

Aus dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. habil. Axel Kramer)
der Universitätsmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

**Entwicklung der Ausgaben für Hygiene am Beispiel einer zahnärztlichen
Gemeinschaftspraxis in den Jahren 2006 - 2010**

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des akademischen
Grades
Doktor der Zahnmedizin
(Dr. med. dent.)
der
Universitätsmedizin
der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Greifswald
2015

vorgelegt von: Laura Reutter
geb. am: 25.06.1984
in: Hatzfeld

Dekan: Herr Prof. Dr. med. dent. R. Biffar

1. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. A. Kramer

2. Gutachter: Frau Prof. Dr. med. dent. N. B. Arweiler

Ort, Raum: Seminarraum der MKG-Chirurgie, Sauerbruchstr., Greifswald

Tag der Disputation: 11.02.2015

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|--|
| Abb. | Abbildung |
| AfA | Abschreibungstabelle für allgemeine Anlagegüter |
| AWMF | Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften |
| BioStoffV | Biostoffverordnung |
| BKK | Betriebskrankenkasse |
| DAHZ | Deutscher Arbeitskreis für Hygiene in der Zahnmedizin |
| DNA | Desoxyribonukleinsäure |
| HBV | Hepatitis B Virus |
| HCV | Hepatitis C Virus |
| HIV | Humanes Immundefizienz-Virus |
| IDZ | Institut Deutscher Zahnärzte |
| IfSG | Infektionsschutzgesetz |
| KRINKO | Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention |
| KZV | Kassenzahnärztliche Vereinigung |
| MP | Medizinprodukt |
| MPBetreibV | Medizinproduktebetreiberverordnung |
| MPG | Medizinproduktegesetz |
| PDA | Personal Digital Assistant |
| PSA-BV | Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit Benutzungsverordnung |
| RDG | Reinigungs-Desinfektions-Gerät |
| RKI | Robert Koch-Institut |
| RNA | Ribonukleinsäure |
| Tab. | Tabelle |
| TRBA | Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe |
| VAH | Verbund für angewandte Hygiene |
| WL | Westfalen-Lippe |
| ZÄK | Zahnärztekammer |
| ZFA | Zahnmedizinische Fachangestellte |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Abkürzungsverzeichnis | 3 |
| 1 Einleitung | 6 |
| 1.1 Problemstellung | 6 |
| 1.2 Gesetzliche Grundlagen und Hygieneempfehlungen | 7 |
| 2 Hygieneanforderungen in der zahnärztlichen Praxis nach aktuellen Empfehlungen | 11 |
| 2.1 Definition des Begriffs Hygiene | 11 |
| 2.2 Anamnese und orale Antiseptik | 11 |
| 2.3 Händehygiene | 12 |
| 2.3.1 Händewaschen und -pflege | 12 |
| 2.3.2 Hygienische Händedesinfektion | 13 |
| 2.3.3 Chirurgische Händedesinfektion | 13 |
| 2.4 Schutz vor Kontamination | 14 |
| 2.4.1 Schutzhandschuhe | 14 |
| 2.4.2 Mund-, Nasen- und Augenschutz | 14 |
| 2.4.3 Schutzkleidung | 15 |
| 2.4.4 Abdeckung von Flächen und Gegenständen | 15 |
| 2.5 Aufbereitung von Medizinprodukten | 15 |
| 2.5.1 Anforderungen | 15 |
| 2.5.2 Risikobewertung von Medizinprodukten vor der Aufbereitung | 15 |
| 2.5.2.1 Einzelschritte der Aufbereitung | 17 |
| 2.5.2.2 Reinigung und Desinfektion | 17 |
| 2.5.2.3 Sterilisation, Dokumentation und Verpackung | 18 |
| 2.5.2.4 Lagerung | 19 |
| 2.5.2.5 Aufbereitung von Hand- und Winkelstücken und Turbinen | 19 |
| 2.5.2.6 Aufbereitung von rotierenden, oszillierenden und endodontischen Instrumenten | 20 |
| 2.5.2.7 Wasserführende Systeme und Absauganlagen | 20 |
| 2.5.2.8 Abfallentsorgung | 21 |
| 3 Material und Methoden | 22 |
| 3.1 Hygienezeitaufwand der Zahnmedizinischen Fachangestellten | 22 |
| 3.2 Behandlungsspektrum | 25 |
| 4 Ergebnisse | 26 |
| 4.1 Anteilige Ausgaben des Personals für Hygieneaufgaben | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.1 Zahnmedizinische Fachangestellte und Reinigungspersonal | 26 |
| 4.1.2 Zusammenfassung der Personalausgaben | 27 |
| 4.2 Ausgaben für hygienerrelevante Sachkosten | 28 |
| 4.2.1 Verbrauchsmittel | 28 |
| 4.2.2 Geräte, anteilig Strom, Wasser, Miete und Abfallentsorgung | 29 |
| 4.2.3 Zusammenfassung der Sachausgaben | 35 |
| 4.3 Behandlungsspektrum und Patientenbehandlungen | 36 |
| 4.4 Zusammenfassung der Entwicklung der Gesamtausgaben | 38 |
| 5 Diskussion | 40 |
| 5.1 Methodischer Vergleich mit als Kostenanalysen bezeichneten vorausgegangen Ausgabenkalkulationen | 40 |
| 5.1.1 Personal | 40 |
| 5.1.2 Sachkosten | 42 |
| 5.2 Ergebnisvergleich Ausgaben | 43 |
| 5.2.1 Personal | 43 |
| 5.2.2 Sachkosten | 45 |
| 5.2.3 Ausgaben insgesamt | 46 |
| 6 Zusammenfassung | 48 |
| 7 Literaturverzeichnis | 49 |

Anhang

Eidesstattliche Erklärung

Lebenslauf

Danksagung

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Hygiene ist ein unentbehrlicher Bestandteil des alltäglichen Praxisablaufs, der zum Schutz vor Infektionen dient. Diese können direkt vom Patienten und Praxisteam ausgehen aber auch indirekt z. B. von medizinisch genutztem Wasser. Mit der Überarbeitung der Hygienerichtlinie des Robert Koch-Instituts (RKI) im Jahr 2006 kam es zu einer Erhöhung der Anforderungen an die Hygiene und den Infektionsschutz in der Zahnarztpraxis, was eine Vergrößerung des Arbeitsaufwands und eine Steigerung der laufenden Kosten zur Folge hatte sowie Investitionen in der Zahnarztpraxis notwendig machte (Prchala 2006, 2008). Die verschärften Bestimmungen führten aber auch zu einer durchgreifenden Bewusstseinsänderung beim medizinischen Personal und zur Verbesserung des Infektionsschutzes für Patienten und Praxismitarbeiter. Mehrere Untersuchungen bestätigten diese Resultate, so eine Studie aus dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald (Handrup 2011) und andere Arbeiten (Meyer u. Buhtz 1998, Rauch 2007). Auch die 9. Ausgabe des Hygieneleitfadens des Deutschen Arbeitskreises für Hygiene in der Zahnmedizin (DAHZ) 2014 stellte fest, dass die Umsetzung der Hygieneempfehlungen mit erheblichen Kosten verbunden ist. Demnach soll sich die zeitliche und finanzielle Beanspruchung in der Zahnarztpraxis durch Systematisierung und Rationalisierung reduzieren, um so die Ausgaben zu begrenzen, ohne jedoch einen ausreichenden Infektionsschutz zu gefährden (DAHZ 2014).

Eine 2008 durchgeführte gemeinschaftliche Studie des Instituts deutscher Zahnärzte (IDZ) in Köln mit der Kassenzahnärztlichen Vereinigung (KZV) und der Zahnärztekammer (ZÄK) Westfalen-Lippe (WL) - eine kombiniert betriebswissenschaftlich-arbeitswissenschaftliche Analyse, die insgesamt 30 Einzel- und Gemeinschaftszahnarztpraxen im Raum Westfalen-Lippe im Jahr 2006 erfasste - kam durch einen Vergleich mit der IDZ-Studie aus dem Jahre 1996 (Meyer u. Buhtz 1998) zu dem Ergebnis, dass die Ausgaben für Hygieneaufgaben in den Einzelpraxen um über 80 % von 29.779 € auf 54.925 € gestiegen waren (Nowack et al. 2008).

Eine Studie des Greifswalder Instituts für Hygiene und Umweltmedizin, die im Jahr 2010 die Ausgaben für Hygieneaufgaben einer Zahnklinik in Düsseldorf ermittelte, ergab, dass die Personalausgaben über den Sachmittelausgaben lagen und sich bei diesen die Kosten absteigend so verteilten: Ausgaben für Medizinprodukte (MP), Berufsbekleidung, Antiseptika und Zertifizierung des Qualitätsmanagements (Kianer 2014).

Mit der Absicht, die Erkenntnisse aus den bereits vorhandenen Studien zu vertiefen, stellt sich die vorliegende Analyse das Ziel, die Ausgaben für Hygieneaufgaben einer Gemeinschaftspraxis mit zwei Behandlern in Berlin im Zeitraum von 2006 - 2010 zu ermitteln, die Ergebnisse und Vorgehensweisen mit denen vorangegangener Studien zu vergleichen und damit die finanzielle Umsetzbarkeit der verschärften RKI-Richtlinien zu untersuchen.

Die oben zitierten Untersuchungen konzentrierten sich ausnahmslos nur auf die Erhebung der Ausgaben eines bestimmten Jahres (2006 bzw. 2010), die in einigen Fällen mit den Ergebnissen eines zurückliegenden einzelnen Jahres (Beispiel: Vergleich der Ergebnisse von 2006 mit denen von 1996 von Nowack et al. 2008) verglichen wurden. Im Unterschied dazu wird in der vorgelegten Analyse die Entwicklung der Ausgaben für die Sicherung der Hygiene in einer Zahnarztpraxis, deren Organisationsstruktur und Behandlungsspektrum in diesem Zeitraum unverändert blieben, kontinuierlich über einen Zeitraum von fünf Jahren verfolgt. Damit wird eine genauere Bestimmung ermöglicht, da auf diese Weise Einmaleffekte, die sich aus Änderungen der Anforderungen an die Hygiene oder aus Investitionen ergeben, adäquater eingeordnet und bewertet werden können.

1.2 Gesetzliche Grundlagen und Hygieneempfehlungen

Seit 2001 sind im Infektionsschutzgesetz (IfSG) die gesetzlichen Grundlagen der Hygiene verankert. Das IfSG wurde im Jahr 2011 novelliert, was mit unmittelbaren Konsequenzen für die Zahnarztpraxen, die invasiv-operativ tätig sind, verbunden ist. Leiter dieser Einrichtungen müssen die Weiterbildung zum Hygienebeauftragten Arzt/Ärztin absolvieren und es ist die Versorgung

postoperativer Wundinfektionen zu gewährleisten. In einer Reihe von Bundesländern wurde die fakultativ vorgegebene Empfehlung zur Erstellung von Hygieneplänen gesetzlich verankert (Kramer et al. 2013).

Im 2. Abschnitt „Koordination und Früherkennung“ (§4 IfSG) werden die Aufgaben des Robert Koch-Instituts beschrieben. Dazu gehört die Entwicklung von Konzepten zur Prävention infektiöser Krankheiten, zu deren Früherkennung und Ausbreitungsverhinderung. Dafür wurde die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) eingerichtet (§ 23, Abschnitt 4 IfSG: Verhütung übertragbarer Krankheiten). Die KRINKO hat die Funktion, Empfehlungen zur Prävention nosokomialer Infektionen, für betrieblich-organisatorische und baulich-funktionelle Maßnahmen in Krankenhäusern und medizinischen Einrichtungen zu erarbeiten. Diese Empfehlungen werden in vier verschiedene Kategorien eingeteilt (KRINKO 2004, 2010):

- Ia und Ib: Nachdrückliche Empfehlung
- II: Eingeschränkte Empfehlung
- III: Keine Empfehlung/ungelöste Frage
- IV: Rechtliche Vorgaben

Das RKI arbeitet eng mit nationalen Referenzzentren, wissenschaftlichen Einrichtungen und Fachgesellschaften sowie internationalen Behörden und Organisationen zusammen, um eine epidemiologische Überwachung zu gewährleisten (IfSG 2011).

Die für die zahnärztliche Praxis wichtigsten Empfehlungen des RKI betreffen die Händehygiene, die Aufbereitung von Medizinprodukten (MP), die Reinigung und Desinfektion von Flächen, Hygienische Anforderungen an Injektionen und Punktionen sowie speziell die Infektionsprävention in der Zahnheilkunde (KRINKO 2006).

Der Deutsche Arbeitskreis für Hygiene in der Zahnmedizin (DAHZ) formuliert seit 1989 ebenfalls Hygieneempfehlungen. Der aktualisierte Leitfaden entstand in grundsätzlicher Übereinstimmung mit den RKI-Empfehlungen der KRINKO aus dem Jahr 2012. Es wurden neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den

Leitfaden aufgenommen, und es fand eine Konkretisierung der allgemeingehaltenen Empfehlungen zur Unterstützung des täglichen Hygieneablaufs der Zahnarztpraxis statt (DAHZ 2014). Außerdem verweist der Leitfaden auf eine Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen, die in Bezug auf die Hygiene von Bedeutung sind. Dazu gehören die Biostoffverordnung (BioStoffV), das Arbeitsschutz-, Infektionsschutz- und das Medizinproduktegesetz (MPG), die Medizinprodukte-Betreiber-Verordnung (MPBetreibV), die KRINKO-Empfehlungen sowie Vorschriften der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege. Der Leitfaden hat allerdings nur Empfehlungscharakter und somit nicht die gleiche Verbindlichkeit wie die KRINKO-Richtlinie.

Während das IfSG den generellen Infektionsschutz der Bevölkerung zum Gegenstand hat, regelt die BioStoffV die Einhaltung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von Beschäftigten beim Arbeiten mit biologischen Stoffen wie z. B. Mikroorganismen. Dabei werden die Arbeitsstoffe je nach Risikogruppe in 4 Schutzstufen eingeteilt (BioStoffV 2000):

Risikogruppe 1: Biostoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit hervorrufen,

Risikogruppe 2: Biostoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen könnten; eine Verbreitung in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich,

Risikogruppe 3: Biostoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen können; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich,

Risikogruppe 4: Biostoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.

Der Arbeitsablauf in der Zahnarztpraxis ist in die Schutzstufe 2 einzuordnen. Er soll so gestaltet werden, dass keine biologischen Arbeitsstoffe freigesetzt werden. Um das zu gewährleisten, ist der Praxisinhaber nach den Technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe 250 (TRBA 250/2014) verpflichtet, einen Hygieneplan mit den Verhaltensregeln und Maßnahmen der Reinigung, Desinfektion, Sterilisation, Abfallentsorgung, Schutzausrüstung und der arbeitsmedizinische Vorsorge bereitzustellen und den Mitarbeitern zu erläutern (DAHZ 2014).

In der MPBetreibV ist festgelegt, dass MP nur so verwendet werden dürfen, dass sie den Patienten, den Anwender selbst oder Außenstehende nicht über das medizinisch notwendige Maß hinaus gefährden. Außerdem dürfen sie nur von Personen benutzt werden, die eine dafür erforderliche Ausbildung, Kenntnis oder Erfahrung besitzen. Auch die Instandhaltung, Wartung, Aufbereitung und Freigabe der MP darf nur von Personen mit spezieller Sachkunde ausgeführt werden (MPBetreibV 2009). So ist zum Beispiel gemäß §4 Absatz 2 „Instandhaltung“ der MPBetreibV die Aufbereitung von MP unter Berücksichtigung der Herstellerangaben mit geeigneten validierten Verfahren nachvollziehbar durchzuführen (MPBetreibV 2009). Daraus ergibt sich die Anforderung an ein etabliertes Qualitätsmanagementsystem, wonach ein bewährtes Verfahren stets in gleichbleibend hoher und nachweisbarer Qualität durchgeführt wird (KRINKO 2001). Die für den Umgang mit MP notwendigen speziellen Sachkenntnisse werden entweder in der Ausbildung zur Zahnmedizinischen Fachangestellten (ZFA) oder in einer fachspezifischen Fortbildung vermittelt (DAHZ 2014).

2 Hygieneanforderungen in der zahnärztlichen Praxis nach aktuellen Empfehlungen

2.1 Definition des Begriffs Hygiene

Die Hygiene befasst sich mit der Lehre der Krankheitsverhütung sowie der Erhaltung, Förderung und Festigung der Gesundheit (Holtmann u. Bobkowski 2008). Durch Hygienemaßnahmen soll die Übertragung von Krankheitserregern durch deren Abtötung, Inaktivierung oder durch Distanzierung, z. B. durch Trennung der Arbeitsbereiche „Behandlung“ und „Aufbereitung“, verhindert werden. Dabei werden aktive und passive Maßnahmen unterschieden (Engelhardt 1995):

Zu den aktiven Maßnahmen zählen:

- Reinigung
- Desinfektion
- Sterilisation
- Verwendung von Einwegartikeln
- Antiseptik

Zu den passiven Maßnahmen zählen:

- sorgfältige Patientenanamnese
- Tragen von Handschuhen
- Tragen von Berufs- und ggf. Schutzkleidung
- Verwendung von Mund-Nasen-Schutz und Schutzbrille mit Seitenschutz
- Durchführung von Schutzimpfungen, insbesondere Hepatitis B
- hygienebewusstes Verhalten
- Müllentsorgung

2.2 Anamnese und orale Antiseptik

Behandler und Praxispersonal müssen sich bei jeder Patientenbehandlung über ein mögliches Gesundheitsrisiko im Klaren sein und sicherheitshalber davon ausgehen, dass der Patient eine Erkrankung verschweigt oder selbst nichts von ihr weiß (Setz u. Borneff-Lipp 2000). Daher sind die Anamnese und deren regelmäßige Aktualisierung erforderlich, um erhöhte Infektionsrisiken zu erkennen (Reichart et al. 2002). Durch mechanische Zahnreinigung und prophylaktische Schleimhautantiseptik wird die Mikroflora intraoral und damit in

dem durch die zahnärztliche Behandlung erzeugten Aerosol in ihrer Anzahl reduziert, wodurch das Infektionsrisiko sinkt. Diese Maßnahme ist besonders bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen an immungeschwächten Patienten und Patienten mit erhöhtem Endokarditisrisiko empfehlenswert (DAHZ 2014). Chlorhexidin gilt als der Standard der zu Verfügung stehenden oralen Antiseptika (Derdilopoulou u. Kielbassa 2005). Eine antimikrobielle Wirkung üben auch Octenidin, Polihexanid, Povidon-Iod, etherische Öle, Triclosan und Sanguarin aus (Zyba 2010).

2.3 Händehygiene

Die Händehygiene hat in der zahnärztlichen Praxis eine wichtige Bedeutung, da die Hände selbst als wichtiges „Instrument“ insbesondere des Zahnarztes die Übertragung von Krankheitserregern bewirken können. Das Procedere der Händehygiene umfasst Waschen im Fall der Verunreinigung, die Desinfektion und die Pflege. Für das Arbeiten in einer Zahnarztpraxis sind Ringe, Uhren oder Schmuckgegenstände an Händen und Unterarmen untersagt. Die Fingernägel sollen kurz und unlackiert sein, künstliche oder gegelte Fingernägel sind unzulässig (DAHZ 2014).

2.3.1 Händewaschen und -pflege

Häufiges Händewaschen bewirkt, dass die Haut austrocknet, rissig wird und so eine Eintrittspforte für Krankheitserreger darstellt. Demzufolge ist das Waschen auf folgenden Situationen zu begrenzen: zu Dienstbeginn, bei sichtbarer Verschmutzung, vor Pausen, nach dem Naseputzen und der Toilettenbenutzung (KRINKO 2000, Kramer 2012). Es wird die Verwendung von Flüssigseife und das Abtrocknen mit Einmalhandtüchern empfohlen. Kernseife ist wegen des Kontaminationsrisikos ungeeignet (Kramer et al. 2000). Stattdessen eignet sich eine milde, nicht alkalische Reinigungslösung, die den natürlichen Säureschutzmantel der Haut erhält und gleichzeitig pflegende Zusätze enthält (Engelhardt 1995). Seifenspender und Wascharmatur sollte mittels Fuß-, Ellenbogen oder Kniepedal betätigt werden können und der Wasserstrahl sollte nicht direkt in den Siphon gerichtet sein, um das Verspritzen

erregerhaltigen Wassers zu vermeiden (Kramer et al. 2000, KRINKO 2000, Sissoko et al. 2005).

Das Eincremen mit einem Handpflegepräparat soll regelmäßig nach Bedarf aus einem Spender oder einer Tube erfolgen (Roed-Petersen et al. 1975, Engelhardt 1995). Zu Tätigkeitsbeginn und z. B. nach der Mittagspause empfiehlt sich die zusätzliche Anwendung einer Hautschutzcreme.

2.3.2 Hygienische Händedesinfektion

Vor Arbeitsbeginn, am Arbeitsende, bei Behandlungsunterbrechung und Handschuhwechsel erfolgt die hygienische Händedesinfektion. Das Desinfektionsmittel wird aus einem Spender entnommen und für 30 s auf den sauberen, trockenen Händen einschließlich der Handgelenke verteilt. Es ist wichtig, dass die Hände während der Einwirkzeit mit dem Desinfektionsmittel benetzt bleiben (Engelhardt 1995).

Bei täglich mehrmaliger Anwendung sind alkoholische Präparate anzuwenden, die folgende Kriterien erfüllen:

1. Zulassung als Arzneimittel
2. Vom Verbund für angewandte Hygiene (VAH e.V.) zur Händedesinfektion zertifiziert
3. Wirksam gegen HBV, HCV und HIV (DAHZ 2014)

2.3.3 Chirurgische Händedesinfektion

Vor jedem chirurgischen Eingriff muss die chirurgische Händedesinfektion erfolgen. Zuerst wird oberflächlicher Schmutz durch kurze Händewaschung mit einer Waschlotion entfernt (KRINKO 2000).

Für die Desinfektion sind alkoholische Präparate einzusetzen. Der Unterschied zur hygienischen Händedesinfektion besteht in der verlängerten Einwirkzeit der Präparate auf die Haut, die von 1 min bis zu 5 min reicht (Engelhardt 1995, AWMF 2008).

2.4 Schutz vor Kontamination

2.4.1 Schutzhandschuhe

Schutzhandschuhe sollen immer getragen werden, wenn es zum Kontakt mit Erregern oder Körperflüssigkeiten kommen kann (Kramer et al. 2000).

Entsprechend der Forderung des DAHZ müssen die Handschuhe nach DIN-EN 455 folgende Anforderungen erfüllen:

- gute Passform
- dicht und unempfindlich gegenüber Mikroorganismen und zahnärztlichen Materialien
- Gewährleistung der Taktilität
- gute Griffigkeit
- gute Hautverträglichkeit, allergenarm
- ungepudert, proteinarm

Der Handschuhwechsel soll nach jedem Patienten mit vorangegangener hygienischer Händedesinfektion erfolgen (Engelhardt 1995).

Bei chirurgischen Eingriffen mit anschließendem speicheldichtem Verschluss, oder bekannter Immunschwäche des Patienten sollen sterile Handschuhe nach vorangegangener chirurgischer Händedesinfektion verwendet werden (DAHZ 2014).

2.4.2 Mund-, Nasen- und Augenschutz

Um Augen und Atemwege vor den im Aerosol befindlichen Erregern oder Blut- und Speichelspritzern zu schützen, sollen ein dicht anliegender Mund-Nasen-Schutz und eine Schutzbrille möglichst mit seitlicher Augenabdeckung getragen werden (TRBA 250/ 2014, PSA-BV 1996). Nach Durchfeuchtung oder Verschmutzung ist der Mund-Nasen-Schutz auszutauschen und die Schutzbrille mit einem alkoholischen Flächendesinfektionsmittel zu reinigen (Pippin et al. 1987, Seifert 2000).

Das Herunterziehen des Mund-Nasen-Schutzes unter das Kinn ist zu unterlassen, da dieser dann seine Funktion nicht mehr erfüllt. Außerdem kann dabei die Gesichtshaut, abhängig von der Tragedauer, mit der auf ihm angereicherten Flora des Patienten kontaminiert werden (DAHZ 2014).

2.4.3 Schutzkleidung

Schutzkleidung wird empfohlen, wenn bei der Patientenbehandlung eine Kontamination der Berufskleidung mit Krankheitserregern möglich ist (KRINKO 2000, TRBA 250/ 2014, BioStoffV 2000). Nach Ablegen der Schutzkleidung ist die hygienische Händedesinfektion durchzuführen (DAHZ 2014).

2.4.4 Abdeckung von Flächen und Gegenständen

Schwer zu reinigende oder schwer desinfizierbare Flächen sollten zum Schutz vor Kontamination abgedeckt werden. Nach der Behandlung müssen die Tücher entweder hygienisch aufbereitet oder entsorgt werden (TRBA 250/ 2014, Centers for Disease Control and Prevention 2003, DAHZ 2014).

2.5 Aufbereitung von Medizinprodukten

2.5.1 Anforderungen

Um zu verhindern, dass es durch die Anwendung von MP zu Infektionen kommt, müssen sie entsprechend ihrer Anwendung und Materialeigenschaften vor erneuter Benutzung aufbereitet werden. Dazu müssen solche Aufbereitungsverfahren eingesetzt werden, deren Eignung und Wirksamkeit durch eine produktspezifische Prüfung und Validierung des Herstellers belegt sind (KRINKO 2012).

Daher ist es vor der Anschaffung eines MP notwendig, die Durchführung und den Aufwand der Aufbereitung zu überdenken (Kramer et al. 2012).

2.5.2 Risikobewertung von Medizinprodukten vor der Aufbereitung

Für die korrekte Einstufung der MP, die Art und Umfang der Aufbereitung festlegt, ist der Betreiber unter Berücksichtigung der Herstellerangaben verantwortlich. Der Betreiber muss für jedes MP schriftlich festhalten, ob, wie oft und mit welchem Verfahren es aufbereitet werden soll (KRINKO 2012).

Die Einstufung der MP erfolgt entsprechend der aktuellen RKI-Richtlinie (KRINKO 2012) in:

- **Unkritische MP:** Kontakt mit intakter Haut (z. B. äußere Teile des Gesichtsbogens), Reinigung und Desinfektion sind ausreichend.
- **Semikritische MP:** Kontakt mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut. Dabei wird in A und B unterteilt:
 - Semikritisch A: ohne besondere Anforderungen an die Aufbereitung (z. B. Handinstrumente für nichtinvasive Maßnahmen). Reinigung und Desinfektion (mit einem Wirkungsbereich bakterizid, fungizid und viruzid) sind ausreichend.
 - Semikritisch B: mit besonderen Anforderungen an die Aufbereitung (z. B. rotierende oder oszillierende Instrumente, Geräte mit Austritt von Luft, Wasser oder Partikeln). Bevorzugt wird die maschinelle Reinigung und Desinfektion.
- **Kritische MP:** Durchdringung von Haut oder Schleimhaut, dabei wird in A, B und C unterteilt:
 - Kritisch A: ohne besondere Anforderungen an die Aufbereitung (z. B. Instrumente für chirurgische, parodontologische und endodontische Behandlungen). Aufbereitung mittels maschineller Reinigung, Desinfektion und Sterilisation mit feuchter Hitze.
 - Kritisch B: mit besonderen Anforderungen an die Aufbereitung (z. B. rotierende oder oszillierende chirurgische, parodontologische oder endodontische Instrumente, Hohlkörper oder komplexe Oberflächen). Zusätzlich sollte ein Nachweis einer anerkannten Ausbildung der mit der Aufbereitung betrauten Person vorliegen. Die Aufbereitung erfolgt mittels maschineller Reinigung, thermischer Desinfektion in RDG und Sterilisation mit feuchter Hitze.
 - Kritisch C: mit besonders hohen Anforderungen an die Aufbereitung (keine Bedeutung für die Zahnarztpraxis, z. B. thermolabile Hohlkörper) (KRINKO 2006, 2012).

Liegen Zweifel bei der Einstufung der MP vor, ist die höhere (kritischere) Stufe zu wählen (DAHZ 2014, Kramer et al. 2012).

2.5.2.1 Einzelschritte der Aufbereitung

Die Aufbereitung umfasst folgende Einzelschritte (KRINKO 2012):

- Vorbehandeln, Sammeln, Vorreinigen und ggf. Zerlegen der MP
- Reinigung, Desinfektion, Spülung und Trocknung
- Prüfung auf Sauberkeit und Unversehrtheit mit ggf. Wiederholung des vorherigen Schrittes
- Pflege, Instandsetzung (z. B. Ölung der Winkelstücke) und Funktionsprüfung
- Verpacken, Kennzeichnen, Sterilisation und Freigabe

2.5.2.2 Reinigung und Desinfektion

Bei der Risikoeinteilung und Aufbereitung von MP muss auf die Herstellerinformationen geachtet werden (DAHZ 2014, KRINKO 2012).

Allein durch die Reinigung wird bereits eine Reduktion der Mikroorganismen um 59 - 80 % erreicht. Ziel der Reinigung ist es die Fixierung von Blut, Sekreten, Geweberesten und Schmutz zu verhindern und somit die anschließende Desinfektions- und Sterilisationsleistung nicht zu beeinträchtigen (KRINKO 2012). Die anschließende Desinfektion bewirkt eine bis zu 99,9%ige Erregerreduktion (KRINKO 2004). Dabei unterscheidet man zwischen thermischer und chemischer Desinfektion. Die thermische Desinfektion wird in Reinigungs-Desinfektions-Geräten (RDG) durchgeführt, wobei die Instrumente zuerst gereinigt und dann für 10 min bei 93 °C desinfiziert werden (Engelhardt 1995).

Die kontaminierten MP werden gemäß Herstellerangaben in das RDG einsortiert, wobei die Umspülung der Instrumente von allen Seiten möglich sein soll. Hohlkörper müssen von innen vollständig durchströmt werden und sind dafür an Andockvorrichtungen anzukoppeln. Die anschließenden Abläufe im RDG beinhalten eine Reinigungs-, eine Desinfektions-, eine Spülungs- und eine Trocknungsphase. Nachdem der Trocknungsvorgang abgeschlossen ist, müssen die MP auf Sauberkeit, Funktionstüchtigkeit und Unversehrtheit visuell geprüft werden. Sofern der Vorgang im RDG validiert wurde, d. h., dass neben einer Reinigung auch eine nachweisliche Desinfektion stattgefunden hat, können semikritische MP zur Lagerung oder Verwendung am Patienten freigegeben werden. Bei nicht validierten RDG müssen die MP unverpackt im

Autoklav sterilisiert werden, bevor sie gelagert oder für die Wiederverwendung freigegeben werden (DAHZ 2014, KRINKO 2012).

Neben der vorzuziehenden thermischen Aufbereitung im RDG ist auch eine manuelle chemische Aufbereitung zulässig. Die Wirkung der chemischen Desinfektion beruht auf der Interaktion mit DNA/RNA, Proteindenaturierung, Enzymblockade und Zellmembranzerstörung. Durch diese multiplen Wirkmechanismen wird einer Resistenzentwicklung vorgegriffen (Holtmann u. Bobkowski 2008). Die ausgewählten Präparate sollen folgende Kriterien erfüllen: Zertifizierung durch den VAH und wirksam gegen HBV, HCV, HIV (DAHZ 2014). Für den Einsatz der richtigen Konzentration sind geeignete Dosiereinrichtungen nötig.

Manuell aufbereitete semikritische MP B sind anschließend unverpackt im Autoklav zu sterilisieren (KRINKO 2006).

2.5.2.3 Sterilisation, Dokumentation und Verpackung

Die Sterilisation dient der Abtötung oder Entfernung aller lebens- und vermehrungsfähigen Mikroorganismen.

Bei der Dampfsterilisation sind vier Arbeitsschritte einzuhalten (Holtmann u. Bobkowski 2008):

1. Erwärmungszeit zum Erreichen der Betriebstemperatur
2. Ausgleichszeit zum Erreichen der Solltemperatur im Kern des Sterilguts
3. Einwirkzeit
4. Abkühlzeit

Gemäß DIN EN ISO 13060 für Autoklaven werden drei Sterilisationszyklen unterschieden:

1. Zyklus N für unverpackte massive Produkte
2. Zyklus B für verpackte und unverpackte massive Produkte, Hohlkörper (z. B. Winkelstücke) und Textilien
3. Zyklus S nur für Produkte, die vom Hersteller des Sterilisationsgeräts angegeben werden

Für die Zahnarztpraxis sind Geräte mit Zyklus B und ggf. S geeignet. Die Kontrolle von Sterilisationsdruck, Sterilisationszeit und Sterilisationstemperatur muss möglich sein und möglichst über Protokolldrucker dokumentiert werden können (DAHZ 2014).

Durch vorherige Verpackung z. B. in Container, Trays oder Klarsichtsterilisierverpackungen wird das Sterilgut vor Rekontamination geschützt. Auf der Verpackung sollen das Sterilisierdatum bzw. die Sterilgutlagerfrist und der Inhalt vermerkt werden (KRINKO 2012).

2.5.2.4 Lagerung

Aufbereitete Instrumente sollen an sauberem, trockenem und staubgeschütztem Ort wie in Schubladen oder Schränken gelagert werden (KRINKO 2006).

Doppelt verpacktes Sterilgut kann bis zu sechs Monate gelagert werden. Nach Ablauf dieser Zeit muss es erneut verpackt und sterilisiert werden (DAHZ 2014). Das gilt auch für MP, deren Verpackung geöffnet oder beschädigt wurde (KRINKO 2012).

2.5.2.5 Aufbereitung von Hand- und Winkelstücken und Turbinen

Aufgrund des komplexen Aufbaus der zahnärztlichen Übertragungsinstrumente bedarf die Aufbereitung besonderer Sorgfalt. Zudem kann es z. B. bei Turbinen zur Innenkontamination durch den Rücksog des Kühl- und Spraywassers kommen (Gooch et al. 1993, Mills et al. 1993, Cheechi et al. 1998, Lewis et al. 1992, Lewis u. Boe 1992, Crawford u. Broderius 1988). Daher muss eine gründliche Reinigung und Desinfektion der Außen- und Innenflächen mit anschließender maschineller Aufbereitung nach jeder Nutzung am Patienten erfolgen (KRINKO 2012, Cheechi et al. 1998, Lewis et al. 1992). Speziell für diese MP gibt es sogenannte Schnellsterilisatoren, die durch erhöhte Sterilisationstemperatur oder -druck eine verkürzte Sterilisationszeit ermöglichen. Dies erleichtert die Umsetzung der Forderung, benutzte Übertragungsinstrumente nach jedem Patienten zu sterilisieren (Engelhardt 1995).

Bei chirurgischen Eingriffen dürfen nur sterile Instrumente zum Einsatz kommen (Leonard u. Chariton 1999).

2.5.2.6 Aufbereitung von rotierenden, oszillierenden und endodontischen Instrumenten

Diese MP sind in die Risikogruppe „Semikritisch B“ bzw. „Kritisch B“ einzuordnen. Wegen ihrer komplexen Oberfläche werden bei ihnen erhöhte Anforderungen an die Aufbereitung gestellt. Die maschinell-thermische Desinfektion ist dabei zu bevorzugen (Kazemi et al. 1995, Silvaggio u. Hicks 1997, Filho et al. 1998, Rapisarda et al. 1999). Wird die manuelle Aufbereitung durchgeführt, sollte sie im Ultraschallbad unter Anwendung von speziellen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln mit anschließender Sterilisation im Autoklav vorgenommen werden. Bei MP „Kritisch B“ muss in jedem Fall die abschließende Sterilisation erfolgen (KRINKO 2006, 2012).

2.5.2.7 Wasserführende Systeme und Absauganlagen

Die zahnärztlichen Behandlungseinheiten sind über Leitungen an das öffentliche Wassernetz angeschlossen. Durch Pathogene aus dem Trinkwasser kann es, begünstigt durch die relativ hohe Umgebungstemperatur, an der Innenwand der Leitung zur Entstehung eines Biofilms kommen, was vor allem bei stehendem Wasser der Fall ist (über Nacht, am Wochenende, in der Urlaubszeit). Daher sollten alle Wasserentnahmestellen zu Beginn des Behandlungstages für ca. 2 min durchgespült werden. Dadurch kommt es zu einer Reduktion des entstandenen Biofilms. Nach jeder Patientenbehandlung wird eine Durchspüldauer von 20 s empfohlen, um die Kontamination durch einen eventuellen Rücksogeffekt zu reduzieren (Santiago et al. 1994, Barbeau et al. 1996, Centers for Disease Control and Prevention 2003, DAHZ 2014).

Ein Rückflusseffekt kann vor allem bei Suktoren entstehen, wenn Weichgewebe angesaugt wird und dadurch die Absaugkanüle verschlossen wird. Auch eine zu geringe Saugleistung kann zu einem Rückfluss kontaminierter Flüssigkeit in die Mundhöhle des Patienten führen. Technisch modifizierte Suktoren mit zusätzlicher Belüftung können die Gefahr des Unterdrucks beim Festsaugen oder eine negative Beeinflussung der Saugleistung vermindern (Watson u.

Whitehouse 1993, Mann et al. 1996, Barbeau et al. 1998, Centers for Disease Control and Prevention 2003, Mielke et al. 2005).

Intensiventkeimungsmaßnahmen mit geeigneten Desinfektionsmitteln sollten je nach Herstellerangaben in den vorgeschriebenen Zeitabständen durchgeführt werden (DAHZ 2014).

2.5.2.8 Abfallentsorgung

Materialien, die nicht mit Blut oder Speichel kontaminiert wurden, bedürfen keiner gesonderten Entsorgung. Sie können in widerstandsfähigen Säcken oder Behältern gesammelt und im Hausmüll entsorgt werden (DAHZ 2014). Extrahierte Zähne ohne Amalgam können ebenfalls mit dem Hausmüll beseitigt werden. Da kontaminierte Einmalinstrumente und Materialien zu Verletzungen führen können und somit ein Infektionsrisiko darstellen, muss das Entsorgen benutzter Kanülen in einem Sammelbehälter erfolgen (DAHZ 2014). Zerbrechliche, spitze oder scharfe Gegenstände müssen in verschlossenen stich- und bruchfesten Einwegbehältern gesammelt werden, um Verletzungen des Behandlungsteams oder anderer Personen zu verhindern (KRINKO 2006). Quecksilberhaltige Abfälle oder Röntgenchemikalien gelten als luft-, wasser- oder gesundheitsgefährdend und müssen speziell entsorgt werden. Diese Materialien sind in geeigneten verschlossenen Behältern zu sammeln (DAHZ 2014).

3 Material und Methoden

Um die Entwicklung der Hygienekosten in einer zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis in Berlin mit zwei Behandlern zu analysieren, wurde zunächst in anteilige Ausgaben des Personals für Hygieneaufgaben und Ausgaben für hygienerelevante Sachkosten unterschieden. Diese beiden Kategorien wurden in weitere Unterkategorien unterteilt. Dabei ist hervorzuheben, dass sich die Organisationstruktur und das Behandlungsspektrum im betrachteten Zeitraum nicht veränderten.

1. Personalausgaben setzen sich zusammen aus:

- dem jeweils investierten Zeitaufwand für Hygienemaßnahmen und
- von der Anzahl der Behandlungssitzungen, die in den untersuchten Jahren erfolgten

2. Sachkosten/Investitionen erfolgten für:

- Verbrauchsmaterial für Hygiene (z. B. Einmalhandschuhe)
- Geräte (z. B. Autoklav) mit ihren jeweiligen Betriebs-, Anschaffungs- und Abschreibungskosten, sowie deren
 - Stromverbrauch
 - Wasserverbrauch
 - Wartungen und Reparaturen
- anteilige Miete für die ausschließlich für Hygienemaßnahmen benutzten Räume mit ihren jeweiligen Anschaffungs- bzw. Abschreibungskosten
- hygienerelevante Umbaumaßnahmen

Die in der untersuchten Praxis entstandenen Ausgaben in den Jahren 2006 - 2010 wurden ermittelt und diesen beiden Kategorien bzw. den dazu gehörigen Unterkategorien zugeordnet.

3.1 Hygienezeitaufwand der Zahnmedizinischen Fachangestellten

Um die Ausgaben für den Hygienezeitaufwand berechnen zu können, wurden die durchschnittlichen Lohnkosten pro Arbeitsstunde für die aufgewendeten

Arbeitsminuten für alle Hygienemaßnahmen zugrunde gelegt und summiert. Die Messungen erfolgten mittels Stoppuhr.

Die Ausgaben des Personals wurden anhand der Zeit ermittelt, die von den Zahnarzhelferinnen ausschließlich für Hygieneaufgaben benötigt wurden. Eine weitere Grundlage für die Berechnung bildete der durchschnittliche Stundenlohn (s. 4.2.1). Dazu wurde die durchschnittlich benötigte Zeit für die jeweilige Maßnahme ermittelt. Die Hygieneaufgaben erfolgten entweder täglich, wöchentlich oder nach jeder Behandlungssitzung. Die Arbeitszeit für die einzelnen Arbeitsschritte wurde durch Zeitmessung an verschiedenen Tagen mit verschiedenen ZFA erfasst und daraus der Durchschnittswert gebildet.

Dabei wurden in insgesamt 78,5 min folgende Tätigkeiten **täglich** ausgeführt, wobei zu beachten ist, dass an Samstagen lediglich vormittags Patientenbehandlungen stattfanden und somit die Geräte (RDG, Autoklav) nur einen Zyklus durchlaufen sind sowie nur eine Be- und Entladung wie folgt durchgeführt wurde:

- Beladung des Thermodesinfektors mit Instrumenten: mittags und abends
→ ermittelter Zeitaufwand: insgesamt 21 min pro Arbeitstag,
Samstags: 10,5 min
- Entladung des Thermodesinfektors und Lagerung der Instrumente: morgens und mittags
→ ermittelter Zeitaufwand: insgesamt 19 min pro Arbeitstag,
Samstags: 9,5 min
- Beladung der Autoklaven mit vorangegangenem Einschweißen des Sterilguts und Ölung der Hand- und Winkelstücke: morgens und mittags
→ ermittelter Zeitaufwand: insgesamt 8 min pro Arbeitstag,
Samstags: 4 min
- Entladung und Verteilung des Sterilguts aus den Autoklaven: morgens und mittags
→ ermittelter Zeitaufwand: insgesamt 5 min pro Arbeitstag,
Samstags: 2,5 min
- tägliches, einmaliges Durchsaugen der drei Behandlungseinheiten mit einer desinfizierenden Lösung am Ende des Behandlungstags

→ ermittelter Zeitaufwand: 13,5 min, hier ergibt sich kein zeitlicher Unterschied zwischen Arbeits- und Samstagen, da das Procedere am Ende eines Behandlungstags abläuft

- Abwischen der Behandlungseinheit und der Arbeitsflächen mit einer desinfizierenden Lösung und Abdecken der Flächen nach jedem Behandlungstag

→ ermittelter Zeitaufwand: insgesamt 12 min nach jedem Behandlungstag

Wöchentlich erfolgte das Durchsaugen der drei Behandlungseinheiten mit einer speziellen Desinfektionslösung zusätzlich zum täglichen Procedere.

→ ermittelter Zeitaufwand: 13,5 min

Nach jeder Behandlung wurden benutzte Instrumente weggeräumt, die Behandlungseinheit und die sie umgebenden Arbeitsflächen desinfiziert. Hierbei wurde nur die zusätzliche Zeit einberechnet, die für Hygienemaßnahmen erforderlich war. Hygienemaßnahmen wie Handschuhwechsel und Händedesinfektion, die zeitlich parallel zu anderen behandlungsbegleitenden Tätigkeiten erfolgen (z.B. Dokumentation, Verabschiedung oder Belehrung des Patienten, Bereitlegen von Instrumentarium), führen zu keiner höheren Inanspruchnahme des Personals. Die Häufigkeit korreliert mit der Anzahl der Behandlungssitzungen pro Jahr.

→ ermittelter Zeitaufwand: 1 min

Daraus ergaben sich pro Jahr abhängig von den Behandlungstagen, -wochen und -sitzungen folgende Stunden, die für Hygieneaufgaben benötigt wurden (Tab. 1):

Tab. 1: Hygienezeitaufwand

| Jahr | Behandlungswochen | Behandlungstage (Mo-Sa, inkl. Notdienste) | davon Samstagsdienste | Behandlungssitzungen | Hygienezeitaufwand (h) |
|------|-------------------|---|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 2006 | 52 | 270 | 16 | 5.934 | 456,8 |
| 2007 | 52 | 270 | 18 | 6.623 | 486,9 |
| 2008 | 52 | 272 | 20 | 6.196 | 458,1 |
| 2009 | 52 | 268 | 13 | 6.749 | 469,1 |
| 2010 | 52 | 267 | 14 | 6.470 | 462,7 |

3.2 Behandlungsspektrum

In einem weiteren Arbeitsschritt wurden die Umsätze der Praxis nach den einzelnen Behandlungsspektren untersucht. Die Unterscheidung der Behandlungen erfolgte insbesondere nach:

- konservierend-chirurgischen Behandlungen
- Prothetik
- Parodontologie und Erwachsenenprophylaxe
- Kinderprophylaxe
- Schienentherapie

Diese Erhebung sollte vor allem dazu dienen, eventuelle Änderungen im Behandlungsspektrum aufzudecken, die die Vergleichbarkeit der in den einzelnen Jahren erhobenen Daten beeinflussen könnten.

Ferner wurden die einzelnen Behandlungstage und Behandlungssitzungen der Zahnärzte analysiert, um auszuschließen, dass (z. B. durch Fehlzeiten) die erhobenen Daten in den einzelnen Jahren dadurch voneinander abweichen.

4 Ergebnisse

4.1 Anteilige Ausgaben des Personals für Hygieneaufgaben

4.1.1 Zahnmedizinische Fachangestellte und Reinigungspersonal

In der analysierten Gemeinschaftspraxis wurden im entsprechenden Zeitraum fünf Zahnmedizinische Fachangestellte (ZFA) beschäftigt, die mit Hygienemaßnahmen betraut waren. Mit dem gleichen Arbeitsspektrum kamen eine nur stundenweise beschäftigte ZFA und in den Jahren 2006/2007 eine Auszubildende hinzu. Krankheits- oder Urlaubstage wurden bei der vorliegenden Erhebung berücksichtigt.

In Tabelle 2 wird die Anzahl der Arbeitsstunden der ZFA in der Praxis dargestellt, woraus sich die durchschnittlichen Löhne (Bruttolohn incl. Arbeitsgeberanteil) ergeben.

Tab. 2: Ausgaben für ZFA

| ZFA | | | |
|------|-------------------------|---|---|
| Jahr | Arbeitsstunden pro Jahr | Durchschnittlicher Lohn pro Arbeitsstunde | Durchschnittlicher Lohn pro Arbeitsminute |
| 2006 | 8.465 | 9,94 € | 0,166 € |
| 2007 | 7.318,5 | 11,88 € | 0,198 € |
| 2008 | 7.157 | 12,37 € | 0,206 € |
| 2009 | 7.163,5 | 12,61 € | 0,210 € |
| 2010 | 7.042,5 | 13,24 € | 0,221 € |

Die Ausgaben für das Personal, das ausschließlich für Reinigungstätigkeiten angestellt war, wurden separat erfasst. Dabei sind Stundenlohn und Zeitaufwand unerheblich, da es sich bei der Tätigkeit des Reinigungspersonals ausschließlich um Maßnahmen handelt, die der Hygiene dienen (Tab. 3).

Tab. 3: Ausgaben für Reinigungspersonal (€)

| Jahr | Reinigungspersonal |
|------|--------------------|
| 2006 | 3.599,00 |
| 2007 | 3.294,00 |
| 2008 | 3.398,75 |
| 2009 | 3.598,88 |
| 2010 | 4.336,86 |

4.1.2 Zusammenfassung der Personalausgaben

Wird die ermittelte Zeit für Hygieneaufgaben mit dem durchschnittlichen Stundenlohn einer ZFA verrechnet, ergeben sich die in Tabelle 4 und Abb. 1 errechneten Ausgaben des Personals für Hygieneaufgaben, die sich ausschließlich auf die ZFA beziehen. Hinzuaddiert wurden noch die Ausgaben für Berufsbekleidung, die jede ZFA pauschal pro Jahr eine Zuwendung in Höhe von 150 € erhielt. Die in 4.1.1 aufgelisteten Ausgaben für das Reinigungspersonal wurden ebenfalls hinzugerechnet.

Tab. 4: Ausgaben für Personal (€)

| Jahr | Hygienezeitaufwand der Helferinnen | Berufsbekleidung | Reinigungspersonal | Summe Personalausgaben |
|------|------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| 2006 | 4.540,59 | 900,00 | 3.599,00 | 9.039,59 |
| 2007 | 5.784,37 | 1.050,00 | 3.294,00 | 10.128,37 |
| 2008 | 5.666,70 | 900,00 | 3.398,75 | 9.965,45 |
| 2009 | 5.910,66 | 900,00 | 3.598,88 | 10.409,54 |
| 2010 | 6.135,40 | 900,00 | 4.336,86 | 11.372,26 |

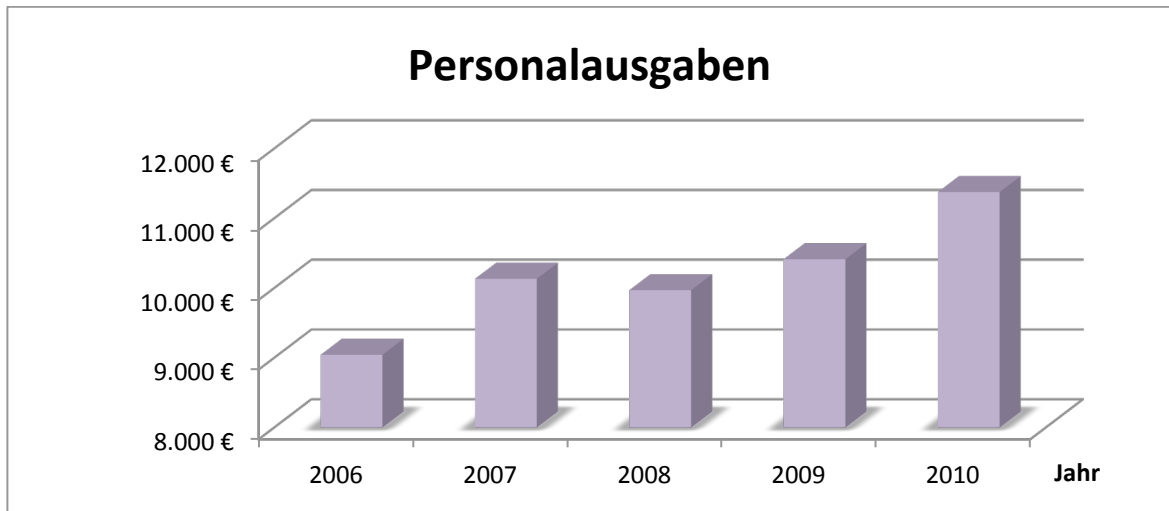


Abb. 1: Personalausgaben

4.2 Ausgaben für hygienerelevante Sachkosten

4.2.1 Verbrauchsmittel

Die benötigten Verbrauchsmittel für die Hygiene wurden aus einem Dentaldepot, über Versandhäuser oder Großhändler bezogen. Im Einzelnen handelt es sich um:

- Desinfektions- und Reinigungsmittel für Hände, Flächen, Behandlungseinheit, Instrumente und Sanitäreinrichtungen
- Waschmittel, Pflegeprodukte für die Haut, Papiertücher, Mundspüllösungen, Abfallbehälter
- Pflege- und Reinigungsutensilien für RDG, Einschweißfolien für das Sterilgut
- Einmalhandschuhe und den Mundschutz

In den entsprechenden Jahren ergaben sich die in Tabelle 5 ermittelten Ausgaben. Von 2006 bis 2010 haben sich diese demzufolge fast verdreifacht.

Tab. 5: Ausgaben Verbrauchsmittel (€)

| Jahr | Ausgaben |
|------|----------|
| 2006 | 2.573,55 |
| 2007 | 4.474,33 |
| 2008 | 5.675,23 |
| 2009 | 5.761,64 |
| 2010 | 7.293,40 |

4.2.2 Geräte, anteilig Strom, Wasser, Miete und Abfallentsorgung

Bei den Geräten handelt es sich um zwei Autoklaven, einen Thermodesinfektor (RDG), eine Waschmaschine für die Arbeitsbekleidung, eine Wasseraufbereitungsanlage, ein Folienschweißgerät für das Sterilgut und Übertragungsinstrumente (Hand- und Winkelstücke). Unabhängig vom Anschaffungszeitpunkt wurden für die anfallenden Kosten der Geräte entsprechende Abschreibungszeiträume berücksichtigt, die durch das Bundesfinanzministerium mit der Abschreibungstabelle für allgemein verwendbare Anlagegüter (AfA-Tabelle, 1995) festgelegt sind. Der Abschreibungszeitraum für die Übertragungsinstrumente ist der AfA-Tabelle nicht zu entnehmen. Er wurde anhand der in der hier untersuchten Praxis im Bestandsverzeichnis dokumentierten erforderlichen Neuanschaffungen im Betrachtungszeitraum mit 7 Jahren (aufgerundet auf volle Jahre) ermittelt (Tab. 6).

Tab. 6: Geräteabschreibung

| Geräte | Abschreibungszeitraum (Jahre) |
|---------------------------|-------------------------------|
| Autoklav | 8 |
| Thermodesinfektor | 10 |
| Waschmaschine | 10 |
| Wasseraufbereitungsanlage | 5 |
| Folienschweißgerät | 5 |
| Übertragungsinstrumente | 7 |

Um die Betriebskosten der Autoklaven, des Thermodesinfektors und der Waschmaschine zu ermitteln, wurden die anfallenden Strom- und Wasserkosten erfasst. Die Stromkosten richten sich nach der Anzahl der Durchlaufzyklen pro Jahr und dem Stromverbrauch (in kWh) gemäß Herstellerangabe. Die Anzahl der Durchlaufzyklen korreliert mit der jeweiligen Anzahl an Behandlungstagen pro Jahr. Zusätzlich zu den Betriebskosten wurden die jährlichen Wartungskosten eingerechnet.

Die Ausgaben für die beiden Autoklaven, die sich aus dem Stromverbrauch, der Anschaffung bzw. der damit verbundenen Abschreibung, der Wartung, Instandhaltung und der Sporentestung ergaben, sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tab. 7: Ausgaben für die Autoklaven (€)

| Stromverbrauch pro Zyklus: 1,66 kWh | | | | | |
|---|-------------------------------|--------|----------------------|------------------------|---------------|
| Anschaffungskosten der 2 Autoklaven: 8.415,68 | | | | | |
| Jahr | Stromverbrauch pro Jahr (kWh) | Zyklen | Stromkosten pro Jahr | Wartung, Sporentestung | Ab-schreibung |
| 2006 | 747 | 450 | 115,68 | 112,44 | 1.051,96 |
| 2007 | 747 | 450 | 120,30 | 61,26 | 1.051,96 |
| 2008 | 792 | 477 | 134,08 | 122,52 | 1.051,96 |
| 2009 | 755 | 455 | 133,61 | 122,52 | 1.051,96 |
| 2010 | 747 | 450 | 135,95 | 61,26 | 1.051,96 |

Für den Thermodesinfektor wird der Abschreibungszeitraum gemäß Tabelle 6 auf 10 Jahre angesetzt. Die Herstellerfirma bietet ausschließlich für diesen Zeitraum Wartung und Instandhaltungsmaßnahmen in einem Pauschalvertrag an.

Zusätzlich zu den Anschaffungs- und Betriebskosten des Thermodesinfektors fielen Ausgaben für Umbaumaßnahmen im Sterilisationsraum, die Anschaffung von Lagerungsschränken sowie eines Ionentauschers für die Autoklaven für diesen Raum an, die ebenfalls über einen Zeitraum von 10 Jahren abgeschrieben werden (Tab. 8).

Tab. 8: Ausgaben für den Thermodesinfektor einschließlich Umbau (€)

| Stromverbrauch pro Zyklus: 2,7 kWh | | | | | |
|--|-------------------------------|--------|----------------------|----------------------------|---------------|
| Anschaffungs- und Umbaukosten: 24.546,61 | | | | | |
| Jahr | Stromverbrauch pro Jahr (kWh) | Zyklen | Stromkosten pro Jahr | Wartung und Instandhaltung | Ab-schreibung |
| 2006 | 1371,6 | 508 | 212,40 | 461,88 | 2.454,66 |
| 2007 | 1436,4 | 532 | 231,32 | 721,14 | 2.454,66 |
| 2008 | 1350 | 500 | 228,60 | 763,98 | 2.454,66 |
| 2009 | 1377 | 510 | 243,59 | 831,81 | 2.454,66 |
| 2010 | 1366,2 | 506 | 248,65 | 853,23 | 2.454,66 |

Die Praxiswäsche wurde in einer Waschmaschine in der Praxis durch das Reinigungspersonal gewaschen, getrocknet und gebügelt. Die Zyklenanzahl der Waschmaschine korreliert mit den Behandlungstagen pro Jahr. Die Maschine durchlief an den Arbeitstagen (Samstage und Notdienste ausgenommen) 3 Zyklen pro Woche. Der Abschreibungszeitraum beträgt 10 Jahre (s. Tab. 6). In Tabelle 9 sind die Kosten für die Aufbereitung der Praxiswäsche in der Summe dargestellt. Ausgaben für Waschmittel wurden bei den Verbrauchsmaterialien ermittelt. Diese sind im Verlauf der fünf Jahre annähernd gleich geblieben.

Tab. 9: Ausgaben für die Aufbereitung der Praxiswäsche (€)

| Stromverbrauch der Waschmaschine pro Zyklus: 4,86 kWh | | | | |
|---|-------------------------------|--------|----------------------|--------------|
| Anschaffungskosten: 594,00 | | | | |
| Jahr | Stromverbrauch pro Jahr (kWh) | Zyklen | Stromkosten pro Jahr | Abschreibung |
| 2006 | 738,72 | 152 | 114,40 | 59,40 |
| 2007 | 777,60 | 160 | 125,23 | 59,40 |
| 2008 | 724,14 | 149 | 122,62 | 59,40 |
| 2009 | 719,28 | 148 | 127,24 | 59,40 |
| 2010 | 738,72 | 152 | 134,45 | 59,40 |

Das in der Praxis ankommende Leitungswasser wird in einer Wasseraufbereitungsanlage für die Benutzung in den Behandlungseinheiten aufbereitet. An der Wasseraufbereitungsanlage musste 2009 eine Reparatur vorgenommen werden, weshalb sich in diesem Jahr erhöhte Wartungskosten ergaben (Tab.10).

Tab. 10: Ausgaben für die Wasseraufbereitungsanlage (€)

| Wasseraufbereitungsanlage | | |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Anschaffungskosten: 2.312,20 | | |
| Jahr | Wartungskosten | Abschreibung |
| 2006 | 200,68 | 770,73 |
| 2007 | 205,87 | 770,73 |
| 2008 | 205,87 | 770,73 |
| 2009 | 478,38 | 770,73 |
| 2010 | 215,39 | 770,73 |

Da das Sterilgut vor dem Autoklavieren in Folien eingeschweißt werden muss, wurden ebenfalls die Ausgaben für das Folienschweißgerät (Tab. 11) im entsprechenden Abschreibungszeitraum (s. Tab. 6) einkalkuliert.

Tab. 11: Ausgaben für das Folienschweißgerät im Zeitraum 2006 - 2010 (€)

| Folienschweißgerät | Ausgaben |
|--------------------|----------|
| Anschaffung | 437,90 |
| Abschreibung | 87,58 |

Um der RKI-Richtlinie gerecht zu werden und eine maschinelle Aufbereitung der Übertragungsinstrumente nach jeder Benutzung zu gewährleisten (s. Kap. 2.5.2.5 Aufbereitung von Hand- und Winkelstücken und Turbinen), ist abhängig von den durchschnittlichen täglichen Behandlungssitzungen eine zusätzliche Anschaffung von Übertragungsinstrumentensets erforderlich. Diese Sets bestehen jeweils aus zwei Winkelstücken (nieder- und hochtourig), einem Turbinenwinkelstück und einem Handstück. Ein Set kostete im

Betrachtungszeitraum in der Anschaffung durchschnittlich 3.213,23 €. In dem Jahr mit der höchsten Anzahl an Behandlungssitzungen (2009: 6.749 Sitzungen, s. Tab.17) wurden 3.705 Sitzungen durchgeführt, bei denen Übertragungsinstrumente zum Einsatz kamen. Das sind berechnet auf die Anzahl an Behandlungssitzungen im Jahr 2009 54,9%. Bei einer Anzahl von 268 Behandlungstagen im Jahr 2009 (Tab. 1), werden daher maximal 14 Sets an Übertragungsinstrumenten pro Behandlungstag benötigt. Da die Übertragungsinstrumente 2-mal täglich maschinell aufbereitet werden, sind jeweils vormittags und nachmittags 7 Sets erforderlich. Die Praxis verfügte über eine Grundausstattung von 3 Sets (ein Set pro Behandlungseinheit) und somit ist eine Anschaffung von 4 Sets im Gesamtwert von 12.852,92 € durch die erforderlichen Hygienemaßnahmen bedingt (Tab. 12).

Tab. 12: Ausgaben für Übertragungsinstrumente im Zeitraum 2006-2010 (€)

| Übertragungsinstrumentensets | Ausgaben |
|------------------------------|-------------|
| Anschaffung | 12.852,92 € |
| Abschreibung | 1.836,13 € |

Der Wasserverbrauch wurde anhand der jährlichen Wasserrechnung festgestellt (Tab. 13). Hierbei wurde auf eine Trennung zwischen dem Wasserverbrauch, der ausschließlich Hygienemaßnahmen diente, und sonstigem Wasserverbrauch verzichtet, weil eine solche Aufteilung nicht exakt vorgenommen werden konnte. Die Kosten für das Wasser haben sich im Zeitraum von 2006 bis 2010 deutlich erhöht.

Tab. 13: Ausgaben für Wasser (€)

| Jahr | Ausgaben |
|------|----------|
| 2006 | 760,76 |
| 2007 | 734,28 |
| 2008 | 782,82 |
| 2009 | 1.052,73 |
| 2010 | 1.177,80 |

Des Weiteren sind die Ausgaben für den anteiligen Mietpreis entsprechend dem Flächenanteil des Sterilisationsraums zu berücksichtigen (Tab. 14). Der Sterilisationsraum misst 8,4 qm. Der sich daraus ergebene Mietanteil für den Sterilisationsraum wurde über den Gesamtmietpreis berechnet.

Tab. 14: Ausgaben für anteilige Miete (€)

| Jahr | Ausgaben |
|------|----------|
| 2006 | 1.306,65 |
| 2007 | 1.310,58 |
| 2008 | 1.326,54 |
| 2009 | 1.336,79 |
| 2010 | 1.339,74 |

Die Abfallentsorgung wurde von einer beauftragten Firma durchgeführt und umfasste die Bereitstellung und Abholung von speziellen Kanistern und Auffangbehältern, die für die Entsorgung von Amalgam-, Spritzen- und Röntgenabfällen benötigt wurden. Die Ausgaben wichen 2009 insbesondere wegen der einmaligen Entsorgung einer großen Anzahl alter Röntgenfilme ab. Ohne diesen Sondereinfluss gingen sie langfristig leicht zurück (Tab. 15).

Tab. 15: Ausgaben für die Abfallentsorgung (€)

| Jahr | Ausgaben |
|------|----------|
| 2006 | 140,84 |
| 2007 | 142,99 |
| 2008 | 117,81 |
| 2009 | 335,58 |
| 2010 | 115,43 |

4.2.3 Zusammenfassung der Sachausgaben

In Tabelle 16 sind die Ausgaben für hygienerelevante Sachkosten/Investitionen und deren Entwicklung in den Jahren 2006 - 2010 zusammengefasst und in Abbildung 2 grafisch dargestellt.

Tab. 16: Ausgaben für hygienerelevante Sachkosten/Investitionen (€)

| Kostenart | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Verbrauchsmaterial | 2.573,55 | 4.474,33 | 5.675,23 | 5.761,64 | 7.293,40 |
| Autoklav | 1.290,08 | 1.233,52 | 1.308,55 | 1.277,26 | 1.189,17 |
| Thermodesinfektor | 3.128,94 | 3.407,12 | 3.447,24 | 3.530,06 | 3.556,54 |
| Waschmaschine | 176,81 | 181,50 | 187,78 € | 193,52 | 197,39 |
| Wasseraufbereitung | 971,41 | 976,60 | 976,60 | 1.249,11 | 986,12 |
| Folienschweißgerät | 87,58 | 87,58 | 87,58 | 87,58 | 87,58 |
| Übertragungsinstrumente | 1.836,13 | 1.836,13 | 1.836,13 | 1.836,13 | 1.836,13 |
| Wasser | 760,76 | 734,28 | 782,82 | 1.052,73 | 1.177,80 |
| anteilige Miete | 1.306,65 | 1.310,58 | 1.326,54 | 1.336,79 | 1.339,74 |
| Abfallentsorgung | 140,84 | 142,99 | 117,81 | 335,58 | 115,43 |
| Summe | 12.272,75 | 14.384,63 | 15.746,28 | 16.660,40 | 17.779,30 |

Abbildung 2 verdeutlicht den jährlichen Anstieg der Ausgaben, der sich im betrachteten Zeitraum von 12.272,75 € auf 17.779,30 € erhöhte, was einer Differenz von 5.506,55 € entspricht.

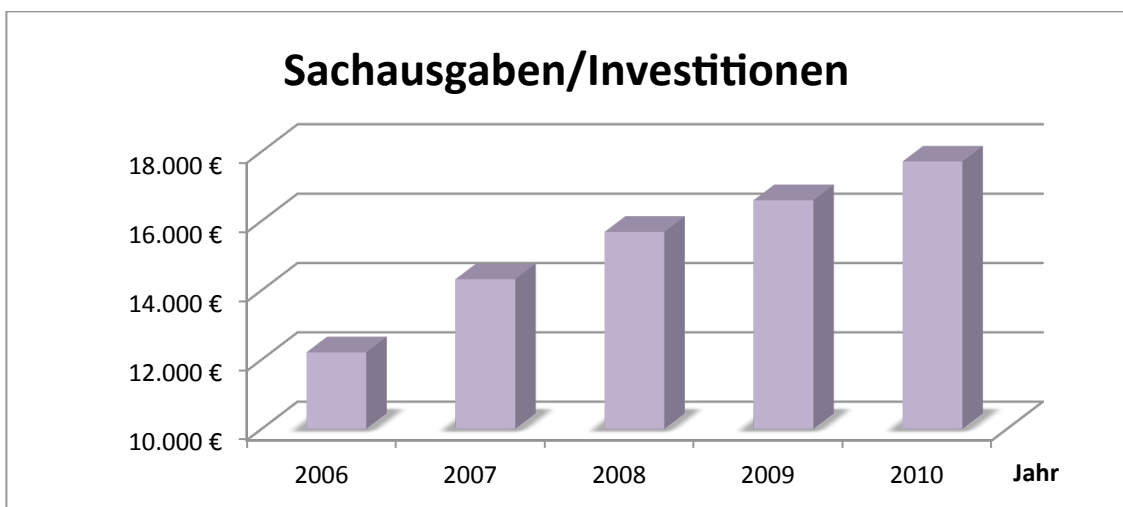


Abb. 2: Sachausgaben/Investitionen

4.3 Behandlungsspektrum und Patientenbehandlungen

In der analysierten Zahnarztpraxis, aus der die Daten bezüglich der Ausgaben für Hygieneaufgaben über den Zeitraum von 2006 - 2010 erhoben wurden, handelte es sich um eine Gemeinschaftspraxis, bestehend aus zwei behandelnden Zahnärzten.

Das Behandlungsspektrum umfasste konservierende, unkomplizierte chirurgische, parodontologische, prophylaktische und prothetische Maßnahmen sowie Schienentherapie und Sonstige. Unter „Sonstige“ fielen Maßnahmen, die nicht in die obengenannten Bereiche eingegliedert werden konnten (z.B. Hausbesuche, Wegegelder, konsiliarische Beratung, Ausstellung von Bescheinigungen, Arztbriefe und dergleichen).

Die Anzahl der behandelten Patienten, der Behandlungssitzungen und der unterschiedlichen Behandlungsmaßnahmen wurde mit Hilfe eines Abrechnungsprogramms für die Zahnarztpraxis erfasst. Für das Jahr 2006 wurde die durchschnittliche Behandlungszeit aus den ermittelten Behandlungstagen errechnet. Für die Jahre 2007 - 2010 wurden die Behandlungsstunden für jeden Behandlungstag erfasst. Daraus ließen sich die Sitzungen pro Patient und die Behandlungsdauer je Sitzung errechnen (Tab. 17).

Tab. 17: Aufschlüsselung der Patientenbehandlungen

| Jahr | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Behandelte Patienten | 1.781 | 1.835 | 1.849 | 1.926 | 1.946 |
| Behandlungssitzungen | 5.934 | 6.623 | 6.196 | 6.749 | 6.470 |
| Behandlungsstunden | 2.711 | 2.747 | 2.748 | 2.605 | 2.628 |
| Sitzungen pro Patient | 3,33 | 3,61 | 3,35 | 3,50 | 3,32 |
| Behandlungsdauer je Sitzung in min | 27,4 | 24,9 | 26,6 | 23,2 | 24,4 |

Die Anzahl der Behandlungssitzungen (Tab. 17) stieg im Jahresvergleich 2006 zu 2007 um ca. 11,6 % (von 5.934 auf 6.623). Die Anzahl der Behandlungssitzungen pro Patient erhöhte sich um ca. 8,4 % (von 3,33 auf

3,61). Ein zu vernachlässigender Teil der Steigerungsrate der Ausgaben im direkten Jahresvergleich 2006 zu 2007 ist demzufolge auf die Zunahme der Behandlungssitzungen pro Jahr und pro Patient zurückzuführen. Die Anzahl der Behandlungssitzungen stieg auch im Jahresvergleich 2008 zu 2009 um ca. 8,9% (von 6.196 auf 6.749). Zudem erhöhte sich in diesem Zeitraum abermals die Anzahl der Behandlungssitzungen pro Patient um ca. 4,5% (von 3,35 auf 3,5). Aus dem direkten Vergleich der Steigerungsraten (Tab.19) kann geschlossen werden, dass die Anzahl der Behandlungssitzungen (Tab. 17) auf die Veränderung der Ausgaben von 2006 nach 2007 bzw. 2008 nach 2009 nur eine untergeordnete Rolle spielte und die Erhöhung der Anforderungen an die Hygiene im Jahr 2006 von größerem Einfluss war.

In Tabelle 18 werden die verschiedenen Behandlungsspektren dargelegt und deren prozentuale Verteilung auf den Zeitraum 2006-2010 dargelegt.

Tab. 18: Patientenbehandlungen (Anteil in %) in verschiedenen Behandlungsspektren

| Art der Behandlung | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| konservierend-chirurgische Maßnahmen | 66,3 | 66,4 | 66,1 | 68,2 | 68,0 |
| Prothetik | 23,1 | 25,8 | 22,4 | 20,6 | 20,7 |
| Parodontologie, Prophylaxe | 4,6 | 5,0 | 6,1 | 5,1 | 5,2 |
| Kinderprophylaxe | 3,0 | 3,1 | 2,7 | 3,4 | 3,2 |
| Schientherapie | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,9 |
| Sonstige | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 |

Aus Tabelle 18 kann geschlossen werden, dass das Behandlungsspektrum in allen für diese Untersuchung betrachteten Jahren vergleichbar war, weshalb sich die in dieser Praxis innerhalb des Zeitraums von 2006 - 2010 ermittelten Daten unmittelbar vergleichen ließen.

Das beschriebene Behandlungsspektrum erforderte keine zusätzlichen Hygienemaßnahmen, wie sie z. B. in einer ausschließlich chirurgischen Zahnarztpraxis erforderlich wären. Aus diesem Grunde lassen sich die

Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung denen anderer Studien (z. B. aus der Studie von 2006 zu den Hygienekosten in den Zahnarztpraxen in Westfalen-Lippe (Nowack et al. 2008) ohne Verzerrungen gegenüberstellen.

4.4 Zusammenfassung der Entwicklung der Gesamtausgaben

In Tabelle 19 sind die anteiligen Ausgaben für das Personal sowie für die Sachmittel in ihrer Entwicklung in den Jahren 2006 - 2010 zusammengefasst. Bezogen auf das Ausgangsjahr 2006 betrug die Steigerung 2010 ca. 36,8 %, die höchste jährliche Steigerung ergab sich von 2006 nach 2007.

Tab. 19: Zusammenfassung der Entwicklung der gesamten Ausgaben 2006 - 2010 (€)

| Jahr | Personalausgaben | Sachausgaben | Summe | Steigerung p.a. (%) |
|------|------------------|--------------|------------------|---------------------|
| 2006 | 9.039,59 | 12.272,75 | 21.312,34 | |
| 2007 | 10.128,37 | 14.384,63 | 24.513,00 | 15,0 |
| 2008 | 9.965,45 | 15.746,28 | 25.711,73 | 4,9 |
| 2009 | 10.409,54 | 16.664,40 | 27.073,94 | 5,3 |
| 2010 | 11.372,26 | 17.779,30 | 29.151,56 | 7,7 |

In Abbildung 3 sind die Ausgaben für Personal und Sachmittel sowie deren Summe für die einzelnen Jahre als Säulendiagramm nebeneinander gestellt. Auffällig ist der höhere Anteil der Sachausgaben am Zuwachs der Gesamtausgaben.

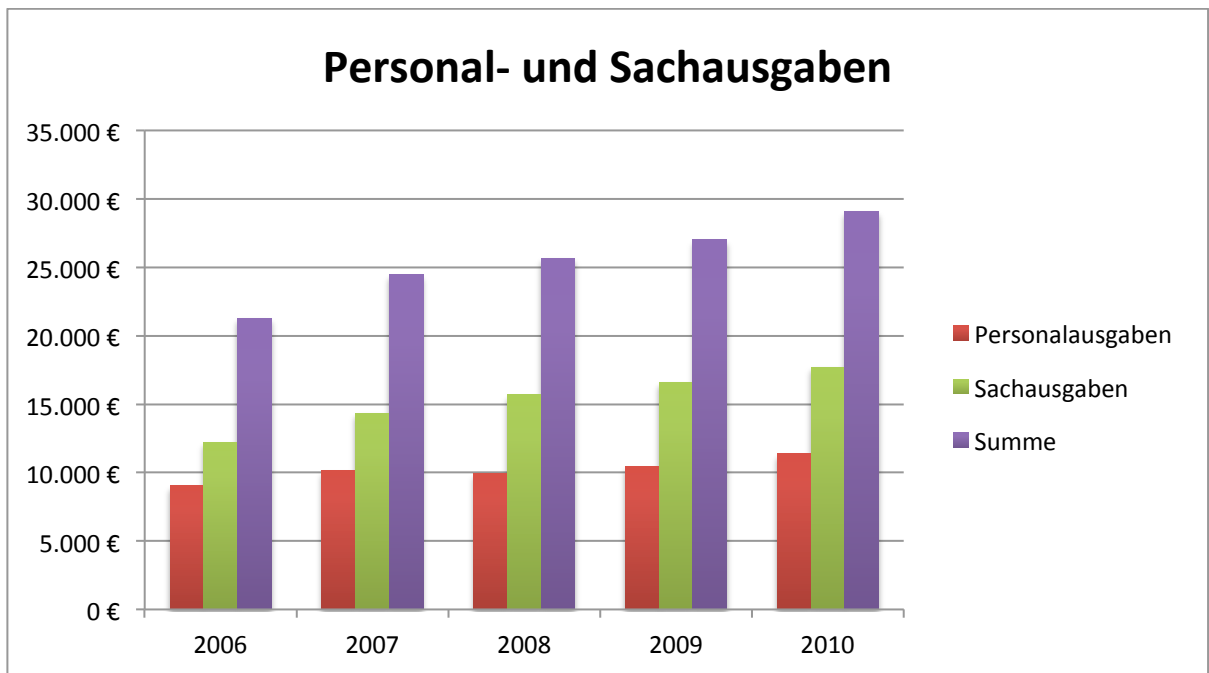


Abb. 3: Personal- und Sachausgaben 2006 - 2010

Die Steigerungsrate der Ausgaben im analysierten Zeitraum ist zu einem gewissen Anteil u. a. auf die Erhöhung der Mehrwertsteuer zum 1. Januar 2007 zurückzuführen. Dieser Effekt schlägt sich mit ca. 1,7 % im Ergebnis nieder, d.h. ohne die Steuererhöhung wäre die Steigerungsrate von 2006 auf 2007 mit 13,3 % (anstatt 15,0 %, Tab. 19) zu berechnen gewesen. Der Anstieg der Ausgaben von 2006 nach 2007 war mit 15,0 % im Vergleich zu den anderen untersuchten Jahren (4,9 % - 7,7 %) überdurchschnittlich hoch. Im Jahr 2006 erschien die neue RKI-Richtlinie (KRINKO, 2006), die in der Folge zu einem erhöhten Aufwand für Hygieneaufgaben führte. Ein wesentlicher Teil der Steigerungsrate der Ausgaben von 2006 zu 2007 wird somit auf die höheren Anforderungen an die Hygiene in der Zahnarztpraxis zurückzuführen sein.

5 Diskussion

5.1 Methodischer Vergleich mit als Kostenanalysen bezeichneten vorausgegangen Ausgabenkalkulationen

5.1.1 Personal

Für die bereits genannte Studie von Nowack et al. (2008) wurden „Durchschnittspraxen“ nach dem Prinzip der „Freiwilligenbasis“ mit insgesamt 30 Praxen, davon 14 Einzel- und 16 Gemeinschaftspraxen (darunter eine Praxisgemeinschaft) ausgewählt. Erschwernisse entstanden für die teilnehmenden Praxen dadurch, dass die Daten bei laufendem Betrieb ermittelt wurden. Ziel der teilnehmenden Praxen war es, sich auf Begehungen durch die Zahnärztekammer und deren Überprüfung bezüglich der Empfehlungen des RKI, der Anforderungen des MPG, der MPBetreibV und des IfSG vorzubereiten. Es wurden die unterschiedlichen Ausgaben für Hygieneaufgaben für Einzel- und Gemeinschaftspraxen einander gegenübergestellt und verglichen (Nowack et al. 2008).

Daher bietet sich der Vergleich der hier dargestellten Ergebnisse aus der Berliner Gemeinschaftspraxis mit den von Nowack et al. (2008) in Gemeinschaftspraxen in Westfalen-Lippe erhobenen Ergebnissen an. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Personalausgaben in der WL-Studie für eine durchschnittliche Gemeinschaftspraxis mit zwei Praxisinhabern ermittelt wurde, indem die erhobenen Daten aus den Einzelpraxen für Ergebnisse bezüglich der Gemeinschaftspraxen umgelegt wurden.

In der WL-Studie aus dem Jahr 2006 wurden ebenfalls die hygienebedingten Personalkosten mittels des hygienebedingten Zeitaufwands ermittelt. Der Erhebungszeitraum umfasste 12 d in 10 Zahnarztpraxen mit einer Gesamterhebungszeit von ca. 124 h mit Hilfe eines digitalen Erfassungsprogramms (Personal Digital Assistant [PDA]). In der Berliner Untersuchung wurden die Zeiten für die Hygieneaufgaben mittels direkter Zeitmessung (Stoppuhr) gemessen. Den Schwerpunkt stellte hierbei der Aufbereitungsbereich dar. Die Anzahl der Personen, die dieser Tätigkeit nachkamen, und die Anzahl der Räume wurden berücksichtigt. Zu den Tätigkeiten im Aufbereitungsbereich zählten hauptsächlich das Be- und

Entladen der Autoklaven und des RDG, das Einschweißen von Instrumenten und deren Transport zwischen Behandlungs- und Aufbereitungsbereichen, die Wischdesinfektion relevanter Flächen, die Abfallentsorgung und die Händedesinfektion.

Die Endreinigung des Behandlungsbereichs wurde als tägliches einmaliges Ergebnis gesondert ausgewertet und in Relation zu den Behandlungsstühlen gesetzt. Aus den ermittelten Einzelzeiten wurde eine mittlere Zeitdauer je Behandlungsstuhl über alle Erhebungstage bestimmt und den tagesbezogenen Personalzeiten zugeordnet. Wochenbezogene Zeitaufwände, die sich nicht direkt erfassen ließen, sowie Fortbildungen und Arbeitsanweisungen wurden am Erhebungstag mittels Fragebogen erfragt und gesondert erfasst.

Im Gegensatz zur WL-Studie, die die Daten nur für das Jahr 2006 erfasst hat und mit 1996 verglichen, wurde in der Berliner Studie der Hygienezeitaufwand und die sich daraus ergebenden Personalausgaben für jedes Jahr im Zeitraum 2006 bis 2010 durch Erfassung der Sterilisations- und RDG-Zyklen und der Behandlungssitzungen analysiert. Bei der WL-Studie wurden die tagesbezogenen Hygienezeiten mit 10 min vor und 9,1 min nach jeder Behandlung angesetzt. Diese Maßnahmen umfassen unter anderem das Ein- und Ausräumen der RDG und Autoklaven, den Transport der Instrumente, das Einschweißen, die Abfallentsorgung und die Händedesinfektion sowie die Wischdesinfektion relevanter Flächen. In der Berliner Analyse wurden diese Hygienemaßnahmen auch zu den tagesbezogenen Abläufen gezählt. Diese wurden zweimal pro Tag durchgeführt und korrelierten somit nicht mit der Anzahl behandelter Patienten. Dafür wurde die behandlungsbezogene Hygienemaßnahme von 1 min angesetzt, die das Abräumen der Instrumente und Abwischen kontaminierter Flächen nach jeder Patientensitzung beinhaltet (s. 3.1 Hygienezeitaufwand der Zahnmedizinischen Fachangestellten).

Unter die wochenbezogenen Hygienezeiten fallen in der WL-Studie Fortbildungen und die Erstellung von Standardarbeitsanweisungen. Im Vergleich fällt in der vorliegenden Untersuchung das wöchentliche

Durchsaugen der Behandlungseinheit an. Andererseits wurden hier keine Fortbildungszeiten und Unterweisungen angesetzt.

In der WL-Studie wurden Fehlzeiten auf der Basis allgemeiner Statistiken oder nach eigener Auffassung nur geschätzt, z. B. wurden die Ausfalltage durch Krankheit in der WL-Studie nach der BKK-Statistik geschätzt. Die Fehlzeiten aufgrund von Urlaub und Feiertagen wurden in beiden Datenerhebungen gleich behandelt. Die Ausfalltage von Voll- oder Teilzeitbeschäftigten durch Krankheiten, gesetzliche Feiertage oder Urlaub wurden in der vorliegenden Studie exakt pro Helferin in den analysierten Jahren ermittelt.

Die Ausgaben für die Fortbildung des Personals wurden in der WL-Studie gesondert erfasst, die damit verbundene Fehlzeit pauschal geschätzt. In der hier vorliegenden Untersuchung wurde hierfür keine Fehlzeit berücksichtigt, da die Fortbildungen nicht während der Arbeitszeit stattfanden.

Die Ausgaben für das Reinigungspersonal wurden in der WL-Studie nicht einkalkuliert, in der vorliegenden Untersuchung aber gesondert ausgewiesen und einberechnet, da eine gründliche Reinigung der Praxisräume für die Hygiene unabdingbar erscheint.

Die Erfassung der für die Hygienemaßnahmen erforderlichen Arbeitszeit wurde in der Berliner Untersuchung mit jeweils einer Helferin ermittelt. Eine Notwendigkeit der Gewichtung von Arbeitsanteilen ergab sich dabei nicht, da nur eine Helferin die Arbeiten durchführte. In der WL-Studie wurde bei Arbeiten im Hygienebereich ggf. der Arbeitsanteil bei mehreren ZFA gewichtet.

5.1.2 Sachkosten

Im Vergleich zu der Berliner Analyse, in der die Verbrauchsmittel anhand von Rechnungen addiert wurden, wurde bei der WL Studie lediglich der durchschnittliche Monatsverbrauch erfragt, um den Studienteilnehmern die Verbrauchsabschätzung zu erleichtern.

Der Mietanteil für Aufbereitungsbereich und Lagerung des Sterilguts mit Betriebs- und Nebenkosten wie Heizung, Wasser/Abwasser, Elektrizität, Entsorgungskosten, Arbeitsschutz-, Fortbildungsverpflichtung (Schulungen, Bücher und Zeitschriften) und Abschreibungszeiträume wurden sowohl in der vorliegenden Analyse als auch in der WL-Studie erfasst und lassen sich somit vergleichen.

5.2 Ergebnisvergleich Ausgaben

Im Folgenden werden die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen den Ergebnissen der WL-Studie hinsichtlich der Gemeinschaftspraxen gegenübergestellt.

5.2.1 Personal

Die Personalausgaben wurden in der WL-Studie auf eine durchschnittliche Gemeinschaftspraxis (zwei Praxisinhaber) mit jeweils 35,1 Behandlungsstunden pro Woche im Wege der Schätzung aus den Einzelpraxen ermittelt. Zudem wurden nur 43,4 Arbeitswochen im Jahr 2006 ermittelt. Daraus ergaben sich etwa 1.523 Behandlungsstunden je Zahnarzt und somit mehr als in der Berliner Studie.

Bezüglich der Behandlungszeiten ergaben sich deutliche Differenzen. Die hier untersuchte Praxis war das ganze Jahr durchgängig geöffnet an durchschnittlich 12 Stunden pro Arbeitstag. Die Behandlungstage im Jahr 2006 wurden in der WL Studie mit 217 d angesetzt, in dieser Analyse mit 270 d. Die Abweichung von 53 Behandlungstagen, an denen in der Berliner Praxis mehr behandelt wurde, liegt zum einen an den zusätzlichen Behandlungstagen am Samstag und der geringeren Anzahl an gesetzlichen Feiertagen. Des Weiteren war die Berliner Praxis mit 52 Behandlungswochen pro Jahr nur an gesetzlichen Feiertagen geschlossen.

Im Vergleich der Anzahl der Behandlungsstühle und Praxisinhaber lassen sich nur geringe Abweichungen feststellen.

In der WL-Studie wurden für das Jahr 2006 insgesamt 3.238,69 h für Hygienemaßnahmen in den Gemeinschaftspraxen ermittelt. Dabei wurde die

Anzahl der Behandlungssitzungen aus den Ergebnissen der Einzelpraxen verdoppelt (von 3700 auf 7400). Für den behandlungsbezogenen Zeitaufwand wurden abhängig davon, ob die Behandlungsart „invasiv“ oder „noninvasiv“ erfolgte, unterschiedliche Hygienezeiten zugrunde gelegt. Daraus ergaben sich für den behandlungsbezogenen Hygienezeitaufwand 2.489,36 h. Dazu kommen 338,48 h für die täglichen und 410,85 h für die wöchentlichen Hygienemaßnahmen.

Dem steht der 2006 ermittelte Hygienezeitaufwand in der Berliner Analyse mit 456,8 h gegenüber.

Die Differenz, die in der WL-Studie mehr an Hygienemaßnahmen investiert wurde, lässt sich zum einen durch die unterschiedliche Definition und den niedrigeren Minutensatz an *wöchentlichen* Hygieneaufgaben erklären. In der WL-Studie wurden dafür 568 min pro Woche angesetzt, in der vorliegenden Analyse nur 13,5 min. Da sich die Definition an wöchentlichen Hygieneaufgaben unterscheidet, lassen sich diese Werte nicht direkt vergleichen. Zum anderen sind die behandlungsbezogenen Hygienemaßnahmen in der WL-Studie mit wesentlich längerer Hygienezeit hochgerechnet (im Durchschnitt 20,18 min pro Behandlungssitzung) im Vergleich zu 1 min in der Berliner Analyse. Insgesamt betrug die Zeit für alle Hygienemaßnahmen in der WL-Studie 26,26 min je Behandlungssitzung, in der Berliner Analyse 4,62 min pro Behandlungssitzung im Jahr 2006.

Die *tagesbezogenen* Hygienezeiten in der Berliner Untersuchung betragen 78,5 min, in der WL-Studie nur 19,1 min pro Behandlungsraum. Wenn man die 78,5 min auf die 3 vorhandenen Behandlungsräume umlegt ergibt das 26,2 min pro Behandlungszimmer. Die Zeitangabe ist in beiden Erhebungen unabhängig von der Anzahl der Behandlungen pro Tag und somit vergleichbar.

Durch die differierende Datenerhebung in diesen Punkten (wochenbezogene und behandlungsbezogene Hygienemaßnahmen) gestaltet sich der direkte Vergleich der Hygienezeiten zwischen beiden Analysen schwierig. Die in der Berliner Analyse ermittelte Behandlungszeit pro Behandlungssitzung (s. Tab. 1) ist jedoch mit der sich aus den einzelnen Komponenten in der WL-Studie geschätzte Zeit von ca. 24,7 min ähnlich, was auf ein ähnliches Behandlungsspektrum und Behandlungsabläufe schließen lässt.

Die ermittelten geringeren Personalausgaben in Berlin (2006: 9,94 €/h) im Vergleich zu Westfalen-Lippe (2006: 16,26 €/h) liegen zum einen an der unterschiedlichen Erfassungsweise, aber auch an der wesentlich geringeren Anzahl an Behandlungswochen in Westfalen-Lippe und am unterschiedlichen Lohnniveau.

5.2.2 Sachkosten

In der WL-Studie wurde im Jahr 2006 in den Gemeinschaftspraxen eine Summe von 41.886 € an Sachkosten ermittelt. In der vorliegenden Erhebung beliefen sich diese für das Jahr 2006 auf 12.272,75 € (Tab.20). Der Vergleich der Kosten erfolgt tabellarisch.

Tab. 20: Sachkosten 2006 im Vergleich (€)

| Jahr 2006 | Berliner Analyse | WL- Studie |
|--|------------------|------------------|
| Hygieneartikel, Desinfektion, Reinigung, Pflege: | 2.573,55 | 12.964,00 |
| Anteiliger Mietpreis, Strom-, Wasserkosten | 2.067,41 | 2.506,00 |
| Wirtschaftsgüter (Autoklaven, RDG, Dentalwaren etc.) | 7.490,95 | 20.008,00 |
| Entsorgungskosten | 140,84 | 842,00 |
| Arbeitsschutz, Fortbildung | - | 5.566,00 |
| Summe | 12.272,75 | 41.886,00 |

Um aufzuschlüsseln, weshalb es zu dem so erheblichen Unterschied der Sachkosten von 29.613,25 € zwischen den beiden Analysen gekommen ist, müssen einzelne, stark differente Werte direkt miteinander verglichen werden. Bei den Verbrauchsmaterialien (Hygieneartikel, Desinfektion, Reinigung und Pflege) wurden in der WL-Studie aufgrund von Erhebungsschwierigkeiten die Preise des Jahres 2000 zugrunde gelegt, in Euro umgerechnet und mit einer mittleren Steigerungsrate auf dem Deutschen Dentalmarkt auf das Jahr 2006 hoch gerechnet. Des Weiteren werden in der Studie zwei Angaben zur Erhebung der Daten gemacht. Zum einen wurde der mittlere Monatsverbrauch

abgefragt, zum anderen wurden die Daten von Hand erfasst und die Preise in Katalogen ermittelt. Im Durchschnitt waren in den Praxen der WL-Studie 2,2 Zahnärzte tätig, in der vorliegenden Studie 2,0. Die auf diese Weise ermittelten hohen Ausgaben für Verbrauchsmaterial konnten in der hier vorliegenden Analyse auf der Basis aller vorliegenden Rechnungen der Jahre 2006 bis 2010 nicht bestätigt werden und erscheinen damit zu hoch.

Die in der WL-Studie veröffentlichten Daten zu Wirtschaftsgütern, wie RDG, Autoklaven und dergleichen, folgen auch für die Gemeinschaftspraxen den aus Einzelpraxen hochgerechneten Werten. So wird z. B. die gewöhnliche Nutzungsdauer des RDG auf 5 Jahre reduziert, obgleich das Bundesfinanzministerium den Abschreibungszeitraum von 10 Jahren festsetzt (Afa-Tabelle 1995). Das erhöht im Vergleich zur vorliegenden Erhebung die Abschreibungsrate auf das Doppelte. In der hier untersuchten Praxis mussten im Zuge der neuen Richtlinie des RKI von 2006 keine wesentlichen Nachrüstmaßnahmen durchgeführt werden. Auch sind die meisten erforderlichen Reparaturen durch Pauschalverträge abgesichert.

Im Vergleich zur WL-Studie 2006 können die dort auf den ungünstigsten Fall hochgerechneten bzw. geschätzten Werte in der Berliner Untersuchung nicht bestätigt werden.

5.2.3 Ausgaben insgesamt

In der WL-Studie wurden die Ausgaben für Hygieneaufgaben in Sachkosten und Personalausgaben unterteilt, für 14 Einzel- und 16 Gemeinschaftspraxen aus dem Jahr 2006 erhoben und verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass das Verhältnis von Sachkosten und Personalausgaben fast gleich ist, aber die Gesamtausgaben der einzelnen Praxisinhaber bei Gemeinschaftspraxen, bezogen auf die Einzelpraxis, geringer ausfallen. So lagen diese pro Jahr bei einer Einzelpraxis bei 54.925 €, bei einer Gemeinschaftspraxis bei 39.259 € pro Jahr und Inhaber, und somit bei zwei Inhabern bei 78.518 € pro Jahr.

Der Vergleich der WL-Studie 2006 mit der IDZ-Studie 1996 ergab eine Erhöhung der Sachkosten um die Hälfte und eine Verdopplung der

Personalausgaben. Der Sachkostenanstieg konnte bei den Gemeinschaftspraxen aufgrund von Skaleneffekten aufgefangen werden, was für die Personalausgaben nicht zutrifft.

Da es sich bei der vorliegenden Analyse ebenfalls um eine Gemeinschaftspraxis mit zwei Inhabern handelt, lassen sich die Ausgaben für Hygieneaufgaben aus dem Jahr 2006 miteinander vergleichen. Bei den Gemeinschaftspraxen aus der WL-Studie ergaben sich pro Inhaber Gesamtausgaben von 39.259 €. Bei der Berliner Analyse ergaben diese eine Summe von 21.312,34 € (pro Inhaber: 10.656,17 €). Beim Vergleich der beiden Summen fällt auf, dass in Berlin die Gesamtausgaben insgesamt geringer ausfallen als in Westfalen-Lippe; obwohl über den gesamten Zeitraum von 2006 - 2010 ein Anstieg um etwa 36,8% zu verzeichnen war, mit dem höchsten Zuwachs von 2006 - 2007.

6 Zusammenfassung

Hygiene ist ein wichtiger Bestandteil des alltäglichen Praxisablaufs und dient zum Schutz vor Infektionen. Um die erforderlichen Hygienerichtlinien einzuhalten, müssen in der Praxis die entsprechenden Maßnahmen durchgeführt werden und eine Basisausstattung dafür gewährleistet sein.

Die Analyse der Entwicklung der Ausgaben für Hygieneaufgaben einer zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis mit 2 Behandlern in Berlin im Zeitraum 2006 bis 2010 zeigte eine kontinuierliche Steigerung der Ausgaben im genannten Zeitraum um etwa 36,8 %. Diese wurden in Sachkosten und Personalausgaben aufgeschlüsselt, wobei die Sachkosten 2006 von 12.272,75 € auf 17.779,30 € im Jahr 2010 anstiegen. Die Personalausgaben stiegen im Jahr 2006 mit 9.039,59 € auf 11.372,26 € im Jahr 2010 an. Insgesamt kam es in dem besagten Zeitraum zu einem Anstieg der Gesamtausgaben von 21.312,34 € auf 29.151,56 €. Eine Besonderheit stellt dabei der Anstieg zwischen 2006 und 2007 von 21.312,34 € auf 24.513,00 € dar, was u. a. auf die verschärften Hygienerichtlinien zurückzuführen ist.

7 Literaturverzeichnis

- Arbeitskreis Krankenhaus- und Praxishygiene der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF).
Händedesinfektion und Händehygiene. Hyg Med 2008; 33(7/8): 300-313.
- Barbeau J, Tanguay R, Faucher E. Multiparametric analysis of waterline contamination in dental units. Appl Environm Microbiol 1996; 62: 3954-3959.
- Barbeau J, ten Bokum L, Gauthier C, Prevost AP. Cross-contamination potential of saliva ejectors used in dentistry. J Hosp Infect 1998; 40: 303-311.
- Biostoffverordnung (BioStoffV). Arbeitskreis Biologische Arbeitsstoffe/ Gentechnik 2000; Wiesbaden. Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) 500: 1-43.
- Bundesministerium für Finanzen. AfA-Tabelle. http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Weitere_Steuerthemen/Betriebspruefung/AfA-Tabellen/1995-01-13-afa-23.pdf?__bl ob=publicationFile&v=1; 1995.
- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003; MMWR: 52.
- Checchi L, Montebugnoli L, Samaritani S. Contamination of the turbine air chamber: a risk of cross infection. J Clin Periodontol 1998; 25: 607-611.
- Crawford JJ, Broderius C. Control of cross-infection risks in the dental operatory: prevention of water retraction by bur cooling spray systems. J Am Dent Assoc 1988; 116: 685-687.
- Deutscher Arbeitskreis für Hygiene in der Zahnmedizin (DAHZ). Hygieneleitfaden, 9. Ausgabe 2014; <http://www.dahz.org>.
- Derdilopoulou FV, Kielbassa AM. Chemotherapeutika in der Parodontologie- Ein Überblick. Dentalhygiene J 2005; 2: 8-12.
- Engelhardt JP. Händehygiene in der Zahnarztpraxis. Wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) V 2.0. DZZ 50 (03) 1995.
- Engelhardt JP. Praxishygiene. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) V 2. DZZ 55(00): 1995.

- Filho IB, Esberard RM, Leonardo R, del Rio CE. Microscopic evaluation of three endodontic files pre- and postinstrumentation. *J Endodontics* 1998; 24: 461-464.
- Gooch B, Marianos D, Ciesielski C, Dumbaugh R, Lasch A, Jaffe H, Bond W, Lockwood S, Cleveland J. Lack of evidence for patient-to-patient transmission of HIV in a dental practice. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 38-44.
- Handrup S. Hygienestandard der Zahnarztpraxen in Greifswald nach Publikation der RKI-Richtlinien 2006 im Vergleich zum Hygienestandard in Greifswald und Magdeburg unter der geltenden RKI-Richtlinie 1998. *Diss Med Fak Univ Greifswald* 2011.
- Holtmann H, Bobkowski M. *BASICS Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene*. Elsevier, München; 2008: 147 S.
- Infektionsschutzgesetz (IfSG) vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1622) geändert worden ist.
- Kazemi RB, Stenman E, Spangberg LS. The endodontic file is a disposable instrument. *J Endodont* 1995; 21: 451-455.
- Kianer, O. Analyse der Hygienekosten in einer Zahnklinik am Beispiel der AOK Rheinland/Hamburg in Düsseldorf. *Diss Med Fak Univ Greifswald* 2014.
- Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg) *Krankenhaus- und Praxishygiene*. Elsevier, München, 2. Auflage, 2012: 666 S.
- Kramer A, Assadian O, Helfrich J, Krüger CO, Pfenning I, Ryll S, Werner S. Umsetzung des Infektionsschutzgesetzes durch die Landeshygieneverordnungen. *Hyg Med* 2013; 38(10): 427-432.
- Kramer A, Christiansen B, Exner M, Rotter M. Händehygiene. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim RKI, Richtlinien Krankenhaushygiene. Elsevier München, Lieferung 21, 2000; 1-7.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Händehygiene. *Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 2000; 43: 230-233.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Anforderungen bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen.

- Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2004; 47: 51-61.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Vorwort und Einleitung der Kommission zur Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2004; 47: 409-411.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Infektionsprävention in der Zahnheilkunde - Anforderungen an die Hygiene. Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2006, 49: 375-394.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Die Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention - Aktualisierung der Definitionen. Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2010; 53: 754-756.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2012; 55: 1244-1310.
- Leonard DL, Chariton DG. Performance of high-speed dental handpieces subjected to simulated clinical use and sterilisation. J Am Dent Assoc 1999, 130: 1301-1311.
- Lewis DL, Boe RK. Cross-infection risks associated with current procedures for using high-speed dental handpieces. J Clin Microbiol 1992; 30: 401-406.
- Lewis DL, Arens M, Appleton SS, Nakashima K, Ryu J, Boe RK, Patrick JB, Watanabe DT, Suzuki M. Cross-contamination potential with dental equipment. Lancet 1992; 340: p1252-1254.
- Mann GL, Campbell TL, Crawford JJ. Backflow in low-volume suction lines: the impact of pressure changes. J Am Dent Assoc 1996; 127: 611-615.
- Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. August 2002 (BGBl. I S. 3396), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2326) geändert worden ist.

- Medizinproduktegesetz (MPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. August 2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 62 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist.
- Meyer VP, Buhtz D. Hygiene in der Zahnarztpraxis. Ergebnisse einer Pilotstudie zu den betriebswirtschaftlichen Kosten. Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ), Materialienreihe Bd 19, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag 1998: 59-63.
- Mielke M, Reitemann B, Neumann K, Jatzwauk L. Zahnärztliche Absauganlagen - ein potentieller Übertragungsweg für Hepatitisviren. Hyg Med 2005; 30: 453-458.
- Mills SE, Kuehne JC, Bradley DV. Bacteriological analysis of high-speed handpiece turbines. J Am Dent Assoc 1993; 124: 59-62.
- Nowack K, Meyer VP, Gebhardt H, Neumann B, Müller BH. Hygienekosten in der Zahnarztpraxis - Ergebnisse aus einer kombiniert betriebswirtschaftlich-arbeitswirtschaftlichen Studie. Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) 2008; 2: 1-31.
- Pippin DJ, Verderame RA, Weber KK. Efficacy of face masks in preventing inhalation of airborne contaminants. J Oral Maxillofac Surg 1987; 45: 319-323.
- Prchala G. Hygiene in der Zahnarztpraxis. Zahnärztl Mitt 2006; 5: 32-41.
- Prchala G. Hygienekosten in der Zahnarztpraxis. Zahnärztl Mitt 2008; 5: 20-22.
- Rapisarda E, Bonaccorso A, Tripi TR, Guido G. Effect of sterilization on the cutting efficiency of rotary nickel-titanium endodontic files. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999; 88: 343-347.
- Rauch A. Neue RKI-Richtlinien und ihre Folgen (Teil II). Dental Barometer 2007; 1: 3.
- Reichart PA, Hausamen JE, Becker J, Neukam FW, Schliephake H, Schmelzeisen R. Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. Bd 2. Quintessenz Berlin; 2002: 464 S.
- Roed-Petersen J, Auken G, Hjorth N. Contact sensitivity to Irgasan. DP 300 Contact Derm 1975; 1: 293-294.
- Santiago JI, Huntington MK, Johnston MA. Microbial contamination of dental units water liners. Short and long-term effects of flushing. Gen Dent 1994; 45: 528-535.

- Seifert S. Untersuchung des bakteriellen Infektionspotentials dentaler Aerosole. Diss Med Fak Univ Marburg 2000.
- Setz J, Borneff-Lipp M. Virusinfektionen in der Zahnarztpraxis. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), V 1.0, Stand 1/00. DZZ 55(00)
- Silvaggio J, Hicks ML. Effect of heat sterilization on the torsional properties of rotary nickel-titanium endodontic files. J Endodont 1997; 23: 731-734.
- Sissoko B, Sütterlin R, Blaschke M, Stefaniak S, Daeschlein G, Kramer A. Emission von Bakterien aus Geruchsverschlüssen. Hyg Med 2005; 30(4): 100-104.
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA). TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“. GMBI 2014; 10/11: 1-78.
- Vereinigung Angewandte Hygiene (VAH). Desinfektionsmittelliste des VAH. Wiesbaden: mhp 2008 bzw. aktuelle Version online verfügbar unter: http://www.ms-visu-com.de/r30/vc_content/daten/firma103/www/shop_aufruf.html (externer Link).
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung vom 4. Dezember 1996) BGBl I: 1841.
- Watson CM, Whitehouse RL. Possibility of cross-contamination between dental patients by means of the saliva ejectors. J Am Dent Assoc 1993; 124: 77-80.
- Zyba V. Wirkung von antiseptischen Mundspüllösungen auf die menschlichen Zellen der Mundschleimhaut. Diss Med Dent Fak Univ Göttingen 2010.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät und keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Berlin, 11.02.2015

Lebenslauf

Persönliche Angaben

| | |
|---------------------|----------------------------|
| Name | Laura Reutter, geb. Costea |
| Geburtsdatum | 25.06.1984 |
| Geburtsort | Hatzfeld, Rumänien |
| Familienstand | verheiratet, 1 Tochter |
| Staatsangehörigkeit | deutsch |

Schulbildung

| | |
|-----------|---|
| 1991-1995 | Melanchthon Grundschule Tübingen |
| 1995-1997 | Kepler Gymnasium Tübingen |
| 1997-2004 | Georgii Gymnasium Esslingen a.N. Abschluss: Abitur |

Studium

| | |
|------|---|
| 2005 | Studium der Zahnmedizin an der Charité Berlin |
| 2007 | Naturwissenschaftliche Vorprüfung |
| 2008 | Zahnärztliche Vorprüfung |
| 2011 | Staatsexamen und Approbation als Zahnärztin |

Beruf

| | |
|--------------|--|
| 2011-2014 | Assistenz Zahnärztin in einer Gemeinschaftspraxis in Berlin |
| seit 07/2014 | angestellte Zahnärztin in selbiger Praxis |

Berlin, 11. 02. 2015

Danksagung

Herzlichen Dank an Herrn Prof. Dr. med. Axel Kramer für die Überlassung des Themas und ganz besonders für die schnelle, unkomplizierte Betreuung und die hilfreichen Anregungen.

Mein Dank geht auch an meine Kollegen Herr Winter und besonders Herr Dr. Lippert, ohne deren Unterstützung und Motivation diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Dank auch an meine Familie, meinen Ehemann und meine Tochter für die emotionale Unterstützung.