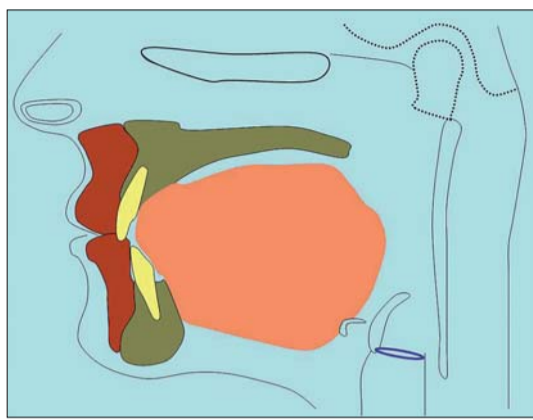
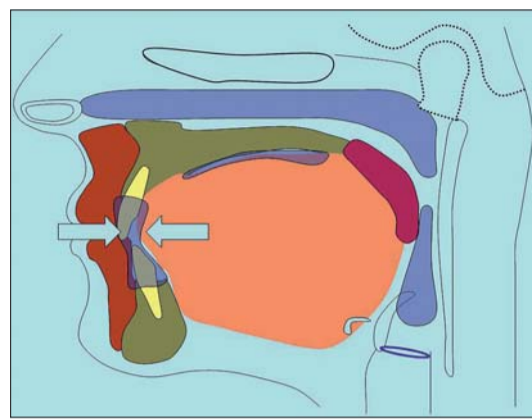


# Biofunktionelle Frühbehandlung

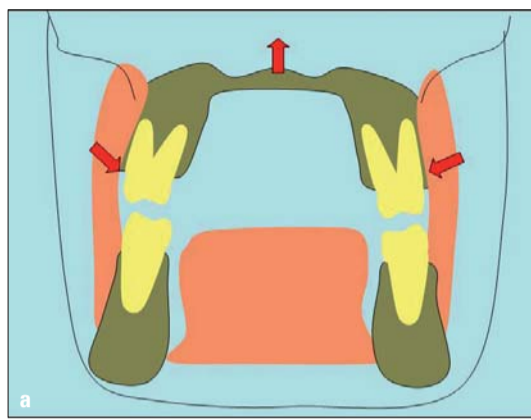
Prof. Dr. Dr. Wilfried Engelke über den Einsatz eines Vakuumaktivators und sich daraus ergebende, neue Aspekte für die Frühbehandlung von Kindern, bei denen orofaziale Dysfunktionen als Malokklusion auslösende Faktoren angenommen werden müssen.



**Abb. 2:** Modell orofazialer Funktionen in Anlehnung an Proffit (1978): Beeinflussung der dentoalveolären Situation durch innere (Zunge) und äußere Muskelaktivität (Lippen).



**Abb. 3:** Biofunktionelles Modell nach Engelke (2007): Kräftegleichgewicht durch Schluss der intraoralen Kompartimente nach Art einer elastischen Vakuumkammer. Bei geschlossenen Kompartimenten entsteht ohne Muskelaktivität ein von vestibulär und oral gegen die Zahnreihe gerichteter gleichgroßer Druckgradient. Kontrolle des Kompartimentschlusses durch Vakuumaktivator.



**Abb. 4a, b:** Situation der oralen Kompartimente im offenen Zustand (a) und im geschlossenen Ruhezustand (b) mit interokklusalem und subpalatinalen Unterdruck. Die Pfeile zeigen die Wirkung der Druckdifferenz zwischen Atmosphäre und Kompartiment.

**KN Fortsetzung von Seite 1**

Deshalb stellte er fest, dass das Verständnis der Funktion des orofazialen Systems offensichtlich noch nicht ausreichte, um präzise Vorhersagen über dessen Funktion zu treffen. John Mew (2004) bestätigte ältere Auffassungen in einem 2004 verfassten Übersichtsartikel mit der Feststellung: „Es gibt keinen Zweifel darüber, dass unter bestimmten Voraussetzungen faciale und dentale Strukturen stark von der Position der Weich-

gewebe beeinflusst werden und einige Formen der Malokklusion offensichtlich ihre Ursache in der Position (der Weichgewebe) haben.“ Weichgewebefunktion wird häufig mit „Myofunktion“ gleichgesetzt, also Weichgewebshaltung ausschließlich durch Aktivität der muskulären Strukturen verbunden. Leider hat der myofunktionelle Ansatz bisher noch nicht zu allgemein akzeptierten, vorhersagbaren Behandlungsergebnissen geführt. Insofern ist es lohnend, die Faktoren, die als die funk-

tionelle Basis „myofunktioneller Störungen“ wirken könnten, näher zu analysieren. Es ist weitgehend unstrittig, dass eine tiefe kaudale Lage der Zunge am Mundboden bei offener Mundhaltung für die dentoalveoläre Entwicklung schädlich ist. Nach Mew (2004) ist gerade diese Position typisch für industrialisierte Länder, ebenso typisch wie die Tatsache, dass in diesen Ländern die Entwicklung von verschiedenen Malokklusionsformen endemisch ist.

Wenn die Zunge nun nicht am Mundboden liegen soll, stellt sich die Frage, welche Alternativen existieren: Eine Anlagerung der Zunge nach oben an den Gaumen – wie von der myofunktionellen Therapie empfohlen – löst das Problem nur scheinbar. Eine dauerhaft erhöhte aktive Spannung der Zunge durch kontinuierliche Anspannung ihrer intrinsischen und extrinsischen Muskeln wäre vergleichbar damit, dass man einem Kugelstoßer empfiehlt, er möge dadurch Entspannung suchen, dass

er dauerhaft einen Arm in die Höhe hält. Dies könnte sicherlich einen gewissen Trainingseffekt haben, aber irgendwann ermüdet selbst der stärkste Muskel und sucht eine bequeme Ruheposition. Eine Daueranspannung der Zunge ist nämlich nicht nur auf Dauer ermüdend, sondern auch energieaufwendig. Hat die Natur also tatsächlich im Mund auf einen Mechanismus gesetzt, der zum Erhalt eines physiologischen Gleichgewichtszustandes ausschließlich auf einen dauernden Spannungszustand angewiesen ist? Anders gefragt, muss eine Herabsetzung des Muskeltonus der Zunge auch gleichzeitig mit einer unphysiologischen Lage am Mundboden, also einer Art „Herumliegen“ verbunden sein? Oder könnte es einen Mechanismus geben, der der Zunge eine bequeme Lage ermöglicht, in der sie ihre biofunktionelle Aufgabe erfüllt und sich zugleich in einem energetisch optimierten physiologischen Ruhezustand befindet?

zustand angewiesen ist? Anders gefragt, muss eine Herabsetzung des Muskeltonus der Zunge auch gleichzeitig mit einer unphysiologischen Lage am Mundboden, also einer Art „Herumliegen“ verbunden sein? Oder könnte es einen Mechanismus geben, der der Zunge eine bequeme Lage ermöglicht, in der sie ihre biofunktionelle Aufgabe erfüllt und sich zugleich in einem energetisch optimierten physiologischen Ruhezustand befindet?

**Fortsetzung auf Seite 14 KN**

ANZEIGE

## Machen Sie Ihre alten Brackets zu Schotter!



**AKTION!**  
**Bracket**  
**verschrottung**  
1. Okt. 2009 bis  
1. Jan. 2010

**Bis zu 15 Cents für Ihre alten Brackets.**

**Sichern Sie sich jetzt Ihre<sup>®</sup> Bracketverschrottungsprämie**

Näheres erfahren Sie aus unserer Herbstaktion

**ORTHO ORGANIZERS<sup>®</sup> GmbH**  
WCO World Class Orthodontics

Lauenbühlstraße 59, D-88161 Lindenberg/Allgäu  
Free Call (0800) 1143830, Fax (08381) 89095-30  
info@orthoorganizers.de, www.orthoorganizers.de



Abb. 5: Vakuumaktivator für Kinder.



Abb. 6: Indikation zur Anwendung der BFT: Dysfunktionell bedingte sagittale Anomalie.



Abb. 7: Indikation zur BFT: Zungenhabit im frühen Wechselgebiss.

Fortsetzung von Seite 13

Offensichtlich gibt es einen solchen optimalen physiologischen Ruhezustand, leider ist er bisher nur wenig bekannt. Bereits im Jahre 1914 hat der kieferorthopädisch tätige Zahnarzt Körbitz durch Selbstbeobachtung festgestellt, dass nach einem bewusst durchgeführten Schluckakt die Zunge überall fest dem Gaumen anliege und das Gefühl einer behaglichen Mundruhe entstehe. Genau genommen bedeutet dies nichts anderes, als dass die Zunge in Ruhe am Gaumen hängen bleibt, sozusagen „abhängen“ kann und nicht am Mundboden „herumliegen“ muss.

Das Körbitz-Manöver ist nichts Weiteres als ein durch forciertes Schlucken entstehender Zustand einer Zungen-Gaumen-Kontaktposition, die auch nach dem Schluckakt weiter in Ruhe während nasaler Atmungstätigkeit fortbesteht. Dies wurde von Eckert-Möbius 1953 durch kasuistische Röntgenaufnahmen bestätigt. Vierzehn Jahre später führte Fränkel (1967) Experimente durch, in denen er durch Kunststoffschilde im Mund den geschlossenen Ruhezustand nach Körbitz so weit verstärkte, dass die Versuchspersonen während des Manövers ihren Mund nicht mehr öffnen konnten. Fränkel betätigte mit diesem Experiment sein Konzept des dreifachen Mundschlusses. Leider blieben auch diese Versuche weitgehend ohne Resonanz für die klinische Behandlung. Stattdessen wurde in den 70er- und 80er-Jahren die myofunktionelle Therapie mit aktiver Positionierung der Zunge ohne Bezug auf die bestehenden Beobachtungen der genannten Autoren entwickelt und verbreitet.

Ein objektiv dokumentierbares Manöver, das ein systematisches Trainieren des Körbitz-Versuches erlaubt, wurde erst 2003 als druckkontrolliertes Zungenrepositionsmanöver beschrieben und in der Folge (Engelke 2003, Engelke et al. 2006) radiologisch an einer größeren Patientenzahl untersucht. Wie lässt sich nun eine Gaumenkontaktposition ohne kontinuierliche Muskelspannung, d. h. das Zungenrepositionsmanöver (Zungenparkposition, „Abhängen“ der

Zunge in Ruhe, geschlossene Ruheposition), biomechanisch erklären? Hierzu hat Engelke (2007) die wichtigsten Strukturen des orofazialen Systems zusammengefasst und als biofunktionelles Modell im Zusammenhang der Rhonchopathie beschrieben: Das biofunktionelle Modell des orofazialen Systems unterscheidet grundsätzlich biofunktionelle Einheiten, d. h. Hart- und Weichgewebstrukturen als Bauelemente, funktionelle Kompartimente, die von den funktionellen Einheiten begrenzten Räume und funktionelle Verschlüsse, die die Kompartimente voneinander abgrenzen. Im Gegensatz dazu gehen bisherige Modelle von orofazialen Funktionen lediglich von inneren und äußeren muskulären „Funktionskreisen“ aus, die sich im Wesentlichen auf die von Proffit (1978) beschriebene Modellvorstellung im Zusammen-

hang der Äquilibriumtheorie beziehen. In dieser älteren Modellvorstellung des orofazialen Systems werden äußere muskuläre Komponenten (Lippen und mimische Muskulatur) und innere Muskeln (im Wesentlichen die Zunge und angrenzende Muskeln) beschrieben, die auf die Zahnreihen Kräfte ausüben. Proffit (1978) stellte allerdings bereits fest, dass eine vereinfachende Betrachtung von Lippen- und Zungendruck zu unzulässigen Schlussfolgerungen führt. Denn es sei offensichtlich, dass Zungenkräfte beim Schlucken immer wesentlich höher seien als Lippenkräfte, die sie kompensieren sollten. Das biofunktionelle Modell demgegenüber nimmt an, dass die Zahnreihen nicht nur durch unmittelbare neuromuskuläre Aktivität beeinflusst werden, sondern u. a. durch ein physikalisch

entstehendes Kräftegleichgewicht, das durch den Verschluss intraoraler Kompartimente während und nach dem Schluckvorgang entsteht. Hiernach wird neuromuskulär nur die Bildung eines intraoralen subatmosphärischen Druckes unterstützt, nicht jedoch notwendigerweise eine dauerhafte Tonuserhöhung gefordert. Dies ist seit dem von Fränkel publizierten vorläufigen Bericht zumindest Stand der Wissenschaft, ohne dass es jedoch eine angemessene Beachtung in Therapeutenkreisen gefunden hätte. Gaumensegel, Zunge und Lippen können dabei im biofunktionellen Modell nach Art von Rückschlagventilen fungieren, es entsteht durch Unterdruckbildung während des Schluckvorganges ein extra-intraoraler Druckgradient, der die intraoralen Strukturen nach Art einer elastischen Vakuumkammer

komprimiert. Somit wäre die Gaumenkontaktsituation der Zunge nach Körbitz (1914) ein neuromuskulär initiiertes und physikalisch unterhaltener Zustand, in dem die Zunge nicht der Schwerkraft folgt, sondern durch den atmosphärischen Druck an Ort und Stelle, d. h. in Kontakt mit dem Gaumen gehalten wird: Ein genialer Trick der Natur, um die Zunge in einer physiologischen Position ausruhen zu lassen.

Das Vorhandensein von spontanen Unterdruckphasen im Mund, die nach dem biofunktionellen Modell notwendig sind, wurde bereits in Arbeiten von Thuer et al. (1999) sowie durch eigene Beobachtungen hinlänglich unter Beweis gestellt. Neuere Arbeiten bestätigen auch die mit dem Schluckvorgang verbundene Bildung negativen Druckes im Mund (Kieser et al.). Interessanterweise legen ältere Beobachtungen an Säuglingen nahe, dass der Zustand eines intraoralen Unterdruckes regelmäßig bereits beim Neugeborenen auftritt (Lindner 1991). Hauck et al. (2005) haben in neuerer Zeit festgestellt, dass Säuglinge, die Schnuller zum Einschlafen erhalten, seltener einen plötzlichen Kindstod erleiden. Auch hier spielt möglicherweise die Kompartimentbildung zur biofunktionellen Stabilisierung eine wesentliche Rolle.

ses, wie von Fränkel konzipiert. Der Vakuumaktivator hat dabei eine wesentliche Bedeutung. Er zeigt vereinfacht gesprochen an, ob sich im Mund ein geschlossener Ruhezustand eingestellt hat. Das Gerät zeigt also an, ob die Zunge am Gaumen „abhängt“ oder in der Mundhöhle „herumliegt“. Ist die Membran des Vakuumaktivators eingezogen, befindet sich die Zunge in ihrer Parkposition am Gaumen und „hängt ab“. Der geschlossene Ruhezustand liegt vor, mit ihm ein Kräftegleichgewicht der oral und vestibulär anliegenden Weichgewebe. Ist die Membran nicht eingezogen, so folgt die Zunge der Schwerkraft. Die Ventile sind geöffnet, es herrscht ein Zustand, in dem wechselnde Kräfte auf die Zahnreihe einwirken können, je nach Aktivierung der einzelnen beteiligten Einheiten wie Lippen, Wangen und Zunge. Es wird also über eine Druckanzeige zweifelsfrei möglich, den therapeutisch erwünschten Zustand zu identifizieren und somit auch in der Therapiesituation zu vermitteln. Aus dem Gesagten ergeben sich wesentliche, neue Aspekte für die Frühbehandlung von Kindern, bei denen orofaziale Dysfunktionen als Malokklusion auslösende Faktoren angenommen werden müssen.

Mundatmen

Ein gestörtes orofaziales Gleichgewicht liegt bei Mundatmern vor, und zwar bei Kindern ebenso wie bei Erwachsenen. Bereits im Jahre 1972 fand Schopf unter 1.000 Kindern im Alter zwischen acht und zwölf Jahren mit behandlungsbedürftigen Zahnstellungsanoma-

Konsequenzen aus biofunktioneller Gleichgewichtstheorie für die Praxis

Das Behandlungsprinzip besteht im Wesentlichen aus dem Erlernen und Einüben des Zungenrepositionsmanövers mit dem Resultat eines dreifachen Mundschlus-

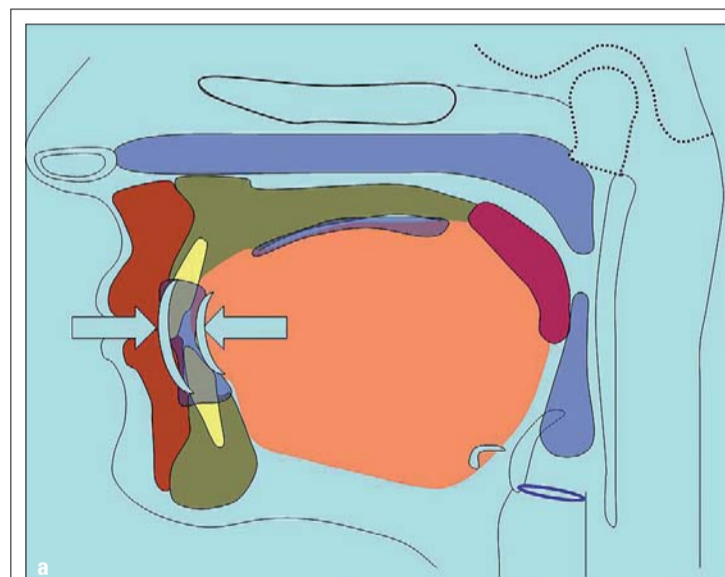


Abb. 8a, b: Gleichgewicht nach dem Prinzip des Fränkel-Experimentes (1967) durch vestibuläre und orale Führungsschienen: Der silencos-Vakuumaktivator wird bei interdentaler Zungenposition mit einer lingu- alen Führungshilfe verbunden.

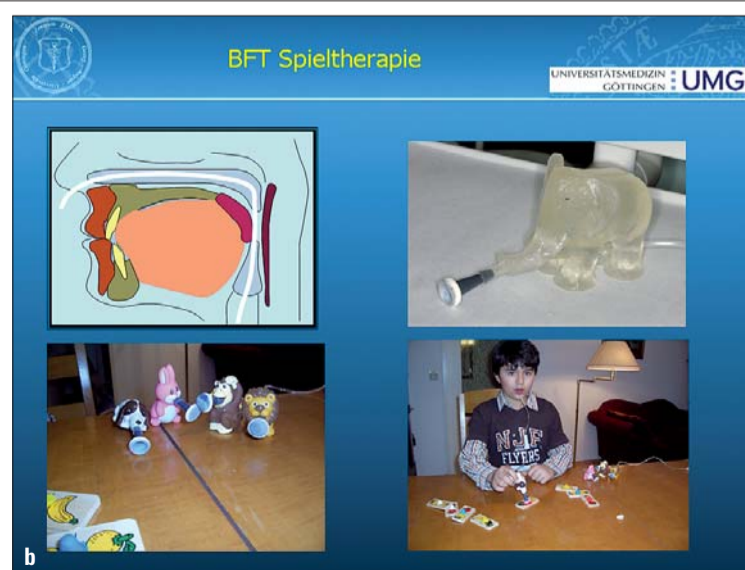
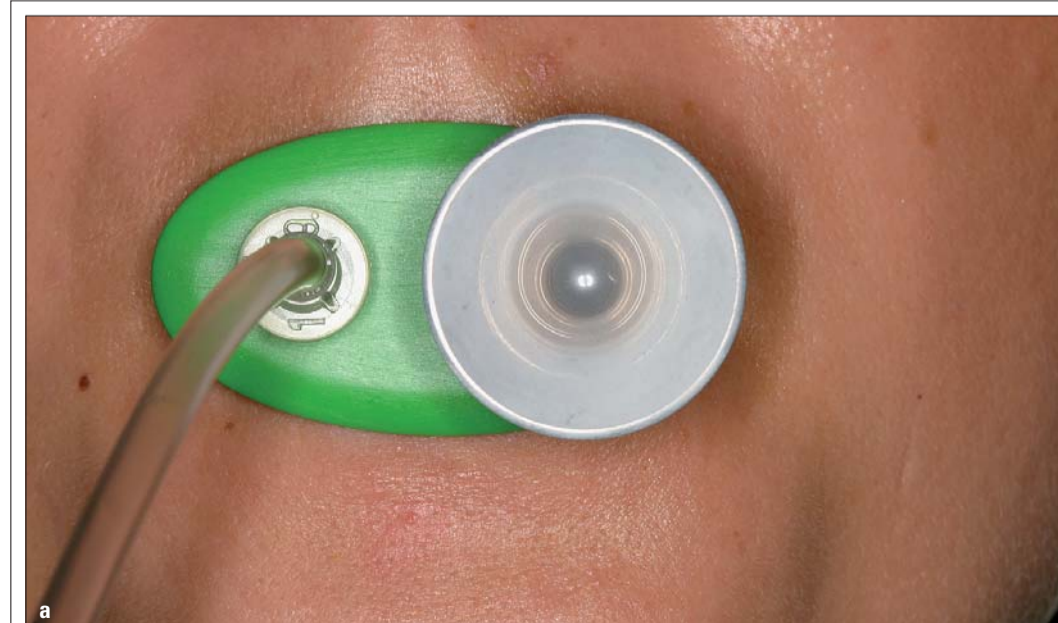


Abb. 9a, b: BFT-Spieltherapie: Vakuumaktivator mit angeschlossenem Verbindungsschlauch (a), BFT-Spieltherapie mit Handpuppen (b).

lien 271 Mundatmer. Bei offener Mundhaltung resultierte eine transversale Enge des oberen Zahnbogens sowie eine Tendenz zu frontal offenem Biss. Bei 101 von Schopf untersuchten Kindern wurden daneben auch Anzeichen beginnender Parodontopathien festgestellt. Die Aufforderung, den Mund zu schließen, ist bei Mundatmern therapeutisch keineswegs ausreichend, um eine stabile Gleichgewichtssituation des orofazialen Systems zu erreichen. Vor einer biofunktionellen Übungsbehandlung ist es erforderlich, abzuklären, ob eine anatomisch bedingte Störung der Nasenatmung oder eine andere hals-nasen-ohrenärztliche Erkrankung vorliegt. Erst nach deren sicherem Ausschluss kann eine biofunktionelle Behandlung erfolgen. Nach dem biofunktionellen Modell steht in erster Linie die Herstellung einer geschlossenen Ruhelage durch Training mit dem Vakuumaktivator im Vordergrund, also für die Kinder und Jugendlichen eine Umstellung der Zungenfunktion in Ruhe: „abhängen statt herumliegen“.

Die Ruhelage wird durch Erlernen des Zungenrepositionsmanövers und schrittweises Erhöhen der Tragezeit erarbeitet. Wird zunächst eine tägliche Übungszeit von dreimal 10 Minuten begonnen, so kann durch systematisches Nutzen der nicht kommunikativen Phasen am Tage, z. B. beim Fernsehen, Lesen, bei den Hausaufgaben, vor dem Schlafengehen, die Übungszeit beliebig verlängert werden, um eine Automatisierung der geschlossenen Ruhelage zu erzielen. Nach einem ca. dreimonatigen Intervall sollte die Behandlung soweit fortgeschritten sein, dass ein Tragen des Gerätes nicht mehr erforderlich ist, um die spontane Einnahme der geschlossenen Ruhelage zu unterstützen. Jederzeit können Auffrischungsphasen für die Übungsbehandlung erfolgen.

**Funktionell bedingte Malokklusion**

Die aus dem biofunktionellen Modell abgeleitete Gleichgewichtstheorie besagt, dass sich dann funktionell bedingte Störungen einstellen, wenn sich das orofaziale System für einen suffizienten Zeitraum im Zustand des geschlossenen Ruhezustandes befindet. Ziel einer daraus abgeleiteten Therapie wären Behandlungsmaßnahmen, die diesen Zustand erlernen, trainieren und unterstützen sowie objektiv kontrollieren. Eine ausschließliche Behandlung mit dem Vakuumaktivator ist allerdings als Behandlungsmaßnahme nur ausreichend, wenn zu Behandlungsbeginn keine wesentliche Okklusionsstörung vorliegt, die eine interdental Position der Zunge beim Zungenrepositionsmanöver erlaubt, und somit zu einer pathologi-

schen Verbindung zwischen interokklusalem und subpalatinalen Funktionsraum und somit zur Unwirksamkeit des Manövers führen kann. Zusätzlich zum Einsatz des Vakuumaktivators muss in solchen Fällen eine linguale Führungshilfe für die Zunge eingegliedert werden, die während der Aktivierung das Eindringen der Zunge in den interokklusalen Raum verhindert. In diesem Zusammenhang ist die gezielte Aktivierung durch verschiedene Saugübungen nutzbringend. Alle Maßnahmen, die gezielt eine differenzierte Unterdruckbildung in den Kompartimenten 1 (interokklusaler Raum) und 2 (subpalatinaler Raum) erlauben, tragen grundsätzlich zur Bildung eines physikalischen Gleichgewichtes bei. Im Rahmen der Therapie sollte die Phase des Gleichgewichtszustandes soweit erhöht werden, dass eine bestehende Störung kompensiert wird und eine stabile funktionelle Situation entsteht. Dies lässt sich klinisch oder durch ein Druckmonitoring beweisen. In Zweifelsfällen kann jederzeit ein Homemonitoring zur Überprüfung der Funktionsumstellung durchgeführt werden. Nach Rückführung der Okklusionsstörung kann auf eine einfache Form der Übung ohne linguale Führungshilfe zurückgegriffen werden.

**Schlucken und Saugen**

Saugen und Schlucken sind elementare Lebensäußerungen, die lange vor der lautsprachlichen Kommunikation und vor der Kaufunktion präsent sind und auf Engste mit emotionalen Faktoren, d.h. oralen Bedürfnissen verbunden sind. Aus Sicht des biofunktionellen Modells sind sowohl das Saugen als auch das Schlucken im Normalfall außerordentlich wirksame Mechanismen, die am Zustandekommen eines Kompartimentschlusses ursächlich beteiligt sind. Insofern kann regelmäßiges Saugen und Schlucken – wie beim Säugling als wesentlich für eine physiologische Biofunktion angesehen werden – im Gegensatz zur Lautbildung und Mundatmung, grundsätzlich nicht zu einer Störung des Gleichgewichtes der Kräfte und zu einem temporären Austrocknen des Mundmilieus mit verstärkter Biofilmbildung führen. Primär kann deshalb das „Nuckeln“ solange als sinnvoll angesehen werden, als nicht Daumenlutschen, Lippensaugen oder andere ungeeignete Lutschobjekte einer neutralen biofunktionellen Wirkung entgegen stehen.

Durch ein geeignetes Design von Lutschobjekten können allerdings die Forderungen der biofunktionellen Therapie eines funktionsneutralen Kompartimentschlusses gelöst werden, sodass z.B. die Kombination eines Vakuumaktivators mit einem Beruhigungssauger als nütz-

liches Therapieinstrument Verwendung finden kann. Dies gilt letztendlich auch für die funktionelle Therapie schlafbezogener Atemstörungen beim Erwachsenen. In diesem Zusammenhang besteht auch die Möglichkeit, verschiedene Spielgeräte in Handpuppenform bei der Motivation und Übung in dafür empfänglichen Lebensphasen der kleinen Patienten nutzbringend einzusetzen.

Abschließend sei die Frage gestellt: Was sollte das orofa-

ziale System in Ruhe eigentlich leisten, um das offensichtlich notwendige Gleichgewicht der Kräfte zu erhalten? Die aus dem biofunktionellen Modell abgeleiteten Antworten sind recht eindeutig: „Abhängen“ der Zunge am Gaumen statt „herumliegen“ am Mundboden. Dies führt zur:

Unterstützung der Atmung durch einen offenen Luftweg

- } Entlastung der neuromuskulär aktiven biofunktionellen Einheiten: Erholung von Aktivität und/oder Hyperaktivität
- } Unterstützung einer gesunden Gebissentwicklung in der Frühbehandlung
- } Und – last but not least – Gesunderhaltung des oralen Milieus durch Aktivierung des Speichelflusses und Ver-

hinderung einer Austrocknung oraler Strukturen. Gerade hier ist eine erwünschte Nebenwirkung, die Reduktion der frühkindlichen Karies absehbar, ohne dass dafür derzeit evidenzbasierte Daten vorliegen würden. **KN**

*\*Anm. d. Red.: Beim silencos-Vakuumaktivator handelt es sich um ein Produkt der Firma bredent GmbH & Co. KG,*

**KN Adresse**

Prof. Dr. Dr. Wilfried Engelke  
 Universitätsmedizin Göttingen  
 Georg-August-Universität  
 Abteilung für Mund-, Kiefer- und  
 Gesichtschirurgie  
 Robert-Koch-Straße 40  
 37075 Göttingen  
 Tel.: 05 51/39 83 06  
 Fax: 05 51/39 92 17  
 E-Mail:  
 wengelke@med.uni-goettingen.de  
 www.mkg.med.uni-goettingen.de

**KN Kurzvita**



Prof. Dr. Dr. Wilfried Engelke

- 1976–1985 Klinische Tätigkeit und Fachweiterbildung in Chirurgie, HNO, Phoniatrie (MH Hannover)
- 1986 –1988 Assistent an der Kieferchirurgischen Abt. der GAU Göttingen
- seit 1988 Ltd. Oberarzt der Abt. Zahnärztliche Chirurgie, GAU Göttingen
- seit 1989 Leiter der Implantatprechstunde am Zentrum ZMK
- seit 1992 Leiter des Labors für Orofaziale Funktionsdiagnostik und Endoskopie am Zentrum ZMK
- 1992 Habilitation
- 1993–1997 DFG-Forschungsprojektleiter, EU-Alfaprojekt-Koordinator

- 1997 apl. Professur
- Arbeitsschwerpunkte: Dentale Implantologie, Odontoskopie, Rhinopathiebehandlung
- zahlreiche nationale wie internationale Publikationen, Patente, Kongressbeiträge, Fortbildungsveranstaltungen
- Lehr- und Forschungstätigkeit in Kooperation mit internationalen Arbeitsgruppen in USA, Argentinien, Korea
- Mitgliedschaft in diversen Fachgesellschaften
- Orthodontic Study Club

ANZEIGE

## Erfolg im Dialog

# Das unverwechselbare Dentaldepot!

## Alles unter einem Dach: dental bauer-gruppe – Ein Logo für viel Individualität und volle Leistung

Die Unternehmen der dental bauer-gruppe überzeugen in Kliniken, zahnärztlichen Praxen und Laboratorien durch erstklassige Dienstleistungen.

Ein einziges Logo steht als Symbol für individuelle Vor-Ort-Betreuung, Leistung, höchste Qualität und Service.

Sie lesen einen Namen und wissen überall in Deutschland und Österreich, was Sie erwarten dürfen.

- Kundennähe hat oberste Priorität
- Kompetenz und Service als Basis für gute Partnerschaft
- Unser Weg führt in die Zukunft

## Eine starke Gruppe

[www.dentalbauer.de](http://www.dentalbauer.de)

**KN Anmerkung der Redaktion**

Zum Artikel „Biofunktionelle Frühbehandlung“ ist eine Literaturliste verfügbar, die unter folgender E-Mail-Adresse angefordert werden kann: c.pasold@oemus-media.de