



Workflow des Kiefergelenksvermessungssystems Tizian JMA Optic by zebris

Digitale Funktionsdiagnostik im Selbsttest

Kieferknacken, Tinnituschübe und Migräne bereiten bei Patienten ernsthafte Probleme. Durch das wiederholte Auftreten dieser typischen Symptome einer craniomandibulären Dysfunktion ist die Durchführung einer klinischen Funktionsdiagnostik der richtige Weg, um Fehlpositionierungen der Kiefer zu ergründen und auf dieser Basis eine funktionsorientierte Therapie zu starten. So auch bei Co-Autor Frederik Hamm: Nach erfolgter klinischer Funktionsdiagnostik wurde im Dialog zwischen ihm, seinem Vater Ztm. Volker Hamm; Fachgebiet CMD, und Zahnarzt Dr. Moritz Biegel ein fehlerhafter Biss (IKP, Interkuspitationsposition) mit gleichzeitiger Fehlpositionierung beider Kondylen diagnostiziert.

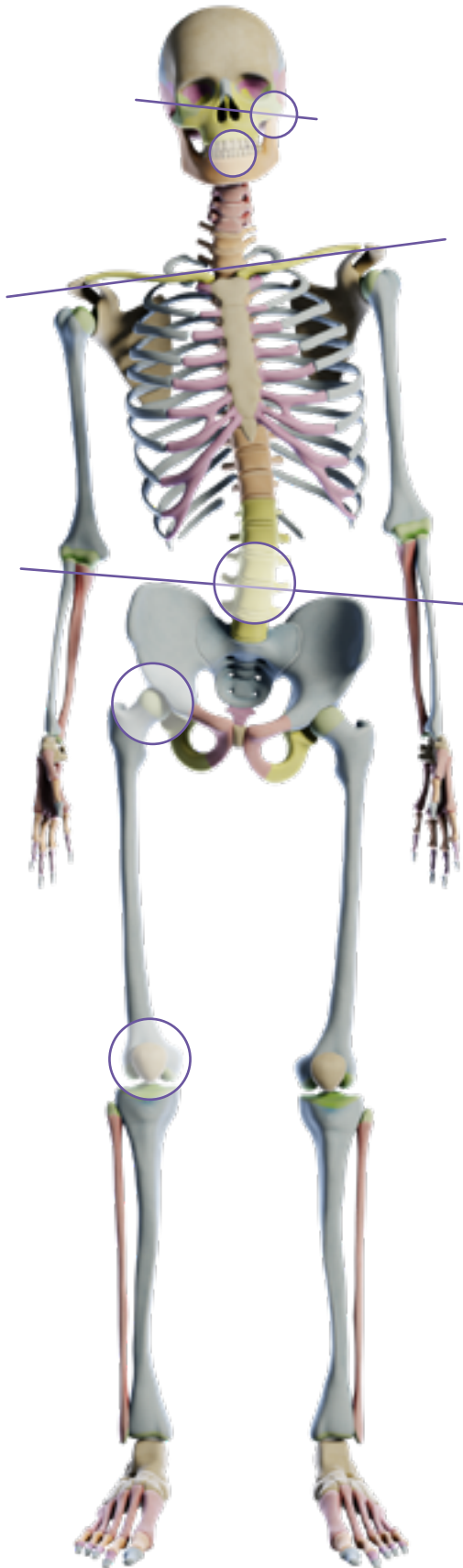
Kontakt

- Dr. Moritz Biegel
Zahnarztpraxis Soest
Puppenstrasse 6-8
59494 Soest
moritzbiegel@gmail.com

- Dental-Technik Hamm
Frederik Hamm
Von Stephan-Str. 5
59872 Meschede
Frederik-hamm@gmx.de

Literatur

Literatur auf www.teamwork-media.de/literaturlisten-neu/



^ 01 Ebenen des Körpers in Fehlstellung

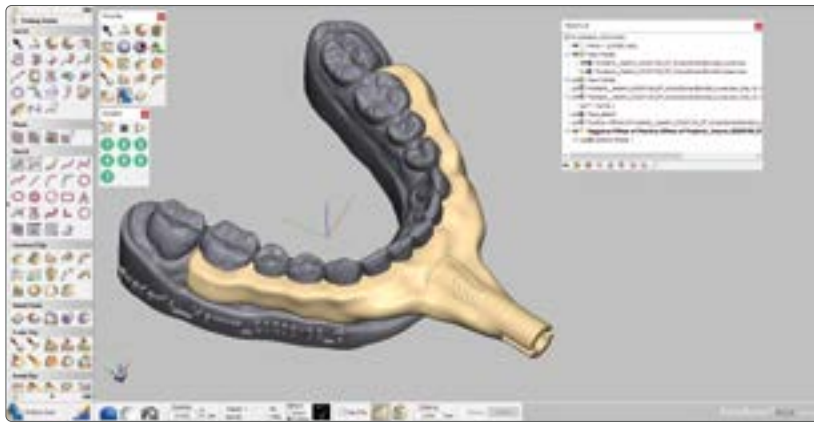
Als Therapieziel wurde die therapeutisch korrekte Positionierung der Kondylen sowie des Unterkiefers in die zentrische Kondylenposition (ZKP) angestrebt. Vor allem zur Gewöhnung der Kiefermuskulatur und des Kausystems an die anschließende Table-Top-Versorgung. Die zahnärztliche Therapie (Diagnostik, Planung und Therapie) übernahm Dr. Moritz Biegel, während sich Frederik Hamm dem zahntechnischen Teil (Erstellung der Vermessungsunterlagen, Übertragung der Vermessungsergebnisse und Herstellung der Schiene) widmete.

Die Basis

Es besteht die Möglichkeit, dass eine skelettale Fehlstellung (zum Beispiel Atlaswirbel) Kiefergelenksprobleme auslösen kann, da es einen Zusammenhang zwischen Okklusion und dem kompletten Halte- und Stützsystem des Körpers gibt. Tritt beispielsweise bei einem Gelenk eine Fehlbelastung auf, können andere Gelenke schmerzen (Abb. 1). Folglich ist die Analyse der gesamten statischen Situation des Patienten vor Therapiebeginn wichtig, damit man nicht eine „Villa auf Sand“ errichtet und einen optimalen Startpunkt für die Vermessung erhält. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Physiotherapeuten und Osteopathen ist oftmals der Schlüssel zum Erfolg bei einer CMD-Behandlung. Auch bei Frederik Hamm wurden erhebliche Blockaden und eine Fehlstellung des Atlas-Gelenks festgestellt. Die Korrektur erfolgte bei einer osteopathischen Behandlung. Sie bildete die Basis für die folgende fehlerfreie Vermessung der Kiefergelenke.

Digitaler Workflow

Mit dem Kiefergelenksvermessungssystem Tizian JMA Optic by zebris (Vertrieb Schütz Dental) wird der digitale Workflow um Intraoralscanner, CAD-Programm, Fräsmaschine und 3-D-Drucker ausgezeichnet ergänzt. Eine digitale Axiographie ist der Grundstein, auf dem die Herstellung hochqualitativen und funktionierenden Zahnersatzes fußt. Ohne vorherige Analyse der



^ 02 Konstruieren des paraokklusalen Löffels mit Anschlussstelle für das Optic JMA System

Kiefergelenksbewegung kann es zu fehlerhaft hergestelltem Zahnersatz kommen, der wiederum die geschilderten Beschwerden auslösen kann. Daher lautet die Empfehlung: erst therapeutisch, dann prothetisch arbeiten. Das Kiefergelenksvermessungssystem Tizian JMA Optic by zebris hat zwei entscheidende Vorteile: Die Erkennung und die Vermeidung einer Kiefergelenkserkrankung. Zu Beginn wurden die Zähne mit dem Intraoralscanner (Medit i500, Vertrieb Schütz Dental) gescannt. Auf der Basis der Scandaten wurden die Arbeitsmodelle gedruckt, plan getrimmt und ressourcensparend auf alte Zeiserplatten geklebt. Anschließend konstruierte Frederik Hamm den für das Modul „Artikulator“ wichtigen paraokklusalen Löffel (Abb. 2) und kontrollierte die Passung/Funktion analog zum Mittelwertartikulator.

Artikulator-Programmierung

Um die individuellen Werte wie Gelenkbahnen, Bennett-Winkel sowie Gesichtsbogen in den digitalen Artikulator zu übertragen, ist zunächst eine Vermessung im Modul „Artikulator“ nötig. Gestartet wurde mit der Übertragung der schädelbezüglichen Position mittels Referenzierstabs, der an den Tragus superioris beidseitig angelegt wird (Abb. 3). Dieser mit einem

Sensor bestückte Referenzierstab kalibriert sich mit den Sensoren des korrekt angelegten Gesichtsbogens. Als Ergebnis erhält der Zahnarzt später Werte, mit denen schädelbezüglich der Oberkiefer digital oder analog zugeordnet wird. Das System gibt eine logische Abfolge vor, welche Bewegungen vom Patienten durchgeführt werden müssen. Dies ist nahezu selbsterklärend. Anhand ausgeführter Öffnungs- und Schließbewegungen, Protrusions-, Laterotrusions- und Knirschbewegungen errechnet das Programm eigenständig den für die Artikulatorprogrammierung wichtigen Report (Abb. 4). Dieser ergab bereits erste Anzeichen hinsichtlich der Problematik des Kau-systems. Die Differenz zwischen sagittaler Kondylenbahnneigung und der Neigung des Frontzahnführungstellers war deutlich zu hoch und die angezeigte steile Neigung des Fronttellers war auf Frederic Hamms genetisch bedingten Tiefbiss zurückzuführen (Abb. 5 bis 7).

Digitale Funktionsanalyse

Das anschließend verwendete Modul „Funktion“ dient unter anderem der Diagnostik von Unterkieferbewegungen. Neben den Standardeinstellungen hat jeder Benutzer die Möglichkeit, individuelle Einstellungen vorzunehmen. Dr. Biegel nutzt die



^ 03 Aufbau der Vermessung

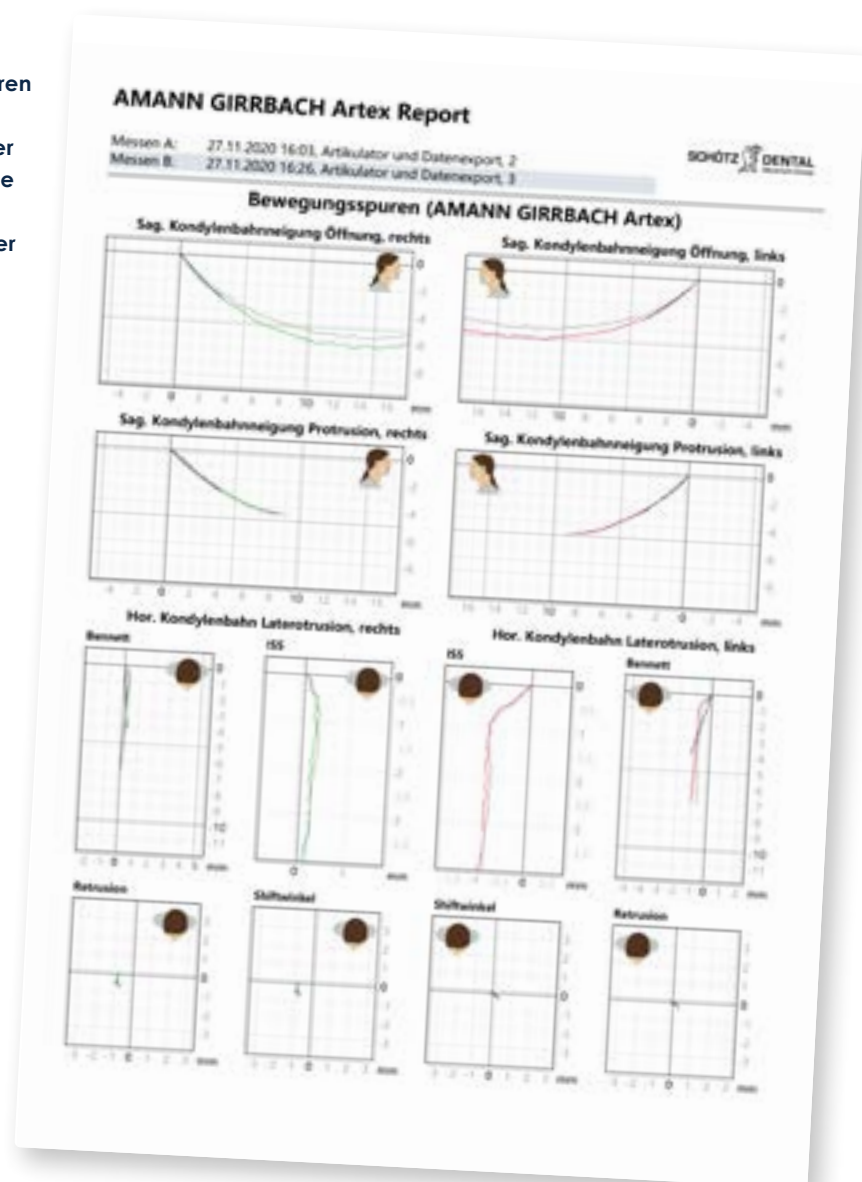
Bewegungsaufzeichnungen der computergestützten Funktionsanalyse nach G. Christiansen^[1]. Diese erlauben Rückschlüsse auf eine mögliche Fehllage der Kondylen in ihren Fossae bei Einnahme der IKP. Nach Auswertung der Bewegungsbahnen kann so eine tatsächliche zentrische Kondylenposition als neue „therapeutische“ Position bestimmt werden (Abb. 8). Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode liegt darin, dass sich neben der Kondylenposition in sagittaler und vertikaler Richtung vor allem die transversale Richtung bestimmen lässt. Symptomatiken im Bereich des CMD-Syndroms sind häufig auf Abweichungen der Kondylenposition in transversaler Richtung zurückzuführen (zum Beispiel okklusale Störkontakte in bucco-oraler Position)^[2]. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist die genaue Reproduzierbarkeit. Andere Vermessungsmethoden sind oft abhängig von der Tagesform des Patienten beziehungsweise Behandlers, so dass es zu unterschiedlichen Ergebnissen bei wiederholten Messungen kommen kann^[4].

Im Befundblatt der standardisierten computergestützten Funktionsanalyse nach Christiansen werden die 24 Sequenzen der individuellen Einstellung des Moduls eingetragen und ausgewertet. Dabei werden zunächst die aktiven und passiven Bewegungen des Patienten in sagittaler und vertikaler

Sag. Kondylenbahnneigung	L	40,1	-20		60
		39,7			
	R	35,8			
		33,5			
Bennettwinkel	L	16,7	0		60
		14,1			
	R	4,3			
		5,1			
ISS, mm	L	0,1	0		10
		0,2			
	R	0,0			
		0,0			
Retrusion, mm	L	0,1	0		10
		0,0			
	R	0,0			
		0,0			
Frontellerführung Neigung	L	50,0	0		80
		47,5			
	R	29,3			
		30,3			
		74,7			
S	72,2				

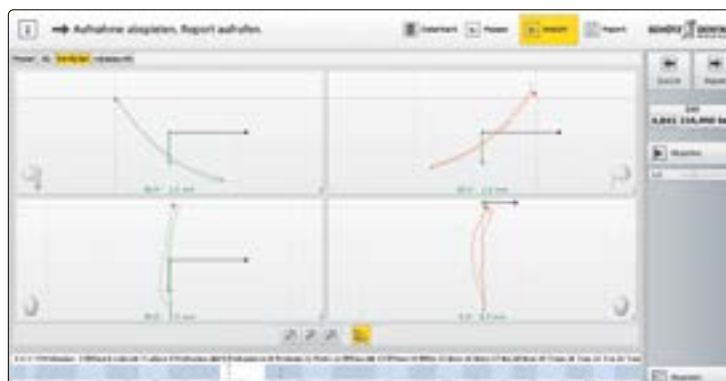
> 04a/b

Auszug aus dem Report zur Einstellung des volljustierbaren Artikulators. Hier wurden zwei Messungen miteinander verglichen. Da sich die Werte stark ähneln, ist von einer guten Reproduzierbarkeit der Vermessung auszugehen.

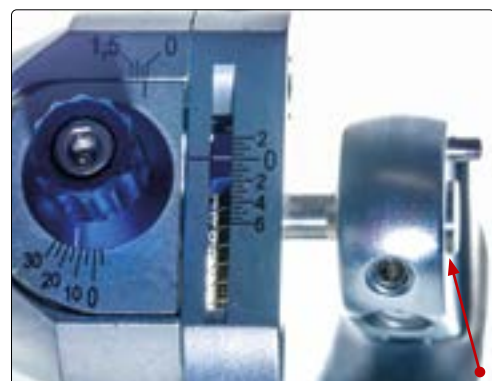




^ 05–07 Ausgangssituation mittelwertig einartikuliert. Der Tiefbiss ist klar zu erkennen.



^ 08 Im Modul Funktion bei der Unterkategorie Kondylen: Bei der Protrusion zeigen sich initiale Abweichungen. Links Kondylus im entstehenden Freiraum von 0,3mm.



^ 09 Verschiebung der Kondylen nach linkslateral 0,3mm mithilfe einer Fühlerblattlehre

Richtung beurteilt. Als Nächstes folgen die aktiven und passiven Bewegungen in transversaler Richtung. Zuletzt werden die Bewegungskapazitäten beider Gelenke in allen drei Dimensionen ausgewertet. Somit entsteht eine genaue räumliche Vorstellung beider Kondylen. Da sich die zentrische Kondylenposition (ZKP) immer auf einer der aufgenommenen Bewegungsbahnen des

Patienten befindet, wird die passende Position anhand des ausgewerteten Befundbogens kontrolliert und festgelegt. Zur Positionierung beider Kondylen in die zentrische Kondylenposition mussten im vorliegenden Fall diese dreidimensional verschoben werden: 0,4 mm protrudiert, 0,4 mm kaudal (dekomprimiert) und 0,3 mm nach links lateral. An dieser Stelle wird die digitale Welt

verlassen und zunächst analog weitergearbeitet, da das transversale Verschieben in der exocad-Software nicht möglich ist. Diese neue Position wird dann in einen individuellen Artikulator (beispielsweise Artex CR) programmiert und mit einem Registrat für die spätere Weiterbehandlung gesichert (Abb.9 bis 11).

Herstellung der Schiene

Aktuell gibt es zwei Möglichkeiten zur Herstellung der therapeutischen Schiene in der zentralen Kondylenposition: Erste Möglichkeit: Der zuvor individuell programmierte Artikulator wird um den Materialbedarf für die Schiene gesperrt. Nach dem Laborscan wird die Schiene in der CAD-Software (im vorliegenden Fall: exocad) designt und gefräst. Wichtig ist, den Vestibulärsan mit dem zuvor in therapeutischer Position gesicherten Registrat durchzuführen. Zweite Möglichkeit: Das oben genannte Registrat wird am Patienten einprobiert. Mit dem Intraoralscanner wird ein Vestibulärsan zur digitalen Relationsbestimmung durchgeführt. Wichtig dabei ist allerdings eine Registratstärke, die der späteren Schienenhöhe entsprechen sollte. Im weiteren Prozess wird nun die digitalisierte Information an die CAD-Software übergeben.

Der Vorteil der zweiten Alternative liegt in der Möglichkeit der Kontrolle der programmierten Werte durch das Modul EPA (Abb. 12) in der Kiefergelenksvermessungs-Software: Dieses Modul erlaubt eine räumliche Analyse der Kondylenposition direkt am Patienten. Auch hier hat jeder Anwender die Möglichkeit, individuelle Einstellungen vorzunehmen. Die ZKP wird als Nullposition gesetzt und zum Beispiel mit der Registratposition bzw. Schienenposition verglichen. Die Abweichung in x-, y-, und z-Achsenrichtung sollte der zuvor ermittelten therapeutischen Position entsprechen. Über das Modul „Real Movement Export“ der Software wurden zunächst die zuvor ermittelten individuellen Patientendaten in die Software übertragen. Dazu wurde vorab mit dem Medit i500 ein zusätzlicher Markerscan mit dem Oberkiefer-Kopplungslopfel erstellt, um den digitalen Gesichtsbogen in die Software zu matchen. Da ein steiler Frontzahnführungswinkel im Vergleich zur deutlich flacheren Kondylenbahnneigung Druck auf die Kiefergelenke ausübt, wurde der Frontzahnwinkel auf 50 Grad gesenkt (siehe Abb. 4).

EDELMETALLFREIE GUSSLEGIERUNGEN

Erfahrungen und Rückmeldungen unserer Kunden:

- „Optimales Gießverhalten.“
- „Problemloses Lasern.“
- „Hervorragendes Elastizitätsmodul.“
- „Keine Porosität.“
- „Einfach zu verarbeiten.“
- „Top Preis-Leistungsverhältnis!“



Erfahren Sie hier mehr zu Anwendung und Material!



Fragen Sie kostenlose Muster an!

S&S Scheftner GmbH
 Dekan-Lalst-Straße 52
 D-55129 Mainz

+49 (0) 61 31-94 71 40
 sales@scheftner.dental
 www.scheftner.dental



^ 10/11 Individuelle Einstellung des Artex CR nach Gesichtsbogenübertragung: Auffällig ist die abfallende Ebene zum zweiten und dritten Quadranten.



^ 12 Darstellung Kondylus rechts und links im Modul EPA



^ 13 Thermoplastische Schiene Clearsplint

Das „Real Movement“ Tool bietet vor allem beim digitalen Artikulator einen großen Vorteil gegenüber dem analogen Vorgehen: Die Werte aus dem Report spiegeln nur den Durchschnitt der sagittalen Kondylenbahnneigung wider. Die Kondylenbahnen im menschlichen Schädel haben nicht durchgehend dieselbe Neigung, sondern einen sich stetig ändernden Winkel, wohingegen der Artikulator (Artex CR) vorgegebene Bahnen besitzt, die den Mittelwert der Bewegungsbahnen in Form einer Geraden abbildet und so zu einer Limitation führen

(schwarze Linien bei Abb. 4). Selbst volljustierbare Artikulatoren erreichen bei der Mediotrusion nach 2 mm maximal noch 70 Prozent Übereinstimmung, häufig sogar deutlich weniger^[3]. Der digitale Artikulator kann den vollständigen, realen Verlauf des Kondylus auf der Kondylenbahn bei der Protrusion/Mediotrusion et cetera Stück für Stück nachempfinden, so dass ein präzises „digitales Einschleifen“ möglich ist. Anschließend wurde die Schiene aus dem Material Clearsplint (Bezug über Schütz Dental; Abb. 13) gefräst. Die Kontaktpunkte und

Führungsflächen wurden vor dem Polieren mit Klebewachs geschützt. Die Feinkontrolle der Schiene auf korrekte Kontaktpunktverteilung erfolgt immer im analogen Artikulator mit 8 µ Shimstockfolie. Diese muss an allen Molaren und Prämolaren gleichmäßig halten und in der Front vorsichtig durchziehbar sein. Nach erfolgreicher Therapie soll die Übertragung der therapeutischen Position in eine feste Position mittels Table-Tops erfolgen.