

# Das neue CA<sup>®</sup> CLEAR-ALIGNER System

**KN Fortsetzung von Seite 1**

Angulationswerten vor und nach dem Umstellen an Set-up-Modellen. Die Messdaten werden während der Anwendung automatisch in der CA<sup>®</sup>-CHECKER-Tabelle protokolliert (Abb. 2).

## Behandlungsschema

Im Jahre 1993 hatte John J. Sheridan seine einfache Aligner-Behandlungsformel publiziert, wonach es auf drei wesentliche Punkte ankommt, nämlich Kraft, Platz und Zeit. Ausformuliert bedeutet dies, dass es zunächst ei-



Abb. 2

nes ausreichenden Platzes bedarf, damit ein Zahn mittels eines Aligners unter Applikation leichter, jedoch kontinuierlich einwirkender Kräfte über einen genügend langen Zeitraum bewegt wird. Das CA<sup>®</sup> CLEAR-ALIGNER System, das den oben genannten Grundsätzen folgt, basiert nach wie vor auf dem von Kim entwickelten Prinzip, wonach der eigentliche Behandlungsablauf auf das jeweilige einwöchige Tragen von drei aufeinanderfolgenden Alignern in den Stärken 0,5 mm (CA<sup>®</sup>-soft), 0,625 mm (CA<sup>®</sup>-medium) und 0,75 mm (CA<sup>®</sup>-hard) beruht. Nach der dritten Woche überprüft der Kieferorthopäde den Sitz des letzten Aligners, um so kontrollieren zu können, ob alle geplanten Bewegungen abgelaufen sind. Anschließend lässt er Abformungen für die Aligner der nächsten Bewegungssequenz herstellen, die nach einer weiteren Woche dem Patienten für den nächsten Behandlungsschritt ausgehändigt wird. In dieser Zeit trägt der Patient den letzten Aligner (CA<sup>®</sup>-hard) zur Absicherung des bereits erreichten Ergebnisses. Die Indikation für eine CA<sup>®</sup> CLEAR-ALIGNER Behandlung ist gegeben, wenn leichte bis mittlere Engstände oder Lücken, leichte bis mittlere Rotationen, kleine dentale Tief- oder offene Bisse, dentale Kreuz- oder Scherenbisse sowie kleine basal-sagittale Fehlbisse behandelt werden sollen. Ferner können auch kleinere präprothetische Maßnahmen (z. B. Pfeileraufrichtungen oder -verteilungen) oder Kombinationen mit orthodontischen Maßnahmen (z. B. zur Verankerungsunterstützung) durchgeführt werden.

A	PLATZQUELLEN	OK	UK	B	PLATZBEDARF	OK	UK
Platzbilanz [ALD(+)]				Platzbilanz [ALD(-)]			
Protrusion der Front				Retrusion der Front (T)			
Lateral-Expansion				Spee'sche Kurve (tief)			
Distalisation der 6er				Fächerform der Front			
Aufrichtung der 6er				SUMME 0,0 0,0			
Bolton-Diskrepanz				TOTAL (Σ = A + B) 0,0 0,0			
Extraktion				KONSEQUENZ NON NON			
SUMME 0,0 0,0							

Abb. 3

## Diagnostik

Allerdings gehört vor jede Behandlung eine ausführliche Diagnostik, die aus einer Kombination von extra- und intraoraler Fotoanalyse, einer Modellanalyse, einer individuellen Kephallometrie und der sich anschließend aus den gesammelten Fakten ergebenden Platzanalyse zur Ermittlung der geplanten Bewegungen in allen Segmenten der Zahnbögen (OK und UK) besteht. Im Wissen, dass sich mit Alignern in der Horizontalebene die Frontzähne aufgrund ihrer Form und Wurzelgrößen am einfachsten kippen und derotieren sowie die Seitenzähne ebenfalls kippen lassen, sind dies auch die bevorzugten Bewegungsmuster, die allesamt noninvasive Verfahren darstellen. Daneben ist die approximale Schmelzreduktion noch eine gängige Methode, um Platz im Zahnbogen zu generieren, wobei es sich allerdings um ein invasives Verfahren handelt (Abb. 3). Diese Informationen gibt der Kieferorthopäde an seinen Zahntechniker weiter, der daraufhin ein Ziel-Set-up erstellt, das die vom Behandler festgelegten Therapieziele darstellen soll.

## Ziel-Set-up

Ein Ziel-Set-up ist zur Ermittlung der voraussichtlichen Anzahl der CA<sup>®</sup>-Schienen-Pakete (CA<sup>®</sup>-soft/medium/hard) immer erforderlich. Zur Herstellung der Set-ups bietet SCHEU-DENTAL umfangreiche Hilfsmittel an. Als sehr nützlich erweist sich hierbei das CA<sup>®</sup>-Schleifset, welches u. a. aus Set-up-Trennscheibe, Diamant-Trennscheibe, HM-Tricutter fein, Set-up-Modellfräse und CA<sup>®</sup>-Hartmetallfräse besteht. Außerdem sind die Set-up-Handsäge, das Sil-Kitt, die gelben Set-up-Wachsstangen, die roten Set-up-Wachsblöcke und der BLUE-BLOKKER<sup>®</sup> sehr hilfreich. Letzteres ist ein lichterhärtendes, blautransparentes Ausblockmaterial mit optimalen Fließeigenschaften, geeignet zum Verblocken der Set-up-Segmente und zum Versiegeln der Set-up-Wachsoberfläche.

Diese aufgebrauchten Hilfslinien am Situationsmodell werden von der CA<sup>®</sup>-SMART Software automatisch erkannt. Als nächster Schritt zum Ziel-Set-up erfolgt die Aufnahme des Situationsmodells (Abb. 4b), danach wird das Modell segmentiert und zur Umstellung mit Set-up-Wachs vorbereitet. Nach erfolgter Ausformung der Zahnsegmente in einem ästhetischen Zahnbogen als Ziel-Set-up, wird von diesem Modell ein zweites Foto mithilfe der CA<sup>®</sup>-SMART Software auf der Grundplatte des CA<sup>®</sup>-Fotostativs aufgenommen (Abb. 4c). Die erfolgte Zahnbewegung zwischen der Ausgangssituation und dem Ziel-Set-up wird nun durch eine Überlagerung der beiden Bilder dargestellt. Die CA<sup>®</sup>-SMART Software bietet jetzt die Möglichkeit, per Scrollrad und Mausklick in einer vergrößerten Ansicht auf dem Bildschirm eine präzise Vermessung auszuführen (Abb. 4d). Von der Detailansicht mit eingeblendeten Millimeterangaben kann zur Dokumentation und weiteren Planung eine PDF-Datei erstellt und ausgedruckt werden. Dort werden die Bilder vom Situationsmodell, Ziel-Set-up und von der Überlagerung mit Bemessung in einem Patientenformular abgebildet (Abb. 4e).

## Planung & Aufklärung

Nach dem Erstellen des Ziel-Set-ups ist der Kieferorthopäde nun in der Lage, abschließend den Labor-kostenbedarf zu kalkulieren. Dies ist um so wichtiger, da seit Einführung der GOZ 2012 nach § 9 Absatz 2 die Anforderung besteht, dem Patienten einen Laborkostenvoranschlag auszuhändigen, wenn bei einer Behandlungsdauer von mehr als zwölf Monaten innerhalb der ersten sechs Monate Material-/Laborkosten von mehr als 1.000 € anfallen, was bei Alignertherapien nichts Ungewöhnliches ist (Abb. 5). Der Kieferorthopäde kann nun endgültig den kieferorthopädischen Behandlungsplan erstellen und im Rahmen der noch ausstehenden Planbesprechung die geplanten Alignerbewegungen dem Patienten erläutern. Dazu eignet sich auch der parallel zur Set-up-Erstellung automatisch generierte Morphing-Film im AVI-Format sehr gut. Wenn sich nach Abschluss der kieferorthopädischen Aufklärung der Patient zur Durchführung der Behandlung entschließt, werden erneut Alginat-Abformungen erstellt, die daraufhin im Labor zur Erstellung des ersten Phasen-Set-ups mit dem im Folgenden beschriebenen Schritten dienen.

Abb. 4a

Abb. 4b

Abb. 4c


Abb. 4d

Abb. 4e

Abb. 5

Abb. 4e

Abb. 5



**CA® CLEAR-ALIGNER System**  
Protokoll nach Dr. Pablo Echarri

**SCHAU**  
Dental Technology

Behandlungsbeginn:  
1. Abformung

Phase 1			
0,5 mm max. Set-Up Umstellung			
3 x CA®-Folien	soft	0,5 mm	1. Woche
	medium	0,625 mm	2. Woche
	hard	0,75 mm	3. + 4. Woche
<b>2. Abformung in Woche 3</b>			
Phase 2			
1,0 mm max. Set-Up Umstellung			
3 x CA®-Folien	soft	0,5 mm	5. Woche
	medium	0,625 mm	6. Woche
	hard	0,75 mm	7. + 8. Woche
<b>3. Abformung in Woche 7</b>			
Phase 3 bis Ende			
1,0 mm max. Set-Up Umstellung			
3 x CA®-Folien	soft	0,5 mm	9. Woche
	medium	0,625 mm	10. Woche
	hard	0,75 mm	11.+ 12. Woche
<b>4. Abformung in Woche 11</b>			

Retention: CA®-Retentionsfolie pd\* 1,00 mm nach Ende der letzten Set-Up Phase

\* eventuell zusätzlich festsitzenden Twistflex-Retainer 3-3 bzw. 4-4

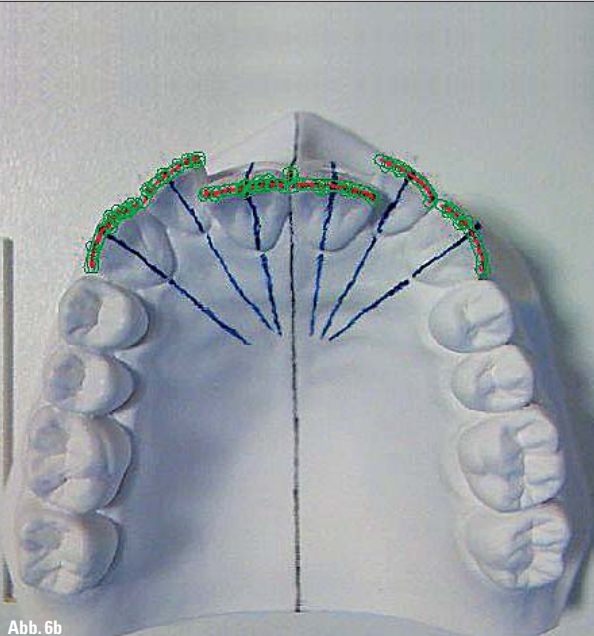


Abb. 6b

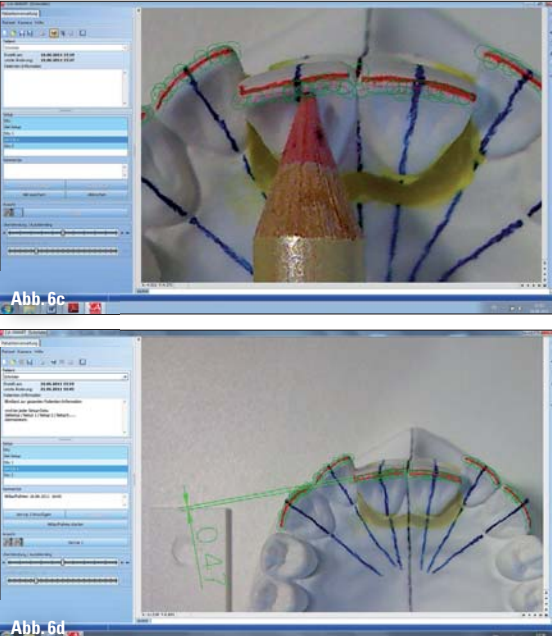


Abb. 6c

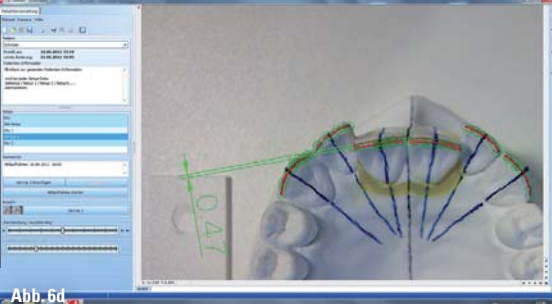


Abb. 6d

**Phasen-Set-up Teil 1 – CA®-SMART**

Bei den kontrollierten Phasen-Set-ups werden in Phase 1 für das erste CA®-Schienenpaket (CA®-soft, CA®-medium, CA®-hard) Bewegungen von nur maximal 0,5 mm pro Zahn ausgeführt und in Phase 2 für das zweite CA®-Schienenpaket und allen weiteren Phasen pro Set-up-Schritt maximal 1,0 mm (Abb. 6a).

Diese sehr geringe Umstellung der Set-up-Segmente lässt sich durch die vorher an der CA®-SMART Software eingestellten Umstellungstoleranzen exakt

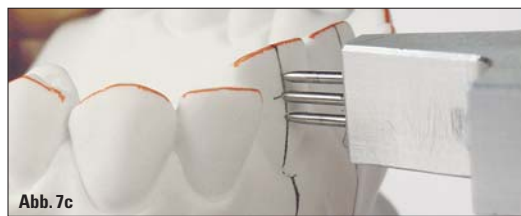
überprüfen. Um auch hier wieder für die Aufnahme der Hartgips-Modelle mit der CA®-Webcam eine einheitliche Bezugsebene zu erhalten, wird die Vermessungsebene skaliert (siehe Abb. 4a). Nun ermittelt die Software aber automatisch zusätzlich eine individuell festgelegte Begrenzung in Form einer grünen Punkt看ke, die als Bewegungsgrenze dient (Abb. 6b).

Bei der vergrößerten Darstellung „LIVE“ am Monitor kann der Zahntechniker die Set-up-Umstellung innerhalb der grünen Begrenzungslinie präzise durchführen und zwar synchron zur vorher gewählten Toleranz (beim in Abbildung 6c dargestellten Beispiel 0,5 mm). Für die optimale Kontrastabstufung zwischen den roten Hilfslinien und grünen Umstellungsgrenzen (Punkt看kengerüst) bietet der Set-up-Gips beste Voraussetzungen. Die abschließende Streckenmessung der Set-up-Umstellungen wird durch ein Anklicken der „CA®-SMART Werkzeugleiste“ rechts aktiviert. Für eine optimale Ausrichtung der Überlagerungsansicht kann das gespeicherte Bild mittels scrollen vergrößert und positioniert werden (Abb. 6d).

**Klinisches Protokoll**

1. Set-Up	max. 0,5 mm max. 0,5 mm max. 3-5° max. 10°	Umstellung Intrusion Torque Angulation (Seitenzähne)
2. Set-Up und weitere	max. 1,0 mm max. 0,5 mm max. 3-5° max. 10°	Umstellung Intrusion Torque Angulation (Seitenzähne)

Abb. 7a



**CLEAR-ALIGNER®**

Torque in ° -0,1      Angulation in ° 0,2

Parameter	Target	Actual	Deviation
Torque	0,0	0,0	0,0
Angulation	0,0	0,0	0,0

Abb. 7e

**CA-CHECKER**

Mustermann - Max

Torque	10,8
Differenz	6,0
Angulation	4,8
Differenz	-2,3
Strippen(mm):	0,5
Differenz	2,8

Abb. 7f





**Phasen-Set-up Teil 2 – CA®-CHECKER**

Der CA®-CHECKER als dritte Komponente ist das ideale Messgerät, um beim Phasen-Set-up die Torque- und Angulationswerte im Rahmen der Vorgaben nach Dr. Pablo Echarri (Klinisches Protokoll) zu überprüfen (Abb. 7a). Als erster Schritt der Modellvorbereitung erfolgt die Kennzeichnung der Zahnachse und der FACIAL-AXIS-Punkte (F-A) mit dem CA®-Farbstift auf dem Situationsmodell. Anschließend wird mit der CA®-Kugelfräse (Ø 0,5 mm) am jeweiligen Zahn die F-A-Markierung punktgenau auf dem Situationsmodell leicht angebohrt (Abb. 7b).

Zur Erfassung der Ausgangsmessdaten vom Situationsmodell für die jeweiligen Umstellungszähne wird zunächst die mittlere, federnd gelagerte Nadel des CA®-

ANZEIGE

**Immer das Wichtigste im Blick behalten ...**

ANZEIGE

[www.halbich-lingual.de](http://www.halbich-lingual.de)

**Thomas Halbich LINGUALTECHNIK**



PATIENTEN  
BEHANDLER

**inkl. QMS Quick Modul System**  
**schön einfach – einfach schön!**

[www.halbich-qms.de](http://www.halbich-qms.de)



A	PLATZQUELLEN	OK	UK	B	PLATZBEDARF	OK	UK
	Platzbilanz [ALD(+)]	0,0	0,0		Platzbilanz [ALD(-)]	3,0	2,5
	Protrusion der Front	2,0	2,0		Retrusion der Front (°)	0,0	0,0
	Lateral-Expansion	2,0	2,0		Spee'sche Kurve (tief)	0,0	0,0
	Distalisation der 6er	0,0	0,0		Fächerform der Front	1,0	1,0
	Aufrichtung der 6er	0,0	0,0		SUMME	4,0	3,5
	Bolton-Diskrepanz	0,0	0,0		TOTAL (Σ = A + B)	0,0	0,5
	Extraktion	0,0	0,0		KONSEQUENZ	NON	NON
Abb. 9	SUMME	4,0	4,0				

**KN Fortsetzung von Seite 5**

CHECKER Messkopfes in der labialen F-A-Bohrung zentriert. Danach werden die obere und untere Nadelspitze parallel zur Zahnachse ausgerichtet, sodass nun alle drei Nadelspitzen Kontakt zum Zahn haben (Abb. 7c). Nach erfolgter digitaler Messung durch kapazitive Neigungssensoren im Messkopf wird der ermittelte Ausgangswert automatisch in eine Patiententabelle gespeichert. Als zweiter Schritt führt der Zahntechniker die Set-up-Umstellung durch und kontrolliert

das Set-up mit der CA®-SMART Software. Ist aufgrund der Überprüfung keine Set-up-Änderung nötig, kann – wie bereits beschrieben – von den umgestellten Zähnen eine erneute Torque- und Angulationsmessung mit dem CA®-CHECKER durchgeführt werden (Abb. 7d). Sobald alle Set-up-Messdaten in die Patiententabelle übertragen wurden, ermittelt das Programm den jeweiligen Differenzwert zwischen den Messdaten des Zahnes vom Situationsmodell (Situ 1) und den Messdaten des umgestellten Zahnes vom Set-up-Modell (Set-up 1, Abb. 7e, f).

Eine Korrektur des einzelnen Set-up-Zahnes ist notwendig, falls die empfohlenen Richtwerte von ca. 3° bis 5° Torque überschritten wurden (Abb. 7a). Nach erneuter Set-up-Umstellung erfolgt eine erneute Messung und eine Messwertüberschreibung in der Zahnschematabelle, wobei die Differenzwerte automatisch neu ermittelt werden. Vor dem Herstellungsprozess der CA®-Schienen sollten die Bohrungen mit BLUE-BLOKKER® noch leicht aufgefüllt werden, weil ansonsten der Tiefziehprozess die Löcher verfüllen würde und die Aligner an den Labialflächen nicht gut passen könnten (Abb. 7g).

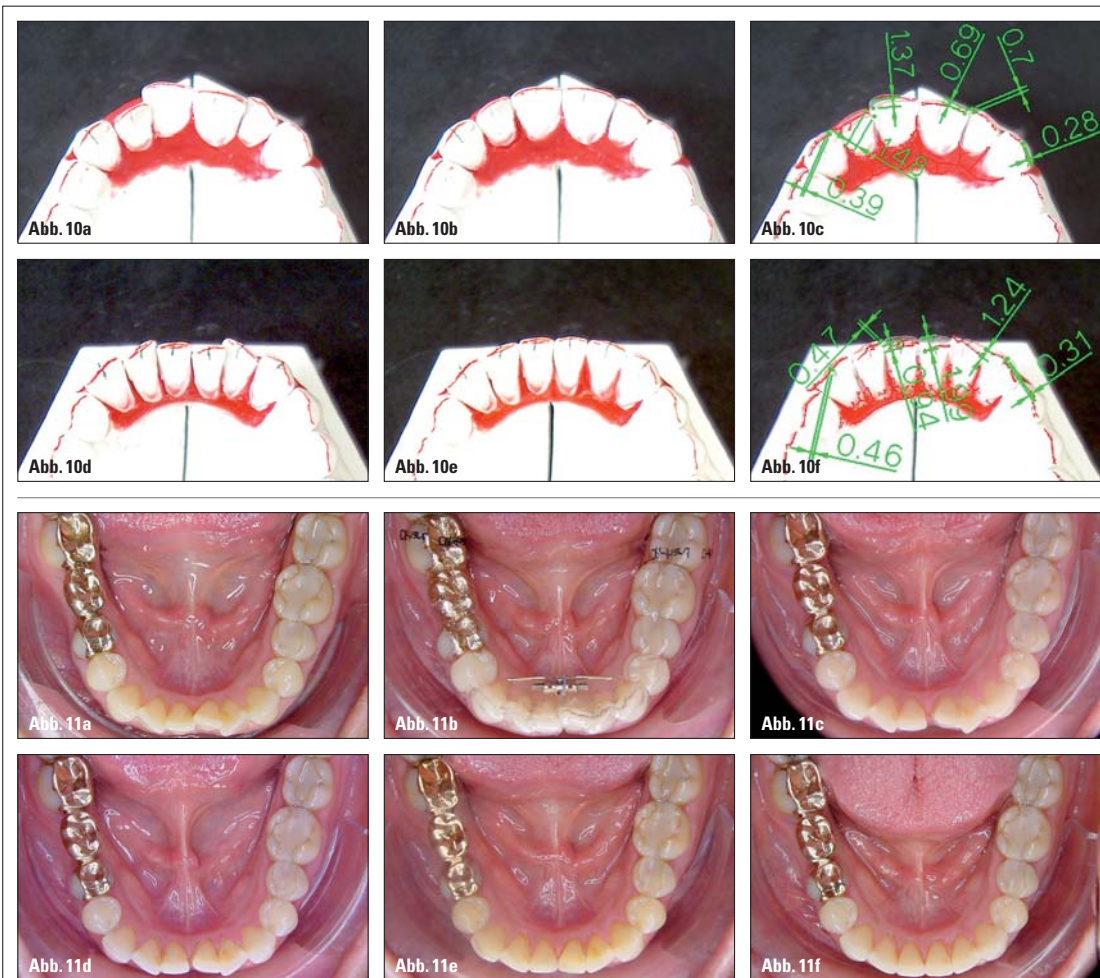
**Fallbeispiel**

**Anamnese**  
45-jährige Patientin, 36 fehlt (Kons und ZE versorgt), PA unauffällig, guter AZ/EZ, leichte Zungendysfunktion, Hauptbehandlungswunsch: Engstandbeseitigung.

**Diagnose**  
Engstände und Rotationen in beiden Fronten, bilateral neutral verzahnt mit Tendenz zum frontal offenen Biss (Abb. 8a–e).

**Therapieplan**  
Auflösen des Platzbedarfs im OK von 4,0 mm und im UK von 3,5 mm mittels Protrusion und Expansion gemäß Platzanalyse (Abb. 9) und Ziel-Set-up im OK (Abb. 10a–c) und UK (Abb. 10d–f).

**Behandlungsverlauf**  
Anhand der Unterkieferaufsicht lässt sich gut die Behandlung in all ihren Phasen verfolgen. Auffallend ist dabei der geteilte Therapieansatz, wonach zuerst Platz beschafft wird (hier mittels Expansion durch eine CA®-hard Schiene mit einer anpolymerisierten



VECTOR® 40 Schraube, die einmal in der Woche um 90° gedreht werden muss) und dann im Anschluss die Protrusion und Derotation der Frontzähne (Abb. 11a–f).

**Ergebnis**  
Engstände und Rotationen sind beseitigt, der frontal offene Biss persistiert leicht (Abb. 12a–e). Die Patientin muss nun einer Dauerretention zugeführt werden, die entweder das nächtliche Tragen von herausnehmbaren Geräten wie z. B. Retentionsschienen (CA®-Retentionsfolie pd) oder das feste Eingliedern von Kleberretainern vorsieht. **KN**

**KN Kurzvita**

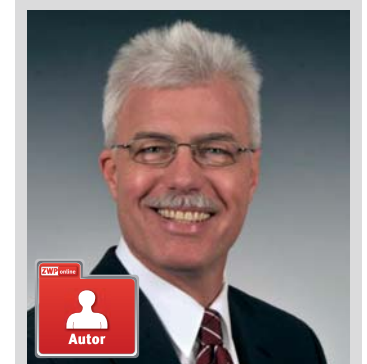


- Dr. Knut Thedens**
- 1993 Studium der Zahnmedizin, Staatsexamen an der RWTH Aachen
  - 1995 Promotion an der RWTH Aachen
  - 1999 Facharzt für Kieferorthopädie
  - 1999 Niederlassung in Bremen
  - seit 1997 Referententätigkeit
  - 2002–2009 Bremer BDK-Landesvorsitzender
  - seit 2005 KFO-Referent der KZV Bremen
  - seit 2006 Mitglied der VV der KZV Bremen
  - seit 2008 Privatgutachter für KFO & Prüfungsmittglied im WB-Ausschuss der LZK Bremen
  - seit 2012 Mitglied der DV der LZK Bremen
  - Mitglied der CA® CLEAR-ALIGNER Expertengruppe
  - zertifizierter CA® CLEAR-ALIGNER Referent

**KN Adresse**

Dr. Knut Thedens  
Fachpraxis für Kieferorthopädie  
Schwachhauser Ring 78  
28209 Bremen  
Tel.: 0421 346556  
info@or-the-dens.de  
www.or-the-dens.de

**KN Kurzvita**



- ZTM Peter Stückrad**
- 1976–1980 Ausbildung zum Zahntechniker bei Zahntechnik Wilhelm Mentler, Dortmund
  - 1980–1983 Jungtechniker, Edelmetall und Frästechnik bei Arno Vigano Zahntechnik, Castrop-Rauxel
  - 1983–1986 Auslandsaufenthalt USA, Abschluss bei Oral Prosthetic, Inc. & Authentic Dental Lab, Inc. Certified Dental Technician (CDT) National Board for Certification, San Antonio, Texas
  - 1987–1988 Allround-Praxistechniker bei Zahnarzt Y. Toker, Dortmund
  - 1988–1991 Abteilungsleiter Edelmetall/Keramik bei Zahntechnik Mentler Dortmund
  - seit 1992 Zahntechnikermeister
  - seit 1998 Betriebswirt des Handwerks
  - 1993–10/2002 Laborleiter bei Prof. Hinz, Dr. Hinz KFO-Labor, Herne
  - 11/2002–9/2009 Laborleiter bei ORTHOSLEEP-19, Fachlabor für Schlafapnoe-Zahntechnik; ORTHOSYNTH-19, Kieferorthopädisches Fachlabor; Thüngersheim/Würzburg
  - seit 9/2009 Leiter Entwicklung und Anwendungstechnik bei SCHEU-DENTAL, Iserlohn
  - Referententätigkeit für die Bereiche KFO, Prophylaxe, Schnarchtherapie
  - internationale Veröffentlichungen
  - Mitglied der CA® CLEAR-ALIGNER Expertengruppe
  - zertifizierter CA® CLEAR-ALIGNER Referent

**KN Adresse**

ZTM Peter Stückrad  
SCHEU-DENTAL GmbH  
Am Burgberg 20  
58642 Iserlohn  
Tel.: 02374 9288-18  
Fax: 02374 9288-90  
p.stueckrad@scheu-dental.com  
www.scheu-dental.com