



MEISTERMAPPE

Meisterprüfung

Teilaufgabe 4: Kieferorthopädisches Gerät

TOM REBBE

Kundenauftrag und Umsetzungskonzept

Herzustellen ist eine Oberkiefer-Dehnplatte nach Schwarz, entsprechend der dreidimensionalen Modellvermessung.

Befund

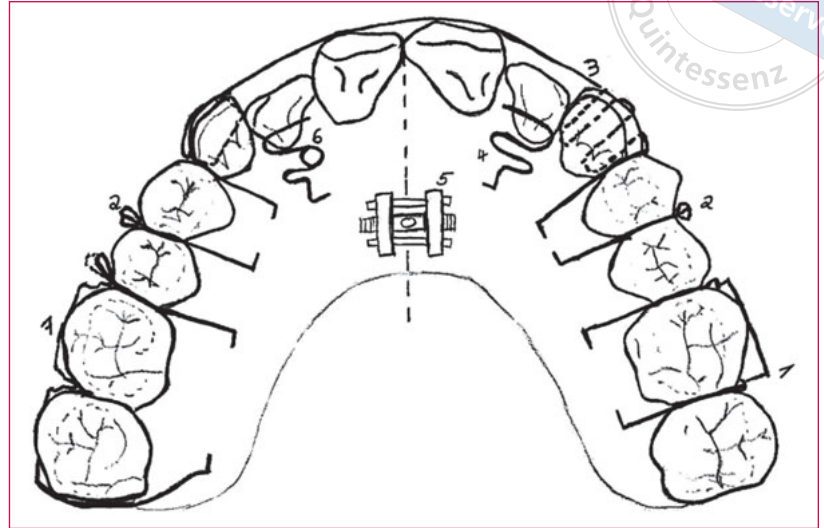
Der Patient ist zwölf Jahre alt und Schüler. Er weist inkludierte laterale Inzisiven auf. Zur Behandlung während der suturalen Wachstumsphase wird eine apparative

Behandlungsmodalität angefertigt. Hergestellt werden ein modifizierter Labialbogen sowie eine Adamsklammer, Dreiecksklammern, Protrusionsfedern, Pfeilklammer und eine Dehnschraube zur Erweiterung des Zahnbogens.

Projektbeschreibung

Konstruktionszeichnung mit Legende

1. Adamsklammer
2. Dreiecksklammer
3. Labialbogen
4. Protrusionsfeder
5. Dehnschraube
6. Protrusionsfeder mit Loop
7. Pfeilklammer



Auswahl und Beschreibung der Elemente

Halte-/Aktivierelement	aktives/passives Element
Adamsklammer	passives Element
Dreiecksklammer	passives Element
Dehnschraube	aktives Element
Labialbogen	aktives Element
Pfeilklammer	passives Element
Protrusionsfedern	aktives Element

Gebissbefund

Siehe Abbildung rechts.

En face Foto **Profilfoto**

FOTOANALYSE
 Durchschnittsges.
 Vorgesicht
 Rückgesicht

FOTOANALYSE
 gerades
 nach hinten schiefes
 nach vorn schiefes

Interdisziplinäre Maßnahmen

Art	angewiesen	durchgeführt

Modellanalyse

Skizzenstoll (n. Tanaka)	Gesamtbogenlänge (Dif)		
	± -1 mm	± -2 mm	± -1,5 mm
SUK +11	23,5 mm	32 mm	23,5 mm
SUK +10,5	22,5 mm	25 mm	22,5 mm
Teilbogenlängen (Ist)	10,5, 11,5, 7,5, 7,5, 8,5, 7	9, 9, 7	8,5, 7,5, 7,5, 11,5, 10,5
Teilbogenlängen (Soll)	22,5 mm	30 mm	22 mm
Teilbogenlängen (Dif)	± -0,5 mm	± -3 mm	± -0,5 mm
Gesamtbogenlänge (Dif)	± -4 mm		

SI Relation (n. Tanaka)

OK	R							L							
Klin. Status	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
Röntgen Status	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
mes.-dist Diam	10,5	11,5	7,5	7,5	8,5	7	6,5	6	6	6,5	7	7,5	8	11,5	10,5
Teilbogenlängen (Ist)	22 mm	22 mm	22 mm												
Teilbogenlängen (Soll)	22,5 mm	22,5 mm	22 mm												

n. Little

Irregularitätsindex I3 ⇔ 23:
Irregularitätsindex I3 ⇔ 43:

UK-Breite n. PONT

posteriore

anteriore

NORM

SNA	82 ± 2°
SNB	80 ± 2°
ANB	2 ± 2°
WITS	0 bis -1mm
SGo-NMe	60 - 64%
NS-Cu	66 ± 1°
NS-Ar	123 ± 5°
S-Ar-Go	143 ± 6°
Ar-Go-Me	130 ± 7°
W-Summe	396 ± 5°
Ar-Go-Ni	52 - 55°
N-Go-Me	70 - 75°
NS-Go-Me	34 ± 2°
SpE-CoMe	25 ± 2°
N-S-SpE	0 ± 2°
I-NS	103 ± 2°
I-SpE	112 ± 2°
I-CoMe	90 ± 3°
i-i	132 ± 5°
I-N-Pog	5 ± 2mm
I-N-Fog	0 ± 2mm
O-Lippe-E	-1 bis -4mm
U-Lippe-E	0 bis +2mm

Zahnbogenbreite		Ist	Dif.	Ist	Dif.	Ist	Dif.
Datum:							
4	4	SIOK + 8	34,5	-5,5			
4	4	= 40	35	-5			
6	6	SIOK + 16	48,5	+3,5			
6	6	= 48	48,5	+0,5			



Abb. 1 Dreiecksklammer.

Prozessbeschreibung

Vermessung des Modells

Vorerst wird das Oberkiefermodell, das vorliegt, mit einem Druckbleistift gezeichnet. Dafür werden zuerst die Punkte markiert, an denen die zu biegenden Klammern anliegen sollen. Anschließend wird der Verlauf der Klammer sowie die Gestaltung des Appendix angezeichnet. Um eine gleichmäßige Länge der Retentionen im Kunststoff zu erhalten, wird im gleichmäßigen Abstand zu den Parodon-

ten der Zähne eine Linie gezogen. Diese wird mit einem Abstand von neun Millimetern angezeichnet. Die Ausrichtungen der Retentionen verlaufen immer paarig zueinander. Die Protrusionsfedern werden von palatinal angezeichnet und die Position bestimmt, unter anderem wird die Modellmitte markiert. Dazu wird die Papilla inzisiva fortlaufend zu der Sutura palatina mediana gezeichnet. Zudem werden die Halte- und Aktivierelemente von vestibulär auf dem Modell markiert. Dies geschieht auf der Grundlage der Konstruktionszeichnung und Planung.

Halte-/Aktivierelement	anliegende Punkte
Adamsklammer	interdental (6er) mesial/distal Sulkus
Dreiecksklammer	interdental (4er/5er), Äquator
Dehnschraube	nicht anliegend
Labialbogen	distal an 23, Flanke von 13
Pfeilklammer Retention	distale Fläche zum Sulkus an 17
Pfeilklammer	interdental (5er/6er und 6er/7er) Sulkus
Protrusionsfedern	palatinal, unteres Drittel 2er

Biegen der Klammern

Beim Biegen der Klammern wird darauf geachtet, dass keine Macken durch die Zange oder ähnliche Hilfsmittel entstehen. Beim Biegen sowie Abtrennen der Klammern mithilfe eines Seitenschneiders wird speziell darauf geachtet, dass der Draht mit einem Sicherheitsabstand zum Auge bearbeitet wird.

Beginnend mit der

- **Adamsklammer:** Nach selbst ermittelter, optimaler Länge wird der Draht abgetrennt und am Bruch versäubert. Dies geschieht mit einem weißen Eve-Gummi. Für die Adamsklammer wird ein Draht (federhart) mit einem Durchmesser von 0,7 Millimeter verwendet. Die Schlaufen werden im retentiven Anteil des 6ers mit einem Winkel von circa 45° positioniert. Der horizontale Klammeranteil liegt mit circa einem Millimeter Abstand zum Zahn. Dies gibt der Platte einen sauberen und aktivierbaren Halt. Für diese Klammer wird eine Flachzange ohne Riefen verwendet. Die Adamsklammer ist eine passive Klammer und dient als aktivierbares Halteelement der Platte.
- **Dreiecksklammer:** Sie wird ebenfalls mit dem federharten Draht der Stärke 0,7 Millimeter gebogen. Sie wird so gebogen, dass sie mit der Spitze des Dreiecks im Interdentalraum des 14/15 und 24/25 liegt. Zu beachten ist, dass keine scharfen Kanten des Dreiecks an die Wange gelangen. Dazu wird das Ende des Dreiecks nach distal gelegt und ebenfalls gummiert. Für diese Klammer wird eine spitz zulaufende Flachzange ohne Riefen verwendet. Die Dreiecksklammer ist eine passive Klammer und dient der Platte als Halteelement (Abb. 1).
- **Pfeilklammer:** Diese wird mit den Zangen (Pfeilbiege/Pfeilknick/Flachspitzzange) aus einem 0,7 Millime-

ter federharten Draht gebogen. Die Pfeilspitzen zeigen interdental auf den Sulkus zwischen 15 und 16 und 16 und 17. Der untere Bogen darf auf keinen Fall am Zahnfleisch anliegen, da sonst punktuelle Reizungen durch Druckstellen entstehen. Der horizontale Klammeranteil wird daher mit einem Abstand von circa 0,5 Millimeter zur Gingiva platziert. Um das zu steuern, wird der Pfeil steiler oder flacher im Sulkus fixiert. Der Pfeil findet Kontakt zu den benachbarten Zähnen (Abb. 2).

- **Protrusionsfedern:** Diese werden jeweils an den 2ern von palatinal im unteren Drittel der Palatinalfläche angebogen. Der zu verwendende Draht ist ein 0,5 Millimeter federharter Draht. Zahn 12 wird mit einem zusätzlichen Loop versehen, der hinter der ersten Schlaufe der Feder gebogen wird. Dabei ist darauf zu achten, dass die Feder horizontal zum Zahn verläuft. An

Zahn 22 wird eine Protrusionsfeder mit zwei eng anliegenden Schlaufen gebogen. Der Appendix wird in derselben Höhe zueinander gebogen. Die Federn dienen der Einzelzahnbewegung nach bukkal und sind somit aktive Elemente. Um die Feder zu biegen, wird eine spitze Flachzange verwendet.

- **Labialbogen:** Dieser wird mit einem 0,8 Millimeter federharten Klammerdraht und einer Flachzange gebogen. Der Draht wird enganliegend im Zahnbogen von 13 bis 23 gebogen. Die äußere Kontur der Zentralen sowie die Eckzähne haben anliegenden Kontakt. An Zahn 13 wird eine eingezogene Eckzahnschleife gebogen, die distal am 3er anliegt. Dies sorgt dafür, dass der Eckzahn in den Zahnbogen gedreht wird. Die Länge der Schlaufe gibt die Breite des Eckzahnes wieder, außerdem dient die Schlaufe als Verlängerung des Labialbogens.

An Zahn 23 wird mit einer Flachzange eine M-Schleife gebogen. Die Schlaufen geben ebenfalls die Breite des Zahnes wieder. Die Klammer liegt leicht an und sorgt dafür, dass der Eckzahn nach palatinal in die Zahnreihe ohne Rotation verschoben wird. Das Mittelstück des Bogens wird ohne Zangen angebogen (Abb. 3).

- **Dehnschraube:** Die Schraube wird mittig und mit paralleler Neigung zur Gaumennaht zwischen dem Caninus und dem ersten Prämolare platziert. Die Dehnschraube ist ein aktives Element und dient der transversalen Erweiterung der Platte. Möglich ist eine maximale Öffnung von 6,5 Millimetern.

Retentionen

Die Retentionen der Klammern, die palatinal zum Gaumen platziert werden, dienen zur Fixierung der Klammern



Abb. 2 Pfeilklammer. Abb. 3 Labialbogen.



Abb. 4 Übungscase. **Abb. 5** Fertige Meisterarbeit.

im Kunststoff. Diese werden über die Interdentalräume der Zähne gebogen, sodass sie möglichst wenig okklusalen Raum einnehmen. Außerdem werden sie mit einem Abstand von circa ein bis zwei Millimetern zur Gingiva gebogen, um eine ausreichende Fassung im Kunststoff zu gewährleisten. Das letzte Stück der Retention wird mit einem 90°-Winkel versehen, der gegen ein Verdrehen der Klammer schützt. Diese werden möglichst immer auf einer Höhe paarig zueinander gebogen.

Fertigstellung

Um ein sauberes Anwachsen der Klammern mithilfe von Klebewachs zu gewährleisten, dürfen die Retentionen der Klammern nicht auf dem Modell aufliegen. Die Klammern werden also von vestibulär fixiert und auf Spannung kontrolliert. Mithilfe von Ausblockwachs wird anschließend der Federanteil der Protrusionsfedern ausgeblockt. Ein sauberes Eingrenzen ermöglicht ein einfaches Aktivieren und Federn der Klammer. Anschließend wird das Modell für maxi-

mal zehn Minuten gewässert und mit einer Isolierung (Aislar; Fa. Kulzer, Hanau) versehen. Diese wird gleichmäßig mit einem sauberen Pinsel aufgetragen.

Daraufhin wird der Kunststoff für die Basis aufgetragen. Dieser wird zuerst entsprechend den Herstellerangaben angerührt und auf dem Modell so verteilt, dass sichergestellt ist, dass alle Klammerretentionen im Kunststoff gefasst sind. Um an Höhe fürs Frontzahnplateau zu gewinnen, wird durch die Streumethode nachgetragen. Nun wird die Arbeit in einem Drucktopf für 20 Minuten bei circa 35 °C und 2 bar Druck auspolymerisiert.

Anschließend wird die Platte aus dem Drucktopf entnommen und kontrolliert. Die Platte wird vom Modell entfernt, indem das Wachs mit heißem Wasser erwärmt und leicht gespült wird. Wachsreste von der Protrusionsfeder werden mit einem Dampfstrahler entfernt. Eine gleichmäßige Stärke von circa 3,5 Millimeter wird mit rotierenden Instrumenten ausgearbeitet und scharfe Kanten werden ebenfalls entfernt. Die Platte wird anschließend mit einer 0,2-Milli-

meter-Trennscheibe mittig zur Dehnschraube getrennt. Dazu wird die Dehnschraube einmal so weit geöffnet, bis der Kunststoff in dem Bereich sauber bricht und die Platte in zwei Teile teilt. Der Labialbogen bleibt unbeschädigt. Die Klammern werden mit einem Gummipolierer an den Knickstellen versäubert.

Nun wird die Platte zur Politur vorbereitet. Dazu wird sie zuerst mit einem feinkörnigen Schleifpapier bei geringer Drehzahl (5000 rpm) auf einem Mandrell vorbehandelt und anschließend am Poliermotor mit Bimpulver und Hochglanzpolierpaste (Polierpaste; Shera701, Fa. Shera, Lemförde) zum Glänzen gebracht. Die Kontrolle erfolgt nach der Reinigung im Ultraschallbad auf dem sauberen Modell. Die Schraube wird wieder zurück in die Ausgangsposition gedreht und so auf ihre Funktion getestet. Die anliegenden Klammeranteile werden auf Kontakt geprüft, die Protrusionsfeder auf ihre Funktion/Beweglichkeit. Hohlliegende Stellen werden ebenfalls kontrolliert. Im letzten Schritt wird die Platte mit dem Finger auf scharfe Kanten geprüft und gereinigt (Abb. 5 und 6).

Arbeitsmittelplanung

Materialbedarfsplanung

Materialien	Name/Bezeichnung	Hersteller
Dehnschraube	Mini, 6,5	Fa. Dentaforum
federharter Draht	(0,5 mm, 0,7 mm, 0,8 mm)	Fa. Lewa-Dental
Isolierung, Gips	Aislar	Fa. Kulzer
Kunststoff	Orthocryl	Fa. Dentaforum
Plattenwachs	rosa	Fa. Schuler-Dental
Poliermittel	Bimspulver	persönlich
Polierpaste	701	Fa. Shera
Klebewachs	rot	Fa. Oppermann

Geräteplanung

Gerät	Name/Bezeichnung	Hersteller
Absauganlage	M 10	Fa. Zubler
Bunsenbrenner	Bijou 90	Fa. Renfert
Dampfstrahler	D-S-100_A	Fa. Harnisch + Rieth
elektrisches Wachsmesser	Waxlectric 2	Fa. Renfert
Handstück	VARIOstar	Fa. Zubler
Mikroskop	Mobiloskop S	Fa. Renfert
Poliereinheit	WP-Ex 3000 II	Fa. Wassermann
Ultraschallgerät	Sonorex	Fa. Bandelin
Vakuumdrucktopf	Palamat Premium	Fa. Dreve

Werkzeugplanung

Werkzeug	Name/Bezeichnung	Hersteller
Fräswerkzeuge	rotierende Instrumente	persönlich
Gummierer	Gummierer	persönlich
Instrument	Gipsmesser	Fa. Fino
Modellierinstrumente	Lecron	persönlich
persönliches Instrument	Halteklemme	Fa. Fino
Polierbürsten (Ziegenhaar)	12 mm, rund	Fa. Polirapid Dr. Montemerlo
Zange	Flachspitzzange	Fa. Fino
Zange	Hohlkehlzange	Fa. Fino
Zange	Pfeilbiege-/Pfeilknickzange	Fa. Fino



Zeitkalkulation

Position	Menge	Zeit/Einheit	Gesamtzeit/min.
biegen, klammern	7	12,85	90
Finalisieren der Klammer (gummieren)	7	0,71	5
Klammern fixieren	7	3,00	21
Positionierung der Dehnschraube	1	5,00	5
Ausblocken der Modellsituation	1	17,00	17
Vorbereitung des Modells (Isolierung)	1	5,00	5
Kunststoff streuen	1	7,00	7
Wachs abbrühen	1	2,00	2
Kunststoff ausarbeiten	1	37,00	37
Zwischenkontrolle der Platte	1	13,00	13
vom Modell entfernen	1	2,00	2
Ausarbeiten final	1	34,00	34
Projekt insgesamt			247

Angebot nach BEB kalkuliert

BEB-Nr.	Menge	Bezeichnung	Zeit/Einheit	Material	Gesamtzeit
7.01.01.0	1	Basis-Einzelkiefergerät, Kunststoff	78,00		78,00
7.07.05.0	1	Einzelkiefergerät voreinschleifen	14,00		14,00
7.02.01.0	2	Halteelement, gebogen, einarmig	6,19		12,38
7.02.02.0	3	Halteelement, gebogen, aufwendig	15,50		46,50
7.04.02.0	1	Labialbogen modifiziert	27,00		27,00
7.06.01.0	1	Schraube einarbeiten	17,00		17,00
7.07.01.0	1	Trennen einer Basis	7,00		7,00
7.05.01.0	1	Feder, offen	8,50		8,50
7.10.01.0	1	Aufbiss, hart	14,00		14,00
7.05.04.0	1	Feder, kompliziert	15,00		15,00
2.06.05.0	1	Mehraufwand für erhöhte Qualitätsanforderung	30,00		30,00
		Gesamtzeit in Minuten			269,38
		Rüst- und Verteilzeiten	25 %		67,35
		Netto-Herstellungszeit in Minuten			336,73
		× Kosten Minutensatz	1,01 €/min.		
		Zwischensumme			340,09 €



BEB-Nr.	Menge	Bezeichnung	Zeit/Einheit	Material	Gesamtzeit
		+ Risiko	4 %		13,60 €
		+ Gewinnzuschlag	5 %		17,00 €
		Zwischensumme			370,70 €
		+ Materialkosten			
	1	Schraube	7,90 €	176,00 €	
		zzgl. Lagerhaltungszuschlag	8 %	0,63 €	
		Zwischensumme			8,53 €
		Summe netto			379,23 €
		+ MwSt.	5 %		18,96 €
		Summe brutto			398,19 €

Konformitätserklärung für Sonderanfertigung

Dentallabor: Art dental Rebbe,
Flingerstraße 11,
40213 Düsseldorf
Behandler/ in: Bernd Volland

„Hiermit versichere ich gemäß §12 (1) MPG zu, dass die im Auftrag des verordnenden Zahnarztes für den oben genannten Patienten hergestellte Sonderanfertigung den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 93/42/EWG entspricht und die Unterlagen zur Einsicht

für die zuständige Behörde 10 Jahre aufbewahrt werden.

Das hergestellte kieferorthopädische Gerät nach Schwarz ist ausschließlich für den Patienten erstellt worden und wurde von Tom Rebbe angefertigt.“

Materialien	Hersteller	CE-Nummer
Dehnschraube	Dentaurum	Ja/CE0483
federharter Draht	Lewa-Dental	Ja/CE0483
Orthocryl Kunststoff	Dentaurum	Ja

Hamburg, den 01.10.2020

Tom Rebbe
(Unterschrift)

Der Meister

Es war der Wunsch nach einem Motorroller, der den damals 15-jährigen Tom Rebbe dazu brachte, im Dentallabor seines Vaters Hans-Joachim Rebbe zu jobben. Der Beruf gefiel ihm und so entschied er sich 2017 zu einer Lehre in der Zahntechnik bei einem anderen Betrieb in seiner Heimatstadt. Bei der Internationalen Fortbildungstagung für Zahntechnik in St. Moritz lernte Tom Rebbe den Dentaltechniker Andreas Klar aus Berlin kennen. Dieser ermöglichte ihm für ein Jahr einen Einblick in ein großes Unternehmen – eine Erfahrung, die Tom Rebbe bis heute prägt. Weil er sich schon früh entschlossen hatte, irgendwann einmal selbstständig zu arbeiten, besuchte er die Meisterschule in Hamburg am Elbcampus, die er 2020 bei Ingo Becker und den ZTMs Gabriele und Jürgen Mehler mit Bestnote abschloss. Tom Rebbe arbeitet derzeit im Labor seines Vaters in Düsseldorf und kümmert sich um die Optimierung des CAD/CAM-Workflows und die Digitalisierung der Totalprothetik.



ZTM Tom Rebbe
Zahntechnik Düsseldorf
Flingerstraße 11
40213 Düsseldorf
E-Mail: tomrebbe@
zahntechnik-duesseldorf.de