

## Modellanalyse

Zur Aufstellung eines kieferorthopädischen Behandlungsplans ist die Anfertigung und metrische Auswertung eines 3-dimensional ausgerichteten Modells unverzichtbar. Neben der aus der Modellvermessung abzuleitenden Schlussfolgerung für die Therapie ist es ein wichtiges Dokumentationsmittel, das aus forensischen Gründen bis 5 Jahre nach Behandlungsabschluss aufzubewahren ist.

### Abdrucknahme und Modellgewinnung

Für den kindlichen Patienten ist die Abdrucknahme neu und ungewohnt. Er muss entsprechend vorbereitet werden:

- Auswahl und Einprobe des geeigneten Löffels
- gegebenenfalls sollten ängstliche Kinder den unbeschichteten Abdrucklöffel selbst in den Mund nehmen
- Erklären der Abdrucknahme
- auf die Nasenatmung während des Abdrucks hinweisen
- Unterkiefer zuerst in aufrechter Sitzposition abformen
- sparsame Beschichtung mit dem Alginatmaterial, um die Aspirationsgefahr zu minimieren
- Hinterrand des Löffels zuerst aufsetzen, um vor allem im Oberkiefer ein Herausquellen des Abdruckmaterials in Richtung Pharynx zu vermeiden
- bei Würgereiz auf konsequente Nasenatmung achten und die Patienten in ihrer Konzentration – durch die Aufforderung, konzentriert das Bein oder den Arm zu heben – ablenken.

MERKE

Wichtige Kriterien der Gebissabformung:

- Umschlagfalte so hoch wie möglich abformen, um apikale Basis darzustellen
- vollständige Darstellung der Raphe palatina media
- Zungenbändchen durch Herausstrecken der Zunge abformen
- Zwischenbiss über die ganze Zahnreihe, um exakte Lage der Kiefer zueinander festzuhalten
- Ausgießen mit Hartgips
- 3-dimensional trimmen oder sockeln (s. u.)

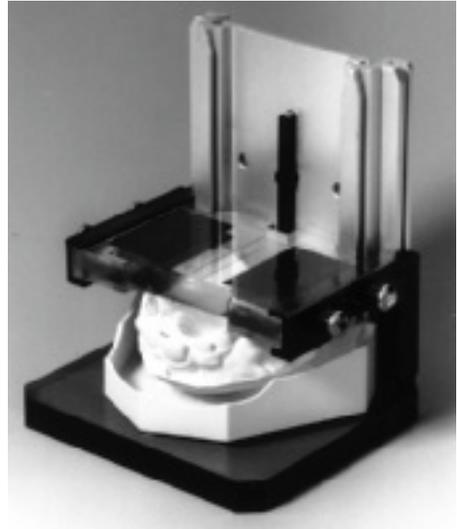


Abb. 4.66 **Sockelgerät nach Hinz.** Mit den Markierungslinien auf der Ober- und Unterseite der Acrylscheibe wird auf dem Oberkiefermodell die Raphe palatina media (s. Abb. 4.67) angepeilt und das Modell so mit Wachs fixiert. Danach werden Oberkiefersockelschale und die Scheibe mit dem fixierten Modell auf den Sockler aufgeschoben und der Zwischenraum mit Gips aufgefüllt. Anschließend wird das Unterkiefermodell in Okklusion auf den Oberkiefer aufgesetzt, fixiert und ebenfalls die untere Sockelschale aufgebracht.

- Wenn Modelle auf die Rückseite (Tuberebene) gestellt werden, muss die Bisslage ablesbar sein.

Eine rationelle Art des Sockelns ist das Einbringen der Modelle in Plastikschalen (nach Hinz), nachdem vorher eine Ausrichtung nach Okklusionsebene und Raphe palatina media mithilfe einer Sockelhilfe vorgenommen worden ist (Abb. 4.66). Mit 2 Plastikscharnieren werden beide Modelle aufklappbar verbunden, sodass auch damit die Okklusion reproduzierbar und die 3 Modellgrundebenen im rechten Winkel aufeinander stehen gegeben ist (s. u.).

## Modellanalyse

### Modellanalyse und -vermessung

Bei der Analyse ist systematisch durch Betrachtung der Normabweichungen des Einzelzahns über den Einzelkiefer zu den intermaxillären Beziehungen in Okklusion vorzugehen, um keinen Befund zu übersehen. Die Bezugsebenen, die der Angabe von Abweichungen dienen, stehen jeweils rechtwinklig aufeinander und tragen die Bezeichnungen (Abb. 4.67, a, Abb. 4.67, b)

- Raphe-Median-Ebene,
- Tuberebene und
- Okklusionsebene.

Die Abweichungen stehen immer im 90°-Winkel zur Bezugsebene.

Die **Raphe-Median-Ebene** wird definiert (Abb. 4.72):

- 1. Punkt = Kreuzungspunkt der 2. queren Gaumenfalte mit der Raphe palatina media. Strukturen, die vor dem 1. Punkt liegen, verändern sich mit der Wanderung der Schneidezähne.
  - 2. Punkt = Spina nasalis posterior am Übergang zum weichen Gaumen oder verlässlicher Punkt auf der Raphe palatina media  
Von der **Raphe-Median-Ebene** aus werden **transversale Abweichungen** gemessen:
    - am Einzelzahn:
      - Rotation
      - Außenstand (Bukkalstand)
      - oder Innenstand (Palatinalstand)
    - am Einzelkiefer:
      - Schmalkiefer (früher Kompression) (Abb. 4.68)
      - Breitkiefer (früher Expansion)
      - Abweichung der Mittellinie von der Zahnbogenmitte
    - am okkludierenden Modell:
      - normal = transversaler Überbiss des Oberkiefers
      - transversaler singulärer Antagonismus
      - Kreuzbiss (Abb. 4.69)
      - palatinale oder bukkale Non-Okklusion (bezogen auf den Unterkiefer) (Abb. 4.24)
      - Verschiebung der Mittellinien durch Zahnwanderung oder UK-Schwenkungen (Abb. 4.27, b)
- Die **Tuberebene** steht senkrecht auf der Raphe-Median-Ebene und tangiert die Tubera des Oberkiefers.

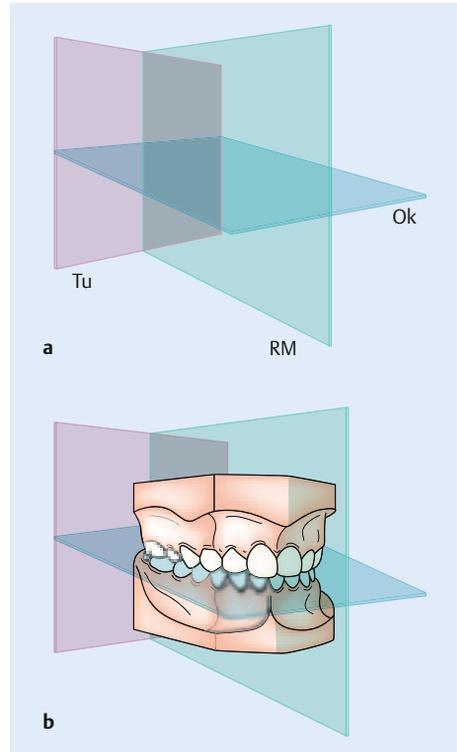


Abb. 4.67 Modellbezugsebenen.

**a** RM: Raphe-Median-Ebene; Tu: Tuberebene; Ok: Okklusionsebene.

**b** Kiefermodelle mit Bezugsebenen. **Rot:** Raphe-Median-Ebene; **grün:** Tuberebene; **blau:** Okklusionsebene.

Von der **Tuberebene** aus werden die **sagittalen Abweichungen** gemessen:

- am Einzelzahn:
  - Labial- und Lingualstand einzelner Zähne (Abb. 4.23)
  - und/oder Protrusion bzw. Retrusion
- am Einzelkiefer:
  - Protrusion der Front (Spitzfront) (Abb. 4.70)
  - Retrusion od. Inversion der Front (Flachfront) (Abb. 4.3, b)
  - Anterior- und eventuell Posteriorwanderung von Prämolaren oder Molaren (Lückeneinengung oder -öffnung)
- am okkludierenden Modell:
  - sagittale Schneidekantenstufe im Frontzahn-bereich (Abb. 4.23)

## Modellanalyse



Abb. 4.68 **Transversale Abweichungen am Einzelkiefer.**

- a Schmalkiefer.
- b Breitkiefer.



Abb. 4.69 **Transversale Abweichungen am okkludierten Modell. Kreuzbiss.**



Abb. 4.70 **Sagittale Abweichungen am Einzelkiefer. Protrusion der Frontzähne im Oberkiefer.**

- Bisslage:
  - Regelbiss (Neutralbiss) Angle Kl. I (Abb. 4.22)
  - Rückbiss (Distalbiss) Angle Kl. II
  - Vorbiss (Mesialbiss) Angle Kl. III

- Ausmaß der Okklusionsverschiebung in Prämolarenbreiten (PB): PB = 6 – 7 mm; ½ PB ist singulärer Antagonismus in sagittaler Richtung

Die **Kauebene** steht senkrecht zur Raphe-Median-Ebene und zur Tuberebene und wird durch die mesiobukkalen Höcker des 1. Molaren und die bukkalen Höcker der Prämolaren gebildet.

Von der **Kauebene** aus werden die **vertikalen Abweichungen** gemessen:

- am Einzelzahn: Tief- und Hochstand einzelner Zähne (Supra- und Infraposition)
- am Einzelkiefer:
  - Verkürzung von Zahngruppen (Hochstand), Infraokklusion
  - Verlängerung von Zähnen (Tiefstand), Supraokklusion (Abb. 4.25, b)
  - Reinklusion oder Intrusion (extreme Lage unter Kauflächenniveau) (Abb. 2.16)
  - ausgeprägte oder flache Spee-Kurve
- am okkludierenden Modell:
  - offener Biss: Zahngruppen erreichen nicht das Kauflächenniveau (Front- und Seit Zahngebiet) (Abb. 4.71)
  - tiefer Biss im Frontzahnbereich:
    - normal: 0 – 4 mm
    - tiefer Biss: > 4 mm
    - Deckbiss: Überdeckung der UK-Frontzähne durch OK-Frontzähne bei gleichzeitiger Retrusion (Abb. 4.25, a)

Für die Modellvermessung wird das folgende **Instrumentarium** benötigt:

- Stechzirkel und Lineal oder Messschieber mit Noniuseinteilung für 1/10 mm zu Zahnbreiten- und Lückenmessung
- Symmetrograf nach Beerendonk/Korkhaus (Abb. 4.72) oder Visiermesskreuz nach

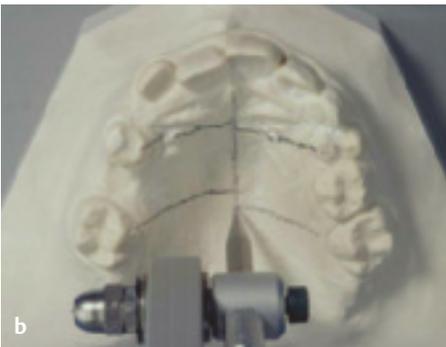
## Modellanalyse



Abb. 4.71 Vertikale Abweichungen am okkludierenden Modell. Offener Biss.



a



b

Abb. 4.72 Symmetrograf nach Beerendonk zur Modellanalyse.

- a** Mit adaptierbarem Lineal (oben) und drehbarem Teller zur Transversal- und Sagittalvermessung.  
**b** Detail zur Bestimmung und Einzeichnung der Raphe-Median-Ebene und der sagittalen Position der 1. Molaren und 1. Prämolaren.

Schmuth oder 3-dimensionaler Zirkel nach Korkhaus zur Messung der sagittalen, transversalen und vertikalen Kiefermaße

Das orthodontische Besteck nach Korkhaus enthält Messzirkel, Zirkelhülse mit Millimeterskala (zur Messung der sagittalen Stufe geeignet), 2 Symmetroskopscheiben zur Zahnbogenbreiten- und -längenmessung und ein Orthometer mit der Sollwertskala nach Pont.

### Methoden der Platzbilanz im Zahnbogen

Ziel der Modellvermessung ist die metrische Analyse der Situationsmodelle von Ober- und Unterkiefer. Sie dient

- einerseits dem Vergleich von *Zahnbogenumfang* und *Summe der mesiodistalen Zahnbreiten* aller bleibenden Zähne, um z. B. bei einem Platzmangel aus der Differenz den therapeutisch zu schaffenden Platz abzuleiten. Im Wechselgebiss werden dafür die Breiten noch nicht durchgebrochener bleibender Zähne aus Korrelationstabellen entnommen oder am Röntgenbild bei entsprechender Korrektur der Verzeichnung gemessen.
- Andererseits werden die individuellen *Zahnbogenlängen- und -breitenmaße* mit Sollwerten eugnather, harmonischer Gebisse verglichen oder in Relation zu Breiten- und Höhenmaßen des Schädels gesetzt, um neben einer engstandsfreien und regelmäßigen Zahnreihe auch ausgewogene Proportionen zwischen Gebiss und Gesichtsschädel anstreben zu können.

Diese Proportionen wurden in den meisten Fällen an unbehandelten Idealgebissen gewonnen und als Indizes zusammengefasst.

**Wechselgebissanalyse nach Moyers (1988)** (Abb. 4.73): Bei der Beurteilung der Platzverhältnisse im Wechselgebiss stützt sich Moyers auf die Korrelation zwischen der Breiten-summe der unteren Schneidezähne und der Breiten-summe von Eckzahn und Prämolaren aller 4 Quadranten.

Moyers empfiehlt folgendes Vorgehen:

1. Die Breite jedes unteren Schneidezahns wird gemessen und die *Breiten-summe* (*si*) gebildet. Eintragung in das Analysenschema.

ABLAUF