

Sind Allergien heute noch ein besonderes Problem?

Interview mit PD Dr. Roland Strietzel zur Biokompatibilität von Dentallegierungen

Unser Redaktionsmitglied Dr. Karlheinz Kimmel hat den Leiter der Bego-Legierungsentwicklung, PD Dr. rer. nat. Roland Strietzel, zu durch Dentallegierungen verursachte Allergien und deren Vermeidung befragt. Dabei können nicht nur Patienten, sondern auch Zahnärzte und Zahntechniker betroffen sein.

DZW: Für die optimale Auswahl und Verarbeitung von Dentallegierungen sind eine Reihe von Kriterien von Bedeutung, die vor allem die biologische Verträglichkeit betreffen. In erster Linie gilt es, Allergien zu vermeiden. Wie häufig und warum werden sie von Dentallegierungen verursacht? Gibt es kritische Elemente und Verbindungen?

Dr. Roland Strietzel: Betrachtet man die Meldungen, die der Bego vorliegen und beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) eingehen, so muss man feststellen, dass allergische Reaktionen, die durch Dentallegierungen verursacht werden, sehr selten sind, wenn man sie mit den verkauften Mengen vergleicht. Über diese sehr niedrige „Schadensquote“ wäre mancher Automobilhersteller erfreut. Natürlich ist jeder Fall einer zu viel, aber eine totale Sicherheit gibt es leider nicht. Auch aus dem Ausland erreichen uns nur selten Meldungen von Allergiefällen. Definitionsgemäß ist es nicht möglich, gegenüber einer Legierung beziehungsweise Legierungsgruppe eine Allergie zu entwickeln. So gibt es keine „Amalgamallergie“, sondern nur Allergien gegenüber einzelnen Bestandteilen.

Aus meiner Sicht muss man auch unterscheiden, ob die Legierung die Ursache der Allergie ist oder ob herausgelöste Legierungsbestandteile eine schon bestehende Allergie auslösen. Letzteres ist in den überwiegenden Fällen gegeben. Es gibt sehr wenig dokumentierte Fälle von Dentallegierungen, die eine Allergie erzeugen. In jedem Fall dürfen bei bekannter Allergie die betreffenden Elemente nicht in den Patientenmund gelangen. Ich lehne hier auch Beschichtungen jedweder Art ab, wie zum Beispiel Goldbeschichtungen von Modellgusslegierungen, wie es manch-

mal bei Kobaltallergien gemacht wird: Niemand kann garantieren, dass diese ein Leben lang halten.

Metalle als solche lösen keine Allergien aus, da sie zu klein sind, um vom Immunsystem erkannt zu werden. Man bezeichnet sie daher allgemein als „Haptene“. Sie müssen erst mit großen Molekülen, zum Beispiel Proteinen, reagieren. Diese werden dadurch verändert und vom Immunsystem als „unerwünscht“ erkannt und mit den verschiedensten Mitteln bekämpft. Eine überschießende Reaktion wird dann als allergische Reaktion registriert.

Die Schwelle, ab der es zu einer allergischen Reaktion kommt, schwankt individuell stark. Nickel ist hier ein schönes Beispiel. Es gehört zu den essenziellen Spurenelementen, wird also vom Körper benötigt, wenn auch in sehr geringen Mengen. Allerdings ist bekannt, dass es eventuell bestehende Allergien auslösen kann, wenn es aus der Legierung gelöst wird. Es ist jedoch unrealistisch zu glauben, dass es eine Nickelfreiheit – oder eines beliebig anderen Elements – im Sinne von „null“ Atomen gibt. Man muss nur genau genug messen, dann findet man schon welche. Die Frage ist, wo setze ich die Grenze für „nickelfrei“ an? Wie viel Nickel befindet sich in den Gerüst- und Verblendkeramiken? In den Befestigungszementen? In den Kunststoffen? Oder, um richtiger zu fragen, wie viel wird daraus freigesetzt? In einem Galvanokäppchen findet man eine unglaubliche Anzahl an Nickelatomen, wenn auch die Gehalte im ppm-Bereich – 1 ppm entspricht 1 µg/kg, ein Teil von einer Million – und darunter liegen. Daher ist der Aussage, dass ein Atom ausreicht, um eine Allergie auszulösen, genauso richtig wie unsinnig. Sicherlich löst letztendlich ein Atom die Kaskadenreaktion der allergischen Reaktion aus, aber davor haben schon etliche Milliarden (!) Atome an den Rezeptoren „vorbeigeschaut“.

Eine Aufgabe des Legierungsentwicklers ist es daher, die Ionenabgabe durch geeignete Rezepturen so gering wie möglich zu halten. Risikofreiheit gibt es jedoch nicht. Prinzipiell können alle Legierungsbestandteile eine Al-

lergie auslösen, unabhängig davon, ob wir von den Edelmetall- oder den edelmetallfreien Legierungen sprechen. Wenn Allergien gegenüber Metallen vorliegen, beziehungsweise gemeldet werden, sind häufig Nickel und Palladium dabei, aber auch Kobalt, Chrom und Gold.

DZW: Wie werden Allergien bemerkt?

Strietzel: Gute Frage, die ich Ihnen als Chemiker und Nichtmediziner aber gar nicht ganz genau beantworten kann. Erste Anzeichen werden wohl im Allgemeinen vom Patienten bemerkt. Der Zahnarzt muss dann entscheiden, ob eine Allergie vorliegt oder nicht. Leider gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die unerwünschte Nebenwirkungen in der Mundhöhle auslösen können. Durch Korrosion kann es zu allergischen oder lokaltoxischen Reaktionen kommen, welche zu Veränderungen der Schleimhaut führen können. Dies können Rötungen und/oder Bläschen sein. Aber auch mechanische Reizungen oder mikrobielle Besiedlungen können äußerlich identisch aussehende Ergebnisse verursachen. Nicht zuletzt können natürlich mangelnde Mundhygiene, Krankheiten etc. zu entsprechenden Erscheinungsbildern führen. Aufgrund seiner Ausbildung sollte der Zahnarzt in der Lage sein, die richtigen Untersuchungen anzustoßen, beziehungsweise an die richtigen Fachärzte zu überweisen.

DZW: Es gibt den Allergiepass. Ist Ihnen bekannt, ob er häufig ausgestellt und berücksichtigt wird?

Strietzel: Das ist ein Thema, welches bei mir regelmäßig den Puls in ungeahnte Höhen schnellen lässt. Meist bekommt man ein schlecht kopiertes Fax des Prüfberichts, das auf einer nahezu unleserlichen Vorlage basiert. Dann wird man gefragt, ob in der Bego-Legierung zum Beispiel Kobaltchlorid enthalten sei und ob man diese Legierung verwenden dürfe. Allein die Fragestellung zeigt, dass das Thema nicht verstanden wurde.

Ein Allergiepass soll eigentlich die Ergebnisse eines Allergietests dokumentieren. Meist

**PD Dr. rer. nat.
Roland Strietzel**

- Jahrgang 1959
- 1979 Studium der Chemie an der Freien Universität Berlin
- 1987 Diplom im Fach Chemie
- 1991 Promotion mit dem Thema: „Bestimmung der Korrosionsraten von zahnärztlichen Gusslegierungen und Amalgamen in künstlichem Speichel“
- 1992 Hochschulassistent in der Abteilung für zahnärztliche Werkstoffkunde am Fachbereich für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der FU Berlin
- seit 1997 Mitarbeiter bei der Firma Bego Bremer Goldschlägerei, Legierungsentwicklung
- 1998 Habilitation im Fach „Zahnärztliche Werkstoffkunde“ an der FU Berlin



fehlt schon ein Schreiben des Dermatologen oder Allergologen, der den Test ausgeführt hat, der seinem Kollegen, dem Zahnarzt, exakt mitteilt, gegen welche Stoffe der Patient allergisch ist. Stattdessen wird oben erwähntes Dokument das erste Mal durch das Faxgerät gequält. Der Zahnarzt möchte – oder kann? – sich damit nicht beschäftigen, schiebt es via Faxgerät an den Zahntechniker und bittet um Klärung. Dieser legt es nun das dritte Mal in das Faxgerät und schickt es zum Hersteller, zum Beispiel zu mir. Dies mag eine überspitzte Darstellung sein, so nehme ich es jedoch wahr.

Aus meiner Sicht läuft hier einiges falsch. Zum einen trägt der Zahnarzt die Verantwortung für die Auswahl der Materialien und nicht der Zahntechniker. An dieser Stelle sollte man eine Lanze für die Zahntechniker brechen, die hier oftmals einen Service bieten, der nicht honoriert wird, indem sie die Informationen für den Zahnarzt einholen. Zum anderen zeigt die eingangs angeführte Frage, dass hier grundlegende Sachen nicht verstanden werden. Für die Prüfung der Sensibilisierung wird meist ein sogenannter Epikutantest – also Pflaster- oder Patchtest – durchgeführt. Dazu werden Testsubstanzen auf den Rücken aufgebracht. Über drei Tage hinweg wird täglich nachgeschaut, ob sich

Veränderungen der Haut wie Rötungen, Pusteln etc. zeigen. Wichtig ist, dass an drei verschiedenen Tagen abgelesen wird, denn die zeitliche Veränderung gibt Informationen darüber, ob es sich um eine toxische oder um eine allergische Reaktion handelt. Wird nur zu einem Zeitpunkt abgelesen, ist der Test wertlos. Bei einer toxischen Reaktion nimmt die Intensität der Veränderungen im Laufe der Zeit ab, bei einer Allergie beziehungsweise Sensibilisierung zu.

Damit der Stoff in die Haut dringen kann, werden Metalle meist in Form von Salzen geprüft. So wird beispielsweise mit Kobaltchlorid eine Sensibilisierung gegenüber Kobalt geprüft. Kobaltchlorid oder andere Verbindungen sind naturgemäß in keiner Legierung enthalten. Daher könnte man wahrheitsgemäß antworten, dass es nicht in der angefragten Legierung enthalten ist. Dies ist aber nicht die Information, die benötigt wird. Der Anfragende möchte ja wissen, ob diese Legierung für den Patienten geeignet ist. Wenn der Allergiepass eine Kobalt-Sensibilisierung ausweist, dürfen keine kobalthaltigen Legierungen, Lote, Geschiebe usw. verwendet werden. Aus juristischen und ethischen Gründen sollte man dies sehr strikt sehen. „Ein bisschen schwanger“ gibt es nicht. Allerdings muss man die oben gemachten Aussagen zur „absoluten“ Abwesenheit von Elementen beachten.

DZW: Es gibt den „Allergiekompass“ (siehe **Abbildung**), an dessen Inhalt Sie maßgeblich beteiligt sind und der von der Bego herausgegeben wird. Für wen ist er eine gute Informationsquelle?

Strietzel: Der „Allergiekompass“ wurde vor allem für Zahntechniker geschrieben. Die Idee hatte der Mitautor ZTM Albert Noll, den ich bei der gemeinsamen Arbeit im Internationalen Arbeitskreis für biokompatible Zahnersatz (AbZ) e.V. kennen- und schätzen gelernt habe. Wir haben mit Absicht die Form einer kleinen Fibel gewählt, da ein dickes Buch nicht gelesen wird. Wir haben zusammengefasst, was eine Allergie ist, was für Stoffe sich in den Legierungen, Kunststoffen und Keramiken verbergen. Im Hauptteil findet man die gängigen Testsubstanzen alphabetisch aufgeführt mit der Erklärung, wo man sie findet und welches Element gegebenenfalls dahintersteckt. Der „Allergiekompass“ ist als Hilfsmittel für den Zahntechniker

gedacht, der ihn mal schnell bei Bedarf hervorzaubern kann.

DZW: Da erhebt sich auch die Frage, wie es sonst um das Wissen um die Dentallegierungen bestellt ist. Haben Sie den Eindruck, dass das Thema „Allergien“ in ausreichendem Maße zum Ausbildungs- und Fortbildungsstoff gehört? Nicht überall ist man sich offensichtlich der Problematik bewusst.

Strietzel: Ich denke, ein Problem ist, dass die Studenten in ihrer Ausbildung mit ganz anderen Schwerpunkten zu kämpfen haben. Die Werkstoffkunde läuft im Hauptstudium, also nach dem Physikum, immer „irgendwie“ mit, ohne dass sie an bestimmten Stellen vertieft wird. Leider fehlt oftmals die Verknüpfung von Theorie und Praxis. Ich zeige gerne bei Vorlesungen einen wie oben beschriebenen Allergiepass und diskutiere mit Studenten oder Meisterschülern darüber. Manchmal ist es erstaunlich, dass die Zahnärzte nicht den einfachsten Weg gehen und den Patienten fragen, ob er einen Allergiepass hat. Nicht selten darf der Zahntechniker – und wir alle wissen, wer dann die Kosten dafür trägt – die Arbeit nochmals anfertigen, weil auf einmal doch noch ein Allergiepass auftaucht.

DZW: Wie kann man den Patienten am besten aufklären, wie er mit seiner Allergie umgehen sollte?

Strietzel: Das ist sicherlich ein großes Problem. Im besten Fall ist die Allergie erkannt und die allergieauslösende Substanz bekannt. Letztere muss nun tunlichst vermieden werden. Das setzt voraus, dass man weiß, wo sich diese Substanz verbirgt. Polymethylmethacrylat (PMMA) ist ein schönes Beispiel. Den Kunststofftechniker erkennt man meist schon an seinen rauen Fingerkuppen. Etwa acht Prozent aller Zahntechniker haben eine Methylmethacrylat (MMA)-Allergie, darunter sind natürlich viele Frauen. Diese sind sich vielleicht gar nicht bewusst, dass sie sich mit künstlichen Fingernägeln reines MMA auf die Nägel beziehungsweise Haut geben.

Dieses Beispiel soll zeigen, dass wir im Alltagsleben von potenziell allergenen Stoffen umgeben sind. Auch Nickel ist allgegenwärtig. So nehmen wir jeden Tag durch Nahrung zwischen 200 und 900 µg davon auf. Hier sind

besonders Nüsse und Nussprodukte – auch Schokolade zählt dazu – zu erwähnen. Aber auch durch Zigarettenrauch kommt es zu einer deutlichen Nickelbelastung. Münzen sind mit Nickel legiert usw., usf.

DZW: Selbst wenn wir der Qualität qualifizierter europäischer Legierungshersteller vertrauen können, muss man sich fragen, ob die zum Beispiel auch für asiatische und amerikanische Produkte gilt? Da darf doch eigentlich nirgendwo das gefährliche Beryllium drin sein. Und wer kontrolliert dabei den im fernen Ausland hergestellten Zahnersatz, für dessen Qualität der Zahnarzt die Verantwortung hat?

Strietzel: Eigentlich haben Sie sich die Frage schon selbst beantwortet. Der Zahnarzt ist als Verordner laut Medizinproduktegesetz (MPG) für die Qualität der Versorgung verantwortlich. Wenn er die Arbeit in den Patientenmund einbringt, hat er sie als dessen würdig befunden. Das gilt sowohl für die Materialauswahl als auch für die zahntechnische Ausführung. Eine endgültige Sicherheit wird der Zahnarzt nie erlangen, zumindest nicht mit vertretbarem Aufwand. Er muss dem Labor vertrauen, dass es das liefert, was es sagt, unabhängig, ob das Labor in Deutschland, in der Türkei oder in China beheimatet ist. Letztendlich bleibt es immer eine Vertrauenssache.

Wenn der Zahntechniker eine größere Sicherheit haben möchte, bietet es sich an, bei der Bestellung der Arbeiten detailliert anzuge-



Den „Allergiekompas“ gibt es auch auf Französisch und Englisch. Er wurde schon tausendfach bei Bego angefordert. Gerne können interessierte Leser ihn gegen eine Schutzgebühr von 10 Euro bei Bego, E-Mail: info@bego.com, REF 88891, bestellen.

ben, welche Materialien der Zahnarzt wünscht: „NE-Brücke wie immer“ ist dafür sicherlich extrem ungeeignet. Der Begriff „NE“ wird zudem außerhalb der Zahnmedizin mit „Nicht-Eisen“-Metall definiert. Das heißt, der Zahntechniker darf jedes Metall verwenden, außer Eisenlegierungen. Er könnte rein theoretisch Opas alten Wanderpokal aus Messing einschmelzen oder die alte Dachrinne aus Aluminium, die noch im Hof steht, oder aber

auch Edelmetalllegierungen. Eindeutiger ist es, das Legierungsfabrikat – *Wirabond 280* würde uns zum Beispiel natürlich freuen – anzugeben. Bei bekannter Allergie, beispielsweise gegen Nickel, wäre ein entsprechender Hinweis angebracht, da zum Beispiel einige sogenannte Stahllote Nickel enthalten. Verwendet das Labor eine andere als die gewünschte Legierung, was es eigentlich nicht mehr darf, muss es zumindest Bescheid geben.

Normen sind keine Gesetze

Zum Thema Beryllium ist zu sagen, dass Bego hier schon seit Jahrzehnten an vorderster Front gegen dessen Verwendung kämpft und mit einer gewissen Genugtuung sieht, dass Beryllium inzwischen in Legierungen und Loten nach nationalen und internationalen Normen nur noch mit maximal 0,02 Prozent enthalten sein darf. Allerdings sind Normen keine Gesetze, sodass diese Legierungen weltweit noch im Tonnenmaßstab verwendet werden.

DZW: Wie sieht es mit der Entwicklung neuer Dentallegierungen aus? Gibt es da neue Erkenntnisse? Meinen Sie, dass die gerade in diesem Bereich so notwendige Risikoanalyse gemäß DIN EN ISO 14971 überall angewandt wird?

Strietzel: Im „Zirkonzeitalter“ sind Legierungen natürlich nicht so sexy. Aber trotzdem gibt es gewisse Entwicklungsschritte. Das von Bego mit Patenten umgebene Selective-Laser-Melting-Verfahren für Dentallegierungen bietet sicherlich noch eine große neue Spielwiese, die es mit Leben zu erfüllen gilt. Zu einer soliden Entwicklung eines Produkts gehört selbstverständlich eine Risikoanalyse, mit der man so früh wie möglich beginnen sollte. Während einer Legierungsentwicklung werden bei Bego ständig die unterschiedlichen Risiken hinsichtlich der mechanischen, chemischen und biologischen Eigenschaften hinterfragt und, wenn möglich, gemessen.

Durch den engen Kontakt zur Zahntechnik nimmt die Verarbeitungssicherheit einen hohen Stellenwert ein. Das letzte Wort hat immer die Zahntechnik. Ich bin sehr glücklich, dass Bego eine eigene Entwicklungsabteilung für die Verfahrenstechnik hat, auch wenn – oder gerade weil – diese schon die

DIFFERENZIALDIAGNOSTIK

„Über die systemische Toxizität von Dentallegierungen sind wissenschaftlich dokumentierte Informationen äußerst begrenzt. (...) Es gibt eine Vielzahl von klinischen Symptomen, die meist sehr unspezifischer Natur sind und auch anderen Ursachen zugeordnet werden können.“

Differenzialdiagnostisch müssen Schleimhaurötungen unter Metallbasen von einer bakteriell bedingten Infektion abgegrenzt werden. Die klinische Reaktion in der Nachbarschaft von Metallrestaurationen kann auch auf mechanische Irritationen oder eine falsche funktionelle Anpassung zurückgeführt werden. Auch lichenoide Schleimhautveränderungen in der Nachbarschaft von Dentallegierungen werden beschrieben.“

Aus: G. Schmalz und W. Geurtsen: Unerwünschte Wirkungen einzelner Werkstoffgruppen. In: H. F. Kappert und K. Eichner: Zahnärztliche Werkstoffkunde. Band 2: Werkstoffe und klinische Aspekte. 6. Auflage. Thieme, Stuttgart 2009

eine oder andere Legierungsvariante „abgeschossen“ hat.

DZW: Es war und ist die besondere Eigenart des Bego-Programms, dass es faktisch alle EM- und NEM-Legierungsarten umfasst und sich das Unternehmen stets um eine objektive Beurteilung bemüht hat. Ist deshalb für Sie die Aufgabe leichter, zu bestimmten Empfehlungen für den Zahnarzt, den Zahntechniker und den Patienten zu kommen?

Strietzel: Ja und nein. Es ist natürlich einfacher zu argumentieren, wenn man ein klares Feindbild verwenden kann. Wenn man mal den arg strapazierten Begriff der „Gold-Lobby“ anwenden möchte, ist es für diese, so es

sie gäbe, natürlich einfach, auf den „bösen Stahl“ einzuprügeln, wenn beziehungsweise solange man ihn nicht im eigenen Programm hat. Bego als Vollenbieter hat diese Möglichkeit nicht. Vorteilhaft ist jedoch aus meiner Sicht, dass wir offen und ehrlich über alle Legierungstypen sprechen können.

Sicherlich verkaufen wir lieber 1 kg *Bio Pontostar XL* als 1 kg *Wirobond 280*, aber jeder Kunde ist uns willkommen und in besten Händen. Immerhin ist Bego seit 120 Jahren im Dentalmarkt und als Bremer Goldschlägerei haben wir Erfahrung mit Gold, aber auch schon mehr als 70 Jahre Erfahrung mit edelmetallfreien Legierungen.

Schon allein aus unserer hanseatischen Historie heraus verbietet es sich für uns, allzu marktschreierisch zu agieren. Daher sprechen wir die Vor-, aber auch die Nachteile der verschiedenen Legierungstypen an. Bei Bego gibt es keine Produkte, die man nur unter der Hand kaufen kann. Durch zahlreiche Publikationen legen wir unsere Daten offen und schaffen damit Transparenz.

DZW: Was wären Ihre Vorstellungen, wie man die Situation generell optimieren könnte?

Strietzel: Ich persönlich fände es schön, wenn die Werkstoffkunde allgemein wieder mehr Beachtung und Bedeutung in der Ausbildung finden würde. Nicht um dort stumpfsinnig irgendwelche Formeln zu pauken, sondern um die Zahnmediziner und Zahntechniker auf solche Fragestellungen, wie hier diskutiert, vorzubereiten, die einen ja im täglichen Leben immer wieder einholen.

DZW: Bei rund 3.000 Dentallegierungen auf dem Markt ist es sicherlich sehr schwierig, den notwendigen Überblick zu gewinnen. Da sind Informationen, wie in diesem Dialog vermittelt, sicherlich sehr hilfreich. Deshalb gilt Ihnen für Ihre Bereitschaft dazu unser bester Dank. ■

ALLERGIEN

„Eine allergische Reaktion auf eine Substanz kann dann ausgelöst werden, wenn der Organismus zuvor gegen diese Substanz sensibilisiert wurde. Man unterscheidet vier Typen der allergischen Reaktion. (...)“

Bei zahnärztlichen Werkstoffen kommen Allergien vom Typ I (sofortige Reaktion) und Typ IV (verzögerte Reaktion) vor. Die Reaktionen, die zum Auslösen einer allergischen Reaktion bei einem bereits sensibilisierten Patienten führen, sind individuell unterschiedlich und wesentlich geringer als bei toxischen Reaktionen. Sie liegen zum Teil in Bereichen, wie sie in der Mundhöhle vorkommen. Die Symptome können in oder (zum Beispiel bei Nickel) außerhalb der Mundhöhle vorkommen.

Es können gleichzeitig Allergien gegenüber verschiedenen Substanzen auftreten. Eine Kreuzallergie wird angenommen, wenn eine auffällige Häufung bei zwei Substanzen auftritt. Als Beispiel seien Nickel und Palladium genannt, die im Periodensystem in derselben Hauptgruppe stehen.“

Aus: G. Schmalz und D. Arenholt-Bindslev: Gesundheitsschäden. In: G. Schmalz und D. Arenholt-Bindslev: Biokompatibilität zahnärztlicher Werkstoffe. Urban & Fischer, München 2005



Redaktionsmitglied
Dr. Karlheinz Kimmel