

Zusammenfassung

Die Übertragung pathogener Keime zwischen Patient, Behandler und Zahntechniker muss suffizient unterbrochen werden. Die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und deren strenge Umsetzung in Zahnarztpraxis und Zahntechnik sind zu fordern. Vor allem bei der Desinfektion von kieferorthopädischen Abformungen und Apparaturen ist eine Reihe von Besonderheiten zu berücksichtigen. Der Beitrag will die unterschiedlichen Anforderungen an die Desinfektion von kieferorthopädischen Abformungen und Werkstücken beschreiben und praxisnahe Konzepte zur Durchführung hygienischer Maßnahmen vorstellen.

Indizes

Hygiene, Desinfektion, > Abformung, Alginate, zahntechnische Werkstücke

Die Desinfektion kieferorthopädischer Abformungen und Apparaturen

Jens J. Bock, Robert A. W. Fuhrmann

Die suffiziente Unterbrechung möglicher Infektionsketten zwischen Patient, zahnärztlichen und zahntechnischen Mitarbeitern ist von großer Bedeutung und Gegenstand zahlreicher Untersuchungen.¹⁰ Eine zentrale Stellung zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor nehmen dabei die Abformungen und die zahntechnischen Werkstücke ein.² Gegenwärtig kann das Infektionsrisiko für den Zahntechniker nicht sicher abgeschätzt werden.^{14,16} Allerdings gibt es ernst zu nehmende Hinweise, dass zahnärztliche Abformungen und kieferorthopädische Apparaturen als Träger hochpathogener Keime infrage kommen. So zeigten Ray und Fuller bereits 1962, dass eine Kontamination mit *Mycobacterium tuberculosis* bei 12% der Abformungen von Patienten mit einer bekannten Tuberkulose nachweisbar war. Außerdem konnte auch für Mitarbeiter zahntechnischer Laboratorien eine im Vergleich zur Normalbevölkerung wesentlich erhöhte Durchseuchung mit Hepatitis B aufgezeigt werden.^{10,13} Kern et al.⁹ forderten deshalb, jede Abformung so zu behandeln, als würde sie von einem Hochrisiko-Patienten stammen.

Dieser Anspruch wurde bisher nicht vollständig in den Praxisalltag übertragen. Sofou et al.¹⁶ zeigten nach Auswertung von Fragebögen und mikrobiologischen Untersuchun-

Einleitung

gen, dass etwa 42% aller an ein zahntechnisches Labor gesandten Abformungen überhaupt nicht desinfiziert wurden.

Von den desinfizierten Abformungen konnte lediglich bei 40% keine bakterielle Ansiedlung nachgewiesen werden. Sofou et al.¹⁶ fassten die Ergebnisse folgendermaßen zusammen: Die Desinfektion erfolgte weder routinemäßig noch effizient genug.

Ziel Ziel dieses Beitrages ist, die unterschiedlichen Anforderungen an die Desinfektion von kieferorthopädischen Abformungen und Werkstücken zu beschreiben. Praxisnahe Konzepte zur Durchführung hygienischer Maßnahmen werden vorgestellt.

Allgemeine Anforderungen an die Desinfektionsmittel

Grundsätzlich sind thermische Verfahren chemischen Desinfektionsmethoden vorzuziehen. Aber weder bei der Desinfektion von Abformungen, noch für die zahntechnischen Werkstücke besteht die Möglichkeit, höhere Temperaturen zur Keimzahlreduktion einzusetzen.

Im Gegensatz zu den derzeit noch bestehenden Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde¹⁸ ist der Einsatz von einfachen Sprühdesinfektionen nicht als ausreichend und zusätzlich über die Aerosolbildung noch als gesundheitsbedenklich einzustufen. Eine Sprühdesinfektion ist lediglich in einem geschlossenen Kreislaufsystem und unter Anwendungen spezieller Geräte möglich.

Sowohl für die dentalen Abformungen als auch für die zahntechnischen Werkstücke sind Tauchbadesinfektionen vorzunehmen. Die Einwirkzeit und die Konzentration des Desinfektionsmittels werden vom Hersteller vorgegeben und sind zwingend einzuhalten.

In der kieferorthopädischen Praxis und im zahntechnischen Laboratorium sind grundsätzlich nur Desinfektionsmittel zugelassen, die durch den Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) nach den Anforderungen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) und der Deutschen Vereinigung zur Verhütung und Bekämpfung von Viruskrankheiten (DVV) zertifiziert wurden.

Die novellierten Prüfvorschriften verlangten eine neue Deklaration der Hersteller zum vorgegebenen Wirkspektrum. Die anzuwendenden dentalen Desinfektionsmittel sind nach Durchlaufen spezifischer Testreihen als bakterizid, fungizid und begrenzt viruzid einzustufen. Damit wird eine Wirkung gegen behüllte Viren mit hoher (z. B. HIV, HCV) oder geringer Lipophilie (z. B. HBV) belegt. Eine zusätzliche Deklaration zur Wirksamkeit gegen unbehüllte Viren ist möglich (z. B. HAV).

Nach Empfehlungen des Robert Koch-Institutes und der Bundeszahnärztekammer unterliegt die kieferorthopädische oder zahnärztliche Praxis grundsätzlich der Pflicht, sowohl die Desinfektion der Abformungen als auch der zahntechnischen Werkstücke vorzunehmen.

Desinfektion von Alginatabformungen

Für die Desinfektion von Alginatabformungen sind nur nachweislich wirksame Verfahren anzuwenden. Es stehen verschiedene Desinfektionsmittel zur Verfügung (Tabelle 1), die besondere Anforderungen erfüllen müssen:

- Deklaration und Zulassung des Herstellers für die Abdruckdesinfektion
- Nachweis über desinfizierende Wirkung entsprechend der VAH-Prüfvorschriften
- Desinfektion auch unter Blut- und Schleimbelastung



Produkt	Hersteller	Wirkstoff	Minuten
3M Espe Impresept	3M Espe	Glyxal, Pentandial	10
Algides Ultra	Müller Dental	Pentandial, Ethandial, Benzalkon A	10
Dental Algides Plus	Müller-Dental	Pentandial, Ethandial, Benzalkon A	10
Dentavon	Schülke & Mayr	Kaliumperoxomonsulfat, Natriumbenzoat	10
Dürr MD 850	Dürr Dental	Glutardialdehyd, Ammoniumchloride	10
Green+Clean AD	Metasys	Pentandial, Ethandial, Ammoniumchloride	10
Kanipur	Kaniedenta	Pentandial, Ethandial, Ammoniumchloride	10
Kentimpress	Nordenta	Pentandial, Ethandial, Ammoniumchloride	10
Microcinol	Unident	quartäre Ammoniumverbindungen	10
Mucalgin	Merz Dental	Biguanid- u. quartäre Ammoniumverbindungen	10
PrintoSept	Alpro	n-Propanol, Ethanol, Ammoniumverbindungen	1
Silosept	Kettenbach	Kaliumperoxomonsulfat, Natriumbenzoat	10
Stammoform D	Bandelin electronic	Acetoxybenzoesäure, Natriumpercarbonat	15

Tabelle 1 Tauchbaddesinfektionsmittel für dentale Abformungen (Einwirkzeit in Minuten. Übersicht entlehnt aus DentalVademekum 2007⁵).

- Einhaltung der DIN-, CEN- und ISO-Normen für werkstoffkundliche Parameter (Genauigkeit, Oberflächenrauheit, Gipskompatibilität)

Nach Entfernung der Alginatabformung aus dem Mund ist ein vorsichtiges Abspülen unter fließendem Wasser zu empfehlen (Abb. 1). Die Vorschriften zur allgemeinen Infektionsprophylaxe (Schutzkleidung) sind dabei einzuhalten. Anschließend erfolgt die Desinfektion im Tauchbad. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Abformungen vollständig von der Desinfektionslösung bedeckt sind und eine ausreichende, den Herstellerangaben entsprechende Einwirkzeit gewährleistet wird. Ebenfalls von Bedeutung sind die Empfehlungen des Herstellers zur Nutzungsdauer der Desinfektionsmittel. So erlaubt die Anwendung aldehydhaltiger Präparate das wöchentliche Wechseln (Anfang der Arbeitswoche) der Tauchbadflüssigkeit, während bei Anwendung von Desinfektionsmitteln auf der Aktiv-Sauerstoff-Basis ein tägliches Neuansetzen der Lösung notwendig wird.

Nach dem Entfernen aus dem Tauchbad ist wiederum ein Abspülen unter kaltem fließendem Wasser zu empfehlen und unter Beachtung der Identifizierbarkeit eine Verpackung bzw. Übergabe der Abformungen an das zahntechnische Labor ohne große zeitliche Verzögerung zu veranlassen (Abb. 1).

Die Desinfektion der Alginatabformungen erwies sich in der Vergangenheit als problematisch. Meiners et al.¹¹ zeigten 1982, dass die Materialeigenschaften der Alginat eine Desinfektion ohne Dimensionsveränderungen nicht zuließen. Erst Anfang der 1990er

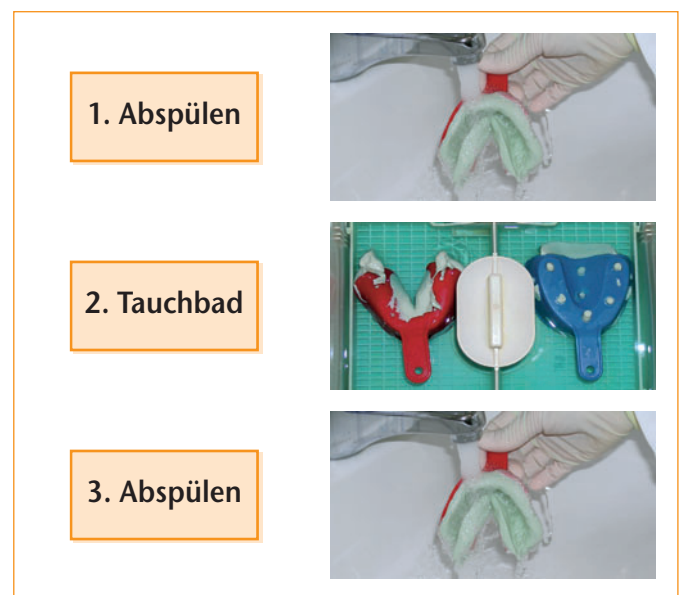
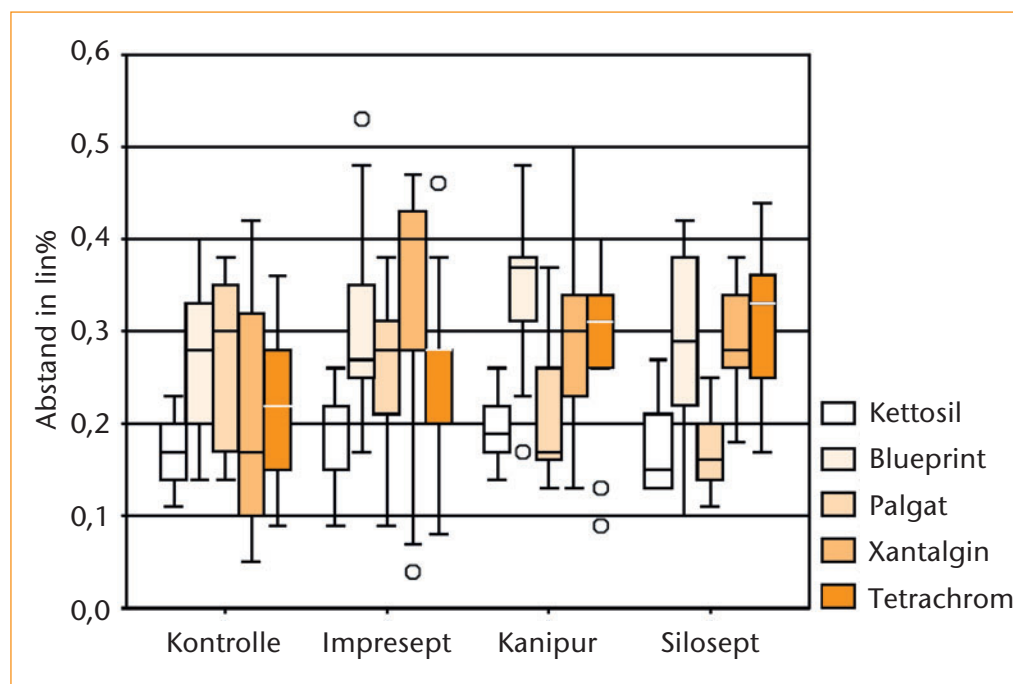


Abb. 1 Arbeitsablauf für die Desinfektion dentaler Abformungen.

Werkstoffkundliche Aspekte

Abb. 2 Lineare Abweichung (in %) der Pfeilerabstände eines standardisierten Prüfmodells. Herstellung der Typ-IV-Gipsmodelle (n = 96) nach Abformung mit einem additionsvernetzten Silikon (Kettosil, Kettenbach, Eschenburg) und vier verschiedener Alginat- (Blueprint, Dentsply DeTray, Konstanz; Palgat, 3M Espe Neuss; Xantalgin, Heraeus Kulzer, Hanau; Tetrachrom, Kaniedenta, Herford). Es erfolgte die Desinfektion der Abformung mit drei unterschiedlichen Tauchbadlösungen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe ergaben sich signifikante Unterschiede für die Alginat-abformungen.³



Jahre gelang es, einfache und sichere Desinfektionsverfahren für diese Materialgruppe einzuführen.¹⁵

Dimensionsverhalten

Geringfügige Vergrößerungen oder leichte Verkleinerungen der Gipsmodelle nach Anwendung unterschiedlicher Desinfektionsmittel wurden durch verschiedene Untersuchungen belegt.^{1,9,10,19} Obzwar eine einheitliche Prüfmethodik bisher nicht angewandt werden konnte, damit die unterschiedlichen Untersuchungsergebnisse erklärbar sind, kamen Bock et al.³ zu dem Schluss, dass diese Dimensionsveränderungen klinisch von untergeordneter Bedeutung sind (Abb. 2). Die Autoren empfahlen jedoch, bei höheren Anforderungen an die Genauigkeit, Silikonabformmaterialien anzuwenden. In Übereinstimmung mit Johnson et al.⁷ und Kern et al.⁹ konnte nachgewiesen werden, dass sich für Silikone deutlich geringere lineare Abweichungen ergaben.

Oberflächenrauigkeit

Vergleichbare Relationen ergaben sich ebenfalls bei der profilometrischen Beurteilung der Oberflächenrauigkeiten.³ Für Silikonabformungen wurde in verschiedenen Untersuchungen nur eine sehr geringfügige Veränderung der Oberfläche festgestellt.^{6,7} Nach Desinfektion der Alginatabformungen dagegen ergab sich eine statistisch signifikante Erhöhung der Oberflächenrauigkeit (Abb. 3).^{3,7,17}

Desinfektion von zahntechnischen Werkstücken

Nach den Empfehlungen des Deutschen Arbeitskreises für zahnärztliche Hygiene ist der Desinfektion von zahntechnischen Werkstücken und kieferorthopädischen Apparaturen ebenfalls eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Es gelten prinzipiell die gleichen Anforderungen an die Desinfektion und die Desinfektionsmittel wie für die Abformmaterialien (Tabelle 2). Erschwerend muss allerdings berücksichtigt werden, dass neben der allgemeinen Kontamination der Werkstücke häufig eine Anlagerung von Konkrementen

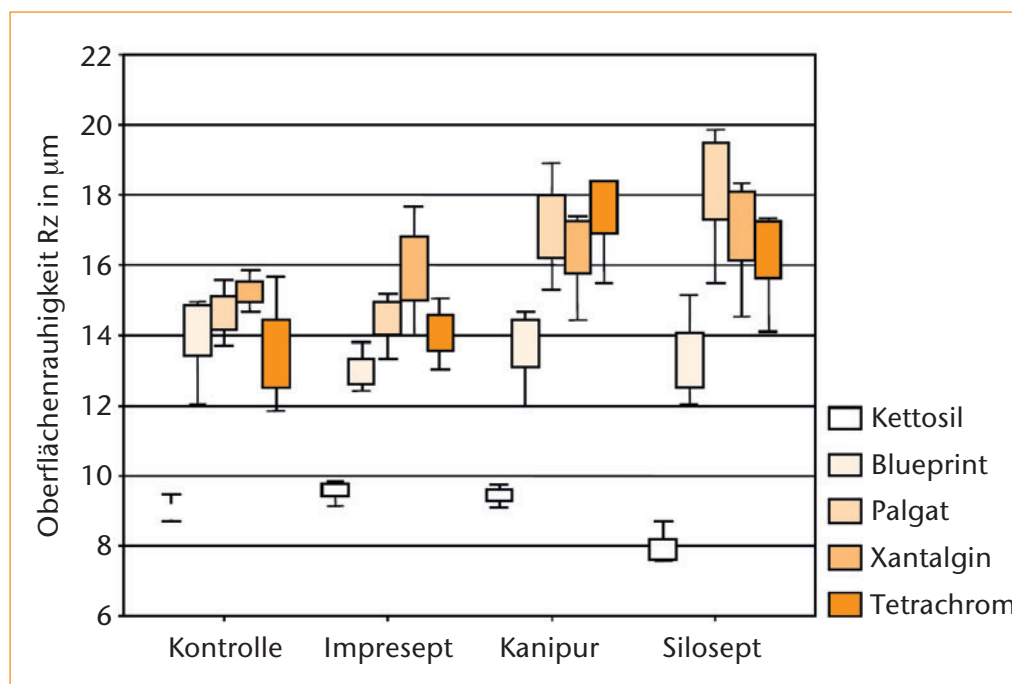


Abb. 3 Profilometrische Bestimmung der mittleren Oberflächenrauheit Rz in µm. Es bestanden für die Gipsoberfläche nach Desinfektion der Alginatabformungen signifikante Unterschiede.³ Untersuchung entsprechend der Beschreibung aus Abbildung 3.

(Zahnstein) zu beobachten ist. Die Entfernung dieser Konkreme stellt eine Herausforderung dar und es wurden hierfür verschiedene Methoden in der Vergangenheit vorgestellt. In der Regel ist eine einfache Tauchbadesinfektion nicht ausreichend und die manuelle Entfernung der Ablagerungen und Bearbeitung der Werkstücke sollte nur unter speziellen Schutzvorrichtungen erfolgen („Schleifbox“).

Praktisch bewährt hat sich der Einsatz von Ultraschallgeräten zur Reinigung und Desinfektion der zahntechnischen Arbeiten. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass in der Regel die zugelassenen Desinfektionsmittel auf Grund des basischen pH-Wertes keine befriedigende Konkremententfernung erreichen können (Abb. 4). Die Anwendung spezieller Lösungsmittel ist anzuraten und es wird vorgeschlagen, folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

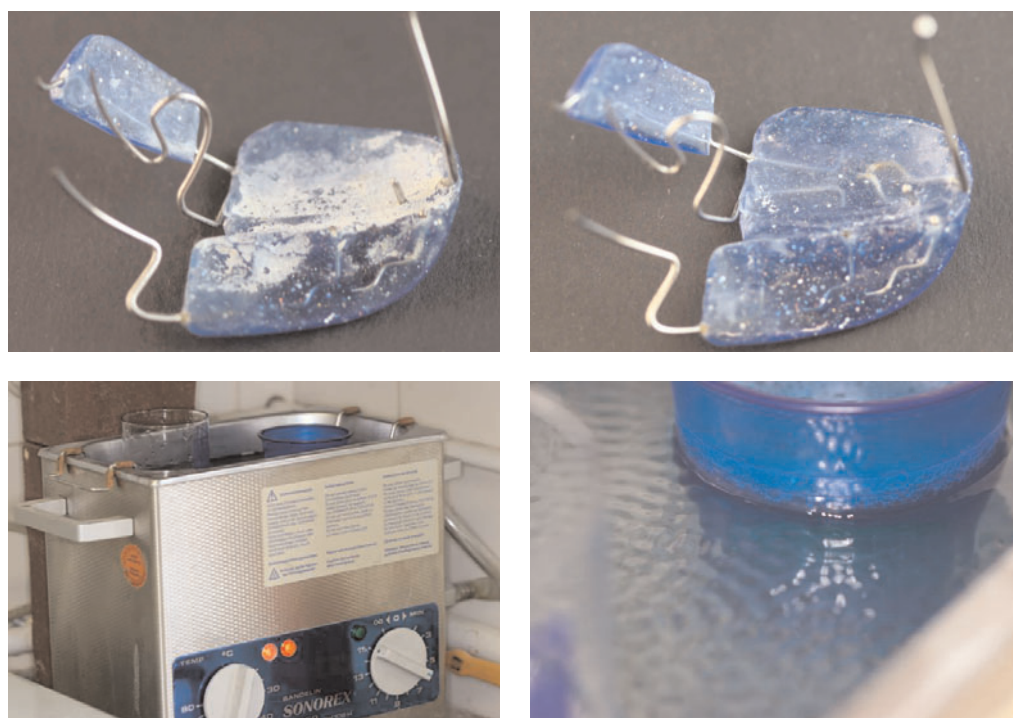
- Entnahme des zahntechnischen Werkstückes aus dem Mund.
- Ultraschallbad mit Konkrementlöser (10-20 min.)
- Tauchbadesinfektion (10-20 min.)
- Übergabe an die Zahntechnik

Produkt	Hersteller	Wirkstoff	Minuten
D5 Instr-Gen	Instr-Gen	Sauerstoffabspalter	10
ID 212	Dürr	Ammoniumchloride, Diacetate	10
Melsept SF	Braun Melsungen	Glutardialdehyd, Glyoxal	10
Micro 12	Micro-Mega	anorganische Säuren	10
Mucalgin	Merz Dental	Biguanid-/quartäre Ammoniumverbindung	10
Stammopur DR	Bandelin electronic	Ammoniumchloride, Pentandial	10

Tabelle 2 Tauchbadesinfektionsmittel für zahntechnische Werkstücke (Einwirkzeit in Minuten. Übersicht entlehnt aus DentalVademekum 2007⁵).



Abb. 4 Vor der Desinfektion kieferorthopädischer Apparaturen kann eine Reinigung mit einem Konkremententferner im Ultraschallbad erfolgen. Es ist zu beachten, dass Desinfektionsmittel mit einem niedrigen pH-Wert nicht direkt in die Wanne des Ultraschallbades eingelassen werden dürfen. Zur Vermeidung von Kreuzkontaminationen ist jedes Werkstück in einem eigenen Behältnis zu reinigen. Das hierfür angewandte Desinfektionsmittel ist nach der einmaligen Anwendung zu verwerfen.



Schlussfolgerungen

Es konnte gezeigt werden, dass die Desinfektion von Abformungen und zahntechnischen Werkstücken gemäß den Hygienevorschriften routinemäßig vorzunehmen ist. Die Desinfektion von Alginatabformungen führt zu geringfügigen Dimensionsveränderungen, die für den klinischen Alltag eine untergeordnete Rolle spielen. Gemessen an den Hauptanwendungsgebieten der Alginatabformungen, die Herstellung von Situations- und kieferorthopädischen Messmodellen, wurden nur sehr geringfügige Abweichungen festgestellt.

Literatur

1. Adabo GL, Zanarotti E, Fonseca RG, Santos Cruz CA. Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1999;81:621-624.
2. Biffar R, Bitschnau U. Dimensionsverhalten von Alginatabformungen nach Tauchdesinfektion mit Impreset. *ZWR* 1991;100:864-867.
3. Bock JJ, Fuhrmann RAW, Setz J. The influence of different disinfectants on primary impression materials. *Quintessence Intern* 2008;39:264.
4. Bößmann K, Kimmel K, Müller F. Hygieneleitfaden. Deutscher Arbeitskreis für Zahnärztliche Hygiene. Norderstedt/Kiel: DAHZ-Eigenverlag, 2003.
5. BZÄK/KZBV (Hrsg.). Das Dental Vademecum. IDZ-Publikation. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 2007.
6. Drennon DG, Johnson GH. The effect of immersion disinfection of elastomeric impressions on the surface detail reproduction of improved gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1990;63:233-241.
7. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE, Lepe X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Prosthet Dent* 1998;79:446-53.
8. Johnson GH, Drennon DG, Powell GL. Accuracy of elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Am Dent Assoc* 1988;116:525-530.
9. Kern M, Rathmer RM, Strub JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. *J Prosthet Dent* 1993;70:449-456.
10. Lengert B. Die Desinfektion von Hydrokolloidabformungen. Tübingen: Med. Diss., 1994.
11. Meiners H, Breitenbürger G, Schäfer B. Der Einfluß von Desinfektionsmitteln auf die Genauigkeit von Abformmaterialien. *DZZ* 1982;37:273-278.



12. Ray KC, Fuller ML. Isolation of Mycobacterium from dental impression material. J Prosthet Dent 1963;13:93-94.
13. Runnells RR. An overview of infection control in dental practice. J Prosth Dent 1988;59:625-629.
14. Samaranayake LP, Hunjan M, Jennings KJ. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1991;65:244-249.
15. Setz J, Heeg P, Lengert B. Zur Desinfektion reversibler Hydrokolloidabformungen. DZZ 1992;47:815-817.
16. Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Öwall B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. Clin Oral Invest 2002;6:161-165.
17. Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum cast. Dental Mat 2002;18:103-110.
18. Viohl J. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Desinfektion von Abdrücken. Dtsch Zahnärztl Z 1993;148-149.
19. Wichmann M, Borchers L, Limmroth E. Bestimmung der Abformgenauigkeit verschiedener Elastomere mit Hilfe einer 3D-KoordinatenMessmaschine. Dtsch Zahnärztl Z 1990;45:499-502.

Dr. Jens J. Bock, Kieferorthopädische Praxis, Lindenstraße 24, 36037 Fulda
Und: Universitätspoliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Große Steinstraße 19, 06097 Halle/Saale
E-Mail: drbock@web.de

Adressen der Verfasser

Univ.-Prof. Dr. Dr. Robert A. W. Fuhrmann, Universitätspoliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Große Steinstraße 19, 06097 Halle/Saale