

**Zusammenfassung**

Der vor 10 Jahren verstorbene Zahntechnikermeister Michael Hein Polz hat mit seinem biomechanischen Aufwachskonzept nicht nur die Zahntechnik, sondern auch die Zahnmedizin nachhaltig mit beeinflusst. Leider wird das biomechanische Aufwachskonzept heutzutage oft nur noch auf die schöne Kaufläche reduziert, aber wie viel mehr an Wissen, Verständnis und handwerklichem Können in diesem Konzept steckt, wird oft übersehen. Mit diesem Beitrag möchte der Autor einige wesentliche Grundzüge und Ideen dieses Konzepts darstellen bzw. erneut in Erinnerung rufen.

**Indizes**

Michael Heinz Polz, okklusaler Kompass, Gnathologie, Funktion, Artikulation, Okklusion

## Das biomechanische Prinzip nach Zahntechnikermeister M. H. Polz

In memoriam Michael Heinz Polz

**Stefan Schunke**

Zahntechnikermeister Michael Heinz Polz ist nun seit 10 Jahren tot. Er gehörte zweifelsohne zu den Menschen, welche nicht nur die Zahntechnik, sondern auch die Zahnmedizin nachhaltig mit beeinflusste. Schaut man in den verschiedensten Veröffentlichungen nach, so wird sein Name auch heute noch immer wieder erwähnt. Vieles von dem, was Heinz Polz gesagt und das Wenige was er geschrieben hat, ist heutzutage verwässert. Viele junge Menschen haben leider nicht mehr die Gelegenheit, das Original seiner Aussagen und Ideen zu erleben.

Das biomechanische Aufwachskonzept wird heutzutage oft nur noch auf die schöne Kaufläche reduziert (Abb. 1). Wie viel Wissen, Verständnis und handwerkliches Können in diesem Konzept steckt, wird dabei leider völlig übersehen. Viele seiner Schüler, darunter auch der wohl bekannteste, Dieter Schulz, versuchen immer wieder, gegen diesen Trend zu steuern und das Interesse sowie die Wichtigkeit dieses Themas einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Mit diesem Beitrag möchte der Autor einige wesentliche Grundzüge und Ideen dieses Konzepts gerade den jüngeren Kolleginnen und Kollegen darstellen bzw. den älteren Kolleginnen und Kollegen erneut in Erinnerung rufen.

**Einleitung**

Abb. 1 Eine metallkeramische Krone zur Übung der Form und Morphologie.



Abb. 2 Dr. P. K. Thomas (links) gratuliert Heinz Polz zu seinem gelungenen Vortrag. Heinz Polz hielt diesen Vortrag bei Gnathological Society German Sektion 1989 in Berlin. Beide Referenten kannten sich bereits aus früheren Jahren.



### Historisches

Das von Heinz Polz entwickelte Konzept basiert auf den Tatsachen, dass er zum einen jahrelang bei Dr. Walter Schöttl als Praxis-Techniker gearbeitet hat, wo er seine Beobachtungen unmittelbar am Patienten in enger Zusammenarbeit mit Walter Schöttl durchführen konnte. Dr. Walter Schöttl organisierte und führte zu diesem Zeitpunkt viele gnathologische Fortbildungen mit den Original-Lehrern in seiner Praxis durch. Dadurch kam Heinz Polz mit Menschen wie z. B. Payne, Lundeen, Stuart, Thomas, Wiebrecht, Lauritzen in Verbindung und konnte von diesen lernen. Durch diese Verbindungen erkannte er zum zweiten, wie wertvoll das gnathologische Konzept ist. Auf der Basis dieses Konzepts sowie seiner persönlichen Erfahrungen und Beobachtungen erkannte er aber auch die Schwächen, korrigierte diese und konnte so 1974 zum ersten Mal sein neues Konzept, „Das biomechanische Aufwachskonzept“, der Öffentlichkeit vorstellen.

Heinz Polz hat immer darauf hingewiesen, dass die Basis seines Konzepts die klassische Gnathologie ist (Abb. 2). Was wiederum zeichnet das biomechanische Konzept aus?

Da die gesamte Tiefe und Breite des Wissens und Könnens um das biomechanische Konzept weit über die Möglichkeiten dieses Beitrags hinausgeht, wird der Autor sich im Folgenden auf eine eher oberflächliche Darstellung beschränken.

### Segmente

Ein entscheidender Schritt von Heinz Polz war, dass er nicht mehr versuchte, die Zähne als Ganzes, sondern vielmehr die Höcker einzeln zu betrachten. Damit einhergehend ist seine berühmte Fissurenstudie zu sehen und zu verstehen.

Hierbei untersuchte er ca. 3.000 natürliche Zähne. Dabei schnitt er verschiedene Zähne in verschiedenen Richtungen aus, umso die entsprechenden Tiefen der Fissuren studieren zu können (Abb. 3). Dabei stellte er fest, dass die Fissuren eigentlich dadurch entstehen, dass die Höcker zueinander kontaktieren. Nimmt man also einmal an, dass Höcker eigentlich nichts anders darstellen als Radien, und diese Radien haben miteinander kontaktiert und sind in unterschiedlicher Größe vorhanden, so kommen unterschiedliche Täler zustande. Diese Täler können eher tiefer oder eher flacher sein (Abb. 4).

Es mag erstaunlich sein, aber wenn wir keine pathologischen Fissuren nach machen wollen, so wird man feststellen, dass es im eigentlichen Sinn keine tiefen Fissuren gibt. Was den Zahn anatomisch korrekt erscheinen lässt ist nicht die Fissurentiefe, sondern vielmehr ist es das richtige Verhältnis von den Höckern und Fossae.

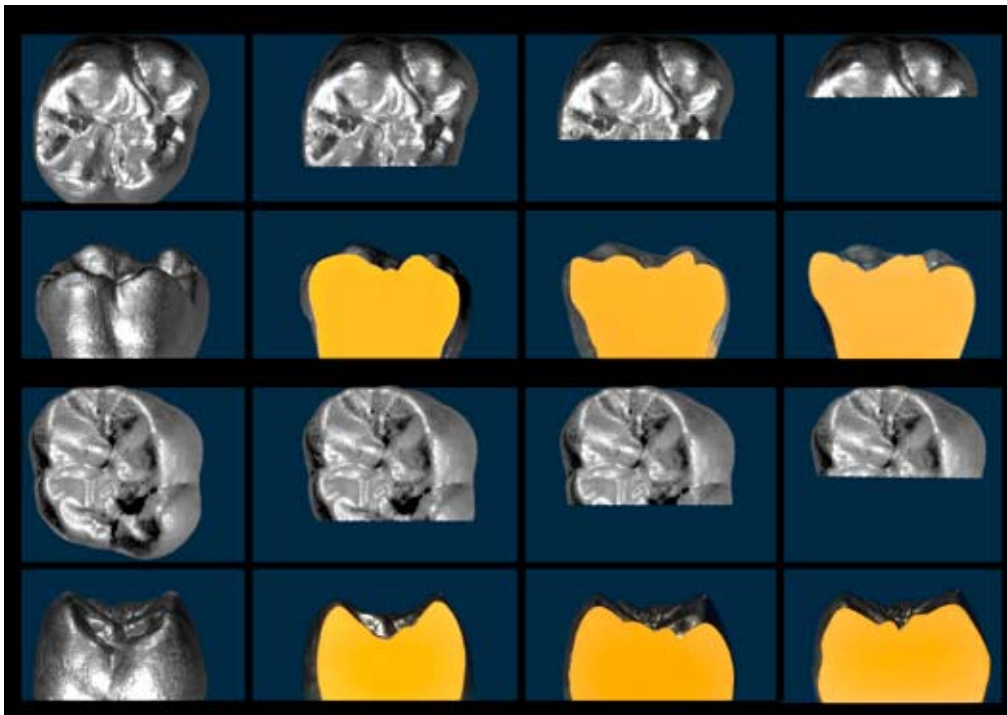


Abb. 3 Eine Fissurenstudie, durchgeführt an ca. 3.000 Zähnen.

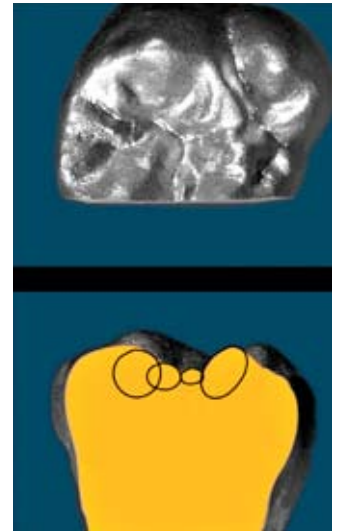


Abb. 4 Fissuren sind eigentlich nichts anderes als Höckerradien, die miteinander kontaktieren, wodurch Täler entsprechender Konfiguration entstehen.

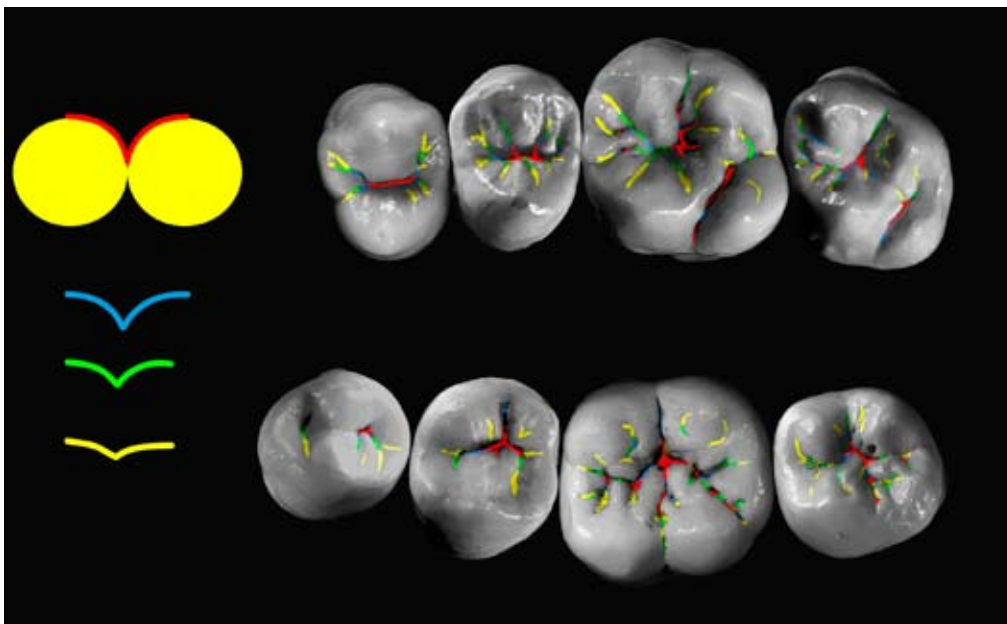


Abb. 5 Das Anzeichnen der Fissurentiefe auf natürlichen Zähnen.

Aus dieser Erkenntnis erstellte Heinz Polz seine berühmte Fissurenzeichnung. Natürlich können diese Erkenntnisse auf natürliche Zähne zurückübertragen werden (Abb. 5).

Aus dieser Fissurenstudie entstand, wie vorstehend bereits erwähnt, die neue Sichtweise, die Zähne nicht, wie es in dieser Zeit üblich war, als Ganzes zu betrachten, sondern in Segmenten. Gepaart mit dem Wissen um die Funktion, welche sich im okklusalen Kompass, einem abstrahierten Bewegungsmuster, darstellen lässt, wird man so in die Lage ver-



Abb. 6 Das Segmentieren von Zähnen gibt ein unglaubliches Verständnis für Funktion, Okklusion und Morphologie.



Abb. 7 Von der klassischen Gnathologie kommend, wachste auch Heinz Polz zunächst Höckerkegel auf.

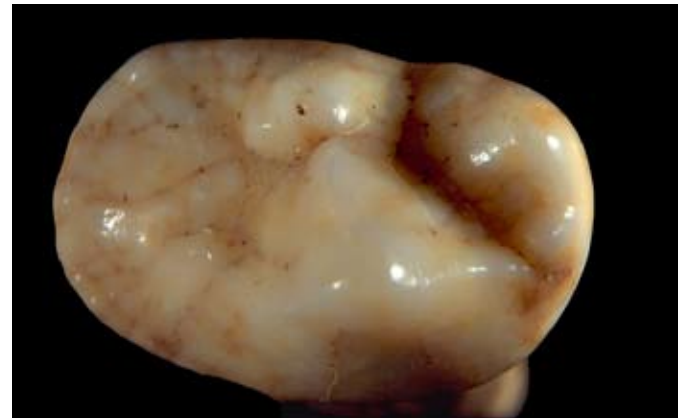


Abb. 8 Durch die Erkenntnisse aus der Evolution, wie hier der Zahn eines Höhlenbären, reifte in Polz die Überlegung, sich an die Evolution im Verständnis anzulehnen.

setzt, nicht nur jeden einzelnen Höcker, sondern ebenso jeden einzelnen Kontakt seiner Funktion entsprechend zu definieren (Abb. 6).

### Okklusion und die Rucksäcke

Abermals ausgehend von der Basis der Gnathologie wurden zunächst einmal die Kegelmarkierungen aufgewachst (Abb. 7). Irgendwann erkannte Polz die Bedeutung der Evolution für die Zähne. Der Ursprungszahn, eine Konus, wie man ihn beispielsweise bei den Dinosauriern fand, war der Ausgangspunkt. Auch die weitere evolutive Entwicklung, wie z. B. der Zahn eines Höhlenbären mit einem entsprechenden Talonid, stellt einen Zwischenstopp der Evolution dar (Abb. 8).





Heinz Polz hat aus dieser Erkenntnis abgeleitet, dass wir die Höckerkegel zu Höckerkonis ausbauen müssten. Der Unterschied mag nicht gewaltig sein, aber er hilft beim Sehen und Verstehen. Das eigentliche Ziel ist, dass die Höckerkegel störungsfrei aneinander vorbeilaufen (Abb. 9).

Seine Beobachtungen gingen aber noch weiter. Er sah die Natur und Zahnmorphologie mit seinen Augen. Er hatte eine seltene Gabe der Interpretation und des Verständnisses, aber eine noch größere Gabe des Sehens - und man sieht nur, was man versteht. Und Heinz Polz schaute sich die Zähne genau an; er sah eine „Mutter Natur“, welche ihr prall gefülltes Füllhorn großzügig und vielfältig über die Zähne ausschüttet. Das Ergebnis sind Zähne mit vielseitigen barocken Strukturen. Aber er wusste auch, dass die Natur nichts ohne Grund macht – und wenn Mutter Natur sich die Zeit nimmt, solche Strukturen zu erstellen, was sie recht viel Kraft und Anstrengungen kostet, dann sollten wir versuchen, diese Dinge zu verstehen und sinnvoll zu imitieren (Abb. 10 bis 12).



Abb. 9 Dadurch wurden dann die Höckerkegel breiter, als Höckerkonis, aufgebaut.

Vor diesem Hintergrund sah Heinz Polz, dass gerade im Seitenzahnbereich jeder einzelne Höcker einen so genannten Rucksack, das vorgelagerte Element, besitzt. Diese Rucksäcke haben bestimmte Aufgaben. Sie dienen später dazu, genau festzulegen, wohin die Kontaktpunkte gehören. Auch wenn der Autor hier nun ein wenig auf die Funktion vgreift, so geschieht dies wiederum, um die Okklusion zu verstehen.

Üblicherweise wird der okklusale Kompass nur im horizontalen Plan auf den Zahn gezeichnet (Abb. 13). Auch muss zunächst einmal klargestellt werden, dass der okklusale Kompass nur ein abstrahiertes Bewegungsmuster darstellt. Die Realität sieht ein wenig anders aus. Aber wir bleiben im Moment noch im horizontalen Plan. Man stelle sich einen Höcker als Kugel vor. Dieser soll in der oberen zentralen Fossa zum Liegen kommen. Dann bewegt sich dieser Kugel in den entsprechenden Bewegungen über jede Struktur



Abb. 10 bis 12 Wer nimmt sich die Zeit, gesunde natürlich Zähne zu betrachten? Wie wollen wir etwas imitieren, wenn wir es weder sehen noch verstehen?

Abb. 13 Der okklusale Kompass ist ein abstrahiertes Bewegungsmuster.

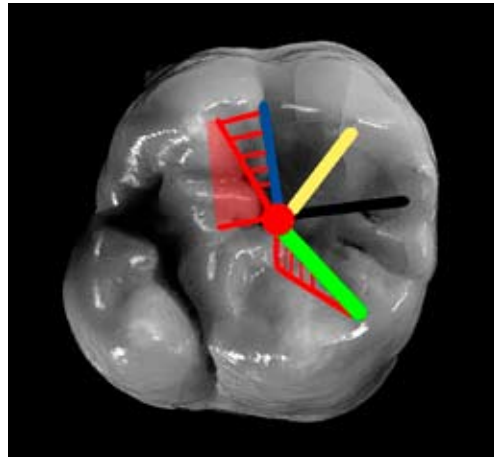


Abb. 14 Allerdings findet die Bewegung über den ganzen Zahn statt und jede Struktur hat ihren Sinn. Sei es Freiraum oder Schutzmechanismus bis hin zur Defensivmorphologie!

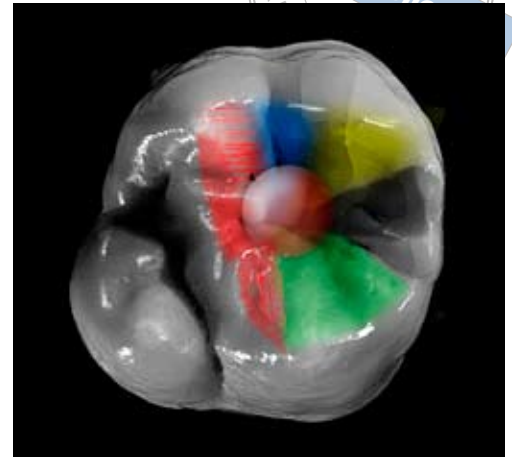


Abb. 15 Es ist wichtig zu erkennen, dass wir die Zähne aus unterschiedlichen Richtungen sehen, immer mit dem Hintergrundwissen der Funktion und natürlich der Okklusion.

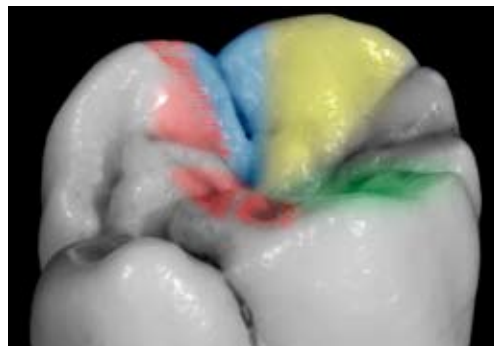
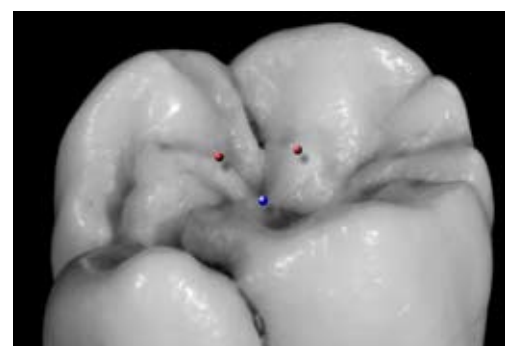


Abb. 16 In diesem theoretischen Beispielfall kontaktiert ein Höcker in einer entsprechenden Fossa mit drei Kontakten.



des Zahns hinweg (Abb. 14). Dies wird aber umso interessanter, wenn man sich einmal dieselben Bewegungen aus einer anderen Perspektive anschaut (Abb. 15). Man erkennt noch deutlicher die Strukturen, die Täler und Berge, die Höcker und Fossae. Es gilt die generelle Regel, alles, was auf dem Berg zufährt, bedeutet Gefahr.

Was ist damit gemeint?

Wenn man aus der Tiefe der Fossa herausgleitet, auf einen Höcker zu, müssen die Führungsbahnen entsprechend angelegt sein, damit keine Kollision stattfindet. Dies soll im Folgenden an einem Beispiel deutlich gemacht werden.

Bleiben wir dabei, dass ein Höcker in der zentralen Fossa kontaktiert. Im theoretischen Idealfall wird dieser Höcker an drei Punkten kontaktieren (Abb. 16). Würden wir diese Kontakte verlagern, so muss man sich sorgfältig überlegen, wohin man diese Kontakte verlagern möchten. Würde man diese Kontakte, wie in diesem Beispiel, zu weit nach innen verlagern, so würden die entsprechenden Bewegungen auf den Berg zu laufen (Abb. 17).

Somit hilft der okklusale Kompass als abstrahiertes Bewegungsmuster, erneut zu verstehen, warum der Kontaktpunkt dorthin gehört, wo er denn auch wirklich sein muss. Dadurch kann der okklusale Kompass zum einen das Geschehen in der Kaufläche als Ganzes zu verstehen helfen, aber ebenso auch das Geschehen im okklusalen Nahbereich: bei den Kontaktpunkten (Abb. 18 und 19).

Die Verteilung der Kontaktpunkte auf den Rucksäcken hat nicht nur funktionale, sondern noch weitere Vorteile. Schaut man sich einmal Kontaktpunkte im frontalen Plan an,

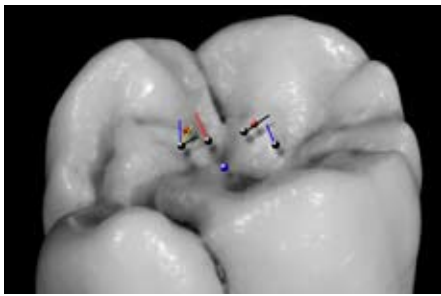


Abb. 17 Es ergibt sich die Frage, wohin müssen die Kontakte genau platziert werden? Es gilt die Regel, dass alles, was sich auf den Berg zu bewegt, Gefahr bedeutet! Somit sollte klar sein, warum die Kontakte genau dort platziert sind, wo sie sind.

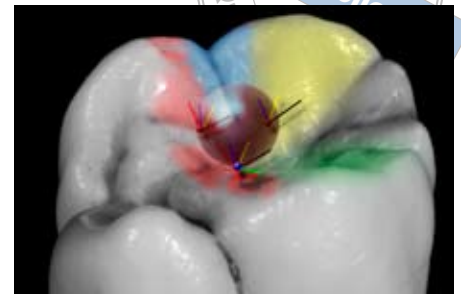
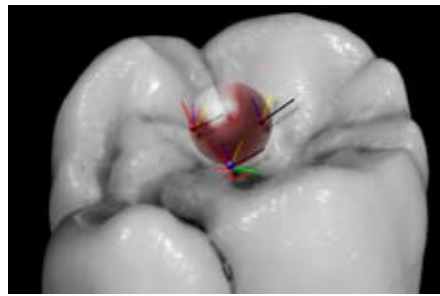


Abb. 18 und 19 Der okklusale Kompass hilft so, das Geschehen in der Kaufläche als Kontakt und als Ganzes zu verstehen.

Abb. 20 und 21 Bei richtiger Anwendung erkennt man ein griffiges Kauflächenprofil und zeitgleich liegen die Kontakte nicht mehr in der Tiefe der Fossae, es kommt zur leichteren Disklusion gerade im okklusalen Nahbereich und man hat dennoch stabile okklusale Verhältnisse.



so erkennt man, dass diese fast brettartig auf einem Niveau liegen (Abb. 20 und 21). Die Vorteile liegen auf der Hand. Beispielsweise, dass der Zahn ein optisch griffiges Profil bekommt, bei der gleichzeitigen Möglichkeit, schnellstens zu diskudieren. Auch das Einschleifen (ggf.) durch den Zahnarzt wird erleichtert.

Der Autor möchte nun nicht näher auf die Verteilung der einzelnen Kontaktpunkt-Situationen eingehen, da auch dies den Rahmen dieses kleinen Beitrags sprengen würde, aber grundsätzlich kann es nicht darum gehen, möglichst viele Kontakte zu erreichen, sondern vielmehr darum, ausreichende Abstützung an den richtigen Stellen herzustellen. Das Auswendiglernen von Kontaktpunkten bzw. Kontaktpunkt-Situationen hingegen ist gänzlich ineffizienten und führt häufig zu falschen Ergebnissen.

Die Begriffe Funktion und Okklusion werden gerne in einen Topf geschmissen. Während der Begriff Okklusion das Zusammenbeißen der Zähne beschreibt, beschreibt der Begriff Funktion den Weg des Kiefers zur Okklusion. Man kann dies mit einer Tür vergleichen. Eine geschlossene Tür hat eine Reihe von Aufgaben, wie z. B. zu verhindern, dass unerwünschte Personen hereinkommen, den Wind abzuhalten und Ähnliches. Funktionieren kann die Tür jedoch nur, wenn sie auf- und zugeht. Genauso verhält es sich mit der Funktion. Auch hier möchte der Autor aus bereits erwähnten Gründen im Folgenden nur kurz auf den okklusalen Nahbereich eingehen.

### Funktionales Verständnis



Abb. 22 Die Bewegung des Kiefergelenkes im Immediate Side Shift (ISS).

Die wesentlichen und schwierigen Bewegungen sind dabei der Immediate Side Shift (ISS) sowie die Latero-Re-Sur-trusion.

Beim Immediate Side Shift findet ein horizontaler Versatz des Unterkiefers statt. Normalerweise wird der Immediate Side Shift in Form von Zeichnungen und Darstellungen im horizontalen Plan dargestellt. Dem Autor ist es jedoch ein Anliegen, sich einmal diese Bewegung im frontalen Plan anzuschauen. Dabei versetzt sich der Unterkiefer ebenfalls auch horizontal auf der Scharnierachse (Abb. 22). Nur durch die richtige Verteilung der Rucksäcke wird der entsprechende Freiraum im okklusalen Nahbereich gewährleistet. Außerdem ist es wichtig zu erkennen, wie sich die okklusalen Stopps verteilen.

Heinz Polz wählte zum Ausgleich des Immediate Side Shifts den Kontakt am oberen ersten Molar genau auf der Höckerspitze des mesiopalatinalen Höckers. Dieser kontaktiert zum unteren ersten Molar am distobukkalen Höcker, genau auf dem vorgelagerten Element.

Nach der persönlichen Auffassung des Autors kann ebenfalls der untere Molar mit seinen distobukkalen Höcker genau auf der Höckerspitze zum oberen ersten Molaren, an der christa transversa, kontaktieren. Auch sie besitzt in ausgeprägtem Zustand ein vorgelagertes Element. Und genau auf diesen Rucksack kann die untere Höckerspitze kontaktieren (Abb. 23 und 24). Die Kontakte sind hier deshalb in Blau eingezeichnet, weil sie nicht original nach Polz sind, sondern die persönliche Auffassung des Autors widerspiegeln.

Steht ein solcher Schnitt im direkten Vergleich, beispielsweise mit der klassischen Gnathologie, erkennt man die Schwierigkeiten durch die nicht vorhandenen Freiräume (Abb. 25 und 26).

Abb. 23 und 24 Die Verteilung der okklusalen Stopps bei den Molaren.

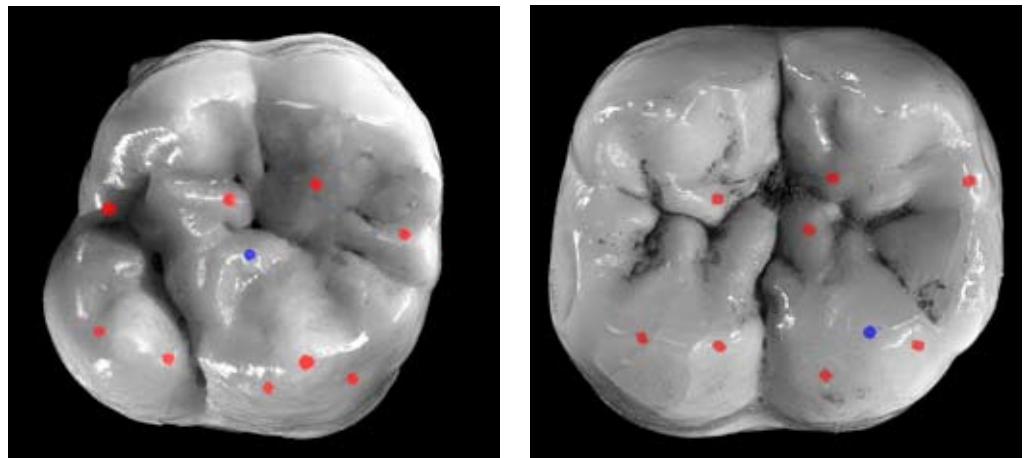
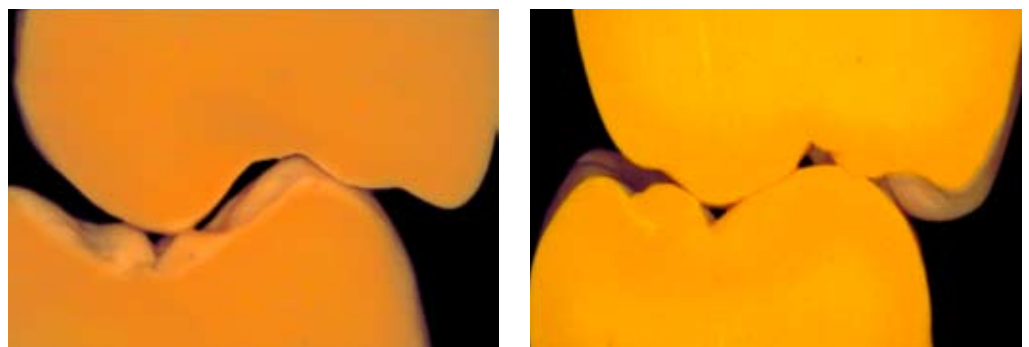


Abb. 25 und 26 Betrachtet man sich einmal frontale Schnittbilder des Molarenpaares, wird sofort deutlich, wie die Problemstellung ist. Obgleich die Gnathologen die Problemstellung der Bewegungen kannten, waren sie mit der Aufwachstechnik nicht in der Lage, den okklusalen Nahbereich zu kompensieren. Dies taten sie durch eine aufwändige Artikulatorentechnik.





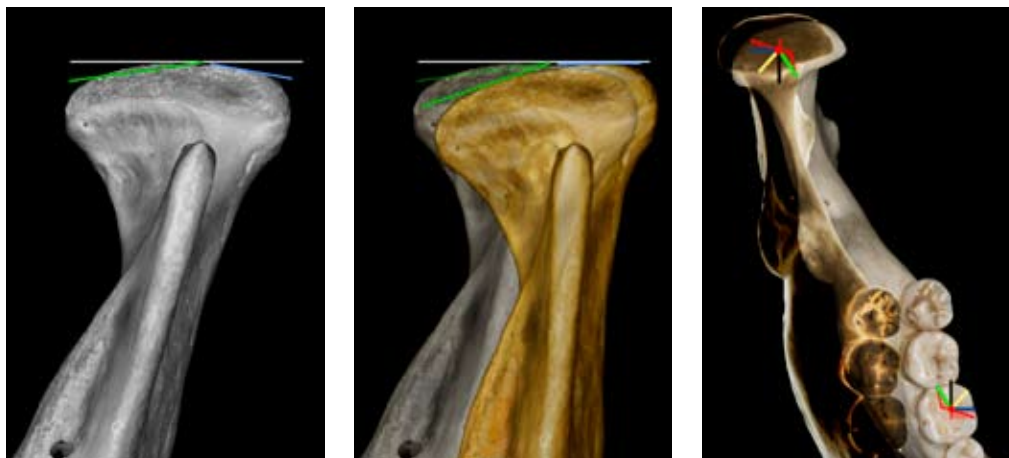


Abb. 27 und 28 Bei der Latero-Re-Sur-trusion bewegt sich das Gelenk nach lateral und der laterale Pol der Wälze auch etwas nach kranial.

Abb. 29 Im horizontalen Plan der Bewegung erkennt man die retrale Bewegung des Kiefers in die bilaminäre Zone, ein besonders empfindlicher Bereich.

Eine weitere wichtige Bewegung im okklusalen Nahbereich stellt die Latero-Re-Sur-trusion dar. Wie der Name schon vermuten lässt, ist dies eine kombinierte Bewegung. Während der lateralen Bewegung geht der Unterkiefer zeitgleich nach dorsal (retral) und nach oben (surtrusiv). Wie kann man sich eine solche Bewegung vorstellen und wie wirkt sie sich genau aus? Die eigentliche laterale Bewegung, so glaubt der Autor, muss nicht weiter beschrieben werden. Das Verständnis und für die surtrusive Bewegung dagegen ist schon schwieriger.

Normalerweise haben wir ein Artikulatorendenken. Gemeint ist, dass wir uns vorstellen, dass sich die Kugel des Artikulators nach „oben“ bewegt. Hier ist erneut biologisches Denken gefragt. Das natürliche Gelenk stellt keine Kugelform wie im Artikulator dar, sondern vielmehr eine Walzenform. Diese Walzenform wiederum besitzt einen medialen und einen lateralen Pol (Abb. 27). Während dieser lateralen Bewegung schiebt sich das Gelenk nicht nach kranial, sondern lediglich der laterale Pol bewegt sich etwas mehr nach kranial (Abb. 28). Insoweit kann man sich vorstellen, dass sich auch die Zähne in der gleichen Art und Weise aufeinander zu bewegen. Um dies störungsfrei zu gewährleisten, sollten die entsprechenden Freiräume (bukkal und lingual) vorhanden sein, wie sie die Abbildung 25 zeigt.

Auch die Betrachtung des horizontalen Plans gibt uns weitere Aufschlüsse. Wie man unschwer erkennen kann, bewegt sich der Unterkiefer während der lateralen Bewegung zeitgleich nach dorsal (Abb. 29). Die Gefahr liegt in diesem Fall darin, dass, wenn sich der Unterkiefer zu weit nach dorsal bewegt, es zur Schädigung der bilaminären Zone, einem sehr empfindlichen Bereich, kommen kann. Der okklusale Kompass will hier sorgfältig verstanden und nicht überinterpretiert sein.

Damit meint der Autor Folgendes: Heinz Polz hatte den okklusalen Kompass so gezeichnet, dass er neben der Latero-Re-Sur-trusion und der Re-trusion noch ein verbindendes Dreieck leicht transparent rötlich eingezeichnet hat. Er nannte dies ReSi oder „Reserve Sicherheit“.

Was hat er damit gemeint?

Er bezog diese Aussage zunächst nur auf den distobukkalen Höcker des oberen ersten Molars. Legt man den okklusalen Stopp auf das vorgelagerte Element, so ergeben sich Freiräume durch die Morphologie in verschiedener Richtung. Unter anderem ist dieser

Abb. 30 (links) Die ReSi oder richtigerweise der „Reserve Sicherheitsraum“ ist eine rein morphologisch werkstoffkundliche Überlegung von Heinz Polz. Dies ist keine Bewegungsrichtung und gehört deshalb auch nicht auf das Kiefergelenk gezeichnet.

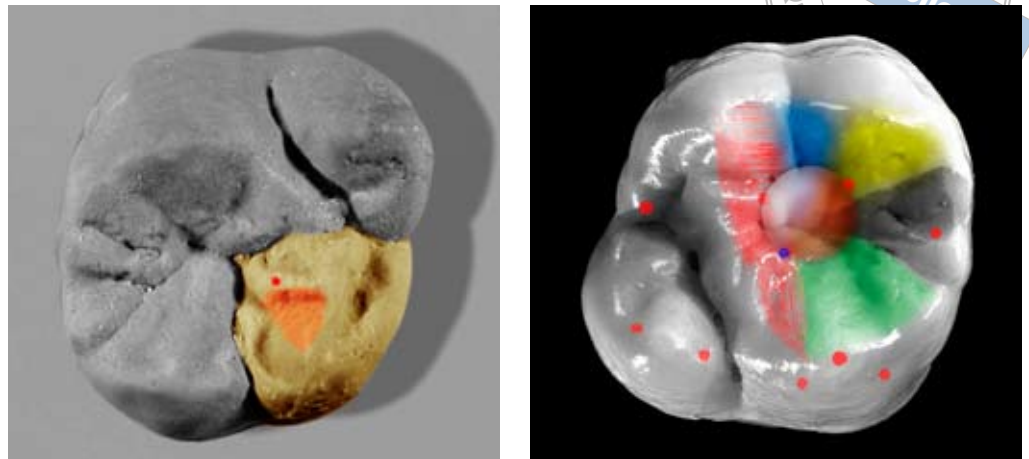
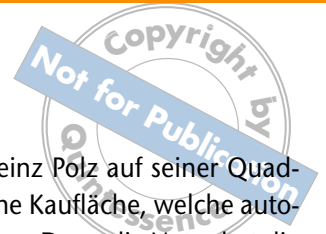


Abb. 31 (oben rechts) und 32 Sein Verständnis der Natur sowie sein Wissen und Können hat uns Heinz Polz in seiner Quadrantenplatte hinterlassen.

Freiraum für die Latero-Re-Sur-trusion gedacht (Abb. 30). Heinz Polz wollte diesen notwendigen morphologischen Freiraum aus rein werkstoffkundlichen Überlegungen ebenfalls in der Restauration wiedersehen. Was der Autor damit sagen möchte ist, dass die ReSi eine rein werkstoffkundliche Überlegung ist und nichts mit Bewegungen zu tun hat. Dies ist notwendig zu verstehen, denn wenn man den okklusalen Kompass in die Bewegung des Kiefergelenks einzeichnet, dann geschieht dies ohne ReSi, denn es handelt sich dabei, wie schon gesagt, nicht um eine Bewegung. Denn sonst würde dies bedeuten, dass der Patient seinen Unterkiefer nach retral ziehen kann und aus dieser retralen Position den Unterkiefer noch zur Seite bewegen könnte. Dies ist jedoch, abgesehen von einigen wenigen Ausnahmefällen, nicht möglich.



**Fazit** All dies Wissen, mit einer noch viel größeren Tiefe, hat uns Heinz Polz auf seiner Quadrantenplatte hinterlassen. Ihm ging es dabei nicht um die schöne Kaufläche, welche automatisch entsteht, sondern vielmehr um das funktionale Verstehen. Denn die Natur hat die natürliche Morphologie so ausgelegt, dass sie dem ganzen Kausystem entsprechenden Schutz bieten kann (Abb. 31 und 32).

Ist das biomechanische Konzept nun das einzig richtige Konzept?

Nach Meinung des Autors gibt es kein einzelnes Konzept, was heute den Anspruch erfüllen kann, sämtliche Gegebenheiten im funktionalen Bereich einwandfrei zu lösen. Aber das biomechanische Konzept bietet zwei wesentliche Vorteile. Derjenige, der dieses Konzept in seinen Prinzipien verstanden hat, wird in die Lage versetzt, funktionale Zusammenhänge schneller, einfacher und komplexer zu verstehen. Der zweite wesentliche Vorteil dieses Konzepts besteht darin, dass man damit selbst bei minimalster Informationen wesentlich bessere funktionierende Restaurationen herstellen kann.

*Adresse des Verfassers* ZTM Stefan Schunke, Zahntechnisches Laboratorium Schunke  
Alte Reutstraße 170, 90765 Fürth  
E-Mail: st.schunke@gmx.de