

PD Dr. med. Andreas Vogel zum Thema **dynamische und intraorale Registrierung:**

## Objektive Messtechnik zur Bestimmung der Unterkieferposition

Hinter dem Kürzel DIR verbirgt sich die dynamische und intraorale Registrierung (Dynamics and Intraoral Registration) des stomatognathen Systems zu diagnostischen und funktionsanalytischen Zwecken in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Die zu diagnostizierenden Dysfunktionen und Myoarthropathien erstrecken sich vom Tinnitus über Parafunktionen des Kauapparats bis hin zu chronischen Kiefergelenkserkrankungen. Ziel der Registrierung ist die Korrektur der pathologisch veränderten Regelkreise zur Wiederherstellung der physiologischen Funktion.

Die Registrierung ist die konsequente, digitale Schlussfolgerung der Sitzstiftregistrierung nach Gysi und McCrane. Die neue Sensortechnik ermöglicht eine zweidimensionale, digitale Messung der Unterkieferbewegung in den horizontalen Koordinaten – zusätzlich ermöglicht der Sensor die Kraftmessung vertikaler Kaukraftkomponenten. Die signifikante Reproduzierbarkeit zweier oder mehrerer Messungen bei einem Patienten ist bislang auf dem funktionsanalytischen Markt unerreicht und spricht für eine objektive Methode zur Registrierung einer physiologischen Unterkieferposition.

Zentrales Problem der restaurativen Zahnheilkunde ist die Bestimmung jener Unterkieferposition, die mit Synonymen wie „Zentrik“, „habituelle Relation“ etc. bezeichnet wird, also der Position, die sich – idealerweise – in höchstem Maße an das physiologische Profil des zu behandelnden Individuums anpasst beziehungsweise integriert.

### Ist- und Soll-Zustand

Identifikation und Erhalt/Herstellung dieser physiologischen Zentrik bei restaurativen Maßnahmen tragen wesentlich dazu bei, dass die biokörperlichen Regelkreise des orofazialen Gesamtsystems und ihre übergeordneten Steuerprogramme entweder ihre effektive Tätigkeit ungestört fortsetzen (Bei bislang physiologisch ablaufenden Pro-

zeduren) oder unphysiologische beziehungsweise bereits pathologische Muster (etwa durch entsprechende Korrekturmaßnahmen im Vorfeld entstanden) wirksam korrigiert werden können. Die zahnärztliche Praxis zeigt jedoch sehr selten, dass es äußerst schwierig ist, diese relativ einfach anmutende Forderung nach einer befriedigenden Identifizierung der habituellen Relation im Praxisalltag objektivierbar und reproduzierbar umzusetzen. Ein theoretischer Ansatz, wie dies dennoch – auch in der Praxis – realisiert werden kann, soll im Folgenden einschließlich eines entsprechenden apparativen Diagnoseverfahrens, das in den vergangenen Jahren entwickelt worden ist, vorgestellt werden.

Eingriffe in hochkomplexe Organen wie das orofaziale System erfordern geeignete diagnostische Methoden, die objektive Einblicke in die verschiedenen Komponenten des Kauorgans erlauben und zudem die Bewertung von funktionellen Gesamtabläufen ermöglichen, ausreichende medizinische Fähigkeiten, um aus geeigneten Befunden den Ist-Zustand des Regelsystems zu erkennen und das normale physiologische (gewünschte) Verhalten des gleichen Systems (Soll-Zustand) beurteilen zu können.

Diese Forderungen machen deutlich, welche hohe Ansprüche an die – in der Praxis oft so einfach erscheinende –, „Bissnahme“ tatsächlich zu stellen sind: Erst die Integration adäquater, objektiver Messtechnologie in den Praxisalltag und das Wissen um die normale Physiologie des Kauorgans und der umgebenden Strukturen erlauben es, einen Gesamtbefund angemessen zu bewerten und die notwendige Richtung des therapeu-

sischen Weges zu evaluieren. Zugleich wird deutlich, dass neben der – selbstverständlich anstrebenwerten – weiteren Verbesserung der instrumentellen Funktionsdiagnostik bezüglich des „Ist-Zustands“ auch die Fixierung eines therapeutisch angestrebten, physiologischen, „Soll-Zustands“ bei dem individuellen Patienten eine große praktische Herausforderung ist. Und: Selbst wenn heute viele – zumeist mit hohem methodischen Aufwand gewonnene – wissenschaftliche Erkenntnisse zu dem dargestellten Problem vorliegen, wird die (funktionelle) Diagnostik im klinisch-praktischen Alltag bis heute von der Bewertung der subjektiven Patientenbefindlichkeit dominiert.

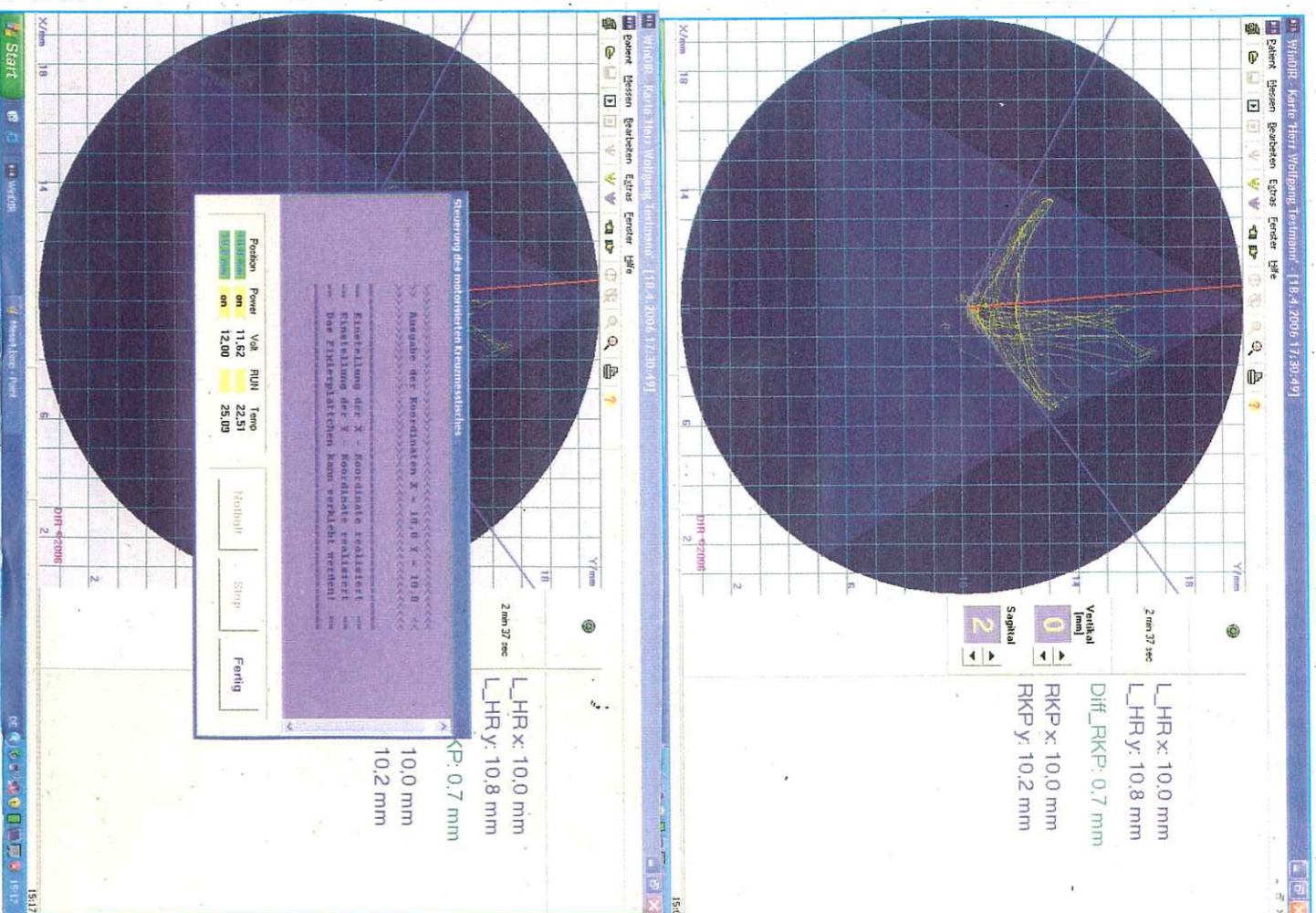
Ausgehend von den Einsichten zum Problem der „Bissnahme“, „Kieferrelationsbestimmung“ etc. wurde in den vergangenen Jahren ein neues Konzept entwickelt, das auf Grund seiner hohen Spezifität für das orofaziale System im praktischen Alltag vielfach zum erfolgreichen Einsatz kommen kann (und mittlerweile auch kommt). Es erfüllt die Forderung, auf herkömmlichem Wege schwer einzuschätzende Situationen im Behandlungsablauf diagnostisch transparent zu machen. Dies führt – Hand in Hand mit einem entsprechenden Verständnis für effektive Behandlungsnotwendigkeiten – zu einer hohen therapeutischen Sicherheit.

Ein wesentlicher Eckpunkt des Konzepts sind Ergebnisse langjähriger tierexperimenteller Studien an der Leipziger Universitätsklinik zum Verhalten der Kaumuskelatur bei experimentell erzeugten Dysfunktionen [4, 5, 6]. Sie belegen zusammenfassend, dass der Funktionszustand der Muskulatur als „Arbeitsgrundlage“ aller Unterkieferbewegungen allerhöchste Bedeutung zukommt: Da Morphologie, Steuerung und Funktion des neuromuskulären Systems wesentlich das Leistungsvermögen und die Koordinationsfähigkeit des gesamten Kauapparats bestimmen, hängt auch der Erfolg einer „Bissnahme“ wesentlich hiervon ab. Deshalb ist es zwingend erforderlich, dass die behandelnden Ärzte in der Lage sind, die bestehende Leistungsbeeinträchtigung des neuromuskulären Systems zu „lesen“, die Befunde funktionsorientiert zu interpretieren und mit diesem Wissen das therapeutische Handeln in eine für die Patienten dauerhaft vorteilhafte Richtung zu lenken. Eine Messtechnik, die diesen Forderungen entgegenkommt, muss deshalb (partiell) das Funktionsmuster des neuromuskulären Systems objektiv darstellen, auch die Beurteilung weiterer Komponenten des orofazialen Systems (Kiefergelenk, Okklusion, etc.) erlauben,

- den Anforderungen an moderne Messtechnik in der Medizin entsprechen (PC-gestützt etc.) und reproduzierbare Ergebnisse erbringen,
- für alle am Diagnose- und Behandlungsprozess Beteiligten lesbare und transparente Ergebnisse bringen (Zahnarzt, Zahn-techniker, Patient).

### Die Messtechnik

Auf der 42. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde e.V. wurde 1992 erstmals der Prototyp eines Messsystems



vorgestellt, das in hohem Maße den genannten Anforderungen Rechnung tragen konnte [7]. Entsprechend den wachsenden praktischen Erfahrungen mit dem Gerät wurden seither zahlreiche Verbesserungen und Weiterentwicklungen der Hard- und Software-komponenten realisiert. Unter dem Namen DIR-System (Dynamics and Intraoral Registration) steht ein Gerät zur Verfügung, in dem wesentlich weiterführende Komponenten integriert sind.

Ein Hilfssystem übernimmt die Kräfte werden zwecks Beurteilung der physiologischen Leistungsbereitschaft der Muskulatur nur in einem vorgegebenen Kraft-Bereich (10 bis 30 Newton) abgefordert [1], da unter dieser dehnierten Kraftanforderung über einen bestimmten Zeitraum ausgeführte Bewegungen des Unterkiefers bessere Voraussetzungen für die Erkennung der Präzisionsrungs-möglichkeit der Muskulatur schaffen (Erregung von Sehnen-spindeln, Sensoren hinsichtlich konzentriert auf „Zentrik“).

### Reproduzierbarkeit

Wesentliche Systemkomponenten sind ein patentierter Sensor, der in Verbindung mit einem hochkomplexen Verstärker die Unterkiefer-Bewegungen zweidimensional über ein Sitzstiftsystem interferenzfrei aufzeichnet und gleichzeitig die während der Aufzeichnung aufgewendete Kraft registriert, sowie eine spezifische Mess- und Analyse-Software. Die Berücksichtigung der Kraftkomponente bei dem Messprozess und die Geschwindigkeit des Registriervorganges erlauben es, wichtige, bisher nicht beachtete Kriterien in die Beurteilung der neuromuskulären Leistung des orofazialen Systems einzubeziehen. Die von den Patienten bei der Registrierung aufzuwendenden

Unter Integration dieser beiden Messparameter (Bewegung und Kraft) in den elektronischen Messvorgang wird jede Messung reproduzierbar (und durch Speicherung auf Datenträger dokumentierbar). Alle zur Beurteilung der klinischen Situation notwendigen Registrierungen werden in Echtzeit und für den Patienten sichtbar auf dem Bildschirm dargestellt. Dabei wird die auf der Sensor-Oberfläche festgelegte Verschlussungs-Position adäquat über einen Cursor am Bildschirm markiert und in Form von Koordinatenwerten ausgegeben.

PD Dr. med. Andreas Vogel, Leipzig

(Die Literaturliste kann bei der Redaktion angefordert werden.)