RESTAURATIONEN // Direkte Komposite im Seitenzahnbereich gehören zum Standard im Therapiespektrum der modernen Zahnheilkunde. Diese Füllungsart hat mittlerweile in vielen klinischen Studien ihre Leistungsfähigkeit im kaulasttragenden Seitenzahnbereich unter Beweis gestellt. Im Regelfall erfolgt die Verarbeitung in einer aufwendigen Schichttechnik. Neben den Möglichkeiten, welche hochästhetische Komposite bei Anwendung der polychromatischen Mehrschichttechnik bieten, besteht andererseits eine große Nachfrage nach möglichst einfach bzw. schnell und somit ökonomischer zu verarbeitenden Materialien auf Kompositbasis für den Seitenzahnbereich. Dieser Bedarf kann durch immer beliebter werdende Komposite mit gesteigerten Durchhärtungstiefen (Bulk-Fill-Komposite) abgedeckt werden.

NANOHYBRID-ORMOCER FÜR DIE BULK-FILL-TECHNIK IM SEITENZAHNBEREICH – EIN KLINISCHER FALLBERICHT

Prof. Dr. Jürgen Manhart / München

Das Angebot im Bereich der direkten plastischen Kompositmaterialien hat sich in den letzten Jahren stark erweitert.[6,21,22] Neben den klassischen Universalkompositen wurde aufgrund der enorm gestiegenen ästhetischen Ansprüche der Patienten eine große Anzahl sogenannter „Ästhetikkomposite" auf den Markt gebracht, die sich durch Kompositmassen in einer ausreichenden Zahl unterschiedlicher Farbnuancen und verschiedener Transluzenz-/Opazitätsstufen auszeichnen.[25] Mit opaken Dentinfarben, transluzenten Schmelzmassen und ggfs. Bodyfarben lassen sich bei Anwendung der mehrfarbigen Schichttechnik hochästhetische direkte Restaurationen erzielen, die von der Zahnhartsubstanz praktisch nicht mehr zu unterscheiden sind und mit der Ästhetik von vollkeramischen Restaurationen konkurrieren. Teilweise umfassen diese Kompositsysteme über 30 verschiedene Kompositmassen in unterschiedlicher Farbabstufung und Lichtdurchlässigkeit. Eine entsprechende Erfahrung im Umgang mit diesen Materialien, die vor allem im Frontzahnbereich in einer Schichttechnik mit zwei oder drei unterschiedlichen Opazitäten bzw. Transluzenzen eingesetzt werden, ist dabei allerdings unerlässlich.[25,26]

Leichte Verarbeitung gefragt

Üblicherweise werden lichthärtende Komposite aufgrund ihrer Polymerisationseigenschaften und der limitierten Durchhärtungstiefe in einer Schichttechnik mit Einzelinkrementen von max. 2 mm Dicke verarbeitet. Die einzelnen Inkremente werden wiederum jeweils separat polymerisiert, mit Belichtungszeiten von 10 bis 40 Sekunden, je nach Leistung der Lampe und Farbe bzw. Transluzenzgrad der entsprechenden Kompositpaste.[20] Dickere Kompositschichten führten mit den bis vor Kurzem verfügbaren Materialien zu einer ungenügenden Polymerisation des Kompositwerkstoffs und somit zu schlechteren mechanischen und biologischen Eigenschaften.[3,7,37] Vor allem bei großvolumigen Seitenzahnkavitäten kann das Einbringen des Komposits in 2-mm-Inkrementen ein sehr zeitintensives Vorgehen sein. Für diesen Indikationsbereich besteht deswegen eine große Nachfrage des Marktes nach möglichst einfach bzw. schnell und somit ökonomischer zu verarbeitenden Kompositmaterialien.[2] Hierfür wurden in den letzten Jahren die Bulk-Fill-Komposite entwickelt, die bei entsprechend hoher Leistung der Polymerisationslampe in einer vereinfachten Applikationstechnik in Schichten von 4 bis 5 mm Dicke mit kurzen Inkrementhärtungszeiten von 10 bis 20 Sekunden schneller in der Kavität platziert werden können.[5,8,20,27,28] „Bulk Fill" bedeutet im eigentlichen Sinne, dass man eine Kavität ohne Schichttechnik in einem einzigen Schritt lege artis füllen kann.[14] Dies ist derzeit mit plastischen Zahnfüllungsmaterialien lediglich mit Zementen und mit chemisch aktivierten oder dualhärtenden Stumpfaufbaukompositen möglich. Erstere erlauben allerdings aufgrund ungenügender mechanischer Eigenschaften keine klinisch langfristig stabile Füllung im kaulasttragenden Seitenzahnbereich des bleibenden Gebisses und sind deshalb lediglich als Interimsversorgungen/Langzeitprovisorien geeignet.[10,16,24] Letztere sind weder als Füllungsmaterial freigegeben noch erscheinen sie vom Handling (z. B. Kauflächengestaltung) für eine solche Indikation geeignet. Die Bulk-Fill-Komposite, die derzeit für die vereinfachte Füllungstechnik im Seitenzahnbereich angeboten werden, sind bei genauem Hinsehen eigentlich keine echten „Bulk"-Werkstoffe, weil speziell die approximalen Extensionen der klinischen Kavitäten meist tiefer sind als die maximale

Durchhärtungstiefe dieser Materialien (4–5 mm).[9,11] Allerdings können mit einer geeigneten Materialwahl bis zu 8 mm tiefe Kavitäten – und dies umfasst die überwiegende Anzahl der im klinischen Alltag vorkommenden Defektdimensionen – in zwei Inkrementen gefüllt werden.

Alternative Ormocer

Die meisten Komposite enthalten auf der klassischen Methacrylatchemie basierende organische Monomermatrizes.[35] Alternative Ansätze hierzu existieren in der Silorantechnologie.[13,17,18,23,38,45] und der Ormocerchemie.[15,31,32,39,41–44] Bei den Ormoceren („organically modified ceramics") handelt es sich um organisch modifizierte, nichtmetallische anorganische Verbundwerkstoffe.[12] Ormocere können zwischen anorganische und organische Polymere eingeordnet werden und besitzen sowohl ein anorganisches als auch ein organisches Netzwerk.[33,34,44] Diese Materialgruppe wurde vom Fraunhofer-Institut für Silicatforschung, Würzburg, entwickelt und in Zusammenarbeit mit Partnern in der Dentalindustrie im Jahre 1998 erstmals als zahnärztliches Füllungsmaterial vermarktet.[42,43] Seither hat für diesen Anwendungsbereich eine deutliche Weiterentwicklung der ormocerbasierten Komposite stattgefunden. Die Anwendung der Ormocere ist aber nicht auf Kompaktwerkstoffe in der Zahnmedizin beschränkt. Diese Materialien werden seit Jahren bereits erfolgreich u. a. in der Elektronik, Mikrosystemtechnik, Kunststoffveredelung, Konservierung, Korrosionsschutzbeschichtung, Funktionsbeschichtung für Glasoberflächen und als hochresistente, kratzfeste Schutzbeschichtungen eingesetzt.[4,36,40]

Ormocerbasierte dentale Füllungskomposite sind derzeit von zwei Dentalfirmen verfügbar (Admira Produktgruppe, VOCO, Cuxhaven; ceram.x, DENTSPLY, Konstanz). Bei den bisherigen zahnmedizinischen Ormocerprodukten wurden zur besseren Verarbeitbarkeit noch weitere Methacrylate zur reiner Ormocerchemie hinzugefügt (neben Initiatoren, Stabilisatoren, Pigmenten und anorganischen Füllkörpern).[19] Deshalb ist es besser, hier von ormocerbasierten Kompositen zu sprechen.

Das neue, seit 2015 erstmals erhältliche Bulk-Fill-Ormocer Admira Fusion x-tra (VOCO, Cuxhaven) enthält laut Hersteller jetzt neben den Ormoceren keine klassischen Monomere mehr in der Matrix. Es verfügt über eine nanohybride Füllertechnologie mit einem anorganischen Füllkörperanteil von 84 Gew.-Prozent. Das Produkt ist in einer Universalfarbe verfügbar und weist eine Polymerisationsschrumpfung von nur 1,2 Vol.-Prozent bei gleichzeitig niedrigem Schrumpfungsstress auf. Admira Fusion x-tra kann in Schichten von max. 4 mm appliziert und je Inkrement in 20 Sekunden gehärtet werden (Leistung Polymerisationslampe > 800 mW/cm^2). Die modellierbare Konsistenz als auch die werkstoffkundlichen Daten erlauben dem Behandler mit Admira Fusion x-tra Kavitäten in der Bulk-Technik mit einem einzigen Material zu restaurieren, eine okklusale Deckschicht mit einem weiteren Komposit ist nicht erforderlich.

Klinischer Fall

Ein 47-jähriger Patient wünschte in unserer Sprechstunde den sukzessiven Austausch seiner restlichen Amalgamfüllungen durch zahnfarbene Restaurationen. In der ersten Behandlungssitzung wurde die alte Amalgamfüllung in Zahn 46 erneuert (Abb. 1). Der Zahn reagierte auf den Kältetest ohne Verzögerung sensibel und zeigte auf den Perkussionstest ebenfalls keine Auffälligkeiten. Nach der Aufklärung über mögliche Behandlungsalternativen und deren Kosten entschied sich der Patient für eine plastische Füllung mit dem Ormocer Admira Fusion x-tra (VOCO GmbH, Cuxhaven) in der Bulk-Fill-Technik.

Zu Beginn der Behandlung wurde der betreffende Zahn mit fluoridfreier Prophylaxepaste und einem Gummikelch gründlich von externen Auflagerungen gesäubert. Da Admira Fusion x-tra nur in einer Universalfarbe verfügbar ist, kann auf eine detaillierte Bestimmung der Zahnfarbe verzichtet werden. Nach der Verabreichung von Lokalanästhesie wurde das Amalgam vorsichtig aus dem Zahn entfernt (Abb. 2). Die Kavität wurde nach dem Exkavieren mit Feinkorndiamanten finiert und der Zahn anschließend durch das Anlegen von Kofferdam isoliert (Abb. 3). Der Spanngummi grenzt das Operationsfeld gegen die Mundhöhle ab, erleichtert ein effektives und sauberes Arbeiten und garantiert die Reinhaltung des Arbeitsgebietes von kontaminierenden Substanzen, wie Blut, Sulkusfluid und Speichel. Eine Kontamination von Schmelz und Dentin würde in einer deutlichen Verschlechte-

Abb. 1: Ausgangssituation: Amalgamfüllung in Zahn 46. **Abb. 2:** Situation nach Entfernung der Amalgamfüllung.

Abb. 1

Abb. 2

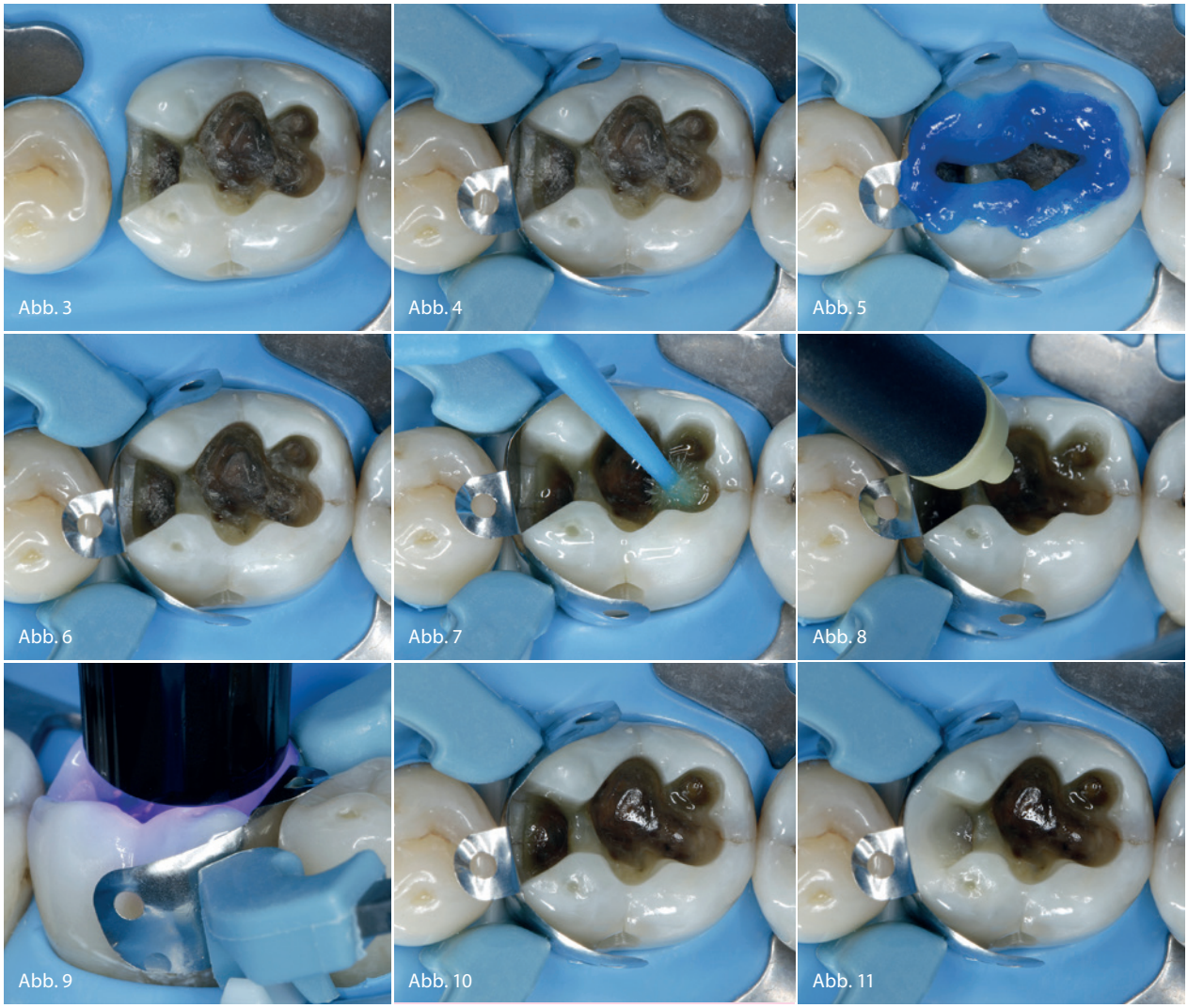

Abb. 3: Nach dem Exkavieren wurde die Kavität finiert und mit Kofferdam isoliert. **Abb. 4:** Abgrenzung der Kavität mit einer Teilmatrize. **Abb. 5:** Selektive Schmelzätzung mit 35%iger Phosphorsäure. **Abb. 6:** Zustand nach Absprühen der Säure und vorsichtigem Trocknen der Kavität. **Abb. 7:** Applikation des Haftvermittlers Futurabond M+ mit einem Minibürstchen auf Schmelz und Dentin. **Abb. 8:** Vorsichtiges Verblasen des Lösungsmittels aus dem Adhäsivsystem. **Abb. 9:** Lichtpolymerisation des Haftvermittlers für 10 Sekunden. **Abb. 10:** Nach dem Auftragen des Adhäsivs zeigt die gesamte versiegelte Kavität eine glänzende Oberfläche. **Abb. 11:** Mit dem ersten Inkrement Admira Fusion x-tra wird der mesiale Kavitätenbereich gefüllt und die Approximalwand bis auf Randleistenhöhe ausgeformt.

rung der Adhäsion des Komposits an den Zahnhartsubstanzen resultieren und eine langfristig erfolgreiche Versorgung mit optimaler marginaler Integrität gefährden. Zudem schützt der Kofferdam den Patienten vor irritierenden Substanzen, wie z. B. dem Adhäsivsystem. Kofferdam ist somit ein wesentliches Mittel zur Arbeitserleichterung und Qualitätssicherung in der Adhäsivtechnik. Der geringe Aufwand, der zum Legen des Kofferdams investiert werden muss, wird durch die Vermeidung von Watterollenwechsel und des Verlangens des Patienten zum Ausspülen zusätzlich kompensiert.

Im Anschluss wurde die Kavität mit einer Teilmatrize aus Metall abgegrenzt (Abb. 4). Für die adhäsive Vorbehandlung der Zahnhartsubstanzen wurde das Universaladhäsiv Futurabond M+ (VOCO, Cuxhaven) ausgewählt. Bei Futurabond M+ handelt es sich um ein modernes Einflaschen-Adhäsiv, das mit allen Konditionierungstechniken kompatibel ist: der Self-Etch-Technik und den phosphorsäurebasierten Konditionierungstechniken (selektive Schmelzätzung bzw. komplette Etch&Rinse-Vorbehandlung von Schmelz und Dentin). Im vorliegenden Fall wurde die selektive Schmelzätzung eingesetzt, hierzu wurde 35%ige Phosphorsäure (Vococid, VOCO, Cuxhaven) entlang der Schmelzränder aufgetragen und wirkte dort für 30 Sekunden ein (Abb. 5). Anschließend wurde die Säure gründlich mit dem Druckluft-Wasser-Spray für 20 Sekunden abgesprüht und überschüssiges Wasser vorsichtig mit Druckluft aus der Kavität verblasen (Abb. 6). Abbildung 7 zeigt die Applikation einer reichlichen Menge des Universalhaftvermittlers

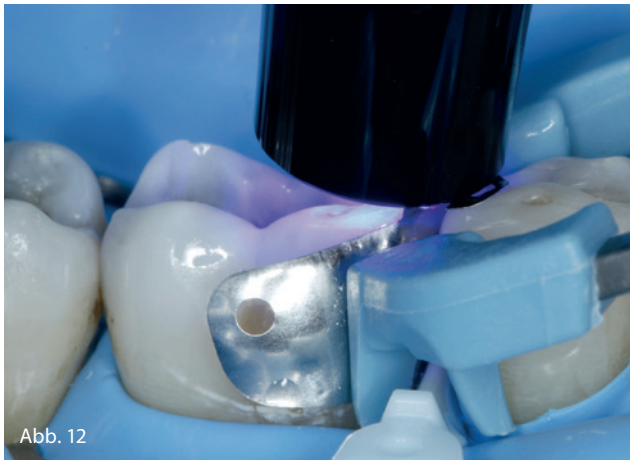
Abb. 12

Abb. 13

Abb. 12: Lichtpolymerisation des Füllungsmaterials für 20 Sekunden. **Abb. 13:** Situation nach Abnahme der Matrize.

Futurabond M+ auf Schmelz und Dentin mit einem Microbrush. Das Adhäsiv wurde für 20 Sekunden mit dem Applikator sorgfältig in die Zahnhartsubstanzen einmassiert. Nachfolgend wurde das Lösungsmittel mit trockener, ölfreier Druckluft vorsichtig verblasen (Abb. 8) und der Haftvermittler nachfolgend mit einer Polymerisationslampe für 10 Sekunden ausgehärtet (Abb. 9). Es resultierte eine glänzende und überall gleichmäßig von Adhäsiv benetzte Kavitätenoberfläche (Abb. 10). Dies sollte sorgfältig kontrolliert werden, da matt erscheinende Kavitätenareale ein Indiz dafür sind, dass nicht ausreichend Adhäsiv auf diese Stellen aufgetragen wurde. Im schlimmsten Fall könnte sich dies in einer verminderten Haftung der Füllung an diesen Arealen mit gleichzeitig beeinträchtigter Dentinversiegelung auswirken und eventuell auch mit postoperativen Hypersensibilitäten einhergehen. Werden bei der visuellen Kontrolle derartige Areale gefunden, so wird dort selektiv nochmals Haftvermittler aufgetragen.

Präzise Aufbauarbeit

Im nächsten Schritt wurde die zuvor mit einer Parodontalsonde vermessene Kavität (6 mm Tiefe vom Kastenboden bis zur okklusalen Randleiste) im Bereich des mesialen Kastens mit Admira Fusion x-tra so weit gefüllt, dass eine Resttiefe in der gesamten Kavität von max. 4 mm verblieb; gleichzeitig wurde die mesiale Approximalfläche komplett bis zur Randleistenhöhe aufgebaut (Abb. 11). Das Füllungsmaterial wurde für 20 Sekunden mit einer Polymerisationslampe (Lichtleistung > 800 mW/cm^2) ausgehärtet (Abb. 12). Durch den Aufbau der mesialen Approximalfläche wurde die ursprüngliche Klasse II-Kavität in eine „effektive Klasse I-Kavität" umgewandelt und dann das inzwischen nicht mehr benötigte Matrizensystem entfernt (Abb. 13). Dies erleichtert im weiteren Behandlungsverlauf den Zugang zur Kavität mit Handinstrumenten zur Ausformung der okklusalen Strukturen und ermöglicht durch die verbesserte Einsehbarkeit des Behandlungsareals eine bessere visuelle Kontrolle der nachfolgend aufzutragenden Materialschichten. Mit dem zweiten Inkrement Admira Fusion x-tra wurde das Restvolumen der Kavität komplett gefüllt (Abb. 14). Nach Ausformung einer funktionellen, aber rationellen okklusalen Anatomie (Abb. 15) – welche ebenfalls dazu beiträgt, ein schnelles Ausarbeiten und Polieren sicherzustellen –wurde das Füllungsmaterial wieder für 20 Sekunden gehärtet (Abb. 16).

Nach Abnahme des Kofferdams wurde die Füllung sorgfältig mit rotierenden Instrumenten und abrasiven Scheibchen ausgearbeitet und die statische und dynamische Okklusion adjustiert. Danach wurde

Abb. 14: Mit dem zweiten Inkrement Admira Fusion x-tra wird die Kavität komplett gefüllt.

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

Abb. 15: Ausformung einer funktionellen, aber rationellen okklusalen Anatomie. **Abb. 16:** Polymerisation der mo-Füllung. Die vestibuläre Kavität wurde im darauffolgenden Schritt gefüllt.

mit diamantimprägnierten Silikonpolierern (Dimanto, VOCO, Cuxhaven) eine glatte und glänzende Oberfläche der Restauration erzielt. Abbildung 17 zeigt die fertige direkte Ormocerrestauration, welche die ursprüngliche Zahnform mit anatomisch funktioneller Kaufläche, physiologisch gestaltetem Approximalkontakt und ästhetisch akzeptabler Erscheinung wiederherstellt. Zum Abschluss wurde mit einem Schaumstoffpellet Fluoridlack (Bifluorid 12, VOCO, Cuxhaven) auf die Zähne appliziert.

Schlussbemerkungen

Die Bedeutung direkter Füllungsmaterialien auf Kompositbasis wird in der Zukunft weiter zunehmen. Es handelt sich hierbei um wissenschaftlich abgesicherte und durch die Literatur in ihrer Verlässlichkeit dokumentierte, hochwertige permanente Versorgungen für den kaubelasteten Seitenzahnbereich. Die Ergebnisse einer umfangreichen Übersichtsarbeit haben gezeigt, dass die jährliche Verlustquote von Kompositfüllungen im Seitenzahnbereich (2,2 Prozent) statistisch nicht unterschiedlich zu der von Amalgamfüllungen (3,0 Prozent) ist.[29] Der zunehmende wirtschaftliche Druck im Gesundheitssystem erfordert für den Seitenzahnbereich neben den zeitaufwendigen High-End-Restaurationen auch eine einfachere, schneller zu erbringende und somit kostengünstigere Basisversorgung. Hierfür sind seit einiger Zeit Komposite mit optimierten Durchhärtungstiefen auf dem Markt, mit denen man in einer wirtschaftlichen Prozedur klinisch und ästhetisch akzeptable Seitenzahnfüllungen legen kann.[1, 30] Neben den Bulk-Fill-Kompositen mit klassischer Methacrylatchemie wurde das Angebot im Bereich der plastischen Adhäsivmaterialien mit großer Durchhärtungstiefe nun um eine Nanohybrid-Ormocer-Variante erweitert.

Literatur bei der Redaktion.

Abb. 17: Endsituation: Fertig ausgearbeitete und hochglanzpolierte Restauration. Die Funktion und Ästhetik des Zahnes ist wiederhergestellt.

Abb. 17

PROF. DR. JÜRGEN MANHART
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie

Goethestraße 70
80336 München
manhart@manhart.com
www.manhart.com
www.dental.education

PEOPLE HAVE PRIORITY

Besticht mit umfassender Rückverfolgbarkeit: die neue Lisa Remote

1 MULTIDEM C27 KOSTENLOS

01
Lisa Remote Mobile App

02
Datenspeicher mit hoher Kapazität

03
Wi-Fi Verbindung

lisa REMOTE