

# Digitale Kieferrelationsbestimmung – die Alternative zur Handbissnahme

## Vom Ist-Zustand in den biologischen Soll-Zustand (1)

Das Zentrikregistrat ist für die Kieferrelationsbestimmung heute in der Zahnheilkunde die gewünschte Relation zwischen Oberkiefer und Unterkiefer. Die Schwierigkeit liegt in der Reproduzierbarkeit dieses Zentrikregistrats. Schwierig deshalb, weil die Führung des Unterkiefers allein von der Erfahrung und manuellen Fertigkeit des Behandlers abhängt.

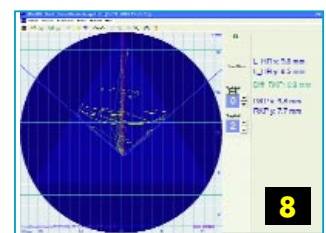
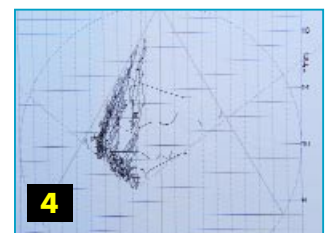
Die zentrische Kondylenposition ist definiert als cranioventrale, nicht seitenverschobene Position beider Kondylen bei physiologischer Kondylus-Diskus-Relation und physiologischer Belastung der beteiligten Gewebe. Die zentrische Kondylenposition

schleifmaßnahmen: Zentrische Vorkontakte oder auch Frühkontakte können erst nach zentrischer Kieferrelationsbestimmung feinjustiert werden. Somit stellt die Kieferrelationsbestimmung einen Hauptbestandteil der prothetischen Rehabilitation dar.

Aus diesen Forderungen wurde ein praxistaugliches Umsetzungskonzept mit dem neuen DIR-System entwickelt, das die zentrische Kieferrelationsbestimmung in den Mittelpunkt der Funktionsdiagnostik und Funktionstherapie stellt (Abb. 1 und 2). Bei je-

dem (auch bei vermeintlich nicht funktionsgestörten) Patienten, der vor einer zahnärztlichen oder kieferorthopädischen Behandlung steht, ist eine Funktionsdiagnostik medizinisch und forensisch erforderlich [1].

In der Praxis Dr. Poth & Part-



ist völlig unabhängig von der Okklusion eines Patienten. Sie kann daher klinisch nur erfasst werden, wenn keine Zahnkontakte vorliegen. Die Positionierung des Kondylus in kranioventraler Richtung erfolgt ausschließlich über das neuromuskuläre System. Jede Manipulation führt zu Abweichungen [1].

Deshalb kann man Okklusion nicht im Munde durch Zubeißen beurteilen, sondern nur nach zentrischer Kieferrelationsbestimmung. Das Gleiche gilt für Ein-

### BILDLEGENDE

Abb. 1: Ist-Situation

Abb. 2: Soll-Situation

Abb. 3: Messung mit dem DIR-System in der Praxis durch Dr. Poth

Abb. 4 bis 7: Dokumentation einer Messung – Lateralisierung nach links.

Das bedeutet asymmetrischer Verlauf der Unterkiefer-Bewegungsaufzeichnung

durch starke Verspannung der Kaumuskelatur, besonders der Mm. pterygoidei laterales.

Abb. 8: Gesundes Messprotokoll

Abb. 9 bis 11: Untersuchungen für den CMD-Kurzbefund

Abb. 12 und 13: DIR-System-Modellanalyse im Zentriksollwert

Abb. 14: Diagnoseblatt (Ausriss)

Abb. 15: Messschablone

Abb. 16: Intraorale Verschlüsselung

ner in Essen hat sich ein Funktionskonzept etabliert, welches im Folgenden für die Umsetzung in der Praxis beschrieben wird. „In meiner 25-jährigen Tätigkeit als niedergelassener Zahnarzt habe ich sehr viele Seminare über Funktionsdiagnostik und Funktionstherapie besucht. Alle Untersuchungsparameter mündeten letztlich in einer exakt durchgeführten Handbissnahme. Meine zentrale Frage war: Welche Bedeutung kommt der Muskulatur zu?“, so Dr. Jochen Poth.

Poth weiter: „Nachdem ich selbst meine eigenen Zentrik-Handbissnahmen in Messartikulatoren überprüft hatte, kam ich zu dem Schluss, dass das Erspüren des Muskeltonus im Praxisalltag eine Höchstanforderung an den Zahnarzt darstellt. Hinzu kommt, dass ich als Zahnarzt das gesamte medizinische und forensische Risiko alleine trage. Die wissenschaft-

pulationstechniken und auch handgeführte Zentrikregistrare durch. Erschreckt war ich, als ich meine eigenen Registrare im Messartikulator überprüft habe. Mir wurde klar, dass auch Handzentrikregistrare sowohl behandler- als auch muskeltonusabhängig waren.

Begeistert war ich von der Wissenschaft des Kollegen Dr. Andreas Vogel. Er zeigte mir, dass auch ich in der Lage war, bei jedem Patienten reproduzierbare zentrische (Bissnahmen) Kieferrelationsbestimmungen durchzuführen. Dies hat mir bei prothetischen Arbeiten enorm geholfen. Kollege Vogel gab mir die Sicherheit, die ich heute bei der Umsetzung in jegliche Prothetik brauche. Aus der Wissenschaft für das elektronische Stützstiftregistrat nach PD Dr. Andreas Vogel ergab sich für mich ein konsequentes Umsetzungskonzept mit dem DIR-System in der Praxis.“

Das DIR-System ([www.dir-system.de](http://www.dir-system.de)) ist eine digitale interne Methode der Kieferrelationsbestimmung mittels Bewegungsregistrierung, Übertragung und Umwandlung der Signale in ein rechnergestütztes System. Dieses besteht aus einem Messsensor, einem Messverstärker und einem elektronischen Kreuzmesstisch, der selbstständig über Schrittmotoren gesteuert wird. Das System entspricht dem MPG und den europäischen Richtlinien für Medizinprodukte (zertifiziert nach Anhang IV 93/42 EWG)

Damit verfügt der Zahnarzt über eine komplexe Methode der Funktionsdiagnostik und Funktionstherapie. Während der computergesteuerten Registrierung zeichnet der Patient seine Kaubewegungen und Okklusionsmuster ohne manuelle Steuerung durch den Behandler auf. Die dynamische Aufzeichnung ist am Bildschirm zu erkennen und erfolgt unter Einwirkung eines definierten Kau-

drucks. Das Entscheidende ist neben der Unterkieferpositionierung die zentrische Relation unter genau derselben Kaukraft (Abb. 3). Dabei zeichnet das Gerät Bewegungen auf 0,01 Millimeter genau auf. Der Zahnarzt erhält ein Messbild auf dem Monitor, das er in Analogie zu einem medizinischen EKG diagnostizieren und beurteilen kann. Er kann Ist-Zustände für Kiefergelenksbeschwerden und muskuläre Aufzeichnungen objektiv diagnostizieren (Abb. 4 bis 7).

Poth berichtet: „Aufgrund der



9



10



11

lichen Ausführungen von PD Dr. Andreas Vogel, Leipzig, die ich sehr früh im Jahr 1995 kennengelernt hatte, gaben mir ganz neue Perspektiven für meinen Behandlungsalltag. Vogel gibt der Muskulatur die höchste Priorität in der Kieferrelationsbestimmung. Danach folgen die Kiefergelenke in der Wertigkeit und danach erst folgt die Okklusion.“

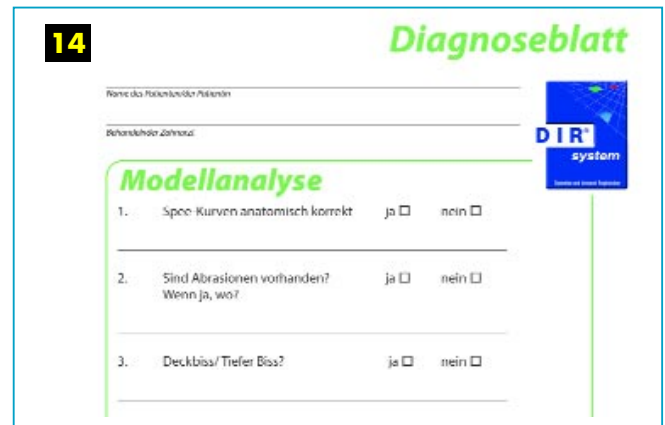
„Meine eigene Betrachtungsweise war früher genau anders herum“, so Poth weiter, „damals ging ich von der habituellen Bissituation aus. Danach führte ich alle aktiven und passiven Mani-



12



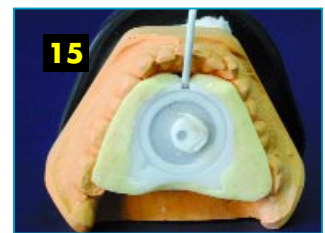
13



14

persönlichen Haftungssicherheit durften wir das DIR-System mitentwickeln und das geschlossene Konzept in die Praxis umsetzen. Das Vorgängersystem, welches wir unter anderem bis dahin für die Funktionsdiagnostik einsetzen, erkannten wir als nicht mehr zeitgemäß. Es zeigte einige gravierende Mängel und Schwächen bei der Diagnose auf. Vor allem aber bei der Ein- und Umsetzung der prothetischen Versorgungen.“

Die Entwicklung des neuen DIR-Systems für die elektronische Funktionsdiagnostik inklusive der wissenschaftlichen Parameter durch Vogel habe der Praxis die Sicherheit in der Messtechnik gebracht, die nicht mit anderen Systemen vergleichbar und deshalb einzigartig in der Funktionsdiag-



15



16

nostik sei. „Unsere Zahnarztpraxis in Essen ist eine der ersten Praxen, die in der elektronischen Funktionsdiagnostik DIR-System zertifiziert wurde“, so Poth, und er beschreibt einige Vorteile des Systems: präzise Leistung, exakte Pa-

parameter in der Diagnose, integrierter Identifikationschip, detaillierte Information der Unterkieferbewegung (Dynamic), dynamische Verschlüsselung unter Kaudruckbelastung. Der Messverstärker wandelt die gemessenen Impulse des Sensors in darstellbare Werte um und reproduziert diese auf dem Praxiscomputer, es sind bis zur 200 Messungen pro Sekunde möglich, die Ergebnisse werden in Echtzeit umgewandelt. Das System sorgt für die automatische Sollstellung während der Vermessung und ist zudem patientenfreundlich und hygienisch.

Es ist eine Diagnostik möglich, die aufzeigen kann, ob die Kiefergelenke freien Lauf haben und die Muskulatur geradlinige koordinierte Bewegungsabläufe zeigt (Abb. 8).

„Gesunde Gelenke und gesunde Muskulatur zeichnen harmonisch symmetrisch die Mitte auf“, erklärt Poth. „Früher war ich unsicher, welche Unterkieferposition ich bei meinen Patienten mit umfangreichen Sanierungen einstellen sollte. Ich sah im Mund zwar Okklusion, doch die Muskulatur des neuromuskulären Systems und die Kiefergelenke waren meiner Sicht verborgen. Heute gibt mir das Konzept des DIR-Systems die Einsicht in die Zusammenhänge des craniomandibulären Systems. Mit der Visualisierung der elektronischen Unterkieferbewegungsaufzeichnung und der Modellanalyse im Artikulator kann ich jedem Patienten die Abhängigkeit des Muskeltonus und der Kiefergelenkposition von der Okklusion darstellen.“

### Untersuchungskonzept für den Patienten

Bei allen zahnärztlichen Maßnahmen sollte der funktionelle Zustand des stomatognathen Systems geprüft werden. Dies betrifft im speziellen die Bereiche

Prothetik, Kons (Inlays), Kieferorthopädie und CMD-Diagnostik.

Durch Aufbau eines interdisziplinären Netzwerks sind mehr als 50 Prozent der Neupatienten in der Praxis Poth überwiesene CMD-Patienten. Da die Zahnarztpraxis Poth ISO-zertifiziert ist nach DIN 9001:2000, gibt es ein allgemeingültiges standardisiertes Untersuchungskonzept für den Patienten mit craniomandibulärer Dysfunktion. Es gibt vorgefertigte Anamnesebögen für die allgemeine und spezielle Anamnese sowie ein CMD-Schmerzprotokoll für die Patienten. Poth hat einen CMD-

**D**r. Hans-Jochen Poth studierte von 1976 bis 1981 in Marburg und legte 1981 das Examen in Zahnmedizin ab, 1988 erfolgte die Promotion zum Thema „Die primären Dünndarmtumore“. Im Jahr 1983 gründete er seine Praxis in Essen, die heute als prophylaxeorientierte Mehrbehandlerpraxis mit 20 Mitarbeitern geführt wird und seit 2001 nach DIN ISO 2001:9000 zertifiziert ist.

Seine Schwerpunkte sind Prophylaxe, Parodontologie,

Kurzbefund weiterentwickelt, der Kriterien für eine Diagnostik ermittelt, so den Funktionszustand, und die Indikation für weitergehende funktionelle Untersuchungen stellt. Dazu gehören Abrasionen und ihre Lokalisation (Frontzähne, Eckzähne, Seitenzähne), Deviation und Deflektion, Kiefergelenksgeräusche, Muskelpalpation, habituelle Kontakte in maximaler Interkuspidation, Eckzahnführung und Ebenen (Abb. 9 bis 11).

Alle anamnestischen Befragungen des Patienten finden in ungezwungener Atmosphäre in einem Besprechungsraum statt. Für die

Befundung werden entsprechende Untersuchungsbögen zur RDC/TMD (DGZMK und/oder andere) benutzt, die manuelle Funktionsanalyse gehört dazu.

Dann folgt die Diagnostik mit der DIR-Funktionsmessung und dem Messprotokoll. Die systematische DIR-System-Funktionsdiagnostik besteht aus der Messung (siehe Abb. 3), dem Messprotokoll, der Fixierung der Kieferrelationsbestimmung und der Modellanalyse mit dem Patienten. Dabei zeichnet der Patient sein eigenes Bewegungsmuster auf. Der Zahnarzt diagnostiziert, wie

Prothetik, seit 1990 Laserzahnheilkunde und seit 1991 Implantologie, 1993 folgte die spezialisierte Ausrichtung auf Funktionsdiagnostik und Therapie. Seit 2004 wird die Funktionsdiagnostik als Grundlage für implantologische und prothetische Behandlungskonzepte in der Praxis konsequent umgesetzt.

Poth war mehrfach zu Studienaufenthalten in der Schweiz und den USA, seit 2003 ist er auch als Referent tätig.

sich die Bewegungsabläufe gestalten und was sie aussagen.

Im Anschluss erfolgt die Analyse des Ist-Werts und Definition der Sollwerteinstellung. Der DIR-zertifizierte Zahnarzt ist in der Lage, das Messprotokoll zu lesen und eine Analyse des Ist-Werts des neuromuskulären Systems abzugeben. Dabei kann er genau erkennen, in welchem Spannungszustand sich das neuromuskuläre System befindet und wie das Laufverhalten der Kiefergelenke erscheint. Insgesamt kann der versierte Zahnarzt die Leistungsfähigkeit des craniomandibulären Systems beurteilen.

Die DIR-System-Modellanalyse im Zentriksollwert (Abb. 12 und 13) und Diagnostik erfolgt anhand des eigens entwickelten Diagnoseblatts (Abb. 14). Durch das System werden Zusammenhänge des neuromuskulären Systems, der Kiefergelenke und der Okklusion verdeutlicht.

Der Zahnarzt kann bestehende Okklusopathien in der Zentrallage der Kondylen erkennen und Erklärungen dafür finden, warum spezielle Symptome bestehen. Die Modellanalyse ist eine unbedingte Voraussetzung für ein informatives Patientengespräch. Es wird generell die Leistungsfähigkeit des neuromuskulären Systems und der Kiefergelenk-Mobilität beurteilt. Dabei ist die Koordination der Bewegungsbahnen und die Körpersymmetrie entscheidend.

In der Praxis hat sich folgender Verfahrensablauf bewährt:

1. Professionelle Zahnreinigung
2. Präzisionsabformung
3. Herstellung von Messschablonen (Abb. 15)
4. Messung mit dem DIR-System
5. Der Zahnarzt diagnostiziert die Aufzeichnung und stellt die therapeutischen Sollwerte für die Muskulatur und für die Kiefergelenkposition ein.
6. Die intraorale Verschlüsselung erfolgt unter derselben Kraft von zehn bis 30 Newton entweder für die relaxierende Schienenposition LZP oder für den definitiven Zahnersatz (Abb. 16).
7. Nach Einsetzen der Modelle in den Artikulator erhält der Zahnarzt den dritten Sollwert: die Okklusion
8. Es folgt die Modellanalyse mit dem DIR-Diagnoseblatt.
9. Nach dem Vergleich von Ist- und Soll-Zustand ist es die

Aufgabe des Zahnarztes, die vorhandene Okklusion an die Soll-Stellung der Kiefer anzupassen (siehe Abb. 1 und 2).

Auf der Basis dieser zentrischen Relation kann jeder Zahnarzt seine Konzepte für die Okklusion, die Ausrichtung der Ebenen, eventuell die Axiographie und seine individuell ermittelte vertikale Dimension erstellen. Das DIR-System bietet jedem praktisch tätigen Zahnarzt die Grundlage für alle weiteren restaurativen Maßnahmen. Es gibt dem Prothetiker

die Sicherheit, definierte Wege in eine patientenbezogene Zentrik zu gehen.

**ZA Alexander Dietzel,  
Essen**

(wird fortgesetzt)

#### Literatur

[1] Bumann, A., und U. Lotzmann: „Manuelle Funktionsanalyse“, in: Rateitschak, K.H., und F. H. Wolf (Hrsg.): *Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien, Band 12*, Thieme, Stuttgart 2000

## FALLSTATISTIK

**Verspannungsgrad des M. pterygoideus lateralis (MPL) nach durchgeführtem Kurzcheck, 222 untersuchte Patienten im Zeitraum von 90 Tagen**

- 70 Patienten mit MPL 4, davon 17 männlich, 53 weiblich
- 70 Patienten mit MPL 3, davon 12 männlich, 58 weiblich
- 49 Patienten mit MPL 2, davon 10 männlich, 39 weiblich
- 26 Patienten mit MPL 1, davon 4 männlich, 22 weiblich
- 6 Patienten mit MPL, davon 4 männlich, 2 weiblich

**Abrasionen nach durchgeführtem Kurzcheck**

- 115 Patienten, davon 45 männlich, 70 weiblich

**Deviation nach durchgeführtem Kurzcheck**

- 79 Patienten, davon 33 männlich, 46 weiblich

**Kiefergelenkgeräusch nach durchgeführtem Kurzcheck**

- 99 Patienten, davon 27 männlich, 72 weiblich

**Frontzahnkontakt nach durchgeführtem Kurzcheck**

- 7 Patienten, davon 5 männlich, 2 weiblich