

Ästhetik im Seitenzahnbereich

Keramikinlays – eine Literaturübersicht und Fallpräsentation

Autor_Dr. Christian R. Gernhardt

In der modernen Zahnmedizin spielt der Wunsch nach zahnfarbenen, ästhetisch sehr anspruchsvollen Restaurationen eine immer größer werdende Rolle. Immer mehr Patienten verlangen nicht nur im Frontzahnbereich, sondern auch im Seitenzahnbereich ästhetisch optimal gestaltete und dauerhaft stabile Restaurationen. Daher sind neben direkten Kompositrestaurationen auch indirekte Restaurationen mit vollkeramischen Inlays, Onlays oder Teilkronen ein wichtiger Therapiebestandteil einer zukunftsorientierten Zahnheilkunde. Dieser Artikel stellt in Form einer Literaturübersicht Indikationen, Kontraindikationen, Vor- und Nachteile sowie Langzeitergebnisse von vollkeramischen Seitenzahnrestaurationen dar. Anhand einer Fallpräsentation – Versorgung einer Patientin mit zahlreichen Keramikinlays – wird ein Indikationsbereich exemplarisch dargestellt.

Einleitung

Der immer weiter steigende Anspruch der Patienten führte zur Entwicklung zahlreicher zahnfarbener Restaurationsmöglichkeiten, die ästhetisch anspruchsvollere Versorgungen ermöglichen.¹ Die in letzter Zeit geführten Diskussionen über den Werkstoff Amalgam haben die Suche nach alternativen,

toxikologisch unbedenklichen Werkstoffen, die auch im Seitenzahnbereich eingesetzt werden können, weiter forciert. Im Zusammenhang mit den gestiegenen ästhetischen Anforderungen unserer Patienten führte dies geradezu zu einer Renaissance dieser Systeme. Die Publikationen in der internationalen Literatur beschrieben in zahlreichen klinischen Untersuchungen, Langzeitstudien und Fall-

Abb. 1 und 2_ Ausgangszustand der Patientin mit insuffizient gewordenen Amalgamfüllungen im Ober- und Unterkiefer.





Abb. 3



Abb. 4

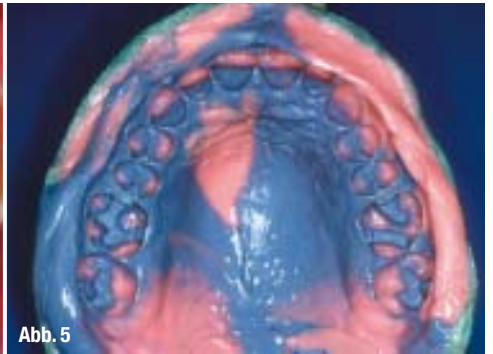


Abb. 5

Abb. 3 und 4 _ Präparation der Kavitäten nach Entfernung der alten Füllungen und Kariesexkavation. Eventuell wurde eine Aufbaufüllung mit Clearfil Core im Vorfeld hergestellt.

Abb. 5 _ Abformung des Oberkiefers.

präsentationen die Anwendung vollkeramischer Restaurationen im anterioren Bereich. Dabei ist vor allem die Restauration von Frontzähnen, die ästhetische Gestaltung im Bereich des Gingivalsaums und die Rekonstruktion der interdentalen Papille von großem Interesse gewesen.² Nur wenig Beachtung wurde anfangs den Seitenzähnen gewidmet. Mit den – durch die fortlaufende Weiterentwicklung der Dentalindustrie – immer besser werdenden Materialeigenschaften vollkeramischer Systeme und den dazugehörigen Befestigungssystemen wuchs jedoch der Indikationsbereich. So ist heute die vollkeramische Versorgung im Seitenzahnbereich nicht mehr nur als ein wagemutiger Versuch, sondern als vollwertige Alternative zum Amalgam und anderen Werkstoffen anzusehen.^{1,3}

_Das IPS Empress® System

Die leuzitverstärkte Glaskeramik IPS Empress® (Ivoclar Vivadent, Schaan, FL-Liechtenstein) wurde Ende der Neunzigerjahre von Mitarbeitern der Universität Zürich entwickelt und weniger später von der Firma Ivoclar Vivadent auf den dentalen Markt gebracht. Die Basis dieses Materials ist eine Glasmatrix, in welcher durch die gesteuerte Kristallisation während der industriellen Herstellung Leuzitkristalle von wenigen Mikrometern entstehen.⁴ Durch diese eingelagerten Kristalle wird die Rissfortpflanzung erschwert. Zahlreiche In-vitro-Untersuchungen zeigten hinsichtlich der Frakturresistenz gute Resultate der Glaskeramiken.⁵⁻⁷ Nach dem Pressen der Restauration wird diese entweder durch Glasieren oder durch Aufschichten

von Aufbrennkeramiken fertiggestellt. Durch die damit verbundene Hitzebehandlung steigt die Biegefestigkeit.⁸⁻¹⁰ Die endgültigen Festigkeitswerte liegen daraufhin zwischen 160 und 215 MPa.^{4,11,12} Auf diese Art und Weise erhalten die Restaurationen ihre endgültige Farbe und Beschaffenheit. Untersuchungen zeigten, dass keines der beiden Verfahren bezüglich der Festigkeit der endgültigen Restauration dem anderen überlegen ist.⁹ Ähnlich in seiner Verarbeitung und material-spezifischen Eigenschaft ist das System OPC® (Optimal Pressable Ceramics, Jeneric Pentron, Wallingford, USA). Signifikante Unterschiede zwischen Empress® und In-Ceram® konnten in dieser Untersuchung nicht festgestellt werden.¹³ Andere Vergleiche zwischen In-Ceram®, OPC® und Empress® zeigten, dass die Glaskeramiken nicht an die hervorragenden Festigkeitswerte von In-Ceram® herankommen.¹⁴ Ein großer Vorteil der aus IPS Empress® hergestellten Restaurationen liegt im Abrasionsverhalten. Dieses liegt im Bereich des natürlichen Zahnschmelzes.^{15,16} Von großer Wichtigkeit für ein ästhetisch optimales Ergebnis ist die Transluzenz vollkeramischer Restaurationen. Wie auch Dicor® erfüllte IPS Empress® diese Anforderung in ausreichendem Maße.^{17,18} Das IPS Empress® Glaskeramik System wird zur Herstellung vollkeramischer Einzelkronen, Veneers, Onlays und Inlays erfolgreich eingesetzt.^{1,3}

_Langzeitprognosen

Zahlreiche Publikationen beschäftigten sich seit der Einführung vollkeramischer Systeme mit deren Langzeitprognosen und Überlebensraten. Einer

Abb. 6 und 7 _ Die fertigen Keramik-inlays auf dem Meistermodell.

Abb. 8 _ Absolute Trockenlegung mithilfe von Kofferdam.



Abb. 6

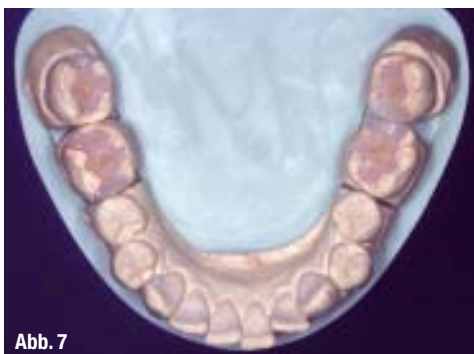


Abb. 7

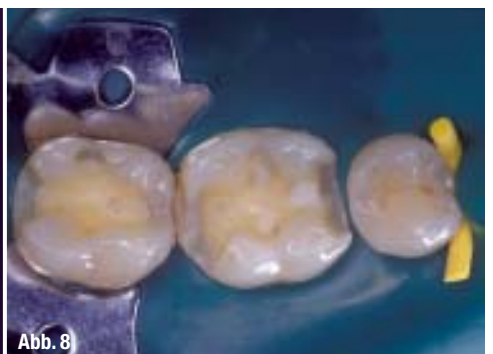


Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

klinischen Untersuchung zufolge waren nach einem Jahr alle eingesetzten IPS Empress® Inlays noch voll funktionsfähig in situ. Den keramischen Restaurationen wurde in dieser Studie außerdem eine bessere Farbstabilität und Oberflächenkonstanz bescheinigt als den entgegengestellten Kompositinlays.¹⁹ Eine weitere Studie zeigte nach zwei Jahren die gleichen Ergebnisse, jedoch konnten deutliche Verschlechterungen des Randschlusses festgestellt werden.²⁰

Eine 2-Jahres-Untersuchung von 130 Empress® Restaurationen (Inlays und Onlays) zeigte eine Überlebensrate von 97,5%.²¹

Über 4,5 Jahre konnte eine Erfolgsrate von 95,63% für vollkeramische Inlays aus IPS Empress® beobachtet werden.²² Auch andere vollkeramische Restaurationen aus IPS Empress® zeigten in klinischen Studien gute Langzeitergebnisse. So konnte in einer klinischen Studie nach sechs Jahren eine Erfolgsrate von 98,8% für Veneers aus IPS Empress® beobachtet werden.²³ Auch vollkeramische Kronen aus IPS Empress® zeigten über einen Beobachtungszeitraum von 6 bis 68 Monaten (mittlerer Beobachtungszeitraum 37 Monate) eine Erfolgsrate von über 95%.²⁴

_ Fallpräsentation

Eine 22-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch nach dentaler Sanierung vor. Neben der kompletten Sanierung aller kariöser Läsionen war ein weiteres Anliegen der Patientin der Ersatz sämtlicher bestehender Amalgamfüllungen. Eine

ästhetisch optimale Versorgung, die sich durch gute Langzeitprognosen auszeichnet, stand dabei im Vordergrund. Die allgemeinmedizinische Untersuchung der Patientin zeigt keine Auffälligkeiten. Der extraorale Befund war ebenfalls ohne Besonderheiten. Der intraorale Befund zeigte ebenfalls keine Auffälligkeiten.

Die Erhebung des dentalen und parodontalen Befunds zeigte Folgendes (Abb. 1, 2):

- _ Zahlreiche inadäquat gestaltete Amalgamfüllungen in den Zähnen 17, 26, 27, 36, 37, 46, 47.
- _ Suffizient gestaltete, leicht verfärbte Kompositfüllung an Zahn 21.
- _ Kariöse Läsionen approximal an Zahn 16, 27, 46 und 47.
- _ Alle erhobenen Parameter – Sondierungstiefe, Attachmentverlust, Zahnlockerung und Furkationsbefall – lagen im physiologischen Bereich.

Folgender Behandlungsplan wurde in Zusammenarbeit mit der Patientin festgelegt:

Ersatz aller Amalgamfüllungen und Sanierung sämtlicher kariöser Läsionen mit vollkeramischen IPS Empress® Inlays. Nachdem alle Zähne von harten und weichen Belägen gesäubert worden waren, wurde die Mundhygiene der Patientin in Zusammenarbeit mit einer Prophylaxeheiferin weiter optimiert. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf eine Verbesserung der Interdentalraumhygiene gelegt.

Unter Kofferdam wurden alle existierenden Amalgamfüllungen entfernt und die kariösen Läsionen

Abb. 9 und 10_ Zunächst selektive Schmelzätzung und anschließend vollständige Ätzung der gesamten Kavität.

Abb. 11_ Ansicht nach dem Einsetzen der Inlays.

Abb. 12 und 13_ Ansicht der fertigen Restaurationen im Ober- und Unterkiefer.

Abb. 14 und 15_ Die Detailansicht der fertigen Keramikinlays zeigt ein ästhetisch anspruchsvolles Ergebnis.



Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14



Abb. 15



Abb. 16



Abb. 17

Abb. 16_ Detailansicht zweier Oberkieferrestaurationen. Kaum sichtbare Übergänge zwischen Zahn und Keramik.

Abb. 17_ Detailansicht zweier Inlays im Oberkiefer. Die Restaurationen sind kaum zu erkennen.

an den Zähnen 16, 26, 46 und 47 exkaviert. Die resultierenden Defekte wurden mit einem chemisch härtenden Komposit-Aufbaumaterial (Clearfill Core®, Kuraray, Osaka, Japan) in Kombination mit einem Adhäsive (Clearfill Newbond®, Kuraray, Osaka, Japan) versorgt.

Die endgültige Präparation wurde so minimalinvasiv wie möglich gestaltet (Abb. 3 und 4). Alle präparierten Zähne wurden provisorisch mit einem lichthärtenden Provisorienkomposit (Clip®, VOCO, Cuxhaven, Deutschland) versorgt.

In der nächsten Sitzung wurden die Provisorien entfernt und alle Zähne mithilfe von fluoridfreier Polierpaste (Palex Paste®, Hawe Neos Dental, Bioggio, Schweiz) gesäubert. In den Fällen, in welchen die Präparation auf die approximalen Flächen ausgedehnt werden musste, wurden Retraktionsfäden (Ultrapak®, Ultradent Products, South Jordan, USA) gelegt. Die Abformung wurde mit einem Polyäthermaterial (Permadyne®, ESPE, Seefeld, Deutschland) und individuellen Abformlöffeln aus lichthärtendem Kunststoff (Coventry®, Wilde) durchgeführt (Abb. 5).

Im zahntechnischen Labor wurden die Inlays nach erfolgter Farbnahme zunächst in Wachs modelliert und anschließend in Keramik gepresst. Benutzt wurden Rohlinge der Farbe T 1. Nachdem die Inlays auf das Meistermodell aufgepasst worden waren, wurden individuelle Charakteristika mittels Maltechnik nachempfunden. Um die Charakterisierung exakt auf die intraoralen Gegebenheiten abzustimmen, wurden die Inlays der Patientin bei neutralen Lichtverhältnissen mit etwas Glyceringel (Liquid Strip®, Ivoclar Vivadent) eingesetzt. Die Inlays wurden solange individualisiert, bis ein optimales ästhetisches Resultat erreicht war (Abb. 6, 7).

Alle hergestellten IPS Empress® Inlays wurden gemäß den Herstellerangaben angeätzt (IPS Ceramics Ätzgel®, Ivoclar Vivadent) und mit einem Haftsilan (Monobond S®, Ivoclar Vivadent) konditioniert. Die Provisorien wurden entfernt und alle präparierten Zähne mithilfe von Polierpaste gereinigt. Alle Zähne reagierten zum Zeitpunkt des Einsetzens positiv auf den Sensibilitätstest. Um die absolute Trockenlegung der präparierten

Zähne zu gewährleisten, wurde Kofferdam angelegt (Abb. 8). Die Kavitäten wurden mit 37%iger Phosphorsäure (Total Etch®, Ivoclar Vivadent) angeätzt. Dabei wurde zunächst der Schmelzbe- reich und anschließend das Dentin geätzt (Abb. 9). Daraufhin wurde die Säure abgesprüht (15 Sekunden), die Präparationen getrocknet und mit dem Dentinhaftvermittlersystem Syntac® (Ivoclar Vivadent) entsprechend den Herstellerangaben behandelt. Zum definitiven Einsetzen der Inlays wurde der dualhärtende Kompositkleber Variolink II® (Ivoclar Vivadent) benutzt. Auf diese Art und Weise wurden alle IPS Empress® Inlays quadrantenweise definitiv eingesetzt (Abb. 10, 11).

Nachdem der Kofferdam entfernt worden war, wurden alle eingesetzten IPS Empress® Inlays sorgfältig unter Zuhilfenahme der Lupenbrille (Vergrößerung 4,3x, Carl Zeiss, Oberkochen, Deutschland) überprüft. Noch vorhandene Zementüberschüsse wurden vorsichtig mit feinstkörnigen Diamanten (GEBR. BRASSELER, Lemgo, Deutschland) entfernt, die statische und dynamische Okklusion wurde überprüft und nachjustiert. Die Oberfläche der gesamten Restaurationen wurde mit fluoridhaltiger Polierpaste (CCS®, Clean Chemical Sweden, Borlänge, Schweden) und Gummikelch anschließend poliert (Abb. 12–15).

_Diskussion

Um dem Wunsch der Patientin nach zahnfarbenen Restaurationen zu entsprechen, wurde die Versorgung mittels vollkeramischer Inlays durchgeführt. Da konventionelle Kompositrestaurationen im Molarenbereich bei dieser Defektgröße oft durch Abrasion^{25,26}, Fraktur²⁷ oder Sekundärkaries möglicherweise Langzeitprognosen aufweisen, wurden alle Zähne durch Inlays versorgt. Die auf den vorangegangenen Seiten vorgestellte Versorgung aller Molaren mit IPS Empress® Inlays zeigt ein ästhetisch ansprechendes Ergebnis. Zahlreiche Autoren bescheinigen dem IPS Empress® System ebenfalls diese sehr guten ästhetischen Eigenschaften.¹⁷ Die eingegliederten Arbeiten sind

Abb. 18_ Das Röntgenbild ein Jahr nach Versorgung der Patientin zeigt keine sichtbaren pathologischen Befunde.



nur sehr schwer zu identifizieren. Ermöglicht wird dies zum einen durch die Maltechnik, mit deren Hilfe der Zahntechniker in der Lage ist, selbst kleinste Nuancen präzise nachzuvollziehen. Zum anderen spielt der Chamäleoneffekt eine große Rolle. Im vorliegenden Fall wurden Rohlinge der Farbe T 1 benutzt, das transparenteste Material des Systemsortiments. Nach dem Eingliedern nehmen so die Inlays die Farbe der umgebenden Zahnhartsubstanz auf, leiten sie dank ihrer Transparenz weiter und werden so nahezu unsichtbar. Ein anderer Vorteil von IPS Empress® Restaurationen liegt in ihrem Abrasionsverhalten. Untersuchungen zeigten, dass diese Restaurationen in ihrem Abrasionsverhalten natürlichen Zähnen nahezu gleichen,¹⁵ jedoch gegenüber Goldinlays stärker abrasiv auf den Zahnschmelz der Antagonisten wirken.²⁸

Im Vergleich zu Goldinlays ist die Passung keramischer Inlays unterlegen.²⁹ Dass jedoch auch mit vollkeramischen Restaurationen ein klinisch sehr guter Randschluss erreicht werden kann, zeigte sich im vorliegenden Fall. Der Randschluss war bei allen Inlays nicht zu beanstanden. In-vitro- wie auch In-vivo-Studien bestätigen das gute Randspaltverhalten.³⁰ Im Vergleich zu CAD/CAM-gefertigten keramischen Inlays²⁹ und vor allem zu Kompositinlays¹⁹ zeigen Empress® Inlays eine deutlich bessere Passung. Jedoch konnte gezeigt werden, dass mit fortschreitender Tragedauer dieser initial perfekte Randschluss signifikant nachlässt.³¹ Auch durch den Einsatz moderner Dentinhaftvermittlersysteme kann das Auftreten von Randspalten infolge der Komposit schrumpfung nicht hundertprozentig vermieden werden.^{32,33} Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer optimalen und effektiven Mundhygiene sowie eines regelmäßigen Recalls.

Im Bezug auf ihre Langlebigkeit zeigen IPS Empress® Inlays in zahlreichen klinischen Studien sehr gute

Ergebnisse¹ (siehe auch Einleitung). Verglichen mit CAD-gefertigten Inlays, die ebenfalls sehr gute Langzeitprognosen über einen Beobachtungszeitraum von zwei Jahren³⁴ und zehn Jahren³⁵ zeigten, liegt die Erfolgsquote bei IPS Empress® Inlays ebenfalls in diesem Bereich. Über einen Zeitraum von acht Jahren konnte eine Erfolgsrate von 92% beobachtet werden.³⁶ Nach zehn Jahren wurde von anderen Untersuchern eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 81% beschrieben.¹ Ähnliche Ergebnisse werden von Fuzzi und Rappelli³⁷ in ihrer Untersuchung über geschichtete Feldspatkeramikinlays beobachtet. Sie zeigten eine Erfolgsquote von 97% über zehn Jahre. Dagegen zeigte eine andere Untersuchung zu keramischen Inlays, welche aus herkömmlicher Feldspatkeramik hergestellt wurden, nach sechs Jahren eine Misserfolgsrate von 12–26% in Abhängigkeit des benutzten Befestigungszements.³⁸ Im Vergleich zu Goldrestaurationen scheinen Keramikrestaurationen nach wie vor unterlegen (Tabelle 1).³⁹

Von großem Interesse ist der Vergleich zu den plastischen Füllungsmaterialien. Konventionelle Füllungswerkstoffe, wie beispielsweise Amalgam, zeigten über einen Beobachtungszeitraum von sechs Jahren eine Erfolgsquote von 87,5%.⁴⁰ Eine weitere Untersuchung beobachtete die Erfolgsquote über einen Beobachtungszeitraum von zehn Jahren und zeigte, dass 79,2% der Amalgamfüllungen noch intakt waren.⁴¹ Diese Erfolgsquoten sind mit denen von keramischen Restaurationen zu vergleichen. Ähnliche Langzeitergebnisse zeigen auch Kompositfüllungen.⁴²

Über einen Zeitraum von zehn Jahren wurde eine Erfolgsrate von 82,2% beobachtet.⁴¹ Vergleicht man Kompositfüllungen mit indirekten Kompositinlays, so lassen sich kaum Unterschiede feststellen.⁴³ Diese Werte aus der Literatur verdeutlichen, dass der Vergleich zwischen direkten Kompositfüllungen im Seitenzahnbereich und indirekten

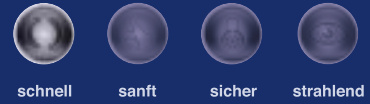
1 SCHNELL

2

3

4

60 MINUTEN: STRALENDES LÄCHELN



schnell sanft sicher strahlend



STRAHLEND WEISSE ZÄHNE

**Die sichere
Zahnaufhellungsmethode
für Experten
aus der Zahnheilkunde!**

Starterpaket-Angebot:

- BriteSmile Maschine kostenlos als Leihgabe,
- 5 Prozeduren inklusive Behandlungs-Kits,
- 50 Patienten- und Nachsorge Faltblätter,
- Faltblattdisplay und BriteSmile Poster,
- Erwähnung auf unserer Webseite www.britesmile.de,
- ein Behandlungs-Kit gratis bei Zahlung der Starterpaketrechnung innerhalb von 8 Tagen.

Ihre Investition: € 1.075,00
(exkl. MwSt. und Installation)

Rufen Sie uns gebührenfrei an

0800 - 189 05 87

www.britesmile.de

BRITE SMILE.
It's easy to smile.

Jahr	Autor	Beobachtungszeitraum	Material	Erfolgsrate	AFR
2003	Pallesen et al.	11 Jahre	Komposit	83 %	
2005	Krämer et al.	8 Jahre	Empress	92 %	1 %
2002	Otto et al.	10 Jahre	CEREC	90,4 %	
2000	Molin et al.	5 Jahre	Keramik Gold	92 % 100 %	
2007	Stoll et al.	10 Jahre	Empress	81 %	

Tabelle 1

Jahr	Autor	Beobachtungszeitraum	Material	Erfolgsrate	AFR
2007	Opdam et al.	10 Jahre	Komposit Amalgam	82,2 % 79,2 %	
2003	Pallesen	11 Jahre	Komposit	84 %	
2001	Gängler et al.	10 Jahre	Komposit	74,2 %	
2001	Busato et al.	6 Jahre	Komposit	85 %	

Tabelle 2

Restauration wie Keramikinlays mittlerweile schwierig geworden ist. Möglicherweise sind bei ausgedehnten Läsionen Kompositrestaurationen die etwas schlechtere Alternative im Vergleich zu indirekten Keramikrestaurationen (Tabelle 2).

Zusammenfassung

Der präsentierte Fall zeigt deutlich die hervorragenden ästhetischen Eigenschaften von IPS Empress® Inlays im Seitenzahnbereich. Aufgrund der verfügbaren sehr guten Langzeitergebnisse über einen längeren Zeitraum sind vollkeramische Inlays eine ansprechende Alternative zu direkten Füllungsmaterialien. Vor allem für den ästhetisch anspruchsvollen Patienten sollte die Versorgung mit vollkeramischen Systemen in Betracht gezogen werden. Nachteilig sind vor allem die hohen Kosten, die durch den großen labortechnischen Aufwand entstehen und die bisweilen nicht als substanzschonend anzusehenden Präparationsmaßnahmen.

Literaturliste beim Verlag erhältlich.

_Kontakt	cosmetic dentistry
<p>Dr. Christian R. Gernhardt, Oberarzt Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Universitätspoliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie Große Steinstraße 19 06108 Halle (Saale)</p> <p>Tel.: 03 45/5 57 37 41 Fax: 03 45/5 57 37 73 E-Mail: christian.gernhardt@medizin.uni-halle.de</p>	