

INHALT

	Vorwort Prof. Dr. Detlef Heidemann, Frankfurt	6
	Vorwort Prof. Dr. Daniel Edelhoff, München	7
1	FORM – WAHRNEHMUNG – STRUKTUR	
1.1	Formkonturen	10
1.2	Formaspekte	30
1.3	Textur und Individualität	38
1.4	Oberflächenstrukturen	41
2	FARBWAHRNEHMUNG	
2.1	Analyse der Farb- und Strukturmerkmale	44
2.2	Imaging mittels Mock-up – die prospektive Variante	56
2.3	Patientenberatung: Visualisierung und Vertrauensbildung	60
3	KREATIVE WERKZEUGE	
3.1	Instrumentarium und Arbeitsmaterialien	64
3.2	Aus vielen Teilen wird ein Ganzes: Stückwerk beim Frontzahntrauma	67
4	METHODIK ZUR ÄSTHETISCHEN REHABILITATION: FARBKONZEPTE UND SCHICHTAUFBAU	
4.1	Methodik: Logischer Schichtaufbau nach dentaler Strukturanalyse mittels digitaler Bildbearbeitung	74
4.2	Das Zwei-Farben-Konzept: Minimalismus und Performance	80
4.3	Das Zwei-Farben-Konzept: Opazität und Transparenz	82
4.4	Systematik: Richtlinien zur Wiederherstellung der inzisalen Farbeffekte und deren Morphologie	84
4.5	Inzisaler Aufbau Step-by-step	87
4.6	Die Inzisalkante: Eine systematische Rekonstruktion der Morphologie und der Funktion	94
5	KOMPOSITRESTAURATIONEN NACH KLASSIFIKATION	
5.1	Zervikale Frontzahnrestaurationen – Einteilung des Schichtschemas unter farblichen Aspekten	102
5.1.1	Der keilförmige Defekt	105
5.1.2	Multiple zervikale Läsionen im Frontzahnbereich	112
5.1.3	Materialkomposition mit naturidentischem Effekt mittels Flow	116
5.2	Approximale Frontzahnrestaurationen	
5.2.1	Herausforderung Approximalflächen: Rekonstruktion von Ober- und Unterkieferzähnen	124
5.2.2	Rekonstruktion mit Opaleszenz im Approximalbereich	130
5.3	Inzisale Frontzahnrestaurationen	
5.3.1	Einseitige Abrasion am mittleren Schneidezahn	134
5.3.2	Ästhetische Versorgung eines Frontzahntraumas	138
5.3.3	Individualität der Inzisalkante – Opaleszenz	142

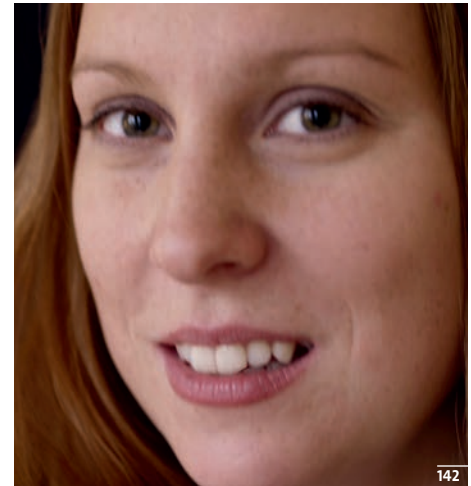
6	ÄSTHETISCHE REHABILITATION	
6.1	Harmonisierung eines Diastema mediale und des vertikalen Gingivaniveaus: Restaurative Verbreiterung des Emergenzprofils	152
6.2	Diastema mediale: Restaurative Versorgung eines Lückenstandes	159
6.3	Diskoloration, Retroinklination und Devitalität in der ästhetischen Zone	165
6.4	Das direkte Kompositveneer zur Harmonisierung des Frontzahn Bogens	168
6.5	Veneers zur ästhetischen Rehabilitation von Zahnfehlbildungen	171
6.6	Eine ästhetische Alternative zur Korrektur leichter Zahnfehlstellungen	185
6.7	Gestaltung natürlicher Frontzahnproportionen	197
6.8	Komposit im Grenzbereich: Restsubstanz, Materialeigenschaften und Adhäsion	205
7	KOMPOSIT UND FUNKTION	
	Ästhetische Kompositrestorationen in Funktion	216
8	PRAKTISCHE ZUSAMMENFASSUNG	
	Inspirationen eines komplexen Patientenfalls	250
	Literatur- und Bildquellenverzeichnis	263

5.3 INZISALE FRONTZAHNRESTAURATIONEN

5.3.1 EINSEITIGE ABRASION AM MITTLEREN SCHNEIDEZAHN

Eine jugendliche Patientin störte die distale Inzisalkantenfraktur ihres Zahns 21. In den Abbildungen 141 bis 158 wird der Aufbau der disto-inzisalen Kante von Zahn 21 darge-

stellt. Die Gestaltung wird abschließend unter morphologischen Aspekten kritisch bewertet.



- Abb. 141 Die distale Schneidekante des Zahns 21 der Patientin ist frakturiert und erscheint leicht abgeschliffen. Die Patientin empfand den asymmetrischen Inzisalkantenverlauf schon immer als störend, hatte sich jedoch erst zu diesem Zeitpunkt – aufgrund einer Information über die minimal-invasiven Möglichkeiten – dazu entschlossen, den Zahnhartsubstanzdefekt behandeln zu lassen.
- Abb. 142 Die fehlende distale Ecke der Schneidekante führt im Abgleich zur Lachlinie zu einer unharmonisch wirkenden Schneidekantenlinie.
- Abb. 143 Bei der Analyse der Formkonturen der Frontzähne kann man auf einen distal ansteigenden Verlauf der Inzisalkanten des Frontzahnsegments schließen. Dieser Eindruck entsteht jedoch nur aufgrund der fehlenden disto-inzisalen Kante. Das harmonische Verhältnis zwischen Zahnbreite und Zahnlänge ist durch den Defekt deutlich gestört, obwohl der Substanzverlust relativ gering ist. Diese Erkenntnis unterstreicht die Bedeutung und Funktionsweisen der menschlichen Wahrnehmung. Jegliche abweichende Proportionalität der Zähne untereinander wird als unharmonisch, wenn nicht sogar als störend empfunden. So ist nachzuvollziehen, dass trotz dieses scheinbar geringen Substanzverlusts das ästhetische Empfinden der Patientin derart gestört wurde, dass sie sich zu einer Restauration beim Zahnarzt entschloss.



- Abb. 144 Nach der Anfertigung und dem Aufbringen eines provisorischen und diagnostischen Mock-ups (siehe Kapitel 3.2), welches unter funktionellen Gesichtspunkten an Zahn 21 erstellt wurde, wird der Frontzahnbereich mit einem Silikon abgeformt.
- Abb. 145 Das Mock-up kann, nachdem die Silikonmasse ausgehärtet ist, entfernt werden. Zur Kontrolle wird der Silikonschlüssel von palatinal an den Zahnbogen gedrückt. Der aufzubauende Bereich an der Inzisalkante des Zahns 21 wird deutlich sichtbar.
- Abb. 146 Die Zahnoberfläche des Zahns 21 wird mit Ätzel (UltraEtch/Ultradent) konditioniert und anschließend gebondet (OptiBond FL/KerrHawe).
- Abb. 147 Um den Zahn 21 zu separieren, wird der Nachbarzahn mit einem Teflonband abgedeckt (das Band wurde durch die Benetzung mit Primer und Bond transparent). In den Silikonschlüssel wird eine dünne Schicht transparentes Komposit der Farbe T1 (Venus/Heraeus Kulzer) eingebracht und diese dann mit steigendem Druck von palatinal an den Zahn gedrückt. Anschließend wird das Komposit mit Licht gehärtet.



- Abb. 148 Das ausgehärtete, palatinale Schild besteht aus einer grazilen, primären und stabilen Wand.
- Abb. 149 Als erste Schichtkomponente wird eine opake Dentinmasse A2 (Venus/Heraeus Kulzer) in Form von Mamelons (Dentinsprossen) auf das Schild aufgebracht.
- Abb. 150 Über die Dentinschicht wird eine Schmelzmasse mit der Farbe Enamel A2 (Venus/Heraeus Kulzer) geschichtet.
- Abb. 151 Als abschließende Masse wird eine transluzente, eingetrübte Effektmasse T2 (Venus/Heraeus Kulzer) aufgeschichtet. Der Helligkeitsgrad des natürlichen Zahns kann dank dieser Masse imitiert werden.



152

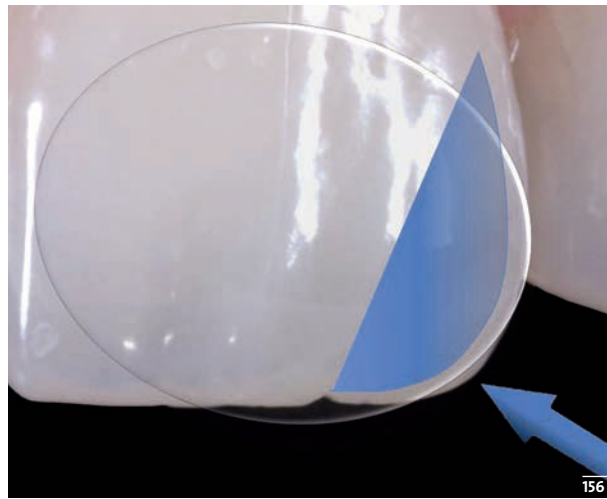


153



154

- Abb. 152 Nachdem die Inzisalkante des Zahns 21 ausgearbeitet und poliert wurde, entspricht sie farblich nahezu der distalen Kante des Zahns 11. Eine fast unsichtbare Rekonstruktion ist gelungen.
- Abb. 153 Auch in der Lateralansicht wird deutlich, dass die in den Approximalraum abfallenden Strukturen des distalen Anteils der Inzisalkante natürlich rekonstruiert wurden.
- Abb. 154 Ansicht bei größerer Distanz: Im Zusammenspiel mit den benachbarten Zähnen passt sich die Restauration harmonisch in den Zahnbogen ein. Die Proportionen der Formkonturelemente stimmen. Der anfänglich so ungleich wirkende Verlauf der Inzisalkanten im Oberkiefer wurde durch geringe therapeutische Maßnahmen, wie dem Ersatz eines kleinen Anteils der disto-inzisalen Kante, perfekt ausgeglichen.



- Abb. 155 Um die Qualität und das Ausmaß der rekonstruierten, formgebenden Anteile des Zahns 21 zu kontrollieren, wurden auf die Zahnoberfläche Ellipsoide (siehe Kapitel 2.1) projiziert, um die Inzisalkanten von 11 und 21 miteinander zu vergleichen. Die Analyse der blau aufprojizierten Figuren ergibt, dass die Kontur der distalen Inzisalkante des Zahns 21 fast wie gespiegelt der Kontur des Nachbarzahns 11 entspricht. Die schräg liegende, ellipsoide Form zieht die Rundung der disto-inzisalen Kante von Zahn 11 perfekt nach, doch beim Zahn 21 besteht eine geringe Abweichung (siehe Pfeil). Scheinbar ist ein kleiner Anteil der Restauration überschüssig.
- Abb. 156 In der Vergrößerung erscheint der überstehende Anteil der Restauration etwas zu groß, doch bei Originalgröße fällt das nicht auf und kann daher so belassen werden.
- Abb. 157 In der Nahansicht erscheinen die markanten mittleren Schneidezähne in ihrer Formgebung nahezu gleich. Farblich integrieren sich die Zähne 11 und 21 unauffällig in das sie umgebende Milieu. In diesem Sinne kann hier von einer restitutio ad integrum gesprochen werden.
- Abb. 158 Die glückliche Patientin, direkt nachdem die Behandlung abgeschlossen ist. Das harmonische Lippen- und Lachprofil wurde rekonstruiert. Die vom Zahn 21 ausgehende Asymmetrie wurde behoben und die sympathische Erscheinung der Patientin hat nun keinen Schönheitsfehler mehr.

FAZIT

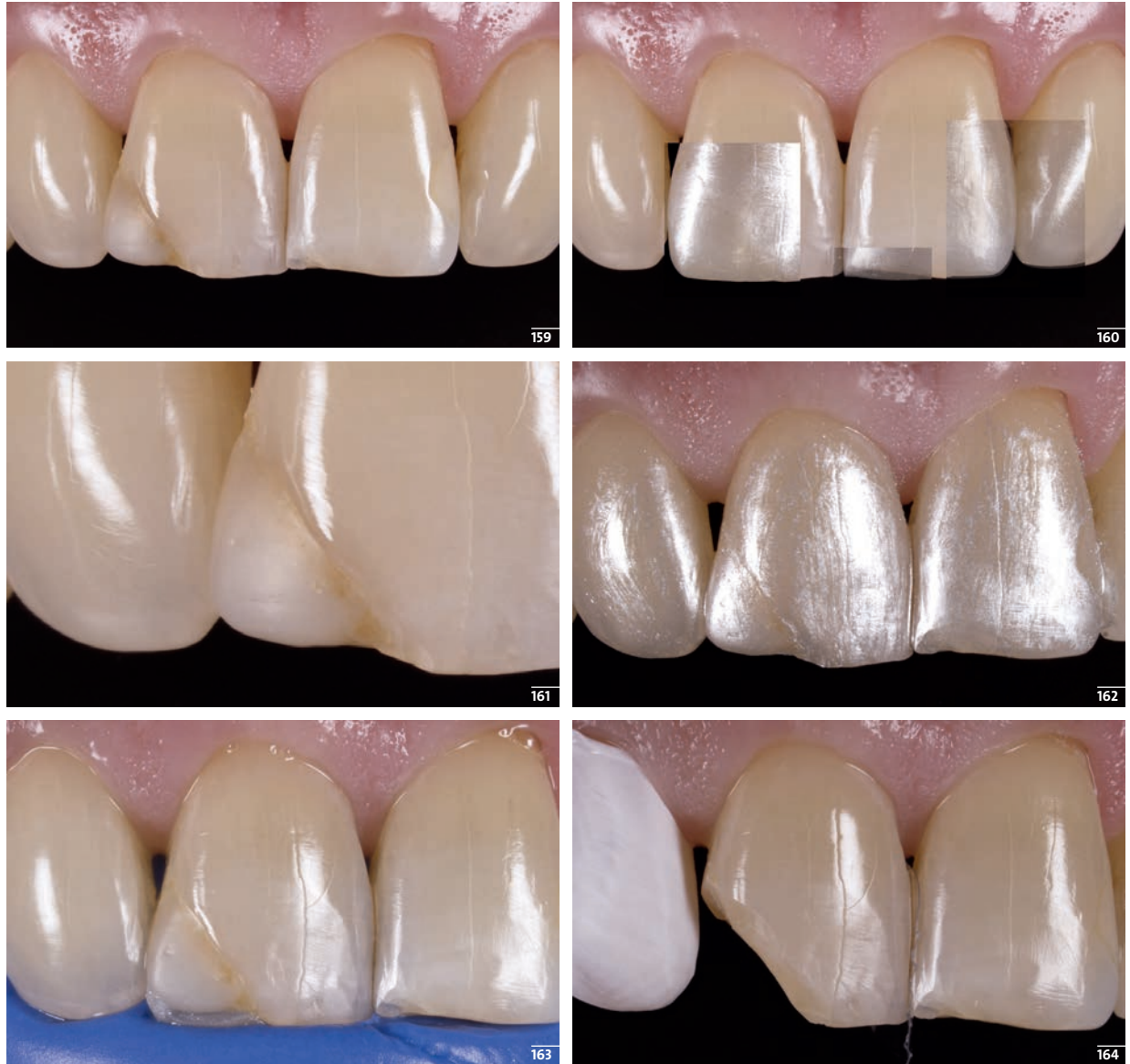
Werden die Kriterien für eine gute Formgestaltung erfüllt, fallen kleine farbliche Differenzen in der Schichtung nicht auf und beeinträchtigen auch nicht die Qualität einer Restauration. Selbst der kritische Betrachter einer

derartigen Restauration wird diese aus einem normalen Sprechabstand nicht wahrnehmen. Dagegen wird eine in ihrer Symmetrie unharmonisch erscheinende, markante Silhouette immer wahrgenommen.

5.3.2 ÄSTHETISCHE VERSORGUNG EINES FRONTZAHNTRAUMAS

Bei der Rekonstruktion von verloren gegangener Zahnhartsubstanz müssen morphologische, funktionelle und ästhetische Aspekte berücksichtigt werden. Wurden die Konturelemente eines Zahns entsprechend des anatomi-

schen Vorbilds aufgebaut, entstehen auf der Zahnoberfläche natürliche Reflexionsbereiche. Deren harmonischer Verlauf spricht für eine erfolgreiche, natürliche Rekonstruktion. Sind die Konturelemente genau in die



- Abb. 159** Im Alter von 19 Jahren hatte der Patient einen Fahrradunfall, bei dem der Zahn 11 traumatisiert wurde. Die Fraktur der Schneidekante wurde vor mehreren Jahren mit einem Kunststoffaufbau versorgt. Der Patient empfindet diesen Aufbau als störend und unästhetisch.
- Abb. 160** Zur Verdeutlichung der Herausforderung, die Konturen gemäß der Zahnmorphologie zu rekonstruieren, wurden die Reflexionsareale des definitiven Behandlungsergebnisses mittels silberfarbener Kästchen hervorgehoben.
- Abb. 161** Detaildarstellung des insuffizienten Füllungsbereichs an Zahn 11. Am Übergang der Füllung zur Zahnoberfläche sind Farbpigmente eingelagert. Die Form- und Farbgestaltung der Restauration ist ästhetisch nicht zufriedenstellend.
- Abb. 162** Die Frontzähne wurden mit Silberpuder bestrichen, um die Lichtreflexionsareale innerhalb der Flächenanalyse stärker hervorzuheben. Der Füllungsaufbau entspricht nicht der Form der natürlichen Zahnflächen und wirkt daher wie ein Fremdkörper.
- Abb. 163** Die palatinalen Konturelemente wurden den anatomischen Vorgaben gemäß ergänzt und der Inzisalbereich mithilfe eines Mock-ups verlängert. Dieser Aufbau wird mit Silikon abgeformt, um für den weiteren Behandlungsablauf einen Strukturschlüssel für die angestrebte Form der Restauration zu besitzen.
- Abb. 164** Die alte Füllung wurde entfernt, die Ränder der Kavität erneut angeschrägt und der Nachbarzahn 12 mit Teflonband überzogen, um ihn vor den weiteren konditionierenden Maßnahmen zu schützen.

Zahnform eingearbeitet, stören feinste Abweichungen von der Farbe ein erfolgreiches Ergebnis nicht. In den Abbildungen 159 bis 178 werden die Behandlungsschritte für die ästhetische Rehabilitation eines Patienten mit

Schneidekantenfraktur im Zusammenhang mit einem Fahrradunfall vorgestellt [42].



Abb. 165 Das Ätzelgel (UltraEtch/Ultradent) wurde auf den Zahn 11 aufgetragen und gemäß den Herstellerangaben nach 15 bis 20 Sekunden mit Wasser abgespült.

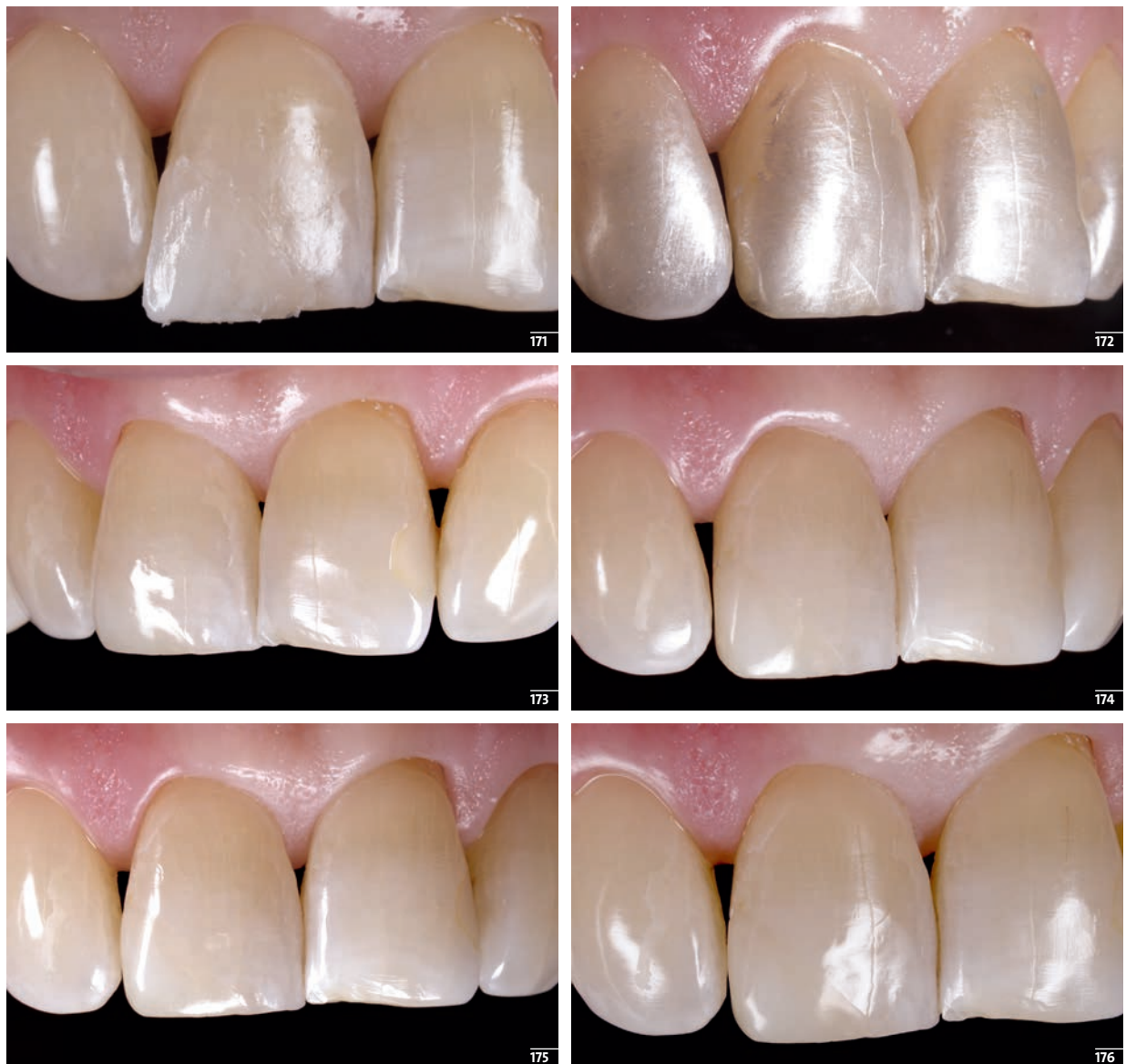
Abb. 166 Eine raue Oberfläche („frozen surface“) entsteht an den angeätzten Bereichen der Präparation.

Abb. 167 Nachdem die Oberfläche des Zahns 11 gebondet (OptiBond FL/KerrHawe) und das Teflonband vom Nachbarzahn wieder abgenommen wurde, wird ein opakes Komposit (Dentin A3 Venus/Heraeus Kulzer) in den Silikonschlüssel aufgetragen und von palatinal gegen die Zähne gedrückt. Es wird bis an den Kontaktpunkt des Zahns 12 geschichtet, doch ein dauerhafter Verbund des Komposits mit der Zahnoberfläche von Zahn 12 ist nicht möglich, da dieser nicht konditioniert wurde.

Abb. 168 Nach Entnahme des Silikonschlüssels steht eine stabile Wand zur Verfügung, auf die die weiteren Schichtkomponenten aufgetragen werden können.

Abb. 169 Als nächste Schicht wurde eine Dentinmasse der Farbe Dentin A2 (Venus/Heraeus Kulzer) appliziert. Bereits zu diesem Zeitpunkt wird die Form besonders zum Kontaktpunkt von Zahn 12 und in Richtung der Inzisalkante ausmodelliert.

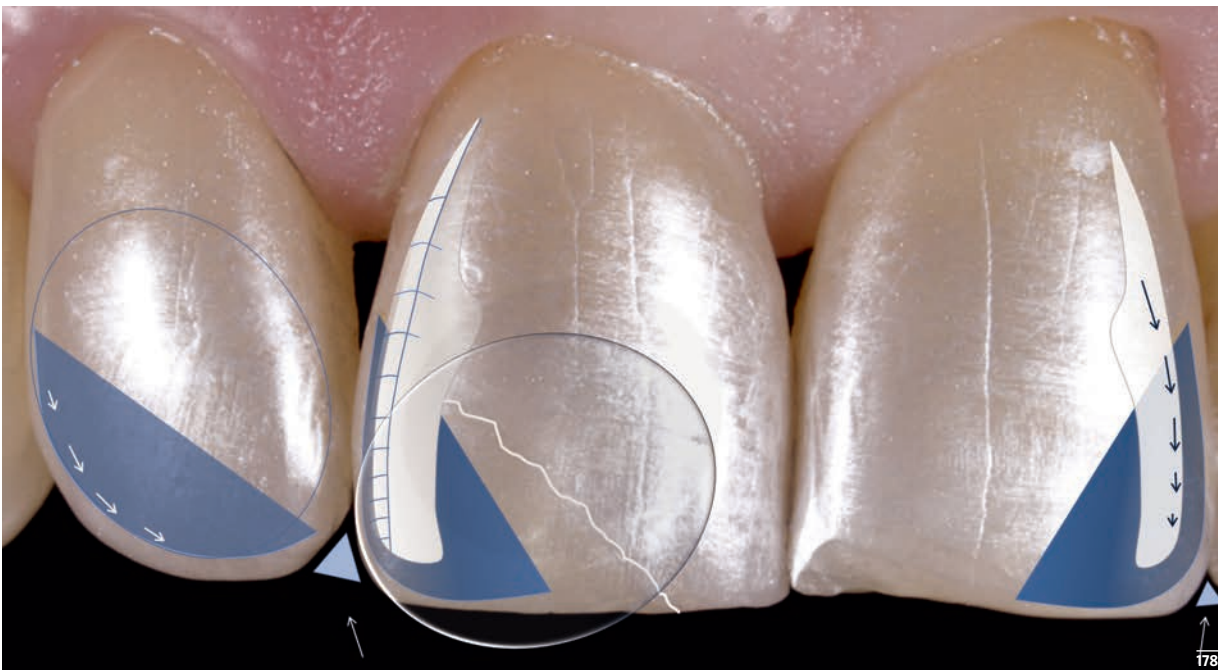
Abb. 170 Im nächsten Schichtvorgang wird die Schmelzfarbe Enamel A2 (Venus/Heraeus Kulzer) verwendet, die über eine erkennbar höhere Transparenz verfügt. Die labiale Gestaltung wird noch nicht vollständig aufgebaut, um im nächsten Schritt zur Farbadaption genügend Platz für eine weitere Schicht zu haben.



- Abb. 171 Mit der abschließenden Schicht wird die disto-inzisale Aufhellung des Zahns 21 mit der hellen, eingetrübten Effektmasse T1 (Venus/Heraeus Kulzer) spiegelbildlich auf den Zahn 11 übertragen.
- Abb. 172 Nach den bekannten Vorgehensweisen für eine formgerechte Ausarbeitung wurden die Zahnoberflächen zur Kontrolle des Ergebnisses erneut mit einem Silberpulver bestrichen. Die Lichtreflexionsfelder auf den Labialflächen der Zähne treten deutlich hervor und wirken insgesamt sehr harmonisch. Die der natürlichen Krümmung der vestibulären Fläche entsprechende Füllungskontur des Zahns 11 passt in das harmonische Gesamtbild.
- Abb. 173 Nachdem das Pulver entfernt und die Oberfläche auf Hochglanz gebracht wurde, sind die Lichtreflexe gut zu erkennen. Sie ähneln sehr stark den Reflexionen des Nachbarzahns.
- Abb. 174 Um die farbliche Integration zu beurteilen, wendet man eine weitere Fotografietechnik an. Der Blitz wurde aus einer anderen Richtung auf den Zahn gerichtet. Dadurch reduzieren sich die Oberflächenreflexe und die Farbe der Füllung kann besser beurteilt werden.
- Abb. 175 Ein weiterer Blickwinkel: Die Randleiste ist hier sehr gut zu erkennen. Sie folgt der distalen Kontur des Zahns in Richtung Approximalraum und spiegelt die rundliche Gestaltung des Formbereichs wieder.
- Abb. 176 Eine weitere Dokumentation der Lichtreflexionsfelder auf der vestibulären Fläche. Auch hier wird deutlich, dass das Ziel einer Rekonstruktion von symmetrisch angeordneten, anatomisch vorgegebenen Formanteilen in der Füllung erreicht wurde.



177



178

- Abb. 177 In der Ansicht von frontal wird die Restauration abschließend beurteilt. Mittels Silberpulver werden sämtliche Reflexionsleisten und Flächen deutlich sichtbar. Der zur Gestaltung des Approximalkontakts geformte, distale Bauch des Zahns 11 wurde in Richtung Inzisalkante verjüngend gestaltet, um das inzisale Dreieck zwischen den Zähnen 11 und 12 zu öffnen. Dadurch erhält die Zahnform einen sehr natürlich wirkenden, schmaler zulaufenden Inzisalbereich.
- Abb. 178 Die auf die Zahnoberfläche projizierten Grafiken geben Auskunft über die spiegelbildlich angeordnete, disto-inzisale Kante (in blau). Der Füllungsübergang wurde mit einer weißen Linie markiert. Die inzisalen Dreiecke sind blau gefärbt. Die weißen Felder (auf der Grafik mit blauen Linien markiert) weisen auf den Grat hin, der von der vestibulären Fläche und der in den interproximalen Raum abfallenden Flächenanteile gebildet wird. Ebenso markieren sie die vertikalen Reflexionsfelder. Die Ellipsen (transparent bläulich) sollen die Flächenbegrenzungen des disto-inzisalen Bereichs hervorheben.