

01

Der ideale Behandlungszeitpunkt in der Kieferorthopädie wird je nach Art und Ausmaß der vorliegenden Dysgnathie und Malokklusion kontrovers diskutiert, insbesondere im Hinblick auf Effizienz, Patientenbelastung und Behandlungsaufwand einer frühen gegenüber einer regulären oder späten Behandlung. Diese klinische S3-Praxisleitlinie soll klären, zu welchen Zeitpunkten eine kieferorthopädische Anomalie effektiv behandelt werden kann und wie sich die Behandlungseffizienz je nach Behandlungszeitpunkt unterscheidet.

EINE KLINISCHE S3-PRAXISLEITLINIE

ZU IDEALEN BEHANDLUNGSZEITPUNKTEN BEI KIEFERORTHOPÄDISCHEN ANOMALIEN

Ein Beitrag von Priv.-Doz. Dr. Dr. Kirschneck, Prof. Dr. Dr. Peter Proff und Prof. Dr. Christopher Lux

Der Hintergrund der S3-Leitlinie *Ideale Behandlungszeitpunkte kieferorthopädischer Anomalien* (AWMF-Registernummer: 083-038) ist, dass Zahnfehlstellungen, skelettale Dysgnathien und verschiedene Arten von orofazialen Dyskinesien weltweit eine hohe Prävalenz aufweisen und etwa eine von zwei Personen (oder mehr) [166] betreffen. In Deutschland wurden im Jahr 2006 in der Altersgruppe der 10-Jährigen bei etwa 10,6 % der Kinder Kiefer- und Zahnstellungsanomalien mittleren Grades, bei 29,4 % ausgeprägte Anomalien und bei 1,4 % schwere Fehlstellungen vorgefunden [109]. Nach einer aktuellen Metaanalyse treten Klasse II- und Klasse III-Anomalien im Wechselgebiss in Europa bei 30 bzw. 3 % der Kinder auf, transversale Anomalien bei mindestens 36 % (Kreuzbiss, Mittellinienverschiebungen) und vertikale Anomalien bei etwa 22 % der Kinder, während Zahnengstände bei etwa 42 % aller Kinder mit Wechselgebiss vorliegen [166]. Eine deutsche epidemiologische Studie ergab, dass ein frontaler Kreuzbiss bleibender Zähne bei 3,4 bzw. 5,1 % der Kinder registriert wurde, obwohl Anomalien der Klasse II viel häufiger waren als Anomalien der Klasse III [169]. Der optimale Zeitpunkt der kieferorthopädischen Behandlung ist daher von hoher klinischer Relevanz.

Es wird angenommen, dass Dysgnathien und Malokklusionen mit verschiedenen zahnärztlichen und medizinischen Pathologien assoziiert sind. Beispielsweise ist das Risiko eines Zahntraumas bei einer Anomalie der Klasse II/1, einer vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe mit zurückliegendem Unterkiefer, um den Faktor 2–3 erhöht [224]. Einschränkungen des Nasen-Rachen-Raums, die zu einer Schlafapnoe führen, kann mit einer funktionellen kieferorthopädischen Therapie entgegengewirkt werden [305]. Gerade in der heutigen, von sozialen Netzwerken geprägten Gesellschaft werden Kinder und Jugendliche oft wegen ihrer Zahnfehlstellungen und ihres oralen Erscheinungsbildes gehänselt und gemobbt [74, 284]. Studien weisen darauf hin, dass dies negative Auswirkungen auf die Entwicklung sozialer Kompetenzen im Umgang mit anderen Menschen sowie auf die emotionale Entwicklung, das Selbstwertgefühl und die Lebensqualität haben kann [16, 70, 148, 149, 151, 152, 284]. Eine frühzeitige Korrektur kieferorthopädischer Anomalien kann in diesen Fällen positive Effekte haben und die Lebensqualität verbessern. Die Kieferorthopädie ist daher ein integraler Bestandteil der dentofazialen Diagnostik und Therapie auf verschiedenen Ebenen, einschließlich der Überwachung und Korrektur von Störungen der Zahn- und Kieferentwicklung.

permadental[®]
Modern Dental Group

PERMADENTAL.DE

02822-71330



EINFÜHRUNGSPREIS

BLEACHINGSET
Boutique Whitening
für beide Kiefer

~~120,- €*~~

99,- €*

*inkl. 2 individuelle Bleachingschienen,
MwSt.; zzgl. Versand

Gültig bis Ende Mai.

BOUTIQUE WHITENING

Schonende Zahnaufhellung

Nutzen Sie die Vorteile eines Komplettanbieters.

Das Plus für Ihre Praxis: Als Anbieter von **Alignern/Bleaching/Composite-Lösungen (A-B-C)** verfügt die Modern Dental Group über die Erfahrung aus vielen Tausend erfolgreich abgeschlossenen Patienten-Fällen.



www.permadental.de/boutique



BOUTIQUE
WHITENING

Der ideale Behandlungszeitpunkt in der Kieferorthopädie wird je nach Art und Ausmaß der vorliegenden Dysgnathie und Malokklusion kontrovers diskutiert, insbesondere im Hinblick auf Effizienz, Patientenbelastung und Behandlungsaufwand einer frühen gegenüber einer regulären oder späten Behandlung. Der Behandlungsbeginn kann möglicherweise bereits im Milch- oder frühen Wechselgebiss, also vor dem 10. Lebensjahr (Frühbehandlung), im späten Wechselgebiss oder frühen permanenten Gebiss (Regelbehandlung) oder erst im bleibenden Gebiss nach weitgehendem Wachstumsabschluss (Spätbehandlung) erfolgen. Eine frühzeitige Behandlung im Milch- oder frühen Wechselgebiss kann darüber hinaus die alleinige Therapie oder Teil einer zweiphasigen Behandlungsstrategie sein, bestehend aus orthopädischen Maßnahmen während des pubertären Wachstumsschubs zur Korrektur skelettaler Dysgnathien oder Maßnahmen zur Verhinderung der Manifestation oder Progression von Anomalien (z. B. Beseitigung von Habits, Korrektur eines Zwangsbisses), gefolgt von anschließenden kieferorthopädischen Maßnahmen zur Korrektur von dentoalveolären Zahnstellungs- und Zahnbogenanomalien. Bei ausgeprägten skelettalen Anomalien kann nach Abschluss des Wachstums eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung indiziert sein.

Ziele der S3-Leitlinie

Identifizierung und Standardisierung des idealen Behandlungszeitpunktes für kieferorthopädische Anomalien unter Berücksichtigung eines individuell optimalen Behandlungsergebnisses, eines angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnisses und Minimierung möglicher Risiken und des Therapieaufwandes. Insbesondere sollte geklärt werden, zu welchen Zeitpunkten eine kieferorthopädische Anomalie effektiv behandelt werden kann und wie sich die Behandlungseffizienz je nach Behandlungszeitpunkt unterscheidet.

Zwei Hauptfragen wurden für Anomalien der Klasse I (Zahnengstand), Klasse II, Klasse III sowie für transversale und vertikale Anomalien nach dem PICO-Schema (Population/Patient, Intervention, Comparison, Outcome) adressiert:

1. Hat bei Patienten mit einer Klasse I/II- oder -III-Anomalie bzw. transversalen oder vertikalen Anomalie (P) eine frühe kieferorthopädische Behandlung oder eine reguläre/späte kieferorthopädische Behandlung (I) einen medizinischen Nutzen/Schaden/Schaden-präventiven Nutzen im Vergleich zu keiner kieferorthopädischen Behandlung (C) in Bezug auf (O) den skelettalen/dentoalveolären kieferorthopädischen Behandlungserfolg, die Okklusion bzw. Kaufunktion, die dentofaziale Ästhetik bzw. das Weichgewebsprofil, die Traumaprophylaxe (Frontzahntrauma), die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (OHR-

QoL) und psychische Entwicklung, die Atmung (Atemwegsraum, Schlafapnoe), das Schlucken und Sprechen sowie die prothetisch-konservative Versorgbarkeit des Gebisses?

2. Hat bei Patienten mit einer Klasse I/II- oder -III-Anomalie bzw. transversalen oder vertikalen Anomalie (P) eine frühe kieferorthopädische Behandlung (I) im Vergleich zu einer regulären/späten kieferorthopädischen Behandlung (C) einen medizinischen Nutzen/Schaden/Schaden- vorbeugenden Nutzen hinsichtlich (O) oben genannter Outcomes (O) einschließlich einer Reduktion der Notwendigkeit einer weiteren Therapie, der Patientenbelastung oder Nebenwirkungen sowie der Stabilität des Behandlungsergebnisses?

Zielgruppe

Diese Leitlinie richtet sich an Zahnärzte aller Fachrichtungen, Fachärzte für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Kinderheilkunde, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Psychiatrie und Klinische Psychologie, d. h. an alle Fachrichtungen, die an der interdisziplinären Behandlung von Fehlstellungen und Dysgnathien sowie Funktionsstörungen des stomatognathen Systems beteiligt sind. Zielgruppe sind alle Patienten jeden Alters, die eine kieferorthopädische Behandlung benötigen oder eine zusätzliche Behandlung in der ambulanten kieferorthopädischen Versorgung wünschen. Es werden keine zusätzlichen Ein- oder Ausschlusskriterien explizit definiert, um eine allgemeine Anwendbarkeit der Leitlinie zu ermöglichen.

Material und Methode

Diese S3-Leitlinie wurde nach den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften AWMF (Version 2.0 vom 19.11.2020, <http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>), dem Handbuch *Systematic Research for Evidence Synthesis and Guidelines* (2. Auflage, 01.04.2019, Cochrane Deutschland Foundation, <https://www.cochrane.de/de/literaturrecherche>) und dem Leitfadenerwicklerhandbuch des Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Nr. 50 (Edinburgh, <http://www.sign.ac.uk>) entwickelt.

Systematische Literaturrecherche

Wie von der Cochrane Foundation [58] empfohlen, erfolgte am 1./2. August 2019 erstmals eine systematische Recherche nach einem vordefinierten Suchalgorithmus und einer an individuelle Datenbanken angepassten Strategie in den Leitliniendatenbanken der AWMF, des Guidelines International Network (GIN), TRIP, ÄZQ, SIGN, National Institute for Health and Care Excellence (NICE), KCE Reports of the Belgian Health Care Knowledge Centre und IQWiG. Titel,

„Die S3-Leitlinie konnte zeigen, dass Kieferorthopädie anomaliebezogen auf verschiedensten Ebenen einen für den Patienten relevanten medizinischen Nutzen haben kann.“

Abstracts und Volltexte wurden von zwei der Autoren (CK und PP) auf Eignung geprüft, wobei bei fehlender Übereinstimmung dies vom dritten Autor (CL) final entschieden wurde.

Darüber hinaus wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PROSPERO, MEDLINE (PubMed), Cochrane Library (CDRS, CENTRAL, DARE, NHS Economic Evaluation Database, HTA), Web of Science, ClinicalTrials.gov und der International Clinical Trials Registry Platform nach einem vordefinierten PICOS-Suchalgorithmus und einer an individuelle Datenbanken und Rechercheschnittstellen angepassten Strategie durchgeführt, insbesondere in Bezug auf Schlüsselwörter, Syntax und die enthaltenen Dokumente. Wo immer möglich, wurden publizierte und validierte Suchfilter für die Leitlinien und Studiendesigns (Methodenfilter) verwendet. Veröffentlichungen beliebigen Datums in englischer oder deutscher Sprache wurden berücksichtigt. Es wurden nur Leitlinien, systematische Reviews und Metaanalysen, kontrollierte Kohorten-/Fall-Kontroll-Studien sowie randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) eingeschlossen. Für Datenbanken mit kontrolliertem Vokabular/Thesaurus wurden passende Keywords ermittelt. Für die Auswahl der Suchbegriffe wurden die Suchstrategien bestehender systematischer Reviews [36, 189, 255, 300] oder Review-Protokolle [136] berücksichtigt. Um korrelative Querschnittsstudien zu identifizieren, welche für die Bewertung von Assoziationen kieferorthopädischer Anomalien mit klinisch-medizinischen Zielgrößen relevant sind, wurde am 13. September 2020 eine separate systematische Literaturrecherche für diesen Studientyp in der MEDLINE-Datenbank (PubMed) nach einem vordefinierten PICOS-Suchalgorithmus und -strategie durchgeführt. Veröffentlichungen beliebigen Datums in englischer Sprache wurden berücksichtigt. Titel und Abstracts wurden von zwei der Autoren (CK und PP) auf Eignung geprüft, wobei unterschiedliche Bewertungen vom dritten Autor (CL) gelöst wurden. Die Volltexte der verbleibenden Artikel wurden jeweils von zwei Prüf(zahn)ärzten (Tabelle 1) auf Eignung geprüft, wobei Meinungsverschiedenheiten von einem der Autoren (CK) gelöst wurden. Des Weiteren wurde eine manuelle Literaturrecherche aller internationalen kieferorthopädischen Fachzeitschriften mit Impact Factor im Jahr 2019 (alle Ausgaben) durchgeführt, darunter das *Journal of Orofacial Orthopedics*, das *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, das *European*

Journal of Orthodontics, *Orthodontics and Craniofacial Research*, der *Angle Orthodontist*, *Korean Journal of Orthodontics*, *Progress in Orthodontics* und *Seminars in Orthodontics*. Eine manuelle Auswertung der Bibliografien/Verzeichnisse erfolgte nicht.

Beurteilung der wissenschaftlichen Evidenz

Die Bewertung der wissenschaftlichen Evidenz (Studienqualität, Biasrisiko) der einzelnen Studien erfolgte für randomisierte kontrollierte klinische Studien, Kohortenstudien und Fall-Kontroll-Studien nach SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) (<https://www.sign.ac.uk/what-we-do/methodology/checklists/>) sowie für Metaanalysen und systematische Reviews nach AMSTAR II (<https://amstar.ca/Amstar-2.php>) und für Querschnittsstudien nach AXIS (<https://bmjopen.bmj.com/content/6/12/e011458.full>). Im Rahmen der Leitlinie wurden nur kontrollierte Studien, welche nach SIGN, AXIS bzw. AMSTAR II eine hohe oder annehmbare bzw. moderate Qualität (und damit ein akzeptables Risk of Bias) aufwiesen, berücksichtigt.

Entwicklung von Stellungnahmen und Empfehlungen

Gewählte Mandatsträger von insgesamt 21 wissenschaftlichen Fachgesellschaften und Verbänden (Tabelle 2) wurden zu einer Konsensuskonferenz am 3. November 2020 eingeladen. Die Leitlinie wurde unter Beteiligung eines Patientenvertreters erstellt. Die Ansichten und Vorlieben der Patienten wurden so identifiziert und einbezogen. Die Stellungnahmen und Empfehlungen wurden unter neutraler Moderation eines AWMF-Methodenexperten auf Basis eines nominalen Gruppenprozesses abgestimmt. Die Stellungnahmen und Empfehlungen wurden unter Berücksichtigung der Vorgaben der AWMF und des Medizinischen Zentrums für Qualität in der Medizin (ÄZQ) formuliert. Der Grad der Empfehlung (A – stark, B – moderat, 0 – schwach) richtet sich nach der Stärke der verfügbaren Evidenz, berücksichtigt aber auch die klinische Relevanz des Zielparameters, die Effektgröße und die Übertragbarkeit von Studienergebnissen auf die Patientenzielgruppe. Zur Ermittlung der Konsensstärke wurden die prozentuale und absolute Anzahl der Zustimmungen (Zustimmung/Ablehnung/Enthaltung) ermittelt, wobei > 95 % bzw. > 75–95 % einem „starken Konsens“ bzw. „Konsens“ entsprechen.

1

Stellungnahme 1:
Kieferorthopädische Anomalien und Kaufunktion

Es gibt Hinweise, dass eine kieferorthopädische Anomalie zu einer Einschränkung bzw. einem Leidensdruck im Hinblick auf die Kaufunktion führen kann. (Konsens 18/1/1, LoE 2+) [2, 47, 57, 81, 102, 141, 145-147, 172, 179, 265, 274]

2

Stellungnahme 2:
Kieferorthopädische Anomalien und mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ)

Es gibt Hinweise, dass eine kieferorthopädische Anomalie zu einer Einschränkung bzw. einem Leidensdruck im Hinblick auf die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ) bzw. psychische Entwicklung führen kann. (Konsens 18/1/0, LoE 2+) [16, 19, 31, 70, 74, 117, 119, 133, 148, 149, 151, 152, 164, 177, 183, 218, 227, 251, 256, 257, 259, 263, 284]

3

Stellungnahme 3:
Kieferorthopädische Anomalien und Störungen der Atmung, des Sprechens und des Schluckens

Es gibt Hinweise, dass Zusammenhänge zwischen kieferorthopädischen Anomalien und Störungen der Atmung (airway space, Schlafapnoe), des Sprechens bzw. des Schluckens bestehen. (Konsens 19/1/0, LoE 2+/3) [35, 50, 73, 87, 120, 131, 143, 155, 185, 196, 206, 228, 246, 267, 295, 298]

4

Stellungnahme 4:
Kieferorthopädische Anomalien und Risiko für dentales Frontzahntrauma

Es bestehen Zusammenhänge zwischen einer vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe (Overjet) und einem erhöhten Risiko für ein dentales Frontzahntrauma. Es gibt Hinweise, dass sich eine fehlende Lippenabdeckung sowie ein frontal offener Biss hier ebenfalls ungünstig auswirken können. (starker Konsens 21/1/0, LoE 2+) [20, 39, 45, 49, 60, 88, 126, 127, 140, 173, 199, 224, 225, 232, 247, 261]

5

Stellungnahme 5:
Prothetisch-konservierende Versorgbarkeit des Gebisses

Die prothetisch-konservierende Versorgbarkeit des Gebisses kann bei kieferorthopädischen Anomalien eingeschränkt sein. (starker Konsens 21/1/0)

6

Stellungnahme 6:
Kieferorthopädische Therapie und mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ)

Eine kieferorthopädische Behandlung führt in Abhängigkeit von der vorliegenden Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu einer Verbesserung im Hinblick auf die methodisch fassbare mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ). (starker Konsens 20/0/1, LoE 1++) [5, 7, 42, 67, 72, 90, 123, 128, 176, 204, 208, 226, 231, 252, 300, 311, 313]

7

Stellungnahme 7:
Klasse II - Frühbehandlung - skelettale, dentoalveoläre und ästhetische Verbesserungen

Eine kieferorthopädische Frühbehandlung im Milch- bzw. frühen Wechselgebiss führt - je nach beabsichtigter Therapie - bei einer Klasse II-Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu

1. einer Verbesserung im Hinblick auf die skelettale Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer,
2. zu dentoalveolären Verbesserungen bezüglich der Zahnstellung, Zahnbogenform bzw. der kaufunktionellen Okklusion,
3. zu Verbesserungen der dentofazialen Ästhetik bzw. des Weichteilprofils,
4. zu Verbesserungen des nasopharyngealen und oropharyngealen Luftraumes.

(Konsens 18/1/0, LoE 1++) [13, 21, 26, 63, 75, 82, 86, 100, 101, 106, 112, 124, 125, 170, 174, 178, 180, 184, 187, 190, 191, 202, 203, 212-214, 216, 217, 219, 220, 222, 233, 238, 242, 244, 245, 249, 258, 264, 286, 292, 294]

8

Stellungnahme 8:
Klasse II - Frühbehandlung - Risiko für dentales Frontzahntrauma

Eine kieferorthopädische Frühbehandlung im Milch- bzw. frühen Wechselgebiss kann bei einer Klasse II-Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung das Risiko für ein dentales Frontzahntrauma reduzieren. (starker Konsens 20/1/0, LoE 1++) [36, 54, 213, 269, 270]

9

Stellungnahme 9:
**Klasse II - Regel-/Spätbehandlung -
 skelettale, dentoalveoläre und
 ästhetische Verbesserungen**

Eine kieferorthopädische Regel-/Spätbehandlung im späten Wechselgebiss bzw. permanenten Gebiss führt - je nach beabsichtigter Therapie - bei einer Klasse II-Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu

1. einer Verbesserung im Hinblick auf die skelettale Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer,
2. zu dentoalveolären Verbesserungen bezüglich der Zahnstellung, Zahnbogenform bzw. der kaufunktionellen Okklusion,
3. Verbesserungen der dentofazialen Ästhetik bzw. des Weichteilprofils.

(Konsens 18/1/0, LoE 1++) [8, 10, 13-15, 17, 26, 33, 34, 40, 44, 51, 52, 56, 62, 65, 77-80, 86, 91-96, 100, 106-108, 113-115, 118, 121, 122, 129, 130, 138, 139, 144, 150, 153, 154, 156, 163, 167, 168, 174, 180, 181, 184, 197, 201, 207, 209-211, 217, 222, 234, 243, 245, 248, 264, 268, 277, 280-283, 285, 288, 290, 296, 297, 299, 305, 315]

10

Stellungnahme 10:
**Klasse II - Regel-/Spätbehandlung -
 Störungen der Atmung**

Eine kieferorthopädische Regel-/Spätbehandlung im späten Wechselgebiss bzw. permanenten Gebiss kann bei einer Klasse II-Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung positive Auswirkungen auf Störungen der Atmung (airway space) erreichen. (Konsens 19/0/1, LoE 2+) [40, 82, 121, 160, 184, 237, 293, 305]

11

Empfehlung 11:
**Idealer Behandlungszeitpunkt der
 Klasse II-Anomalie**

Die Therapie einer ausgeprägten skelettalen bzw. dentalen Klasse II-Anomalie kann frühzeitig begonnen werden, v. a. um das Risiko für ein dentales Frontzahntrauma zu reduzieren bzw. wenn patientenindividuelle Faktoren dies sinnvoll erscheinen lassen.

Bei einer moderaten Klasse II-Anomalie kann eine Therapie im späten Wech-

12

Stellungnahme 12:
**Klasse III - Frühbehandlung - skelettale, dento-
 alveoläre und ästhetische Verbesserungen**

Eine kieferorthopädische Frühbehandlung im Milch- bzw. frühen Wechselgebiss führt - je nach beabsichtigter Therapie - bei einer Klasse III-Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu

1. einer Verbesserung im Hinblick auf die skelettale Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer,
2. zu dentoalveolären Verbesserungen bezüglich der Zahnstellung, Zahnbogenform bzw. der kaufunktionellen Okklusion,
3. Verbesserungen der dentofazialen Ästhetik bzw. des Weichteilprofils.

Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass die maxilläre Protraktion die oberen Luftwege vergrößert.

Insgesamt scheint eine (interzeptive) kieferorthopädische Therapie, ggf. unterstützt durch eine skelettale Verankerung, in diesem Entwicklungsabschnitt besonders wirksam für die Korrektur einer skelettalen Klasse III zu sein.

(Konsens 18/1/0, LoE 1++) [3, 9, 11, 12, 18, 22, 24, 25, 27, 30, 32, 53, 59, 61, 64, 69, 71, 72, 85, 98, 99, 103, 111, 134, 135, 159, 165, 171, 175, 176, 182, 186, 188, 192, 198, 200, 215, 221, 229, 235, 239, 240, 250, 271-273, 278, 300-302, 304, 306, 307, 309, 310]

13

Stellungnahme 13:
**Klasse III - Regel-/Spätbehandlung - skelettale,
 dentoalveoläre und ästhetische Verbesserungen**

Eine kieferorthopädische Behandlung im späten Wechselgebiss führt bei einer Klasse III-Anomalie - je nach beabsichtigter Therapie - im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu

1. einer Verbesserung im Hinblick auf die skelettale Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer,
2. zu dentoalveolären Verbesserungen bezüglich der Zahnstellung, Zahnbogenform bzw. der kaufunktionellen Okklusion,
3. Verbesserungen der dentofazialen Ästhetik bzw. des Weichteilprofils.

(Konsens 19/1/0, LoE 1++) [4, 28, 37, 38, 46, 66, 76, 84, 89, 98, 99, 104, 137, 161, 188, 192, 236, 260, 272, 276, 289, 291]

selgebiss bevorzugt vor bzw. während dem pubertären Wachstumsgipfel erfolgen, da zu diesem Zeitpunkt die zu erwartenden skelettalen Therapieeffekte maximal sind.

Bei Behandlungen jenseits des Wachstumsschubs scheinen zunehmend dentoalveoläre Therapieeffekte die Behandlung zu dominieren, die in individuellen Fällen auch erwünscht sein können.

(starker Konsens 20/0/0, LoE 1++, 0 - schwache Empfehlung) [26, 36, 100, 106, 132, 205, 217, 230, 241, 253, 254, 269, 270, 287, 303]

14

Stellungnahme 14:
Klasse III - Regel-/Spätbehandlung - Störungen der Atmung

Eine kieferorthopädische Regel-/Spätbehandlung im späten Wechselgebiss bzw. permanenten Gebiss kann bei einer Klasse III-Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung positive Auswirkungen auf Störungen der Atmung (airway space) erreichen. (Konsens 18/0/1, LoE 2+) [55, 142, 158, 193, 289]

15

Stellungnahme 15:
Klasse III - Spätbehandlung - operative Bisslagekorrektur

Die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Korrektur einer Klasse III-Malokklusion verbessert die Okklusion sowie die Gesichtsästhetik. Die Kombinationsbehandlung kann zudem das psychosoziale Befinden verbessern. Zusätzlich gibt es Hinweise, dass die Mastikation verbessert werden kann. (Konsens 19/0/1, LoE 2++) [5, 145, 157, 279, 314]

16

Empfehlung 16:
Idealer Behandlungszeitpunkt der Klasse III-Anomalie

Die Therapie einer skelettalen bzw. dentalen Klasse III-Anomalie sollte frühzeitig, zum Beispiel in der frühen Wechselgebissphase, begonnen werden. Zudem gibt es Hinweise, dass bei einer Klasse III-Anomalie eine frühe Behandlung die Notwendigkeit eines operativen Eingriffs zur Korrektur der Anomalie reduziert. (starker Konsens 19/0/0, LoE 1+, B - moderate Empfehlung) [25, 27, 29, 98, 99, 175, 272, 278, 301, 308]

17

Empfehlung 17:
Transversale Anomalien - Frühbehandlung - skelettale und dentoalveoläre Verbesserungen und Verbesserung der Atmung

Eine kieferorthopädische Frühbehandlung im Milch- bzw. frühen Wechselgebiss führt - je nach beabsichtigter Therapie - bei einer transversalen Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu

1. einer Verbesserung im Hinblick auf die skelettale Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer,
2. zu dentoalveolären Verbesserungen bezüglich der Zahnstellung, Zahnbogenform bzw. der kaufunktionellen Okklusion.

Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass die maxilläre Expansion die oberen Luftwege vergrößert.

(Konsens 19/1/0, LoE 1++) [6, 48, 68, 83, 105, 110, 116, 162, 194, 195, 223, 262, 266, 312]

18

Stellungnahme 18:
Transversale Anomalien - Regel-/Spätbehandlung - skelettale und dentoalveoläre Verbesserungen und Verbesserung der Atmung

Eine kieferorthopädische Regel-/Spätbehandlung im späten Wechselgebiss bzw. permanenten Gebiss führt - je nach beabsichtigter Therapie - bei einer transversalen Anomalie im Vergleich zu einer nicht durchgeführten kieferorthopädischen Behandlung zu

1. einer Verbesserung im Hinblick auf die skelettale Lagebeziehung von Oberkiefer und Unterkiefer,
2. zu dentoalveolären Verbesserungen bezüglich der Zahnstellung, Zahnbogenform bzw. der kaufunktionellen Okklusion.

Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass die maxilläre Expansion die oberen Luftwege vergrößert.

(Konsens 19/1/0, LoE 1++) [1, 23, 41, 43, 48, 97, 275, 312]

19

Empfehlung 19:
Idealer Behandlungszeitpunkt transversaler Anomalien

Die Therapie einer ausgeprägten skelettalen bzw. dentalen transversalen Anomalie sollte im Oberkiefer frühzeitig begonnen werden, um bei jungen Patienten die hohe Adaptivität der maxillären Strukturen auszunutzen, muskulären Fehlfunktionen entgegenzuwirken und eine koordinierte transversale und sagittale Weiterentwicklung der Kiefer zu ermöglichen. (starker Konsens 20/0/0, LoE 2++, B - moderate Empfehlung) [23, 43]



align™

DACH Summit
2023

LIVE EVENT

28. bis 29. April 2023
in München

Vertiefen Sie
Ihr Expertenwissen!



JETZT
ANMELDEN

Scannen. Zeigen. Begeistern.

Zeigen Sie Ihren **jüngeren Patienten** ihr potenzielles zukünftiges Lächeln mit dem **Invisalign Ergebnissimulator** auf dem **iTero Intraoralscanner**.

96 % der mit dem Invisalign System erfahrenen Kieferorthopäden stimmen zu, dass das Angebot einer **transparenten Aligner Behandlung für Teenager** zum Wachstum ihrer Praxis beiträgt.*

Aus diesem Grund lohnt es sich mehr als je zuvor zu überdenken, wie Ihre Patienten vom **Invisalign System** in Ihrer Praxis profitieren könnten.

Erfahren Sie mehr unter

www.invisalign.de/provider



align™

© 2023 Align Technology Switzerland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Invisalign, ClinCheck und SmartTrack sowie weitere Bezeichnungen sind Handels- bzw. Dienstleistungsmarken von Align Technology, Inc. oder dessen Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen, die in den USA und/oder anderen Ländern eingetragen sein können.

Align Technology Switzerland GmbH, Suurstoffi 22, 6343 Rotkreuz, Schweiz.

*Daten aus einer Umfrage unter 78 Kieferorthopäden (aus den Regionen Nordamerika, EMEA, APAC) mit Erfahrung in der Behandlung von Teenagern (mindestens 40 Fälle, in den letzten 8 Monaten) mit Invisalign Alignern bei Teenagern mit bleibendem Gebiss; die Ärzte erhielten ein Honorar für ihre Zeit.

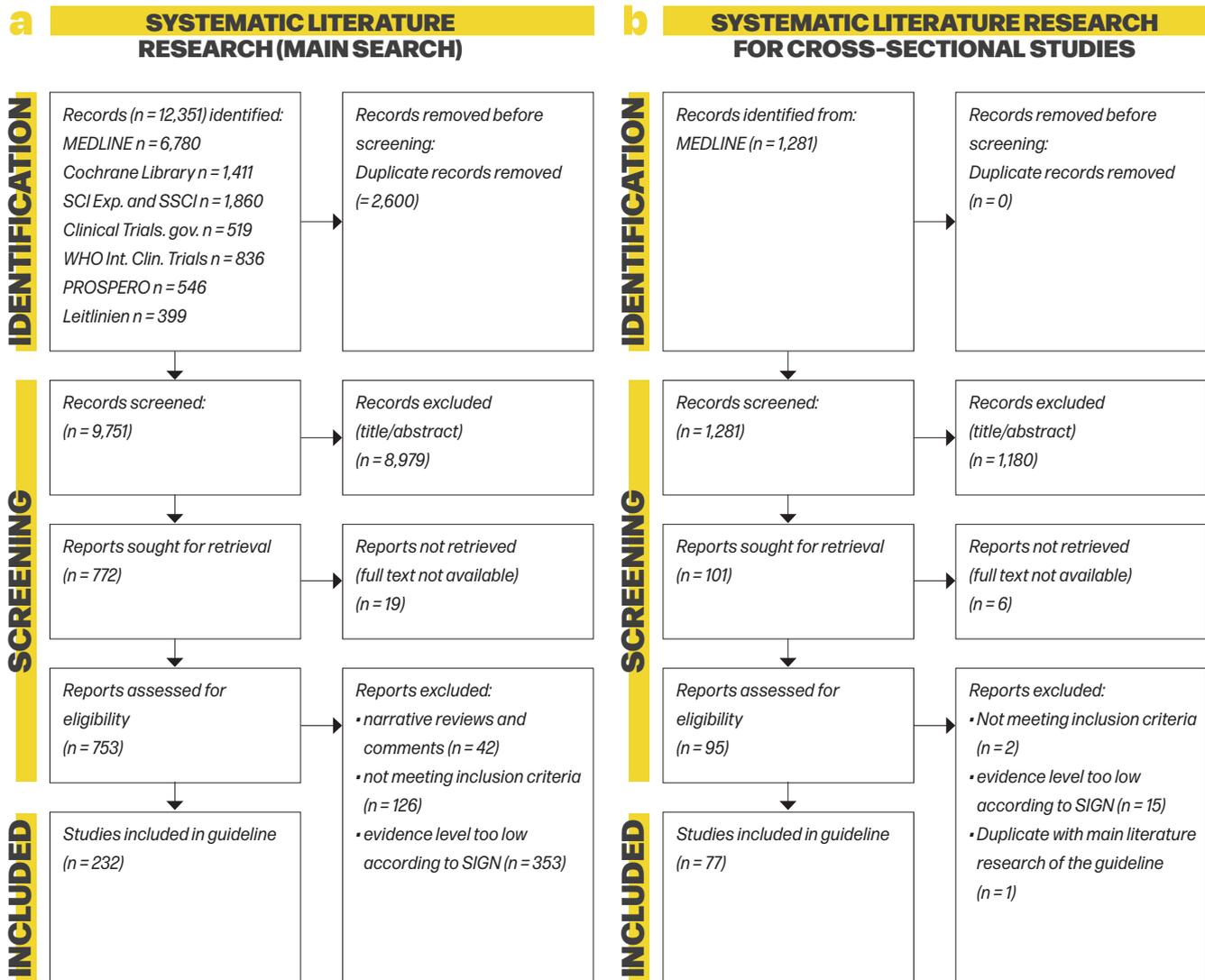


Abb. 1: PRISMA-Flussdiagramm zur Identifizierung und Auswahl geeigneter Studien. (a) systematische Hauptliteraturrecherche, (b) systematische Literaturrecherche für Querschnittsstudien.

Ergebnisse

Die systematische Recherche nach verfügbaren Leitlinien ergab keine Leitlinien mit relevantem Inhalt zu den Zielen, Fragestellungen oder Einschlusskriterien (PICO) dieser Leitlinie.

Die systematische Hauptliteraturrecherche ergab nach Entfernung von Dubletten insgesamt 9.751 Datensätze, von denen 8.979 nach Titel und Abstract nach den PICO-Kriterien ausgeschlossen wurden. Da die Volltexte von 19 Artikeln nicht abgerufen werden konnten, wurden 753 Artikel gelesen und auf ihre Eignung geprüft. Schließlich konnten 232 Studien in diese Leitlinie aufgenommen werden (Abbildung 1a).

Die zusätzliche systematische Literaturrecherche für Querschnittsstudien ergab insgesamt 1.281 Datensätze, von denen 1.180 nach Titel und Abstract nach den PICO-Kriterien ausgeschlossen wurden. Da die Volltexte von sechs Artikeln nicht abgerufen werden konnten, wurden 95 Artikel gelesen und auf Eignung geprüft. Schließlich konnten 77 korrelative

Studien in diese Leitlinie aufgenommen werden (Abbildung 1b). Aufgrund der Komplexität und Heterogenität der verfügbaren Literatur wurde auf der Konsensuskonferenz (20/0/0) einstimmig entschieden, dass die Forschungsfragen zu vertikalen Anomalien und dentalem Engstand in der vorliegenden Version der Leitlinie nicht behandelt und bei einer zukünftigen Aktualisierung der Leitlinie nach erneuter systematischer Literaturrecherche unter enger Einbindung aller am Leitlinienprozess beteiligten Fachgesellschaften und Verbände berücksichtigt werden.

Schlussfolgerungen

Die S3-Leitlinie konnte zeigen, dass Kieferorthopädie anomaliebezogen auf verschiedensten Ebenen (skelettale und dentalalveoläre Effekte, psychoemotionale Effekte und Lebensqualität, präventive Effekte, z.B. beim Frontzahntrauma) einen für den Patienten relevanten medizinischen Nutzen haben kann.

Fachgesellschaft/Organisation	Abkürzung	Experte
Arbeitsgruppe 1: Klasse II-Anomalien		
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Priv.-Doz. Dr. Dr. Christian Kirschnack (Sprecher, Regensburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Julia von Bremen (Gießen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Prof. Dr. Angelika Stellzig-Eisenhauer (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Priv.-Doz. Dr. Felix Kunz (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Lena Goetz (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Stefan Keß (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	ZÄ Lisa Marie Widmaier (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Carolin Ziegler (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	ZÄ Anja Kunz (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Maximilian Bock (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Jana Grote (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Elisabeth Hübers (Würzburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Priv.-Doz. Dr. Agnes Schröder (Regensburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Eva Paddenberg (Regensburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Jonas Breunig (Regensburg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Niklas Ullrich (Regensburg)
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung	DGZ	Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni (Marburg)
Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin	DGPZM	Dr. Lutz Laurisch (Korschenbroich)
Arbeitsgruppe 2: Klasse III-Anomalien		
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Prof. Dr. Christopher J. Lux (Sprecher, Heidelberg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Ralf Erber (Heidelberg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Sinan Şen (Heidelberg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Christoph Roser (Heidelberg)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Priv.-Doz. Dr. Kathrin Becker (Düsseldorf)
Deutsche Gesellschaft für Medizinische Psychologie	DGMP	Dr. Jutta Margraf-Stiksrud (Marburg)
Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie	DGMKG	Prof. Dr. Dr. Christian Freudlsperger (Heidelberg)
Arbeitsgruppe 3: Transversale und vertikale Anomalien, Zahnengstand		
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Prof. Dr. Dr. Ralf J. Radlanski (Sprecher, Berlin)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Prof. Dr. Philipp Meyer-Marcotty (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Anja Quast (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Daniela Klenke (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Petra Santander (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Sarah Batschkus (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	ZA Bernhard Wiechens (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Dr. Florian Behrend (Göttingen)
Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie	DGHNO KHC	Prof. Dr. med. Mark Praetorius (Mainz)
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie	AgKi	Patricia Parvini (Kassel)
Bundesverband der Kinderzahnärzte	BUKIZ	Dr. Monika Prinz-Kattinger (Bad Aibling)
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde	DGKIZ	Dr. Sabine Dobersch-Paulus (Würzburg)

Tabelle 1: Prüf(zahn)ärzte, die an der Überprüfung der Eignung und der Qualitätsbewertung von Volltextartikeln beteiligt waren.

Fachgesellschaft/Organisation	Abkürzung	Experte
Anmeldende Fachgesellschaften		
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.	DGKFO	Prof. Dr. Dr. Peter Proff (Mandatsträger, Präsident DGKFO, KS, KK) Prof. Dr. Christopher J. Lux (Koordinator, KS, KK) Priv.-Doz. Dr. Dr. Christian Kirschnick (Koordinator, KS, KK) <i>nicht stimmberechtigt als Gast, ohne Einfluss auf die Inhalte der Leitlinie</i> : Prof. Dr. Jörg Lisson (Past-Präsident DGKFO, KS, KK)
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde	DGZMK	nicht stimmberechtigt, ohne Einfluss auf Inhalte der Leitlinie: Dr. Anke Weber (Leitlinienbeauftragte, KS, KK)
AWMF-Fachgesellschaften		
Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie	DGHNO KHC	Prof. Dr. med. Mark Praetorius (KS, KK)
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde	DGKiZ	Dr. Sabine Dobersch-Paulus (KS, KK)
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V.	DGKJ	Dr. Burkhard Lawrenz (KK)
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie	DGKJP	Prof. Dr. Romuald Brunner (-) (Stimmrecht für KK auf Prof. Proff übertragen)
Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie	DGMKG	Prof. Dr. Dr. Christian Freudlsperger (KK)
Deutsche Gesellschaft für Medizinische Psychologie	DGMP	Dr. Jutta Margraf-Stiksrud (KS, KK)
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie	DG PARO	Priv.-Doz. Dr. Christian Graetz (KK)
Deutsche Gesellschaft für Prothet. Zahnmedizin und Biomaterialien	DGPro	Prof. Dr. Marc Schmitter (KK)
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung	DGZ	Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni (KS, KK)
Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/Organisationen		
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung in der DGZMK	AfG	Prof. Dr. Dr. Ralf J. Radlanski (KK)
Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie	AGOKi	Patricia Parvini (KS) (Stimmrecht für KK auf Prof. Lux übertragen)
Bundesarbeitsgemeinschaft der PatientInnenstellen und -initiativen	BAGP	Gregor Bornes (KS, KK)
Bundesverband der Kinderzahnärzte	BUKiZ	Dr. Monika Prinz-Kattinger (KS, KK)
Bundesverband der Zahnärztinnen und Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. (BZÖG)	BZÖG	Dr. Pantelis Petrakakis
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin	DGÄZ	Prof. Dr. Angelika Stellzig-Eisenhauer (KS, KK)
Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin	DGPZM	Dr. Lutz Laurisch (KS, KK)
Interdisziplinärer Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin	AKOPOM	Prof. Dr. Dr. Urs Müller-Richter, FEBOMFS (KK)
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung	KZBV	Dr. Birgit Lange-Lenz (KK, Mandatsträgerin) Dr. Jörg Beck (KS, stv. Mandatsträger)
Verband medizinischer Fachberufe	VMF	Sylvia Gabel (KK)

Tabelle 2: Gewählte Mandatsträger der 21 deutschen wissenschaftlichen Fachgesellschaften, die an der Entwicklung und Abstimmung von Stellungnahmen und Empfehlungen mitgewirkt haben.

Im Hinblick auf die idealen Behandlungszeitpunkte zeigte sich, dass Anomalien der Klasse II eine heterogene Gruppe innerhalb der Kieferorthopädie sind und zu unterschiedlichen Behandlungszeitpunkten unterschiedlich behandelt werden können. Vor allem bei sehr ausgeprägten Fehlstellungen und einer vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe (Overjet) erscheint ein frühzeitiges Eingreifen wegen der anschließenden Traumagefahr der oberen Schneidezähne sinnvoll. Ansonsten haben Klasse II-Anomalien das Potenzial, in der späten Wechselgebissphase und auch im frühen bleibenden

Gebiss effektiv behandelt zu werden. Bei einem Eingriff jenseits des pubertären Wachstumsgipfels gibt es noch vielversprechende Möglichkeiten der dentoalveolären Korrektur mit festsitzenden Klasse II-Therapien, wobei skelettale Therapieeffekte immer geringer werden. In bestimmten Fällen kann auch eine Camouflage-Therapie der Klasse II in Betracht gezogen werden. Nach abgeschlossenem Wachstum besteht insbesondere bei extraoralen Abweichungen oder aufgrund der Komplexität des Behandlungsfalls (z. B. zusätzliche skelettale Abweichungen in anderen Raumbenen)

auch die Möglichkeit einer operativen Korrektur der Bisslage – eine rein dentoalveoläre Korrektur würde in diesen Fällen möglicherweise den biologischen Spielraum der erforderlichen Zahnbewegungen überschreiten.

Anomalien der Klasse III sind ebenfalls eine heterogene Gruppe und können zu unterschiedlichen Behandlungszeiten unterschiedlich behandelt werden. Die Behandlungsmöglichkeiten im Wechselgebiss reichen von einfachen Maßnahmen der dentoalveolären Korrektur, zum Beispiel Korrektur eines frontalen Kreuzbisses, und interzeptiven Maßnahmen zur abgestimmten Weiterentwicklung der Kiefer bis hin zu skelettalen kieferorthopädischen Maßnahmen zur Beeinflussung des Ober- und Unterkieferwachstums. Es gibt Hinweise, dass sowohl dentoalveoläre als auch skelettale Maßnahmen frühzeitig begonnen werden sollten, z. B. im frühen Wechselgebiss, um das Potenzial für einen positiven Wachstumseinfluss insbesondere im Oberkiefer voll ausschöpfen zu können. Aktivierungsprotokolle wie Alt-RAMEC können, ggf. mit skelettalen Verankerungstechniken, das therapeutische Spektrum im frühen und späten Wechselgebiss effektiv erweitern. Aber auch über den optimalen Behandlungszeitpunkt hinaus kann die Kieferorthopädie einen wichtigen Beitrag leisten: In Fällen mit gering ausgeprägten Malokklusionen kann ein dentoalveolärer Ausgleich erwogen werden, und bei Patienten mit ausgeprägten skelettalen Fehlstellungen des Kiefers kann eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Korrektur nach Wachstumsabschluss erfolgreich durchgeführt werden.

Es gibt zudem einige Hinweise, dass die Therapie einer ausgeprägten skelettalen oder dentalen transversalen Anomalie frühzeitig im Oberkiefer begonnen werden sollte, um die hohe Adaptivität der Oberkieferstrukturen beim jungen Patienten zu nutzen, muskulären Fehlfunktionen entgegenzuwirken und eine koordinierte weitere transversale und sagittale Kieferentwicklung zu ermöglichen.

Danksagung

Die Autoren danken allen beteiligten wissenschaftlichen Gesellschaften und ihren Mandatsträgern für ihre Unterstützung sowie allen Personen, die an der Literaturanalyse und Einstufung der Evidenz und Studienqualität teilgenommen und diese durchgeführt haben. Weiterhin danken die Autoren Herrn Dr. rer. nat. Helge Knüttel von der Universitätsbibliothek Regensburg für seine Unterstützung bei der Durchführung der systematischen Literaturrecherche. Die Originalversion dieser Leitlinie wurde von der AWMF unter dem Titel *Ideale Behandlungszeitpunkte kieferorthopädischer Anomalien* im Dezember 2021 herausgegeben, AWMF-Registriernummer: 083-038, <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/083-038.html>

Finanzierung

Diese Leitlinie wurde von der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO), der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV) im Rahmen des Programms „Task Force Qualität“ gefördert.

Interessenkonflikt

Zu Beginn und am Ende des Entwicklungsprozesses der Leitlinie mussten alle Mitglieder Offenlegungserklärungen für potenzielle Interessenkonflikte abgeben. Die Autoren und Mandatsträger der Leitlinie melden keine finanziellen oder sonstigen Interessenkonflikte in Bezug auf diesen Artikel, der geistiges Eigentum der Autoren ist.

Dieser Beitrag wird mit freundlicher Genehmigung von Springer Science + Business Media vorgestellt. Erstveröffentlichung (auf Englisch): Kirschneck C, Proff P, Lux C. Ideal treatment timing of orthodontic anomalies – a German Clinical Practice Guideline. *J Orofac Orthop.* 2022 Jul;83(4):225-232.

**CONT
ACT**

Literatur



Priv.-Doz. Dr. Dr.

Christian Kirschneck

Poliklinik für Kieferorthopädie

Universitätsklinikum Regensburg

Franz-Josef-Strauß-Allee 11

93053 Regensburg

christian.kirschneck@ukr.de

Prof. Dr. Dr. Peter Proff

Poliklinik für Kieferorthopädie

Universitätsklinikum Regensburg

Franz-Josef-Strauß-Allee 11

93053 Regensburg

peter.proff@ukr.de

Prof. Dr. Christopher Lux

Poliklinik für Kieferorthopädie

Universitätsklinikum Heidelberg

Im Neuenheimer Feld 400

69120 Heidelberg

christopher.lux@med.uni-heidelberg.de