

## Kiefermodelle: Abbildung der natürlichen Lage des OK im digitalen 3D-Raum

### Das PlaneSystem® in der KFO

ZTM. Udo Plaster, Nürnberg

Co: Mag. Marlies Strauß, Zirkozahn, Gais

Mit dem von Zahntechnikmeister Udo Plaster in Zusammenarbeit mit Zirkozahn entwickelten PlaneSystem® können am Patienten jene Daten ermittelt werden, die eine digitale Darstellung seiner Mitte und der individuellen Okklusionsebene im richtigen Verhältnis zur natürlichen Lage des Oberkiefers ermöglichen. Mithilfe von Fotos (2D-, 3D- oder Fernröntgenbildern) können mit diesen Daten auch muskuläre Kompensationen im Gesicht abgebildet werden, die aufgrund von Asymmetrien des Schädels entstehen. Zur Optimierung von Diagnostik, Behandlungsplanung und Beratung bietet sich die Anwendung dieses neuen Ansatzes auch für die KFO an. Bei der digitalen Planung kieferorthopädi-

scher Behandlungen können damit Belastungen vorgebeugt oder entgegengewirkt werden, die aufgrund einer nicht natürlich nachgebildeten Okklusionsebene und aufgrund von Asymmetrien entstehen.

### Was ist neu am PlaneSystem®?

Es liefert eine Bezugsebene zur Registrierung der natürlichen Lage des Oberkiefers und zur Vermessung der Okklusionsebene. Diese Bezugsebene wird unabhängig von Asymmetrien des Schädels festgestellt.

### Wie?

Anhand der natürlichen Kopfhaltung (NHP: Natural Head Position) und dem zum PlaneSystem® gehörenden PlaneFinder® (Abb. 1).

Abb. 1



Komponenten des PlaneSystem®: PlaneFinder®, PlanePositioner®, Artikulator PS1, CAD-PlaneTool PS1-3D

Die NHP nimmt der Patient ein, indem er sich aufrecht stehend im Spiegel am PlaneFinder® direkt in die Augen sieht. Dadurch balanciert er seine Körperhaltung so aus, dass die Sichtachse parallel zum Horizont liegt. Diese Haltung kann er jederzeit mit minimalen Abweichungen auf dieselbe Weise einnehmen.<sup>1-3</sup>

Ausgehend von der Lippenschlusslinie wird dann seitlich am Patientengesicht (mithilfe der sogenannten Orientierungswinkel) eine exakt horizontale Linie festgestellt, die im Folgenden als Null-Grad-Ebene bezeichnet wird (Abb. 2).

Der Patient verbleibt in dieser Haltung und legt seinen Oberkiefer auf ein Bite Tray, das am PlaneFinder® angebracht wird. Dieses Bite Tray stellt die Null-Grad-Ebene dar. Die Position des Oberkiefers wird am Bite Tray mit Bisregistrierungsmaterial registriert (Abb. 3).

Die horizontal ausgerichtete Fläche am PlanePositioner® (der in der Abbildung in den Artikulator PS1 eingesetzt wurde) stellt die Null-Grad-Ebene in der Modellsituation dar (Abb. 4). Darauf wird das Bisregistrierungsmaterial zusammen mit einem Gipsmodell des Oberkiefers gelegt. Zur Positionierung des Modells um seine sagittale Achse werden im Vorfeld Kauzentrum und skelettale Mitte am Modell festgestellt und markiert. Das Kauzentrum dient auch dazu, das Modell im richtigen Abstand zum Rotationszentrum zu positionieren (Abb. 5).

Die auf diese Weise nachgebildete natürliche Lage des Oberkiefers kann nun digitalisiert werden. Um aber in der Software den Verlauf der Okklusionsebene im richtigen Verhältnis zum Oberkiefer hinterlegen zu können, muss zunächst noch der Neigungswinkel der Okklusionsebene am PlaneFinder® vermessen werden.

Abb. 2

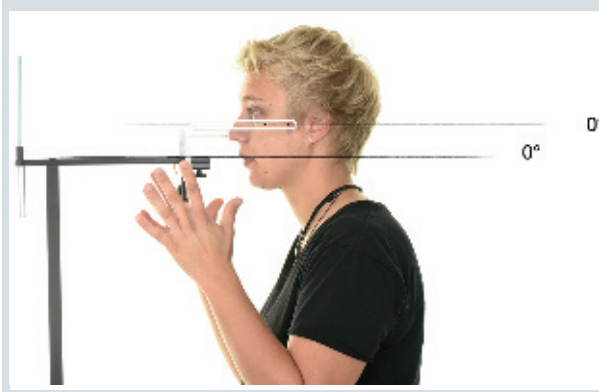


Abb. 3



Abb. 4



Ausgangspunkt ist die Annahme, dass die Ala-Tragus-Linie<sup>4-8</sup> parallel zur Okklusionsebene liegt (Abb 6). Die Ala-Tragus-Linie verläuft vom ala nasi zum Tragus und kann an der Außenseite des Gesichts vermessen werden. Als Bezugsebene bei der Vermessung wird wiederum die mittels der NHP festgestellte Null-Grad-Ebene auf Höhe der Lippenschlusslinie herangezogen.

Die zum PlaneSystem® gehörigen Messwinkel werden am PlaneFinder® befestigt und ausgehend vom ala nasi am Tragus ausgerichtet. Die Messwinkel sind mit einer Skala versehen, an der nun der Winkelwert zwischen Null-Grad-Ebene und Ala-Tragus-Linie abgelesen werden kann (Abb. 7). Dieser Wert entspricht dem Winkelwert zwischen Null-Grad-Ebene und Okklusionsebene. Die Ala-Tragus-Linie muss an beiden Seiten des Ge-

sichtes vermessen werden, da sie aufgrund von individuellen Asymmetrien eine unterschiedliche Neigung aufweisen kann. Nun liegen alle Daten vor, die am Patienten ermittelt werden müssen.

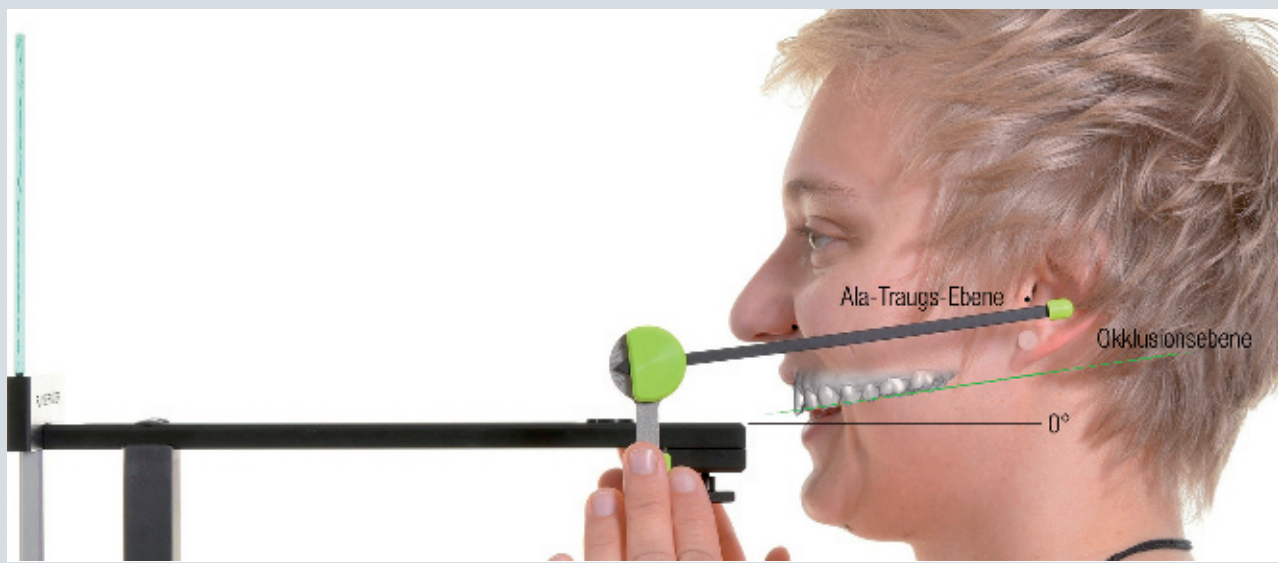
Abb. 7



Abb. 5



Abb. 6





Für die anschließende Digitalisierung des Oberkiefermodells empfiehlt Dr. Rolf Kühnert, Hersteller der dentalen Imaging-Software OnyxCeph3™, optische Oberflächen-Scanverfahren. Diese stellen nicht nur den gegenwärtigen Stand der Technik dar, sondern eignen sich auch dazu, die komplette Verzahnung auch komplexer kieferorthopädischer Fälle zu erfassen. Kühnert erwähnt in diesem Zusammenhang den Streifenlichtprojektionsscanner S600 ARTI der Firma Zirkonzahn, welcher „die [...] Anforderungen an die Modell-Digitali-

sierung in der Kieferorthopädie im vollen Umfang erfüllt und darüber hinaus zuverlässig, hochgenau und sehr schnell arbeitet“.<sup>9</sup>

Nach dem Scanvorgang können in der Software Zirkonzahn.Scan die Neigungswinkel der Okklusionsebene und die Mitte im Verhältnis zur natürlichen Lage des Oberkiefers hinterlegt werden. Zudem können verschiedene Bilder (2D, 3D und Fernröntgen) mit dem Scan zusammengeführt werden, wodurch muskuläre Kompensationen im Gesicht des Patienten ersichtlich werden (Abb. 8-11).

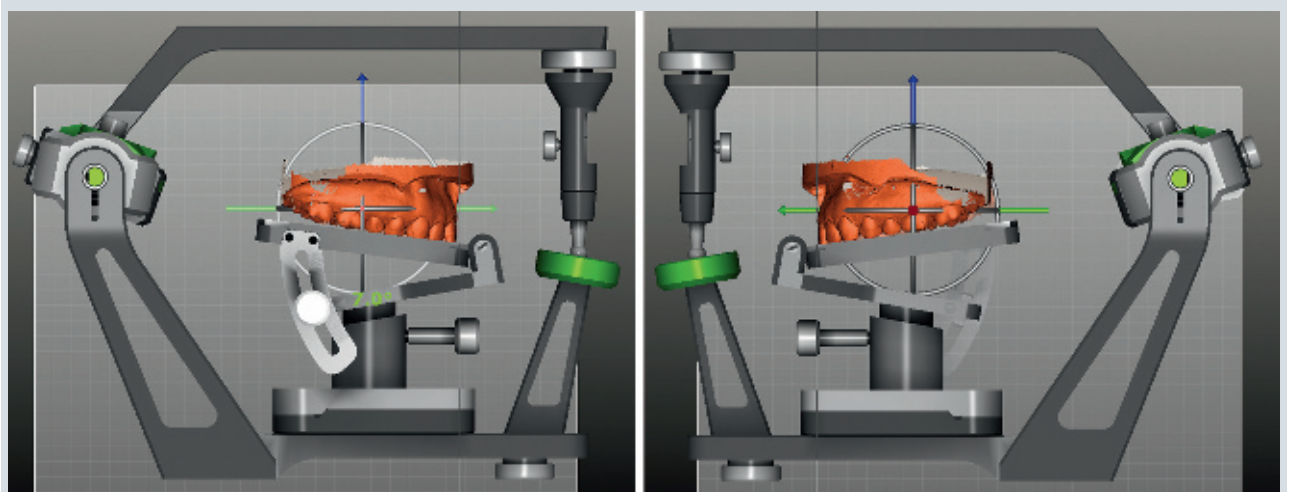
Anschließend steht das Modell für die digitale Planung der kieferorthopädischen Behandlung zur Verfügung. Der Behandler hat nun in der entsprechenden Imaging-Software (z.B. OnyxCeph3™) die Möglichkeit, die Behandlung an den in der Scansoftware hinterlegten Ebenen auszurichten. Die Planung wird dadurch in funktionaler und ästhetischer Hinsicht verbessert und vereinfacht. Die digitalisierte Patientensituation eignet sich auch um Behandlungsfortschritte zu dokumentieren, zur Beratung und für die Fallstatistik.

Freuen Sie sich auf die nächsten Ausgaben von KFO intern. In mehreren Ausgaben wird ZTM Udo Plaster in Zusammenarbeit mit dem Kieferorthopäden Dr. Stefan Blasius im Detail von den Möglichkeiten berichten, die das PlaneSystem® für die KFO birgt.

Abb. 8



Abb. 9



### Literatur

1. Cooke MS. Five-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990; 97: 487-497

2. Peng L, Cooke, MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 116:82-85
3. Plaster U. Natürliche Asymmetrien und die patientenindividuelle Wiedergabe der Okklusionsebene ohne traditionellen Transferbogen. Quintessenz Zahntech 2013; 39(9): 1268-1271
4. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Ciusa V. A direct in vivo measurement of the three-dimensional orientation of the occlusal plane and of the sagittal discrepancy of the jaws. Clin Orthod Res 2000;3:15-22.
5. Kato T. A study on the reference planes and lines for dental practice. Aichi Gakuin Daigaku Shigakkai Shi 1990;28:1-19
6. Sinobad D, Postic SD. Roentgenradiometric indicators of the position of the occlusal plane in natural and artificial dentitions. Eur J Prosthodont Restor Dent 1996; 4:169-174
7. Xie J, Zaho Y, Chao Y, Luo W. A cephalometric study on determining the orientation of occlusal plane. Hau Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao 1993;24:422-425

8. Plaster U. Natürliche Asymmetrien und die patientenindividuelle Wiedergabe der Okklusionsebene ohne traditionellen Transferbogen. Quintessenz Zahntech 2013; 39(9): 1268-1270
9. Kühnert R. Virtuelle Behandlungsplanung in der KFO-Therapie. KFO intern 2013, 03-04: 53f



**Abb. Autor:** ZTM Udo Plaster; Jahrgang 1969, Nürnberg; 1997-1990 Ausbildung zum ZT; 1995 Übernahme des elterlichen Labors; 1997 Zahntechnikermeister extern in Düsseldorf; Tätigkeitsschwerpunkte: Ästhetisch-funktioneller Zahnersatz, Funktionsanalyse, mimische Fotodokumentation, Implantatversorgung; Vorträge im In- und Ausland; 2011 Entwicklung „VisualFunction“; 2013 Entwicklung PlaneSystem in Kooperation mit Zirkozahn.

**Kontakt:** Zirkozahn GmbH:

Zirkozahn GmbH / Srl | An der Ahr 7 | 39030 Gais (Südtirol, Italy)  
T +39 0474 066660 - F -61 | info@zirkozahn.com | www.zirkozahn.com

Abb. 10

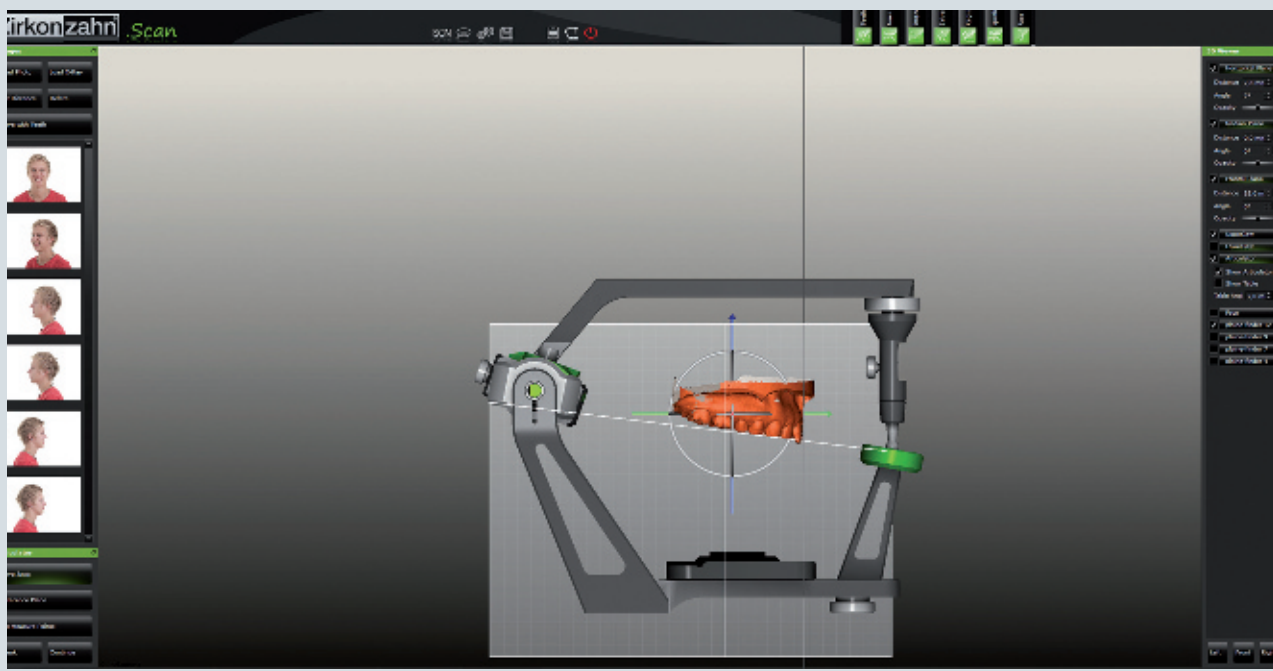


Abb. 11



Zusammenführung digitaler 3D-Bilder (Face Hunter, Zirkozahn) mit dem Scan des Oberkiefermodells.