

Zusammenfassung

Die Expansion der Zahnbögen zur Behebung von Platzmangel ist eine weit verbreitete kieferorthopädische Prozedur. Der Wert dieser Maßnahme wird jedoch durch die schlechte Langzeitstabilität infrage gestellt. Während die Expansion oberer Molaren teilweise stabil bleibt, ist bei Expansion der Eckzahndistanz vor allem im Unterkiefer mit einem totalen Rezidiv zu rechnen. Longitudinalstudien unbehandelter Patienten zeigten die Abnahme fast aller Zahnbogenmaße nach Abschluss des Wachstums. Dieser Trend zeigt sich bei kieferorthopädisch behandelten Patienten sogar noch stärker, dazu erwies sich eine proportionale Abhängigkeit des Rezidivs von der therapeutischen Expansion. Ob die Gaumennahterweiterung bessere Resultate ergibt, kann momentan noch nicht schlüssig beantwortet werden. Obwohl die Expansion daher zur Therapie des Platzmangels keine sinnvolle Strategie ist, scheint dieses Konzept nicht aus dem therapeutischen Repertoire zu verschwinden, so dass Patienten vielfach mit einer wenig effizienten Therapie belastet werden. Evidenzbasierte Behandlungsstrategien werden benannt und die Gründe für das Persistieren veralteter therapeutischer Konzepte werden diskutiert.

Schlüsselwörter

Expansion · Stabilität · Langzeitstudien · Evidenzbasierte Medizin · Ressourcen im Gesundheitswesen · kieferorthopädische Therapie

Abstract

Expansion of the dental arches for the relief of crowding is a common orthodontic procedure. The value of this procedure seems to be questionable because of a lacking long-term stability of expanded arches. While expanded upper molars partly remain stable, a total relapse has to be expected after orthodontic expansion of cuspids especially in the lower jaw. Longitudinal studies of untreated patients showed most dental arch measures to decrease after the cessation of growth. This trend was found to be even more marked in orthodontically treated patients, and moreover a proportional dependency of relapse to the therapeutic expansion could be shown. The question whether rapid maxillary expansion would yield better results cannot be answered conclusively yet. While in the light of the presented data expansion is not a reasonable treatment strategy for the relief of crowding, it does not seem to be discarded from the therapeutic repertoire by many operators, so that many patients are burdened with a therapy which is hardly efficient. Evidence-based treatment strategies are named and the reasons for the persistence of outdated concepts are discussed.

Key words

Expansion · stability · long-term studies · evidence-based medicine · health resources · orthodontic treatment

Die Expansion des oberen Zahnbogens ist bei seitlichen Kreuzbissen und in geringerem Umfang bei den meisten Malokklusionen der Klasse II unumgänglich, um den schmalen oberen Zahnbogen mit dem breiten unteren zu koordinieren. Dies wird nicht einmal von Kieferorthopäden bezweifelt, die die Expansion der Zahnbögen als Behandlungskonzept grundsätzlich als fragwür-

dig ansehen [1]. Eine ganz andere Frage ist jedoch die Indikation der Expansion bei Platzmangel und Engständen der Frontzähne, die wahrscheinlich das häufigste kieferorthopädische Problem darstellen. Grundsätzlich stehen hierzu drei verschiedene Strategien zur Verfügung:

- Reduktion der Zahnmasse durch Extraktion oder Schmelzreduktion,
- Distalisierung von Seitenzähnen und
- die Expansion der Zahnbögen durch Vergrößerung der Zahnbogenbreite oder Protrusion der Frontzähne.

Während die Reduktion der Zahnmasse immer mit invasiven Eingriffen verbunden und bei Patienten und überweisenden Zahnärzten unpopulär ist, sind die meisten Prozeduren zur Distalisierung entweder in hohem Maße von der Mitarbeit des Patienten abhängig (Headgear) oder klinisch sehr aufwändig (Distal-Jet, Pendulum). Vermutlich ist aus diesen Gründen in Deutschland die Expansion der Zahnbögen die am meisten durchgeführte klinische Prozedur zur Lösung von kieferorthopädischen Platzproblemen. Die Expansion ist klinisch einfach durchzuführen, gewohnt und beliebt bei Patienten wie Überweisern, vor allem aber in Deutschland seit Jahrzehnten tradiert, so dass der Sinn dieser Standardprozedur kaum ernsthaft hinterfragt wird. Entscheidend für die Bewertung einer kieferorthopädischen Prozedur ist jedoch, ob die erreichten Resultate nach Ende der Retention hinreichend stabil bleiben, oder ob regelmäßig ein Rezidiv zu erwarten ist. Diese Frage soll hier im Licht der Literatur diskutiert werden.

Die natürliche Entwicklung des menschlichen Gebisses

Zahlreiche Longitudinalstudien über die Entwicklung des unbehandelten menschlichen Gebisses sind in der Literatur zu finden [2, 11]. Mit geringen Unterschieden zwischen den einzelnen Studien ergibt sich folgendes Bild: Die Zahnbreiten nehmen von Geburt an bis zum Abschluss des Zahnwechsels mit etwa 13 Jahren zu. Danach stagnieren die Breitenmaße oder nehmen wieder langsam ab, besonders ausgeprägt bei der unteren Eckzahnstanz mit 1 mm Reduktion von 13 bis 45 Jahren, gefolgt von der etwas stabileren oberen Eckzahnstanz und den Molarendstanzen, die bei Frauen in diesem Zeitraum deutlich mehr als 1 mm abnehmen, bei Männern dagegen konstant bleiben [6, 10]. Die Zahnbogenlänge gemessen von den mesialen Kontaktpunkten der 1. Molaren nimmt ebenfalls bis zum Alter von 13 Jahren zu, um bis zum Ende des dritten Lebensjahrzehntes 3 mm, danach bis zum Alter von 45 Jahren mit wesentlich geringerem Tempo einen weiteren Millimeter zu verlieren [6, 8]. In einer anderen Studie wurden fast 5 mm Abnahme der Zahnbogenlänge allein im Zeitraum von 9 bis 20 Jahren gefunden [5]. Es überrascht daher nicht, dass auch die Engstände der Frontzähne zunehmen, meistens angegeben als Summe der Kontaktpunktabweichungen von Eckzahn zu Eckzahn (Irregularitätsindex nach Little). Extrapoliert man die Zahlenangaben, so darf im Unterkiefer mit Zunahme des Irregularitätsindex um 1–3 mm von 13 bis 50 Jahren gerechnet werden, mit etwas geringeren Werten im Oberkiefer [5, 6, 11]. Alle Studien stimmen darin überein, dass die durch Wachstum bedingte Vergrößerung der Zahnbogendimensionen nach Abschluss des Zahnwechsels mit etwa 13 Jahren aufhört; nach diesem Zeitpunkt verringern sich fast alle Zahnbogenmaße und die Engstände nehmen zu. Diese Entwicklung verläuft besonders schnell im 2. und 3. Lebensjahrzehnt, um in den folgenden Jahrzehnten mit merklich verringerter Geschwindigkeit weiter voranzuschreiten. Vor diesem Hintergrund kann der Engstand besonders der unteren

Frontzähne unter modernen Lebens- und Ernährungsbedingungen als der physiologische Zustand angesehen werden, während lebenslang gerade stehende Frontzähne als Ausnahmeerscheinung zu betrachten wären.

Expansion versus Extraktion in der Geschichte der Kieferorthopädie

Edward Angle hat viele Jahre lang Patienten mit starkem Platzmangel und protrudierten Fronten mit Extraktion bleibender Zähne behandelt. So finden sich in der im Jahr 1900 erschienenen 6. Auflage seines Lehrbuches zahlreiche Extraktionsfälle. Was ihn dazu bewog, in den Folgejahren ein strenges Nonextraktionsdogma auszusprechen, bleibt rätselhaft; jedenfalls erscheint die 7. Auflage 1907 von Extraktionsfällen gereinigt. Konsequenterweise musste seine Behandlungstechnik damit auf Expansion umgestellt werden: Bei seinem um 1900 erstmals publizierten E-Arch steht der Großbuchstabe denn auch für Expansion. Angle ist nicht der letzte Vertreter eines Nonextraktions/Expansionskonzeptes, der argumentativ auf die Schöpfungslehre zurückgreift, während sein fachlicher Widersacher Calvin Case Extraktion weiterhin in bestimmten Fällen für geboten hielt und dies unter anderem evolutionsbiologisch begründete. Für einige Jahrzehnte muss Angles Auffassung in den USA dominiert haben. Den Verlauf der von Angles Seite nicht ohne persönliche Eitelkeit und blinden Eifer geführten Debatte hat Leonard Bernstein 1992 nachgezeichnet [12, 13]. Dies nachzulesen ist auch heute noch interessant, da die heute vorgetragenen Argumente den damaligen sehr ähneln, so dass manches heute als neu vorgetragenes Konzept sich doch nur als ein Wiedergänger aus den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts erweist. Angles Schüler Charles Tweed war nach einigen Jahren strenger Befolgung der Konzepte seines Lehrers über die von ihm fast regelmäßig beobachteten Rezidive der expandierten Zahnbögen derartig frustriert, dass er darüber nachdachte, die Kieferorthopädie ganz aufzugeben. Er entschloss sich stattdessen, der Dogmatik Angles zu entsagen und begann, Patienten mit Rezidiven ein zweites Mal mit Extraktionen zu behandeln. Die Wirkung seiner in den 40er-Jahren darüber erschienenen Publikationen wie auch die Präsentation von 100 exzellent behandelten Extraktionsfällen auf dem Jahreskongress der amerikanischen Kieferorthopäden muss ungeheuer gewesen sein. Tweed, Nance und Strang läuteten mit ihren damaligen, auch heute noch mit Gewinn zu lesenden Publikationen die Abkehr vom Expansionskonzept ein [14–16]. Mit der nachlassenden Extraktionsbegeisterung seit etwa 1970 rückt die Expansion der Zahnbögen in den USA erneut in den Fokus.

In Deutschland wurde durch den Sieg der Andresenschen Konzepte in den 30er-Jahren und die folgende Verbannung der feststehenden Apparaturen die Expansion der Zahnbögen für Jahrzehnte zum vorherrschenden Behandlungskonzept. Extraktionen wurden einerseits als unbiologisch abgelehnt, wählte man sich doch in der Lage, mit der Funktionskieferorthopädie Schädel- und Gesichtswachstum dauerhaft beeinflussen zu können, andererseits waren mit herausnehmbaren Geräten Extraktionsfälle nur eingeschränkt behandelbar, so dass den deutschen Kieferorthopäden kaum etwas anderes übrig blieb, als bei ihren Patienten bimaxillär zu expandieren. Die unbefriedigende Langzeitstabilität der expandierten Zahnbögen ist jedoch auch im

deutschen Sprachraum nicht ganz verborgen geblieben, wie einige Publikationen der 50er- und 60er-Jahre belegen [17, 18].

Die Longitudinalstudien

Waren die Pioniere unseres Faches noch auf mehr oder weniger systematische Beobachtung ihrer eigenen Fälle angewiesen, stehen heute ein stattliche Anzahl Longitudinalstudien zur Verfügung, in denen die Veränderungen der Zahnbögen nach Ende der Retention untersucht werden. Zahlreiche derartige Studien wurden an der University of Washington durchgeführt, die durch große Probandenzahlen und lange Nachbeobachtungszeiten glänzen. Little untersuchte 65 Patienten mit Prämolarenextraktion minimal 10 Jahre nach Ende der Retention [19]. Als Behandlungserfolg legte er dabei willkürlich einen Irregularitätsindex der unteren Frontzähne unter 3,5 mm fest. Dabei fand sich in dieser Gruppe bei weniger als 30% ein so definierter Behandlungserfolg. Weitere 10 Jahre später nachuntersucht, reduzierte sich die Erfolgsquote weiter auf unter 10% [20]. Besonders interessant aus deutscher Sicht ist eine Studie der gleichen Arbeitsgruppe, in der die frühe Expansion im Wechselgebiss 6 Jahre nach Ende der Retention nachuntersucht wurde, da dies dem alten deutschen Konzept der bimaxillären Expansion mit Platten entspricht: In dieser Gruppe wurden die schlechtesten Langzeitergebnisse von allen Studien der University of Washington gefunden [21]. Die ungünstigen Resultate für die frühe Dehnungstherapie werden tendenziell von einer weiteren Studie bestätigt, in der 3 Jahre nach Expansion im Milchgebiss ein fast vollständiges Rezidiv der Eckzahnbreite und ein Teilrezidiv der Molarenbreite gefunden wurde [22]. Etwas besser als die wenig ermutigenden Resultate von Little sind die Ergebnisse der University of Illinois. Sadowsky fand bei 96 Patienten, die im Mittelwert 20 Jahre nach Behandlungsende waren, im Oberkiefer keine frontalen Engstände über 3 mm, im Unterkiefer nur bei 15% [23]. In einer weiteren Untersuchung an denselben Probanden fand Uhde eine generelle Rezidivtendenz aller Expansionen, besonders ausgeprägt der Eckzahnbreiten, wobei die untere Eckzahnbreite sich auf oder gar unter den Ausgangswert vor der Behandlung verringerte [24]. Paquette fand bei 63 Patienten 14,5 Jahre nach Behandlung bei der Hälfte der Nonextraktions- und bei drei Vierteln der Extraktionsfälle einen Irregularitätsindex der unteren Front unter 3,5 mm. Die relativ gute Stabilität in dieser Gruppe führt er unter anderem auf das geringe Maß an Expansion der Zahnbögen unter der Therapie zurück [25], ebenso Rossouw in einer ähnlich zusammengesetzten Gruppe, bei der die untere Eckzahnstanz therapeutisch nicht vergrößert wurde [26]. Wenige Studien untersuchen explizit die Proklination der Frontzähne, die eine Expansion der Zahnbögen nach anterior darstellt. Mills fand nach 3 Jahren außer Retention in einer Gruppe unter 10° therapeutischer Proklination über 33%, in einer Gruppe mit mehr als 10° Proklination 40% Rezidiv [27].

Studien aus dem deutschen Sprachraum

Als prominentes Beispiel für die in Deutschland jahrzehntelang grassierende, für Misserfolge blinde Dehnungseuphorie sei hier Hausser [28] zitiert, der berichtete, dass bei seinen Nachuntersuchungen „keine Anzeichen eines Zurücklaufens einer Kieferdeh-

nung“ festgestellt werden konnten. In ähnlicher Weise befand Korkhaus, die dominierende Gestalt der deutschen Kieferorthopädie in den ersten Nachkriegsjahrzehnten, die klinische Erfahrung erweise, „dass mit aktiven Platten erweiterte Zahnbögen eine geringe Rezidivneigung zeigen“ [29]. Die einzige Erklärung für derartige Studienergebnisse ist die rigorose Auswahl besonders guter Fälle aus einem größeren Patientengut (selection bias), wie es anscheinend in dieser Zeit akzeptierter Brauch war. Dass es auch anders ging, zeigen methodisch bessere Publikationen jener Jahre, in denen das Problem des transversalen Rezidivs benannt und diskutiert wird. Costa del Rio fand eine gleich bleibende Expansion des Oberkiefers nur in 24%, Broekman nur in 20% der Fälle [17, 18]. Schwarze erste umfassende, systematische Langzeitstudie markierte einen erheblichen qualitativen Sprung im deutschen Sprachraum: Er berichtete über 110 Patienten im Mittel 10 Jahre nach der Behandlung. Dabei zeigte sich in dieser Gruppe ein Rezidiv der oberen Eckzahnstanz nach 1,77 mm Dehnung um 0,75 mm, der Molaren nach 3,65 mm Dehnung um 2 mm – beides Verluste in der Größenordnung der Hälfte des therapeutischen Gewinns. Dazu wurde eine klare Korrelation zwischen Dehnung und Rezidiv gefunden: Je mehr gedehnt wurde, umso ausgeprägter waren die posttherapeutischen Verluste. Diese Resultate veranlassten ihn, die Dehnung mit großer Skepsis zu sehen und die Extraktion als Alternative in die Diskussion zu bringen [30]. Ülgen untersuchte 33 Patienten 8,6 Jahre nach Abschluss der Retention. Es zeigte sich dabei, dass die Expansion der unteren Eckzahnstanz zu 73%, die obere zu 29%, die unteren Molaren zu 28%, die oberen zu 33% rezidierten. Im gleichen Zeitraum nahm der Engstand der unteren Front über den Ausgangswert vor der Behandlung hinaus zu [31]. Eine Abhängigkeit des Rezidivs von dem Ausmaß der vorangegangenen Expansion fand auch Kahl-Nieke in einer Untersuchung an 226 Patienten 15,7 Jahre nach Ende der Retention [32]. Zusammenfassend kann man feststellen, dass sich die Ergebnisse der Studien von deutschen Autoren den im englischen Sprachraum gefundenen mit verbesserter Studienmethodik angeglichen haben: Die besten Studien unterscheiden sich in ihren Resultaten praktisch nicht. Es fällt dabei auf, dass die methodisch sehr guten Studien von Schwarze und Kahl-Nieke nicht in deutschsprachigen Zeitschriften publiziert wurden, als ob die deutsche Dehnungsseeligkeit geschont werden sollte. Die Ergebnisse der Longitudinalstudien kann man dahingehend zusammenfassen, dass die Zahnbogenmaße sich nach der kieferorthopädischen Behandlung wie bei unbehandelten Personen verringern. Das Ausmaß der Verluste ist bei behandelten Personen jedoch größer und steht in proportionaler Abhängigkeit zur therapeutisch ausgeführten Expansion.

Reviews zur Expansion

Wünschenswert wäre die Zusammenfassung der bisher publizierten Longitudinalstudien zur Expansion in Form eines systematischen Reviews, jedoch wäre dieses wegen der großen Zahl und der Heterogenität der Studien eine unübersichtliche Aufgabe. Wenigstens zur Frage der Expansion der unteren Eckzahnstanz ist ein solches Review veröffentlicht, in dem 26 Einzelstudien mit zusammen 1233 Patienten ausgewertet werden [33]. Mit Hilfe einer sorgfältigen, statistischen Zusammenfassung aller berichteten Resultate, einer so genannten Metaanalyse, fanden sich

unabhängig von der Behandlungstechnik eine therapeutische Expansion der unteren Eckzahnstanz um durchschnittlich 1,57 mm, gefolgt von einem Rezidiv von 1,24 mm. Da der Nettogewinn von 0,33 mm nahe Null ist, sieht der Autor durch diese Daten die Auffassung bestätigt, dass die untere Eckzahnstanz nicht dauerhaft therapeutisch verändert werden kann. Little hat die zahlreichen Studien seines Hauses in einem Review zusammengefasst, in dem er zu dem Schluss kommt, dass der untere Zahnbogen nicht therapeutisch vergrößert und die vorliegende Bogenform weitgehend beibehalten werden sollte [34]. Ein weiteres systematisches Review mit Metaanalyse ist zur Stabilität der Expansion nach Gaumennahterweiterung erschienen, in dem die Autoren 6 methodisch starke Studien auswerten und die Möglichkeit stabiler Expansion in klinisch bedeutsamem Umfang aufgrund dieser Daten eindeutig verneinen [35].

Sonderfall Gaumennahterweiterung?

Implantatstudien mit postero-anterioren Röntgenaufnahmen haben gezeigt, dass mit der schnellen Gaumennahterweiterung (GNE) nicht nur der Zahnbogen erweitert wird, sondern auch die Seitenwände der Maxilla expandiert werden [36–38]. Da damit möglicherweise die Ansätze des Wangenweichgewebes, insbesondere der mimischen Muskulatur, nach außen verlegt werden, also die Weichgewebekapsel expandiert wird, könnte die Expansion der Zahnbögen mit der GNE theoretisch stabiler sein als eine orthodontische Expansion. Leider sind etliche der klinischen Studien, die eine langfristige Stabilität der Expansion nach GNE unterstützen, methodisch schwache Aufzählungen besonders gelungener Einzelfälle, besonders deutlich bei Haas, dessen Name wie kein Zweiter mit der GNE verbunden ist [39]. Mit der heißen Nadel gestrickte Arbeiten wie diese bei weitgehendem Fehlen solider Langzeitdaten ließen Gianelly resümieren, dass es eine schwierige Aufgabe wäre, den Einsatz der GNE in Fällen ohne seitlichen Kreuzbiss zu rechtfertigen [1]. Im oben zitierten Review von Schiffman und Tuncay wird eine durchschnittliche therapeutische Expansion von 6 mm gefunden, wobei 5 Jahre nach Ende der Retention ein Rezidiv von 40% verzeichnet wird. Die verbleibende Expansion wird mit der natürlichen, durch Wachstum zu erwartenden Expansion verglichen und für relativ bedeutungslos in der Größenordnung eines Millimeters befunden, wobei die Autoren sich auf eine Studie Björks berufen [40]. Diese wird jedoch nicht ganz korrekt zitiert: So führen die Autoren an, 3 mm wachstumsbedingte Expansion des Oberkiefers wäre zwischen 10 und 18 Jahren zu erwarten, während Björk tatsächlich von einem Zeitraum von 6–7 Jahren bis ins Erwachsenenalter spricht. Da der Breitenzuwachs des Oberkiefers nach dem Durchbruch der bleibenden Zähne nur noch minimal ist, die Therapie aber zum Teil nach Ende des Zahnwechsels stattgefunden hat, könnte der relative Beitrag der GNE in den diskutierten Studien also wesentlich größer sein als, als die Autoren es annehmen wollen.

Von den wenigen aussagekräftigen Studien, die für eine Langzeitstabilität expandierter Zahnbögen nach GNE sprechen, konnte nur die älteste bei Schiffman und Tuncays 2001 publizierten Review einbezogen werden, während die beiden jüngeren erst später erschienen sind. Moussa untersuchte in einer unkontrollierten Studie 55 mit GNE behandelte Patienten 8 Jahre nach

Ende der Retention und fand fast alle Zahnbogenmaße signifikant vergrößert. Die Unterschiede für die Zahnbogenlängen und -umfänge überstiegen die Schwelle von 2 mm, was im Anbetracht einer ursprünglichen Expansion von minimal 11 mm und einer über 6-jährigen Retention nicht gerade üppig erscheint, jedoch fand sich eine Expansion der oberen Molarenbreite um 5,5 mm, der oberen Eckzahnbreite um 2,7 mm mit entsprechenden Werten im Unterkiefer von 2,3 und 0,7 mm [41]. In einer kontrollierten Studie fand Cameron 8 Jahre nach der aktiven Behandlung Nettogewinne der oberen Molarenbreite von 3,5 mm, wobei allerdings Dauer und Art der Retention nicht ganz deutlich werden [38]. Die beeindruckendsten Ergebnisse weist die kontrollierte Studie von McNamara auf, die 6 Jahre nach der aktiven Behandlung relativ große Nettogewinne fand. Die mit GNE behandelte Gruppe zeigte gegenüber der unbehandelten Kontrollgruppe folgende Werte: obere Molarendistanz +4,0 mm, obere Eckzahnstanz +2,5 mm mit entsprechenden Werten im Unterkiefer von 2,5 und 1,5 mm. Der Bogenumfang nahm in der behandelten Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe um 6,0 mm im oberen und 4,5 mm im unteren Zahnbogen zu, wobei die einzige Retentionsmaßnahme ein festsitzender Retainer der unteren Front war [42]. Langzeitstabile Expansionen in derartigen Dimensionen wären eine einfache Lösung für die meisten Platzprobleme in der Kieferorthopädie und müssten sofort zur Standardbehandlung erklärt werden – wenn nicht doch einige Skepsis angebracht wäre. Die Ergebnisse dieser Studien, insbesondere der von McNamara, stehen in vieler Hinsicht im Widerspruch zu den meisten anderen Studien zur Expansion. Die Ergebnisse sind von den besonders der GNE verbundenen Gruppen um Haas und McNamara hervorgebracht worden und sollten von anderen Arbeitsgruppen reproduziert werden, bevor daraus Therapieempfehlungen abgeleitet werden. Bis dahin erscheint es angemessen, die Frage, ob die GNE langfristig stabile Expansionen der Zahnbögen bewirken kann, offen zu halten und dieser Apparat keine Wunderwirkung zuzuschreiben. Unstrittige Vorteile der GNE bleiben dabei aber die im Gegensatz zur orthodontischen Expansion geringen Kippungen der Seitenzähne, die kurze Behandlungszeit und die geringe Complianceanforderung.

Schlussfolgerung

Ein umfassendes, systematisches Review zur Expansion in der Kieferorthopädie gibt es zur Zeit noch nicht. In diesem Artikel wurde versucht, die aussagekräftigsten Studien herauszufiltern, wobei ein gewisser Selektionsfehler nicht auszuschließen ist. Unter diesem Vorbehalt lassen sich trotzdem folgende Schlüsse für die klinische Praxis ziehen. Eine orthodontische Expansion der Zahnbögen mit Platten oder Multibracketapparaturen rezidiert in so hohem Maß, dass der Sinn dieser Behandlungsstrategie grundsätzlich in Frage gestellt werden muss. Die Stabilität der Expansion nimmt von posterior nach anterior ab: Weisen expandierte obere Molaren langfristig unter Umständen noch die Hälfte der ursprünglichen Expansion auf, so ist der Nettogewinn der unteren Eckzahnstanz nahe Null. Da für die Behandlung frontaler Engstände durch orthodontische Expansion vor allem eine Expansion im anterioren Zahnbogen notwendig wäre, diese aber am wenigsten stabil ist, erweist sich das alte deutsche Konzept der bimaxillären Expansion als unsinnig. Immer wieder neu auftretende Erweckungsbewegungen für eine reine Nonextrak-

tions-/Expansionsstrategie ignorieren einfach den in Jahrzehnten aufgehäuften und publizierten Erfahrungsschatz. Es spielt dabei keine Rolle, ob die Propheten der Expansion ihre Aussagen auf die Rhetorik der alten Funktionskieferorthopädie oder auf ein neues, selbstligierendes Bracketsystem stützen: Weder die einen noch die anderen werden die periorale Weichteilkapsel, die jeder orthodontischen Expansion die Grenzen setzt, zum freundlichen Nachgeben bewegen können. Ob die Weichteilkapsel durch die GNE vergrößert werden kann und damit eine dauerhafte Expansion der Zahnbögen möglich wird, darf zum jetzigen Zeitpunkt offen gelassen werden, auch wenn es nur wenige Daten gibt, die für eine solche Möglichkeit sprechen. Wie die jahrzehntelang propagierten, heute als illusionär erkannten skelettalen Effekte der Funktionskieferorthopädie erweist sich die orthodontische Expansion als ein untauglicher Versuch, genetisch determinierte Dimensionen durch therapeutische Kurzinterventionen zu verändern. Es wäre an der Zeit, diese historischen Träume ad acta zu legen zu Gunsten einer nüchternen, evidenzbasierten Sicht der therapeutischen Möglichkeiten der Kieferorthopädie. Für die klinische Praxis ergeben sich folgende Konsequenzen:

- Die Expansion der Zahnbögen ist keine langfristigen Erfolg versprechende Strategie zur Behandlung von Platzmangel. Die alten deutschen Konzepte der bimaxillären Expansion mit Plattenapparaturen und der frühen Dehnungstherapie im Wechselgebiss sind daher obsolet.
- Es erscheint sinnvoll, die vorgegebene Zahnbogenform besonders im Unterkiefer zu respektieren.
- Evidenzbasierte Strategien zur Behandlung von Platzmangel sind der Erhalt des Leeway-space, die Reduktion von Zahnsubstanz durch Extraktion oder Schmelzreduktion und die Distalisierung von Seitenzähnen. Die letztgenannte Strategie führt unweigerlich zur Verschlechterung des Platzangebotes für die Weisheitszähne, die meist lange nach Behandlungsende extrahiert werden – der Kieferorthopäde wäscht seine Hände dann zwar in Unschuld, jedoch ist dies in den meisten Fällen keine wirkliche Nonextraktionsbehandlung.
- Wenn im Oberkiefer wegen einer transversalen Diskrepanz bei einer Angle-Klasse II oder wegen eines Kreuzbisses expandiert werden muss, sollte auf den effizientesten Expander zurückgegriffen werden. Das ist ohne Zweifel die GNE, deren Effekte als orthopädisch beschrieben werden können, die nur geringe Kippungen der Seitenzähne bewirkt und minimale Compliance-Anforderungen hat.
- Soll langfristige Stabilität der Frontzahnsegmente garantiert sein, ist die lebenslange, festsitzende Retention – zumindest der unteren Front – die unvermeidliche, ehrliche Antwort. Dies gilt umso mehr, wenn Expansion Teil des Behandlungskonzeptes war.

Die Aussagen der klassischen Artikel von Tweed, Nance und Strang [14–16], die auf Beobachtungen weniger Fälle und klinischer Intuition beruhten, sind durch die nachfolgende systematische Forschung also glänzend bestätigt worden. Heute noch oder wieder eine Expansions/Nonextraktionsstrategie zu fahren hieße damit, die Irrwege der Frühzeit der Kieferorthopädie zu wiederholen und unseren Patienten eine als falsch erkannte Versorgung zukommen zu lassen. Leider stellen die kieferorthopädischen Gebührenordnungen in Deutschland eine große Hürde für die Umsetzung dieser Erkenntnisse in die Praxis dar, da lange Behandlungen mit herausnehmbaren Apparaturen und wenig ärzt-

lichem Einsatz für den Kieferorthopäden ökonomisch wesentlich attraktiver sind als kurze, effiziente Mechanotherapie es wäre. Dies gilt in besonderer Weise für die gesetzliche Krankenversicherung, die festsitzende Therapie durch Punktwertabsenkungen, Budgetierung und Degression immer unattraktiver gemacht hat, während die herausnehmbaren Apparaturen von allen Restriktionen frei blieben und in der budgetgeplagten Praxis der rettende Strohalm sind. Es lässt sich absehen, dass unter diesen Umständen die Gebührenordnung für eine Persistenz obsoleter Therapieformen sorgen wird, was ein eklatantes Beispiel für eine Fehlsteuerung von Ressourcen im Gesundheitswesen darstellt. In der Praxis scheint es jedoch auch fachliche Gründe zu geben, die der Umsetzung dieser auf starker Evidenz basierten Leitlinien entgegenstehen: Die Tradition – schließlich ist das „Dehnen“ in Deutschland alter Väter Sitte, die Einfachheit und technische Anspruchslosigkeit der überkommenen Konzepte, und schließlich die Abkoppelung vieler niedergelassener Kollegen vom wissenschaftlichen Fortschritt in ihrem Fach. Damit sich die Lücke zwischen dem publizierten Stand der Wissenschaft und der in der täglichen Praxis geleisteten Arbeit nicht stetig weiter vergrößert, wird die breitflächige Einführung des Konzeptes der evidenzbasierten Medizin in Hochschule und Praxis unumgänglich sein.

Literatur

- 1 Gianelly AA. Rapid palatal expansion in the absence of crossbites: added value? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 362–365
- 2 Moorrees CF, Gron AM, Le Bret LM, Yen PK, Frohlich FJ. Growth studies of the dentition: a review. *Am J Orthod* 1969; 55: 600–616
- 3 Moorrees CF, Chadha JM. Available Space for the Incisors During Dental Development – a Growth Study Based on Physiologic Age. *Angle Orthod* 1965; 35: 12–22
- 4 Knott VB. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. *Angle Orthod* 1972; 42: 387–394
- 5 Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod* 1983; 83: 114–123
- 6 Carter GA, McNamara JA Jr. Longitudinal dental arch changes in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 88–99
- 7 Bjork A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod* 1972; 62: 339–383
- 8 Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. *Angle Orthod* 1998; 68: 69–74
- 9 Bishara SE, Treder JE, Damon P, Olsen M. Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. *Angle Orthod* 1996; 66: 417–422
- 10 Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 401–409
- 11 Richardson ME. A review of changes in lower arch alignment from seven to fifty years. *Semin Orthod* 1999; 5: 151–159
- 12 Bernstein L, Edward H. Angle versus Calvin S. Case: extraction versus nonextraction. Historical revisionism. Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 546–551
- 13 Bernstein L, Edward H. Angle versus Calvin S. Case: extraction versus nonextraction. Part I. Historical revisionism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 464–470
- 14 Tweed CH. Indications for the extractions of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod Oral Surg* 1944; 30: 405–428
- 15 Nance HN. The limitations of orthodontic treatment. *Am J Orthod Oral Surg* 1947; 33: 177–223
- 16 Strang RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthod* 1949; 19: 12–17
- 17 Broekman R. Über das Rezidiv nach transversaler Expansion. *Schweiz Monatsschr Zahnheilk* 1966; 76: 551–556
- 18 Costa del Rio D. Untersuchung über das Rezidiv der transversalen Expansion. *Fortschr Kieferorthop* 1962; 23: 395–400

- ¹⁹ Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod* 1981; 80: 349–365
- ²⁰ Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 423–428
- ²¹ Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 393–404
- ²² Lutz HD, Poulton DR. Stability of dental arch expansion in the deciduous dentition. *Angle Orthod* 1985; 55: 299–315
- ²³ Sadowsky C, Sakols EI. Long-term assessment of orthodontic relapse. *Am J Orthod* 1982; 82: 456–463
- ²⁴ Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1983; 53: 240–252
- ²⁵ Paquette DE, Beattie JR, Johnston LE Jr. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in “borderline” Class II patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 1–14
- ²⁶ Rossouw PE, Preston CB, Lombard CJ, Truter JW. A longitudinal evaluation of the anterior border of the dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 146–152
- ²⁷ Mills JR. The long-term results of the proclination of lower incisors. *Br Dent J* 1966; 120: 355–363
- ²⁸ Hausser E. Nachkontrolle kieferorthopädischer Behandlungsfälle und Folgerungen für die Prognose. *Fortschr Kieferorthop* 1953; 14: 27–39
- ²⁹ Korkhaus G. Über die Beeinflussung der apikalen Basis bei der Zahnbogenerweiterung. *Fortschr Kieferorthop* 1963; 24: 33–45
- ³⁰ Schwarze CW. Expansion and relapse in long follow-up studies. *Trans Eur Orthod Soc* 1972; 48: 263–274
- ³¹ Ülgen M, Schmuth GP, Schumacher HA. Dehnung und Rezidiv. *Fortschr Kieferorthop* 1988; 49: 324–330
- ³² Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod* 1995; 22: 249–257
- ³³ Burke SP, Silveira AM, Goldsmith LJ, Yancey JM, Van Stewart A, Scarfe WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *Angle Orthod* 1998; 68: 53–60
- ³⁴ Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Semin Orthod* 1999; 5: 191–204
- ³⁵ Schiffman PH, Tuncay OC. Maxillary expansion: a meta analysis. *Clin Orthod Res* 2001; 4: 86–96
- ³⁶ Krebs A. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven-year period. *Trans Eur Orthod Soc* 1964; 40: 131–142
- ³⁷ da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 268–275
- ³⁸ Cameron CG, Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 129–135
- ³⁹ Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* 1980; 50: 189–217
- ⁴⁰ Bjork A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod* 1977; 4: 53–64
- ⁴¹ Moussa R, O’Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 478–488
- ⁴² McNamara JA Jr., Baccetti T, Franchi L, Herberger TA. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod* 2003; 73: 344–353