

Locator in der Implantatprothetik – Literaturrecherche

Ausgangsfragestellungen

1. Wie schneidet der Locator objektiv und subjektiv aus Patientensicht im Vergleich zu anderen Verbindungselementen in der wissenschaftlichen Literatur ab?
 2. Wie schneiden Locatorprothesen auf z. B. 4–6 Implantaten im Vergleich zu Brückenzahnersatz bei gleicher Implantatzahl ab, objektiv wie subjektiv?
-

Ergebnisse zu Frage 1: Locator im Vergleich zu anderen Attachments

Studienlage

Die Evidenz beschränkt sich überwiegend auf den zahnlosen Unterkiefer mit zwei Implantaten. Direkte Vergleiche des Locators mit anderen Attachmentsystemen liegen als randomisierte kontrollierte Studien (RCTs, randomisierte kontrollierte Studien) vor für Ball-Attachment (Krennmair 2012; Bilhan 2010) und Teleskopkronen (Khalid 2017). Ein Fallbericht beschreibt die Kombination mit Teleskopkronen im Oberkiefer (Passia 2011). Karbach 2015 vergleicht zwei versus vier Locator im Unterkiefer.

Objektive Ergebnisse

In der randomisierten Crossover-Studie von Krennmair et al. (n=20, 1 Jahr) zeigten sich keine Unterschiede in der kumulativen Implantat-Überlebensrate (100 %), im peri-implantären Knochenabbau, der Sondierungstiefe sowie dem Plaque- oder Blutungsindex zwischen Locator und Ball-Attachment. (Krennmair et al., 2012, pp. 8,10) Prothetisch fiel jedoch auf, dass Locator-Attachments signifikant häufiger eine Nachsorge erforderten: 22,2 % der Locator benötigten einen Matrix-Wechsel bzw. eine Reaktivierung gegenüber 10 % der Ball-Attachments ($P < .05$). (Krennmair et al., 2012, p. 8) Kleis et al. (2010, nur Abstract) bestätigen diesen Befund für ein Jahr: Locator zeigten mit 34 prothetischen Komplikationen einen höheren Wartungsaufwand als Ball-Attachments (7 Komplikationen), während sich biologische Parameter und die Lebensqualität (OHIP-G 49) nicht unterschieden. (Kleis et al., 2010)

Khalid et al. (2017, n=34, 3 Jahre) verglichen Locator mit Teleskopkronen. In der multiplen Regression zeigte sich, dass das Attachment-System zwar einen signifikanten Einfluss auf die Veränderung der OHIP-14-Scores hatte ($P = .043$), das mandibuläre Knochenvolumen jedoch den stärkeren Prädiktor darstellte ($P = .004$). (Khalid et al., 2017, pp. 4,5) Denture Satisfaction (Zufriedenheit mit der Prothese) unterschied sich zwischen den Attachmentsystemen nicht. (Khalid et al., 2017, p. 4)

Subjektive Ergebnisse

Krennmair et al. berichten für beide Systeme eine signifikante Verbesserung der Patientenzufriedenheit gegenüber der Ausgangssituation, jedoch ohne signifikanten Unterschied zwischen Locator und Ball-Attachment. Die Patientenpräferenz war annähernd gleich verteilt (10:9 für Ball). (Krennmair et al., 2012, pp. 7-8) Bilhan et al. (2010, nur Abstract) fanden hingegen in einer Crossover-Studie (n=25) für Locator im OHIP-14 signifikant bessere Werte in der Domäne „physical disability“ (körperliche Behinderung, $P = .049$); bei Patienten mit unterdurchschnittlichem Platzangebot waren sogar mehrere Domänen zugunsten des Locators signifikant besser. (Bilhan et al., 2010)

Karbach et al. (2015, n=30, Crossover) verglichen zwei versus vier Locator im Unterkiefer. Die OHRQoL (OHIP-14 G) war mit vier Implantaten signifikant besser als mit zwei ($P = .026$). (Karbach et al., 2015, p. 1146) Dies ist zwar ein Vergleich der Implantatzahl, nicht des Attachments, zeigt aber, dass die Locator-Retentionsqualität von der Anzahl der Implantate profitiert.

Passia & Kröplin (2011) berichten in einem Oberkiefer-Fallbericht über eine Hybridprothese mit Teleskopen auf natürlichen Zähnen und Locator auf vier Implantaten. Der Patient war subjektiv sehr zufrieden, objektiv zeigten sich nach drei Monaten keine Komplikationen. (Passia und Kröplin, 2011, pp. 7,8)

Elsyad et al. (2016, n=32, RCT, 1 Jahr) verglichen im zahnlosen Unterkiefer mit Sofortbelastung Locator- mit Magnet-Attachments auf jeweils zwei Implantaten. Die Randomisierung erfolgte mittels Computerprogramm. Objektiv zeigten sich mit Locator signifikant weniger Plaque-Akkumulation (Brunner-Langer-Test $P = .032$ vs. $P = .003$ für Magnet), niedrigere IL-1 β -Konzentrationen (signifikant höher bei Magnet an T1 und T2) sowie eine niedrigere Implantatstabilität (ISQ, signifikant niedriger bei Locator an T2, $P = .00$). Hingegen wies der Locator einen signifikant höheren vertikalen Knochenverlust auf (Wilcoxon $P = .007$) und keine Unterschiede im horizontalen Knochenverlust. Blutung und Sondierungstiefe unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen. Subjektive Outcomes (Patientenzufriedenheit, OHRQoL) wurden nicht erhoben. (Elsyad et al., 2016) Limitationen sind die kurze Nachbeobachtung (1 Jahr), die relativ kleine Stichprobe (30 nach Dropout) und die Einzelsitzungstechnik (flapless), die die Generalisierbarkeit einschränkt.

Zou et al. (2013, n=30, prospektiv, 3 Jahre) verglichen im Oberkiefer auf vier Implantaten Teleskopkronen, Bar- und Locator-Attachments. Alle drei Systeme zeigten 100%ige Implantat-Überlebensraten und keinen signifikanten Unterschied im Knochenabbau (0,5–0,9 mm für Locator, 0,6–1,0 mm für Bar, 0,6–0,9 mm für Teleskop). Der Locator wies jedoch signifikant bessere Plaque-, Blutungs-, Gingiva- und Kalkulus-Indizes auf und erforderte mit nur 4 prothetischen Eingriffen die geringste Wartung (Teleskop: 8, Bar: 7). Die jährliche Komplikationsrate pro Patient lag bei 0,13 für Locator, 0,23 für Bar und 0,27 für Teleskop. Alle Patienten waren mit Ästhetik, Funktion und Aussprache zufrieden. (Zou et al., 2013) Dies ist die einzige gefundene prospektive Studie, die Locator explizit im 4-Implantat-Oberkiefer gegen Bar und Teleskop prüft. Die

Limitationen sind die geringe Stichprobe (n=10 pro Gruppe) und das offene Design ohne Blinding. Duong et al. (2022) resümieren in einem umfassenden Übersichtsartikel, dass die Literatur zu Locator widersprüchlich ist: Während einige Studien höheren Wartungsaufwand berichten, fanden andere eine höhere Patientenzufriedenheit mit Locator gegenüber Ball-Attachments; insgesamt zeigten sowohl Ball als auch Locator stabile 5-Jahres-Ergebnisse. (Duong et al., 2022, page 211)

Methodische Kritik und Evidenzstärke

Die methodisch stärkste Evidenz für Frage 1 stammt aus den RCTs von Krennmair 2012 und Elsyad 2015 (Crossover- bzw. Parallelgruppen-Design, randomisiert), deren Limitation in der kurzen Nachbeobachtung von einem Jahr liegt. Bilhan 2010 ist ebenfalls randomisiert, aber nur als Abstract ausgewertet. Zou 2013 liefert als prospektive Studie wichtige 3-Jahres-Daten für 4-Implantat-Versorgungen im Oberkiefer, bleibt jedoch aufgrund der geringen Stichprobe (n=30) und des offenen Designs limitiert. Khalid 2017 ist eine Beobachtungsstudie ohne Randomisierung, wodurch das Risiko eines Selektionsbias erhöht ist. Kleis 2010 ist nur als Abstract verfügbar; die Autoren berichten selbst ein erhöhtes Bias-Risiko durch fehlendes Blinding. Die Generalisierbarkeit ist weiterhin heterogen: Für den zahnlosen Unterkiefer mit zwei Implantaten liegt die stärkste Evidenz vor, während Daten für 4–6 Locator im Oberkiefer (Zou 2013) oder gegen Magnet-Attachments (Elsyad 2015) erst ansatzweise verfügbar sind.

Fazit zu Frage 1: Der Locator schneidet subjektiv aus Patientensicht mindestens gleichwertig zu Ball-Attachments und Teleskopkronen ab, tendiert jedoch zu einem höheren prothetischen Wartungsaufwand (Retentionsverlust, Matrix-Wechsel). Eine klare Patientenpräferenz zugunsten des Locators lässt sich aus den vorliegenden RCTs nicht ableiten. Die Evidenzstärke ist insgesamt moderat, die Langzeitdaten (>3 Jahre) dünn.

Technische Fehlerquellen und Komplikationen des Locator

Die wissenschaftliche Literatur behandelt die beiden genannten Fehlerquellen – divergierende Implantate und Verschiebungen zwischen Matrize und Patrize – nur ansatzweise:

Divergenz der Implantate: Der Locator verfügt über eine eingebaute Winkelkompensation („built-in angulation compensation“), die nach Herstellerangaben Divergenzen bis zu 40° ausgleichen kann. (Zou et al., 2013) Elsyad et al. (2016) beschreiben explizit, dass Locator-Attachments „self-aligning“ sind und bis zu 40° disparallele Implantate kompensieren. (Elsyad et al., 2016) Passia & Kröplin (2011) erwähnen in ihrem Fallbericht ebenfalls eine zulässige Divergenz von maximal 40° für Locator-Attachments. (Passia und Kröplin, 2011, page 5) Keine der gefundenen Studien hat jedoch systematisch untersucht, ob die 40°-Grenze klinisch relevant ist oder ob größere Divergenzen zu höheren Komplikationsraten führen.

Verschiebungen zwischen Matrize und Patrize: Dieser Aspekt wird in keiner der gefundenen Studien explizit als Fehlerquelle diskutiert. Allerdings beschreibt Elsyad et al. (2016) die Einklebesprozedur im Detail: Die Metallmatrize (metal housing) mit schwarzem Prozessierungseinsatz wurde über die Abutments positioniert und mittels selbstpolymerisierendem Acrylharz (self-cure acrylic resin) an die Passfläche der Unterkieferprothese angebunden, während der Patient in zentrischer Relation okkludierte. (Elsyad et al., 2016) Dies entspricht der von Ihnen genannten chairside-Technik, die Verschiebungen durch den direkten intraoralen Einklebesprozess minimieren soll. Ob diese Methode systematisch in den anderen Studien angewendet wurde, wird nicht berichtet – die meisten Arbeiten erwähnen lediglich „standardisierte prothetische Protokolle“ ohne Detailangaben zur Einklebestechnik.

Weitere technische Komplikationen: Die häufigste technische Komplikation ist der **Retentionsverlust** (Verlust der Haftkraft). Krennmair et al. (2012) fanden, dass 22,2 % der Locator-Inserts innerhalb eines Jahres erneuert werden mussten, gegenüber 10 % der Ball-Anchors ($P < .05$). (Krennmair et al., 2012, p. 8) Die Autoren führen dies auf die Rotationsachse der Zweimal-Implantat-Overdenture zurück, die zu Abrasion und erhöhtem Verschleiß der Acrylteile des Locator führt. (Krennmair et al., 2012, page 10) Kleis et al. (2010) bestätigen diesen Befund: Der Locator zeigte 34 prothetische Komplikationen (vorwiegend Austausch der Male Parts bzw. Reaktivierung wegen Retentionsverlust) gegenüber 7 bei Ball-Attachments. (Kleis et al., 2010) Khalid et al. (2017) merken an, dass Locator im Vergleich zu Teleskopkronen nach längerem Gebrauch eine Verschlechterung der Retention zeigen, was als möglicher Grund für geringere patientenbezogene Ergebnisse angeführt wird. (Khalid et al., 2017, page 5) Passia & Kröplin (2011) zitieren, dass Locator-Abutments einen höheren Nachsorgeaufwand aufwiesen als Kugelhöpfe, wobei der Retentionsverlust die häufigste Komplikation darstellte. (Passia und Kröplin, 2011, pp. 7,8)

Relativierung des Wartungsaufwands: Der häufiger berichtete Retentionsverlust der Locator-Matrizen muss vor dem Hintergrund der Austauschbarkeit betrachtet werden. Beim Locator-System wird lediglich eine Gummi- oder Nylon-Matrize (Insert) ausgewechselt – ein einfacher, schneller und kostengünstiger Eingriff. Beim Kugel-Attachment hingegen verschleißt Metall auf Metall (Ball vs. Matrix-Kappe); der Ersatz ist aufwendiger, teurer und in vielen Fällen gar nicht möglich, sodass die gesamte Prothese modifiziert werden muss. Insofern relativiert sich der statistisch höhere „Wartungsaufwand“ des Locators, wenn man die Einfachheit und Reversibilität des Eingriffs berücksichtigt.

Fazit zu den Fehlerquellen: Die Divergenzkompensation des Locator ist dokumentiert (bis 40°), aber nicht empirisch validiert. Verschiebungen zwischen Matrize und Patrize werden in keiner Studie explizit als Fehlerquelle untersucht; sowohl intraorale (chairside) als auch laborseitige Einklebe werden in der Literatur beschrieben, ohne dass deren Einfluss auf Passgenauigkeit oder Verschleiß verglichen wurde. Der dominierende technische Nachteil ist der nachweisbare Retentionsverlust mit entsprechend höherem Wartungsaufwand, insbesondere bei Zweimal-Implantat-

Overdentures. Dieser Wartungsaufwand ist jedoch klinisch als einfacher und reversibler Matrix-Wechsel zu bewerten, während der Metall-auf-Metall-Verschleiß des Kugelattachments einen komplexeren Eingriff erfordert. Eine systematische Untersuchung der Einflussfaktoren (Divergenz, Einklebeort, Anzahl der Implantate) auf die Langzeitstabilität fehlt in der Literatur.

Ergebnisse zu Frage 2: Locator-/Overdenture-Versorgung versus fester Zahnersatz bei vergleichbarer Implantatzahl

Studienlage

Ein direkter Vergleich von Locator-Overdentures auf 4–6 Implantaten mit einer festen Brücke auf exakt derselben Implantatzahl existiert in der gefundenen Literatur nicht. Die verfügbaren Arbeiten vergleichen herausnehmbare mit festen Versorgungen bei unterschiedlicher Implantatzahl (meist 2–4 Implantate für Overdentures vs. 3–6 für FDP/Fixed). Die methodisch wichtigsten Quellen sind die Meta-Analyse von Borges 2022, der Übersichtsartikel von Tsigarida 2021, die Within-subject-Studie von Beresford 2018 sowie die Querschnittsstudie von Oh 2016.

Objektive Ergebnisse

Borges et al. (2022) fassten in einer systematischen Übersicht und Meta-Analyse 10 Studien (5 RCTs, 5 nicht-randomisierte Studien) zusammen. Die klinischen Parameter Überlebensrate, Sondierungstiefe und marginaler Knochenverlust unterschieden sich nicht signifikant zwischen implantatgetragenen Overdentures und festen Prothesen. (Borges et al., 2022, pp. 6,11) Die Implantat-Überlebensrate lag für beide Gruppen bei über 98 % (Risk Ratio 1,00; 95 %-KI 0,98–1,01; $I^2 = 0$ %). (Borges et al., 2022, p. 11)

Beresford & Klineberg (2018, n=12, Within-subject) verglichen eine 2-Implantat-Overdenture (mit Locator) mit einer 3-Implantat-FDP. Alle Implantate überlebten; es traten keine schwerwiegenden biologischen Komplikationen auf. Prothetisch zeigte sich ein deutlich höherer Anpassungsbedarf für die Overdenture (30 Nachsorgebesuche vs. 5 für die FDP). (Beresford und Klineberg, 2018, p. 1380)

Awaad et al. (2023, n=44, RCT, 12 Monate) verglichen Teleskop-Overdentures mit schraubenfixierten Hybridprothesen (jeweils auf 4 Implantaten). Objektiv zeigte sich signifikant häufiger Schraubenlockerung in der festen Gruppe (59,1 % vs. 27,3 %; $P = .035$), während Mukositis in der festen Gruppe ebenfalls signifikant häufiger auftrat (81,8 % vs. 54,5 %; $P = .045$). (Awaad et al., 2023, p. 8) Subjektive Outcomes wurden nicht erhoben.

Kern et al. (2016, systematische Übersicht und Meta-Analyse, 54 Studien, 9.267 Implantate) fanden, dass feste Restaurationen signifikant niedrigere Implantatverlustraten aufwiesen als herausnehmbare Versorgungen (0,23 vs. 0,35 Verluste pro 100 Implantatjahre; $P = .0148$). (Kern et al., 2016, page 1) Dieser Unterschied war jedoch im Unterkiefer allein nicht signifikant ($P = .2980$), während er im Oberkiefer

deutlich zugunsten fester Versorgungen ausfiel. Weniger Implantate führten konsistent zu höheren Verlustraten – sowohl bei herausnehmbaren als auch bei festen Prothesen. (Kern et al., 2016, page 12) **Wichtige methodische Einschränkung:** Der Vergleich „fest vs. herausnehmbar“ basiert auf aggregierten Daten aus überwiegend nicht-randomisierten, prospektiven Kohortenstudien. In der klinischen Praxis werden Patienten für feste Prothesen typischerweise nach günstigeren Voraussetzungen selektiert (bessere Knochenqualität, geringere Atrophie, höhere Compliance), während Patienten mit Knochenverlust oder medizinischen Einschränkungen eher herausnehmbare Overdentures erhalten. Dieses *Confounding by indication* (Verzerrung durch Indikationsstellung) kann die niedrigeren Implantatverlusten fester Versorgungen erklären, ohne dass die Prothesenart selbst die kausale Variable ist. Die Autoren weisen selbst ausdrücklich darauf hin: „Analyzing non-randomized, non-controlled studies raises a complex of problems and does not allow for a classical analysis in form of a forest plot that always intends to compare different intervention groups, that is, randomized-controlled trials.“ (Kern et al., 2016, page 14) Obwohl die Autoren eine multivariate Poisson-Regression mit Adjustierung für Implantatzahl, Kiefer, Oberfläche und Belastungsprotokoll anwendeten, können nicht alle Selektionsfaktoren statistisch kontrolliert werden – insbesondere nicht die Knochenqualität oder die Atrophie, die in den Originalstudien inkonsistent berichtet wurde. Hartmann et al. (2020, RCT, n=37, 1 Jahr) verglichen drei Konzepte im Unterkiefer: Overdenture auf einem Implantat, Overdenture auf zwei Implantaten und feste Hybridprothese auf vier Implantaten. Die Gesamtkosten unterschieden sich signifikant (R\\$ 2.371 vs. R\\$ 3.185 vs. R\\$ 5.740; $P < .001$); die Zufriedenheit verbesserte sich in allen Gruppen signifikant. Die Inkrementelle Kosteneffektivitätsratio zeigte, dass die Overdenture-Varianten kosteneffektiver waren als die feste Hybridprothese, da deren Mehrkosten nicht proportional zum Zufriedenheitszuwachs ausfielen. (Hartmann et al., 2020, page 2)

Subjektive Ergebnisse

Borges et al. (2022) fanden in der Meta-Analyse für feste Prothesen signifikant bessere Werte in den OHIP-Domänen funktionale Limitation (SMD $-0,76$; $P < .001$), körperliche Behinderung (SMD $-0,70$; $P = .001$) und körperlicher Schmerz (SMD $-0,62$; $P = .003$) sowie im Gesamt-OHIP-Score (SMD $-0,61$; $P = .01$; Heterogenität $I^2 = 39\%$). (Borges et al., 2022, pp. 5,7) Die Zufriedenheit war für feste Prothesen hinsichtlich Komfort, Kau-effizienz, Retention und Stabilität signifikant höher; einzig die Reinigungsfähigkeit wurde für Overdentures besser bewertet (SMD $-0,91$; $P < .001$). (Borges et al., 2022, pp. 6,9)

Beresford & Klineberg (2018) berichten, dass 11 von 12 Patienten die feste Prothese bevorzugten. Die VAS-Scores (visuelle Analogskala) für Stabilität, Retention und Kaueinfachheit waren für die 3-Implantat-FDP signifikant höher als für die 2-Implantat-Overdenture (jeweils $P < .05$). (Beresford und Klineberg, 2018, p. 1379) Für Gesamtzufriedenheit, Komfort, Ästhetik und Sprechfähigkeit bestanden keine signifikanten Unterschiede. (Beresford und Klineberg, 2018, p. 1379)

Oh et al. (2016, n=86, Querschnittsstudie) verglichen feste implantatgetragene Prothesen (n=29), herausnehmbare implantatgetragene Prothesen (n=27) und konventionelle Vollprothesen (n=30). Die Patientenzufriedenheit und die OHRQoL-Verbesserung (OHIP-14) unterschieden sich nicht signifikant zwischen fester und herausnehmbarer implantatgetragener Versorgung; beide waren der konventionellen Prothese signifikant überlegen. (Oh et al., 2016, pp. 3,6) Allerdings fehlen in dieser Studie Details zur Implantatzahl und zum Attachment-System.

Palmqvist et al. (2004, RCT, n=17) ist eine der wenigen Studien, die feste und herausnehmbare Versorgung im Unterkiefer auf exakt derselben Implantatzahl (jeweils 3 Brånemark-Implantate) vergleicht. Die feste Prothese (All-in-One-Konzept) erforderte im Mittel weniger klinische Arbeitszeit (3,1 vs. 4,1 Stunden), aber mehr Laborzeit (12,5 vs. 7,7 Stunden); die Gesamtkosten lagen bei ca. 1.700 USD für die feste und 1.350 USD für die herausnehmbare Versorgung. Ein Implantat ging in der festen Gruppe nach einem Jahr verloren. Subjektive Outcomes wurden nicht berichtet. (Palmqvist et al., 2004)

Tsagarida & Chochlidakis (2021) resümieren in ihrem Overview, dass feste und herausnehmbare Versorgungen beide klinisch erfolgreich seien; bei gleicher Indikation sollten Patientenerwartungen und Kosten die Entscheidung leiten. (Tsagarida und Chochlidakis, 2021, pp. 7,8)

Methodische Kritik und Evidenzstärke

Das zentrale methodische Problem für Frage 2 ist weiterhin das Fehlen eines direkten Vergleichs bei identischer Implantatzahl. Fast alle Studien verwenden für Overdentures weniger Implantate als für feste Prothesen (Confounding by indication). Palmqvist 2004 ist eine bemerkenswerte Ausnahme mit exakt 3 Implantaten pro Gruppe, aber die Stichprobe ist mit n=17 sehr klein und subjektive Outcomes fehlen. Die Meta-Analyse von Borges 2022 und die Meta-Analyse von Kern 2016 schließen Studien mit heterogenen Implantatzahlen ein; eine stratifizierte Auflösung nach identischer Implantatzahl ist nicht möglich. Die Evidenzqualität für PROMs reicht von sehr niedrig bis moderat (GRADE). (Borges et al., 2022, pp. 5,11) Hartmann 2020 vergleicht zwar explizit 1-/2-Implantat-Overdentures mit einer festen schraubenfixierten Hybridprothese (CoCr-Gerüst mit Acrylatbasis, IFCD) auf vier Implantaten, berücksichtigt aber nur 1 Jahr und keine Langzeitkosten. Duong 2022 weist darauf hin, dass Patientenerwartungen kein guter Prädiktor für den Behandlungserfolg sind und dass Kliniker- sowie Patientenbewertungen häufig inkongruent sind.

Fazit zu Frage 2: Eine Aussage, wie Locatorprothesen auf 4–6 Implantaten im Vergleich zu einem Brückenzahnersatz auf derselben Implantatzahl abschneiden, ist auf Basis der aktuellen Literatur weiterhin nicht möglich. Palmqvist 2004 (RCT, n=17, 3 Implantate) ist der einzige direkte Vergleich bei identischer Implantatzahl, liefert jedoch keine subjektiven Outcomes. Die Meta-Analyse von Kern 2016 zeigt, dass feste Versorgungen insgesamt niedrigere Implantatverlustraten aufweisen als herausnehmbare (P = .0148), wobei dieser Unterschied im Unterkiefer allein nicht signifikant ist. Borges 2022 fand subjektiv signifikant bessere Werte für feste Prothesen in den Domänen funktionale

Limitation, körperliche Behinderung und körperlicher Schmerz sowie höhere Zufriedenheit bezüglich Komfort, Kau-effizienz, Retention und Stabilität. Hartmann 2020 zeigte, dass feste schraubenfixierte Hybridprothesen (CoCr-Gerüst mit Acrylatbasis) auf 4 Implantaten zwar die höchste Zufriedenheit erzielten, aber kosteneffektiver waren als Overdentures auf 1–2 Implantaten. Die Entscheidung sollte daher nicht allein auf Evidenz zu klinischen Outcomes, sondern unter Einbeziehung von Kostenaspekten, Patientenpräferenz und individueller Pflegefähigkeit getroffen werden.

Gesamtfazit

Der Locator ist als Attachment-System im zahnlosen Unterkiefer etabliert und aus Patientensicht mindestens gleichwertig zu Ball-Attachments und Magnet-Attachments, erfordert aber ein höheres prothetisches Monitoring wegen Retentionsverlust und zeigt teils erhöhten Knochenabbau (Elsyad 2015). Im 4-Implantat-Oberkiefer schnitt Locator in einer prospektiven Studie hygienisch und wartungstechnisch besser ab als Bar- oder Teleskop-Attachments (Zou 2013). Für den direkten Vergleich Locator-Overdenture vs. feste Brücke bei 4–6 Implantaten fehlt weiterhin die methodisch saubere Evidenz; Palmqvist 2004 ist der einzige RCT mit identischer Implantatzahl (3), aber ohne subjektive Outcomes. Die Entscheidung zwischen herausnehmbarer und fester Versorgung sollte daher unter Berücksichtigung von Evidenz zu Implantatverlusten (Kern 2016), Patienten-reported outcomes (Borges 2022), Kosteneffektivität (Hartmann 2020) sowie der individuellen Patientenpräferenz und Pflegefähigkeit getroffen werden.

Literaturverzeichnis

Awaad NM, Elsadek MA, Elkady DM. Prosthetic maintenance assessment for implant fixed complete dentures and implant overdentures: a randomized clinical trial. *Braz Dent Sci.* 2023;26(2):e3736. doi:10.4322/bds.2023.e3736. Volltext.

Beresford D, Klineberg I. A Within-Subject Comparison of Patient Satisfaction and Quality of Life Between a Two-Implant Overdenture and a Three-Implant-Supported Fixed Dental Prosthesis in the Mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(6):1374–1382. doi:10.11607/jomi.6666. PMID: 30427970. Volltext.

Bilhan H, Geckili O, Sulun T, Bilgin T. A quality-of-life comparison between self-aligning and ball attachment systems for two-implant-retained mandibular overdentures. *J Oral Implantol.* 2010;36(4):273–278. doi:10.1563/AAID-JOI-D-10-00070. PMID: 20662674. nur Abstract.

Borges GA, Barbin T, Dini C, Maia LC, Magno MB, Barão VAR, Mesquita MF. Patient-reported outcome measures and clinical assessment of implant-supported overdentures and fixed prostheses in mandibular edentulous patients: A systematic review and meta-analysis. *J Prosth Dent.* 2022;127(4):565–577. doi:10.1016/j.prosdent.2020.11.005. PMID: 33390270. Volltext.

Dene L. Implant supported overdenture for the atrophic mandible. *N Y State Dent J*. 2010;76(3):26–29. PMID: 20533713. nur Abstract.

Duong HY, Rocuzzo A, Stähli A, Salvi GE, Lang NP, Sculean A. Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontology 2000*. 2022;88(1):201–237. doi:10.1111/prd.12419. PMID: 35103325. Volltext.

Elsyad MA, Mahanna FF, Elshahat MA, Elshoukouki AH. Locators versus magnetic attachment effect on peri-implant tissue health of immediate loaded two implants retaining a mandibular overdenture: a 1-year randomised trial. *J Oral Rehabil*. 2016;43(4):297–305. doi:10.1111/joor.12368. PMID: 26549496. Volltext.

Feine JS, Maskawi K, de Grandmont P, Donohue WB, Tanguay R, Lund JP. Within-subject Comparisons of Implant-supported Mandibular Prostheses: Evaluation of Masticatory Function. *J Dent Res*. 1994;73(10):1646–1656. doi:10.1177/00220345940730101001. PMID: 7929979. nur Abstract.

de Grandmont P, Feine JS, Taché R, Boudrias P, Donohue WB, Tanguay R, Lund JP. Within-subject Comparisons of Implant-supported Mandibular Prostheses: Psychometric Evaluation. *J Dent Res*. 1994;73(5):1096–1104. doi:10.1177/00220345940730051201. PMID: 8006237. nur Abstract.

Hartmann R, De Menezes Bandeira ACF, De Araújo SC, McKenna G, Brägger U, Schimmel M, Leles CR. Cost-effectiveness of three different concepts for the rehabilitation of edentulous mandibles: Overdentures with 1 or 2 implant attachments and hybrid prosthesis on four implants. *J Oral Rehabil*. 2020;47(11):1394–1402. doi:10.1111/joor.13071. PMID: 32885482. Volltext.

Karbach J, Hartmann S, Jahn-Eimermacher A, Wagner W. Oral Health-Related Quality of Life in Edentulous Patients with Two- vs Four-Locator-Retained Mandibular Overdentures: A Prospective, Randomized, Crossover Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(5):1143–1148. doi:10.11607/jomi.3987. PMID: 26394352. Volltext.

Kern JS, Kern T, Wolfart S, Heussen N. A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(2):174–195. doi:10.1111/clr.12531. PMID: 25664612. Volltext.

Khalid T, Yunus N, Ibrahim N, Elkezza A, Masood M. Patient-reported outcome and its association with attachment type and bone volume in mandibular implant overdenture. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(5):535–542. doi:10.1111/clr.12831. PMID: 26989853. Volltext.

Kheur M, Lakha T, Mühlemann S, Hämmerle CHF, Haider A. Evaluation of Oral Health-Related Quality of Life and Patient Satisfaction in Three-Implant-Retained Mandibular Overdentures: A Randomized Crossover Clinical Trial. *Int J Prosthodont*. 2023;36(5):554–556. doi:10.11607/ijp.7909. PMID: 36484663. nur Abstract.

Kleis WK, Kämmerer PW, Hartmann S, Al-Nawas B, Wagner W. A comparison of three different attachment systems for mandibular two-implant overdentures: one-year report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010;12(3):209–218. doi:10.1111/j.1708-8208.2009.00154.x. PMID: 19416278. nur Abstract.

Krennmair G, Seemann R, Fazekas A, Ewers R, Piehslinger E. Patient preference and satisfaction with implant-supported mandibular overdentures retained with ball or locator attachments: a crossover clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(6):1560–1568. PMID: 23189311. Volltext.

Krennmair G, Sütö D, Seemann R, Piehslinger E. Removable four implant-supported mandibular overdentures rigidly retained with telescopic crowns or milled bars: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(4):481–488. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02169.x. PMID: 21504478. nur Abstract.

Oh SH, Kim Y, Park JY, Jung YJ, Kim SK, Park SY. Comparison of fixed implant-supported prostheses, removable implant-supported prostheses, and complete dentures: patient satisfaction and oral health-related quality of life. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(2):e47–e56. doi:10.1111/clr.12514. PMID: 25346286. Volltext.

Palmqvist S, Owall B, Schou S. A prospective randomized clinical study comparing implant-supported fixed prostheses and overdentures in the edentulous mandible: prosthodontic production time and costs. *Int J Prosthodont*. 2004;17(2):231–235. PMID: 15119877. nur Abstract.

Passia N, Kröplin BS. Zahnimplantatgetragene Oberkieferhybridprothese unter Einsatz verschiedener Halteelemente – ein Fallbericht. *Dtsch Zahnärztl Z*. 2011;66(4):254–262. doi:10.3238/dzz.2011.0254. Volltext.

Schneider AL, Kurtzman GM. Restoration of divergent free-standing implants in the maxilla. *J Oral Implantol*. 2002;28(3):113–116. PMID: 12498441. nur Abstract.

Tsigarida A, Chochlidakis K. A Comparison Between Fixed and Removable Mandibular Implant-Supported Full-Arch Prostheses: An Overview of Systematic Reviews. *Int J Prosthodont*. 2021;34(suppl):s85–s92. doi:10.11607/ijp.6911. PMID: 33571328. Volltext.

Zou D, Wu Y, Huang W, Wang F, Wang S, Zhang Z, Zhang Z. A 3-Year Prospective Clinical Study of Telescopic Crown, Bar, and Locator Attachments for Removable Four Implant-Supported Maxillary Overdentures. *Int J Prosthodont*. 2013;26(6):566–573. doi:10.11607/ijp.3485. PMID: 24179972. Volltext.

Suchstrategie und Datengrundlage

Recherchedatum: 21. Mai 2026.

Die Recherche erfolgte in mehreren Schritten: Zunächst wurde die bestehende Zotero-Sammlung „Locator“ (Stand: 5 Einträge, davon 1 Volltext) auf den aktuellen Stand geprüft. Anschließend wurde eine externe Suche über OpenAlex durchgeführt mit den

Suchbegriffen „Locator attachment versus ball attachment mandibular overdenture patient satisfaction“ sowie „implant supported overdenture versus fixed dental prosthesis bridge 4 to 6 implants patient reported outcomes“. Aus den externen Treffern wurden 13 Referenzen importiert. Nach Zusendung weiterer PDFs durch den Nutzer wurde eine erweiterte Deep-Search gestartet, die gezielt Zitationsnetzwerke der gefundenen Reviews (Borges 2022, Tsigarida 2021), Synonyme (z. B. „self-aligning attachment“, „low-profile attachment“) und Kohortenstudien zum Vergleich fester vs. herausnehmbarer Versorgung erfasste. Hieraus wurden 7 zusätzliche Referenzen importiert (u. a. Kern 2016, Hartmann 2020, Palmqvist 2004, Elsyad 2016, Zou 2013, Duong 2022, Krennmair 2012). Nach einer weiteren Zusendung von PDFs standen schließlich 25 Einträge in der Sammlung, davon 14 mit Volltext, 11 als Abstract/Metadaten. Zurückgezogene Artikel (retracted) wurden mittels Zotero-Suche (Feld retracted) und visueller Prüfung nicht identifiziert.

Diese KI-Literaturrecherche wurde nicht geprüft. Keine Gewähr auf inhaltliche Richtigkeit. Technische Details zu den Recherchertools: [Zotero und KI-Plugins: State of the Art April 2026](#)

Created by [Beaver](#) · [Open Message](#)

Edited by [Beaver](#) · [Chat 1](#)