

Fokusthema
**Minimale Intervention –
 Maximale Wirkung**

Praktische Vorgehensweise der forcierten Extrusion

Stabile Scheibenlage

Ein Beitrag von Dr. Gernot Mörig, Robert Svoboda
 und Dr. Laura Podolsky, M.Sc.

Durch die massiv forcierte Extrusion einer Zahnwurzel werden alveoläre Strukturen angeregt zu regenerieren. In einem Fallbeispiel werden die Vorgehensweise detailliert thematisiert und weitere Therapieoptionen beschrieben. Durch die körpereigene Regeneration kann ohne Augmentation von Fremdmaterialien die Dimension des Kieferknochens erhalten und für ein Frontzahnimplantat im sichtbaren Bereich genutzt werden.

Indizes: Forcierte Extrusion, Erhalt der bukkalen Lamelle, anstatt Augmentation

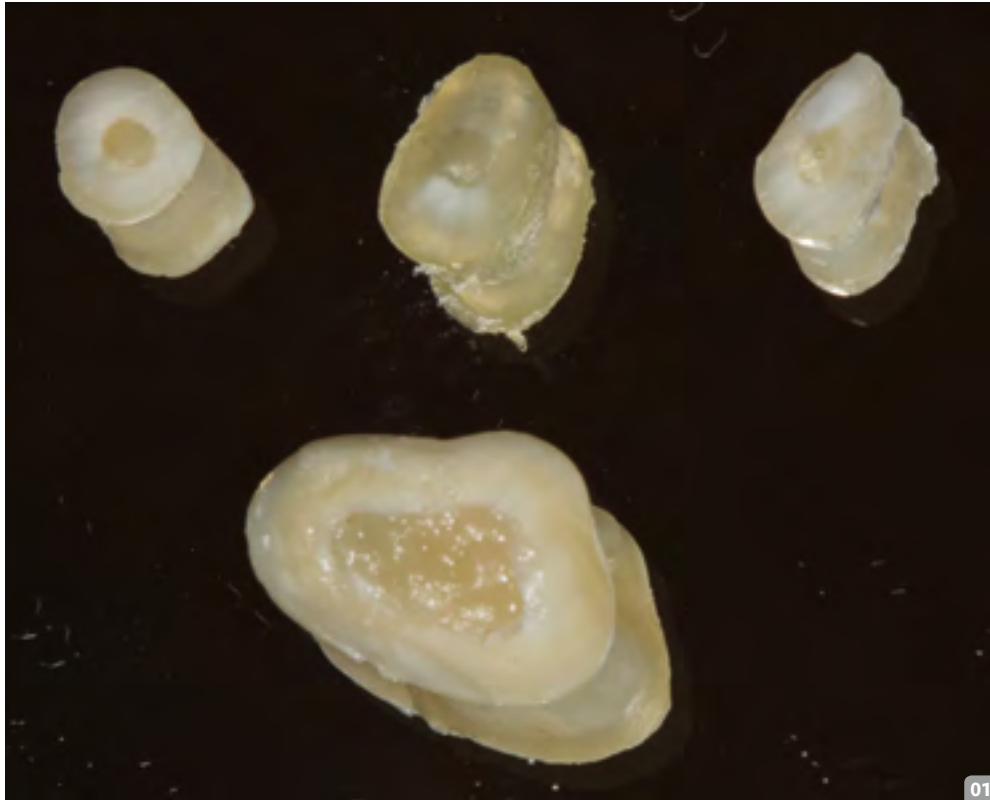
Fragen zum Patientenfall

Wo lagen die Herausforderungen?

Robert Svoboda, Zahnarzt und Oralchirurg: Die besondere Schwierigkeit in diesem Patientenfall war es, einen nicht erhaltungswürdigen Zahn im ästhetisch sensiblen Bereich durch ein Implantat zu ersetzen und dabei sowohl den krestalen Knochen als auch das Weichgewebe in der jeweiligen Struktur und Ausformung komplett zu erhalten. Erzielt wurde dieses Ergebnis frei von Fremdmaterial.

Welche Lösungen konnten dem Patienten angeboten werden?

Dr. Laura Podolsky M.Sc.: Die Lösung des Patientenfalls lag in der forcierten Extrusion des Zahns, um selbigen vollkommen atraumatisch entfernen zu können. Mittels einer replantierten Wurzelscheibe konnten ohne Augmentation und Weichgewebeschirurgie die Strukturen so erhalten werden, dass nach Abschluss der Behandlung eine stabile ästhetische Situation geschaffen wurde.



1 Mithilfe derartiger Wurzelscheiben können die bukkalen Knochenwände und das umliegende Weichgewebe nach der Extradition gut vorhersagbar erhalten werden | 2 Der Zahn 22 war wegen einer palatinalen Längsfraktur nicht erhaltungswürdig | 3 Eine horizontale Vertiefung wurde zur Aufnahme des Extrusionsstegs von oral nach bukkal präpariert | 4 Die Abbildung zeigt die adhäsiv fixierte Extrusionshantel (Komet) mit den Retentionslinsen an beiden Enden

Die forcierte Extrusion nach *Neumeyer* [1,2] basiert auf der biologischen Ausheilung und Regeneration alveolärer Strukturen, welche einer Restitutio ad integrum gerecht werden. Bei diesem Verfahren wird die Zahnwurzel durch Gummizüge über eine relativ kurze Zeitspanne extrudiert, um weiterführend neu versorgt zu werden oder ausreichend Knochenlager für ein Implantat zu schaffen. Im Fall einer Zahnentfernung wird eine möglichst formkongruente Wurzelscheibe (Abb. 1) in den supraalveolären Defekt replantiert. Die Grundlagen der orthodontischen Extrusion stammen aus mehr als 40 Jahren [4,7] klinischer Erfahrung. Grundsätzlich ist die Therapie per se keine Neuheit, jedoch wurde sie in den vergangenen zehn Jahren elementar weiterentwickelt [1,2]. Der maßgebliche Unterschied zur herkömmlichen Extrusion eines Zahns sind die um ein vielfaches höheren Zugkräfte (4 bis 24 Newton), die in sehr kurzer Zeit den Zahn um mehrere Millimeter vertikal aus der Alveole bewegen.

Über die osteoinduktive Wirkung des Dentins der reponierten Wurzelscheibe regeneriert der Alveolarknochen – unserer klinischen Erfahrung nach – bisweilen selbst dann, wenn vorab bukkal eine Rezession vorhanden gewesen ist. Aktuell prägt hier der Begriff Dentointegration diesen Vorgang [3]. Die Regeneration ist klinisch und radiologisch verifizierbar.

Zielsetzung

Die Vorgehensweise der massiv forcierten Extrusion soll schrittweise anhand eines Patientenfalls demonstriert werden, wie er in der alltäglichen Praxis vorkommt. Weitere Fallbeispiele zeigen weiterführende Therapieoptionen.

Vorgehensweise

Patientenfall 1: Als Ausgangsbefund steht ein nicht erhaltungswürdiger Zahn, der sich sowohl durch seinen Grad der Zerstörung als auch durch die benachbarte

Bezahnung für die forcierte Extrusion eignet (Abb. 2). Innerhalb des prothetischen Gesamtkonzepts war an dieser Stelle zu einem späteren Zeitpunkt ein Implantat geplant. Die provisorische Versorgung dieses Bereichs wurde vorab besprochen und geplant.

Schritt 1:

Der bereits endodontisch ausbehandelte Zahn wurde auf Höhe der marginalen Gingiva eingekürzt.

Schritt 2:

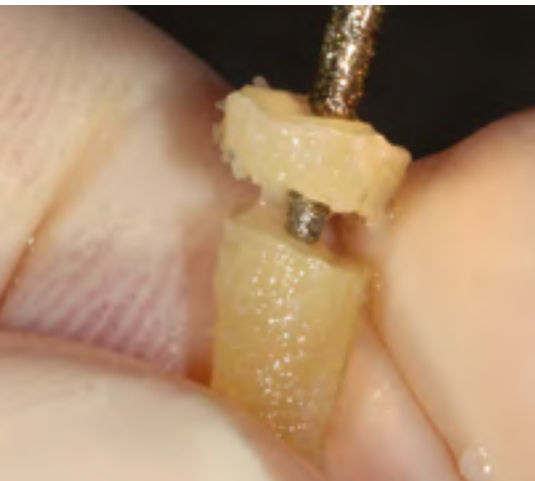
In die Zahnwurzel wurde in bukkooarer Richtung eine leichte Rille präpariert (Abb. 3), in die eine spezielle Stift-beziehungsweise Hantelverankerung (Komet) (Abb. 4) horizontal adhäsiv eingeklebt wurde. An einem Ende der Hantel ist a priori eine Retentionslinse vorhanden, am anderen Ende muss selbige noch adhäsiv fixiert werden.



5 Der Pfeil zeigt die Distanz zwischen der zu extrudierenden Wurzel und der basal gekürzten, eingeklebten Zahnkrone



6 Spezielle Gummizüge ziehen die Zahnwurzel mit bis zu 24 N forciert über wenige Tage aus ihrem Alveolarfach



7 Präparation einer Wurzelscheibe und Entfernung des Pulpengewebes



8 Füllung des Pulpacavums der Wurzelscheibe mit dünnfließendem Komposit



9 Die zirka 2 bis 3 mm dicke Wurzelscheibe wurde formkongruent replantiert

Schritt 3:

Die Durchtrennung des supraalveolären Faserapparats, zum Beispiel mit einer feinen Elektrosonde, verhinderte die marginale Migration der umrandenden Gingivamanschette und ermöglichte dadurch eine schnelle Extrusion. Diese Maßnahme könnte ebenfalls mit einem Mikroskalpell durchgeführt werden.

Schritt 4:

Im Folgenden wurde die separate Zahnkrone von basal massiv gekürzt und unter Berücksichtigung der dynamischen Okklusion so reponiert, dass sie mit den Nachbarzähnen adhäsiv fixiert werden konnte (Abb. 5) und keinen okklusalen

Kontakten ausgesetzt war. Ausreichend Distanz zwischen basal reduzierter Zahnkrone und Zahnwurzel ist notwendig und entspricht der zurücklegbaren Strecke der Zahnwurzel während der Extrusion. Bei ausreichender Distanz ist keine Umpositionierung erforderlich, wie dies beispielsweise bei der Extrusion mit einem Magneten notwendig wäre [8,9]. Darüber hinaus wäre eine massiv forcierte und zeitnahe Extrusion ebenfalls mit keinem Magneten realisierbar.

Schritt 5:

Unter Verwendung von speziellen kieferorthopädischen Gummizügen (Abb. 6) (1/8 Heavy, smiledental) konnte die Zahn-

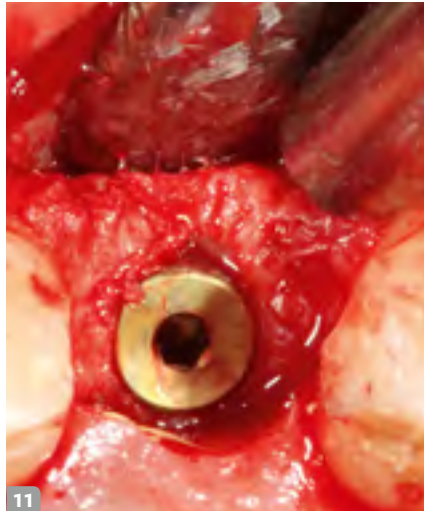
wurzel forciert in wenigen Tagen aus ihrer Alveole bewegt werden. Die Gummizüge wurden täglich erneuert.

Schritt 6:

Nach ausreichender Extrusion und mit zunehmender Mobilität der Zahnwurzel konnte diese noninvasiv entfernt werden. Die Wurzeloberfläche zeigte eine intakte Wurzelhaut.

Schritt 7:

Eine zervikale Wurzelscheibe wurde außerhalb des Mundes mit einem Grünringdiamant beziehungsweise einer Trennscheibe (Komet) präpariert (Abb. 7). Unter Anwendung der Adhäsivtechnik



10 Die Wurzelscheibe wurde für zirka zwei bis drei Monate durch den eingeklebten Kunststoffaufbau geschützt – ohne hier direkt damit verklebt zu werden. Das während der Behandlung eingelegte Teflonband verhindert eine adhäsive Verbindung zwischen der replantierten Scheibe und dem eingeklebten Zahn

11 Im Rahmen der Implantation stellte sich der Kieferkamm reizlos dar. Die bukkale Knochendimension ist mehr als ausreichend, um ein Implantat anhand chirurgischer und prothetischer Gesichtspunkte suffizient zu setzen. Das Implantat (Screw Line Promote, Camlog) steht lege artis im Kieferknochen. Bukkal des Implantats war eine zirka 3mm dicke, gut vaskularisierte Knochenwand vorhanden

12 Abschlussfoto: Das komplette umliegende Hart- und Weichgewebe konnte – ohne Einsatz von Fremdmaterialien – erhalten werden

wurde eine Wurzelfüllung mit dünn fließendem Kunststoff eingebracht (Abb. 8). Die Wurzelscheibe wurde exakt an die Stelle reponiert, an der sie entnommen wurde (Abb. 9). Formkongruente Wurzelscheiben sind von Vorteil, weil sich das Gewebe rasch adaptiert, jedoch nicht zwingend notwendig. Bei Zähnen mit Längsfraktur kann beispielsweise auch die Wurzelscheibe aus zwei Fragmenten mit dünnfließendem Kunststoff wiederhergestellt werden. Um die korrekte Positionierung der Wurzelscheibe zu erleichtern, empfehlen wir, schon bei der Präparation eine kleine Markierung, zum Beispiel bukkal/okklusal, mit dem Grünringdiamanten vorzunehmen.

Schritt 8:

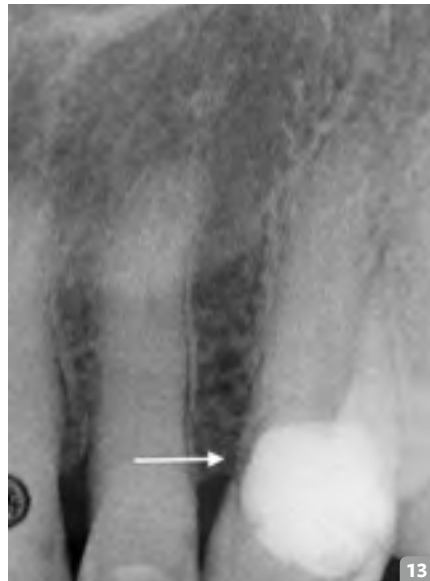
Die Wurzelscheibe muss die ersten sieben bis zehn Tage konsequent vor Wangen- und Zungendruck geschützt werden. Durch Modellierung eines Frontbrückenglieds konnten wir hier ausreichend Schutz herstellen (Abb. 10).

Verlauf nach Fixierung für zwei Monate

Die Scheibe und die darüber fixierte Krone wurden für zirka zweieinhalb Monate belassen. Zum Zeitpunkt der Implantation stellte sich sowohl horizontal wie auch vertikal ein ausgeprägter Kieferkamm dar. Das Implantatlager zeigte gesunden, vas-

kularisierten Knochen. Die Implantation war ohne jegliche Hinzunahme von Fremdmaterialien möglich (Abb. 11). Die Wundheilung verlief unauffällig. Ein bukkaler Knocheneinfall war klinisch nicht verifizierbar.

Um den Leitsatz *Restitutio ad integrum* klinisch zu realisieren sei darauf verwiesen, dass nach Eingliederung des Zahnersatzes, allein durch die Stimulation körpereigener Prozesse, ohne Einsatz jeglichen körperfremden Materials ein naturgetreues Ergebnis erzielt werden konnte (Abb. 12).



13 Patientenfall 2: Radiologischer Ausgangsbefund mit subkrestal liegendem Defekt

14 Der Pfeil weist auf die iatrogen geschaffene Perforation des Zahns. Das Extrusionsgummi (1/8 heavy, smiledental) führt von der bukkal befestigten Retention durch die Perforation über den Metallsteg bis hin zur palatinalen Retention. Die Indikation für die Extrusion bestand in der leicht subkrestalen Karies

15 In diesem Stadium der Extrusion (der weiße Pfeil markiert die zurückgelegte Strecke) befand sich der kariöse Defekt so weit suprakrestal (siehe Pfeil), dass dieser unter Berücksichtigung der biologischen Breite versorgt werden konnte



Weiterführende Therapieoptionen

In der Gestaltung der Extrusionsvorrichtung ist je nach Indikation Kreativität gefragt. Nicht immer können für die Extrusion die herkömmlichen Vorrichtungen wie die Extrusionshanteln (Komet) zum Einsatz kommen.

Patientenfall 2: Bei einer Patientin jenseits der 70 zeigte sich am Zahn 23 interdental eine leicht subkrestale Karies. Der Zahn war zu Beginn der Behandlung vital (Abb. 13). Der Extrusionssteg wurde hier als Draht von Zahn 24 bis Zahn 22 befestigt. An Zahn 23 wurde im koronalen Anteil eine Perforation präpariert. Die

Retentionen für die kieferorthopädischen Zuggummis wurden aus Komposit bukkal und lingual am Zahn modelliert. Das Extrusionsgummi konnte von der palatinalen Linse über den Extrusionssteg durch die Perforation zur bukkalen Retentionslinse gespannt werden (Abb. 14). Schon nach einigen Gummiwechsellern kam die apikale Begrenzung des Defekts soweit suprakrestal zu liegen, dass unter Berücksichtigung der biologischen Breite selbiger konservativ versorgt werden konnte, ohne dass dabei – wie bei einer chirurgischen Kronenverlängerung – die Papille auf Niveau des Defekts entfernt worden wäre (Abb. 15 und 16). Der Zahn wurde zwischenzeitlich inzisal der

dynamischen Okklusion angepasst und schließlich adhäsiv mit den Nachbarzähnen fixiert. Fasziniert von dieser Therapieart äußerte die Patientin nunmehr den Wunsch, die gesamte Frontästhetik mittels Veneers zu verbessern. Während wir bei einem jugendlichen Patienten diesem Wunsch nicht nachgekommen wären, war die Behandlung unter Berücksichtigung des Lebensalters der Patientin indiziert. Nach Abschluss der Behandlung zeigt sich eine perfekte Rot-weiß-Ästhetik mit komplettem Erhalt der Papillen, wie dies nach einer chirurgischen Kronenverlängerung nicht möglich gewesen wäre. Im Seitenvergleich stellt sich der girlandenförmige Gingivaverlauf naturgetreu dar (Abb. 17).



16 Radiologische Kontrolle der Extrusion: Der Zahn ist forciert aus dem Alveolarfach extrudiert worden (Pfeile). Der Restaurationsrand befindet sich nun oberhalb des krestalen Knochens | **17** Im Abschlussfoto ist der Gingivaverlauf homogen. Obwohl die Karies mesial an 23 ursprünglich leicht subkrestal gelegen war, konnte abschließend die Papille voll erhalten bleiben

Diskussion

Die massiv forcierte Extrusion, wie sie hier beschrieben ist, stellt eine effektive Behandlungsalternative dar. Aus unserer Sicht ist diese Methode den klassischen augmentativen Behandlungsalternativen in ihrer (Non-)Invasivität, Effektivität und Kosteneffizienz deutlich überlegen. Die Vorgehensweise ist für den versierten Zahnarzt einfach in den Praxisalltag zu integrieren. Die Kosten für die Erstausrüstung sind gering.

Der tägliche Gummiwechsel erfolgt bei uns im Regelfall in der Praxis. Es sei jedoch erwähnt, dass durchaus auch die Möglichkeit besteht, die Patienten den Gummiwechsel selbst durchführen zu lassen. Vorteilhaft an einem Gummiwechsel in der Zahnarztpraxis ist die dynamische Anpassungsmöglichkeit der Krafteinwirkung. Auf Zähne, die sich nur sehr langsam bewegen lassen, können wir sukzessive mehr Kraft durch unterschiedliche Gummizüge ausüben. Zähne, die bereits gelockert waren, können durch geringere Kräfte langsam extrudiert werden. Diese Flexibilität innerhalb der Therapie ermöglicht uns zu jeder Zeit in das Behandlungsgeschehen einzugreifen. Alternativen zu den erwähnten

Gummizügen im Fallbeispiel sind Ösenbänder (Powerchain II, smile dental; 2-3 Ösen) oder noch stärkere Gummizüge (Walgummi, smile dental).

Die Dauer der Extrusion ist je nach Zahn individuell unterschiedlich und kann nicht pauschalisiert werden. Der Vollständigkeit halber sei hier auch erwähnt, dass in seltenen Fällen die Extrusion nicht zum gewünschten Erfolg geführt hat. Gründe hierfür sind beispielsweise Ankylosen oder Resorptionen.

Die Grundlagen für dentointegrative Prozesse bilden vorrangig Untersuchungen und Behandlungstechniken, welche über Repositionierung oder Belasung der Wurzelfragmente eine Knochenregeneration nachhaltig fördern konnten [10-13]. Grundsätzlich scheinen Wurzelfragmente im Alveolarkamm das Knochen-volumen über immunhistologische Prozesse zu fördern [14]. Therapien wie das Konzept der submerged roots [14] oder die Bildung kleiner Wurzelscheibchen [11] im bukkalen Anteil der Alveole entsprechen eben dieser Grundlage. Die Replantation der speziell präparierten Wurzelscheibe unterstützt sofort nach Extraktion des Zahns das Volumen suprakrestal und verhindert ein Kollabieren der Alveole direkt nach der Zahnentfernung.

Fazit

Die forcierte Extrusion stimuliert über körpereigene Prozesse die Regeneration alveolärer Strukturen. Die Repositionierung einer zirka 2,5-3 mm starken Wurzelscheibe stützt die bukkale Lamelle und verhindert somit den vestibulären Knocheneinfall. Körperfremde Materialien kommen bei dieser Therapie überhaupt nicht zum Einsatz. Die Vorgehensweise ist durch einfache Hilfsmittel gut in den Praxisalltag zu integrieren.

Nächste Kurstermine:

Tissue Master Concept nach S. Neumeyer

Extraktion und Erhalt des bukkalen Knochens ohne Fremdmaterialien – ein echter Paradigmenwechsel

Veranstaltungsdatum und -ort:

05.11.16 ZahnGesundheit Oberkassel, Düsseldorf

17.12.16 Karl-Häupl-Institut, Düsseldorf



Literaturverzeichnis unter

www.teamwork-media.de/literatur

Die Autoren



Dr. Gernot Mörig ist Zahnarzt und Zahn-techniker. Er approbierte und promovierte 1985 in Göttingen. Nach einer vierjährigen Assistenz Tätigkeit bei Prof. Dr. J. Peter Engelhardt, Düsseldorf, ließ sich Dr. Mörig 1989 in eigener Privatpraxis in Oberkassel nieder. Seit 2001 ist er Spezialist für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ) und seit 2008 unterrichtet er als Lehrbeauftragter der Universität Düsseldorf. Zudem ist Dr. Mörig Leiter und Referent diverser Fortbildungsveranstaltungen. Er gibt sein Wissen und Know-how in zahlreichen Live-Demos im In- und Ausland weiter. Darüber hinaus ist er Autor zu den Themen Ästhetik, TMC und Funktion.



Robert Svoboda ist Zahnarzt und Oralchirurg. Er absolvierte seine Facharztausbildung für Oralchirurgie von 1995 bis 1998 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Westdeutsche Kieferklinik. Seit 2013 ist er in eigener Praxis „ZahnGesundheit Oberkassel“ tätig. Zudem absolviert er seit 2015 den Masterstudiengang Ästhetik und Funktion an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald und referiert seit zwei Jahren zum Thema Extrusionstherapie. Darüber hinaus ist er seit 2015 Mitglied des Bezirksvorstands des FVDZ.



Dr. Laura Podolsky M.Sc. absolvierte ihr Staatsexamen im Jahr 2010 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, die Promotion erfolgte 2013. 2016 hat sie sich zum Master of Science Orale Chirurgie und Implantologie qualifiziert und ist als angestellte Zahnärztin in der Praxis „ZahnGesundheit Oberkassel“ tätig. Dr. Podolsky ist zudem Autorin zahlreicher Fachartikel zum Thema Extrusionstherapie.

Kontakt

Dr. Gernot Mörig,
Robert Svoboda,
Dr. Laura Podolsky
ZahnGesundheit Oberkassel
Schanzenstraße 20
40549 Düsseldorf
info@za-go.de

Produktliste

PRODUKT	PRODUKTNAME	FIRMA
Adhäsiv	Optibond FL	Kerr
Befestigung/Ösenband	Clear Generation II Power Chain	Ormco
	Whale Humpback	American Orthodontics
Extrusion	Extrusionsstift 1,2mm	Komet
	Linse	Komet
	Extrusionsstift mit Linse	Komet
	Extrusionsstange	Komet
	Spanngummi strong	smiledental
Implantat Patient 1	Screw Line Promote	Camlog
Komposit	Palcifique Estelite LV Mediumflow	Tokuyama Dental