbarkeit der geplanten Methodik zur Anpassung der mechanischen Eigenschaften und Haftfestigkeit des PBS an die klinisch erfassten Daten. Die Pilotstudie bestand aus einem klinischen und einem in vitro Teil. Der klinische Teil der einarmigen, prospektiven, longitudinalen, interventio-nellen Pilotstudie wurde von Februar bis Dezember 2020 durchgeführt. Die Teilnehmenden trugen eine funktions-tüchtige Oberkiefertotalprothese, waren gesund und durchschnittlich 77 Jahre alt. Der Aufruf zur Rekrutierung erfolgte über Flyer und Plakate. Die Zielvariablen waren Überprüfung der Durchführbarkeit des Studienprotokolls, des Designs, der Methoden und der Reliabilität. Darüber hinaus wurden Daten zur Biofilmbildung und zur Entfernbareit des Biofilms und des BS mittels normiertem Bürstverfahren erfasst. Der Biofilm wurde über 12 bzw. 36 h auf den Prothesen (Teil 1, 2 der Studie) und standardisierten PMMA Probe-körpern (Teil 3, 4 der Studie) in situ gesammelt. Ein PBS aus Chitosan und Methylcellulose wurde etabliert und validiert. Die Anzahl der Bürstehübe und der flächenbezogene Pro-zentsatz des auf den Oberflächen verbliebenen Biofilmes und des BS wurden ermittelt. Acht Teilnehmende wurden in die Pilotstudie eingeschlossen. Eine Teilnehmerin beendete die Studie nicht, da die Pilotstudie wegen der Verzögerung aufgrund der COVID-19-Pandemie vorzeitig beendet werden musste.

Die Rekrutierung und die Adhärenz der Teilnehmenden war erfolgreich. In den Studienteilen 1, 2, 3 und 4 wurden jeweils 8, 5, 6 und 7 Teilnehmende analysiert. Es sind keine unerwünschten Ereignisse aufgetreten. Die Probekörper haben sich bewährt, der Biofilm konnte gesammelt und gebürstet werden. Die Reliabilität der BS-Testung wurde bestätigt. Das Studienprotokoll, das Design und die Methoden sind geeignet für die Konzeption der künftigen Hauptstudie

Kurzvortrag 27

KV 27

Modell zur intrapulpalen und parodontalen Temperaturmessung bei Laseranwendung - präklinische Bewertung zur ReversFix-Technologie

Dr. Sarah Maria Blender¹, Valerie von Koenigsmarck¹, Rolf Diebold², PD Dr. Heike Rudolph¹, Prof. Dr. Ralph G. Luthardt¹, Dr. Katharina Kuhn¹

¹Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Ulm, Deutschland; ²Institut für Lasertechnologien in der Medizin und Meßtechnik an der Universität Ulm, Deutschland; Sarah.Blender@uniklinik-ulm.de

Präklinische in-vitro Modelle werden in der Laserzahnheilkunde verwendet, um die Temperaturerhöhung in Pulpa und Parodont zu bestimmen. Für eine klinische Studie zum Einsatz der ReversFix-Technologie (lasergestützte Ablösung von keramischen Restaurationen) wurde im Rahmen der präklinischen Bewertung hierfür ein ex-vivo Modell entwickelt. Dafür wurden jeweils 2 extrahierte Zähne mit Aluminiumoxidbrackets (Fascination 2, Dentaurem, DE), Veneers und Einzelkronen aus Lithiumdisilikat (Emax Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) mit einem adhäsiven Befestigungsmaterial (Bifix QM, VOCO, DE) versorgt und bei 37°C in destilliertem Wasser für 7 Tage gelagert. Zur Simulation der in-vivo Bedingungen während der lasergestützten Ablösung der Restaurationen wurden die Extraktionsalveolen an frischen Rinderkiefern genutzt, in welche die extrahierten Humanzähne mit intrapulpal und parodontal angebrachten Thermoelementen platziert wurden, damit ein Kontakt der Wurzeloberfläche zum Parodont vorhanden war. Vor der Ablösung wurde das gesamte Temperaturmessungsmodell mit den angefügten Thermoelementen auf eine Körpertemperatur von 37°C aufgewärmt. Um ein WorstCase-Szenario zu simulieren wurden die Zähne mit einer erhöhten Anzahl an Laserimpulsen nach einem definierten Bestrahlungprotokoll behandelt, welche über einem vorab bestimmten Maximalwert zur klinischen Anwendung am Patienten lag. Während der Applikation der Laserimpulse wurde das Pulpenkavum kontinuierlich mit destilliertem Wasser (30µl/min; 37°C) gespült und eine Luftkühlung fand statt. Vor und nach der Laserapplikation wurde die Temperatur gemessen. Eine Erhöhung der intra-

pulpalen bzw. parodontalen Temperatur über den Wert der Ausgangstemperatur konnte nicht beobachtet werden. Unabhängig von den verwendeten Kühlungsstrategien bzw. den verwendeten Restaurationen wurde intrapulpal eine max. Temperaturerhöhung von 1°C, parodontal von max. 3°C gemessen. Eine Schädigung der Zahnhartsubstanz im Sinne von Aussprengungen, Rissen oder Verfärbungen fand nicht statt. Die max. Temperaturerhöhungen liegen deutlich unterhalb der zulässigen Schwellenwerte der Pulpa (+5,5°C) und des Parodonts (+ 10°C). Durch die Flüssigkeitszirkulation in der Pulpa und die Lagerung des Versuchszahnes in einem Kieferknochen wurden in-vivo Bedingungen simuliert. Eine Nutzung dieses Modells für weitere Fragestellungen, wie beispielsweise die Auswirkungen prothetischer Präparationen auf die Temperatur in Pulpa und am Parodont, erscheint sinnvoll.

Kurzvortrag 28

KV 28

ReversFix-Technologie: Entfernung von keramischen Veneers und Kronen mit dem Er:YAG-Laser (EUDAMED-Nr.: CIV-16-04-015244)

Dr. Katharina Kuhn¹, Rolf Diebolder², Prof. Dr. Raimund Hibst², PD Dr. Heike Rudolph¹, Prof. Dr. Ralph G. Luthardt¹, Dr. Sarah M. Blender¹

¹Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; ²Institut für Lasertechnologien in der Medizin und Messtechnik (ILM); katharina.kuhn@uniklinik-ulm.de

Es existieren zahlreiche Indikationen zur Entfernung von Veneers und Kronen nach definitiver Zementierung. Eine konventionelle Entfernung ist bisher nur unter Zerstörung der Restaurationen möglich. Insbesondere bei vollkeramischen Versorgungen ist die Entfernung mit der Gefahr verbunden, auch Zahnhartsubstanz abzutragen. Die ReversFix-Technologie stellt hier eine Alternative dar, wobei die gezielte Ablösung mit einem Laser erfolgt. Die Übertragbarkeit der Technologie in die Klinik sollte überprüft werden. Zudem sollte die Zeiteffektivität sowie das subjektive Schmerzempfinden bei Restaurationenentfernung der konventionellen Methode gegenübergestellt werden. In einer randomisierten, klinischen Studie wurde bei je 20 Probanden auf einem vitalen, symptomfreien Studienzahn entweder ein Veneer (V) oder eine Vollkrone (K) (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) adhäsiv befestigt. Nach einwöchiger Tragedauer erfolgte die Randomisierung in Kontrollgruppe (CGr) (je n=10), wobei die Restaurationen konventionell mit rotierenden Schleifkörpern entfernt wurden, oder in Interventionsgruppe (IGr) (je n=10), wobei die Restaurationen mit einem Er:YAG-Laser abgelöst wurden (ReversFix-Technologie). Den Probanden wurde zuvor die Möglichkeit einer Anästhesie angeboten. Es erfolgte die Erfassung der benötigten Zeit für den Ablöseprozess (vor Zementrestentfernung) und des stärksten Schmerzimpulses dabei (Bewertung auf visueller Bewertungsskala). Alle 10 Veneers und 7 der 10 Kronen der IGr konnten als vollständige(s) Veneer/ Krone oder in frakturierten Stücken entfernt werden. Die Mittelwerte des stärksten Schmerzimpulses der Probanden, denen keine Anästhesie verabreicht wurde (CGr: 8 (V)/ 6 (K); IGr: 9 (V)/ 8 (K)), war für beide Gruppen vergleichbar, mit höheren Werten bei der Kronenablösung (CGr: 1,0%+/-1,9 (V)/ 9,2%+/-19,7 (K); IGr: 0%+/-0 (V)/ 8,2%+/-16,1 (K)). Die benötigte Zeit für die Veneerablösung war in der IGr deutlich reduziert (CGr: 12,0Min+/-5, 1; IGr: 4,5Min+/-4,4). Bei der Kronenablösung war sie zwischen den Gruppen etwa vergleichbar (CGr: 15,9Min+/-4,7; IGr: 17,3Min+/-9,2). Die Übertragbarkeit der ReversFix-Technologie in die Klinik bei vergleichbar niedrigen Schmerzempfindungen konnte nachgewiesen werden. Bei der Veneerablösung ergibt sich

ein zeitlicher Vorteil gegenüber der konventionellen Entfernung. Im Falle der Ablösung vollständiger Restaurationen ergibt sich zusätzlich die Option auf Wiedereingliederung.

Kurzvortrag 29

KV 29

Developments in the Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea - what dentists can do...

PD Dr. Amro Daboul¹, Prof. Dr. Tatyana Ivanovska², Dr. Anne Obst¹, Dr. Markus Krüger¹, Prof. Dr. Ralf Ewert³, Prof. Dr. Reiner Biffar¹

¹Universitätsmedizin Greifswald, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnheilkunde und medizinischer Werkstoffkunde; ²Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden, Fakultät für Elektrotechnik, Medien und Informatik; ³Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für innere Medizin B; daboula@uni-greifswald.de

Background:

Obstructive sleep apnea OSA has one of the highest prevalence rates of sleep disorders in the general population. Despite the increase in the number of diagnostic and treatment modalities, the majority of those affected by OSA remain undiagnosed and under-treated, primarily due to limitations in current diagnosis strategies and the high costs and complexity associated with the clinical and laboratory screening tools. We aimed to identify oropharyngeal risk factors and integrate the findings into the diagnosis and treatment options of OSA. Methods: We used sophisticated deep-learning techniques with magnetic resonance imaging in large samples of the population (n=698) to analyze the different oropharyngeal structures (Pharynx, tongue, soft palate and para-pharyngeal fat pads) and estimate the associations between them and OSA presence and severity. Results: Quantile Regression Models identified pharyngeal length, diameter at the nasopharynx area and soft palate length to be related to OSA severity as represented by the Apnea/Hypopnea index AHI. Conclusion: The relevant associations between the different oropharyngeal structures can be integrated into a predictive model of OSA severity. Additionally, diagnosis and treatment recommendations can be issued back to dentists and sleep specialists for further implementation.

Kurzvortrag 30

KV 30

Klinische Studie zur Übertragungsgenauigkeit von Intraoralscannern im ganzen Kiefer unter Berücksichtigung des Patientenalters

PD Dr. Maximiliane Schlenz, Julian Stillersfeld, Prof. Dr. Bernd Wöstmann, PD Dr. Alexander Schmidt

Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;
maximiliane.a.schlenz@dentist.med.uni-giessen.de

Fragestellung:

Bisherige Untersuchungen zur Übertragungsgenauigkeit von Intraoralscannern (IOS) im ganzen Kiefer wurden an jungen, eugnathen Gebissen durchgeführt. Dies entspricht allerdings nur wenig der realen klinischen Patientensituation mit älteren, teils parodontal geschädigten Gebissen, welche sich häufig durch Attachmentverlust auszeichnen. Bei der konventionellen Abformung fließt das Abformmaterial in die weiten Interdentalräume und reißt beim Entfernen der Abformung oft aus. Das hier bereits IOS im Vergleich zur konventionellen Abformung Interdentalbereiche besser darstellen können, zeigte bereits eine klinische Studie unserer Arbeitsgruppe, allerdings fehlten Daten zur Übertragungsgenauigkeit. Somit war es das Ziel der vorliegenden in-vivo Studie, die Übertragungsgenauigkeit unterschiedlicher IOS im Vergleich zur konventionellen Abformung in jüngeren und älteren Gebissen zu untersuchen.

Methoden:

Insgesamt wurden zehn jüngere (Gruppe a: 25,8±1,3 Jahre) und zehn ältere Probanden (Gruppe b: 64,2±7,6 Jahre) der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen untersucht. Nachdem bei jedem Probanden mit einem Referenzschlüssel vier Kugeln auf den Unterkieferzähnen reversibel befestigt wurden, erfolgte die Anfertigung von fünf Intraoralscans (C S3800 (CS), iTero Element 5D (IT), Medit i700 (ME), Primescan (PR) und Trios 4 (TR)) und einer konventionellen Monophasenabformung (Impregum, (KA)). Für letztere wurde anschließend ein Superhartgipsmodell hergestellt, dass in einer Koordinatenmessmaschine vermessen wurde, während die Scandatensätze mit einer CAD-Software (GOM Inspect) ausgewertet wurden. Dabei wurde die Übertragungsgenauigkeit zwischen den verschiedenen Abformmethoden und dem Referenzschlüssel für beide Altersgruppen analysiert.

Ergebnisse:

Die geringsten Abweichungen (Mittelwert±Standardabweichung) zeigte KA (a:23±17µm/b:44±30µm), gefolgt von PR (a: 55±49µm/b:60±57µm), TR (a:57±64µm/b:60±56µm), ME (a:64±81µm/b:65±61µm), CS (a:92±54µm/b:99±55µm) und IT (a:119±105µm/b:90±55µm). In Bezug auf das Patientenalter wies jedoch KA einen signifikanten Unterschied auf ($p < 0,05$). Im Gegensatz dazu zeigten alle IOS, mit Ausnahme von IT keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe a und b. Schlussfolgerungen: In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass fast alle IOS im Gegensatz zur konventionellen Abformung auch in älteren Gebissen vergleichbare Übertragungsgenauigkeiten zeigen, wie im jüngeren Gebiss.

Kurzvortrag 31

KV 31

Die intraorale Bestimmung der magnetischen Permeabilität als Prädiktor der MR-Kompatibilität zahnärztlicher Metallobjekte

Dr. Felix Blankenstein Charité

Universitätsmedizin Berlin, Deutschland;
felix.blankenstein@charite.de

Die vorherrschende Meinung in der internationalen Literatur ist eindeutig: Abgesehen von Füllungs- und Kronen-Materialien müssten Metalle, insbesondere Edelstahlprodukte aus Sicherheits- und Diagnostik-Gründen vor einer MRT entfernt werden. Dieses Diktum beruht jedoch auf einer erstaunlichen Fehleinschätzung der Werkstoffeigenschaften metallischer Objekte durch diese Autoren. Denn es gibt unter den medizinisch genutzten Legierungen auch einige Stahlsorten, die nicht magnetisierbar sind. Weil aber bisher aufgrund der Gesetzeslage eine zeitnahe Objektrecherche praktisch unmöglich ist, werden oft auch MR-kompatible Objekte unnötig entfernt und die damit verbundenen Nachteile in Kauf genommen. Solche nicht magnetisierbaren Metalle sind anhand ihrer relativen magnetischen Permeabilität identifizierbar, welche einen Wert kleiner/gleich 1,002 aufweisen sollte. Im Vortrag wird gezeigt, dass es durch eine intraorale Permeabilitätsmessung mit Hilfe eines leicht modifizierten handelsüblichen Gerätes möglich ist, nicht magnetisierbare Objekte sicher zu erkennen. Dazu wurde auch die inter- und intra-Rater-Reliabilität dieser Methode mit je einer Gruppe von Zahnärzten und MTRA geprüft. Es zeigte sich, dass die Messung auch durch Medizinerpersonal ohne intraorale Manipulationserfahrung mit hoher Genauigkeit durchführbar ist. Erstmals sind mit dieser Methode auch einzelne hochpermeable Produkte beispielsweise einer Multibandapparatur identifizierbar, die vor MRT dann selektiv entfernt werden können.

Kurzvortrag 32

KV 32

Einflügelige Zirkoniumdioxidbrücken „einfach bis komplex“- „Front- und Seitenzahnbereich“- „digital oder analog“

Dr. Daniela Boga

Boga Praxis für Zahnheilkunde, Deutschland;
daniboga@gmail.com

Die Standardversorgung bei dem Verlust oder der Nichtanlage einzelner mittlerer oder seitlicher Schneidezähne ist i.d.R. noch die klassische Brücke oder die implantatgetragene Einzelkrone. Allerdings zeigen klinische Studien, dass sich, durch das nicht vorhersagbare individuelle vertikale Wachstum des Alveolarknochens insbesondere des Oberkiefers, das einmal erreichte ästhetische Ergebnis nachteilig verändern kann. So werden einflügelige Zirkoniumdioxidbrücken als sichere prothetische Alternative in der ästhetischen Zone aufgeführt. Sie können bereits bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen angefertigt werden und verbleiben langfristig in situ. Neben dem Wegfall schwerwiegender Komplikationen und operativer Eingriffe stellt die Vorschau auf das ästhetische Endergebnis durch PMMA CAD CAM Konstruktionen eine Erleichterung für die Entscheidungsfindung des Patienten dar. Der digitale workflow beschreibt ein standardisiertes Verfahren von der Diagnostik und Planung über die Präparation sowie die Qualitätskontrollen bis hin zur adhäsiven Befestigung. Im alltäglichen Praxisablauf hat sich dieser workflow gerade für ältere Patienten als ganz besonders gut etabliert. Nicht selten gehen in dieser Altersgruppe einzelne untere Frontzähne verloren, die in gerade mal drei Sitzungen langfristig und minimalinvasiv ohne der Notwendigkeit einer Anästhesie ersetzt werden können. Neben dem Ersatz von mittleren und seitlichen Schneidezähnen können durch einflügelige Adhäsivbrücken auch Eckzähne und Prämolaren ersetzt werden, wenn die geforderten Parameter eingehalten werden. Selbst bei komplexeren Versorgungslösungen stellen einflügelige Zirkoniumdioxidbrücken eine Erweiterung des Therapiespektrums dar. Das standardisierte Vorgehen wird anhand des digitalen workflows aufgezeigt und unterschiedliche Patientenfälle werden gezeigt.

Kurzvortrag 33

KV 33

Konzept zur modellfreien Bisslageänderung eines Ab-rasionsgebisses- ein Casereport

Dr. Christina Kühne, Lukas Waltenberger, Univ.-Prof. Dr. med. dent. Sven Reich

Klinik für zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Uni-klinik Aachen) chkuehne@ukaachen.de

Bisslageänderungen, sowohl Ober- als auch Unterkiefer betreffend, erfordern eine Neudefinition der Kauebene. Im vorliegenden Casereport wird ein modellfreies Konzept zur Umsetzung der Relationsänderung bereits in der provisorischen Phase unter Berücksichtigung der relevanten anatomischen Bezugspunkte beschrieben. Die Toleranz der angestrebten Relationsänderung wurde über eine Schiene vorab abgeklärt. Vor der definitiven Umsetzung wurde die neue Relation über eine festsitzende provisorische non-prep Versorgung in Ober- und Unterkiefer überprüft. Als Arbeitsgrundlage dienten der Intraoralscan von Ober- und Unterkiefer sowie zwei Facescans. Durch zwei so genannte Bukkalbiss- Aufnahmen, die die Lateralflächen des über einen Frontzahn-Jig gesperrten Ober- und Unterkiefers erfassten, wurde die gewünschte Relationsänderung in den virtuellen Raum übertragen. Ober- und Unterkiefer wurden über die Oberkiefer-Frontzähne des Intraoralscans mit den ebenfalls im hochauflösenden Facescan erfassten Oberkiefer-Frontzähnen registriert. Auf diese Weise konnte der Oberkiefer schädelgelenkbezüglich zum Gesichtsschädel im virtuellen Raum eingeordnet und somit die Kauebene parallel zur Camperschen Ebene definiert werden. Ebenso dienten die Bipupillarlinie, die Gesichtsmittellinie, sowie die Eckzahnlinie als Landmarken für die virtuelle Konstruktion der therapeutischen Restauration. Die Restaurationen wurden sowohl additiv als auch subtraktiv (Fräs- und Schleifprozess) umgesetzt. Sie dienten sowohl der ästhetischen Beurteilung des digitalen Bauplans, aber auch der funktionellen Überprüfung nach adhäsiver Befestigung. Darüber hinaus erlaubt dieser modellfreie Workflow mit dem Vergleich der verschiedenen Herstellungsprozesse einen Diskurs über Möglichkeiten und Limitationen der digitalen Zahnmedizin im Einsatzgebiet der Neueinstellung einer abgesunkenen Bisslage.

Kurzvortrag 34

KV 34

Einfluss des Lichtes dentaler Behandlungseinheiten auf die Genauigkeit der klinischen Zahnfarbnahme

Christos Labis¹, Prof. Dr. Peter Rammelsberg¹,
Prof. Dr. Irina Seceleanu², PD Dr. Nicoleta Corcodel¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland; ²Department of Mathematics, Bridgewater State University, Bridgewater, Mass.;
christos.labis@med.uni-heidelberg.de

Hintergrund:

Die Farbauswahl von Zahnersatz ist wesentlich für die Zufriedenheit der Patienten. Die Verwendung einer standardisierten Tageslichtlampe (D55) verbessert die Genauigkeit der Zahnfarbauswahl wesentlich. Da die Anschaffungskosten von Tageslichtlampen hoch sind, finden sie keine breite Anwendung in der Praxis. Ziel dieser Studie ist es zu untersuchen, ob die Zahnfarbestimmung unter definierten Lichtbedingungen an den zahnärztlichen Behandlungsstühlen ebenso gute oder sogar zuverlässigere Ergebnisse liefert, wie unter Verwendung der standardisierten Tageslichtlampe.

Material und Methoden:

An dieser Studie nahmen 50 Zahnmedizinierende des klinischen Behandlungskurses teil. Nach Kalibrierung der Vorkenntnisse der Teilnehmer erfolgten die Zahnfarbestimmungen an den Toothguide-Training-Boxen (TTB) mittels der Vita 3D-Master Farbskala. Die Farbtemperatur und die Lichtintensität des Lichtes an den OP-Leuchten der Behandlungseinheiten zweier Hersteller wurden mittels eines Luxmeters eingestellt (5500K, 8200 LUX) um Tageslichtbedingungen zu simulieren. In einem standardisierten Untersuchungssetting bestimmte jeder Teilnehmer jeweils 15 randomisierte Farbmuster unter 3 unterschiedlichen Lichtbedingungen. Zuerst fand die Untersuchung unter der Leuchte LEDviewPLUS (Sirona), zweitens unter KaVoLUX 540 LED U (Kavo) und letztens mithilfe der Tageslichtlampe Dialite Color 7 (System Eickhorst) statt. Die Farbdifferenzen (ΔE_{00}) zwischen den von den Teilnehmern ausgewählten und den tatsächlichen Farben wurden, bezogen auf die 3 Lichtbedingungen, berechnet und in den einzelnen Farbkomponenten L^* , a^* , b^* , c^* und h^* analysiert (Kruskal-Wallis-Test).

Ergebnisse:

Perfekte Übereinstimmungen wurden in 57,3% der Fälle unter Tageslicht, zu 53,2% unter KaVo- und zu 42,4% unter Sirona-Lichtbedingungen erzielt ($n=2250$ Zahnfarbestimmungen). Zwischen den Leuchtbedingungen KaVo und TL ergab sich kein signifikanter Unterschied ($p=0,13$), während die Übereinstimmungsrate unter Sirona-Lichtbedingung signifikant kleiner war ($p<0,05$). Der durchschnittliche ΔE_{00} Wert zwischen der tatsächlichen und der gewählten Farbe betrug 1,19 unter TL-Bedingungen, 1,13 unter KaVo- und 1,59 unter Sirona-Lichtbedingungen.

Schlussfolgerung:

Die Zahnfarbestimmung von keramischen Farbmustern unter Verwendung definierter Tageslicteinstellung an den OP-Leuchten der zahnärztlichen Behandlungsstühle ermöglicht vergleichbare Ergebnisse wie unter Verwendung einer standardisierten Tageslichtlampe D55.

Kurzvortrag 35

KV 35

Der hybride Phantompatient: Entwicklung virtueller Patientenfälle für das Studium der Zahnmedizin basierend auf 3D Modellen

Dr. Alexey Unkovskiy, Prof. Dr. Jeremias Hey, PD Dr. Manja von Stein-Lausnitz, Maximilian Jentsch, Jonas Rechlin, Prof. Dr. Florian Beuer, Dr. Franziska Schmidt

Charité-Universitätsmedizin Berlin, Deutschland;
dr.unkovskiy@gmail.com

Eines der Ziele der neuen Zahnärztlichen Approbationsordnung ist die Stärkung von Diagnose- und Entscheidungskompetenzen der Studierenden, insbesondere in der präklinischen Ausbildung. Das bisher vornehmlich auf Zahnersatz und restaurative Maßnahmen beschränkte Spektrum vorklinischer Ausbildung soll deutlich erweitert werden. So werden die Disziplinen Zahnerhaltung, zahnärztliche Chirurgie und Kieferorthopädie zukünftig neben der Zahnersatzkunde am Phantompatienten geprüft (Zweiter Abschnitt der Zahnärztlichen Prüfung „Z 2“). Das vorliegende Projekt hat das Ziel, virtuelle Patientenfälle für die präklinische Ausbildung in der Zahnmedizin zu entwickeln und zu implementieren. Die Erhebung der Anamnese und Beschwerden des virtuellen Patienten soll virtuell mittels einer Fallplanungssoftware erfolgen und den Prozess einer Diagnose- und Entscheidungsfindung einleiten. Darauf basierend soll eine zahnärztliche Intervention an individualisierten Kiefer- und Zahnmodellen erfolgen. Die Modelle sollen eine unmittelbare Behandlungsplanung und praktische Behandlungsdurchführung erlauben. Die Erstellung erster Modelle (in Form von Druckvorlagen) erfolgte aus dreidimensionalen Röntgendaten realer Patienten. Aus 2D-Schichten der Röntgendaten wurden die anatomischen Strukturen (Knochen, Zähne und Weichgewebe) segmentiert. Anschließend wurde für jede Struktur ein 3D-Objekt generiert. Ergänzend wurde ein Intraoralscan zur Erfassung der sichtbaren Strukturen mit dem DVT-basierten Datensatz „gematcht“. Für den späteren Druck sollen verschiedene Verfahren zum Einsatz kommen: für die Knochenherstellung das Stereolithographie (SLA)-Verfahren, für die röntgenopaken Zähne das Digital Light Processing (DLP)-Verfahren. Das Weichgewebe wird aus den weichbleibenden Polymeren mit dem Liquid Crystal Display (LCD)-Verfahren oder aus Silikon gedruckt. Eine Herausforderung besteht in der Generierung von Modellen, welche dem Knochen vergleichbare radiologische Eigenschaften besitzen. Die Modellzähne sollten ebenfalls eine der klinischen Situation entsprechende Materialkonfiguration aufweisen, um eine realitätsnahe Bearbeitung durch die rotierenden Instrumente zu gewährleisten. Diese Parameter stellen Gegenstand begleitender Untersuchungen dar.

Im Hinblick auf die Vielzahl von Ausbildungsstunden in präklinischen Kursen kann durch das vorgestellte Konzept die Handlungs- und Entscheidungskompetenz von Zahnmedizinistierenden gestärkt werden.

Kurzvortrag 36

KV 36

Herausnehmbarer Zahnersatz im praxistauglichen voll-digitalen Workflow: CAD/CAM „Einstückguss-“ und Doppelkronenprothese

PD Dr. Sebastian Berthold Maximilian Patzelt

Praxis für Zahnmedizin - Dres. Patzelt, Zimmern o. R., Deutschland; sebastian.patzelt@gmx.de

Computergestützte optische Abformmethoden erlauben es nahezu alle klinischen Szenarien in mindestens vergleichbarer Genauigkeit zu konventionellen Methoden zu erfassen. Es ist unstrittig, dass sich Präparationen für festsitzende Restaurationen wie Inlays, Onlays, Veneers, Vollkronen und implantatgetragene Konstruktionen optisch erfassen lassen. Teilbezahnte Kiefer stellen hier eine Herausforderung dar, enthalten sie neben Zähnen auch zahnlose weichgewebige Kieferkammabschnitte. Die Erfassung dieser Abschnitte stellte für die ersten Generationen von intraoralen optischen Abformsystemen eine Herausforderung dar und machte es nicht nur auf Grund von technischen Unwägbarkeiten unmöglich teilbezahlte Kiefer suffizient zu erfassen. Neuere Generationen von intraoralen optischen Abformsystemen bieten die Möglichkeit gesamte Kiefer inklusive der angrenzenden weichgewebigen Strukturen zu erfassen. Somit wurde der Grundstein für voll-digitale Workflows für herausnehmbaren Zahnersatzes gelegt. Seitens der Zahntechnik können mittels hochgenauer CAD/CAM-Verfahren sowie mit Hilfe additiver metallverarbeitender Methoden Primär- und Sekundärkronen als auch Prothesenbasen inklusive Halteelementen gefertigt werden. Im vorliegenden Vortrag werden in der täglichen Praxis etablierte Workflows von der computergestützten optischen Abformung über die Fertigung von CAD/CAM-Doppelkronen und lasergesinterten „Einstückgussprothesen“ bis hin zur finalen Prothese anhand von detaillierten Fallpräsentationen dargestellt.

Kurzvortrag 37

KV 37

Nutzung gefräster und gedruckter Kompositaufbisse zur stufenweisen Rehabilitation bei fortgeschrittenem Zahnhartsubstanzverlust

Prof. Dr. Jeremias Hey¹, Dr. Elisabeth Prause¹, Prof. Dr. Florian Beuer¹, Robert Nicic¹, Dr. Christin Arnold², PD Dr. Ramona Schweyen²

¹Charité Berlin, Deutschland; ²Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Deutschland; jeremias.hey@charite.de

Patientenfälle mit fortgeschrittenem generalisiertem vertikalem Verlust von Zahnhartsubstanz stellen heutzutage keine Seltenheit mehr dar. Die stabile Rekonstruktion der Zähne bedeutet jedoch insbesondere bei Patienten mit ausgeprägten Parafunktionen (Bruxismus) eine große therapeutische Herausforderung. Für den dauerhaften Therapieerfolg stellt sich hier nicht nur die Frage nach den bestmöglichen Materialien, sondern auch nach der patientenabhängig individuell optimalen Vorgehensweise. Zur Rekonstruktion der vertikalen Kieferrelation wird i.d. Rein schrittweises Vorgehen empfohlen. Bei einem Biss Höhenverlust von mehr als 4 mm hat sich zunächst die Anfertigung einer Stabilisierungsschiene bewährt, um die Toleranz des stomatognathen Systems für einen Umbau zu prüfen. Nach erfolgreicher Initialbehandlung lässt sich die angestrebte Bisshöhe durch Kompositaufbisse stabilisieren. In dieser Phase erfolgt die Anpassung der muskulären und artikulären Strukturen über einen Zeitraum von 2–3 Jahren. In Abhängigkeit der ästhetischen Wünsche des Patienten ist dann eine sichere schrittweise Überführung in eine vollkeramische Versorgung möglich. Dieses Konzept wurde seit 2011 erfolgreich mithilfe gefräster Kompositaufbisse in den klinischen Alltag an der MLU Halle-Wittenberg integriert. Seit 2020 wird das Konzept an der Charité Berlin weiterentwickelt und die Herstellung der Kompositaufbisse durch 3D Druck rationalisiert und wirtschaftlicher gestaltet. Im Vortrag wird detailliert auf die Vorgehensweise und den Langzeiterfolg sowie die therapeutischen Vorteile bei der endgültigen Umsetzung in eine dauerhafte Versorgung eingegangen.

Kurzvortrag 38

KV 38

3D gedruckte Hybridmaterialien als neue Therapieoption bei komplexen prothetischen Rehabilitationen

Dr. Elisabeth Prause, Prof. Dr. Jeremias Hey, Robert Nicic, Prof. Dr. Florian Beuer

Charité-Universitätsmedizin Berlin, Deutschland; elisabeth.prause@charite.de

Durch die Etablierung von Computer-Aided-Design/Computer-Aided-Manufacturing (CAD/CAM) in der Zahnmedizin wurde der digitale Workflow immer weiterentwickelt. Dieser besteht aus der Datengewinnung, dem digitalen Design und der Herstellung der Restauration. Dafür kommen mittlerweile, neben subtraktiven auch additive Fertigungsrouten (3D-Druck) zum Einsatz. Der Vorteil liegt in einem ressourcenschonenderen Prozess mit geringerem Materialverbrauch und verringerter Herstellungszeit. Der Technologie wird ein hohes Entwicklungspotenzial beigemessen. Aktuell besteht ein enormer Zuwachs an Materialien und Druckern. Momentan gibt es eine ständig wachsende Materialvielfalt, welche es präklinisch und klinisch zu untersuchen gilt. Klinisch relevant ist hierfür insbesondere die Materialbeständigkeit. Diese äußert sich unter anderem im Abrasionsverhalten. Seit kurzer Zeit werden auch hochgefüllte, zahnfarbene Hybridmaterialien für die additive Anfertigung angeboten. Ihr Anwendungsspektrum reicht vom Inlay bis hin zur vollständigen Krone. Bisher wurden nur wenige Daten über diese Materialklasse veröffentlicht. Die verfügbaren in vitro Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Werkstoff den bisherigen methakrylatbasierten Materialien hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften in Bezug auf die Belastungen in der Mundhöhle überlegen ist. Die Charité-Universitätsmedizin Berlin führt derzeit eine erste klinische Studie über das Abrasionsverhalten und die Farbstabilität von 3D gedruckten Restaurationen aus einem keramisch gefüllten Hybridmaterial durch. Von Vorteil ist die Tatsache, zahnfarbene Aufbisse mit geringster Schichtstärke herstellen zu können, welche später additiv oder subtraktiv nachjustiert werden können. Das Indikationsspektrum ist stetig wachsend. Im Folgenden wird ein Patientenfall präsentiert, welcher im Rahmen der derzeit laufenden klinischen Studie in der Abteilung für Zahnärztlichen Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre behandelt wurde. Es zeigte sich ein klinisch ausgeprägtes Abrasionsgebiss mit einem Verlust der vertikalen Dimension. Sowohl die präprothetische Vorbehandlung als auch die Behandlung mit 3D gedruckten Restaurationen im Ober- und Unterkiefer wird dargestellt. Das Ziel war eine Verbesserung der Ästhetik und eine Bisshebung mittels 3D gedruckter Restaurationen als langzeitprovisorische Maßnahme zur Bisskalibrierung.

Poster 01

P 01

Einfluss von Alterung der Substratfüllung und unterschiedlicher Adhäsivsysteme auf die Abscherfestigkeit von Reparaturfüllungen

Jasmin Zupurovic¹, Dr. Milan Stoilov¹, Prof. Dr. Helmut Stark¹, Prof. Dr. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Dr. Dominik Kraus¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland; ²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie, Universität Bern, Schweiz; dominik.kraus@ukb.uni-bonn.de

Einleitung:

Minimalinvasive Behandlungskonzepte wie die Reparatur alter Füllungen, bei der suffiziente Anteile der vorhandenen Füllung belassen werden, spielen in der modernen Zahnheilkunde eine immer größere Bedeutung. Hierbei muss die Reparaturfüllung nicht nur einen stabilen Verbund zur Zahnhartsubstanz, sondern auch zum alten Füllungsmaterial gewährleisten. Ziel der Studie war es zu testen in wie weit unterschiedliche Vorbehandlungen der Substratfüllung sowie unterschiedliche Adhäsivsysteme die Haftwerte der Reparaturfüllung an der Substratfüllung beeinflussen.

Material und Methode:

Durch Thermocycling oder Wasserlagerung gealterte sowie ungealterte Substratfüllungen (Tetric EvoCeram) wurden mittels Sandstrahlung oder Beschleifen vorbehandelt. Die adhäsive Befestigung der Reparaturfüllung (Tetric EvoCeram) erfolgte nach DIN ISO 290 22 mittels unterschiedlicher Adhäsivsysteme: 1) G-Premio (GC), 2) Peak Universal (Ultradent), 3) Adhese Universal (Ivoclar Vivadent), 4) Heliobond (Ivoclar Vivadent), 5) G-Multi in Kombination mit G-Premio (GC). Nach erneuter Alterung der Reparaturfüllung durch Thermocycling wurden anschließend die Abscherkräfte ermittelt und statistisch ausgewertet.

Ergebnisse:

Grundsätzlich zeigten sich die besten Haftwerte in allen Gruppen bei ungealterten Substratfüllungen. Thermocycling oder Wasserlagerung reduzierte hier die Abscherfestigkeit teilweise um mehr als 30 %. Die verschiedenen Adhäsivsysteme zeigten signifikante Unterschiede bei den Haftwerten der Reparaturfüllungen. Die höchsten gemessenen Werte wurden in der ungealterten Gruppe nach Sandstrahlung und Adhese Universal Behandlung gemessen ($43,56 \pm 4,22$ MPa). Die niedrigsten Haftwerte zeigten sich in der Heliobond Gruppe nach Alterung der Substratfüllung ($8,40 \pm 4,63$ MPa).

Zusammenfassung:

Besonders die Alterung der Substratfüllung sowie die Auswahl des Adhäsivsystems spielen eine entscheidende Rolle für die gemessenen Verbundfestigkeiten der Reparaturfüllung an der Substratfüllung. Interessanterweise zeigte die Sandstrahlung als Vorbehandlung der Substratfüllung bei den meisten Gruppen höhere Haftwerte im Vergleich zum reinen Beschleifen.

Poster 02

P 02

Einfluss unterschiedlicher Titanoberflächenbehandlungen auf die Adhäsion, Proliferation und Differenzierung von Knochenzellen

Dr. Milan Stoilov¹, Dr. Lea Trebess¹, Prof. Dr. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Prof. Dr. Helmut Stark¹, Dr. Dominik Kraus¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften; Universitätsklinikum Bonn; ²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie; Universität Bern; stoilov@uni-bonn.de

Einleitung:

Für die Anlagerung von Knochenzellen und somit für die Primär- bzw. Sekundärstabilität von Implantaten stellt die Oberflächentopographie eine wichtige Kenngröße dar. Daher sollte der Einfluss verschiedener Oberflächenbehandlungen von Titan auf die Adhäsion, Proliferation und osteoblastäre Differenzierung von Knochenzellen untersucht werden.

Material und Methoden:

Es wurden insgesamt 480 Titanplättchen hergestellt. In 5 Gruppen wurde TiAl6V4 verwendet, während in der Kontrollgruppe Ticp zum Einsatz kam. Alle Proben wurden nach Standardprotokoll geätzt und anschließend mit Al₂O₃ abgestrahlt, wobei Druck und Korngröße variierten. Nach Reinigung und Sterilisation der Probekörper wurden immortalisierte Osteoblasten (hFOB 1.19) darauf ausgesät. Die initiale Adhäsion der Zellen wurde nach 2h sowie nach 24h mittels Kristallviolett färbung und durch MTT Assays evaluiert. Die weitere Proliferation wurde nach 48h, 72h und nach 7d bestimmt. Die osteoblastäre Differenzierung wurde nach 7d sowie nach 12d mittels ALP Activity Assays und Alizarin Red Staining Assays abgebildet. Ein LDH Assays nach 48h, 72h, 7d und 12d diente als Marker für den Zelltod.

Ergebnisse:

Es zeigten sich signifikante Unterschiede in den verschiedenen Analyseverfahren hinsichtlich der Oberflächenbearbeitung. Interessanterweise zeigte die Gruppe, die nur geätzt und ohne Abstrahlung behandelt worden war, die höchsten Proliferationswerte nach 48h und 72h und auch die stärkste Biomineralisierung nach 12d. Eine Reduktion des Strahlendruckes reduzierte hingegen signifikant das Wachstum der Knochenzellen auf den Titanplättchen. Die Reduktion der Korngröße wiederum hatte einen signifikant positiven Einfluss auf die osteoblastäre Adhäsion und Proliferation insbesondere nach 72h und 7d. Die Auswertung der ALP Aktivität ergab nur geringfügige Unterschiede in den Gruppen. Diskussion Die vorgestellte in-vitro Studie zeigt, dass eine Veränderung in der Bearbeitung von Titanimplantatoberflächen durch Änderung des Strahlprotokolls signifikante Unterschiede in der Adhäsion und Proliferation von Knochenzellen verursachen kann. Hierbei scheinen eine Verringerung der Korngröße zu besseren Ergebnissen zu führen. Vielmehr noch scheint ein Weglassen der Strahlung (reine Ätzung) die besten Ergebnisse zu erzielen. Die gewonnenen Daten sollten in zukünftigen in-vivo Studien verifiziert werden.

Poster 03**P 03****Einfluss von Lagerungszeit und Lagerungsbedingungen von Gegenkieferabformungen auf die Genauigkeit bei der Gipsmodellherstellung**

Alexandros Hadjisergis¹, Dr. Milan Stoilov¹, Prof. Dr. Helmut Stark¹, Prof. Dr. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Dr. Dominik Kraus¹

¹Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, und Werkstoffwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland; ²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie, Universität Bern, Schweiz; dominik.kraus@ukb.uni-bonn.de

Einleitung:

Abformungen sind integraler Bestandteil der restaurativen Zahnheilkunde. Im Rahmen der Studie sollte untersucht werden, inwieweit sich die Lagerungszeit sowie die Lagerungsbedingungen von Abformungen auf die Genauigkeit in der Gegenkiefermodellherstellung auswirken.

Material/Methoden:

Für die Studie wurden zwei Abformmaterialien verwendet, Alginate sowie ein mittelfließendes, elastomeres A-Silikon (Silginat®). Es wurden standardisiert an einem gefrästen CoCr-Oberkieferreferenzmodell insgesamt 310 Situationsabformungen durchgeführt, aufgeteilt in 62 Gruppen (N=5). Nach der Abformung wurden die Parameter Lagerungszeit (0, 1, 2, 4, 8 und 24h), Lagerungsart (trocken oder feucht) sowie die Lagerungstemperatur der Abformung (4-6°C, 23°C, 35°C) bis zur Modellherstellung variiert. Die Modellherstellung erfolgte mit einem Superhartgips. Nach einer trockenen Lagerung bei Raumtemperatur von mindestens 14 Tagen wurden die Modelle versäubert und in einem Laborscanner (S600 Arti, Zirkonzahn) in STL-Daten überführt. Der Vergleich der digitalen Modelle mit dem Referenzmodell erfolgte mit der GOM Inspect Software. Hierbei wurden auf dem Referenzmodell pro Zahn je zwei Kontaktpunkte konstruiert. Nach Überlagerung jedes einzelnen Modells mit dem Referenzmodell (Best-Fit Algorithmus) wurden die Abweichungen der auf die zu analysierenden Modelle projizierten Kontaktpunkte in den allen drei Raumebenen berechnet und statistisch (GraphPad Prism 6) ausgewertet.

Ergebnisse:

Grundsätzlich zeigten die Modelle nach Silikonabformungen in allen Gruppen die geringsten Abweichungen vom Referenzmodell mit der höchsten mittleren Abweichung in allen Gruppen von $8,29 \pm 5,95 \mu\text{m}$. Die höchsten mittleren Abweichungen für Alginate lagen bei $356,38 \pm 210,61 \mu\text{m}$. Insbesondere längere und trockene Lagerungen der Abformungen führten zu deutlichen Abweichungen in den Alginategruppen. Die Silikonabformungen zeigten hingegen kaum Unterschiede bei den unterschiedlichen Lagerungsbedingungen. Diskussion. Die Lagerungsbedingungen von Alginateabformungen haben einen signifikanten und klinisch relevanten Einfluss auf die Genauigkeit bei der Gipsmodellherstellung. Bei der Silikonabformung sind hingegen kaum Änderungen zu verzeichnen. Da für die okklusale Passung von Zahnersatz auch die Gegenkieferabformung von Bedeutung ist, sollte bei der Abformung mit Alginate und der anschließenden Modellherstellung auf ein zügiges Weiterverarbeiten (<4 h) der Abformung geachtet werden. Ist dies im Praxisalltag nicht möglich, sollten auch die Gegenkieferabformungen mit elastomeren A-Silikon durchgeföhrt werden.

Poster 04

P 04

Temperaturverhalten konventioneller Sinteröfen während der Entbinderung keramischer Grünlinge

Dr. Thomas Klinke¹, Alexandra Amlang¹, Janek Hasak²,
Prof. Dr. Reiner Biffar¹

¹UniversitätsMedizin Greifswald, ZZMK, Greifswald; ²Privatpraxis, Parchim; klinke@uni-greifswald.de

Einleitung:

Die Herstellungsmethodik vollkeramischer und keramisch verblendeter Therapiemittel erfordert im Sinterprozess (definiert durch Vortrocknungs-, Sinter- und Abkühlphase) eine suffiziente Energieübertragung auf den Weißling. Bereits bei der Vortrocknung muss sichergestellt sein, dass eine ausreichende Wärmemenge für die Entbinderung zur Verfügung steht. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war, den Temperaturverlauf am Objekt während der Vortrocknungsphase zu beleuchten.

Material und Methode:

Ofenunabhängige Thermolemente (TE) (Pt100/Pt10Ro, N=6) wurden im Liftsystem des kalibrierten Sinterofens (Austromat 3001, Dekema) positioniert. Ein A/D-Wandler (QuantumX, Hottinger Brüel & Kjaer GmbH) protokollierte den Temperaturverlauf (N=60 min⁻¹) während der Vortrocknungsphase bis zum Kammerschluss bei zwei Vortrocknungstemperaturen (VT) von 400 °C und 500 °C und einer Vortrocknungszeit (VTt) von 6 Minuten aller externen TES sowie den Temperaturverlauf des ofeninternen TES.

Ergebnis: Die Temperaturdifferenz des internen und der externen Thermolemente zur geforderten VT lag im Mittelwert (±SD) / Median [Interquartilabstand] zu Beginn der Vortrocknungsphase bei VT400 °C: 13,8K (±1,3K) / 14,3K [±0,3K] (intern), 182,2K (±70,6 K) / 201,3K [± 0,3K] (extern), bei einer VT 500 °C: 14,8K (±0,3K) / 14,9K [±0,3K] (intern), 190,8K (±74,2) / 209,9 [±23,0K] (extern). Am Ende der Vortrocknungsphase ergab sich eine Temperaturdifferenz von: 13,2K (±0,2K) / 13,3K [±0,5K] (intern) bzw. 42,4K (±13,2K) / 45,3K [±10, 0K] (extern) bei VT400 °C. Bei der VT 500 °C lag die Diskrepanz bei 14,6K (±0,2K) / 14,6K [±0,5K] (intern) und 29,9K (±13,2K) / 30,0 [±10,0K] (extern). Die Unterschiede zwischen TE-Positionen und den Messzeitpunkten bei beiden VT waren höchst signifikant (P<.001).

Diskussion:

Der anfängliche Temperaturunterschied in der Trocknungsphase des ofeninternen TE zur geforderten VT von 13,8 °C bzw. 13,2 °C (VT400 °C) und 14,8 °C bzw. 14,6 °C (VT500 °C) persistiert über den Sinterzyklus. In Abhängigkeit des Abstands und Position der Thermolemente zur Wärmequelle existieren zu Beginn der Vortrocknungsphase massive Temperaturunterschiede bis zu 218 °C ± 20,6 °C, die zum Schluss der Sinterkammer bis auf ca. 42 °C ± 13,2 °C verbleiben, im nachfolgenden Sinterzyklus durch den Temperaturanstieg kompensiert werden. Bezüglich der Position der Thermolemente und des Messzeitpunktes ist die reproduzierbare, suffiziente Entbinderung des keramischen Grünlings fraglich und stellt ein Problem für die Verfahrenssicherheit des keramischen Sinterprozess es dar.

Poster 05

P 05

Einfluss verschiedener Reinigungsmethoden auf den Klebeverbund zu drei Restaurationsmaterialien nach Speichelkontamination

Dr. Christine Yazigi, Dr. Mohamed Sad Chaar,
Prof. Dr. Matthias Kern

Christian Albrechts Universität, Deutschland;
cyazigi@proth.uni-kiel.de

Ziel der Studie:

Evaluation der Wirksamkeit unterschiedlicher Reinigungsmethoden auf den Klebeverbund zu verschiedenen Restaurationsmaterialien nach Kontamination mit Speichel.

Materialien und Methode:

Einhundertzweiundneunzig scheibenförmige Proben wurden aus drei Materialien hergestellt, Katana Avencia (Gr. AV), Katana Zirconia (Gr. ZR) und e.max CAD (Gr. LI), und in drei Gruppen aufgeteilt (n = 64). Die Klebeflächen aller Proben wurden poliert, mit Wasserdampf gereinigt. Die Proben jeder Gruppe wurden je nach Kontamination und Reinigungsmethode in vier Untergruppen unterteilt (n = 16). Die erste Untergruppe diente als Referenz (R), in der keine Kontamination vorgenommen wurde, die drei anderen Untergruppen wurden mit Speichel kontaminiert und anschließend entweder ohne spezielle Reinigung verklebt (O), mit Katana Cleaner gereinigt (K) oder mit Ivoclean gereinigt (I). Nach entsprechender Konditionierung wurden mit dualhärtendem Komposit (Clearfil DC Core Plus) gefüllte Plexiglastuben mit Panavia V5 senkrecht auf den Proben adhäsiv befestigt. Die Hälfte der Proben jeder Untergruppe wurde drei Tage im Wasserbad (37 °C) gelagert, während die andere Hälfte während 150 tägiger Lagerung im Wasserbad bei 37 °C zusätzlich 37.500 Thermozyklen (5 °C – 55 °C) durchlief. Alle Proben wurden in einer Universalprüfmaschine einem Haftzugtest unterzogen. Zur Ermittlung der statistischen Signifikanz wurde eine einfaktorielles ANOVA gefolgt von einem Games-Howell-Test durchgeführt.

Ergebnisse:

Alle Proben überstanden die Lagerung und die thermische Belastung mit Ausnahme von Gr. ZR-0, wo sich alle Proben während der thermischen Belastung lösten. Die Mittelwerte der Haftzugfestigkeit lag im Bereich von $18,3 \pm 5,3$ MPa (ZR-0) bis $34,0 \pm 5,4$ MPa (LI-K) nach 3 Tagen und von $6,7 \pm 5,5$ MPa (AV-0) bis $26,9 \pm 5,4$ MPa (LI-R) nach 150 Tagen. Schlussfolgerungen: Kontaminierte Gruppen, die nicht gereinigt wurden, wiesen signifikant niedrigere Klebeverbundwerte auf. Die künstliche Alterung beeinflusste den Klebeverbund aller Gruppen negativ. Nach 150 Tagen unterschied sich der Klebeverbund zu den unterschiedlichen Restaurationsmaterialien bei identischer Vorbehandlung nicht statistisch signifikant, außer bei Gr. ZR-0, wo der Klebeverbund komplett versagt hatte.

Danksagung:

Die Autoren bedanken sich bei den Firmen Kuraray und Ivoclar Vivadent ihre Materialspenden.

Poster 06

P 06

Numerische Untersuchungen von Bruchverhalten implantatgetragener Stege mit Extensionen aus verschiedenen Legierungen

PD Dr. Dr. Istabrak Dörsam, Dr. Jennifer Mochalski, Dr. Christian Fröhls, Dr. Ludger Keilig, Prof. Dr. Christoph Bourauel, Prof. Dr. Helmut Stark

Universität Bonn, Deutschland;
istabrak.doersam@uni-bonn.de

Ziel der Studie:

Implantatgetragene Stege aus Titan oder CoCr-Legierungen werden bereits seit Jahren in der Dentaltechnik eingesetzt. Polyetherketoneketone (PEKK) gibt es im Vergleich dazu noch nicht sehr lange in diesem Bereich und wird auch noch nicht zur Anfertigung von Stegen verwendet. In dieser Studie wurden diese drei Materialien (Titan, Cobalt-Chrom und PEKK) miteinander verglichen. Ziel war es, herauszufinden, wie sich die statische Belastung auf die Extensionen der Stege auswirkt und welchen Einfluss sie dabei auf die Implantate hat. Darüber hinaus sollte das Bruchverhalten der Werkstoffe im Vergleich zueinander dargestellt werden.

Material und Methode:

Anhand einer Finite-Element-Studie wurde an sechs Modellen das Bruchverhalten implantatgetragener Titan-, CoCr- und PEKK-Stege simuliert. Diese wurden auf je vier Abutments in Regio 36, 33, 43, 46 fixiert. Es wurden Implantate mit einer Länge von 13 mm und einem Durchmesser von 4,2 mm verwendet. Drei Modelle bestanden aus einer Basis und dem jeweiligen Steg. Die statische Belastung erfolgte an der Stegextension Regio 47 mittels eines Stempels. Dabei wurden die zuvor ermittelten Bruchlasten der verschiedenen Materialien nachempfunden (Titan 1750 N, CoCr 780 N, PEKK 310 N) und dienten als Referenzwerte. Die anderen drei Modelle stellten eine klinische Situation in einem Unterkiefer dar. Die Suprakonstruktion wurde über drei Matrizen, entsprechend einer Dolder-Steg-Konstruktion, mit dem Steg verbunden. Hier erfolgten verschiedene Belastungssimulationen, zum einen bezüglich wechselnder Matrizen-Materialien, zum anderen bezüglich der Belastungspunkte am Steg.

Ergebnisse:

Anhand der experimentell ermittelten Bruchlasten der Materialien zeigten sich unterschiedliche Spannungen an der Distalextension des Steges. Für Titan waren es 2,600 MPa, für CoCr 1,000 MPa und für PEKK 270 MPa. Bei den klinisch basierten Modellen war die Spannung im Steg bei Titan und CoCr höher als im Vergleich zu PEKK. Unter bilateral axialer Belastung in der ersten Molaren-Region betrug die Spannung 460 MPa, 450 MPa und 78 für Titan, CoCr und PEKK. Schlussfolgerung Der PEKK-Steg zeigte in den numerischen Simulationen weniger Spannungen als der Titan- und CoCr-Steg. Jedoch zeigten die Simulationen mit dem PEKK-Steg größere Spannungen in den Implantaten, im Knochen und größere Auslenkungen der Deckprothese unter Belastung. Dennoch stellt PEKK eine gute Alternative für Patienten mit Metallallergie dar.

Poster 07

P 07

Dynamische Dichtigkeitsprüfungen an konischen Implantat/Abutment-Verbindungen

Prof. Dr. Christoph Bourauel¹, Timea Mezey¹, Prof. Dr. Helmut Stark², Dr. Ludger Keilig^{1,2}

¹Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland; ²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland; bourauel@uni-bonn.de

Enossale Implantate bestehen aus einem Implantatkörper, einem Aufbau und der Halteschraube. Für den Erfolg eines Implantats ist auch die Dichtigkeit der Implantat-Aufbau-Verbindung wichtig. Im Falle einer Undichtigkeit besteht die Gefahr, dass Mikroorganismen eindringen und das Implantat sowie das Implantatbett kontaminieren (1), was zu Periimplantitis mit Knochen- und Weichgewebsverlusten führen kann. Ziel dieser Untersuchung war, die Dichtigkeit unter mechanischer Dauerbelastung der Implantat-Abutment-Schnittstelle von Konusverbindungen zu vergleichen. Dabei sollte ein Implantatsystem in den Vergleich einbezogen werden, das sowohl eine Konus-, als auch eine Plattformverbindung erlaubt. Untersuchte konische Systeme: Camlog Conelog Progressive-line Implant mit Conelog® Titanium base und Dentsply Sirona Astra Tech OsseoSpeed mit TiBase; sowie Dentaurum tioLogic® TWINFIT, mit Konus- oder Plattformverbindung (Titanium base M, platform und conical). Es wurden jeweils 3 Proben in Anlehnung an ISO 14801:2016.1 in einer Dyna-Mess TP 5kN mechanisch dauerbelastet. Für die Dichtigkeitsprüfung wurde eine spezielle Apparatur entwickelt. Eine Mikropumpe wurde über einen Silikonschlauch mit einer Injektionsnadel verbunden, die in das apikale Ende der Implantate eingeführt wurde.

Nach Einbetten des Implantats in Kunststoff wurde eine Schwelllastprüfung im Wasserbad über 100.000 Zyklen bei maximal 100 N mit 2 Hz durchgeführt. Die Pumpe wurde dann mit einem Druck von 500 mBar eingeschaltet und es folgte eine Dichtigkeitsprüfung über 1.000 Zyklen. Falls kein gefärbtes Wasser aus der Implantat-Abutment-Schnittstelle austrat, wurde die Pumpe abgeschaltet, die Kraft um 50 N erhöht und es folgten weitere 100.000 Zyklen mit nachfolgender Dichtigkeitsprüfung. Dies wurde so lange wiederholt, bis entweder ein Versagen durch Bruch oder eine Leckage auftraten. Die Versagensmechanismen der untersuchten Systeme waren Implantatbruch bzw. Verformung oder Bruch des Abutments und Leckagen am Interface. Alle untersuchten Systeme erreichten ein mittleres dyn. Belastungsniveau von größer 300 N. Die konischen Systeme zeigten Versagen durch Bruch des Implantats oder Abutments bei einer mittleren Last von 330 N (Astra) bzw. 630 N (Conelog) und ein Versagen durch Bruch oder Deformation des Abutments bei einer mittleren Last von 580 N (TWINFIT). Bei der TWINFIT-Plattformverbindung als Referenzsystem zeigte sich im Mittel bei 320 N eine Leckage ohne Bruchereignis. 1 Zipprich et al. Int J Oral Maxillofac Implants. 2016; 31: 37-44

Poster 08

P 08

Biologische und mechanische Eigenschaften eines experimentellen Dentalalginats nach Modifizierung zur Selbstdesinfektion

Dr. Lamia Singer¹, Christiane Szekat², Prof. Dr. Gabriele Bierbaum², Prof. Dr. Christoph Bouraue¹

¹Oral Technology, University Hospital Bonn, Germany.;

²Institute of Medical Microbiology, Immunology and Parasitology, University Hospital Bonn, Germany;
lamia.singer@uni-bonn.de

Die Desinfektion von Alginat-Abformmaterialien ist ein obligatorischer Schritt, um Kreuzinfektionen bei Zahnärzten, Patienten und den Labortechnikern zu vermeiden. Es wurde jedoch festgestellt, dass eine Desinfektion nach dem Aushärten die Eigenschaften des Alginats beeinträchtigen kann. Ziel dieser Studie war es daher, natürliche und chemische antimikrobielle Substanzen in Dentalalginat zur Selbstdesinfektion vor und nach der Aushärtung einzubringen. In dieser Studie wurden herkömmliche schnellhärtende Dentalalginatabdrücke, kolloidale Silberlösung (500 ppm) und kolloidales Kupfer (50 ppm) verwendet. Weiterhin wurde ein wässriger Boswellia sacra-Pflanzenextrakt mit einem Soxhlet-Extraktor hergestellt und für die Alginatmodifikation verwendet. Die antimikrobielle Aktivität wurde gegen Candida albicans, Streptococcus mutans und Micrococcus luteus, Escherichia Coli und Staphylococcus Aureus unter-

sucht. Die Maßgenauigkeit wurde anhand von Alginatabdrücken von einer Metallform nach ISO 1563 bewertet, die anschließend mit Gips ausgegossen wurde. Der Mittelwert der Messungen zwischen festen Punkten auf den Abdrücken wurde berechnet. Das elastische Rückstellvermögen von Alginat wurde gemäß ISO 1563 anhand von kreisförmigen Probekörpern bewertet. Die Reißfestigkeit wurde mit einer Werkstoff-Prüfmaschine (Zwick ZmartPro) bei einer Traversengeschwindigkeit von 500 mm/min bis zum Versagen ermittelt. Die mit Boswellia sacra und Nano-Ionen modifizierten Gruppen wiesen signifikant höhere Hemmzonen gegen S. aureus, S. mutans und C. albicans auf, als die Kontrollgruppe. Die Gruppe mit den Nano-Metallionen (Ag+Cu) zeigte eine höhere antimikrobielle Aktivität gegen M. luteus im Vergleich zu den anderen getesteten Gruppen. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gegen E. coli. Die einseitige Varianzanalyse (ANOVA) ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied bei den Mittelwerten der Maßhaltigkeit (%) und der Reißfestigkeit zwischen allen getesteten Gruppen. Alle getesteten Gruppen zeigten eine elastische Erholung von mehr als 95 %. Nanometallionen und Boswellia sacra-Extrakt verstärkten die antimikrobielle Aktivität von Alginat, ohne dessen physikalische Eigenschaften zu beeinträchtigen. Die Mischung von Alginat mit Pflanzenextrakten und Nano-Metallionen könnte ein vielversprechendes Potenzial für die Herstellung eines selbstdesinfizierenden Alginat-Abdruckmaterials ohne Beeinträchtigung der klinischen Leistung darstellen.

Poster 09

P 09

Bruchfestigkeit neuartiger monolithischer CAD/CAM-Keramikmaterialien nach thermomechanischer Alterung

Ahmed Fouda^{1,2}, Prof. Dr. Osama Atta², Prof. Dr. Mutlu Özcan³, Prof. Dr. Bogna Stawarczyk⁴, Prof. Dr. Christoph Bourauel¹

¹Oral Technology, University Hospital Bonn, Germany; ²Department of Fixed Prosthodontics, Suez Canal University, Egypt; ³Clinic for Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Materials Science, University of Zurich, Zurich, Switzerland; ⁴Department of Prosthetic Dentistry, University Hospital, LMU Munich, Munich, Germany; ah.foudaa@gmail.com

Der Einsatz monolithischer Vollkeramikronen hat in den letzten Jahren gegenüber Verblendversorgungen beständig zugenommen [1,2]. Idealerweise sollte monolithisches Keramikmaterial eine hervorragende ästhetische Qualität und ausreichende Festigkeit aufweisen, um den Kaubelastungen standzuhalten. Glaskeramik bietet eine hervorragende Ästhetik, ist jedoch weniger bruchfest als polykristalline Keramiken, wie Zirkonoxid. Aufgrund der höheren Opazität von Zirkonoxid im Vergleich zu Glaskeramiken wurden neue Generationen von Zirkonoxid mit verbesserter Transluzenz eingeführt. Allerdings war die Verbesserung der optischen Eigenschaften mit einer Verringerung der Festigkeit verknüpft [3]. Ziel dieser Studie war, die Bruchfestigkeit nach Alterung verschiedener monolithischer CAD/CAM-Keramiken zu bewerten. Aus fünf Keramikblöcken wurden insgesamt 100 Kronen gleichmäßiger Dicke gefräst: teilweise kristallines (PLD) und experimentell vollständig kristallines (FLD) Lithiumdisilikat, Lithiummetasilikat (LMS), 4Y-TZP (SMZ) und 5Y-TZP (UMZ) monolithisches Zirkonoxid. PLD-Kronen wurden glasiert, LMS-Kronen gebrannt und FLD-Kronen poliert. SMZ und UMZ-Kronen wurden gesintert und poliert. Die Kronen wurden adhäsiv auf Epoxidstümpfen zementiert. Die Hälfte der Kronen (n=10) wurde 1,2 Millionen Lastwechseln mit Temperaturwechseln unterzogen. Sowohl gealterte als auch nicht gealterte Proben wurden in einer Werkstoffprüfmaschine (Zwick ZmartPro) bis zum Bruch belastet und die Bruchlast aufgezeichnet. An 2 Proben aus jeder Gruppe wurde eine Röntgenbeugung durchgeführt. Die thermomechanische Alterung hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Bruchfestigkeit der Keramiken (P=0,58). Allerdings hatte der Materialtyp einen signifikanten Einfluss auf die Festigkeit der getesteten Kronen (P<0,001), die die geringste Bruchlast aufwiesen (1176±323N bzw. 1237±263N). PLD zeigte mittlere Bruchlastwerte (1794±288N). Silikatkeramik zeigte nach der Alterung geringere mittlere Bruchlastwerte, während die Zirkonoxid-Gruppen bei etwas höherer Kraft brachen. Die Unterschiede zwischen den mittleren Bruch-

lastwerten von gealterten und nicht gealterten Kronen waren für alle Gruppen nicht signifikant. Alle getesteten Keramikmaterialien zeigten eine ausreichende Festigkeit, um Kaubelastungen standzuhalten. Transluzentes Zirkonoxid zeigte im Vergleich zu Silikatkeramiken eine höhere Bruchfestigkeit.

[1] Rauch et al. Clin Oral Invest. 2021;25:283-93

[2] Makhija et al. J Dent. 2016;55:40-7

[3] Zhang et al. Dent Mater. 2016;32:e327-e37

Poster 10

P 10

Dauerlastfestigkeit einer Zirkondioxid-angereicherten Lithiumdisilikatkeramik

Dr. Ludger Keilig¹, Sophie Thome¹, Prof. Dr. Helmut Stark², Prof. Dr. Christoph Bourauel¹

¹Oralmedizinische Technologie, Universitätsklinik Bonn, Deutschland; ²Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Präpädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universitätsklinik Bonn, Deutschland; ludger.keilig@uni-bonn.de

Die Nachfrage nach ästhetischem Zahnersatz für vollkeramische Versorgungen steigt seit Jahren stetig. Bei einer intraoralen Verweildauer von mehreren Jahren stellt sich nach wie vor die Frage nach der mechanischen Belastbarkeit. Eine Verbesserung scheint dies bezüglich einer Zirkonoxidanreicherung in einer Lithiumdisilikatkeramik zu sein. Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Einflusses einer Zirkonoxidanreicherung bei einer Lithiumdisilikatkeramik auf die Dauerlastfestigkeit am Beispiel von Molarenkronen. Molarenkronen wurden mittels CAD/CAM-Technik aus zwei verschiedenen Keramiken gefertigt: IPS e.max[®] CAD (Ivoclar Vivadent, Lithiumdisilikat) und CEREC TesseraTM (Dentsply Sirona, Lithiumdisilikat mit Zirkonoxid angereichert). Die Kronen wurden auf drei Stumpfmaterialien (humane Molaren, PMMA- und CoCr-Stümpfe) getestet, um den Mangel an geeigneten humanen Zähne für solche Untersuchungen zu umgehen, bzw. den Einfluss alternativer Stumpfmaterialien zu untersuchen [1]. Zur Dauerbelastung von Kronen existiert keine standardisierte Prüfvorschrift. Daher wurden die Untersuchungen angelehnt an die DIN EN ISO 14801. Je drei Proben jeder Keramik/Stumpf-Kombination wurden in einer Materialprüfmaschine statisch bis zum Bruch belastet. Danach erfolgte die Dauerbelastung auf verschiedenen Kraftstufen mit insgesamt 15 Proben je Kombination bei folgenden Randbedingungen: (a) Startwert von 80% der statischen Bruchlast, danach stufenweise Reduktion, (b) mindestens zwei Proben pro Kraftstufe, (c) Riss oder Bruch der Keramikkrone bedeutet Versagen der Probe, (d) Erreichen von 2.000.000 Lastzyklen bedeutet erfolgreicher Abschluss der Probe.

Drei erfolgreiche Proben bei gleichzeitig keinem Versagen auf einer Kraftstufe zeigen das Erreichen der Dauerlastfestigkeit an. Alle Dauerlastversuche wurden in einem Wasserbad (36°) bei 2 Hz durchgeführt. Die ermittelten Werte für die statische Bruchlast schwankten stark (e.max/CoCr: 3000 N, Tessera/CoCr: 2480 N, e.max/PMMA: 950 N, Tessera/PMMA: 620 N, e.max/Zahn: 1450 N, Tessera/Zahn: 780 N). Die ermittelte Dauerlastfestigkeit auf CoCr-Stümpfen lag bei 600 N (e.Max) und 500 N (Tessera), auf humanen Molaren bei 300 N (e.Max) und 240 N (Tessera). Bei den PMMA-Stümpfen versagten die Proben auf allen Kraftstufen. Die ermittelte Dauerfestigkeit lag bei e.Max etwas höher als bei Tessera. Die ZrO-Anreicherung führte hier nicht zu einer erhöhten Dauerlastfestigkeit.

[1] Katzenbach et al. Clin Oral Investig. 2021 25:4895-4905

Poster 11

P 11

Reinigungsmethoden von Lithiumdisilikatkeramik nach dem Flusssäure-Ätzvorgang

Viktoria Brandl, Dr. Sebastian Wille, Prof. Dr. Matthias Kern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland; vbrandl@proth.uni-kiel.de

Ziel:

Den Einfluss verschiedener Reinigungen von Lithiumdisilikatkeramik nach der Flusssäure-Ätzung auf den Klebeverbund und die Randdichtigkeit der adhäsiven Verklebung zu untersuchen.

Methode:

96 Lithiumdisilikatscheiben (IPS e.max Press) wurden in 6 Gruppen (n=16) bezüglich der Reinigung nach dem Ätzvorgang mit 5%iger Flusssäure für 20s aufgeteilt: 15s Wasserspray (AW), 60s Wasserspray (AW60), Ultraschallbad 2min mit destilliertem Wasser (UW), Ultraschallbad 2min mit Isopropanol 99% (UA), Reinigung mit Phosphorsäure 37% 2min und Ultraschallbad 2min mit destilliertem Wasser (P+UW), mechanisches Abbürsten für 20s (M). Anschließend an die Reinigung wurden die Scheiben mit einem Silan (Hoffmann's Silan) und einem adhäsiven Befestigungsmaterial (Variolink Esthetik) mit Komposit (Clearfil Core) befüllten Plexiglastuben in einer speziellen Klebevorrichtung verklebt. Die Hälfte der Proben von jeder Gruppe (n=8) wurde 3 Tage im Wasserbad bei 37°C und die andere Hälfte 150 Tage im Wasserbad mit 37.500 Thermozyklen (5°-55°C) gelagert. Danach wurden die Proben in eine 0,5%ige Fuchsin-Lösung getaucht. Mit einem Abzugstest wurden die Proben in einer Prüfmaschine (Zwick Z010) auf die Haftzugfestigkeit geprüft. Eine Randspaltbildung wurde anhand

der Fuchsin-Eindringtiefe und der Bruchmodus (kohäsiv/adhäsiv) auf den Scheiben lichtmikroskopisch untersucht. Die Abzugsdaten wurden mittels Two-way ANOVA und dem Post-hoc Tukey-Test statistisch ausgewertet.

Ergebnisse:

Nach 3 Tagen lag der Mittelwert für die Haftzugfestigkeit zwischen 40,6 MPa P+UW und 49,7 MPa AW60 und nach 150 Tagen zwischen 33,9 MPa UA und 42,6 MPa M. Das Thermocycling zeigte eine statistisch signifikante Abnahme des Klebeverbunds bei allen Gruppen verglichen mit der 3 Tagesserie. Bezüglich der Reinigungsmethode gab es keine signifikanten Unterschiede, außer zwischen AW60 und P+UW. Die mikroskopische Untersuchung der Randdichtigkeit zeigte kein Eindringen von Farbstoff in die Klebefuge. Nach 3 Tagen lag bei Gruppe M der Bruchmodus über 20% adhäsiv, alle anderen Gruppen unter 5%. Nach 150 Tagen lag der adhäsive Anteil am Bruchmodus bei M und P+UW bei über 50%, bei den anderen Gruppen unter 30%. Schlussfolgerung: Der Klebeverbund aller Gruppen wies auch nach Langzeitalterung eine Verbundfestigkeit von über 30 MPa auf, welches der Haftzugfestigkeit zum Zahnschmelz entspricht. Daher erscheint eine Reinigung nach dem Ätzvorgang mit Flusssäure mittels Wasserspray 15s für einen langlebigen adhäsiven Klebeverbund als ausreichend.

Poster 12

P 12

Vergleichende Materialuntersuchung von gedrucktem und konventionell hergestelltem Prothesenmaterial Polyamid-12

Dr. Heike Meißner¹, Dr. Katarzyna Kresse-Walczak¹, Prof. Dr. Klaus Böning¹, Marie Vacquier²

¹TU Dresden Medizinische Fakultät, Deutschland;

²Zahnarztpraxis Dresden, Deutschland;

heike.meissner@uniklinikum-dresden.de

3D-gedruckte Valplast®-Teilprothesen aus Polyamid-12 werden vorwiegend als Interimsprothese eingesetzt. Um zu untersuchen, ob dieses Material Potenzial für dauerhafte prothetische Versorgungen besitzt, wurden relevante Werkstoffparameter an normierten Proben konventioneller und 3D-gedruckter Fertigung nach Einsatz verschiedener Alterungsverfahren ermittelt. Material und Methode: Jeweils 58 Polyamid-12 Prüfkörper wurden aus thermoplastisch-injiziertem Valplast® von der Fa. Johannes Weithas GmbH & Co. KG Lütjenburg, D bzw. aus Valplast®-3D mit dem FFF-Verfahren im 3D-Drucker r.Pod von Arfona NY City, US A, hergestellt. Nach 35-tägiger Lagerung in aqua dest bei 7±1°C (Wassersättigung), wurden die Proben entsprechend der zu ermittelnden Parameter drei Versuchsgruppen zugeordnet. Die konventionell hergestellten Prüfkörper dienten als Kontrollgruppe. VG 1: E-Modulbestimmung nach Thermocycling in Speichellösung (5/55°C, 1000/3000/7000 Zyklen) bzw. mechanischer Wechselbelastung in Speichellösung T=37°C (1Hz, 2mm Auslenkung, 1000/3000/9000 Zyklen). VG 2: Oberflächenrauheitsmessung nach Lagerung in Kaffee/Rotwein/Speichellösung, T=37°C nach 1, 12, 36 Tagen. VG 3: Ermittlung der Farbbeständigkeit nach Lagerung in Kaffee/Rotwein/Speichellösung T=37°C nach 1, 12, 36 Tagen. Die Werkstoffparameter wurden im Ausgangszustand und nach Alterung bestimmt. Bei VG 2 und 3 wurden die im Speichel gelagerten Prüfkörper nach maximaler Auslagerungsdauer zusätzlich 5000 Zyklen Thermocycling unterzogen. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software IBM SPSS Statistics 24. Ergebnisse: Der E-Modul war bei 3D-gedrucktem Polyamid-12 deutlich höher als bei konventionellem. Steigende Zyklenzahl bewirkt bei thermischer und mechanischer Alterung eine Verringerung des E-Moduls. Thermische Alterung hatte größeren Einfluss als mechanische Alterung. Während 3D-gedrucktes Polyamid-12 etwas beständiger gegenüber mechanischer Alterung ist, hält konventionelles Polyamid-12 thermischer Alterung tendenziell besser stand. Die Oberflächenrauheit war bei 3D-gedrucktem Polyamid-12 signifikant höher als bei konventionell gefertigtem. Die Prüfkörper beider Fertigungsverfahren zeigen ähnliche Verfärbungstendenzen. Die Materialproben wiesen eine helle rot-blaue Farbverschiebung auf. Die stärksten Verfärbungen entstanden nach Lagerung in

Rotwein und Kaffee. Die Farbveränderung lag deutlich über der Schwelle der Farbwahrnehmung. Speichellagerung und Thermocycling induzierten keine sichtbare Farbänderung.

Poster 13

P 13

Grenzen der Konservierenden Zahnheilkunde-Prothetische Rehabilitation bei massiven Zahnhartsubstanzverlusten

Marie-Elise Jennes, Prof. Dr. Jeremias Hey, Stephanie Mettmann, Robert Nacic, Prof. Dr. Florian Beuer

Charité, Deutschland; marie-elise.jennes@charite.de

Einleitung:

Die Rehabilitation von Patienten mit starken Zahnhartsubstanzverlusten und abgesunkener Vertikaldimension stellt eine Herausforderung im Praxisalltag dar. Insbesondere die Austestung der neuen Kieferrelation in der provisorischen Phase sowie die Überführung der Bisshöhe in die definitive Versorgung ist maßgeblich für eine erfolgreiche Rehabilitation und ermöglicht eine Adaptation des stomatognathen Systems an die wiederhergestellte Vertikaldimension.

Behandlungsablauf:

Ein 56-jähriger Patient wurde mit einem insuffizient versorgten Lückengebiss an die Zahnklinik der Charité überwiesen. Über Jahre insuffizient versorgte kariöse Läsionen in Kombination mit Bruxismus führten zu einem starken Verlust der vertikalen Dimension. Da eine prothetische Rehabilitation nur in Kombination mit einer Anhebung der Vertikaldimension möglich war, wurde die prospektive Erhöhung zunächst über Kieferrelationschablonen bestimmt, in Zentrik verschlüsselt und über ein digitales Wax-Up geplant, welches intraoral in Form einer Mock-Ups überprüft wurde. Aufgrund der Zahnhartsubstanzverluste mussten die Zähne nur noch leicht präpariert werden. Die Abformung erfolgte digital mit dem TRIOS 3. Zur Austestung der angestrebten Vertikaldimension erhielt der Patient Langzeitprovisorien sowie eine Interims-Prothese über einen Zeitraum von 4 Monaten. Zeitgleich fand eine digitale Implantatplanung in Regio 13 und 37 im Sinne eines prothetisch orientierten Backward Plannings statt. Die Implantation erfolgte statisch navigiert. Nach Abschluss der provisorischen Phase stellte die Überführung der neu eingestellten Bisshöhe in die definitiven Restaurationen einen zentralen Behandlungspunkt dar. Hierfür wurde unter Belassen der Seitenzahn-Provisorien ein Frontzahn-Jig angefertigt. Nach Entfernung der Provisorien wurde die Vertikale in zentrischer Okklusion über den Jig fixiert, wodurch der Biss in der zuvor definierten Höhe digital verschlüsselt werden konnte.

Um die registrierte Position zu reevaluieren, wurde in der folgenden Sitzung ein Rückbissregistrator eingesetzt und auf mögliche Abweichungen von der Zentrik überprüft. Für die Herstellung der definitiven Restaurationen wurde das Design der Langzeitprovisorien übernommen.

Schlussfolgerung:

Dieser Fall verdeutlicht die Grenzbereiche der konservierenden Zahnheilkunde und zeigt die Notwendigkeit vollumfassender prothetischer Rehabilitationen nach einem massiven Zahnhartsubstanzverlust und einem daraus resultierenden Verlust der Vertikaldimension.

Poster 14

P 14

Tooth wear in shortened dental arches: a cross sectional study.

Dr. Elzbieta Pacek, Prof. Dr. Michael Walter

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Deutschland; elzbieta.pacek@uniklinikum-dresden.de

Objectives:

The aim of this study was to compare incisal and occlusal tooth wear in the shortened dental arches (SDA) study group and a complete dental arches (CDA) control group. Material and Methods: In a cross-sectional clinical study, 41 individuals with SDA formed the study group and 41 individuals with CD A formed the control group. Ethical approval was authorized by the responsible ethics board. Informed consent was obtained. The C DA control group was matched for age and gender. The occlusal tooth wear was estimated using the tooth wear index (TWES). For statistical purposes, index grades were segregated into two categories: 0 as no to moderate wear and 1 as severe to extreme wear. An individual occlusal tooth wear rate (OTWR) was implemented. Data were analyzed descriptively. Differences between the groups were tested for significance using the Mann-Whitney-U-Test. The level of significance was set to $P=0.05$. Results: In 46% of studied population, the tooth wear was of mixed etiology (chemical and mechanical). In 44% was pure mechanical and in only 7% of chemical origin. The difference in mean lengths of anterior maxillary teeth varied in a range from 0.09 mm to 1.12 mm between SDA and CDA. The differences in length of mandibular anterior teeth were less pronounced and ranged between 0.03 mm and 0.55 mm. Median OTWR in SDA and CDA was 0.00. In both groups, more than the half of participants had no to moderate signs of tooth wear. No statistically significant difference in OTWR could be found between SDA and CDA group ($P=0.813$).

Conclusion:

The findings of this study suggest that the SDA concept is not associated with pathological incisal or occlusal tooth wear. Clinical relevance: The study delivers further evidence regarding the SDA concept as a viable option in the management of posterior tooth loss.

Poster 15

P 15

Bedingt eine Bisshebung zwingend eine Neuversorgung? – Wiederherstellung der vertikalen Relation mit bestehenden Restaurationen

Ece Nurdan Atay, Prof. Dr. Jeremias Hey MME M. Sc., Prof. Dr. Florian Beuer MME

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; ece.atay@charite.de

Einleitung:

Die Behandlung von Patienten mit fortgeschrittenen Zahnhartsubstanzverlusten stellt eine besondere Herausforderung dar. Das reversible Austesten der neuen Kieferrelation und deren Überführung auf die definitive Versorgung ist für den langfristigen Erfolg der Rehabilitation maßgeblich.

Behandlungsablauf:

Ein 65-jähriger Patient wurde mit einem insuffizient versorgten Lückengebiss an die Zahnklinik der Charité überwiesen. Fehlende Stützzonen in Kombination mit Bruxismus führten zu einem reduzierten Kauvermögen und zum Verlust der vertikalen Dimension. Der Oberkiefer war mit einer ca. 30 Jahre alten Teleskopprothese aus einer Edelmetalllegierung mit erneuerungsbedürftigen Kunststoffanteilen versorgt. Im Unterkiefer bestanden Kauflächen von 35 - 42. Unter Berücksichtigung der seitens des Patienten definierten Kostenrahmens wurden zwei Therapieoptionen diskutiert:

1. Anfertigung neuer Teleskopprothesen in beiden Kiefern mit einem Implantat i 43 zur strategischen Pfeilervermehrung und Überführung in eine Steffelklasse F;
2. Aufarbeitung der bestehenden Prothese und Implantation i43 und i45 zur Brückenverankerung. Letztere Option wurde durchgeführt. Zur Rejustierung der Kauebene wurde ein Wax-Up erstellt und mittels Mock-Up intraoral anprobiert. Es erfolgte eine minimalinvasive Präparation und Versorgung der Oberkiefer Frontzähne mit Metallkeramikronen, die Teleskopprothese wurde definitiv umgearbeitet. Nach Optimierung der Oberkiefersituation erfolgte die Anhebung der Vertikaldimension um 2 mm durch eine Drahtklammer-Kunststoffprothese im Unterkiefer.

Die bestehende Restzahnung wurde mit 3D-gedruckten Aufbissen aus einem Hybridmaterial aufgebaut. Anschließend erfolgte die prothetisch orientierte Planung der Implantatpositionen i43 und i45. Die Insertion erfolgte statisch navigiert. Die Überführung der neuen Kieferrelation in die festsitzende provisorische Phase stellt einen zentralen Punkt dar. Die vertikale Relation war durch die Aufbisse fixiert und durch eine verschraubte langzeitprovisorische Brücke aus PMMA stabilisiert.

Schlussfolgerung:

Dieser Fall verdeutlicht, dass die prothetische Rehabilitation nach Verlust der vertikalen Relation präzise Planung und Zeit beansprucht. Weiterhin wird aber gezeigt, dass eine prothetische Rehabilitation nicht immer mit einer kompletten Neuversorgung einhergehen muss, somit unnötige Kosten und invasives Vorgehen vermieden werden können.

Poster 16

P 16

Prothetische Rehabilitation bei Verlust der vertikalen Dimension – eine finanzielle Frage?

Louisa Mewes¹, Nils Wojak², Prof. Dr. Jeremias Hey¹, Prof. Dr. Florian Beuer¹

¹Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre der Charité, Universitätsklinikum Berlin, Berlin, Deutschland; ²Laboratorium Berlin Dental, Berlin, Deutschland; louisa.mewes@charite.de

Einleitung:

Bei ausgeprägten Zahnhartsubstanzverlusten ist eine vertikale Neueinstellung indiziert. Die Austestung der neuen Bisslage stellt ein häufigen Konflikt zwischen den finanziellen Möglichkeiten des Patienten und einer adäquaten zahnärztlichen Versorgung dar. In diesem Fallbericht wird eine Rehabilitation bei Härtefallberechtigung eines abradierten, konservierend und prothetisch insuffizient versorgten Restgebisses dargestellt.

Behandlungsablauf:

Ein 72-jähriger Patient stellte sich mit Wunsch nach prothetischer Versorgung in der Zahnklinik der Charité vor. Starker Bruxismus führte zu einem Verlust der vertikalen Dimension und Beschwerden des stomatognathen Systems. Eine Anhebung der Vertikaldimension war für die prothetische Rehabilitation nötig. Durch eine Modellanalyse (Ideal Shimbashi-dimension) wurde die prospektive vertikale Höhe ermittelt und klinisch über ein Zentrikregistrat gesperrt und verschlüsselt. Über ein Wax- und Mock-Up konnte die geplante Bisshebung hinsichtlich Funktion und Ästhetik überprüft und nach Abschluss der konservierenden Vorbehandlung zur 3-monatigen Austestung mittels

direkten Kompositaufbauten intraoral übertragen werden. Nach Reevaluation der Vorbehandlung stellte die Überführung der ausgetesteten Bisshöhe einen zentralen Behandlungspunkt dar. Hierfür wurde vor der Pfeilerpräparation ein Frontzahn-Jig angefertigt. Die Präparation erfolgte stütz-zonenweise und die Bissregistrierung mittels Frontzahn-Jig konnte schrittweise in zentrischer Okklusion verschlüsselt werden. Die digitale Abformung und Überführung der Bissregistrierung erfolgte mit dem TRIOS 3. Die STL-Datensätze der Abformung und digitalisierten Wax-Ups wurden zur Gestaltung der definitiven Versorgung übereinandergelagert. Als Registratrückkontrolle dienten Polyurethankronen, mit denen neben funktionellen Aspekten auch ästhetische Gesichtspunkte überprüft werden konnten. Im Oberkiefer erfolgte nach Fertigung der Kronen eine Fixationsabformung und Gerüsterstellung für herausnehmbaren Zahnersatz. Aufgrund des Bruxismus und finanziellen Möglichkeiten wurden aus NEM-Rohlingen gefräste vestibulär verblendete Kronen verwendet.

Schlussfolgerung:

Direkte Kompositaufbauten zur Austestung der Bisslage können als eine preiswerte Alternative gegenüber Langzeitprovisorien Verwendung finden und ermöglichen eine zielorientierte Präparationsform. Eine Frontzahn-Jig geführte und stütz-zonenweise Bissregistrierungen sichert hierbei die Überführung der ausgetesteten Bisslage.

Poster 17

P 17

Zur Medikation älterer Patienten in der zahnärztlichen ProthetikGuissepe Santalucia¹, Prof. Dr. Dr. Siegfried Heckmann¹, Gudrun Wagenpfeil², Dr. Constanze Steiner¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (Direktor: Prof. Dr. M. Karl); ²Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (Direktor: Prof. Dr. S. Wagenpfeil); siegfried.heckmann@uks.eu

Einleitung:

Die demografische Entwicklung bringt es mit sich, dass immer häufiger Patienten im Seniorenalter die zahnärztliche Praxis aufsuchen. Es ist dabei davon auszugehen, dass viele von ihnen regelmäßig Medikamente einnehmen und sich zahlreiche multimorbide Patienten darunter befinden. Ziel der Studie war es herauszuarbeiten, welche Medikamente eingenommen werden und worauf bei der Behandlung dieser Patientengruppe besonders zu achten ist, um eine bestmögliche Therapie zu gewährleisten.

Material und Methode:

In der Klinik für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes nahmen im Zeitraum von Mai 2020 bis Dezember 2021 103 Patienten mit über 70 Jahren an der Studie teil (Ethikantrag Kenn-Nr. 156/19). Sie füllten einen Studien bezogenen Fragebogen aus, in dem sie ihre Erkrankungen nannten und die regelmäßige Einnahme der Medikamente auflisteten. Die erhaltenen Daten wurden mit denen des behandelnden Hausarztes abgeglichen und, soweit erforderlich, ergänzt. Für die Auswertung wurden die einzelnen Medikamente erfasst; es wurden Medikamentengruppen gebildet und der prozentuale Anteil in Bezug auf die Gesamtheit ermittelt. Ergebnisse Von den über 70-jährigen Patienten nahmen 89% Herz- und Kreislaufmedikamente ein, 45 % erhielten Antikoagulantien/Thrombozytenaggregationshemmer und 40% Cholesterinsenker (Statine). Schilddrüsenmedikamente und Protonenpumpenhemmer lagen bei über 30%. Antidiabetika, Psychopharmaka und Analgetika wurden von ca. 20% der Patienten eingenommen. Neurologische, urologische und pulmonologische Medikamente lagen zwischen 10% und 20%, Zytostatika und Bisphosphonate bei 2%. Bezogen auf die Medikamentengruppen errechnete sich eine durchschnittliche Zahl von 3,8 (Median 4). Die Einzelmedikamente summierten sich auf durchschnittlich 5,7 Medikamenten pro Patient (Median 5).

Diskussion:

Bei der zahnärztlichen Behandlung von älteren Patienten ist davon auszugehen, dass sie einer Polypharmakotherapie unterliegen, d essen sich auch der behandelnde Zahnarzt bewusst sein muss. Dabei können Medikamenten-Wechselwirkungen auftreten, wobei sich das Risiko bei Gebrauch vieler verschiedener Arzneimittel erhöht. Patienten, die Antikoagulantien/Thrombozytenaggregationshemmer einnehmen, sollten bei Eingriffen einer größeren Invasivität dem Facharzt zugeführt werden. Bei den Patienten mit Zytostatika- und Bisphosphonatmedikation sind besondere Kautelen einzuhalten und ggf. zeitlich engere Nachkontrollen durchzuführen.

Poster 18

P 18

Klinische Studie zur Prothesenstomatitis bei Diabetikern

Dr. Michèle Fichte, Julian Baumeister, Dr. Dominik Kraus, Prof. Dr. Helmut Stark

Universitätsklinikum Bonn, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften; michele.fichte@web.de

Einleitung:

Laut Diabetes-Atlas der Internationalen Diabetes-Föderation von 2021 haben derzeit weltweit ca. 537 Millionen Menschen Diabetes mit steigender Tendenz. Die WHO hat für die Diagnose eines Diabetes unter anderem einen HbA1c-Wert über 6,5 % festgelegt. Diabetiker weisen aufgrund ihrer geänderten Abwehrlage in der Mundhöhle gehäuft Candida-assoziierte Befunde wie die Prothesenstomatitis auf. Sie ist eine multifaktoriell induzierte Entzündung der Schleimhaut.

Ziel:

Im Rahmen der klinischen Studie wurde geprüft, ob eine Prothesenstomatitis und die Schwere der Entzündung mit der Höhe des Hb A1c Wertes korreliert und inwiefern Mundhygieneanweisungen sowie der Einsatz von Chlorhexidin zur Verbesserung der Mundgesundheit beiträgt.

Material und Methode:

Bei 42 Probanden mit diagnostiziertem Diabetes und einer Kontrollgruppe von 35 Probanden mit Prothesenstomatitis wurde zunächst mittels Blutuntersuchung der HbA1c Wert ermittelt. Es wurde ein spezieller Anamnesebogen ausgefüllt, der neben allgemeinmedizinischen ebenfalls Fragen zur Mundgesundheit und Pflege beinhaltet. Anschließend wurde mittels modifiziertem geriatrischen Screening nach Lachs die motorische Fähigkeit des Probanden getestet. Es folgte die intraorale Befundung, sowie die Begutachtung des herausnehmbaren Zahnersatzes, eine Fotodokumentation und Mundhygieneanweisungen. Nach 3 Monaten wurden die Probanden erneut intraoral befundet und der HbA1c Wert ermittelt. Die Probanden mit weiterhin bestehender Prothesenstomatitis wurden angewiesen CHX-Mundspüllösung zu verwenden. Nach 3 Monaten wurden die Probanden erneut befundet sowie der HbA1c Wert ermittelt.

Ergebnisse:

Die Höhe des HbA1c Wertes scheint mit dem Schweregrad der Prothesenstomatitis zu korrelieren. Diabetiker mit einem geringen Denture Hygiene Index weisen statistisch signifikant weniger häufig Prothesenstomatiden auf. Rauchen erweist sich als Risikofaktor für das Vorhandensein einer Stomatitis. Frauen scheinen häufiger betroffen. Die papillomatöse Form der Prothesenstomatitis kann mit den angewandten Maßnahmen allein nicht therapiert werden.

Schlussfolgerung:

Ein engmaschiges Recall-System zur Prävention von Prothesenstomatiden scheint nicht nur bei Diabetikern sinnvoll. Ein suffizienter Prothesensitz sowie die Optimierung der Mund- und Prothesenhygiene muss angestrebt werden.

Poster 19**P 19****Eine retrospektive Folgestudie zur Überlebenszeitanalyse von Stiftaufbauten**

Dr. Jonas Vogler, Moritz Lehmann, Prof. Dr. Bernd Wöstmann, Prof. Dr. Peter Rehmann

Justus-Liebig Universität Giessen, Deutschland;
Jonas.A.Vogler@dentist.med.uni-giessen.de

Ziel:

Die Ergebnisse einer retrospektiven Überlebenszeitanalyse von Stiftaufbauten, die an unserer Klinik von 1995 bis 2004 durchgeführt wurde, führte zu einer Änderung unseres Therapiekonzeptes für diese Behandlungsoption: Spezielles Augenmerk auf die Art des geplanten Zahnersatzes bei der Entscheidung für oder gegen einen Stiftaufbau, nur Stiftaufbauten mit hoher Friktion werden konventionell zementiert, nur noch die indirekte Methode zur Herstellung gegos-

sener Stiftaufbauten wird verwendet, keine Verwendung von goldreduzierten Legierungen für gegossene Stiftaufbauten. Das Ziel der hier vorgestellten Studie war es, den Einfluss des veränderten Therapiekonzeptes auf die Überlebenszeit von Stiftaufbauten retrospektiv zu untersuchen.

Methode:

Während des Untersuchungszeitraums von 2004 bis 2020 erhielten 653 Patienten insgesamt 953 Stiftaufbauten im Rahmen ihrer zahnärztlichen Behandlung. Die Patientenakten wurden retrospektiv hinsichtlich der Parameter: Art des Zahnersatzes, Ober-/ Unterkiefer, Frontzahn/Prämolar/Molar, Befestigungsmaterial des Stiftaufbaus, Material des Stiftaufbaus, knöchernes Attachment, Zahnarzt/Student und Grund des Versagens analysiert. Um vergleichbare Ergebnisse mit der Vorgängerstudie zu erhalten, wurden dieselben statistischen Verfahren (Kaplan-Meyer Analyse und Cox Regressionsanalyse) verwendet.

Ergebnis:

Die durchschnittliche Überlebenszeit der Stiftaufbauten war 10,9 Jahre, mit einer kumulativen Versagensrate von 28,2%. Die Kaplan-Meyer Analyse ergab einen signifikanten Einfluss der Parameter: Art des Zahnersatzes, Ober-/ Unterkiefer, Frontzahn/Prämolar/Molar, Material des Stiftaufbaus und knöchernes Attachment auf die Überlebenszeit der untersuchten Stiftaufbauten. Die multifaktorielle Cox Regressionsanalyse ergab einen signifikanten Einfluss des Patientenalters zum Zeitpunkt der Eingliederung des Stiftaufbaus, der Art des Zahnersatzes und des knöchernen Attachments.

Schlussfolgerung:

Die Veränderung des Therapiekonzeptes aufgrund der Ergebnisse der Vorgängerstudie, führte nicht zu einer Verbesserung der Überlebenszeit der untersuchten Stiftaufbauten. Die Schlussfolgerungen der Vorgängerstudie waren rückblickend nicht ausreichend, so dass die Behandlung mit Stiftaufbauten vor dem Hintergrund der Art des geplanten Zahnersatzes und des knöchernen Attachments kritisch hinterfragt werden sollte. Stiftaufbauten unter Teleskopkronen sollten aufgrund der schlechten Überlebenszeit vermieden werden.

Poster 20

P 20

Retrospektive Studie zur Langzeitbewährung von Zahnkronen über mehr als 20 Jahre

Anne-Kathrin Arand, PD Dr. Michael Rädels

Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Deutschland; michael.raedel@ukdd.de

Ziele:

Die Versorgung eines Zahnes mit einer Krone stellt aufgrund ihrer guten Erfolgs- und Überlebensraten nach wie vor eine zuverlässige Form des Zahnersatzes dar. Obwohl die Datenlage zu Kronen prinzipiell sehr gut ist, existieren nur wenige Langzeitstudien mit hohen Fallzahlen und Beobachtungszeiten von mehr als zwanzig Jahren. Ziel der Studie war daher die Analyse der Langzeitbewährung von Kronen unter Nutzung eines großen Datenpools über einen langen Zeitraum.

Material und Methoden:

Die Daten stammen aus der Datenbank einer Universitätszahnklinik und wurden durch gezielte Abfrage aus der verwendeten Abrechnungssoftware generiert. Berücksichtigt wurden alle Kronen, die im Zeitraum von 1992 bis 2019 eingesetzt worden sind. Anhand der Abrechnungspositionen konnte der Zeitpunkt der Eingliederung, Entfernung der Krone und/oder Extraktion taggenau nachverfolgt sowie mögliche abgerechnete Komplikationen und potenzielle Einflussfaktoren erfasst werden. Mittels Überlebenszeitanalysen nach Kaplan und Meier wurden Überlebensraten von Zahnkronen für das Komplikations- bzw. Zielereignis „Extraktion“ ermittelt.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden 11 161 Kronen bei 3662 Patienten in die Analyse einbezogen. Die kumulative Überlebensrate lag nach fünf Jahren bei 95,6%. Nach zehn Jahren erreichte sie einen Wert von 88,2% und nach 20 Jahren sank diese auf 65,2%. Die mittlere Überlebenszeit betrug 21,35 Jahre.

Schlussfolgerungen:

Die ermittelte Überlebenszeit von Kronen ist prinzipiell vergleichbar mit den Ergebnissen anderer klinischer Studien. Demnach ist die Krone eine zuverlässige und über einen langen Zeitraum stabile Versorgungsmöglichkeit, welche sich auch im Praxisalltag bewährt. Aufgrund der Datengenerierung im universitären Umfeld sind die absoluten Ergebniswerte nicht ohne weiteres auf die zahnärztliche Praxis übertragbar.

Poster 21

P 21

Langzeitbewährung gussklammerverankerter Teilprothesen über bis zu 28 Jahre

Katharina Schulze, Prof. Dr. Michael Walter, Julius Faber, PD Dr. Michael Rädels

Zahnärztliche Prothetik, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, TU Dresden, Deutschland; schuka@posteo.de

Ziel der vorliegenden Studie war die Generierung aktueller Langzeitdaten zur Bewährung gussklammerverankerter Teilprothesen und die Detektion potenzieller Risikofaktoren.

Material & Methode:

Datenbasis waren die elektronischen Patientenakten einer deutschen Universitätszahnklinik. Die initiale Behandlung mit gussklammerverankerten Teilprothesen, Recall-Termine und Zielereignisse wurden anhand von GOZ- & BEMA-Gebührennummern für den Zeitraum vom 01.01.1992 bis 31.12.2019 erfasst. Für die fallspezifische Beobachtungszeit wurde ein Intervall von mindestens einem Recall innerhalb von zwei Kalenderjahren vorausgesetzt. Nach der Datenerhebung wurden 1579 Fälle von 1169 Patient*innen in die Studie eingeschlossen. Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalysen sowie uni- und multivariate Cox-Regressionsanalyse wurden durchgeführt, um die Verweildauer bis zum Eintreten des Zielereignisses Neuanfertigung zu untersuchen. Zusätzlich wurde die Variablen Alter, Geschlecht, Lokalisation der Prothese, Anzahl ersetzter Zähne, Extraktion im selben Kiefer unbefristet sowie innerhalb der ersten zwei Jahre und Anzahl Klammerzähne im Hinblick auf ein erhöhtes Risiko für eine kürzere Prothesenverweildauer untersucht.

Ergebnisse:

Die mittlere Prothesenverweildauer betrug 15,2 Jahre. Die entsprechenden 5-, 10-, 15- und 20-Jahresüberlebensraten der Prothesen lagen bei circa 88%, 69%, 48% und 33%. Als Risikofaktor für eine kürzere Verweildauer wurde eine Extraktion innerhalb der ersten zwei Jahre nach Anfertigung identifiziert. Alle weiteren Variablen zeigten keine signifikanten Zusammenhänge zur Verweildauer.

Schlussfolgerung:

Erstmals seit über 20 Jahren wurden aktuelle und robuste Langzeitverweildaten (15–20 Jahre) zu gussklammerverankerter Teilprothesen erhoben. Der gefundene Zusammenhang mit zeitigen Extraktionen weist darauf hin, dass eine sorgfältige Planung mit guter Prognoseabschätzung der potenziellen Pfeilerzähne den langfristigen Prothesenerhalt sichern. Grundsätzlich erweist sich die gussklammerverankerte Teilprothese als geeignete und bewährte, minimalinvasive Versorgungsart, deren Bedeutung vor dem Hintergrund des demografischen Wandels stetig zunimmt

Poster 22

P 22

Klinisch-retrospektive Analyse des Outcomes von Teleskopkronen über einen Zeitraum von 27 Jahren

Dr. Vadim Kopzon, PD Dr. Michael Rädcl

UniversitätsZahnMedizin Dresden, Deutschland;
vadim.kopzon@ukdd.de

Problemstellung:

Die Teleskopkronen werden vor allem im deutschsprachigen Raum und in Japan häufig klinisch zur Versorgung mit einem kombinierten Zahnersatz angewandt. Es fehlen immer noch valide Daten über die Überlebenszeiten von Teleskopkronen aus dem klinischen Alltag. Ziel dieser Studie war die Ermittlung des Outcomes von Teleskopkronen durch retrospektive Analyse eines umfangreichen Datenpools über einen langen Untersuchungszeitraum von über zwanzig Jahren.

Material und Methode:

Zur Erstellung einer Datenbank wurde das Datum der Eingliederung, demografische Daten des Patienten, topographische Angaben zum versorgten Zahn und die Besonderheiten der Prothesenkonstruktion registriert. Anschließend wurde die maximal beobachtbare „In-Situ-Zeit“ des betreffenden Zahnes durch die Suche nach Folgeleistungen bzw. dokumentierte Befundungen ermittelt. Primäres Zielereignis war die Extraktion des betreffenden Teleskopzahnes. Sekundäre Zielereignisse waren entweder eine Neuankfertigung der Teleskopkrone, das Eingliedern eines Stiftaufbaus, die Entfernung der Teleskopkrone oder die Überkronung mit einer konventionellen Krone. Der Datensatz wurde mit deskriptiven Methoden analysiert. Anschließend erfolgte eine Überlebenszeitanalyse nach Kaplan und Meier für die verschiedenen Zielereignisse für die gesamte Stichprobe und faktorisiert nach möglichen Einflussfaktoren.

Ergebnisse:

Es konnte insgesamt 4097 Teleskopkronen bei 1148 Patienten in die Analyse einbezogen werden. Am häufigsten wurden Eckzähne (40,2%) zur Verankerung einer Teleskopprothese verwendet. Die mittlere Beobachtungszeit für die einzelne Teleskopkrone lag bei 5,32 Jahre. Bei 29,7% Teleskopkronen wurde zumindest eine Komplikation beobachtet, wobei die häufigste die Zahnextraktion (14,8%) war. Die Überlebenszeitanalyse beim Zielereignis „Extraktion“ ergab eine kumulative 5-/10-Jahresüberlebensrate von 89,7% bzw. 73,8%. Die Überlebenszeitanalyse für das Zielereignis „Versagen der Teleskopkrone“ ergab eine kumulative mittlere 5-/10-Jahres überlebensrate von 83,6% bzw. 60,6%. Das Vorhandensein einer Metallbasis und die Auswahl von Prämolaren als Ankerzähne führt zu statistisch signifikanten Unterschieden in den mittleren Überlebenszeiten bei beiden Zielereignissen.

Schlussfolgerungen:

Die teleskopverankerten Prothesen sollten nach Möglichkeit mit einer Metallbasis konstruiert werden, wobei die Verwendung von Prämolaren als Teleskopkronenanker das Komplikationsrisiko erhöhen könnte.

Poster 23

P 23

Überlebenszeitanalyse von hybridverankerten Teleskopprothesen- Eine retrospektive Longitudinalstudie

Sarah Marie Reich, Prof. Dr. Bernd Wöstmann, Prof. Dr. Peter Rehmann

Poliklinik für zahnärztliche Prothetik Giessen, Deutschland;
s.m.reich@web.de

Ziel:

Es ist eine Tatsache, dass immer mehr Patienten ihre eigenen Zähne länger behalten wollen. Im Falle eines stark reduzierten Restzahnbestandes oder einer statisch ungünstigen Verteilung der Restzähne, kann es sinnvoll sein, eine Pfeilervermehrung durch Implantate vorzunehmen. Patienten mit einem solchen Befund werden häufig mit einer hybridverankerten Teleskopprothese versorgt. Ziel dieser Studie war es, die Langlebigkeit solcher Restaurationen und deren Pfeilern retrospektiv zu analysieren.

Methode:

Anhand des Patientenkollektivs der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen konnten 43 Patienten mit insgesamt 47 hybridverankerte Teleskopprothesen auf 120 natürlichen Zähnen und 177 Implantaten im Zeitraum von 2004 bis 2021 statistisch ausgewertet werden. Für die Überlebenszeitanalyse wurde die Kaplan-Meier-Methode verwendet. Der Einfluss von verschiedenen zahnärztlich-prothetischen Variablen (Alter, Pfeileranzahl, Geschlecht, Tumorerkrankung, Kieferlokalisierung und Gegenbezahnung, Pfeilerart, Zahngruppe) wurde berücksichtigt.

Ergebnis:

Im Beobachtungszeitraum trat das Zielereignis Neuanfertigung oder Funktionsverlust bei drei Restaurationen (6,4%) ein. Die 5-Jahre s-Überlebensrate lag bei 100% und nach 10 Jahren bei 75%. Alle untersuchten Variablen hatten keinen signifikanten Einfluss hinsichtlich des Zielereignisses ($p > 0,05$). Bei 22 Pfeilern (7,41%) trat es während des Beobachtungszeitraums das Zielereignis Extraktion oder Explantation ein. Die 5-Jahres-Überlebensrate lag bei 90,49%, nach 10 Jahren bei 81,64%. Alle untersuchten Variablen fielen hinsichtlich des Zielereignisses Extraktion oder Explantation nicht signifikant aus ($p > 0,05$). Der häufigste Grund für den Implantatverlust war eine Periimplantitis, bei den natürlichen Zähnen war es eine kariöse Zerstörung. Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass Hybridteleskopprothesen eine sehr langlebige und erfolgreiche prothetische Therapieoption darstellen. Die Symbiose der beiden Pfeilertypen, in Kombination mit der sekundären Verblockung durch die Teleskopprothese, führen zu einer Steigerung der Überlebenswahrscheinlichkeit aller restaurationsimmanenten Bestandteile.

Poster 24**P 24****10-Jahres-Bewährung von EMF-Doppelkronen mit funkenerodiertem Friktionsstift**

Dr. Sebastian Hinz, Dr. Tobias Bensele

Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; sebastian.hinz@uk-halle.de

Einleitung:

In-vitro-Studien haben das Retentionsverhalten von edelmetallfreien Doppelkronen (EMF) mit Friktionsstiften untersucht. Bisher sind Daten zur klinischen Langzeitbewährung für einen 5-Jahres-Zeitraum verfügbar. Die vorliegende Arbeit betrachtet einen 10-Jahres-Zeitraum und beschäftigt sich zusätzlich speziell mit den Überlebensraten im stark reduzierten Restgebiss (SRR). Materialien und Methoden: Zwischen 2006 und 2021 wurden insgesamt 158 PatientInnen (71 weiblich, 87 männlich) im Alter von 24, 5 \pm 8,0 Jahren (mittleres Alter $62,5 \pm 12,66$ Jahre) mit 186 Prothesen auf 520 Pfeilerzähnen nachuntersucht. Die SRR-Gruppe umfasste 144 Prothesen, die auf 314 Pfeilerzähne gelagert waren. Die 10-Jahres-Überlebensraten der Prothesen und Pfeilerzähne wurde nach Kaplan-Meier bestimmt, zusätzlich wurden eine Cox-Regression und ein Log-rank-Test durchgeführt. Als für das Überleben relevante Faktoren wurden Patientenalter, Geschlecht, Kiefer, Pfeileranzahl, Lokalisation und Vitalität, betrachte.

Ergebnisse:

Die kumulative Überlebensrate aller Pfeilerzähne lag bei 65,6% (KI: 59,0-72,2%) nach 10 Jahren, im SRR (53,5%; KI: 43,9-63,1%) zeigten sich signifikant niedriger Werte (Log-rank: $p < 0,001$). Die Überlebensrate aller Prothesen lag bei 65,5% (KI: 53,9 -77,1%). Auch hier zeigte die SRR-Gruppe mit 57,9% (KI: 44,1-71,7%) signifikant niedriger (Log-rank: $p = 0,004$) Überlebensraten. Die Anzahl, Lokalisation und Vitalität der Pfeilerzähne hatten einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensraten. Schlussfolgerungen: EMF-Doppelkronen mit funkenerodiertem Friktionsstift zeigten nach 10 Jahren eine akzeptable, mit anderen in der Literatur beschriebenen Doppelkronensystemen vergleichbare klinische Überlebensrate. Anzahl, Lokalisation und Vitalität der Pfeilerzähne hatten den größten Einfluss auf die Überlebensraten von Prothesen und Pfeilerzähnen. Dies zu berücksichtigen, kann sich im Rahmen der klinischen Behandlungsplanung bei der prognostischen Beurteilung der Pfeilerzähne als hilfreich erweisen. Schlüsselwörter EMF-Doppelkronen; Friktionsstift; Überlebensrate; stark reduziertes Restgebiss

Poster 25**P 25****In-Vitro Untersuchung zur Belastbarkeit von CAD/CAM-gefrästen langzeitprovisorischen Front- und Seitenzahnbrücken**

PD Dr. Philipp-Cornelius Pott, Steve Plehn, Franziska Roberta Schneider, Prof. Dr. Meike Stiesch, Prof. Dr. Michael Eisenburger

Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland; Pott. Philipp-Cornelius@mh-hannover.de

Langzeitprovisorische Versorgungen (LZPV) dienen vornehmlich der Versorgung von Zähnen mit unklarer Prognose, sie können auch im Rahmen von Bisslagekorrekturen oder zur Einstellung von Phonetik und Ästhetik zum Einsatz kommen. Kompositbasierte Materialien eignen sich besonders gut für LZPVs, da sie intraoral subtraktiv oder additiv nachjustiert werden können. Es wurden jeweils 30 dreigliedrige Front- und Seitenzahnbrücken aus Komposit (Grandio blocs, VOCO GmbH, Cuxhaven, Deutschland) angefertigt. Zur Simulation der Nutzung als LZPV wurden jeweils 10 Brücken mittels Thermocycling (TC) für 10000 Zyklen zwischen 5°C und 55°C sowie Wasserlagerung für 100 Tage künstlich gealtert. Je 10 weitere Brücken erfuhren Kausimulation (KS) über 50000 Zyklen. Alle Brücken wurden adhäsiv auf 3D-gedruckte Pfeilerstümpfe zementiert. Die Wurzeläquivalente der Stümpfe wurden zur Simulation des Parodontalspalts mit einer dünnen Latexschicht überzogen und anschließend zur Belastung in einer Prüfmaschine eingebettet.

Die Belastung erfolgte im Bereich des Brückengliedes bis zum Totalversagen. Bei Frontzahnbrücken (FZB) setzte die Rissbildung im Belastungsbereich zwischen 415 ± 77 N und 503 ± 66 N ein. Alterungssimulationen hatten darauf keinen signifikanten Einfluss ($p \geq 0,446$). Bei den FZB kam es zwischen 591 ± 132 N und 823 ± 98 N zum Totalversagen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe hatten TC und KS dabei keinen signifikanten Einfluss ($p \geq 0,484$), die Werte nach KS waren jedoch signifikant geringer als nach TC ($p = 0,015$). Bei den Seitenzahnbrücken (SZB) wurden Rissbildungen im Bereich zwischen 581 ± 89 N und 895 ± 150 N beobachtet. Die Rissbildung trat nach TC und nach KS im Vergleich zur Kontrollgruppe jeweils signifikant früher ein ($p < 0,999$). Die in dieser Untersuchung gefundenen Daten zeigen, dass das untersuchte Material für die Herstellung von LZPVs nach Meinung der Autoren sowohl für dreigliedrige FZB und SZB verwendet werden kann. Engmaschige Kontrolle sind dabei jedoch obligat.

Poster 26

P 26

In-vitro Untersuchungen zum Wachstumsverhalten und zur Biofilmbildung von oralen Bakterien nach Inkubation mit Kunststoffmonomeren

Dr. Michèle Fichte, Imke Beier, Prof. Dr. Helmut Stark, PD Dr. Ernst-Heinrich Helfgen, Dr. Dominik Kraus

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland; dominik.kraus@ukb.uni-bonn.de

Einleitung:

Aufgrund des wachsenden Interesses an zahnfarbenen Restaurationen und das damit immer häufiger beobachtete Phänomen der Sekundärkaries an diesen, wurde in der Vergangenheit in diversen Studien der teils kontroverse Einfluss von Kunststoffmonomeren auf das Wachstum oraler Bakterien nachgewiesen.

Ziel:

Ziel der Studie war es die Wirkung von gängigen Monomeren wie HEMA, TEGDMA, EGDMA, MMA, Bis-GMA und UDMA auf das Wachstum von *S. salivarius*, *S. sobrinus* und *S. mutans*, *S. sanguinis* und *E. faecalis* nachzuweisen, sowie den Einfluss auf die Biofilmbildung von *S. mutans*, *S. sobrinus* und *E. faecalis* zu evaluieren.

Material und Methode:

Zur Messung der Wachstumsrate der Bakterien wurde nach Inkubation mit Monomeren stündlich mittels Spektroskopie die optische Dichte der Flüssigkulturen sowie deren pH-Wert ermittelt. Zusätzlich erfolgte eine Zellvitalitätsmessung mittels modifiziertem MTT-Test. Die Biofilmbildung wurde mit Hilfe eines Kristallviolett Assays quantifiziert.

Die Ergebnisse:

Die Zellvitalitätsmessung im MTT-Test zeigte keinen statistisch signifikanten Einfluss der Monomere auf das Wachstum von *S. mutans*, *S. Sobrinus* und *E. faecalis*. *S. salivarius* wies ein signifikant vermindertes Wachstum bei Inkubation mit MMA auf. *S. sanguinis* zeigte im MTT-Test ein signifikant vermindertes Wachstum bei der Inkubation mit UDMA, TEGDMA und EGDMA. Die pH-Werte zeigten bei nahezu allen Bakterien statistisch signifikante erhöhte Werte nach 8 h Inkubation mit den Monomeren BisGMA, TEGDMA und EGDMA. Bei der Biofilmbildung wiesen *S. sobrinus* und *S. mutans* signifikant erhöhte Werte in der 0,1 mM Bis-GMA Gruppe auf. UDMA zeigte für *E. faecalis* eine verminderte Biofilmbildung. MMA (5 mM) zeigte signifikant erhöhte Werte für *E. faecalis* im Kristallviolett Assay. Die übrigen Monomere wiesen bei der Testung keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Biofilmbildung der untersuchten Bakterien auf.

Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse zeigen, dass die zytotoxische Wirkung der Monomere UDMA, TEGDMA und EGDMA auf das nicht-kariogene Bakterium *S. sanguinis* zu einer Änderung der ökologischen Situation in der Mundhöhle führen und hierdurch ggf. das Wachstum kariogener Mikroorganismen beeinflussen kann. Ebenfalls konnte nachgewiesen werden, dass die kariogenen Bakterien *S. mutans* und *S. sobrinus* bei bestimmten Monomeren eine erhöhte Biofilmbildung aufweisen, was klinisch zu einer begünstigten Bildung von Plaque und Sekundärkaries beitragen könnte.

Poster 27

P 27

Evaluation of marginal and friction fit of post and core build-ups of different fabrication methods - an in vitro analysis

Dr. Milan Stoilov¹, Juliane Beenen¹, Prof. Dr. Helmut Stark¹, Prof. Dr. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Dr. Dominik Kraus¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften; Universitätsklinikum Bonn;

²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie, Universität Bern; stoilov@uni-bonn.de

Objective: T

The purpose of this study was to evaluate the internal and friction fit of directly and indirectly custom made casted and CAD/CAM fabricated post and core build-ups. It should be determined whether digital fabrication of post and core build-ups represents an alternative treatment method to the conventional approach. Material and Methods: 16 human molars were occlusally reduced and a full crown preparation as well as a provisional endodontic treatment were performed. Only one root canal was selected for the retention of the post and core build-up. The remaining canal orifices were sealed with composite. Three post core build-ups were then fabricated for each tooth: directly (DirC) and indirectly (IndC) custom made casted and a digitally (DigM) designed and milled post and core build-ups. All buildups were fabricated from non-precious metal. Marginal fit, friction, and apical diameter of the specimens have been investigated. In addition, different time aspects in the fabrication process (impression, scan, fitting) were recorded and analyzed.

Results:

All fabricated post core build-ups showed a clinically acceptable marginal fit. However, digitally fabricated post and core build-ups exposed the largest marginal gaps. Friction values and apical post diameters of all three systems were comparable. Directly or ally modeled post core build-ups were the most time consuming. Conclusion: CAD/CAM fabrication of post and core build-ups appears to be an alternative to conventional methods. The clinical application can be recommended, especially since less time is required for fabrication.

Poster 28

P 28

Einfluss von Einfärbungen auf die Alterung von 3Y-TZP nach künstlicher Alterung – Autoklav vs. Kausimulation

Dr. Sebastian Wille, Rüdiger Möller, Prof. Dr. Matthias Kern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland; swille@proth.uni-kiel.de

Ziel der Studie war es, die Vergleichbarkeit der hydrothermalen Alterung im Autoklaven mit der mechanischen Belastung in einem Kausimulator zu untersuchen. Außerdem sollte der Einfluss von Färbungen auf den Alterungsprozess untersucht werden. In dieser Studie wurde hochfestes Zirkonoxid (3Y-TZP, LAVA Plus Multi L, 3M) in drei verschiedenen Farben untersucht: ungefärbt, A3 und D3. Für jede dieser Farben wurden 6 runde Scheiben für XRD-Messungen und 45 Stäbe für den 4-Punkt-Biegeversuch hergestellt. Anschließend wurden die Proben in jeweils drei Gruppen bezüglich der Alterungsmethode aufgeteilt: keine Alterung, Alterung im Autoklaven (134°C in Wasserdampfatosphäre, 70 h) und Alterung im Kausimulator (5 kg Last, 1,2 Mio. Zyklen). Bei der Alterung im Autoklaven wurde alle 5 h mittels Röntgendiffraktion (XRD) der Anteil der monoklinen Phase an der Oberfläche bestimmt. Sobald dieser 25 Vol.% überschritten hatte, wurde die Alterung für die Stäbe abgebrochen. Die Biegefestigkeit wurde an allen Stäben nach ihrer Alterung im 4-Punkt-Biegeversuch nach DIN EN 843-1 ermittelt. Diese Daten wurden anschließend mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung und dem Levene-Test auf Varianzhomogenität untersucht und anschließend mittels One-way-ANOVA und dem Games-Howell Post-hoc-Test analysiert. Während bei der ungefärbten Gruppe bereits nach 30 h im Autoklaven der Mittelwert des Anteils der monoklinen Phase 25 Vol.% überschritt, war dies bei beiden gefärbten Gruppen erst nach 70 h der Fall. Nach Kausimulation konnte bei keiner Probe eine messbare Phasenumwandlung festgestellt werden. Der Mittelwert der Biegefestigkeit lag im Bereich von 999 ± 160 MPa (A3, Kausimulator) bis 1219 ± 87 MPa (ungefärbt, Autoklav). Lediglich die Färbung A3 zeigte nach Alterung im Kausimulator eine statistisch signifikante ($p \leq 0,05$) Verringerung der Biegefestigkeit. Die in den Färbelösungen enthaltenen Metalloxide scheinen die Phasenumwandlung im Zirkonoxid zu behindern. Besonders interessant ist daher die signifikante Verringerung des eingefärbten Zirkonoxids nach Kausimulation. Die Belastung beschränkt sich hier, anders als bei der Alterung im Autoklaven, nicht auf den oberflächen-nahen Bereich der Probe, sondern wird auf die gesamte Probe aus geübt. Da der Effekt der Phasenumwandlung deutlich weniger präsent ist als beim ungefärbten Zirkonoxid, sorgt diese Belastung möglicherweise für eine Ausbreitung bereits vorhandener Mikrorisse, was die Schwächung des Materials erklären würde.

Poster 29

P 29

Minimalinvasive Versorgung im teilbezahnten Kiefer mittels monolithischen Adhäsivattachments aus Zirkonoxidkeramik

Dr. Merlind Becker, Dr. Mohamed Sad Chaar, Prof. Dr. Matthias Kern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Werkstoffkunde und Propädeutik, Deutschland; mbecker@proth.uni-kiel.de

Einleitung:

Adhäsivattachments aus CoCr-Legierungen zeigen bei richtiger Indikationsstellung gute Langzeitergebnisse im Vergleich zu Teilprothesen mit konventionellen Retentions-elementen (1). Hochfeste Zirkonoxidkeramiken (3Y-TZP) scheinen aufgrund ihrer Materialeigenschaften in monolithischer Form auch als Material für Adhäsivattachments geeignet zu sein. Hierzu zeigen Laborstudien vielversprechende Ergebnisse, allerdings fehlen bislang klinische Daten (2). Ziel dieses Beitrags ist es, einen minimalinvasiven Behandlungsansatz im teilbezahnten Kiefer mittels vollkeramischen, monolithischen Adhäsivattachments anhand eines Fallbeispiels darzustellen.

Klinischer und labortechnischer Ablauf:

Der Patient stellte sich mit einer für den Patienten zufriedenstellenden herausnehmbaren, provisorischen Versorgung vor. Nach umfangreicher Aufklärung über mögliche Behandlungsalternativen entschied sich der Patient für eine relativ ästhetische, minimalinvasive adhäsivprothetische Lösung zum Ersatz seiner fehlenden Zähne. Die Präparation der Pfeilerzähne 33 und 44 erfolgte minimalinvasiv rein schmelzbegrenzt mit einer abgerundeten Rille. Das Meistermodell wurde nach konventioneller Abformung digitalisiert und die Adhäsivattachments digital konstruiert, gefräst und gesintert. Die Mindestschichtstärke der Flügel betrug 0,9 mm. Stabgeschiebe mit integrierten Schubverteiler aus 3Y-TZP-Zirkonoxidkeramik wurden verwendet (Vario-Soft 3 mini sv, Bredent, Deutschland). Das Sekundärgerüst wurde im konventionellen Gußverfahren aus einer CoCr-Legierung hergestellt. Die Restaurationen wurden nach sorgfältiger Konditionierung aller Oberflächen unter absoluter Trockenlegung mittels Positionierungsschlüssel und phosphatmonomerhaltigem Kompositkleber eingegliedert (Panavia 21 TC, Kuraray Noritake, Japan).

Zusammenfassung:

Vollkeramische Adhäsivattachments erlauben eine ästhetische und minimalinvasive Versorgung von teilbezahnten Kiefern. Bei einer positiven klinischen Bewährung könnten monolithische Adhäsivattachments zu einer minimalinvasiven und metallfreien Therapieoption zur Versorgung von teilbezahnten Patienten avancieren.

1. Garling A, Krummel A, Kern M (2020) Long-term reliability of resin-bonded attachments for precision-retained removable dental prostheses. J Dent Res 2020;99: Abstr No 1890.
2. Jagodin S, Sasse M, Freitag-Wolf S, Kern M (2019) Influence of attachment design and material on the retention of resin-bonded attachments. Clin Oral Invest 23:1217-1223.

Poster 30

P 30

Zur Frage der Pfeilerfestigkeit bei Teleskopkronen aus Zirkoniumdioxid-Keramik und Metall-Legierungen

Dr. Janina Hohenschurz¹, Dr. Sonja Schneider¹, Dr. Kamran Orujov¹, Gudrun Wagenpfeil², Prof. Dr. Dr. Siegfried Heckmann¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (Direktor: Prof. Dr. M. Karl); ²Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (Direktor: Prof. Dr. S. Wagenpfeil); siegfried.heckmann@uks.eu

Einleitung:

Bei der Versorgung mit herausnehmbarem Zahnersatz hat sich die Teleskopkrone als Verbindungselement langfristig bewährt. Bei der Fertigung der Primärkronen aus Zirkoniumdioxid-Keramik und der dazugehörigen Sekundärkronen als Galvano-Käppchen ist von einer innigen Verbindung des Systems auszugehen (Weigl et al. 2000, Pospiech 2002). Durch den Vergleich mit herkömmlich gegossenen Primär- und Sekundärkronen war der Frage nachzugehen, ob das Herstellungsverfahren Einfluss auf die alveoläre Festigkeit der Pfeilerzähne hat.

Material und Methode:

14 Patienten mit 81 Primärkronen hergestellt aus gegossenen Metall-Legierungen (Edelmetall- und NEM-Legierungen) und 14 Patienten mit 76 Primärkronen aus Zirkoniumdioxidkeramik und galvano-gefertigten Sekundärteilen nahmen an der Studie teil. Nach Einholen des Ethik-Votums (Kenn-Nr. 46/19) wurde mittels Periotest-Gerät der Lockerungswert aller Pfeilerzähne der vier Zahngruppen (Molaren, Prämolaren, Eckzähne, Inzisiven) ermittelt. Bei 3 Messungen je Pfeiler wurde der doppelt vorkommende Wert oder das gerundete arithmetische Mittel genommen.

Ergebnisse:

Die Molaren der metallisch-versorgten Patientengruppe wiesen im Median Lockerungen von 07 (min. – 04; max. 21) im Vergleich zu 15 bei der Keramik (min. 03; max. 30) auf ($p = 0,224$). Die Prämolaren erzielten Messwerte von 10 (min. 03; max. 36) zu 07 (min. 02; max. 28; $p = 0,538$). Die Eckzähne wiesen Werte von 05 (min. – 03; max. 35) und 04 auf (min. 04; max. 26; $p = 0,856$). Die Inzisiven zeigten Werte von 15 (min. 04; max. 25) zu 06 (min. – 01; max. 28) auf ($p = 0,006$). Die gemittelten Gesamtwerte ergaben somit 09 für Metall zu 08 für die Keramik.

Diskussion:

Die metallisch-versorgten Pfeilerzähne wiesen tendenziell höhere Lockerungen bei den Prämolaren auf, statistisch signifikant war dies bei den Inzisiven. Es ist belegt, dass eine korrekte Gestaltung von Teleskopprothesen mit gleichmäßiger Belastung von Pfeilerzähnen und Kieferkämme einer fortschreitenden Zahnlockerung entgegenwirkt. Die in der Tendenz günstigeren Werte der Metallkrone n-Pfeiler bei den Molaren sind schwierig zu interpretieren. Eine Erklärung könnte sein, dass die Lockerungswerte der Pfeiler bereits vor Anfertigung der Teleskopprothesen erhöht waren, was allerdings nicht durch Periotest-Aufzeichnungen erfasst worden war. In einer kontrollierten prospektiven Studie könnte dieser Fragestellung nachgegangen werden.

Poster 31**P 31****Vergleich thermischer und mechanischer Alterungsverfahren anhand von Provisorienmaterialien für festsitzenden Zahnersatz**

Dr. Heike Meißner¹, Dr. Katarzyna Kresse-Walczak¹, Prof. Dr. Klaus Boening¹, Dr. Finn-Lasse Vierow²

¹Universitätsklinikum der TU Dresden, Deutschland; ²Zahnarztpraxis Lübeck, Deutschland; heike.meissner@uniklinikum-dresden.de

Dentale Werkstoffe sind in der Mundhöhle einer Vielzahl von Stressfaktoren ausgesetzt, die zu Materialalterung führen. Um Prognosen über Materialzuverlässigkeit treffen zu können, wird Alterung simuliert und die Veränderung mechanischer Eigenschaften ermittelt. In dieser Arbeit wurden Alterungsverfahren getestet und miteinander verglichen. Nullhypothese: Sowohl thermische (T) als auch mechanische (M) Wechselbelastung haben bei entsprechender Zyklenzahl den gleichen Einfluss auf die Alterung der Testwerkstoffe. Material und Methodik: Die Einflüsse beider Alterungsverfahren auf Festigkeitseigenschaften wurden bei den Provisorienmaterialien Structur Premium (Voco GmbH), Luxatemp[®] Plus (DMG) und Protemp[™] 4 (3M ESPE) experimentell untersucht. Für jedes Material wurden

110 Prüfkörper nach DIN EN ISO 4049 hergestellt und in 11 Gruppen á 10 Proben eingeteilt. Gruppe 0 stellte die Kontrollgruppe dar und durchlief kein Alterungsverfahren. Die Gruppen T1-T5 erhielten Thermocycling bei einem zyklischen Temperaturwechsel von 5°C und 55°C und einer Verweildauer von 27 s im Medium Wasser. Die Gruppen M1-M5 wurden sinusförmiger mechanischer Wechsellast von 1,63 N bei 2 Hz ausgesetzt. Um verschiedene Stadien des Alterungsprozesses erfassen zu können, absolvierten die Gruppen T1-T5, M1-M5 mit aufsteigender Nummerierung eine zunehmende Zyklenzahl. Die Zyklenzahlen entsprachen bei beiden Verfahren einem klinischen Tragezeitäquivalent von 1 bis 16 Wochen. Während des gesamten Prüfzeitraumes wurden die Proben in aquadest bei 37°C zwischengelagert. Nach simulierter Alterung wurden Biegefestigkeit und E-Modul ermittelt. Die Auswertung erfolgte mittels eines linear gemischten Modells. Das Signifikanzniveau lag bei $p \leq 0,05$. Ergebnisse: Die Analyse des Einflusses auf die Biegefestigkeit der Prüfkörper ergab für Structur Premium einen Wert von $p=0,64$, für Luxatemp[®] Plus $p=0,53$ und für Protemp[™] 4 $p=0,91$. Der Einfluss der Verfahren auf die E-Moduli ergab für Structur Premium einen p-Wert von $p=0,87$, für Luxatemp[®] Plus $p=0,42$ und für Protemp[™] 4 $p=0,45$. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen beiden Alterungsverfahren gefunden werden. Schlussfolgerung: Die simulierten Testzeiträume von 1 bis 16 Wochen klinischer Tragezeit entsprechen der üblichen Tragezeit von provisorischen Versorgungen. In diesem Zeitraum zeigten beide Methoden künstlicher Alterung (thermische und mechanische Wechselbelastung) keine Unterschiede. Die Nullhypothese wurde nicht widerlegt.

Poster 32

P 32

Monolithische Zirkondioxidkronen im Seitenzahnbereich, 3-Jahres-Ergebnisse einer klinisch prospektiven Studie

Dr. Aikaterini Mikeli, Prof. Dr. Michael Walter, Dr. Stefanie Anke Rau, Dr. Martina Rädcl, PD Dr. Michael Rädcl

UniversitätsZahnMedizin, Carl Gustav Carus, TU Dresden, Deutschland; katmikeli@hotmail.com

Einleitung:

Monolithische Zirkondioxidkronen im Seitenzahnbereich stellen eine Therapiealternative zu klassischen metallischen und metallkeramischen Restaurationen dar. Daten zur klinischen Langzeitbewahrung sowie Ergebnisse zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (OHRQoL) beziehungsweise zur Patientenzufriedenheit sind bisher allerdings rar. Ziel der vorliegenden prospektiven Kohortenstudie war es daher, klinische Bewahrung und subjektive Patientenakzeptanz nach Versorgung mit einer monolithischen Seitenzahnkrone zu untersuchen.

Methode:

Erwachsene Patienten ohne Parafunktionen, die einen überkronungsbedürftigen Seitenzahn aufwiesen, wurden rekrutiert und mit einer konventionell zementierten monolithischen Zirkondioxidkrone versorgt. Die Untersuchungen zur Überprüfung der klinischen Bewahrung erfolgten jeweils vor Versorgung (Baseline) und 1, 3, 6, 12, 24 und 36 Monate nach der Eingliederung. Die OHRQoL wurde mit der deutschen Kurzversion des Oral Health Impact Profile (OHIP-G14), die Patientenzufriedenheit mit einer visuellen Analogskala (VAS) gemessen. Die Detektion von Veränderungen an der Kronenoberfläche oder eventuellen Veränderungen im Gegenkiefer erfolgte klinisch visuell unter relativer Trockenlegung und zusätzlich extraoral nach Vergleich der Situationsmodelle. Mögliche biologische und technische Komplikationen wurden dokumentiert. Die Analyse dieser Daten erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse:

Dreißig Patienten wurden mit einer monolithischen Zirkondioxidkrone im Seitenzahnbereich (14 Prämolaren, 16 Molaren) versorgt. Zur 3-Jahres-Nachuntersuchung konnten 22 Kronen nachuntersucht werden. Eine biologische Komplikation (Längsfraktur) wurde dokumentiert. Andere biologische oder technische Komplikationen traten nicht auf. In einzelnen Fällen wurden Oberflächen Veränderungen an den Kronen oder im Gegenkiefer festgestellt. Konklusion: Die Versorgung mit monolithischen Seitenzahnkronen ist mittelfristig mit guten klinischen Ergebnissen assoziiert. Der Nachweis der Nachhaltigkeit dieser Therapie steht noch aus.

Stichwörter: monolithische Krone, Seitenzahnkrone, Vollkeramik, Molaren, Prämolaren, klinische Studie

Poster 33

P 33

Ästhetisches Ergebnis digital und konventionell gefertigter Einzelkronen im Seitenzahnbereich

Dr. Kamran Orujov¹, Alexander Bouymin¹, Annika Schulz¹, Gudrun Wagenpfeil², Prof. Dr. Dr. Siegfried Heckmann¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (Direktor: Prof. Dr. M. Karl); ²Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (Direktor: Prof. Dr. S. Wagenpfeil); siegfried.heckmann@uks.eu

Einleitung:

Digitale Herstellungsverfahren finden mittlerweile vor allem für Einzelkronen Verbreitung. Für den Kliniker stellt sich dabei die Frage, ob auch das ästhetische Ergebnis der digital hergestellten Kronen das Niveau der konventionellen erreicht oder sogar übertrifft.

Material und Methode:

An der Studie nahmen 15 Patienten teil, für die eine neue Krone geplant war (7 Prämolaren, 8 Molaren). Nach erfolgter Hohlkehllpräparation wurden für jeden Patienten eine konventionell und eine digital gefertigte Krone hergestellt. Digitale Fertigung: Scan von Präparation und Gegenkiefer sowie digitale Bissnahme mit einem TRIOS, 3shape; Kronendesign mit virtueller Modellationssoftware 3shape im Fräszentrum (Dental Now, Frankfurt/Main). Die Fertigung erfolgte aus einem vorgesinterten Lithium-Disilikat-Keramikblock (IPS e.max CAD, Ivoclar, Ellwangen). Nach dem Kristallisationsbrand und dezenter Bemalung erfolgte abschließend ein Glanzbrand. Konventionelle Fertigung: Abformung mittels Polyetherabformmaterial (Impregum, 3M Espe, Landsberg am Lech); nach Bissnahme, Sägemodell-Herstellung und Aufwachsen erfolgte das Pressverfahren mittels Lithium-Disilikat-Presskeramik (IPS e.max Press, Ivoclar, Ellwangen). Die beiden fertiggestellten Kronen wurden für den Zahnarzt anonymisiert. Er bewertete die Parameter Zahnfarbe und Zahnform (Volumen und Umfang) in Bezug auf die Nachbarzähne (Belser 2009): Passende Zahnfarbe und Zahnform ergaben 2 Punkte, beim Zutreffen nur eines Parameters - 1 Punkt, bei Mangel in Zahnfarbe und Zahnform - 0 Punkte.

Ergebnis:

Von 30 ästhetischen Bewertungspunkten erreichten die konventionell hergestellten Kronen 25 Punkte, die digital hergestellten 17 (p = 0,011; Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben).

Diskussion:

Die mit herkömmlicher Labortechnik gefertigten Kronen erzielten bessere Ästhetik-Werte. Bei dem rasanten Fortschritt der Digitalisierung darf jedoch erwartet werden, dass die virtuelle Kronen-Modellation weiter automatisiert und verbessert wird, so dass die manuelle Herausforderung beim Designen der Krone am Bildschirm geringer wird.

Poster 34**P 34****In-vitro-Randpassung minimalinvasiver im Druckverfahren aus Zirkoniumdioxidkeramik hergestellter Veneers**

Nathalie Zehender, Stefan Rues, Charlotte Trebing, Andreas Zenthöfer, Wolfgang Bömicke, Ali Ilani, Peter Rammelsberg, Franz Sebastian Schwindling

Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland;
nathalie.celine@web.de

Einleitung:

Restaurationen aus monolithischem Zirkoniumdioxid zeigen hohe Erfolgsraten im klinischen Einsatz. Subtraktive Herstellungsmethoden verbrauchen allerdings viel Material. In diesem Zusammenhang könnten additive Fertigungsverfahren (AFM) vorteilhaft sein. Daten zur Passung solcher Restaurationen fehlen derzeit. Ziel der vorliegenden Studie war es, auf Basis einer reliablen Messmethode die Passung additiv gefertigter Restaurationen aus Zirkoniumdioxid zu quantifizieren und einen Randspalt von weniger als 100 µm zu erreichen.

Methoden:

Ein Oberkieferschneidezahn aus Kunststoff wurde zur Aufnahme einer anterioren Verblendschale präpariert und per 3D-Druckverfahren achtmal in Kunststoff reproduziert (Freeprint Modell 385 grey, Detax). Mittels dentaler Konstruktionssoftware (DentalDesigner, 3 Shape) wurden Restaurationen mit den folgenden Designparametern entworfen: einheitlicher Zementspalt mit 80 µm Dicke, keine Fräsradienkompensation, maximale Veneerdicke 0,5 mm. Nach der Fertigung der Objekte (CeraFab 7500 und LithaCon Y210, Lithoz) wurden die Veneers erneut digitalisiert und hinsichtlich der Herstellungsgenauigkeit der Innenfläche analysiert (best-fit algorithm, Geomagic Design X, 3DSystems). Dann wurden die Veneers auf die vorbereiteten Stümpfe zementiert (Panavia F2.0, Kuraray) und zer sägt (Isomet HighSpeed Pro, Buehler). Pro Veneer wurden drei parallele und ein orthogonaler Schnitt zur Einschubsrichtung hergestellt und im Digitalmikroskop bei 130-facher Vergrößerung aufgenommen. Diese Schnittbilder wurden an definierten Punkten von jeweils drei Ratern in zwei Runden vermessen. Die Reliabilität wurde mittels eines Inter- und Intraklassenkorrelationskoeffizient in SPSS berechnet.

Ergebnisse:

Mit einer Inter-Rater-Reliabilität von 0,933 und Intra-Rater-Reliabilität von 0,939 zeigten die Messungen sehr gute Reproduzierbarkeiten. Richtigkeit und Präzision der Herstellung der Innenseite, also der Vergleich von Konstruktionsdatei und Endergebnis nach Fertigung, ergab Werte von 15 µm bzw. 18 µm. Der Randspalt betrug im Mittel 73 ±13 µm. Mittelt man die maximal gemessenen Randspaltwerte der Schnitte, so ergab sich ein Wert von 118 ±32 µm. Fazit: Die maximalen Randspalten überstiegen teilweise den angestrebten Wert von 100 µm. Weitere Optimierung des AFM-Workflows sollte es dennoch zukünftig ermöglichen, dentale Restaurationen aus Zirkoniumdioxid herzustellen, deren Randpassung die Anforderung für den klinischen Einsatz erfüllt.

Poster 35**P 35****Ein digitaler Workflow zur einzeitigen Versorgung mit individuellen Stiftaufbauten.**

Louise Anna Nicole Billen, Dr. Jonas Adrian Helmut Vogler, Prof. Dr. Bernd Wöstmann

ZZMK Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;
Louise.Billen@dentist.med.uni-giessen.de

Problemstellung:

Zur prothetischen Versorgung eines wurzelkanalbehandelten Zahnes mit hohem Zerstörungsgrad ist in der Regel ein Stiftaufbau not wendig. Hierbei unterscheidet man zwischen konfektionierten und individuellen Stiftaufbauten. Vorteil eines konfektionierten Stiftaufbaus ist die Möglichkeit der unmittelbaren Stiftinsertion nach der Aufbereitung. Dadurch verringern sich die Gesamtzeit der Behandlung sowie die Gefahr der Reinfektion des Wurzelkanalsystems. Nachteil ist die schlechtere Passgenauigkeit konfektionierter gegenüber individueller Stiftaufbausysteme. Der hier dargestellte Patientenfall zeigt, dass durch die Anwendung eines digitalen chairside Work flows individuelle Stiftaufbauten unmittelbar nach der Aufbereitung eingesetzt werden können.

Methode:

Ausgangssituation war eine komplizierte Kronenfraktur des Zahnes 21 in einem Patientenfall. Aufgrund der negativen Vitalitätsprüfung und des hohen Zerstörungsgrades, wurde eine Wurzelkanalbehandlung mit anschließender Wurzelfüllung durchgeführt. Nach Aufbereitung des Kanals zur Aufnahme eines Stiftaufbaus wurden das Kanallumen und der Zahnstumpf mittels Intraoralscanner digitalisiert. In der systemimmanenten Scannersoftware, die für die Herstellung von chairside gefertigtem Zahnersatz konzipiert ist, wurde der Stiftaufbau konstruiert.

Anschließend wurde der Datensatz an eine Fräsmaschine übermittelt und die Konstruktion aus einem ungesinterten Zirkonrohling gefräst. Nach Abtrennung der Anstiftstelle und Sinterung im Schnellsinterprogramm, wurde der Stiftaufbau mit Glasionomer-Zement im Wurzelkanal befestigt.

Ergebnis:

Die Anfertigung des Stiftaufbaus von der digitalen Abformung bis zum Einzementieren dauerte weniger als 30 Minuten und ermöglichte ein einzelzeitiges Vorgehen ohne notwendige provisorische Versorgung des frakturierten Zahnes. Die röntgenologische Kontrolle in Form eines Einzelzahnfilms zeigte, dass der Stiftaufbau wandständig und bis zur Aufbereitungslänge von 10 mm das komplette Kanallumen ausfüllte. Das intraorale klinische Bild zeigte ebenfalls eine sehr gute Passgenauigkeit, die sich durch eine leichte Frikation des Stiftes und einen kaum sondierbaren Randspalt zwischen Stiftaufbau und Zahnstumpf darstellte. Schlussfolgerung Der beschriebene Workflow ermöglicht die Versorgung eines großflächig zerstörten Zahnes mit einem individuellen Stiftaufbau innerhalb eines Termins. Die Passgenauigkeit des Stiftaufbaus ist sowohl klinisch, als auch röntgenologisch als sehr gut zu bewerten

Poster 36

P 36

Neuartiges Attachment-System für implantatgetragene Totalprothesen

Dr. Tanja Grobecker-Karl, Lea Kafitz, Prof. Dr. Matthias Karl

*Universitätsklinikum des Saarlandes, Deutschland;
karl_matthias@web.de*

Obwohl mehrere Arten vorgefertigter Verankerungselemente für implantatgetragene Totalprothesen kommerziell verfügbar sind, ist keines davon in der Lage, Disparallelitäten der Implantate sowie Übertragungsfehler zwischen Patienten- und Laborsituation zu kompensieren.

Ziel der hier vorgestellten Untersuchungen war es, den Effekt der Verankerungssteifigkeit auf die Haltekraft von Zylinderteleskopen zu untersuchen sowie ein neuartiges Verankerungssystem unter Nutzung eines NiTi Elementes zu testen. Es wurden übliche Zylinderteleskope auf zahnärztlichen Implantaten hergestellt und in sechs Zweier-Kombinationen aus Teleskopen deren Haltekraft bestimmt. Dies erfolgte unter Variation der Verankerungssteifigkeit. Zudem wurde ein zahnloses Unterkiefermodell mit drei interforaminalen Implantaten sowie Dehnungsmessstreifen und Extensometern ausgestattet und passend dazu zwei Totalprothesen gefertigt. Als Verankerungselemente wurden entweder Zylinderteleskope oder NiTi basierte Attachments verwendet. Die Prothesen wurden statisch an mehreren Punkten belastet und die dabei auftretenden Knochen-

belastungen sowie Prothesenbewegungen aufgezeichnet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels paarweiser Vergleiche mit dem Signifikanzniveau bei $\alpha=0,05$. Mit einer Ausnahme ($p=0,16$) lagen bei allen Kombinationen von Teleskopen die Haltekraft höher, wenn die unterstützten Implantate eine hohe Verankerungssteifigkeit aufwiesen. Bei elf von vierzehn möglichen Vergleichen hinsichtlich Knochenbelastung und Prothesenbewegung führte das NiTi basierte Attachment zu signifikant geringeren Werten im Vergleich zur Verwendung von Zylinderteleskopen ($p=0,00$). Die Haltekraft implantatgetragener Teleskope sollte geringer eingestellt werden als für Teleskope auf natürlichen Pfeilern. Das beschriebene NiTi Element ist geeignet, periimplantäre mechanische Spannungen zu reduzieren und könnte künftig die Anwendung vorgefertigter Teleskope auf Implantaten ermöglichen.

Poster 37

P 37

Spektralanalytische Untersuchungen zum Einfluss der Schneidezahnstellung im Oberkiefer auf die /f/-Lautbildung

Dr. Delia Hendricks

*Abteilung für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien
des Uniklinikums Münster, Deutschland;
delia.hendricks@gmx.de*

Im Hinblick auf kaufunktionell, ästhetisch und phonetisch optimalen Zahnersatz ist die Zahnstellung von besonderer Wichtigkeit. Das Ziel der Studie bestand darin, mittels Spektralanalyse zu untersuchen, wie sich verschiedene Oberkiefer-Frontzahnstellungen auf das Frequenzspektrum des /f/-Lautes auswirken können. Hierfür wurden die Oberkiefer-Totalprothesen von 29 suffizient versorgten Probanden mittels 3D-Scanner abgeformt und am Computer modifiziert. So entstanden jeweils vier neue Testprothesen mit extrudierter, intrudierter, proklinierter und reklinierter Stellung der Inzisiven, welche mit einem 3D-Drucker hergestellt wurden. Für die Lautbestandsaufnahme wurden mit der eigenen Prothese in Originalstellung und mit den modifizierten Prothesenduplikaten verschiedene Wörter und Sätze gesprochen und mittels Audiogerät aufgenommen. Mithilfe der Software Praat wurden die Veränderungen der Aussprache anhand der Parameter Schwerpunkt, Standardabweichung, Schiefe und Kurtosis untersucht und auf signifikante Veränderungen überprüft. Das Ergebnis der Arbeit lautete, dass zu weit intrudierte oder proklinierte Prothesenzähne im Hinblick auf eine adäquate /f/-Lautbildung vermieden werden sollten. Im Vergleich zur Normalstellung wurden signifikante Abweichungen mit p-Werten von $p < 0,02$ beobachtet. Somit zeigte sich eine hohe klinische Relevanz für die Positionierung der oberen Inzisiven bei totalprothetischem Zahnersatz. Diese Relevanz kann zudem für jegliche Art von Zahnersatz angenommen werden, bei dem die oberen Frontzähne ersetzt werden.

Poster 38

P 38

Klinische Untersuchung zur Genauigkeit digitaler vs. konventioneller Abformmethoden von teilbezahnten Kiefern: Eine Pilotstudie

Julia Ilbertz¹, Kirstin Vach², Prof. Dr. Benedik Christopher Spies³, Prof. Dr. Ralf-Joachim Kohal³, PD Dr. Sebastian Berthold Maximilian Patzelt^{1,3}

¹Praxis für Zahnmedizin - Dres. Patzelt, Zimmern o. R., Deutschland; ²Universitätsklinikum Freiburg, Institut für Medizinische Biometrie und Statistik; ³Universitätsklinikum Freiburg, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Klinik für Zahnärztliche Prothetik; sebastian.patzelt@gmx.de

Einleitung: Es ist nach wie vor unklar, ob die computergestützte optische Abformung (COA) für die Herstellung von herausnehmbaren Zahnersatz im teilbezahnten Kiefer ausreichend genaue Datensätze im Sinne von Richtigkeit liefert. Deshalb wurde in der vorliegenden klinischen Untersuchung die COA mit der konventionellen Abformung (KA) für die Erfassung teilbezogener Kiefer verglichen.

Material und Methode: Zwölf teilbezahnte Patienten unterschiedlicher Kennedy-Klassen erhielten in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg eine konventionelle Abformung (Identium Heavy/Light, Kettenbach GmbH & Co. KG, Eschenburg, Deutschland) und eine COA (True Definition Scanner, 3M ESPE, St. Paul, Minnesota, USA, Testdatensätze). Die konventionelle Abformung wurde in Gips überführt und mit einem Laborscanner (iSCAN, Enhanced Geometry Solutions, Bologna, Italien) indirekt digitalisiert (Referenzdatensätze). Die Datensätze wurden in ein 3D-Analyseprogramm (Geomagic Control 2014, Geomagic, Morrisville, USA) importiert und für unterschiedliche Vergleichssituationen aufbereitet. Es lagen schließlich für jeden Patienten vier Vergleichssituationen der beiden Abformmethoden vor: Ganzkiefer (GK), Schleimhaut mit Restzähnen (SHmitRZ), isolierte Schleimhaut (SH) und isolierte Pfeilerzähne (PZ). Die Testdatensätze wurden mit den Referenzdatensätzen mittels Best-Fit-Ausrichtung überlagert, verglichen und einer statistischen Auswertung zugeführt (STATA, Version 16.1, StataCorp LL C, College Station, TX, USA). Die Analyse erfolgte deskriptiv mittels Berechnung der Mediane und Mittelwerte \pm Standardabweichung. Lineare gemischte Regressionsmodelle wurden angepasst, um Gruppenunterschiede auszuwerten (Methode nach Scheffe). Das Level der statistischen Signifikanz wurden auf $p \leq 0.05$ festgelegt.

Ergebnisse: Die mittlere Abweichung zwischen der COA und der KA lag bei $736,8 \pm 247,8 \mu\text{m}$ für SH, bei $633,4 \pm 230,2 \mu\text{m}$ für SHmitRZ bei $542,3 \pm 189,5 \mu\text{m}$ für GK und bei $67,3$

$\pm 28,8 \mu\text{m}$ für PZ. Dabei wurden signifikante Unterschiede zwischen den Vergleichssituationen festgestellt ($p < 0,001$), nur die Abweichungen von einerseits SHmitRZ und andererseits SH ($p=0.285$) bzw. GK ($p=0.222$) unterschieden sich nicht signifikant. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Oberkiefer und Unterkiefer gefunden werden ($p=0.052$). Schlussfolgerung und klinische Relevanz: Es zeigten sich deutliche Abweichungen zwischen COA und KA am teilbezahnten Kiefer. Schleimhautbereiche wiesen höhere Abweichungen auf als Pfeilerzähne. In den Grenzen dieser Untersuchung kann geschlossen werden, dass die COA Schleimhaut weniger genau erfasst. Die wahrscheinlichste Ursache hierfür sind Softwarealgorithmen, die bewegliche Anteile in den Datensätzen automatisch eliminieren. Auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Studie kann der untersuchte intraorale Scanner nicht für die Abformung teilbezogener Kiefer empfohlen werden. In vivo Studien mit aktuellen Systemen stehen noch aus.

Poster 39

P 39

Comparison of digital self-assessment systems and faculty feedback for tooth preparation in a pre-clinical simulation

Dr. Milan Stoilov¹, Dr. Lea Trebess¹, Dr. Markus Klemmer¹, Prof. Dr. Dr. Norbert Enkling^{1,2}, Prof. Dr. Helmut Stark¹, Dr. Dominik Kraus¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften; Universitätsklinikum Bonn; ²Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie; Universität Bern; stoilov@uni-bonn.de

Background:

Regarding the new dental licensing regulations in Germany (AOZ) this study evaluated the effectiveness of two different digital tooth preparation validation systems in comparison to traditional faculty feedback. **Methods:** Participants were randomly divided into groups: Faculty Feedback (FF: $n=33$), PrepCheck® (PC: $n=32$) and Dental Teacher™ ($n=32$). Students had the task to prepare tooth 16 for a retentive full-cast crown. Preparations could be repeated as often as desired. Feedback was provided either by faculty staff or by digital validation systems, only. Exams were conducted and graded by two independent and experienced examiners. A survey was performed to evaluate the assessment concepts. **Results:** No statistical difference in examination performance between groups could be observed. Nevertheless, the survey showed that participants preferred consulting the faculty staff compared to the digital validation systems. Students preferred practising with DT rather than with PC.

Conclusions:

Although both, classical and digital, methods showed comparable results regarding the preparation examination performance, direct feedback by the faculty staff is still appreciated by the students. A combination of both methods is mandatory since demonstration and advice by the teacher is needed. However, digital tooth preparation validation systems are predestined for free practice sessions, providing self-assessment.

Poster 40**P 40****Bisshebung im Erosionsgebiss mit partiellen vollkeramischen Rekonstruktionen – digital geplant und umgesetzt**

Dr. Felix Burkhardt¹, Alexander Ljamin², Tachir Fatkulajew³, Dr. Kerstin Siemer⁴, Prof. Dr. Benedikt Spies¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Freiburg, Deutschland; ²Alex Dental, Zahntechnisches Dentallabor, Freiburg, Deutschland; ³Zahntechnik Woerner GmbH, Zahntechnisches Dentallabor, Freiburg, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Freiburg, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Freiburg, Deutschland; felix.burkhardt@uniklinik-freiburg.de

Eine Bissenkung aufgrund von ausgeprägten Abrasionen und Erosionen stellt prothetisch eine anspruchsvolle Situation dar. Dieser Fallbericht visualisiert und beschreibt die indirekte Rehabilitation eines Erosionsgebisses im digitalen Workflow. Für die Versorgung aller Zähne des Unterkiefers sowie der Prämolaren- und Molaren des Oberkiefers eines 52-jährigen Patienten mit erfolgreich therapierter Bulimie, wurde zunächst auf Basis eines Intraoralscans der Ausgangssituation ein digitales Wax-up hergestellt. Dieses wurde mit Hilfe von Formteilen, angefertigt anhand gedruckter Modelle, intraoral als Mock-up anprobiert. Die Oberkieferfrontzähne wurden bereits zu einem früheren Zeitpunkt prothetisch versorgt. Aufgrund der ausgeprägten Erosionen und des konsekutiven Verlusts der vertikalen Kieferrelation war eine Bisshebung erforderlich. Diese wurde mit einer gefrästen Schiene und quadrantenweise verblockten Provisoren über einen Zeitraum von insgesamt sechs Monaten getestet. Die minimalinvasive Präparation erfolgte defektorientiert auf Basis des Wax-ups unter Berücksichtigung der materialspezifischen Anforderungen. Nach digitaler Abformung und Bissnahme wurden die partiellen Restaurationen zunächst zur Anprobe als Prototyp aus Polymethylmethacrylat (PMMA) gefräst. Eine digitale Abformung des Prototyps in situ vor und nach Adjustieren der Okklusion ermöglichte durch Überlagerung der Datensätze eine angepasste

laborseitige Gestaltung der definitiven Restaurationen. Diese wurden schließlich aus Lithiumdisilikat subtraktiv gefertigt. Die Unterkieferfrontzähne wurden mit mehrschichtigen Kompositaufbauten in Adhäsivtechnik restauriert. Zum Schutz vor Folgeschäden durch Attrition wurde eine Michigan-Schiene digital gestaltet und gefräst. Das Austreten der Bisshöhe in der provisorischen Phase ermöglichte eine Adaptation des stomatognathen Systems an die geplante Bisslage. Infolge der Justierung der Okklusion des Prototyps und Übertragung der Schliiffacetten konnte die dynamische Okklusion der finalen Keramikrestaurationen optimal angepasst werden. Durch den digitalen Workflow, in Kombination mit der Rückwärtsplanung -ausgehend von den prospektiven prothetischen Restaurationen- wurde ein minimalinvasives, vorhersehbares sowie zeiteffizientes Ergebnis erzielt

Poster 41**P 41****In-vivo-Studie zum Einfluss von anamnestisch eruierten Faktoren auf die Genauigkeit verschiedener Registrierverfahren**

PD Dr. Philipp-Cornelius Pott, Carolin Becker, Dr. Simone Schaumann, Dr. Annike Brune, Lara Bühnen, Prof. Dr. Meike Stiesch, Prof. Dr. Michael Eisenburger

Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland; Pott, Philipp-Cornelius@mh-hannover.de

Die Registrierung der Bisslage spielt in der zahnmedizinischen Diagnostik und der Behandlung eine wichtige Rolle. Die Genauigkeit der Registratur kann von verschiedenen Parametern beeinflusst werden. Parameter wie „kieferorthopädische Vorbehandlung“ und „funktionstherapeutische Schienenvorbehandlung“ können bereits anamnestisch identifiziert werden. Bei 40 Proband*Innen wurden die Kontaktpunkte in habitueller Okklusion mit Okklusionsfolie im Unterkiefer als Referenz angefärbt, mittels CEREC Omnicam AC (Sirona Dentsply, Bensheim) digitalisiert und im STL-Format exportiert. Die Lage des Unterkiefers wurde mit einem Stützsstiftregistrat nach Gerber und drei Durchbissregistraten mit unterschiedlich harten Registriersilikon (Registrado xtra, Registrado scan, Registrado clear, VOCO GmbH, Cuxhaven) bestimmt. Ober- und Unterkiefer wurden jeweils in Doppelmischtechnik abgeformt. Die Oberkiefermodelle wurden gelenkbezüglich, und Duplikate der Unterkiefermodelle entsprechend der unterschiedlichen Registrierer Techniken einartikuliert. Auf den Modellen wurden die Kontaktpunkte ebenfalls angefärbt. Die Lage der Kontaktpunkte wurde auf die Gitternetzstruktur des STL-Datensatzes übertragen (3D-Tool Version 13, 3D Tool GmbH & Co KG, Weinheim).

Die dreidimensionale Abweichung zwischen den im Artikulator festgestellten Kontaktpunkten zur jeweiligen Referenz wurde gemessen. Bei einigen Kontaktpunktpaaren wurden sehr geringe Abweichungen festgestellt, andere Vergleiche zeigten unterschiedlich große Lageveränderungen. In einigen Fällen waren einzelne Kontaktpunkte nicht mehr vorhanden. Das Verschwinden eines Kontaktes kann z.B. dann eintreten, wenn bei einer geringen horizontalen Verschiebung eine starke Höckerneigung eine zusätzliche vertikale Lageveränderung verursacht, oder wenn beispielsweise ein tragender Höcker seinen Kontakt zu einer Schrägfläche in der Zentralfissur verliert und stattdessen Kontakt zu einer benachbarten Schrägfläche bekommt. Zwischen den untersuchten Registrierverfahren konnte kein statistisch signifikanter Einfluss der evaluierten Faktoren auf die Genauigkeit der Registrate gefunden werden. Es zeigte sich aber, dass bei kieferorthopädisch vorbehandelten Patienten bei allen Registrierverfahren eine größere Streuung der Messwerte zu finden war als bei nicht vorbehandelten Patienten. Hinsichtlich der „funktionstherapeutischer Schienenvorbehandlung“ fanden sich größere Streuungen eher bei Patienten ohne vorangegangene Therapie.

Poster 42

P 42

Künstliches Prothesen-Biofilm-Substitut auf PMMA-Oberflächen

Jan-Philipp Kunze, Prof. Dr. Klaus W. Böning, Dr. Heike Meissner, Dr. Katarzyna Kresse-Walczak

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland;
janphilipp.kunze@uniklinikum-dresden.de

Ziele:

Der dentale Biofilm besteht neben der Mikroflora aus einer extrazellulären Matrix. Letztere bestimmt in hohem Maße Adhäsion und mechanische Widerstandsfähigkeit des Biofilms. Ziel der Studie war die in-vitro Entwicklung eines künstlichen Prothesen-Biofilm-Substituts (PBS) zur Simulation von Biofilm-Adhäsion auf PMMA-Oberflächen u.a. zur Bewertung der Effektivität von mechanischen Mundhygienemaßnahmen in Forschung und Lehre.

Methoden:

Aus PMMA-Kaltpolymerisat wurden 80 zylindrische Prüfkörper ($d=12,75$ mm, $h=6$ mm) hergestellt. Es erfolgte eine Konditionierung der Stirnflächen mit silica-ummanteltem Aluminiumoxid (Rocatec Plus). Als PBS wurden 100µl einer in 2% Essigsäure gelösten Mischung aus Chitosan (ChS), Methylcellulose (MC) und Hydroxylapatit (HA) aufgetragen. Diese wurde im Trockenschrank für 16h bei 45° C getrocknet, anschließend mit NaOH neutralisiert und in H₂O ge-

spült. In 10 Versuchsreihen (8 Testserien (TS) + 2 Kontrollgruppen (KG)) wurden verschiedene Mischungsverhältnisse ChS/MC + HA auf ihre Abrasionsfestigkeit untersucht: TS1: 0,3g/1,7g; TS2: 0,4g/ 1,6g; TS3: 0,5g/1,5g; TS4: 0,6g/1,4g; TS5: 0,7g/1,3g; TS6: 0,8g/1,2g; TS7: 0,9g/1,1g; TS8: 1,0g/1,0g; KG1: 0,0g/2,0g; KG2: 2,0g/0,0 g. Nach Einfärbung des PBS mit 3%iger Erythrosinlösung wurden Putzttests mit einem Zahnputzsimulator durchgeführt. Die Prüfkörper wurden aufsteigenden (5-160) Putzzyklen unterzogen, nach definierten Putzintervallen fotografisch dokumentiert, planimetrisch vermessen und der prozentuale Anteil (POP = percent of plaque) des verbliebenen PBS berechnet.

Ergebnisse:

Der Abtrag des PBS erhöhte sich mit der Anzahl der Putzzyklen und dem Anteil an MC. Bei TS mit niedrigem MC-Gehalt (TS5-TS8) nahm das verbleibende PBS erst ab einer Anzahl von 45-80 Hüben signifikant ab. Im klinisch relevanten Bereich um 10 Putzzyklen konnte bei den TS1-TS3 ein Abtrag gemessen werden: verbliebenes PBS (MW ± SD) TS1: 12% ± 7%; TS2: 68% ± 9%; TS3: 99% ± 2%

Schlussfolgerungen:

Essigsäure Lösungen von Mischungen aus ChS, MC und HA mit geringen ChS-Anteilen können die mechanischen Eigenschaften einer stark haftenden natürlichen Biofilmmatrix bezüglich mechanischer Widerstandsfähigkeit, Adhäsion und Einfärbbarkeit simulieren. Das künstliche Biofilmsubstitut benötigt keine Mikrobiologie und kann mit einfacher Laborausstattung kosteneffizient hergestellt werden.

Poster 43

P 43

Validierung einer neuen Methode zur Ermittlung der Genauigkeit von Full-Arch-Scans in vivo

Katherina Schessler, Stefan Rues, Prof. Dr. Wolfgang Bömicke, Prof. Dr. Peter Rammelsberg, Dr. Moritz Waldecker

Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland;
k.schessler@gmx.de

Ziel:

Da vorhandene Studien zur Genauigkeit von Ganzkiefer-scans methodische Schwächen aufweisen, war es Ziel dieser Studie zu ermitteln, mit welcher Genauigkeit aus dem Patientenmund übertragene Referenzlängen bestimmt werden können.

Material und Methode:

Zunächst wurde ein zweiteiliger Referenzkörper (Pick-up Schlüssel, PS; oberer Teil, OPS; unterer Teil, UPS mit Präzisionskugel) designt und 5 Mal hergestellt (CoCr). Entsprechend der Form eines Oberkiefers wurden die UPS an der Position der ersten Prämolare n, zweiten Molaren und zwischen den zentralen Schneidezähnen auf eine Edelstahlplatte geschweißt. Die Kugelpositionen und -abstände wurden mittels Koordinatenmessung bestimmt. Die OPS wurden 30 mal zunächst bei Zimmertemperatur mit einem scanbaren Silikon auf die UPS aufgesetzt, in ihrer Position adhäsiv an einem Edelstahl-Transferstand befestigt und vom Modell abgehoben. In einer zweiten Messreihe wurde der Transferstand zuvor auf Körpertemperatur gebracht, um thermische Ausdehnungs- und Schrumpfungseffekte zu simulieren. Die Abstände der mittels Transferstand und OPS abgegriffenen Kugelpositionen wurden mit einem Laborscanner erfasst. Um ein klinisches Szenario zu simulieren, wurden UPS gefertigt, die basal mit okklusalen Veneers ergänzt wurden und reversibel auf den oben genannten Positionen in einem Phantomkopf befestigt (n=36). Das Modell wurde mit zwei intraoralen Scansystemen abgeformt und anschließend wurde die Position der UPS mittels Transferstand abgegriffen. Abschließend wurde eine Präzisionsabformung von der Situation angefertigt, ein Gipsmodell hergestellt und gescannt. Für alle Versuchsreihen wurden die ermittelten Strecken mit den jeweiligen Referenzmessungen verglichen.

Ergebnisse:

Durch eine Korrektur der gemessenen Strecken um die thermischen Längenänderungen, konnten die Messwerte deutlich verbessert werden. Mit Temperaturkorrekturen lagen die mittleren absoluten Streckenabweichungen sowohl für kurze als auch für lange Strecke n unter 10 µm.

Schlussfolgerung:

Die entwickelte Methode eignet sich um die Situation im Patienten zu verschlüsseln und im Verlauf die klinische Genauigkeit von Ganzkieferscans zu ermitteln.

Poster 44

P 44

Entrustable Professional Activities in der Zahnärztlichen Prothetik

PD Dr. Manja von Stein-Lausnitz¹, Prof. Dr. Jeremias Hey¹, Prof. Dr. Florian Beuer¹, Maximilian Jentsch¹, Prof. Dr. Harm Peters², Ylva Holzhausen²

¹Charité - Universitätsmedizin Berlin, CharitéCentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Berlin, Deutschland; ²Charité - Universitätsmedizin Berlin, Prodekanat für Studium und Lehre, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung, Berlin, Deutschland; manja.von-stein-lausnitz@charite.de

Fragestellung und Ziel:

Entrustable Professional Activities (EPAs), sogenannte anvertraubare professionelle Tätigkeiten, wurden in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung mit dem Ziel eingeführt, die Kompetenz-basierte Ausbildung zu operationalisieren [1, 2]. In Verbindung mit der Zuordnung von Eigenständigkeitsgraden der praktischen Tätigkeit soll somit eine Einordnung des Leistungsniveaus des Lernenden ermöglicht werden. In der zahnmedizinischen Ausbildung sind EPAs bisher für postgraduale Konzepte beschrieben worden und wurden an vereinzelt Standorten (national, international) pilotiert. Im Hinblick auf die im Zahnmedizinstudium verankerte klinisch-praktische Ausbildung ab dem 7. Fachsemester kann der Einsatz von EPAs als Assessment-Format eine Stärkung der Handlungskompetenz bewirken. Ziel dieses Projektes ist es, durch die Entwicklung von EPAs die Ausbildung von Zahnmedizinierenden durch die Stärkung ihrer Handlungskompetenz zu verbessern.

Methoden:

Im Rahmen des Projektes soll ein Gerüst von EPAs für die klinischen Behandlungskurse des 4. und 5. Studienjahrs im Fach Zahnärztliche Prothetik entwickelt werden. Zahnärztliche Tätigkeiten, welche fachübergreifende Gültigkeit haben, sollen herausgearbeitet und beschrieben werden. Supervisionslevel sollen im Hinblick auf den Einsatz des EPA-Konzeptes in den klinischen Behandlungskursen des 4. und 5. Studienjahrs beschrieben und konsentiert werden. Nach der Implementierung in ein elektronisches Portfolio-System sollen die entwickelten EPAs im Rahmen einer Pilotstudie evaluiert werden.

Ergebnisse:

Vorgestellt werden die Zwischenergebnisse aus der Erarbeitung der EPAs. Beschrieben werden abgeschlossene, für das Fachgebiet typische klinische Tätigkeiten. In diesen Tätigkeiten sollen alle dafür relevanten Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen zusammen geführt werden.

Diskussion:

Durch die Einführung der neuen Approbationsordnung für Zahnärzte und Zahnärztinnen sind die zahnmedizinischen Curricula weiter entwickelt worden. Im Zuge der Neugestaltung des Studiengangs richtet sich der Fokus auch auf die möglichen Assessment-Formate. Die Entwicklung von EPAs und ihre Implementierung in der klinischen zahnmedizinischen Ausbildung kann durch digitale Nutzung im Rahmen von e-Portfolios zu einer Stärkung der Handlungskompetenz führen.

Poster 45**P 45****Prothetische Fallplanung im virtuellen Raum**

Dr. Isabel Lente, PD Dr. Anja Liebermann, Dr. Kurt Erdelt

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, LMU Klinikum, Deutschland; isabel.lente@med.uni-muenchen.de

Einleitung :

Virtual Reality (VR) hat in den letzten Jahren durch technischen Fortschritt eine außerordentliche Entwicklung erlebt. Bei Verwendung ist es möglich mit allen Sinnen in die digitale Welt „einzutauchen“. Infolgedessen wird VR das Potential zugesprochen neuartige Lehrmöglichkeiten zu eröffnen und so das Lehren und Lernen zu verbessern. Um diese Möglichkeit im universitären Kontext zu nutzen, scheint es sinnvoll für die Entwicklung digitaler Lehr-Konzepte die Meinungen, Erfahrungen und die Akzeptanz der Studierende miteinzubeziehen.

Material & Methode:

Im Rahmen des Semesters 2021/2022 wurde den Studierenden des 8./10. Fachsemesters die Teilnahme an einem virtuellen Fallplanungsseminar auf freiwilliger Basis angeboten. Das virtuelle entsprach dabei inhaltlich dem konventionellen Seminar, welches wöchentlich als Pflichtveranstaltung stattfand. Die maximale Teilnehmerzahl betrug 10 Studierende plus ein Dozent, die sich als Avatare im virtuellen Raum befanden und miteinander interagieren konnten. Während der Seminare wurden anhand von Befunden, Röntgenbildern, Fotos, etc. die prothetischen Behandlungsmöglichkeiten erarbeitet. Für die Teilnahme wurden den Studierenden VR-Brillen inkl. Handcontrollern zur Verfügung gestellt. Im Anschluss füllten die Teilnehmer einen Fragebogen aus. Die Daten wurden unter Verwendung des Kolmogorov-Smirnov-, Friedman- und des Wilcoxon-Tests analysiert.

Ergebnisse:

An der Studie nahmen 64 Studierende teil. In der Umfrage gaben 45,3% der Studierenden an, dass sie durch das Lernen im virtuellen Raum ein viel besseres und 39,1% ein gleich gutes Verständnis des prothetischen Behandlungsfalls erhielten. Das Innovationspotential der virtuellen Fallplanungsseminare wurden von den Studierenden mit einem Medianwert von 93.3 (IQR: 15.0) als sehr hoch bewertet. Bei 78,1% der Studierenden kam es zu keinerlei technischen Problemen während der Anwendung. Zu den häufigsten Störungen zählten Schwierigkeiten bei der Einwahl ins WLAN und eine unzureichende WLAN-Signalstärke. Insgesamt gaben 56,3% der Studierenden an, dass sie nach längerer Anwendung leichte Übelkeit und/oder Schwindel verspürten. Abschließend würde 92,2% der Studierenden die virtuellen Seminare weiterempfehlen.

Schlussfolgerung:

Virtuelle Seminare mittels VR-Brillen erleichtern im Vergleich zu konventionellen Seminaren das Verständnis der Studierenden für den Lehrinhalt und stellen eine motivierende Lehrform dar. Das Innovationspotential wird als sehr hoch eingeschätzt.

Poster 46

P 46

App-Evaluierung zur Optimierung und Organisation der klinischen Studierendenkurse

Dr. Janosch Goob¹, Philipp Possert¹, Dr. Markus Klören², Dr. Kurt-Jürgen Erdelt¹, Prof. Dr. Jan-Frederik Güth³, Prof. Dr. Daniel Edelhoff¹, PD Dr. Anja Liebermann¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Klinikums der Universität München, LMU München, München, Deutschland; ²MCLINIC, München, Deutschland; ³Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, ZZMK Carolinum der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt, Deutschland; janosch.goob@med.uni-muenchen.de

Einleitung:

Die Digitalisierung der Lehre und die Organisation mittels digitalen Tools, wie z. B. Apps, wird zunehmend zu einem Schlüsselfaktor in der universitären Ausbildung. Ziel dieser ersten Untersuchung war es, eine Organisations- und duale Evaluations-App für die klinischen Kurse des Zahnmedizinstudiums vorzustellen, zu analysieren und zu bewerten.

Material und Methoden:

Bei dieser Untersuchung handelte es sich um eine umfragebasierte Evaluation einer neu integrierten webbasierten und mobilen App für die Organisation und die duale-Evaluation der klinischen Kurse durch Zahnmedizinstudierende der klinischen Semester (8./10. Semester) an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Insgesamt wurden 8 Fragen in einer anonymen Online-Umfrage beantwortet. Die Daten wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test analysiert, gefolgt von einer explorativen Datenanalyse ($\alpha < 0,05$).

Ergebnisse:

Die App wurde mit einer durchschnittlichen Schulnote von 2,39 bewertet. 56,9% der Studierenden bewerteten die App mit der Schulnote 2 (2 = gut). 94,6% der Studierenden beschrieben keine technischen Probleme bei der Nutzung der App. Hinsichtlich der dualen Evaluation wurde diese Funktion durch die Assistenzärzt*innen (51,5 (IQR: 44,0)) signifikant besser bewertet ($p = 0,002$) als die Selbstevaluation der Studierenden (39,5 (IQR: 32,8)).

Schlussfolgerung:

In dieser Untersuchung wurde eine neu in die klinische Lehre implementierte App zur Optimierung, Organisation und Evaluation vorgestellt und analysiert. Die Integration der App in den täglichen Ablauf der studentischen Ausbildung und deren Funktion wurde als gut bewertet, während die tägliche Evaluation als weniger wichtig eingestuft wurde. Die Ergebnisse zeigen, wie App-Technologien eine positive Infrastruktur für die Organisation und die tägliche Beurteilung in der zahnmedizinischen Ausbildung bieten kann.

Poster 47

P 47

Masterstudiengang M.Sc. „Zahnmedizinische Prothetik“ – 13 Jahre Erfahrungen

Kristin Ostendorf, Dr. Sebastian Ruge, Prof. Dr. Bernd Kordaß

Universitätsmedizin Greifswald, Deutschland; sebastian.ruge@uni-greifswald.de

Der Masterstudiengang „Zahnmedizinische Prothetik“ der Universität Greifswald bietet eine berufsbezogene und wissenschaftliche Weiterbildung in zahnärztlicher Prothetik auf Spezialistenniveau. Studierende erwerben in dem Studiengang umfassende Kenntnisse und Kompetenzen auf dem Gebiet der oralmedizinischen Rehabilitation unter Anwendung strukturierter systematischer Sanierungskonzepte. Dabei werden die ganze Breite des Fachgebietes und relevante Aspekte angrenzender Disziplinen abgebildet. Der Master of Science ist ein berufsbegleitender, ortsunabhängiger Universitätsabschluss und kann in 2,5 Jahren erworben werden. Das Masterstudium wird von der Universität Greifswald organisiert und verwaltet. Die Lehre findet an unterschiedlichen Universitäten deutschlandweit statt. So können kontroverse Lehrmeinungen repräsentiert und diskutiert werden. Mit dem ausdrücklichen Ziel einer interdisziplinären, wissenschaftlichen wie praxisorientierten Spezialistenausbildung auf dem Gebiet der „Zahnmedizinischen Prothetik“ ist dieser Masterstudiengang deutschlandweit einzigartig. Seit 2009 wird der Studiengang regelmäßig angeboten. Im März 2022 startete der elfte Durchgang. Regelmäßig nehmen ca. 30 Zahnärzte aus den Kliniken und Praxen in Deutschland und dem europäischen Ausland teil. Bei regelmäßigen Alumnitreffen besteht die Möglichkeit mit Absolventen ins Gespräch zu kommen und sich auch nach dem Studium immer wieder zu treffen und auszutauschen. Zur Sicherung der Qualität im Masterstudiengang sind verschiedene Maßnahmen auf allen Ebenen etabliert. Die „Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien“ ist im Advisory Board des Studiengangs eingebunden. Der Studiengang wurde erfolgreich akkreditiert. Wichtigstes Instrument der Qualitätssicherung und -entwicklung ist die begleitende Evaluation aller Module durch die Studierenden. Die Art der Evaluation orientiert sich an den aktuellen Methoden der integrierten Qualitätssicherung der Universität.

Poster 48

P 48

Digital tissue preservation - Atraumatische Abformung von individuellen Implantatabutments und einteiligen Zirkonoxidimplantaten

Dr. Dr. Oliver Schubert¹, Josef Schweiger¹, Prof. Dr. Daniel Edelhoff¹, Prof. Dr. Jan-Frederik Güth²

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Klinikum der Universität München, LMU München, Goethestraße 70, 80336 München; ²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum) der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Theodor-Stern-Kai 7, Haus 29, 60596 Frankfurt am Main; oliver.schubert@med.uni-muenchen.de

Ziele:

Der vorgestellte Workflow ermöglicht durch die Verwendung von neuartigen digitalen Hybridmodellen den Verzicht auf jede Art von Abformhilfe und Abutmentwechsel sowie auf die Notwendigkeit, die gesamte Abutmentoberfläche zu scannen - und somit auf je gleiche Weichgewebsmanipulation. Ziel der Studie war es, die Genauigkeit dieser aus den Intraoralscans von Implantatabutments und deren Originaldaten erzeugten Hybridmodelle in Abhängigkeit von der Gingivasituation zu untersuchen und mit konventionellen Abformmethoden zu vergleichen.

Material und Methoden:

Zwei Unterkiefermodelle wurden in regio 46 mit je einem zweiteiligen Titanimplantat mit individuellem Sofortabutment (A) und einem einteiligen Zirkonoxidimplantat (Z) versehen. Es wurden Gingivasituationen simuliert, bei denen unterschiedlich große Anteile der Abutments von Schleimhaut bedeckt waren (G0, G1, G2). Für jede Situation (AG0, AG1, AG2, ZG0, ZG1, ZG2) wurden Intraoralscans (N=12) durchgeführt, um die sichtbaren Anteile der Abutments zu erfassen. Durch Fusion der Daten mit den Originaldaten (Laborscan) der Abutments entstanden Hybridmodelle. Die Abweichung (RMSE) zu einem Referenzdatensatz lieferte Aufschluss über die Genauigkeit dieser Hybridmodelle. Workflows basierend auf Scanbody-Scans (ASB) sowie Laborscans von Meistermodellen nach konventioneller Abformung (ZCI) dienten als Kontrollgruppen. Die Daten wurden unter Anwendung von SPSS statistisch ausgewertet ($p < 0,05$)

Ergebnisse:

Die Abweichung (Median) der Hybridmodelle war sowohl im Fall des individuellen Abutments (AG0: 6,5 μm (IQR: 3,0 μm), AG1: 7,0 μm (IQR: 1,0 μm), AG2: 8,0 μm (IQR: 4,0 μm)) als auch des einzeiligen Zirkonoxidimplantats (ZG0: 10,0 μm (IQR: 4,0 μm), ZG1: 12,5 μm (IQR: 6,0 μm)) konstant niedrig. Lediglich ZG2 wies mit 22,0 μm (IQR: 7,0 μm) erkennbar schlechtere Resultate auf. Das Konzept zeigte sich dem Vorgehen mittels Scanbody (ASB: 76,0 μm (IQR: 27,0 μm)) sowie der konventionellen Abformung einteiliger Implantate (ZCI: 23,0 μm (IQR: 15,0 μm)) signifikant überlegen.

Schlussfolgerungen:

Die präsentierte Methodik ermöglicht die Erzeugung präziser digitaler Hybridmodelle und kann helfen, optimal passenden Zahnersatz zu fertigen, Arbeitsabläufe zu vereinfachen und Weichgewebemanipulationen auf ein absolutes Minimum zu reduzieren.

Poster 49

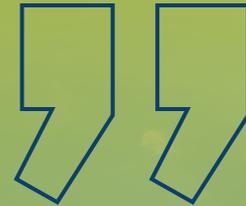
P 49

Das digitale Doppelkronen-Rettungs-Konzept - Workflow

Dr. Dr. Oliver Schubert¹, Prof. Dr. Florian Beuer²,
Dr. Ephraim Nold¹, Josef Schweiger¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Klinikum der Universität München, LMU München, Goethestraße 70, 80336 München; ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Aßmannshauer Straße 4-6, D-14197 Berlin; oliver.schubert@med.uni-muenchen.de

Doppelkronen bewähren sich seit Jahrzehnten in verschiedenen Variationen als Verankerungselemente in der herausnehmbaren Prothetik. Abgestützt auf Zähnen und/oder Implantaten gewährleisten sie sicheren Halt, bieten ein hohes Maß an Kaukomfort und ermöglichen ein ästhetisch ansprechendes Erscheinungsbild. Ein breites Einsatzspektrum, die optimale Hygienefähigkeit und die nahezu unbegrenzte Erweiterbarkeit sind nur einige der Vorteile doppelkronenverankerter Prothesen. Als nachteilig erweist sich die technisch aufwendige Herstellung, die spezialisierte Kenntnisse erfordert und daher teuer ist. Zu den häufig auftretenden Komplikationen zählt der Verlust von Pfeilerzähnen. Geht ein Pfeilerzahn verloren, so wird die Sekundärkrone zumeist mit Kunststoff aufgefüllt, die Prothese kann weitergetragen werden. Da der Verlust eines oder mehrerer Pfeilerzähne aber die biomechanischen Belastungsverhältnisse verändert, können in der Folge Einbußen bei Stabilität und Kaukomfort, sowie die Überbelastung der verbliebenen Pfeilerzähne und somit weitere Schäden, nicht ausgeschlossen werden. Das vorgestellte Konzept soll, unter Einsatz computerunterstützter Technologien, helfen, die Prothese weiterhin gemäß ihrer ursprünglichen Konzeption nutzen zu können. Hierzu wird ein verlorengegangener oder nicht erhaltungswürdiger Pfeilerzahn mit Hilfe digitaler Vorplanung und navigierter Implantation durch ein Implantat ersetzt, auf welchem anschließend mittels CAD/CAM gefertigtem Mesoabutment die originale Primärkrone exakt in ihrer ursprünglichen Position wieder befestigt werden kann. Dadurch kann mit vertretbarem Aufwand die Gesamtanzahl der Pfeiler und somit die volle Funktionalität der Prothese erhalten und weiteren Schäden vorgebeugt werden.



HERAUSFORDERUNG ABRASIONSGEBISS: STRATEGIEN UNTER DER LUPE.

Autorenverzeichnis

A

| | |
|---------------|-------|
| Abou-Ayash, S | KV 12 |
| Adolfsson, E | KV 6 |
| Alt, K | HV 1 |
| Altmann, B | KV 6 |
| Amlang, A | P4 |
| Arand, A-K | P20 |
| Arnold, C | KV 37 |
| Atay, EN. | P15 |
| Atta, O | P9 |

B

| | |
|-----------------|--|
| Baumeister, J | P18 |
| Becker, A | KV 4 |
| Becker, C | P41 |
| Becker, M | KV 15, P29 |
| Beenen, J | P27 |
| Behnisch, R | KV 14 |
| Behr, L | KV 25 |
| Beier, I | P26 |
| Bensel, T | P24 |
| Bermejo, JL | KV 14 |
| Berthold, S | P36 |
| Beuer, F | KV 35, KV 37, KV 38, P13, P15, P16, P44, P49 |
| Bierbaum, G | P8 |
| Biffar, R | KV 29, P4, WS 2 |
| Billen, L | P35 |
| Bishti, S | KV 7, KV 17 |
| Blankenburg, A | KV 6 |
| Blankenstein, F | KV 31 |
| Blender, SM | KV 27, KV 28 |
| Bogena, D | KV 32 |
| Bömicke, W | KV 14, P34, P43 |
| Böning, K | KV 26, P12, P31, P42 |
| Bourauel, C | P6, P7, P8, P9, P10 |
| Bouymin, A | P33 |
| Brandl, V | P11 |
| Brune, A | P41 |
| Bühnen, L | P41 |
| Burkhardt, F | P40 |

C

| | |
|-------------|------------------|
| Chaar, S.M | KV 15, P 5, P 29 |
| Corcodel, N | KV 34 |

D

| | |
|--------------|--------------|
| Daboul, A | KV 25 |
| Deuster, D | KV 8 |
| Diebolder, R | KV 27, KV 28 |
| Dirksen, D | KV 4, KV 8 |
| Dörsam, I | P6 |

E

| | |
|----------------|------------------------------------|
| Edelhoff, D | P46, P48 |
| Eisenburger, M | P25, P24, P41 |
| Enkling, N | KV 12, KV 20, P1, P2, P3, P27, P39 |
| Erdelt, K | P45, P46 |
| Ewert, R | KV 29 |

F

| | |
|------------------|----------|
| Faber, J | P21 |
| Fatkulajew, T | P40 |
| Fichte, M | P18, P26 |
| Fischer, H | KV 17 |
| Fouda, A | P9 |
| Frankenberger, R | HV 2 |
| Fröhls, C | P6 |

G

| | |
|-------------------|----------------------|
| Garling, A | KV 16 |
| Gehre-Jeute, W | KV 11 |
| Gellrich, NC | KV 9 |
| Giannakopoulos, N | KV 22 |
| Goob, J | P46 |
| Görgen, CI | KV 5, KV 21 |
| Grobecker-Karl, T | P35 |
| Güth, J | HV 4, P46, P48, WS 1 |

Autorenverzeichnis

H

| | |
|----------------|---|
| Hadjisergis, A | P3 |
| Hahnel, S | HV 6, KV 11, |
| Halama, D | KV 11 |
| Hasak, J | P4 |
| Heckmann, S | P17, P30, P33 |
| Heinemann, F | KV 23 |
| Helfgen, E-H | P26 |
| Hendricks, D | P37 |
| Herpel, C | KV 3 |
| Herzog, M | KV 20 |
| Heuser, F | KV 20 |
| Hey, J | KV 10, KV 35, KV 37, KV 39, P13, P15, P16, P44 |
| Hibst, R | KV 28 |
| Hinz, S | P24 |
| Hofmann, E | KV 20 |
| Hohenschurz, J | P30 |
| Höhne, C | KV 25 |
| Holzhausen, Y | P44 |
| Homa, M | KV 7 |
| Huber, C | KV 2, KV 24 |

I

| | |
|--------------|-------------|
| Ilani, A | P34 |
| Ilbertz, J | P38 |
| Ivanovska, T | KV 29 |
| Jennes, M-E | P13 |
| Jentsch, M | KV 35, P 44 |

K

| | |
|-------------|--|
| Kafitz, L | P36 |
| Kappel, S | KV 22 |
| Karl, M | P36 |
| Keilig, L | P6, P7, P10 |
| Kern, M | KV 15, KV 16, P5, P11, P28, |
| Klapper, HU | KV 11 |
| Klemmer, M | P39 |
| Klinke, T | P4 |
| Klören, M | P46 |
| Kohal, R-J | P38, KV 6 |
| Kopzon, V | P22 |
| Kordaß, B | P47 |
| Kostunov, J | KV 22 |
| Kraus, D | KV 12, KV 20, P1, P2, P3, P 18, P26, P27, P39 |

| | |
|-------------------|----------------------|
| Kresse-Walczak, K | KV 26, P12, P31, P42 |
| Krüger, M | KV 29 |
| Krummel, A | KV 16 |
| Krüskemper, G | KV 9 |
| Kuhn, K | KV 27, KV 28 |
| Kühne, C | KV 33 |
| Kuhnt, T | KV 10 |
| Kunze, J-P | P42 |

L

| | |
|---------------|---------------------------|
| Labis, C | KV 34 |
| Lehmann, M | P19 |
| Lente, I | P45 |
| Lethaus, B | KV 11 |
| Liebermann, A | P45, P46 |
| Linsen, S | KV 9 |
| Ljamin, A | P40 |
| Lüdtke, R | KV 11 |
| Luthardt, RG. | HV 11, KV 27, KV 28, WS 3 |

M

| | |
|-----------------|------------------------|
| Mauer, R | KV 26 |
| Meißner, H | KV 26, P12, P 31, P 42 |
| Metelmann, S | P13 |
| Mewes, L | P16 |
| Meyer, A | KV 19 |
| Mezey, T | P7 |
| Mikeli, A | P32 |
| Mochalski, J | P6 |
| Möller, R | P28 |
| Müller, J | KV23 |
| Müller-Newen, G | KV 17 |
| Mundt, T | HV 5, KV 23 |

N

| | |
|----------|-------------------|
| Nauli, J | KV 12 |
| Nicic, R | KV 37, KV 38, P13 |
| Nold, E | P49 |

O

| | |
|--------------|----------|
| Obst, A | KV 29 |
| Ohlmann, B | KV 14 |
| Orujov, K | P30, P33 |
| Ostendorf, K | P47 |
| Özcan, M | P9 |



Autorenverzeichnis

P

Pacek, E P14
Palkowitz, A KV 17
Patzelt, S P 38, KV 36
Passia, N HV 9
Peters, H P44
Plehn, S P25
Possert, P P46
Pott, P-C P25, P41
Pourdadasch-Miri, S KV 21
Prause, E KV 37, KV 38

R

Rabel, K KV 6
Rädel, M P20, P21, P22, P32, WS 2
Rädel, M P 32
Rammelsberg, P KV 3, KV 14, KV 19, KV 22, KV 34, P34, P43
Rau, SA P32
Rauch, A KV 1
Rechlin, J KV 35
Rehmann, P KV13, P19, P23
Reich, SM P23
Reißmann, D HV 3
Rinke, S HV 8
Rosentritt, M KV 2, KV 24
Rudolph, H KV 27, KV 28
Rues, S P34, P43
Ruge, S P47
Runge, J KV 11
Runte, C KV 4, KV 8

S

Sagheb, K KV 21, KV 5
Sagheb, K KV 21
Samietz, S WS 2
Santalucia, G P17
Schaumann, S P41
Scheller, H KV 5
Schessler, K P43
Scheutzel, P HV 10
Schierz, O KV 1
Schimmel, M KV 12
Schlenz, M KV 30
Schmid, A KV 2, KV 24

Schmidt, A KV 2, KV13, KV30
Schmidt, F KV 35
Schmitter, M KV 14, KV25
Schneider, FR P25
Schneider, S P30
Schubert, O P48, P49
Schulz, A P33
Schulze, K P21
Schwahn, C KV 23
Schweiger, J P48, P49
Schweyen, R KV 10, KV 37
Schwindling, S KV 3, P34
Seceleanu, I KV 34
Siemer, K P40
Singer, L P8
Spieß, BC P38, P40
Stark, H KV 12, KV 20, P1, P2, P3, P6, P7, P10, P18, P26, P27, P39

Stawarczyk, B P9
Steinberg, T KV 6
Steiner, C P17
Steinke, N KV 17
Stiesch, M P25, P41
Stillersfeld, J KV 31
Stoilov, M KV 20, P1, P2, P3, P27, P39
Strasser, T KV 2, KV 24,
Szekat, C P8

T

Tesarz, J KV 3
Thome, S P10
Timoschenko, A KV 20
Trebess, L KV 20, P2, P39
Trebing, C P34
Trips, E KV 26
Tuna, T KV 7, KV 17

U

Unkovskiy, A KV 35



Autorenverzeichnis

V

| | |
|-----------------------|------------|
| Vach, K | P38 |
| Vacquier, M | P12 |
| Vierow, F-L | P31 |
| Vogler, J | P19, P35 |
| von Koenigsmarck, V | KV 27 |
| von Stein-Lausnitz, M | KV 35, P44 |

W

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Wagner, Y | WS 2 |
| Wagenpfeil, G | P17, P30, P33 |
| Waldecker, M | KV 14, P43 |
| Waltenberger, L | KV 18 |
| Walter, M | P14, P21, P32 |
| Wentaschek, S | KV 5, KV 21 |
| Wienke, A | KV 10 |
| Wille, S | P11, P28 |
| Wittneben, J.G | KV 12 |
| Wojak, N | P16 |
| Wolfart, S | HV 7, KV 17, KV 7, KV 18 |
| Wöstmann, B | KV 30, P19, P23, P35 |
| Wöstmann, J | KV13 |

Y

| | |
|-----------|----|
| Yazigi, C | P5 |
|-----------|----|

Z

| | |
|--------------|-----|
| Zehender, N | P34 |
| Zenthöfer, A | P34 |
| Zupurovic, J | P1 |