

GAK Spezial 2008

30 Jahre GAK Symposium

Strategie und interdisziplinäres Management im Stomatognathen System

Tagungsort: Mövenpick Airport Hotel Stuttgart

Datum: Freitag, 10. Oktober-Samstag, 11. Oktober 2008

Der Gnathologische Arbeitskreis Stuttgart e.V. kann in diesem Jahr mit Stolz auf 30 Jahre kontinuierliche Fort- und Weiterbildung auf höchstem Niveau blicken.

Der besondere Anlass hatte den Arbeitskreis dazu inspiriert, den diesjährigen Teilnehmern des GAK Spezial besonders erlesene Referenten zu bieten.

Gleichzeitig ist es dem GAK durch die Wahl seiner Referenten gelungen, gekonnt eine Brücke zwischen lebendiger Vergangenheit und Gegenwart zu schlagen.

Mit Herrn Prof. Dr. Sadao Sato und Herrn Prof. Dr. Rudolf Slavicek wurden gleich zwei Altmeister der Gnathologie nach Stuttgart eingeladen. Beide genießen in Folge ihrer langjährigen herausragenden wissenschaftlichen Leistungen international einen hervorragenden Ruf. Aber auch als Hochschullehrer sind sie in der Fachwelt hoch anerkannt.

Herr Priv.-Doz. Dr. Rudolf Fürhäuser und Herr Dr. Markus Greven sind beides Schüler von Herrn Professor Sato und Herrn Professor Slavicek. Sie verkörpern die neue Generation interdisziplinär denkender und gnathologisch ausgerichteter Zahnheilkundler.

In ihren sehr interessanten Vorträgen konnten sie in sehr anschaulicher Weise darstellen, dass es möglich ist, wissenschaftliche Konzepte auf hohem Niveau und zum Wohle der Patienten auch in die tägliche Praxis umzusetzen.

Das Mövenpick Airport Hotel in Stuttgart bot den Tagungsgästen und Referenten an diesem sonnigen Herbstwochenende durch sein ausgesuchtes und geschmackvolles Ambiente eine exzellente und angenehme Möglichkeit zur fachlichen Fortbildung und zum entspannten fachlichen oder weniger fachlichen Gespräch.

Die zahlreichen Fachaussteller namhafter Dentalfirmen stießen mit ihren Beratungsangeboten und ihren Ausstellungsstücken auf sehr reges Interesse bei den Tagungsteilnehmern.

Das abendliche „Come together“ gestaltete sich im exklusiven Rahmen der Hotellobby, neben den kulinarischen Überraschungen des mehrgängigen Galadiners überaus abwechslungsreich. Der 1. Vorsitzende des Gnathologischen Arbeitskreises, Herr Zahnarzt Axel Schröder, führte mit einem Überblick über die zeitgeschichtlichen Ereignisse des Jahres 1978 – dem Gründungsjahr des Arbeitskreises – und einem kurzweiligen Rückblick auf 30 interessante und wechselvolle Jahre gekonnt in den festlichen Abend ein.

Herr Dr. Dr. Hermann-Josef Zoche, besser bekannt als „Pater Zoche“ war an diesem Abend die Festrede vorbehalten. Pater Zoche studierte Philosophie an der an der Philosophischen Hochschule der Jesuiten in Frankfurt am Main und Theologie in Freiburg, München und Augsburg.

Gleichzeitig studierte er im Nebenfach Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Er gehört dem Orden der "Brüder vom gemeinsamen Leben". Pater Zoche ist durch

seine zahlreichen Publikationen und seiner Vorträge für Management und Industrie bundesweit bekannt.

Er entführte die Zuhörer mit einem satirischen Augenzwinkern in einen philosophischen Diskurs über die Zusammenhänge von Gottesglaube, Religion und Ökonomie auf hohem rhetorischem Niveau.

Das musikalische Rahmenprogramm bildete an diesem Abend Bernita Busch in Begleitung eines hervorragenden Jazz-Trios um Herrn Professor Martin Schrack.

Am zweiten Tag der Veranstaltung fand eine Ehrung der Vorstandsmitglieder und Mitarbeiter des GAK als Dank für die erfolgreiche Zusammenarbeit ebenfalls auf dem Programm. Ein ganz besonderer Dank galt dabei Frau Susanne Hunger, die durch ihre hervorragende Organisation wieder einmal zu einem sehr guten Gelingen des GAK Spezial beigetragen hat.

Die Veranstalter des Symposiums können eine weitere erfolgreiche Bilanz der diesjährigen Veranstaltung ziehen. Mit 270 Gästen übertrifft das Stuttgarter GAK Spezial 2008 den Besucherrekord des Symposiums 2007 in Esslingen.

Zu den Tagungsbeiträgen

Herr Professor Freesmeyer führt nach der Begrüßung durch Herrn Axel Schröder mit einer kleinen Rückschau über seine Anfänge und ersten Erfahrungen mit der Gnathologie in die Tagung ein. Er dankt in seiner Aufgabe als Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (DGFDT) dem Gnathologischen Arbeitskreis Stuttgart e.V. (GAK) für dessen Unterstützung der jährlichen Förderpreise für die DGFDT. Gleichzeitig lobt er den GAK für seine Maximen, die in der Weitervermittlung des Wissens über die Zusammenhänge von Kiefergelenk, Zähnen und Funktion liegen.

1. Evolution der Okklusionskonzepte

Gestern – Heute – in Zukunft

Priv.-Doz. Dr. Rudolf Fürhäuser in Vertretung für Prof. Dr. Rudolf Slavicek

Ursprünglich war geplant, dass Herr Professor Slavicek den Einführungsvortrag halten sollte. Herrn Priv.-Doz. Dr. Fürhäuser oblag nun die Aufgabe, den Anwesenden mitzuteilen, dass Herr Professor Slavicek aufgrund eines notwendigen Krankenhausaufenthaltes nicht an der Veranstaltung als Referent teilnehmen könne.

Herr Professor Slavicek ist emeritierter Professor und Vorstand der Abteilung für "Interdisziplinäre Zahnheilkunde" der Donau-Universität Krems. Obwohl im Ruhestand, sind seine Erkenntnisse über Funktion und Dysfunktion des Kauorgans und sein wissenschaftliches Wirken in der Okklusionsmedizin hochaktuell.

Herr Dr. Fürhäuser übernimmt die – nach eigenen Angaben – schwierige und vertrauensvolle Aufgabe, den Vortrag von Herrn Professor Slavicek an dessen Stelle zu präsentieren.

Herr Dr. Fürhäuser geht auf die Rolle der Mundpartie und ihren Auswirkungen auf die Physiognomie und die mimische Wirkung des Gesichtsausdrucks ein. Der

Mund hat einen entscheidenden Einfluss auf den Gesichtsausdruck. Zudem besetzen Mund, Zähne, Zunge und periorale Muskulatur einen riesigen Bereich der sensorischen und motorischen Anteile der **Großhirnrinde**. Für den Zahnarzt stellt sich hier in zweifacher Weise eine verantwortungsvolle und schwierige Aufgabe. Er ist einerseits verantwortlich für die ästhetische Ausstrahlung des Patienten. Andererseits muss er Rekonstruktionen in einen Bereich einsetzen, dessen Kompartimente durch ihr **hohes sensorisches Potenzial** kleinste Unebenheiten und Störkontakte unterscheiden können.

Hilfreich ist dabei für den Zahnarzt¹ dass sich anhand der natürlichen Funktionen des Kauorgans eine Leitlinie ergibt, die hilfreich bei der Erstellung der Rekonstruktion ist. Herr Dr. Fürhäuser geht anhand einer deutschsprachigen Publikation [*Behr M: Braucht der Mensch Zähne? DZZ (2003) 58, 7: 393-400*] auf die einzelnen Bereiche ein.

Diese sind:

1. Ästhetik
2. Artikulation
3. Kauleistung und Kaufähigkeit
4. Schutz des Kiefergelenks
5. Stressverarbeitung (defensive Tauglichkeit)
6. Lebensqualität

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse einer Studie aus 2004, in der davon ausgegangen wird, dass ca. **29-32%** der Bevölkerung in den neuen und alten Bundesländern an mindestens einer manifesten psychischen Störung leiden, steht der gewünschte Behandlungserfolg trotz dieser Leitlinien auf dem Spiel.

Besonders Patienten, die unter so genannten „**körperdysmorphen Störungen**“ leiden, sind nur sehr schwer zu behandeln. Sie verfolgen trotz „normalen“ Aussehens ein körperliches Idealbild, das der Arzt nie in der Lage sein wird, zu befriedigen.

„Zähne sind modifizierte Tastorgane“ – die Anfänge der Gnathologie

Die funktionellen Beziehungen der Zähne zueinander und die Funktion der Kiefergelenke waren bereits im 20. Jahrhundert von wissenschaftlicher Relevanz, wie dieses bereits im Jahre 1870 von *Sigmund* formulierte Postulat zeigt.

Edward H. Angle formulierte 17 Jahre später anhand seiner Untersuchungen an Probanden mit nicht abradierten Zähnen die nach ihm benannten, heute noch gültigen Okklusionsklassen. So ist seiner Ansicht nach die Lage des bukkalen Höckers des Oberkiefer Sechsjahr-Molaren entscheidend für die Zuteilung in eine Okklusionsklasse².

Bonwill erklärte im gleichen Jahr die Okklusion als dynamischen Vorgang und legte seinen Fokus auf die Artikulation im Sinne funktioneller Kontaktbeziehungen der Zähne zueinander.

¹ Aus rationalen Gründen wird die männliche Form der Berufsbezeichnung gewählt

² Für Slavicek dagegen spielt diese rein bukkale Betrachtung und Lagebezeichnung in funktioneller Hinsicht keine Rolle. Entscheidend ist, dass der zentrale Höcker des OK-Molaren in der zentralen Grube des UK-Molaren liegt. Bukkale Höcker sind eher dazu da, die „Wange abzuhalten“.

Kurze Zeit später brachte *Spee* den Verlauf funktioneller Bewegungen beim Kauen nicht nur mit der Kiefergelenkfunktion, sondern auch mit der Konfiguration der Kauflächen der Seitenzähne in Zusammenhang. Kauflächen und Bewegungen des Kiefergelenks seien auf diese Weise harmonisch aneinander angepasst.

Das Zusammenspiel von Okklusion und Kiefergelenkfunktion war in der Folge Gegenstand vieler Untersuchungen. *Gysi* formulierte sein Konzept der „voll balancierten Okklusion“. Demnach sind alle Zähne gleichmäßig an der Funktion beteiligt. Aus heutiger Sicht trifft diese modellhafte Situation nicht auf natürliche Verhältnisse zu, sondern hat eher in der Totalprothetik ihren Platz, da die die voll balancierte Okklusion eher zur Ausbalancierung einer Totalprothese dient.

Das 20. Jahrhundert wird in der Folge von verschiedenen Konzepten zur Kieferfunktion geprägt. Der Begriff „Gnathologie“, der „Lehre von den Kiefern“³ fand Einzug in die wissenschaftliche Terminologie.

Das Konzept der voll balancierten Okklusion wurde im 20. Jahrhundert durch *Stallard* und sein Modell der so genannten „Organischen Okklusion“ abgelöst. Stallard definierte das Kauorgan als strukturelle und funktionelle Einheit. Der Begriff des Kauorgans umspannt dabei nach Stallards Ansicht die Kiefergelenke, das neuro-muskuläre System und die Okklusion.

Erstmalig wurde in dieser Konzeption auf die unterschiedlichen Aufgaben der Zähne und der Kiefergelenke eingegangen. Stallard geht von einer Steuerungsfunktion der Frontzähne im Zusammenspiel mit den Kiefergelenken aus, während Molaren das System vor Überlastung schützen, indem sie Kaukräfte kompensieren.

Der neue menschliche Phänotyp und das Konzept der Eckzahnführung

Der Wandel der Okklusionskonzepte weg von der voll balancierten hin zur *Eckzahn geführten Okklusion* beruht auf den gesellschaftlichen Veränderungen, die im Zuge der industriellen Revolution im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert stattfanden. Veränderungen in der Ernährung, eine erhöhte Lebenserwartung und die bessere zahnmedizinische Versorgung führten dazu, dass Zähne keiner starken Abrasion unterlagen und dass das Höcker-Fossa-Verhältnis erhalten blieb.

Eckzahnführung und unilateral balancierte Okklusion

Stuart war ebenfalls ein Vertreter der Idee der *Schutzfunktion* in der Okklusion, die jedoch ausschließlich auf einer Eckzahnführung beruht. Gestützt wurde das Konzept durch epidemiologische Daten einer Studie mit nordamerikanischen Pueblo-Indianern. Stuart bezeichnete zudem die Retrale Kondylenposition als die optimale, am Besten reproduzierbare Kiefergelenkposition (*RKP*), die habituell im Sinne einer habituellen Interkuspitation (*IKP*) durch den Patienten eingenommen werden kann.

Ebenfalls auf einer epidemiologischen Untersuchung – nun an australischen Aborigines – basiert die Modellvorstellung von *Pankey* und *Skyler*, die das Konzept einer unilateral balancierten Okklusion vertraten.

Parallel dazu entwickelte sich unter *Gerber* in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die so genannte „Schweizer Schule“. Gerber vertritt die nicht Hand geführte instrumentelle Registrierung und als Gegner des Konzepts der

³ Der Begriff wurde erstmals von V. Andresen, einem europäischen Kieferorthopäden geprägt

Eckzahnführung das „Mörser-Pistill-Prinzip“ einer weitestgehend abradierten okklusalen Morphologie.

Die dogmatische Gnathologie

Zentrale Grundlagen der dogmatischen Gnathologie sind zum einen die Restaurierung von Patienten stets in der reproduzierbaren Retralen Kondylenposition. Es galt die Beziehung $RKP = IKP$. Gleichzeitig soll eine steile Eckzahnführung vorliegen.

Kritiker der dogmatischen Gnathologie, wie Slavicek befanden das Eckzahn dominierte funktionelle Konzept als sehr limitierend, da auf die posterioren Verhältnisse nicht ausreichend eingegangen wird. Andere Kritiker des Konzepts merkten an, dass bei forcierter Führung in die Retrale Kondylenposition es zur **Kompression** des retrodiskalen Polsters kommt und das System dadurch instabil wird.

Die tolerante Gnathologie

Dieser Ansatz schließt die Eckzahnführung ebenfalls konzeptionell ein, geht aber einen anderen Weg. Die Diagnostik hat hier Priorität. Zur Bestimmung der Bisslage wird der Patient unforciert in seine Referenzposition geführt. Das Dogma der RKP als habituelle Position besteht nicht mehr. Vielmehr soll die ideale Kondylenposition für den Patienten gefunden werden. Dadurch wird die Kompression des retrodiskalen Polsters verhindert.

Die „neue Gnathologie“

Ausgehend von *Slaviceks* Erkenntnis, dass das Kauorgan ein „völlig neues Organ mit völlig neuen vernetzten Funktionsbereichen“ sei, entsteht ein neuer Denkansatz in der Gnathologie, der weniger strukturell, sondern mehr funktionell geprägt ist. Slavicek schreibt dem Kauorgan zentrale, kybernetische Funktionen zu, die dem Prinzip eines **Regelkreises** unterliegen. Der Patient steht in der Diagnostik im Mittelpunkt einer individuellen klinischen und instrumentellen Funktionsanalyse. Zusätzlich bekommen aber auch andere Parameter, wie Körperhaltung, Atmung und Sprache eine hohe Relevanz in Diagnostik und Therapie.

Die **Referenzposition** der Kondylen und Zahnreihen ist in der Regel die **habituelle Interkuspitation**, die der Patient vorgibt. Dabei wird die Referenzposition als eine kontrollierte retrale Grenze der mandibulären Bewegung verstanden, bei der das retrale Polster des Kiefergelenks nicht belastet wird. Die Artikulation wird als ein evolutionär entstandenes Zusammenspiel unterschiedlicher Zahngruppen in der Mundhöhle verstanden. So hat die Eckzahnführung auch in der neuen Gnathologie ihren festen Platz. Der Eckzahn ist dominant und dient zur anterioren Entschlüsselung der Zahnreihen bei der Laterotrusion, ist dabei aber eingebunden in ein **sequentielles Konzept**. Das sequentielle Konzept geht davon aus, dass bei Abrasion oder Verlust der Führungszähne der nachfolgende Zahn dessen Führungsrolle übernimmt. Frontzähne haben ihrerseits die Aufgabe der Lautbildung und der anterioren Entschlüsselung bei Protrusion. Zentrische Kontakte bei Okklusion sollten im Bereich der Frontzähne vermieden werden, da sie zu einer zu hohen Belastung führen würden.

2. Okklusionsebene und Malokklusion

Der komplexe Fall im interdisziplinären Management unter besonderer Berücksichtigung funktioneller, periodontaler implantologischer und ästhetischer Konzepte

Prof. Dr. Sadao Sato

Herr Professor Sato ist Direktor der Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie des [Kanagawa Dental College](#) in Japan und besitzt gleichzeitig eine Gastprofessur an der [Donau Universität in Krems](#), Österreich. Er ist Präsident der [MEAW Foundation](#) und Mitglied der [EH Angle Society](#). Er veröffentlichte mehr als 120 wissenschaftliche Arbeiten in hochkarätigen Journalen. Seine Forschungsschwerpunkte sind dabei die okklusale Funktion und Dysfunktion, die kieferorthopädische und interdisziplinäre Therapie, sowie die Zusammenhänge zwischen Nervensystem und Kauorgan.

Wissenschaft lebt von ihren [Paradigmen](#). Getreu dem Grundsatz, dass nichts beständiger ist, als der Wandel, ist der Paradigmenwechsel ein wissenschaftliches Grundprinzip, das auf der Erkenntnis neuer Zusammenhänge und verfeinerter Untersuchungsmethoden beruht.

In der klassischen Anthropologie der 40er Jahre des letzten Jahrhunderts war es eine unumstößliche Tatsache, dass alle Umbauvorgänge in Knochen und Periost genetisch determiniert und somit nicht veränderbar seien.

Im Laufe der letzten siebenzig Jahre unterlag diese Theorie einem steten Wandel. So steht heute fest, dass mit dem Nasenseptum und der Schädelbasis die wenigsten skelettalen Anteile des menschlichen Körpers genetisch determiniert sind. Die damit verbundene Erkenntnis der [Steuerbarkeit des Knochenwachstums](#) im Bereich des Gesichtsschädels und der Mandibula stellt die Basis für Diagnostik und Therapie in der Kieferorthopädie dar und gehört zu den zentralen Elementen in Herrn Professor Satos Behandlungskonzeption.

Der Unterkiefer stellt morphologisch einen besonders interessanten Teil des Gesichtsschädels dar. Die Ergebnisse einer Studie [[Thailander B, Carlsson GE, Ingervall B: Postnatal development of the human temporomandibular joint. I. A histological study. Acta Odontol Scand \(1976\) 34\(2\):117-26](#)]⁴ zeigen, dass der Kondylus zeitlebens Proliferationspotential besitzt, das durch Wachstumskaskaden initiiert und gesteuert werden kann.

Somit ist das Gewebe des Kondylus sehr gut adaptierbar und veränderbar. In der Kieferorthopädie ist diese Erkenntnis therapeutisch gut nutzbar.

Eine weitere Studie im Tierexperimentellen Design [[Bakr A, Rabie M, Kalaly AA: Does the degree of advancement during functional appliance therapy matter? Eur J Orthod \(2008\) 30: 274-282](#)] verdeutlicht, dass das Ausmaß appositionellen Wachstums der Mandibula abhängig von der Größe des externen Reizes ist.

Durch experimentelle Vorverlagerungen der Unterkiefer bereits ausgewachsener Ratten konnte in der Gruppe mit dem höchsten Ausmaß an Vorverlagerung (4 mm) ein höheres appositionelles Knochenwachstum nachgewiesen werden, als in der Gruppe mit einer Vorverlagerung von 2 mm.

⁴ Pubmed Schlagwortsuche: "Carlsson"AND"condylar"AND"growth"

Wachstum des Gesichtsschädels und Anpassungsvorgänge in der Mandibula

Bedingt durch das intrinsische Wachstumspotential des Mandibularknochens, handelt es sich bei dem Wachstum der Kondylen um ein so genanntes „sekundäres Wachstum“, das noch nach Abschluss der menschlichen Wachstumsphase stattfinden kann, sofern keine unphysiologische oder physiologische Belastung auf die Kondylen einwirkt.

Evolutionäre Hintergründe

Der Mensch unterliegt als einziges Wirbel-, bzw. Säugetier einer großen Variationsbreite in Schädel- und Unterkieferform, sowie in den Okklusionsverhältnissen von Ober- und Unterkiefer zueinander.

Diese Diskrepanz ist evolutionsphysiologisch durchaus erklärbar. Ursächlich sind beim Menschen die anatomischen Veränderungen dafür verantwortlich, die mit der Entwicklung einer aufrechten Körperhaltung in Verbindung stehen.

Im Vergleich zu den Primaten, unseren nächsten Verwandten, ist beim Menschen eine Zunahme der vertikalen Dimension des cranio-fazialen Komplexes zu beobachten. Dadurch gewinnt der menschliche Schädel eine Dominanz im zerebralen Bereich, während beim Menschenaffen der Gesichtsschädel dominiert. Die Schädelbasis bei Primaten verläuft gerade. Der Schädelbasiswinkel nimmt Werte zwischen 170-180 Grad ein.

Bei einem menschlichen Individuum mit einer Bissklasse I nach Angle liegt mit 125 Grad ein spitzerer Schädelbasiswinkel vor.

Das Foramen magnum ist bei Primaten nach dorsal ausgerichtet, während beim Menschen im Zuge der aufrechten Kopfhaltung und des aufrechten Gangs das Foramen nach kaudal abwanderte. Die Wachstumsrichtung des Primaten-Gesichtsschädels im Bereich des Mittelgesichts geht schräg nach kaudal ventral. Die Okklusionsebene verläuft sehr flach und annähernd horizontal. Durch das schräg nach vorne gerichtete Wachstum des Mittelgesichts und die flach verlaufende Okklusionsebene ist die vertikale Dimension bei Primaten im Vergleich zum Menschen sehr groß.

Die Hauptwachstumsrichtung des menschlichen Mittelgesichts, respektive der Maxilla und deren zahntragenden Anteile ist im Regelfall nahezu linear anterior-kaudal gerichtet. Diese Abnahme in der vertikalen Relation wird durch mandibuläre Anpassungsvorgänge ausgeglichen. Dabei findet durch das Längenwachstum der Kondylen eine Rotationsbewegung des Unterkiefers statt. Würden diese Adaptationsvorgänge nicht stattfinden, würde durch die geringere vertikale Höhe ein frontal offener Biss resultieren.

Gerade diese Adaptation führt beim Menschen zur Ausbildung unterschiedlicher Wachstumstypen, die zu Unterschieden in der Gesichtsmorphologie und der Unterkiefer-Größe führen. Diese Wachstumsmuster äußern sich in der Ausbildung von Bissklassen, die als erste von Angle untersucht und klassifiziert wurden (Angle Klassen I-III). Es können dabei unterschiedliche Verteilungsmuster der Klassen in Abhängigkeit von der ethnischen Zugehörigkeit beobachtet werden (siehe Tabelle 1, nächste Seite).

Tabelle 1: Verteilung der Angle-Klassen I-III in Abhängigkeit von der ethnischen Herkunft (in Prozent der Bevölkerung)

Ethnie	Klasse I	Klasse II	Klasse III
Japan	53	39	8
Europa	37	52	11

Entwicklung der Bisslage während des Wachstums

Während des Wachstums wird ein Wechsel der Bisslage beobachtet. Zunächst stehen beim Kleinkind die Kiefer in einer Klasse II-Relation zueinander. Während des Wachstumsprozesses und einer sich nach ersten Gehversuchen etablierenden aufrechten Position bei der Fortbewegung, findet zeitgleich die Vertikalentwicklung des cranio-fazialen Komplexes statt.

Diese Entwicklungsvorgänge führen zu einer Änderung der Klasse II-Bisslage in eine Klasse I. In der Mehrzahl aller Fälle bleibt die Klasse II-Relation (in Europa) jedoch bestehen.

Posteriore Okklusionsebene und mandibuläre Adaptation

Aus funktionellen Gründen verläuft die Okklusionsebene idealerweise durch den Mittelpunkt des *Ramus mandibulae* (xi-Punkt).

Die ungleiche Entwicklung von Front- und Seitenzahnbereich in vertikaler Richtung führt dazu, dass sich Okklusionsebene und Scharnierachse zwangsläufig voneinander entfernen. Dieser Abstand zwischen der Scharnierachse und der Okklusionsebene wird als *DPO* bezeichnet. Eine große DPO führt, neben der Entfernung von Okklusionsebene und Scharnierachse voneinander, zu einer Abflachung der Okklusionsebene. Dieser „Horizontalisierungstendenz“ wirkt die *Spee-Kurve* im Seitenzahnbereich kompensatorisch entgegen, die mit ihrem kreisförmig nach kranial gerichteten Verlauf Okklusionsebene und Scharnierachse wieder miteinander verbindet.

Bedingt durch das anteriore Wachstum findet eine adaptive Rotation der mandibula in ihrem Massenschwerpunkt (xi-Punkt) statt. Auf diese Weise wird eine große DPO ebenfalls ausgeglichen. Bei Fehlen der Rotationsbewegung um den xi-Punkt und ungleicher sagittaler Wachstumsbewegungen resultiert sonst ein frontal offener Biss. Die Mandibula unterliegt dabei einem permanenten Adaptationsprozess. Es findet eine Rotationsbewegung der Mandibula gegen den Uhrzeigersinn statt, wodurch der stets vorhandenen Tendenz zur Öffnungsbewegung im anterioren Bereich entgegengewirkt wird. Gleichzeitig zur Rotationsbewegung bewegt sich die Mandibula durch das in vertikaler Richtung verlaufende Wachstum des Kondylus nach ventral.

Ein Vergleich des Kondylenwachstums in den verschiedenen Angle-Klassen (in einer Studie von *Björk* und *Skieller*) zeigte große Ähnlichkeiten zwischen Patienten mit Klasse I und Klasse III Bisslage sowohl in der Wachstumsrichtung, als auch im Ausmaß des Wachstums [*Skieller V, Björk A, Linde-Hansen T: Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. Am J Orthod (1984) 86(5):359-370*].

Klasse II-Fälle unterscheiden sich dagegen im Vergleich zu den beiden anderen Bisslagen. Man unterscheidet innerhalb der Klasse II Patienten zwei weitere Wachstumstypen.

Der eine zeichnet sich durch ein mehr nach ventral gerichtetes, starkes Wachstum aus (**Low Angle Class II**), während der andere Typus durch ein kurzes, nach dorsal gerichtetes Wachstum gekennzeichnet ist (**High Angle Class II**). Die unterschiedlichen Wachstumstypen bewirken dabei völlig unterschiedliche Phänotypen, die jedoch beide zur Angle Klasse II gerechnet werden.

Dabei besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Steilheit der posterioren Okklusionsebene (*POP*-posterior occlusal plane) und der jeweiligen Angle Klasse.

So wird in Klasse II-Fällen eine sehr steile posteriore Okklusionsebene im Vergleich zur Okklusionsebene bei Klasse I-Relation beobachtet, während die posteriore Okklusionsebene bei Klasse III-Fällen signifikant flacher verläuft.

Angle Klasse III und frontal offener Biss

In einer Studie von *Kim* wird auf die Korrelation zwischen einer Klasse III Malokklusion und der Korrelation in der Häufigkeit der Ausbildung eines frontal offenen Bisses hingewiesen [*Kim YH: Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. Am J Orthod (1974) 65(6):586-611*].

Herr Professor Sato vertritt bereits früh die Annahme, dass die Ausbildung einer Angle Klasse III-Bisslage das Resultat eines überschießenden vertikalen Wachstums der Mandibula und des damit verbundenen, flachen Verlaufs der *POP* sei.

Case reports - Therapie einer Angle Klasse III mit frontal offenem Biss

[*Sato S: Case report: Developmental characterization of skeletal class III malocclusion. The Angle Orthodontist (1994) 64(2):105-111*]

Ein posteriorer Engstand führt zu einer Mesialbewegung der Ober- und Unterkiefer-Zähne. Dadurch entwickelt sich eine immer flacher werdende posteriore Okklusionsebene im Oberkiefer, die den Unterkiefer zur Adaptation zwingt. Bei fehlender fehlender Adaptation im Sinne einer anterioren Rotation der Mandibula kann ein frontal offener Biss resultieren.

Die These, dass bei einer Angle Klasse III mit posteriorem Engstand durch Auflösung der Engstände der Biss wieder geschlossen werden kann, wird durch eine Fallstudie verdeutlicht. In der vorgestellten Fallstudie konnte sich ein frontal offener Biss bei einem sechzehnjährigen Patienten mit Klasse III durch Extraktion aller vier verlagerten 3. Molaren wieder ohne weitere Intervention schließen. Herr Professor Sato gibt an, dass die Siebener im Oberkiefer nur vor Abschluss des vierzehnten Lebensjahres entfernt werden – vorausgesetzt, dass die 3. Molaren angelegt sind. Nach Abschluss des Sechzehnten Lebensjahres werden eher die Achter entfernt.

Auch in den Fällen in denen ein frontal offener Biss nur durch den Einsatz kieferorthopädischer Apparaturen beseitigt werden kann, wird vor Beginn der KFO-Therapie die **posteriore Diskrepanz**, bzw. der Engstand im Seitenzahnbereich durch Extraktion der 3. oder 2. Molaren beseitigt.

Professor Sato verwendet in fast 100 Prozent aller Behandlungsfälle zur Behandlung des vertikalen Defizites und zur Korrektur der Okklusionsebene die so genannte „**Multiloop Edgewise Archwire-Technik**“ (*MEAW*).

[*Sato S, Akimoto S, Shinji H: Entstehung und orthodontische Behandlung der Klasse-III-Malokklusion. Inf Orthod Kieferorthop (2005) 37*].

In diesem weiteren Fall wird geschildert, wie eine Korrektur einer stark ausgeprägten Angle Klasse-III-Dysgnathie bei einer erwachsenen Patientin mit anterior offenem Biss ohne eine orthognath-chirurgische Therapie erfolgen konnte.

Da die Patientin keine chirurgische Intervention zur Korrektur der Dysgnathie durchführen lassen wollte, entschloss man sich, zunächst die 3. Molaren zu entfernen und anschließend ebenfalls mit MEAW und kurzen Klasse III-Gummizügen zu behandeln. In der aktiven Behandlungszeit, die 23 Monate dauerte, konnte die POP steiler eingestellt werden, die Molaren intrudiert und eine Front-Eckzahnführung eingestellt und der frontal offene Biss geschlossen werden. Zwei Jahre nach Abschluss der Therapie bestand Angle Klasse I-Okklusion auf beiden Seiten ohne anteriorem offenen Biss.

Die Klasse II-Okklusion

Der Vorteil der Primatenlücke – oder warum bei Primaten keine Angle Klasse II entsteht

Primaten haben im Seitenzahnbereich eine optimale Klasse I Okklusion. Dabei steht der untere Eckzahn in einer Klasse III-Verzahnung zum oberen Eckzahn. Durch die ventrale Positionierung des Eckzahnes kommt es im Oberkiefer zu einer so genannten Primatenlücke.

Die Verzahnung im Bereich des Eckzahnes bei Primaten – auch als „*retrusive stop*“ bezeichnet führt dazu, dass die Mandibula in einer Klasse I Okklusion gehalten wird.

Homo sapiens sapiens besitzt keinen retrusive stop. Beim Menschen liegen andere Mechanismen der Biss-Stabilisierung vor. So findet man in einer Klasse I-Okklusion eine so genannte „*retrusive control*“, bzw. eine „*retrusive guidance*“. Die Führung dieser kontrollierten Retrusionsbewegung findet dabei in der Regel auf dem ersten Prämolaren statt und führt zu einer Disklusion der Molaren.

Die Stabilisierung der Klasse I-Bisslage wird durch eine „*retrusive barrier*“ gewährleistet, die durch die Crista transversa des Oberkiefer Sechlers und dem distobukkalen Höcker des Unterkiefer Sechlers gebildet wird. Diese retrusiven Kontrollmechanismen tragen zur Stabilisierung eines eugnathen Bisses bei.

Kennzeichen einer Klasse II-Bisslage

Eine Klasse II-Bisslage ist unter anderem gekennzeichnet durch eine sehr steile POP. Diese bildet sich aus, weil offensichtlich kein ausreichendes vertikales Wachstum der Kondylen stattgefunden hat [Fushima K, Kitamura Y, Mita H, Sato S, Suzuki Y, Kim YH: *Significance of the cant of the posterior occlusal plane in Class II division 1 malocclusions. Eur J Orthod (1996) 18 (1): 27*].

Durch die steile POP wird das Kiefergelenk nicht ausreichend okklusal abgestützt (no vertical support). Der Kondylus verläuft in einem flachen Winkel nach dorsal in Richtung Fossa articularis. Häufig wird aufgrund der fehlenden okklusalen Unterstützung eine Retralverlagerung des Kondylus in der Fossa articularis beobachtet.

Im *Bulletin of Kanagawa Dental College* veröffentlichten Kato und Sato in 2002 eine Studie zu Zusammenhängen zwischen Verlauf der Kondylenachse und Bisslage. Die Ergebnisse der Studie sind, dass die Mittelwerte der Kondylenachsen bei einer High Angle Klasse II im Vergleich zur Klasse I Okklusion hochsignifikant kleiner sind. Bei einer Low Angle Klasse II sind die Mittelwerte der Neigung der Kondylen hochsignifikant größer (flacherer Verlauf

des aufsteigenden Astes) im Vergleich sowohl zu den Mittelwerten der Klasse I und des High Angle Klasse II Probandengutes. Die posteriore Okklusionsebene ist bei beiden Klasse II-Ausprägungen hochsignifikant steiler als bei Klasse I.

Das Phänomen des kleinen Kondylus bei Klasse II-Bisslage

Durch die beschriebene Retralverlagerung der Kondylen bei Klasse II unterliegt der Kieferknochen remodellierenden Prozessen.

Die Primaten besitzen auch in diesem Fall mit einer knöchernen Barriere dorsal der Fossa articularis einen guten Schutzmechanismus, der eine Retralverlagerung des Kondylus verhindert.

Beim Menschen wird das Kiefergelenk lediglich durch das Bindegewebe der Gelenkkapsel und die Kaumuskulatur unterstützt. Aber auch eine regelrechte Okklusion kann die Kiefergelenke in einer physiologischen Position halten.

Klasse II-Bisslage und CMD/TMJ

Die Korrelation zwischen Fällen mit retrudierten Kondylenpositionen und Craniomandibulären Dysfunktionen (CMD), bzw. Kiefergelenk-Dysfunktion (Temporomandibular Joint Dysfunction, TMJ) ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen.

Studien unter anderem von *Weinberg* (1979, 1980, 1983) oder *Mikhail & Rosen* (1980) ergaben, dass zwischen 50-90 Prozent aller Fälle mit retrudierten Kiefergelenken eine CMD aufweisen.

Eine Studie von *Owen* (1984) beschreibt Zusammenhänge zwischen TMJ und KFO-Behandlung. Aus einem Probandengut von 200 Patienten ermittelte er eine Rate von 55% mit TMJ-Symptomatik.

In einem Review [*Crawford SD: Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. Angle Orthod (1999) 69(2):103-115*] stellt der Autor einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen einer durch die Okklusion beeinflussten Position der Kondylen und dem Auftreten Temporomandibulärer Dysfunktionen fest.

Studien von *Henrikson*⁵ ergeben ein erhöhtes Auftreten von Symptomen einer Temporomandibulären Dysfunktion bei Probanden mit einer Angle Klasse II im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit einer Angle Klasse I-Bisslage.

- ◆ *Henrikson T, Egberg EC, Nilner M: Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and Class II malocclusion. Acta Odontol Scand. (1997) 55(4):229-235.*
- ◆ *Henrikson T, Egberg EC, Nilner M: Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. Int J Prosthodont (1998) 11(2): 125-32.*
- ◆ *Henrikson T: Temporomandibular disorders and mandibular function in relation to Class II malocclusion and orthodontic treatment. A controlled, prospective and longitudinal study. Swed Dent J Suppl. (1999) 134:1-144. Review.*
- ◆ *Henrikson T, Nilner M, Kurol J: Signs of temporomandibular disorders in girls receiving orthodontic treatment. A prospective and longitudinal comparison*

⁵ Pubmed Schlagwortsuche: "Henrikson"AND"TMD"

with untreated Class II malocclusions and normal occlusion subjects. Eur J Orthod (2000) 22(3):271-81.

Therapie einer Klasse II Malokklusion

Ziele einer therapeutischen Intervention sind:

- ◆ Abflachung der POP
- ◆ Erhöhung der vertikalen Relation
- ◆ Adaptation des Kondylus an die Erhöhung der vertikalen Relation durch Rotation

Die Therapie erfolgt hier ebenfalls mittels MEAW. Über die Extrusion der Oberkiefer-Seitenzähne und die Intrusion der Unterkiefer-Seitenzähne wird eine Abflachung der POP angestrebt. Auf den Einsatz von langen Klasse II und Klasse III-Gummizüge wird verzichtet. Auch bei einer Klasse II-Therapie, kann es – wie in der beschriebenen Behandlung eines frontal offenen Bisses bei einer Klasse III Malokklusion – notwendig sein, Achter zu entfernen, um eine Veränderung des POP-Winkels zu erreichen.

Frühbehandlung von Klasse II-Fällen – Overlay

Um nach einer Behandlung einer Klasse I im frühen Wechselgebiss die Bisslage zu stabilisieren, können die zweiten Milchmolaren mit einem Overlay versorgt werden, mit dem eine optimale Verzahnung im Sinne einer, wie bereits auf Seite 10 dargestellt, **retrusiven Barriere** hergestellt werden kann. Zusätzlich wird der Biss durch das Overlay angehoben und durch Rotation der Mandibula im xi-Punkt die vertikale Dimension erhöht.

3. Das schwächste Glied – das Weak-Link-Konzept

Prof. Dr. Sadao Sato

Das **Limbische System** und die **Kaumuskulatur** stehen beim Menschen evolutionsbedingt in enger Beziehung zueinander. Das Limbische System zeichnet sich dadurch aus, dass es unter anderem bei der Verarbeitung von Emotionen und der Entstehung von **Aggressions- und Triebverhalten** entscheidend beteiligt ist.

Kortikale Strukturen des Großhirns kontrollieren jedoch das Limbische System, wirken moderierend ein und steuern bei wachem Zustand des menschlichen Organismus dessen Funktionen.

Das Kauorgan spielt im tierischen Aggressionsverhalten im Zusammenhang mit **Stress-Situationen** (Angst, Revierverhalten, etc.) eine entscheidende Rolle und wird als Angriffs- und Verteidigungsinstrument eingesetzt.

Durch die moderierenden Effekte des menschlichen Großhirns wird die Äußerung von Aggression in unserer modernen Gesellschaft unterdrückt. Durch die Reflexunterdrückung entsteht sehr häufig eine Stress-Situation, die kanalisiert werden muss, um verarbeitet werden zu können.

Beim Menschen äußert sich die Stressverarbeitung häufig durch unbewusstes Zusammenpressen der Zähne in Phasen, in denen keine Kontrolle der Funktionen des Limbischen Systems durch die Großhirnrinde möglich ist. Es handelt sich dabei um das Phänomen des nächtlichen **Bruxismus**.

Stress und Allostasis

Unter dem Einfluss von Stress ändern sich durch Aktivierung des Sympathikus und der Freisetzung von Katecholaminen (Adrenalin und Noradrenalin) die Körperfunktionen. So steigt die Herzfrequenz an und der Blutdruck nimmt unter Stresseinwirkung ebenfalls zu. Der Glukosespiegel im Blut steigt an, die Körpertemperatur ist erhöht und es kommt zu Veränderungen des Immunsystems, was sich durch den Anstieg neutrophiler Granulozyten zu Ungunsten der Lymphozyten äußert.

Der Körper befindet sich in dieser Phase in einem Zustand der so genannten „Allostasis“. *Bruce McEwen* prägte diesen Begriff und definierte ihn als einen Prozess, der physiologische Veränderungen des betroffenen Organismus auf Stressoren vollzieht [*McEwen BS: Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. Annals NY Acad. Scj. (1998) 840:33-44*].

Der Einfluss mastikatorischer Aktivität auf Stress

Kaubewegungen wirken den vegetativen Veränderungen kompensatorisch entgegen, was anhand von Studien im Tierexperiment (Ratten) beobachtet werden konnte.

Dabei konnte ein signifikanter, linearer Zusammenhang zwischen Dauer der mastikatorischen Bewegungen und dem Absinken Stress bedingter vegetativer Veränderungen im Organismus festgestellt werden.

Stress, Bruxismus und Weak Link

In 2004 veröffentlichten Professor *Slavicek* und Professor *Sato* einen gemeinsamen Artikel zu den Zusammenhängen von Bruxismus und Stressbewältigung [*Slavicek R, Sato S: Bruxismus als Stressbewältigungsfunktion des Kauorgans. Wien Med Wochenschr (2004) 154/23–24: 584–589*].

Aufgrund der starken Kräfte, die durch das Gegeneinanderpressen der Zahnreihen entstehen, und die Kräfte, die beim Kauen entstehen sogar übersteigen, kommt es zu Schäden an der Zahnhartsubstanz, der Kaumuskulatur, den Kiefergelenken und der Parodontalgewebe.

Konkret äußert sich Bruxismus im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich durch folgende Symptome:

- Abfraktionen im Zahnhalsbereich bis hin zu Abfraktionen der gesamten vestibulären Schmelzwand bei Frontzähnen. *McCoy* bezeichnet sie als so genanntes „dental compression syndrome“. Es beschreibt Ermüdungsbrüche der Zahnhartsubstanz durch übermäßige Belastung. [*McCoy G: Dental compression syndrome: a new look at an old disease. Journal of Oral Implantology. (1999) 25(1):35–49*]
- Kariesentstehung durch bakterielle Einwanderung in Mikrofrakturen im Schmelz, die teilweise bis in die Schmelz-Dentin-Grenze reichen. [*Kahler B, Moule A, Stenzal D: Bacterial contamination of cracks in symptomatic vital teeth. Aust Endod J (2000) 26: 115-118*]
- Hypersensibilitäten an einzelnen oder allen Zähnen
- periapikale Läsionen nach Pulpanekrose durch ein okklusales Trauma
- Wurzelresorptionen
- Parodontitiden
- Masseterhypertrophie
- TMJ, CMD

Slavicek und Sato bezeichnen Bruxismus als „Notausgang“ während Zeiten psychischer Überbelastung. Positive Wirkungen, wie die Reduktion von psychischen und organischen Erkrankungsrisiken stehen negativen Auswirkungen auf das orofaziale System entgegen.

Der Mechanismus der Schädigung und die Auswirkungen der starken biomechanischen Kräfte durch Bruxismus auf das Kausystem werden als **Weak Link** bezeichnet. Das Kausystem ist im Zusammenhang mit der Stressverarbeitung das „schwächste Glied“.

Biomechanische Schäden an der Zahnhartsubstanz und Okklusion

Leja und *Stainer* beschreiben in zwei Studien Zusammenhänge zwischen der Entstehung nicht-kariöser, zervikaler Läsionen und unterschiedlicher Führungskonzepte bei exzentrischer Okklusion.

- ◆ *Leja W, Hilbe M, Stainer M, Kulmer S: Nicht-kariöse, zervikale Läsionen in Relation zum Okklusionstypus und zur Neigung der individuellen Führungselemente. Dtsch Zahnärztl Z. (1999) 54(6):412-4*
- ◆ *Stainer M, Hilbe M, Leja W, Kulmer S: Neigung und Sequenz von Führungselementen in gruppengeführten Okklusionen. Dtsch Zahnärztl Z. (1999) 54(5):325-8*

Aufgrund der Beobachtungen liegt der Schluss nahe, dass die Risiken zur Entstehung zervikaler Läsionen mit dem Vorliegen einer Gruppenführung im Seitenzahnbereich assoziiert sind.

Bruxismustypen und Kiefergelenkbefund

In einer aktuellen Studie wurden sieben unterschiedliche Führungsmuster auf der Laterotrusions- und Mediotrusionsseite während nächtlichen Bruxens aufgezeichnet und mit dem mittels Computergestützter Axiografie ermittelten Kiefergelenkbefund in Beziehung gebracht

[Park, B-K, Tokiwa O, Takezawa Y, Takahashi Y, Sasaguri K, Sato S: Relationship of tooth grinding pattern during sleep bruxism and temporomandibular joint status. Cranio (2008) 26(1):8-15].

Dabei stellte sich heraus, dass die so genannte „Maximum Separation Distance“, die auf eine reduzierte Kiefergelenkstabilität hinweist, bei Patienten mit Gruppenführungskontakten im Vergleich zu der Gruppe mit Front-Eckzahnführung signifikant erhöht ist.

BruxChecker und Plasma BruxChecker

Führungsmuster während nächtlichen Bruxens können sehr gut mittels des **BruxCheckers** dokumentiert werden.

Beim **BruxChecker** handelt es sich um eine 0,1 mm dünne, rot eingefärbte Polyvinyl-Folie. Diese wird während des Schlafens getragen. Durch den Abrieb der roten Farbe ist es möglich, nächtlichen Bruxismus und Führungsmuster während des Bruxens erkennbar zu machen.

Beim **Plasma BruxChecker** handelt es sich ebenfalls um eine Folie, die nachts getragen wird. Sie kann Zusammenhänge zwischen stark belasteten Arealen während des Bruxismus und einer Erhöhung der Fließrate des **Sulkusfluids** mittels eines Lactoferrin-Antikörper-Tests sichtbar machen. Je intensiver der Lactoferrin-Nachweis ausfällt, desto höher ist die Belastung in den entsprechenden Arealen. Es ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen hoher Sulkusfluid-Fließrate und Bruxismus mit Gruppenführung erkennbar.

4. Die Bedeutung funktioneller Konzepte für die implantologische Praxis

Priv.-Doz. Dr. Rudolf Fürhäuser

Herr Priv.-Doz. Dr. Fürhäuser war langjähriger Leiter des postgradualen Universitätslehrgangs für Implantatprothetik an der Donau Universität Krems, Österreich und ehemaliger Assistenzprofessor in der Abteilung für abnehmbare und festsitzende Prothetik bei Professor Slavicek.

Seit 2004 ist er Leiter der Akademie für orale Implantologie. Schwerpunkt seiner praktischen und theoretischen Arbeit sind die Implantatprothetik und Gnathologie.

Der Beruf des Patienten hat einen entscheidenden Einfluss auf die Wertigkeit des Zahnersatzes. Die Berücksichtigung **ästhetischer Wünsche** des Patienten ist bei Entscheidungsfindung neben der **Vorhersagbarkeit** des Behandlungserfolgs nach fachlichen Kriterien sehr wichtig.

Häufig besteht der Patientenwunsch nach einer festsitzenden Versorgung, da diese als besonders ästhetisch und hochwertig empfunden wird. Daher wird der behandelnde Zahnarzt sehr häufig mit der Fragestellung konfrontiert, ob eine konventionelle Versorgung erfolgen kann, oder nicht besser eine Implantatgestützte prothetische Lösung angestrebt werden sollte.

Die Entscheidung, wie eine optimale Versorgung auf Implantaten geplant und gestaltet werden sollte, ist dabei abhängig von vielen Faktoren.

Für den Zahnarzt stellt sich bei der Entscheidung die Frage, in wie weit es objektiverbare Kriterien gibt, die ihm bei der Erfüllung der Patientenwünsche hilfreich sein können.

Auch bei der Frage nach der notwendigen Anzahl an Implantaten stehen Arzt und Patient vor einer schwierigen Entscheidung.

Für einen Patienten mit einem unbezahnten Unterkiefer stellen zwei interforaminal positionierte Implantate, die über ein Druckknopfsystem mit der prothetischen Suprakonstruktion verbunden sind, bereits eine hohe Steigerung von Trage- und Kaukomfort, sowie Lebensqualität dar. Auf zahnärztlicher Seite sind die einfache Herstellung, der geringe prothetische Aufwand und die einfache Pfl egbarkeit dieser Konstruktion von Vorteil. Nachteilig wirken sich dagegen die fehlende Kippmeidung der Suprakonstruktion und die damit potentiell verbundene **geringe Lebensdauer** aus.

Die Versorgung mit vier Implantaten und Kantsteg stellt im Gegensatz dazu eine dauerhaftere Lösung dar, da in biomechanischer Hinsicht eine bessere posteriore Abstützung besteht, als bei nur zwei Implantaten. Die Schleimhautbelastung ist durch die Stegkonstruktion deutlich reduziert. Dadurch trägt die Stegkonstruktion eher die Züge einer Brücke, als einer herausnehmbaren, Implantatgestützten Prothese.

Ausgehend von der guten biomechanischen Ausgangssituation mit vier Implantaten und Steg stellt sich daher die Frage, ob eine fixe Versorgung auf vier Implantaten möglich ist.

Ein **Review** aus dem Jahre 1999 ergibt, dass die beste Prognose bei festsitzenden Implantat gestützten Rekonstruktionen besteht [*Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K: Clinical complications on osseointegrated implants. J Prosthet Dent (1999) 81(5):537-552*].

Bei festsitzenden, bzw. bedingt abnehmbaren, Implantat getragenen Rekonstruktionen wird im Gegensatz zur Implantatgestützten, abnehmbaren Lösung, sogar eine **Knochenzunahme** im Implantatbereich beobachtet. Weitere Nachteile der herausnehmbaren Rekonstruktion, wie Friktionsverluste, linguale Speiseimpaktation und Brüche der Suprakonstruktion, werden durch festsitzende Brücken vermieden.

Wie viele Implantate brauchen wir?

90 % der Belastung finden auf den **endständigen Implantaten** statt. Die übrigen Implantate haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Kraftverteilung und wirken eher als Abzugshemmer. Daher können gute und stabile Ergebnisse auch mit vier Implantaten erreicht werden.

Eine retrospektive Untersuchung zur konventionellen Implantat-Therapie mittels 4-6 geneigter Implantate bei Patienten mit starker Alveolarkamm-Atrophie ergab, dass auch ohne aufwändige Knochenaufbau-Maßnahmen eine Erfolgsrate von **97 Prozent** erreicht werden kann [*Rosen A, Gynther G: Implant Treatment Without Bone Grafting in Edentulous Severely Resorbed Maxillas: A Long-Term Follow-Up Study. J Oral Maxillofac Surg (2007) 65: 1010-1016*].

Lautbildung und Artikulation

Dr. Fühäuser legt den Fokus bei der prothetischen Versorgung auf **Sprache** und **Sprechfähigkeit**.

Er begründet diese starke Gewichtung mit der grundlegenden menschlichen Eigenschaft zur **Kommunikation**. Die sprachliche Kommunikationsfähigkeit steht in enger Verbindung mit der Evolution des Menschen und mit der Entwicklung des menschlichen Gehirns.

Eine festsitzende Rekonstruktion kann so gestaltet werden, dass wichtige Bereiche, wie beispielsweise die Rugae palatinae nicht von Kunststoff bedeckt sind. Die Zufriedenheit des Patienten mit der prothetischen Rekonstruktion hängt dabei davon ab, in wie weit er dazu in der Lage ist, so zu sprechen, wie vor der Versorgung. Für den Zahnarzt sind daher Grundkenntnisse in den Mechanismen der Lautbildung von enormer Wichtigkeit.

Grundlagen der Lautbildung

Laute entstehen durch Modifikation des Luftstromes in Luftröhre und Mundhöhle. Die Bildung von Vokalen stellt den Sprecher vor keine großen Probleme. Konsonanten dagegen sind **Hemmungslaute**. Das bedeutet, dass der Luftstrom zur Lautbildung durch bestimmte Strukturen fließt oder blockiert wird. Dadurch findet eine Modulation des Luftstromes statt. Hemmungen können bereits in der Laryngealzone stattfinden (Bildung von H, G und K-Lauten) oder im dentoalveolären Bereich entstehen.

Man bezeichnet die Konsonanten H, G und K (**laryngeale** Bildung) und die Konsonanten D und T (**dentoalveoläre** Bildung) auch als so genannte „**Plosive**“. Bei Plosiven wird der Luftstrom angehalten und explosionsartig los gelassen. Frikative Konsonanten, wie das X werden aus den Konsonanten K und S gebildet und entstehen durch eine Verengung des Luftstroms.

F- und S-Laute werden auch als **Frikative** gebildet. Während der S-Laut durch eine Verengung des Luftstroms und durch Reibung an den Inzisalkanten der Frontzähne entsteht, wird der F-Laut dagegen in der Labio-dentalen Zone zwischen Unterlippe und Oberkiefer-Inzisalkanten gebildet.

Anomalien bei der S-Laut-Bildung sind die häufigsten Sprachstörungen – die so genannten „**Sigmatismen**“ – und das größte Problem bei prothetischen Rekonstruktionen.

Die Bildung des S-Lautes und seine spezielle Problematik

Beim S-Laut kommt es zu einer starken Annäherung der Zahnreihen. Das S wird in der maximal engsten Situation gesprochen, die die Zähne zur Verfügung stellen, dem so genannten „**minimalen Sprechabstand**“.

Wie wird der „korrekte S-Laut“ gebildet?

Um das „S“ korrekt aussprechen zu können, müssen zwei Voraussetzungen vorliegen:

1. es muss möglich sein, einen möglichst **konzentrierten Luftstrom** zu bilden
2. der Luftstrom muss sich an einem **scharfkantigen Gegenstand** reiben können.

Der Vorgang der S-Laut-Bildung

Die Seitenränder der Zunge erheben sich beidseits bis zu den Alveolen der oberen Molaren. Der vordere Anteil der Zunge bildet eine feine Rinne, die die Luft in einem dünnen Strahl durchfließt.

Die Zungenspitze nähert sich entweder den oberen Schneidezähnen an und bildet ein so genanntes „**apikales S**“ oder sie legt sich zart an die unteren Schneidezähne an und bildet ein „**dorsales S**“.

Die unteren Schneidezähne bilden im Allgemeinen die scharfe Kante, die zur Reibung des Luftstromes beiträgt, während die Oberkiefer-Schneidezähne der abfließenden Luft keinen Widerstand entgegensetzen.

Anhand eines anschaulichen Filmbeispiels, in dem eine Logopädin verschiedene S-Laute vorführt, wird die Problematik der S-Bildung demonstriert.

Es wird deutlich, dass die Sprecherin bei der S-Bildung sehr nah an ihre Schneidekanten kommt. Weiterhin wird deutlich, dass die Sprecherin beim S-Laut den Unterkiefer protrudiert.

S-Laut-Bildung und Folgerungen für die zahnärztliche Praxis

Aus forensischen Gründen ist es wichtig, den Patienten vor einer prothetischen Versorgung sprechen zu lassen. Dabei wird ersichtlich, in wie weit schon vor der neuen Versorgung bereits Probleme und Auffälligkeiten bei der Artikulation bestanden haben.

Dadurch ist ein Nachweis möglich, in wie weit die Neuversorgung für die Artikulationsschwierigkeit verantwortlich ist, oder ob diese bereits vorher bestanden hat. Dr. Führhäuser erwägt dabei die Möglichkeit, Sprechaufnahmen zu machen und dadurch den Zustand vor der Versorgung akustisch zu dokumentieren. Diese Art der Dokumentation erscheint ihm jedoch durch den damit verbundenen Aufwand für den normalen Praxisbetrieb fast nicht umsetzbar.

Patienten stellen häufig nach Neuversorgung aus einem Gefühl der Unsicherheit heraus die Zunge zu stark und breit an die Innenflächen der Schneidezähne. Der Luftstrom wird dadurch nicht fokussiert, sondern in breiter Front an den Innenseiten der Zähne vorbeigeleitet. Dadurch wirkt der S-Laut sehr akzentuiert. Der Patient sollte durch den Behandler auf die falsche Position der Zunge aufmerksam gemacht werden.

Eine Maßzahl aus dem Bereich der Logopädie besagt, dass bei einer Sprachstörung, die länger als einen Monat bestehen bleibt, die Überweisung in eine logopädische Therapie erfolgen sollte.

Wichtig ist: der S-Laut ist derjenige Konsonant, der mit der engst möglichen Annäherung der Oberkiefer- und Unterkiefer-Zahnreihen gesprochen wird.

Dadurch kann er als Indikator für eine zu hoch gewählte vertikale Relation herangezogen werden.

Die Stimmigkeit der vertikalen Relation kann sehr gut durch das Wort „Aschenbahn“ überprüft werden. Um das „A“ aussprechen zu können, muss der Patient weit öffnen. Um das „sch“ zu artikulieren, muss er die Zahnreihen maximal aneinander annähern. Durch den schnellen Wechsel können Störkontakte gut ermittelt werden.

Die Vermeidung von Informationsverlusten

Dr. Führhäuser tendiert in der Regel dazu, die Ist-Situation des Patienten zu übernehmen, sofern die Sprache unauffällig ist.

Daher wird stets die ursprüngliche Situation abgeformt und ein Modell hergestellt. Diese Information ist wichtig z.B. für die Zahnauswahl der späteren Rekonstruktion – man kann sich bei der Gestaltung, bzw. Auswahl der Zahnform an der ursprünglichen Situation orientieren und auf diese Weise unnötigen Informationsverlust vermeiden.

Eine Studie zum Einfluss der Oberkiefer-Frontzahnstellung bei Totalprothesenträgern an der Universität Münster ergab, dass eine Veränderung des Frequenzbandes immer vorhanden war, unabhängig davon, ob das Frontsegment nach palatinal oder nach vestibulär bewegt wurde. Auffallend war jedoch, dass eine Veränderung der Frontzahnstellung nach vestibulär mit einer stärkeren Beeinträchtigung der S-Lautbildung verbunden war, als bei einer Veränderung nach palatinal.

[Runte Ch et al: Spectral Analysis of /s/ Sound with changing angulation of the maxillary central incisors. Int J Prosthodont (2002) 15:254-258]

Diese Erkenntnis ist wichtig bei der prothetischen Versorgung von Patienten, die ihre Zähne aufgrund parodontaler Probleme verloren haben. In diesen Fällen kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass die Zähne sich häufig durch Wanderung nicht mehr an ihrer ursprünglichen Position befinden, sondern nach labial aufgewandert sind.

Das bedeutet, dass man eher eine prothetische Zahnstellungskorrektur nach **palatinal** durchführen wird, da diese Stellung hinsichtlich der Phonetik eher durch den Patienten akzeptiert wird.

Ziel ist, dass bei unauffälliger Phonetik zunächst die ursprüngliche Situation der Zahnstellung belassen werden soll. Über einen Silikonvorwall kann die Inzisalkantenposition 1:1 übernommen werden, und die Aufstellung und Positionierung der Zähne der neuen Versorgung erfolgen.

Häufig werden solche non-invasiven Vorgehensweisen durch den Patienten sehr gut akzeptiert. Die Einbeziehung in Therapieentscheidungen, bzw. die Vermittlung des Gefühls, dass der Patient einbezogen wird, spielen dabei eine tragende Rolle.

Klinisches Vorgehen

Folgende Tabelle gibt die Faktoren und Maßnahmen wieder, die besonders im Oberkiefer beachtet und durchgeführt werden sollten, um eine optimale Artikulation des Patienten zu ermöglichen.

Tabelle 2: Die fünf Faktoren für die Bildung des S-Lautes im Oberkiefer

FAKTOREN	KLINISCHE ÜBERPRÜFUNG	KONSEQUENZ
1. vertikaler Faktor	Zählen von 60 nach 70	Bei Kontakt > 1: Vertikale absenken
2. transversaler Faktor	Seitliches Aufbringen von Wachs	Soweit wie möglich abdichten
3. Tuberkulum	Inspektion	Entfernen von erhabenen Strukturen
4. interdentaler Faktor	Protrusive Überprüfung der Facetten	Einschleifen
5. sagittaler Faktor	Seitliche Betrachtung des Patienten (Klasse II-Patienten)	Größerer horizontaler Freiraum (Overjet)

Vertikaler Faktor:

Die Überprüfung der vertikalen Relation erfolgt anhand der Parameter Sprache/prothetischer Raum, FRS, klinische Prüfung. Die Sprache stellt dabei den wichtigsten Faktor bei der Wahl der vertikalen Relation (auch wenn das Fernröntgenseitenbild eine andere Vertikale vorgibt) dar.

Transversaler Faktor:

Der transversale Faktor, bzw. die seitliche Abdichtung, die ebenfalls zur S-Lautbildung benötigt wird, wird mit einer so genannten „Try-In Bridge“ überprüft. Die Try-In-Bridge wird anhand der Originalsituation hergestellt.

Nebenbei ist die Entscheidung möglich, ob Versorgung festsitzend oder herausnehmbar geplant werden soll. Bei Problemen mit der Artikulation im lateralen Bereich, kann mit Peripherie-Wachs der fragliche Raum abgedichtet werden. Führt diese Maßnahme zu einer Besserung der Artikulation, so kommt eher eine abnehmbare Rekonstruktion mit seitlicher Kunststoff-Abdichtung in Frage.

Wichtig ist: eine Brücke so zu gestalten, dass eine Abdichtung möglich wird und gleichzeitig hygienische Verhältnisse gewährleistet bleiben, ist schwierig

Tuberkulum:

Auf die Gestaltung eines Tuberkulum an der Innenseite der Oberkiefer-Frontzähne sollte verzichtet werden

Interdentaler/Interokklusaler Faktor:

Der Interokklusale Abstand soll so gestaltet sein, dass sich Seitenzahnreihen maximal annähern und eine Protrusionsbewegung ausführen können, um den S-Laut sauber zu bilden. (harmonischer Nahkontakt, keine protrusiven Interferenzen).

Sagittaler Faktor:

Man muss bei der Neuversorgung wissen, auf Basis welcher **skelettalen Klasse** man Zähne aufstellen muss. Die zentrale Forderung ist, dass die vertikale Relation immer mit der skelettalen Klasse kongruent gehalten werden muss.

Problematisch hierbei ist, dass in der Totalprothetik jeder Patient in einer **Klasse I** aufgestellt wird.

Patienten mit einer **Klasse II Bisslage**, die in einer Klasse I-Relation versorgt wurden, können nicht mehr exakt artikulieren, da sie zur S-Lautbildung ursprünglich sehr große Strecken überwinden mussten, um den großen horizontalen Überbiss zu kompensieren und die Frontzähne maximal anzunähern.

Diese Patienten brauchen ihren ursprünglichen **Overbite** und **Overjet**, sonst stehen sie beim Sprechen mit ihrem Unterkiefer nicht an der exakten Position.

Auch eine Vertikalisierung sollte eher moderat erfolgen, um die Frontzahnstufe nicht zu vergrößern.

Entscheidungsfindung im parodontal reduzierten Kauorgan – posteriores vs. anteriores Versorgungskonzept

Bei der Wahl des Therapieverfahrens sollte die individuelle Wertigkeit der Lautbildung berücksichtigt und mit dem Patienten besprochen werden. Die berufliche Disposition spielt hier die entscheidende Rolle.

Abbildung 1: Übersicht zu den Vorteilen der posterioren Implantation (angelehnt an eine Grafik von Herrn Priv.-Doz. Dr. Fühäuser)



Abbildung 2: Übersicht zu den Vorteilen der anterioren Implantation (angelehnt an eine Grafik von Herrn Priv.-Doz. Dr. Fühäuser)



Die Sofortimplantation

Die Wertigkeit der Lautbildung des Patienten sollte vor der Wahl des Implantationsverfahrens erfragt werden. Die zusätzliche berufliche Anamnese spielt hier ebenfalls eine tragende Rolle bei der Entscheidungsfindung. Erfahrungsgemäß tendieren Patienten mit hohem beruflichen Beschäftigungsgrad und hoher Wertigkeit der Sprache zu einer schnellen, schwellungsarmen Therapie ohne Zwischenversorgung.

Die Sofortimplantation stellt für diese spezielle Patientenklientel offensichtlich eine gute Alternative dar.

Im Rahmen einer Masterthese *[Kunz F: Subjektive Bewertung der Sofortimplantation von bezahnten und restbezahnten Patienten]* für die Akademie für orale Implantologie⁶ wurden bei 54 behandelten Patienten mittels eines anonymen Fragebogens unter anderem Angaben zu den subjektiven Parametern Ästhetik, Beschwerdefreiheit, Kaukraftsteigerung anhand eines Fragebogens gemacht, sowie die objektiven Parameter Schwellung postoperativ und Komplikationen der prothetischen Versorgung durch Nachuntersuchungen ermittelt.

Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz dieser Versorgungsform. 87% der Patienten würden diese Art der Therapie wieder durchführen lassen.

Die Behandlung ist in der Regel **schmerzarm** bis **schmerzfrei**. Post-OP werden Schwellungen oder sonstige Komplikationen kaum beobachtet. Die Mehrzahl der Patienten ist mit dem ästhetischen Ergebnis nach Implantation zufrieden und gibt eine subjektive Steigerung der Kaukraft an.

Für den Behandler bietet die Therapie Vorteile, da sie sich durch einen **angemessenen Zeitaufwand** auszeichnet und somit durchaus im „normalen“ Praxisbetrieb umsetzbar ist.

Was der Patient wissen sollte

Eine Sofortimplantation ist nur in den Fällen möglich, in denen die Primärstabilität der Implantate ausreichend ist. Nach einer Studie von *Neugebauer et al.* sollten sowohl die endständigen Implantate mindestens einen **Eindrehtorque** von **35 Ncm** aufweisen, als auch einen Gesamt-Torque haben, der, dividiert durch die Anzahl der Implantate, im Durchschnitt pro Implantat einen Wert von 35 Ncm ergibt *[Neugebauer J, Traini T, Thams U, Piattelli A, Zöller JE: Peri-implant bone organization under immediate loading state. Circularly polarized light analyses: a minipig study. J Periodontol (2006) 77(2): 152-160]*.

Die prothetische Sofortversorgung endet beim endständigen Implantat, damit eine Multiplikation der Kaukraft vermieden wird.

Die Patienten werden angewiesen, bei Belastung genauso zu verfahren, wie in der Zeit vor der Implantat-Therapie und nicht zu stark zu belasten, was häufig „kompromittierend“ wirken kann. Den Patienten sollte klar sein, dass die Stabilität in den ersten **4-6 Wochen** nicht zunimmt, sondern eher abnimmt.

Erst nach einer Zeitspanne von ca. 4-6 Wochen findet ein Übergang zwischen der Primärstabilität des Implantates und der sekundären biologischen Stabilisierung durch ortständigen Knochen statt.

⁶ Informationen im Internet unter:

<http://www.implantatakademie.at/index.php/de/06/88549/>

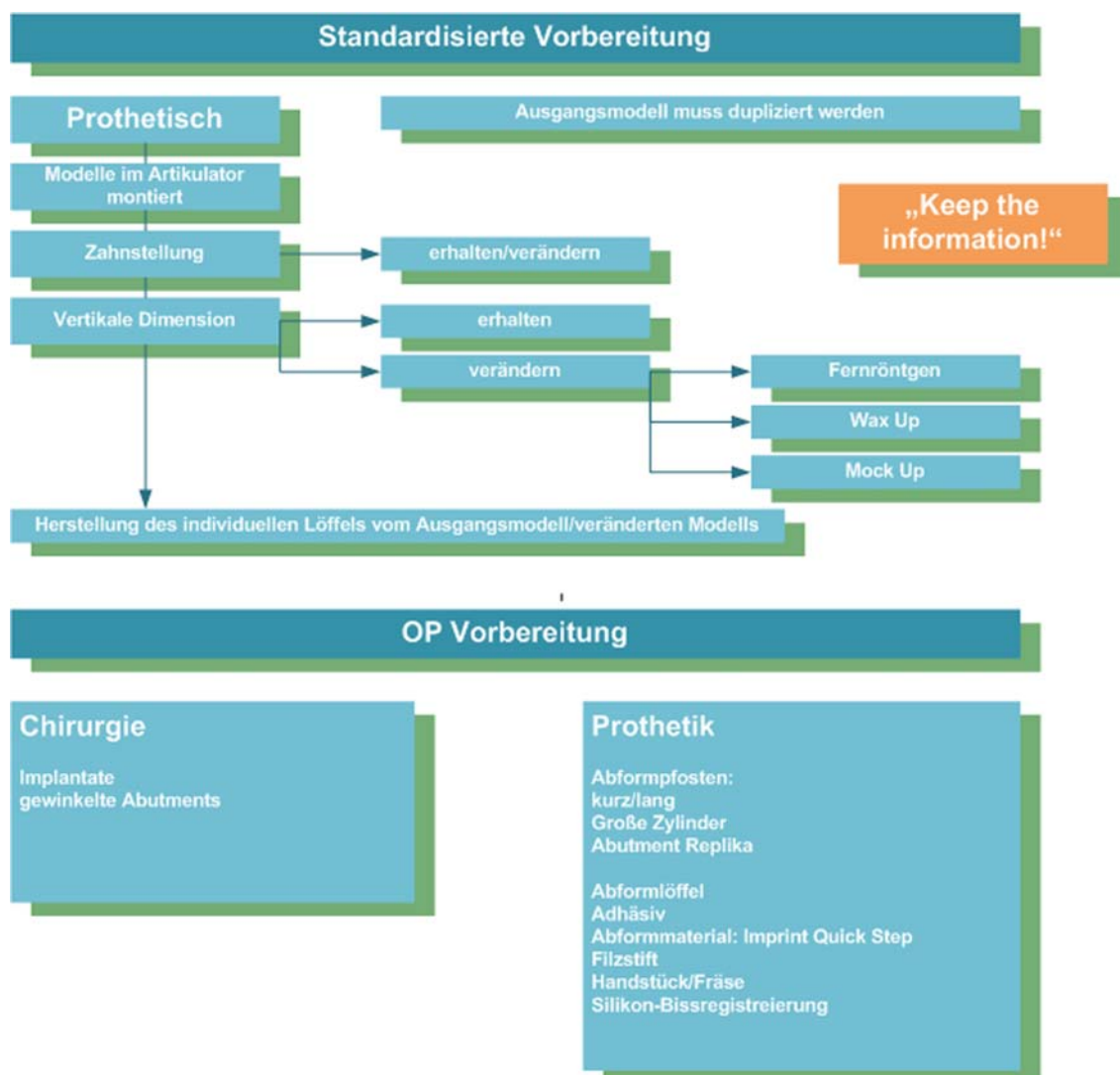
Standardisierte Vorgehensweise als Erfolgskonzept

Ein standardisiertes Vorgehen bietet die entscheidende Grundlage für die Vorhersagbarkeit des Behandlungserfolges.

Soll die Ist-Situation des Patienten in der Sofortversorgung übernommen werden (Sprache unauffällig, Ästhetik), werden die Ausgangsmodelle dupliziert und eine 3 mm starke **Tiefziehschiene** hergestellt.

Diese Schiene wird als **individueller Abformlöffel** verwendet. Die Schiene ist dimensionsstabil. Der Patient geht während des Abbindevorgangs des Abformmaterials in Okklusion. Referenz der Schienenposition ist das knöcherne Gaumendach. Eine Verschiebung der Schiene, bzw. eine Verformung sind durch die genaue Positionierung und die Dimensionsstabilität des Schienenmaterials nicht gegeben. Die Abformschiene ist somit **Träger der gesamten Information**, da sie sowohl Informationen über die Implantatposition, als auch über die vertikale Relation und die Zahnstellung und Zahnform enthält.

Abbildung 3: Übersicht über das "Standardisierte Vorgehen" bei Implantation (nach einer Grafik von Herrn Priv.-Doz. Dr. Fürhäuser)



5. Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen – Kooperationen mit den medizinischen Nachbardisziplinen im Alltag

Dr. Markus Greven MSc

Herr Dr. Greven ist seit über 10 Jahren niedergelassener Zahnarzt in Bonn. Er ist ehemaliger Assistenz Zahnarzt in der Kiefergelenkambulanz des Zentrums für Zahnmedizin der Universitätszahnklinik Wien/Abteilung Prothetik bei Herrn Professor Slavicek. Er ist Absolvent postgradueller Studiengänge von Herrn Professor Slavicek und aktiver wissenschaftlicher Mitarbeiter des Forschungsteams von Herrn Professor Sato.

Schwerpunkte der Tätigkeit von Herrn Dr. Greven sind die craniofaziale und okklusale Medizin, sowie die interdisziplinäre Therapie von cranio-mandibulären Funktionsstörungen.

Herr Dr. Greven schildert anhand komplexer Behandlungsfälle sehr anschaulich, wie unter anderem das theoretische Konzept der „Wiener Schule“ alltagstauglich in die tägliche Praxis umgesetzt werden kann.

Der interdisziplinäre Blickwinkel

Für den Zahnarzt sollte der sprichwörtliche „Blick über den Tellerrand“ von tragender Bedeutung sein. Die Erkenntnis, dass Zähne und menschlicher Organismus nie getrennt voneinander betrachtet werden können und sollen, führt zwangsläufig dazu, dass er sich mit medizinischen Nachbardisziplinen befassen muss.

Kausystem und Körper

Auswirkungen cranio-mandibulärer Funktionsstörungen auf den übrigen Körper werden durch die anatomische Lage des Kausystems deutlich. Dadurch und aufgrund der großen Areale, die Zähne, Zunge und Lippen im sensorischen als auch im motorischen Cortex einnehmen, ergibt sich die Forderung, dass die Entstehung von **Inkongruenzen** und ein **Verlust an Bisshöhe** unbedingt vermieden werden müssen, da sie die fehl gerichteten Kräfte an die Nachbarsysteme weiterleiten und sich dadurch negativ auf die übrigen Körperfunktionen auswirken.

Der Mund ist der Beginn des Verdauungstraktes, das Kiefergelenk ist kaum 1 cm vom Innenohr entfernt. Die Nähe zum Innenohr mit dem Gleichgewichtsorgan bewirkt, dass sich Störungen in der Kiefergelenkfunktion durchaus auf den Gleichgewichtssinn auswirken können. Somit hat das Kausystem unter Umständen einen entscheidenden Einfluss auf **Kopf- und Körperhaltung**. Die Fähigkeit zur Fortbewegung kann als Folgeerscheinung dieser Störung im Kausystem ebenfalls eingeschränkt sein, denn nur bei einem geraden Augenhorizont sind wir in der Lage, uns richtig fortzubewegen.

Dr. Greven bezieht sich ebenfalls auf die These von Sigmund (siehe Seite 3), nach der sich Okklusion und Körper-, bzw. Kopfhaltung über **Rückkoppelungsprozesse** gegenseitig stark beeinflussen.

Die Haltung des Kopfes und des Körpers wird durch die Position beeinflusst, in der die Ober- und Unterkiefer Zahnreihen maximalen Zahnkontakt haben.

Wie äußert sich die wechselseitige Beeinflussung von Körper und Kausystem?

Beispiele anhand klinischer Fälle

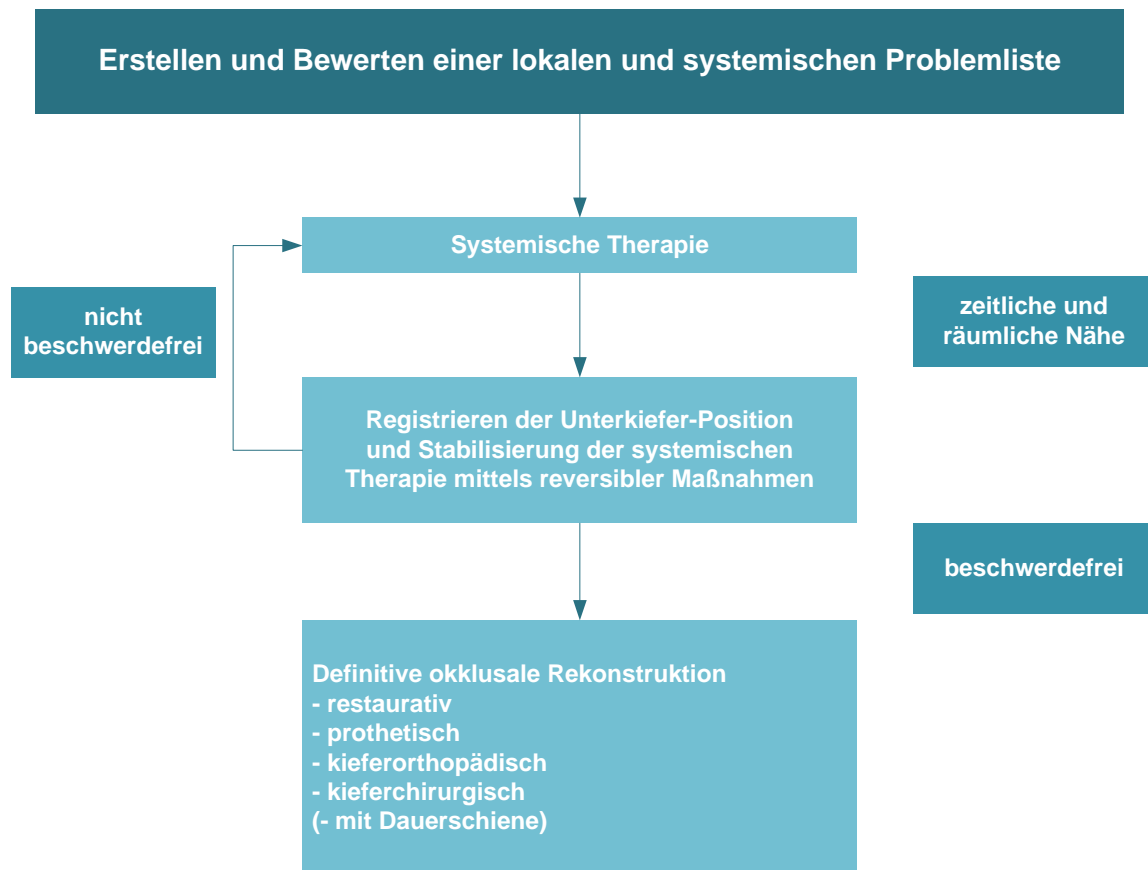
- ◆ **Deep Eyeball Pain**
Verspannungen des M. sphenomandibularis (accessorischer Muskel des m. pterygoideus medialis), dessen Ansatz sich neben der Fossa pterygoidea am Keilbein befindet, können zu Interaktionen mit der Augenmuskulatur führen, die sich in Deutschland mit einer Prävalenz von 20-23% als so genannte „Deep Eyeball Pain“ (profunde Augenschmerzen) äußern können.
- ◆ **Ohrgeräusche und Hörverlust**
Eine Kompression der Kondylen in eine retrodiskale Lage und eine Verlagerung des Diskus können zur Entstehung von Ohrgeräuschen und einem Verlust der Hörfähigkeit führen. Nach Versorgung mit einer Aufbiss-Schiene und der damit verbundenen Entlastung sowohl der Kiefergelenke als auch des Temporalbeins und des Innenohrs verschwindet die akustische Missempfindung und die Hörfähigkeit kehrt wieder.
- ◆ **Dysgnathien durch Atemwegserkrankungen**
Polypen der Nasenschleimhaut und chronische **Otitiden** führen über die Verlegung der oberen Atemwege zu Veränderungen der Zungenposition in der Mundhöhle. Aufgrund der **schlechten Belüftung** legt sich die Zunge, die bei physiologischen Verhältnissen den gesamten Mundraum ausfüllt, zwischen die Zahnreihen. Dadurch kann es zu einem Kollaps der Alveolarfortsätze, zur Kippung der Oberkiefer-Seitenzahnreihen nach palatinal und in der Folge zu einer Rücklage des Unterkiefers und einem steileren Verlauf der Okklusionsebene kommen. Der steilere Verlauf der Okklusionsebene führt zu einer Veränderung einer Angle Klasse I-Bisslage in eine Angle Klasse II-Relation, was Herr Dr. Greven an einem sehr anschaulichen Beispiel demonstriert. Nach Beseitigung der Belüftungsstörung kommt es in der Regel – selbst bei Kreuzbiss-Situationen – zu einer spontanen Remission und einer selbsttätigen Wiederherstellung physiologischer Okklusionsverhältnisse.
- ◆ **Rückenschmerzen, Skoliose und Beckenschiefstand**
Eine funktionelle Skoliose der Brustwirbelsäule und ein funktioneller Beckenschiefstand können durch Retralverlagerung der Kiefergelenke bedingt sein. Die orthopädischen Befunde als Ausdruck einer dreidimensionalen Haltungsveränderung werden durch eine so genannte „**Podometrie**“ sichtbar gemacht.
Die Podometrie zeichnet die Werte der Vor- und Rückfußbelastung auf, die bei physiologischen Verhältnissen ausgeglichen sind. Bei pathologischen Rückenbefunden sind die Belastungsverhältnisse nicht ausgeglichen.
Nach Applikation einer Zentrierungsschiene kehrt Symptomfreiheit ein, Rücken und Becken sind gerade. Durch die Erhöhung der vertikalen Dimension mittels Schiene und Dekompression der Kiefergelenke kann eine maximale Beweglichkeit der Wirbelsäule wiederhergestellt werden

Aufgaben des interdisziplinär tätigen Zahnarztes

Der allgemein tätige Zahnarzt braucht sowohl intra-, als auch interdisziplinäre Partner, um seine Patienten auf höchstem medizinischem, bzw. zahnmedizinischem Niveau behandeln zu können.

Die zahnärztliche Aufgabe besteht darin, durch Einstellung einer **harmonischen Okklusion**, eine **physiologische (Re)Positionierung der Kondylen** im Kiefergelenk zu erreichen.

Abbildung 4: Zeitliche Koordination von zahnärztlichen und systemischen Maßnahmen
(Darstellung angelehnt an eine Grafik von Herrn Dr. M. Greven)



Vor jeder zahnärztlichen Intervention sollte eine Definition des **Therapieziels** erfolgen. Die **Ressourcen**, die der Patient mitbringt, sowie notwendige **Einzelschritte** zur Zielerreichung sollten im Vorfeld geklärt sein, bzw. definiert werden.

Neben der fachlich-zahnärztlichen Beurteilung einer Interventionsnotwendigkeit bei der **Zahnstellung** und der **Position** der Zähne, der **Bisshöhe**, **Zahngröße** und **Zahnform**, der **Anzahl noch vorhandener Zähne** und der **Kiefergelenk- und Muskelfunktion**, kann es bei komplexen Behandlungsfällen notwendig sein, fachliche Unterstützung bei **Orthopäden**, **Osteopathen**, **Physiotherapeuten** oder **Hals-, Nasen-, Ohrenärzten** zu suchen.

In der zahnärztlichen Entscheidungsfindung hat die **Vorhersagbarkeit** des Therapieerfolgs einen hohen Stellenwert. Die klinischen Fallbesprechungen werden im Team geführt. Jeder Kollege aus dem jeweiligen Fachgebiet entscheidet aus seiner Sicht über die Erhaltungswürdigkeit noch vorhandener

Zähne. Dies erfolgt unter den Aspekten, in wie weit rekonstruktiver Bedarf besteht, wie sich der Parodontalzustand und die Qualität, bzw. die Notwendigkeit endodontischer Versorgungen der Zähne darstellen und letztendlich, wie die Wünsche und Vorstellungen des Patienten in das Therapiekonzept implementiert werden können. Zur Visualisierung wird das so genannte „erweiterte Ampelprinzip“ verwendet.

Abbildung 5: Das erweiterte Ampelprinzip als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung (Darstellung nach einer Grafik von Dr. M. Greven)



Die Entscheidungsfindung erfolgt unter Zuhilfenahme folgender diagnostischer Hilfsmittel:

- ◆ Modelle im Artikulator
- ◆ Kondylographie
- ◆ Klinische Fotos
- ◆ Röntgen (OPG, FRS, Röntgen)
- ◆ DVT
- ◆ Diagnostisches Wax Up

Kurzberichtersteller:

Zahnarzt Pantelis Petrakakis, Marburg/Düsseldorf mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Dr. Markus Greven, Bonn