

Abenteuer Zahnfarbe – Teil 1

# Von der Farbnahme bis zur Farbinterpretation im Labor

Wie wird ein nicht greifbarer Sachverhalt wie „Farbe“ definiert und somit reproduzierbar gemacht? Wie können wir das subjektive Farbempfinden „austricksen“? Und wie kann Zahnfarbe so kommuniziert werden, dass auch der Kollege die keramische Schichtung vornehmen kann? Die Autorin schreibt im ersten Teil über ihre Erfahrungen mit dem Thema Zahnfarbe und geht auf die effiziente und reproduzierbare Farbbestimmung mit dem VITA SYSTEM 3D-MASTER (VITA Zahnfabrik) ein. Im zweiten Teil wird ein Patientenfall vorgestellt, bei dem stark verfärbte Zahnstümpfe trotz geringer Platzverhältnisse unauffällig und natürlich versorgt werden konnten (VITA VM 9).

ZTM Heike Assmann/Lage/Lippe

■ „Die Farbe bitte etwas heller als A3 und im marginalen Bereich etwas orange.“ Diese oder ähnliche Botschaften auf Auftragszetteln kennen viele Zahntechniker. Die wenigsten jedoch wollen sich mit den spärlichen Informationen in das „Abenteuer Zahnfarbe“ stürzen. Das Risiko einer Reklamation wegen einer nicht passenden Zahnfarbe ist zu hoch.

Die heutigen Möglichkeiten keramischer Systeme sind beeindruckend – in Kombination mit unserem geübten zahntechnischen Form-, Farb- und Fachverstand können auf effizientem Weg ästhetisch-funktionelle Restaurationen realisiert werden. Aber was nützen die besten Materialien, wenn der Zahntechniker über die Zahnfarbe des Patienten nur sehr knapp gehaltene Informationen bekommt. Auch das „beste“ Keramiksystem wird diesem Abenteuer nicht standhalten. Neben der Farbinterpretation sind es die durchdachte Schichttechnik und eine adäquate Oberflächenmorphologie, die ein natürliches Farbspiel keramischer Kronen ermöglichen. Selbst verfärbte Zahnstümpfe können kaschiert und die Restauration trotzdem lebendig

und farbdynamisch „unsichtbar“ in die natürliche Zahnreihe inkliniert werden.

Unser Potenzial liegt darin, individuelle Lösungen zu erarbeiten. Die Fräsmaschine kann viel und hilft bei der Fertigung, aber sie macht nur das, was ihr vorgegeben wird. Die Bestimmung und Übermittlung der Zahnfarbe spielt eine entscheidende Rolle. In unserem Labor arbeiten mehrere Keramiker und oft verblendet nicht der „farbnehmende“ Zahntechniker die jeweilige Restauration. Auch wenn dies der Idealfall wäre; im laufenden Laboralltag ist das aus logistischen Gründen nicht immer möglich. Wie aber können wir trotzdem die exakte Zahnfarbe reproduzieren? Wir arbeiten hierfür mit dem VITA Linearguide 3D-MASTER (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen), individuellen Farbplättchen sowie einem elektronischen Farbmessgerät (VITA Easyshade Advance, VITA Zahnfabrik).

## Einbildung oder Wahrnehmung?

Ohne tiefer in eine philosophische Abhandlung sowie die physikalischen Ausführungen von Helligkeit, Farbe, Wahr-

nehmung und Einbildung abzugleiten, soll ein „kleiner Ausflug“ für das Thema Zahnfarbe sensibilisieren. Zahntechniker sind weder Maler noch Künstler, doch das Wissen über die Theorie der Farben ist für die Gestaltung von Zähnen wichtig. Wir können nur reproduzieren, was wir wahrnehmen. Wir müssen verstehen, wie Farbe funktioniert und wie sie mit Materie, Form, Gestalt und Oberfläche interagiert.

Die Welt scheint bunt, obwohl sie es nicht ist. Ohne unsere Augen und unser Gehirn gäbe es keine Farben, sondern nur elektromagnetische Wellen unterschiedlicher Länge. Das klingt technisch, emotionslos und entspricht nicht dem, was wir uns gern vorstellen möchten, aber es ist eine Tatsache: Bewundern wir ein Bild von van Gogh oder bestaunen die vollendete Harmonie einer blühenden Sommerwiese, ist das, was wir sehen, im physikalischen Sinne ein Produkt unseres Gehirns. Farbe ist eine subjektive Empfindung. Zudem resultiert die Farbwahrnehmung nicht nur aus der Unterscheidung von Flächen gleicher Helligkeit, vielmehr hat auch

die Topologie der Oberfläche einen entscheidenden Einfluss.

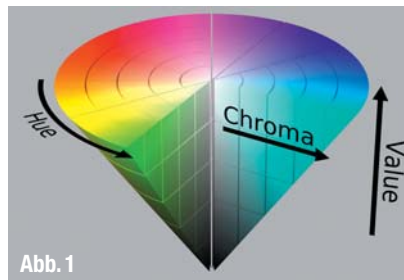
### Helligkeit, Zahnfarbe, Oberfläche

Das variable Farbspiel und die Farbnuancen natürlicher Zähne beeindruckten. Doch woher kommt das und wie können wir dieses Farbspiel nachahmen? Betrachten wir den Begriff Zahnfarbe wortwörtlich, fällt auf, dass die Bezeichnung im eigentlichen Sinne nicht korrekt ist. Zahnfarbe entsteht durch die Wechselwirkung zwischen einfallendem Licht und dem Zahn; einige Anteile des Lichts werden im Zahnninneren absorbiert, andere werden an der Zahnoberfläche gestreut oder reflektiert. Somit begründet sich der ästhetische Erfolg einer Restauration zu einem großen Teil auf der Gestaltung der Zahnform respektive der Oberfläche. Leichte Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche – angepasst an die morphologischen Kriterien der Nachbarzähne – scheinen ebenso wichtig, wie die Interpretation der Zahnfarbe. Das menschliche Farbempfinden ist dreidimensional: wir unterscheiden Farben nach der Helligkeit (Value), der Intensität (Chroma) und dem Farbton (Hue) (Abb. 1). Nach dieser Klassifikation – Farbsystem von Munsell – ist auch das Farbsystem VITA 3D-MASTER gegliedert, dessen Anordnung einer Logik entspricht, die uns als Zahntechniker das Leben erleichtert (Abb. 2).

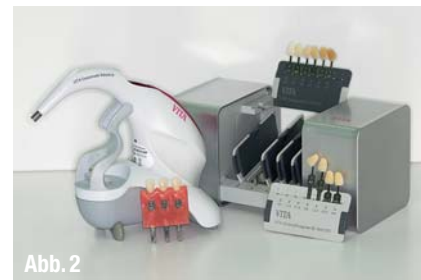
### Patientenfall

#### Ausgangssituation

Die 33-jährige Patientin kontaktierte die Praxis mit dem Wunsch einer ästhetischen Frontzahnversorgung. Die Zähne 11 und 21 waren bereits mit keramischen Kronen versorgt, allerdings entsprachen diese nicht den Ansprüchen der jungen Frau (Abb. 3). Die hohe Opazität der Kronen demaskierte ebenso wie der ungleichmäßige Gingivaverlauf. Auch die Länge der Versorgung, die Morphologie und die Oberflächenstruktur ähnelten nicht dem natürlichen Zahn (Abb. 4). Im Kindesalter wurde bei der Patientin eine kieferorthopädische Regulierung begonnen, die jedoch nach einem Fahrradunfall nicht fortgeführt wurde. Ansonsten hatte die junge Frau ein kariesfreies Gebiss, eine sehr gute Mundhygiene und hohe ästhetische Ansprüche. Nach einer Aufklärung entschied sie sich für



▲ **Abb. 1:** Das Farbsystem von Munsell teilt Farben in drei Dimensionen: Value (Helligkeit), Chroma (Sättigung), Hue (Ton). Bildquelle: Wikimedia Commons, Jacob Rus. ▲ **Abb. 2:** Unser Equipment für die Farbbestimmung: Farbskala (VITA Linearguide 3D-MASTER, VITA Zahnfabrik), elektronisches Farbmessgerät (VITA Easyshade Advance, VITA Zahnfabrik), Farbring mit Zahnfleischmaske. Grundlage ist das VITA SYSTEM 3D-MASTER (nach Klassifikation von Munsell). 1. Bestimmung der Helligkeit (Value), 2. Bestimmung der Farbintensität (Chroma) und des Farbtons (Hue).



die folgende Therapie: Zwei Frontzahnkronen auf Zirkondioxid-Gerüsten mit keramischer Verblendung. Einer chirurgischen Kronenverlängerung stand sie skeptisch gegenüber, weshalb von diesem invasiven Eingriff abgesehen wurde. Anhand von Situationsmodellen wurde eine Analyse der Form und Gestaltung vorgenommen sowie ein Wax-up modelliert (Abb. 5a und b). Gemeinsam mit dem Zahnmediziner besprachen wir die anzustrebende Zahnform.

#### Die Bestimmung der Zahnfarbe

Grundsätzlich wird die Farbbestimmung bei uns im Dentallabor vorgenommen. Zweifelsohne befinden wir uns in einer luxuriösen Situation, da-

sich die Praxisräume quasi nebenan befinden und der Patient ohne großen Umstand einen Termin beim Zahntechniker wahrnehmen kann. Dies wird bereits im Behandlungsplan entsprechend terminiert. Die Farbnahme erfolgt nach einem konsequenten Konzept, welches jedem Techniker unseres Labors inne ist. Das gewährt Reproduzierbarkeit. Auch der nicht farbnehmende Zahntechniker kann anhand der hinterlegten Farbbestimmung die Restauration anfertigen. „Im marginalen Bereich des Zahnes bitte etwas mehr orange“ – was genau meint der Kollege mit dieser Angabe? Wir achten bereits bei der Farbnahme darauf, exakt die Massen zu definieren, mit denen die Restauration geschichtet werden soll. Hierfür ist es unentbehrlich, dass jedem



▲ **Abb. 3:** Die vorhandenen Frontzahnkronen 11 und 21 wirken opak und unharmonisch. ▲ **Abb. 4:** Ansicht von lateral: Den alten Kronen fehlen Wölbungen und Struktur, sicherlich auch bedingt durch die geringen Platzverhältnisse nach labial. ▲ **Abb. 5a:** Analyse der Ausgangssituation anhand des Situationsmodells. ▲ **Abb. 5b:** Das Wax-up gibt die anzustrebende Situation vor.



▲ Abb. 6a und b: Die Farbbestimmung mit Zahnfleischmaske kann eine Fehlinterpretation durch die Gingiva verhindern.

Techniker die im Labor vorhandenen Keramiksysteme (in unserem Fall VITA VM 9 oder VITA VM 13 – auch in VITA SYSTEM 3D-MASTER Farben erhältlich) bis ins Detail bekannt sind. Dieses Wissen ermöglicht die gezielte Umsetzung des Farbnahmebefunds in hochwertigen Zahnersatz.

### Fehlerfreie Farbbestimmung

Idealerweise werden die visuellen Farbbestimmungstermine auf einen Vormittag gelegt. Diffuses Tageslicht ist zu bevorzugen. Alternativ bieten sich Tageslichtlampen an, die eine Farbtemperatur zwischen 5.000 und 5.500 Grad Kelvin und eine Helligkeit von 1.200 bis 1.500 Lux aufweisen. Um Farbtöne und transparente Zonen im Inzisalbereich zu erkennen, sollte das Licht seitlich im Winkel von etwa 45° auf den Zahn fallen. Farbige Flächen (Wandbilder, Inventar et cetera) können stark beeinflussen und sollten vermieden werden, ebenso starkes Make-up am Patienten und farbige Kleidung. Wir sind dazu übergegangen, dem Patienten einen

grauen Umhang umzulegen. Standard ist es außerdem, eine Zahnfleischmaske um die Referenzzähne zu legen. Somit wird eine potenzielle Fehlinterpretation durch die Gingiva verhindert (Abb. 6a und b). Der Abstand zwischen Auge und Zahn sollte etwa eine Armlänge (30–40 cm) betragen. Speichel erhöht den Glanz der Zahnfläche. Daher sollte die Farbe am trockenen Zahn und zur Kontrolle am angefeuchteten Zahn vorgenommen werden (hierbei muss auch der Musterzahn angefeuchtet werden).

Farbbestimmung mit dem VITA Linearguide 3D-MASTER:

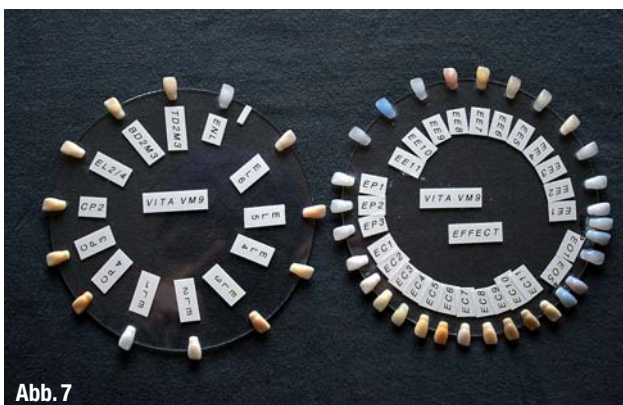
1. Die Helligkeit wurde ermittelt und damit waren bereits 60 Prozent der Farbe definiert.
2. Im zweiten Schritt bestimmten wir die Farbintensität sowie den Farbton und erreichten damit 100 Prozent der Zielfarbe.

Die einzelnen Zahnfarben des VITA SYSTEM 3D-MASTER sind in fünf verschiedene Helligkeitsstufen (Value) für natürliche Zahnfarben sowie einer Helligkeitsstufe 0 für Zahnaufhellungsfarben (Bleachfarben) geordnet. Innerhalb

dieser variieren die Farbstäbchen in der Farbintensität (Chroma) sowie im Farbton (Hue). Da eine industriell hergestellte Farbskala jedoch einige Informationen – insbesondere zu den Essenzfarben – nicht vermitteln kann, arbeiten wir zusätzlich mit einem selbst gefertigten Farbrad, auf welchem erkennbar ist, wie die jeweilige Keramikmasse nach dem Brennen wirkt. Für dieses Farbrad haben wir unsere gewohnten Massen in bestimmten Verhältnissen zueinander gemischt und gebrannt. Die Brennproben wurden auf Tiefziehfolie geklebt und beschriftet (Abb. 7). Während der Farbbestimmung am Patienten kann so ganz individuell die richtige Masse gewählt und notiert werden.

### Fixieren der Farbe

Farbe ist schwer in Worte zu fassen, nicht leicht zu begreifen und schwierig zu kommunizieren. Nachdem wir die Zahnfarbe definiert hatten, erfolgte die Niederschrift. Wir skizzierten die Grundfarbe sowie den Farb- und Helligkeitsverlauf auf einem patientenindividuellen Farbzettel (Farbnavigator) (Abb. 8).



▲ Abb. 7: Das von uns selbst gefertigte Farbrad dient der Bestimmung individueller Charakteristika am Zahn. ▲ Abb. 8: Das Skizzieren der Grundfarbe sowie der Farb- und Helligkeitsverläufe auf einem „Farbnavigator“. Die zu verwendenden Massen werden bereits bei der Farbnahme definiert.





Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

▲ **Abb. 9:** Abschließende Farbbestimmung mit einem digitalen Farbmessgerät (VITA Easyshade Advance), welches unabhängig von Umgebungslicht oder dem subjektiven Empfinden des Zahntechnikers ist. ▲ **Abb. 10 und 11:** Nach der Entnahme der Kronen präsentierten sich stark verfärbte Zahnstümpfe. Zudem bestätigte sich die Befürchtung, dass die Stümpfe 11 und 21 im labialen Bereich stehen und somit nur wenig Platz für die vollkeramischen Kronen vorhanden ist.

Bereits jetzt wurde die entsprechende Komponente aus dem Keramiksystem bestimmt. Für die abschließende Kontrolle der visuellen Farbbestimmung verwendeten wir ein elektronisches Farbmessgerät (VITA Easyshade Advance), mit dem die Grundfarbe und der Farbverlauf zuverlässig und schnell definiert (Abb. 9) sowie die keramische Restauration überprüft werden kann. Das Umgebungslicht hat bei dem Gerät keine Auswirkung auf das Ergebnis, ebenso wenig wie das Befinden des farbnehmenden Technikers. Diese Faktoren erleichtern sowohl die Terminierung mit dem Patienten, da man nicht an optimale Tageszeiten gebunden ist, gleichzeitig objektiviert man die Bestimmung der Grundfarbe. Bei vitalen Zähnen ohne Restaurationen ist die digitale Farbmessung eine sicherere und vom Umgebungslicht unabhängige Referenz. Neben der Farbbestimmung sind für uns Fotos zur hilfreichen Unterstützung bei der Analyse der Ausgangssituation geworden. ZTM Klaus Mütterthies sagte: „Der beste Lehrmeister ist unsere Kamera“ und erinnert damit an die Wichtigkeit einer Fotodokumentation. Diese kann in der mit dem VITA

Easyshade Advance mitgelieferten Dokumentations- und Kommunikationssoftware VITA ShadeAssist vorgenommen werden. Gleichzeitig können Zahn-techniker bei räumlicher Trennung von Zahnarzt und -techniker optimal alle Farbinformationen kommunizieren.

### Gerüsterstellung

Nach der Entfernung der alten Kronen präsentierten sich stark verfärbte Zahnstümpfe der Zähne 11 und 21 (Abb. 10). Zudem bestätigte sich unsere Befürchtung, dass die Zahnstümpfe relativ weit im labialen Bereich stehen (Abb. 11). Es stellte sich die Frage, wie die starke Verfärbung kaschiert werden kann, ohne auf ein internes Farbspiel verzichten zu müssen. Im ästhetischen Frontzahnbereich arbeiten wir generell mit vollkeramischen Materialien. Bei metallkeramischen Restaurationen stellt sich neben eventuellen Verfärbungen der Gingiva und grauschwarz erscheinenden Rändern das Problem einer ungünstigen Lichtbrechung am Metallkern. Hier sehen wir neben der Biokompatibilität den großen Vorteil vollkeramischer Systeme. In die-

sem Fall war ein Gerüstmaterial mit einer hohen Opazität gefragt, und so entschieden wir uns für eine hochfeste Oxidkeramik (VITA In-Ceram YZ). Eine zusätzliche Herausforderung waren die nach vestibulär begrenzten Platzverhältnisse. Die Pfeilerzähne standen nach labial gekippt; wir hatten also nur wenig Substanz für das deckende Gerüst und die individuelle Verblendung. Um trotzdem die transluzente, respektive die lichteptische Wirkung eines natürlichen Zahns nachbilden zu können, sollten die hervorragenden ästhetischen Eigenschaften einer Feldspatkeramik genutzt werden (VITA VM 9).

Nach der Herstellung des Scan-Modells aus Superhartgips wurde selbiges über den Laser-Scanner des in Lab-Schleifgerätes (Sirona, Bensheim) digitalisiert. Die CAD-Konstruktion der beiden Kronengerüste erfolgte an dem auf dem Monitor dargestellten 3-D-Datenmodell (Abb. 12). In der zugehörigen Software können unter anderem die Wandstärken der Gerüste definiert werden. Achtung: Die Wandstärke einer Gerüstkrone sollte 0,5 mm nicht unterschreiten. Nach dem Import in die CAM-Software erfolgte das Schleifen

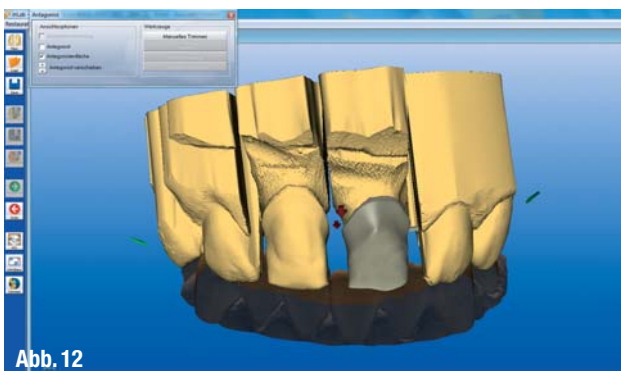


Abb. 12

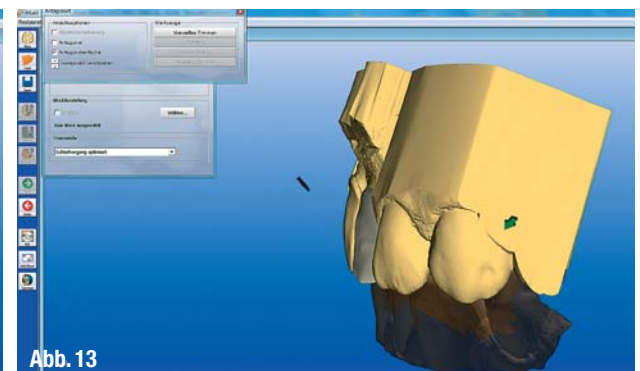


Abb. 13

▲ **Abb. 12 und 13:** Das Arbeitsmodell wurde digitalisiert und virtuell die Kronengerüste modelliert. Nach dem Import in die CAM-Software erfolgte das Ausschleifen der Gerüste aus einem Zirkonoxidblock (VITA In-Ceram YZ-55).



Abb. 14a



Abb. 14b



Abb. 15a

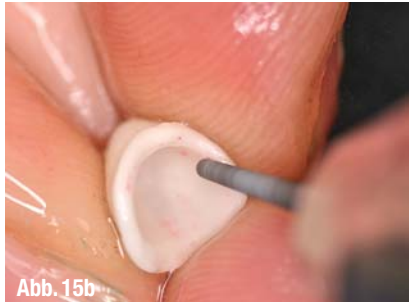


Abb. 15b



Abb. 16



Abb. 17

▲ **Abb. 14a und b:** Die vom Block abgetrennten Kronengerüste vor und nach dem Sintern. ▲ **Abb. 15a und b:** Die Gerüste passten sehr gut. Es waren nur geringe Aufpass-Maßnahmen notwendig. Die Oberfläche der Kronen blieb unberührt. ▲ **Abb. 16 und 17:** Das Käppchen ist auf Mindeststärke (0,5 mm) geschliffen. Die weißen Gerüstkronen werden die Verfärbungen abdecken. Aber kann trotz des geringen vestibulären Platzangebotes ein lebendiges, internes Farbspiel erreicht werden?

der Käppchen aus dem Zirkonoxidblock (VITA In-Ceram YZ-55) (Abb. 13). Der abschließende Sinterbrand (Dichtsintern) wurde im Hochtemperaturofen (ZYCROMAT, VITA Zahnfabrik) vorgenommen (Abb. 14a und b). Die Passung der Käppchen nach dem Sintern war sehr gut und es bedurfte nur weniger manueller Aufpass-Maßnahmen (Abb. 15a und b). Jedwedes Schleifen muss mit Feindia-

manten und mit Wasserkühlung vorgenommen werden. Nach einer Gerüststeinprobe im Mund der Patientin konnte die ästhetische Veredelung der Kronen – die Verblendung – beginnen.

### Fazit – Teil 1

Das beschriebene Verfahren ist unsere Vorgehensweise, die Zahnfarb-

bestimmung zu standardisieren. Doch noch ist das Ergebnis der Farbbestimmung nicht in die Keramikschichtung übertragen. Für eine naturnahe Imitation eines Zahns bedarf es eines harmonischen Zusammenspiels vieler Komponenten: Zahnfarbestimmung, Lichtspiel, Morphologie und Textur, manuelles Geschick, Keramiksystem et cetera. In einem ausgeglichenen Zusammenspiel aller Parameter entsteht die Illusion von Natürlichkeit. Werden wir es schaffen, die verfärbten Stümpfe kaschieren zu können? Kann trotz der geringen Platzverhältnisse ein in der Form und Lichtdynamik ästhetisches Ergebnis erreicht werden (Abb. 16 und 17)? Im zweiten Teil des Beitrags wird die ästhetische Umsetzung mit einer hochschmelzenden, sehr feinkörnigen Verblendkeramik (VITA VM 9) beschrieben. ◀◀



## AUTORIN



ZTM Heike Assmann erlernte das Zahntechniker-Handwerk in den Jahren 1991 bis 1995 in Anröchte. Nach ihrer Ausbildung war sie in verschiedenen Laboren

beschäftigt und sammelte in allen Bereichen der Zahntechnik Berufserfahrung. Insbesondere am Thema „Ästhetische Restaurationen“ hat ZTM Assmann bereits während ihrer Gesellenjahre Gefallen gefunden. Ihre Meistersausbildung absolvierte sie berufsbegleitend in den Jahren 2001 bis 2004 an der HWK Dortmund. Während dieser Zeit hat sie sich intensiv mit dem Gebiet der „Ästhetischen Zahn-

heilkunde“ respektive der vollkeramischen Technik beschäftigt und sich fortgebildet. ZTM Assmann ist heute als angestellte Zahntechnikermeisterin im ZM-Z Paderborn beschäftigt sowie als freie Referentin und Dozentin (Handwerkskammer Dortmund, Inhouse-Schulungen et cetera) tätig. In ihren Kursen widmet sie sich speziell dem Thema „Keramik“. Heike Assmann ist aktives Mitglied im ZTM-Arbeitskreis Dortmund sowie im „Forum Zahntechnikerinnen“ des Dentista Club e.V.

**ZTM Heike Assmann**  
Liebigstraße 34  
32791 Lage/Lippe  
www.zahnass.de



## KONTAKT

**VITA Zahnfabrik**  
H. Rauter GmbH & Co. KG  
Spitalgasse 3  
79713 Bad Säckingen  
Tel.: 07761 562-0  
E-Mail: info@vita-zahnfabrik.com  
www.vita-zahnfabrik.com