

Johannes Cujé, Jan Behring

Proximal Box Elevation



INDIZES *Proximal Box Elevation, Deep Margin Elevation, Kronenverlängerung, biologische Breite*

Mit der Proximal Box Elevation (PBE) und vergleichbaren Techniken wie der Deep Margin Elevation (DME) wird das Behandlungsspektrum zum Erhalt tief zerstörter Zähne erweitert. Bei moderat tief liegenden Restaurationsrändern kann dank der PBE auf chirurgische oder kieferorthopädische Techniken zur Verlängerung der klinischen Krone verzichtet werden. Bei tieferen Defekten sind diese Techniken zwar nach wie vor nötig, können aber weniger extensiv ausgeführt werden.

Johannes Cujé

Dr. med. dent.
Praxis Dr. Behring und
Partner in Hamburg
Wandsbeker Chaussee 44
22089 Hamburg
E-Mail: j.cuje@behring-und-
partner.de

Jan Behring

Dr. med. dent., M.Sc.
Praxis Dr. Behring und
Partner in Hamburg

■ Einsatz von Kompositen im subgingivalen Bereich

Traditionell wird gefordert, Restaurationsränder nicht tiefer als bis in den gingivalen Sulkus zu verlegen, um die biologische Breite nicht zu verletzen^{1,2}. Studien zeigen jedoch, dass glattpolierte³ und zum Zahn hin spaltfreie Restaurationen⁴ aus modifizierten Glasionomorzementen und Kompositen erst dann eine Auswirkung auf die parodontale Gesundheit haben, wenn diese Materialien bis in die Zone des bindegewebigen Attachments direkt über der alveolaren Knochenkante extendieren⁵⁻⁷. Eine Verletzung des koronalen Anteils der biologischen Breite, dem Saumepithel, kann jedoch als unkritisch betrachtet werden, wenn die entsprechenden Materialien in polierter Form verwendet werden^{5,7}.

Dieses Wissen ermöglicht es, mit modernen Kompositmaterialien und -techniken bis circa 1 mm vor die Knochenkante zu arbeiten, ohne die biologische Breite de facto zu verletzen^{5,7}. Allerdings darf auch mit Kompositen oder modifizierten Glasionomorzementen nicht in die Zone des bindegewebigen Attachments eingegriffen werden, da auch auf diesen Materialien kein Bindegewebsattachment oder gar Zement- oder Knochenwachstum beobachtet wird^{1,6-8}.

■ Einsatz von Kompositen apikal des Kronenrandes

Es wird ebenfalls traditionell gefordert und gelehrt, dass Kronen und Teilkronen die darunter befindlichen Aufbaufüllungen vollständig überdecken sollen⁹. Nach einer internetbasierten Suche in der deutsch- und englischsprachigen Literatur konnte nach bestem Wissen jedoch keine wissenschaftliche Begründung für diese Forderung gefunden werden, wenn heute übliche, hochpolierbare Komposite zur Verwendung kommen. Auch in der entsprechenden Stellungnahme der DGZMK zum Aufbau vitaler Zähne ist kein Hinweis auf diese Forderung zu finden¹⁰. Vielmehr wurden bereits im Jahr 2005 Kompositfüllungen im Seitenzahnbereich in einer anderen Stellungnahme der DGZMK mit dem höchsten möglichen Evidenzgrad als einsetzbar beschrieben¹¹. Es ist somit kaum zu erklären, warum eine Kompositfüllung langfristig ausreichend stabil als direkte Versorgung und als Aufbaufüllung unter einer Krone angesehen wird, die Anwesenheit eines koronal davon gelegenen Restaurationsrandes diese Eignung jedoch infrage stellen soll. Es kann somit gefolgert werden, dass es möglich sein muss, einen subgingivalen Defekt im Rahmen der Indika-

Manuskript

Eingang: 22.10.2017
Annahme: 02.11.2017

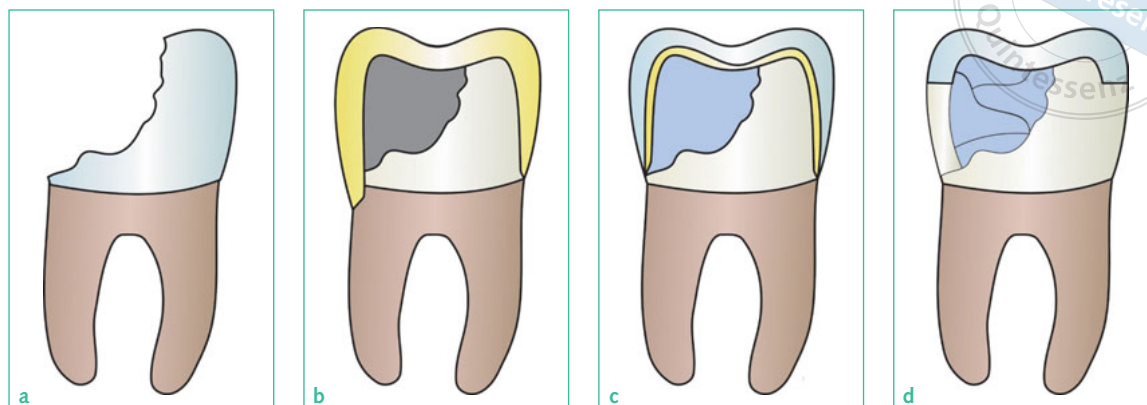


Abb. 1a bis d Verschiedene Ansätze zur Versorgung des gleichen Defektes: Defektansicht (a). Klassische nicht-adhäsive Aufbaufüllung mit Krone und Ferrule-Präparation (b). Klassische adhäsive Aufbaufüllung mit Krone unter Verzicht auf ein Ferrule-Design (c). Aufbaufüllung in Mehrschichttechnik mit hochpolierbarem Komposit im Randbereich, darüber Teilkronen mit Präparationsrand im Komposit (d).

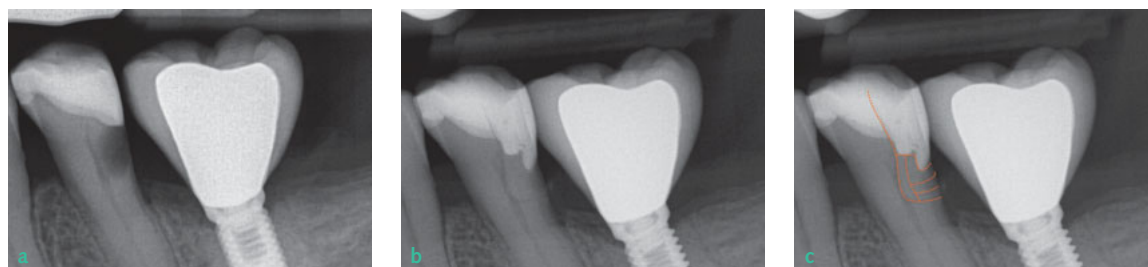


Abb. 2a bis c Beispiel einer Proximal Box Elevation (PBE): Tiefe Karies unter Restauration (a). Endresultat nach PBE und direkter Kompositfüllung (b). Angezeigte Schichtung im Bereich der PBE (apikal) (c). Die Deckfüllung wurde nach Anlage des Kofferdams ebenfalls in Mehrschichttechnik hergestellt.

tionsstellung mit einem hochpolierten Komposit zu restaurieren und dann eine supragingival liegende Präparationsgrenze für eine Teilkronen oder Krone im Komposit verlaufen zu lassen (Abb. 1a bis d).

■ Proximal Box Elevation

Dietschi und Spreafico beschrieben bereits 1998¹² eine Versorgungsform, bei welcher tiefe proximale Kästen in einer Höhe von circa 3 mm mit einem Füllungskomposit in Schichttechnik aufgebaut wurden. Auf dieser Höhe konnten dann direkte oder indirekte Restaurationen unter idealen Bedingungen befestigt werden (Abb. 2a bis c).

Dieses Konzept wurde in den vergangenen Jahren unter dem Begriff der „Proximal Box Elevation“ (PBE) von diversen Autoren weiterentwickelt und untersucht. So stellten Roggendorf et al.¹³ in einer

In-vitro-Untersuchung fest, dass es nach thermomechanischen Belastungen und Thermocycling keine Unterschiede in der Randdichtigkeit zwischen direkt im Zahn befestigten Kompositinlays und Kompositinlays in Defekten mit Proximal Box Elevation gab. Frankenberger et al.¹⁴ führten eine identische Untersuchung mit keramischen Inlays durch. Diese Studie zeigte zwar geringe Vorteile für die direkt verklebten Keramikinlays gegenüber der Proximal Box Elevation-Gruppe, diese wurden jedoch als vertretbar gewertet. Es sollte hierbei beachtet werden, dass bei einer In-vitro-Untersuchung beide Gruppen unter Idealbedingungen verklebt werden konnten, wobei in einer klinischen Situation die Proximal Box Elevation dann verwendet werden soll, wenn ein direktes Verkleben einer indirekten Restauration aufgrund der Gefahr einer Kontamination der Klebezone mit Speichel oder Blut erheblich erschwert oder nicht möglich ist. Somit erklärt

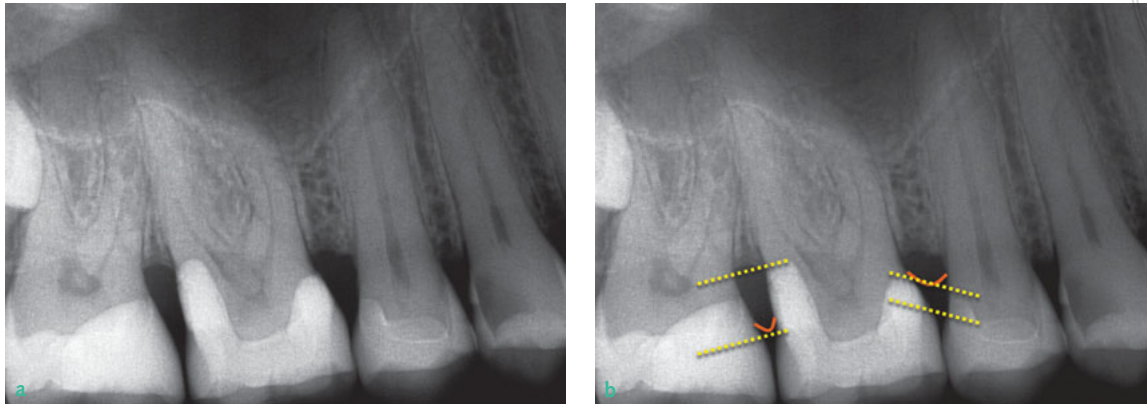


Abb. 3a und b Beispiel für eine Proximal Box Elevation (PBE) unter einer indirekten Versorgung: Röntgenbild nach apikaler Kompositrestauration (PBE) und darüber adhäsiv eingesetzter Vollkeramikteilkrone (a). Angezeichnete Defektböden, Teilkronenkronenränder und Papillenspitzen. Erkennbar ist, dass die Präparationsgrenzen nach supragingival verlegt wurden (b).

sich, warum die Autoren die Proximal Box Elevation in idealer Schichttechnik trotz der etwas schlechteren Ergebnisse gegenüber den ideal verklebten Keramikinlays dennoch ausdrücklich als Alternative zum direkten Verkleben im Mund bezeichneten (Abb. 3a und b).

Beide Autoren^{13,14} untersuchten jeweils noch eine dritte Testgruppe in ihren Studien, in welcher die Proximal Box Elevation mit selbststützenden Adhäsivsystemen durchgeführt wurde. Diese Gruppen zeigten in beiden Veröffentlichungen signifikant schlechtere Randwerte als die beiden anderen Gruppen. Die Autoren schlussfolgerten daher in beiden Arbeiten, dass selbststützende Adhäsive für diese Indikation nicht geeignet sein.

Frese et al. beschrieben 2014 eine zweistufige Komposittechnik¹⁵, welche auf der klassischen Sandwichtechnik¹⁶ aufbaut. Die Autoren legen in ihrer als „R2-Technik“ beschriebenen Technik eine basale Kompositfüllung unter relativer Trockenlegung mit Verdrängung und Exzision der Gingiva und ohne Verwendung einer Matrize, um kapillare Flüssigkeitszutritte zwischen Zahn und Matrize auszuschließen. Nach erfolgreicher Anhebung der proximalen Stufe wird eine zweite Kompositfüllung unter absoluter Trockenlegung (Kofferdam) und mit Matrizentechnik hergestellt. Zwar wurde das Vorgehen zur relativen Trockenlegung mithilfe der Hochfrequenzelektrochirurgie im Knochenbereich als zu invasiv beschrieben¹⁷, dieser Nachteil sollte sich jedoch durch eine ideale Kofferdamtechnik wie

folgt abstellen lassen: Dem geübten Zahnarzt wird es in der Regel möglich sein, den Kofferdam durch Invertierung und Nutzung einer geeigneten Teilmatrize ohne Keil so anzulegen, dass auch die erste Phase der Behandlung unter absoluter Trockenheit gelingen sollte. Nach Aufbau der apikalen Stufe kann dann eine neue Matrize mit einem Keil so befestigt werden, dass eine reguläre Kompositfüllung geschichtet werden kann (Abb. 4a bis d).

Während sich die Autoren der benannten Arbeiten ausschließlich mit approximalen Kästen beschäftigten, stellten Magne und Spreafico mit der Deep Margin Elevation (DME) eine der Proximal Box Elevation analoge Technik vor, die auf alle Zahnflächen erweitert wurde¹⁸ (Abb. 5a bis c).

Es muss allerdings beachtet werden, dass es zwar eine große Zahl von Veröffentlichungen zur Proximal Box Elevation und ähnlichen Techniken wie der Deep Margin Elevation-Technik gibt, welche auch bereits in mindestens einem systematischen Review aufgearbeitet wurden¹⁹, es aber keinerlei systematische Evidenzketten für diese Techniken gibt. So fehlen bisher vor allem klinische Untersuchungen und RCTs.

Die Proximal Box Elevation, bzw. die Deep Margin Elevation stellen in der täglichen Praxis anwendbare Erweiterungen des Behandlungsspektrums dar, da alle einzelnen Schritte (Herstellung tief subgingivaler Kompositfüllungen, Verwendung von indirekten Restaurationen auf Kompositaufbaufüllungen) gut untersucht sind.



Abb. 4a bis d Beispiel für eine zweiphasige Kompositrestauration in R2-Technik: Dargestellter Defekt (a), freihändig modellierte apikale Kompositfüllung (Proximal Box Elevation) (b). Ausgearbeitete apikale Kompositfüllung unter Kofferdam (c). Herstellung der Approximalwand mit Matritze, Keilchen und Spannring unter Kofferdam (d).

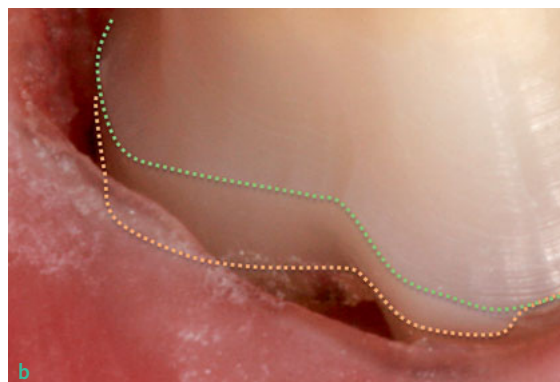
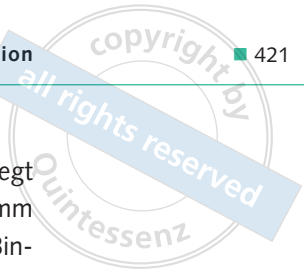


Abb. 5a bis c Beispiel für eine Deep Margin Elevation (DME): Infolge einer tiefen Wurzelkaries adhäsiv aufgebauter unterer Molar mit supragingivaler Präparationsgrenze nach DME (a). Angezeichneter Verlauf des Defektbodens (orange) und der Präparationsgrenze nach DME (grün) (b). Screenshot der digitalen Abformung mit gut erkennbarer Präparationsgrenze nach DME (c).



■ Kann die Proximal Box Elevation die Techniken zur Kronenverlängerung ersetzen?

Wie bereits beschrieben, konnte in verschiedenen Arbeiten gezeigt werden, dass Komposite subgingival per se keine Entzündung hervorrufen, wenn sie ideal ausgearbeitet und poliert worden sind und nicht in die Zone des bindegewebigen Attachments oberhalb des alveolären Knochens eingreifen^{5,7}. Dies zeigt auch die Arbeit von Frese et al., in welcher in Folge der R2-Technik in Knochennähe in der radiologischen Verlaufskontrolle eine knöcherne Resorption von circa 1 mm zum Restaurationsrand beobachtet werden konnte^{15,17}. Es kann gefolgert werden, dass eine Verletzung der Saumepithelzone der biologischen Breite durch ideal verarbeitete Komposite im Gegensatz zu rauen Oberflächen oder Kronenrändern vom Körper toleriert wird.

Die PBE und vergleichbare Techniken können das bekannte Behandlungsspektrum zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone auf zwei Wegen ergänzen:

1. Eine Kronenverlängerung oder Extrusion ist nicht mehr unbedingt nötig, wenn ein Restaura-

tionsrand aus Komposit nach subgingival verlegt werden muss, sofern der Rand mindestens 1 mm vom Knochen entfernt endet und somit das Bindegewebsattachment nicht verletzt.

2. Muss ein Restaurationsrand noch tiefer verlegt werden, so ist eine Kronenverlängerung oder Extrusion zwar nach wie vor nötig, kann aber weniger extensiv erfolgen als traditionell üblich, da es mit der PBE ausreichend scheint, den Abstand zwischen Knochenkante und Restaurationsrand auf etwa 1 mm festzulegen.

■ Schlussfolgerung

Mit der Proximal Box Elevation und vergleichbaren Techniken wie der Deep Margin Elevation wird das Behandlungsspektrum zum Erhalt tief zerstörter Zähne erweitert. Bei moderat tief liegenden Restaurationsrändern kann dank der PBE auf chirurgische oder kieferorthopädische Techniken zur Verlängerung der klinischen Krone verzichtet werden. Bei tieferen Defekten sind diese Techniken zwar nach wie vor nötig, können aber weniger extensiv ausgeführt werden.

■ Literatur

1. Tal H, Soldinger M, Dreiangel A, Pitaru S. Periodontal response to long-term abuse of the gingival attachment by supracrestal amalgam restorations. *J Clin Periodontol* 1989;16:654–659.
2. Günay H, Seeger A, Tschernitschek H, Geurtsen W. Placement of the preparation line and periodontal health—a prospective 2-year clinical study. *Int J Periodont Rest Dent* 2000;20:171–181.
3. Waerhaug J. Effect of rough surfaces upon gingival tissue. *J Dent Res* 1956;35:323–325.
4. Larato DC. Influence of a composite resin restoration on the gingiva. *J Prosthet Dent* 1972;28:402–404.
5. Konradsson K, van Dijken JW V. Interleukin-1 levels in gingival crevicular fluid adjacent to restorations of calcium aluminate cement and resin composite. *J Clin Periodontol* 2005;32:462–466.
6. Gomes SC, Miranda LA, Soares I, Oppermann RV. Clinical and histologic evaluation of the periodontal response to restorative procedures in the dog. *Int J Periodont Rest Dent* 2005;25:39–47.
7. Martins TM, Bosco AF, Nóbrega FJO, Nagata MJH, Garcia VG, Fucini SE. Periodontal tissue response to coverage of root cavities restored with resin materials: a histomorphometric study in dogs. *J Periodontol* 2007;78:1075–1082.
8. Parma-Benfenali S, Fugazzoto PA, Ruben MP. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part I. *Int J Periodont Rest Dent* 1985;5:30–51.
9. Lehmann KM, Hellwig E, Wenz HJ. Restauration von Zähnen durch Überkronung. In: Lehmann KM (Hrsg.) Zahnärztliche Propädeutik – Einführung in die Zahnheilkunde. 12. Aufl. Köln: Elsevier; 2012:189.
10. Frankenberger R, Behr M. Aufbaufüllungen für einen vitalen Zahn. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK; 2005.
11. Hickel R, Ernst HP, Hugo B, Kunzelmann KH, Merte K, Ott K, Schmalz G, Staehle HJ. Direkte Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich – Indikation und Lebensdauer. (Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK, 2005 (http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Kompositrestaurationen_im_Seitenzahnbereich.pdf, aufgerufen am 14.11.2017)
12. Dietschi D, Spreafico R. Current clinical concepts for adhesive cementation of tooth-colored posterior restorations. *Pract Periodontics Aesthetic Dent* 1998;10:47–54.
13. Roggendorf MJ, Krämer N, Dippold C, Vosen VE, Naumann M, Jablonski-Momeni A, Frankenberger R. Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of resin composite inlays in vitro. *J Dent* 2012;40:1068–1073.
14. Frankenberger R, Hehn J, Hajtó J, Krämer N, Naumann M, Koch A, Roggendorf MJ. Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of ceramic inlays in vitro. *Clin Oral Investig* 2013;17:177–183.
15. Frese C, Wolff D, Staehle H. Proximal box elevation with resin composite and the dogma of biological width: Clinical R2-technique and critical review. *Oper Dent* 2014;39:22–31.

16. Dietrich T, Lösche AC, Lösche GM, Roulet JF. Marginal adaptation of direct composite and sandwich restorations in Class II cavities with cervical margins in dentine. *J Dent* 1999;27:119–128.
17. Muller HP. On violating the biological width by dental restorations. Blog Entry. 12.März 2014;. <https://scholarlyperio.wordpress.com/2014/03/12/on-violating-the-biological-width-by-dental-restorations/> (aufgerufen am 4.10.2017)
18. Magne P, Spreafico R. Deep Margin Elevation: A paradigm shift. *Am J Esth Dent* 2012;2:86–96.
19. Kielbassa AM, Philipp F. Restoring proximal cavities of molars using the proximal box elevation technique: Systematic review and report of a case. *Quintessence Int* 2015;46:751–764.

Proximal Box Elevation

KEYWORDS *Proximal Box Elevation, Deep Margin Elevation, crown lengthening, biological width*

Using Proximal Box Elevation (PBE) and comparable techniques such as Deep Margin Elevation (DME), even tooth crowns with deep submarginal defects can be restored sufficiently without surgical crown lengthening.