

# Zahngesundheit von 8- bis 10-jährigen Kindern in Bayern 2023

## Eine epidemiologische Studie mit Fokus auf die Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH)

Ein Beitrag von Ramy Gaballah, Karl-Ferdinand Fresen, Stefanie Amend, Helen Schill, Jan Kühnisch und Norbert Krämer

### Wandel in der Zahngesundheit von Kindern und Jugendlichen

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Zahngesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland deutlich verbessert. Seit den 1990er-Jahren ist ein stetiger Rückgang der Karieslast zu beobachten.<sup>5,12</sup> Ein wichtiger Indikator zur Beurteilung die-

ser Entwicklung ist der sogenannte dmf-/DMF-Index (decayed, missing, filled).<sup>14</sup> So waren bei der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V) 81,3 Prozent der 12-Jährigen kariesfrei (Abb. 1). Verglichen mit einem Ausgangswert von 13,3 Prozent im Jahr 1989 stellt dies einen deutlichen Erfolg dar, der vor allem auf konsequente und langfristige Präven-

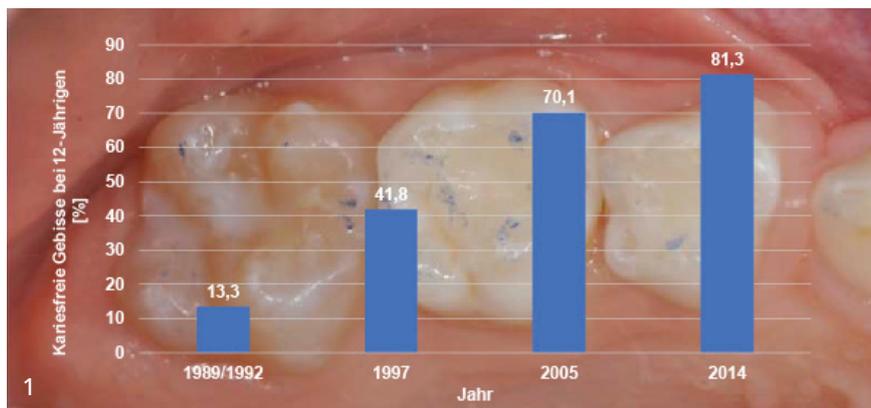
tionsmaßnahmen zurückzuführen ist.<sup>12</sup> Auch in Bayern war ein signifikanter Kariesrückgang messbar. Während 2009 nur 61 Prozent der 12-Jährigen kariesfrei waren, lag dieser Wert 2016 bei 72 Prozent.<sup>19</sup>

Parallel zu dieser positiven Entwicklung rückt in den letzten Jahrzehnten jedoch ein Phänomen zunehmend in den Fokus der Kinderzahnmedizin: die sogenannten „Kreidezähne“ (Abb. 2). Hinter dieser umgangssprachlichen Bezeichnung verbirgt sich die Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH).

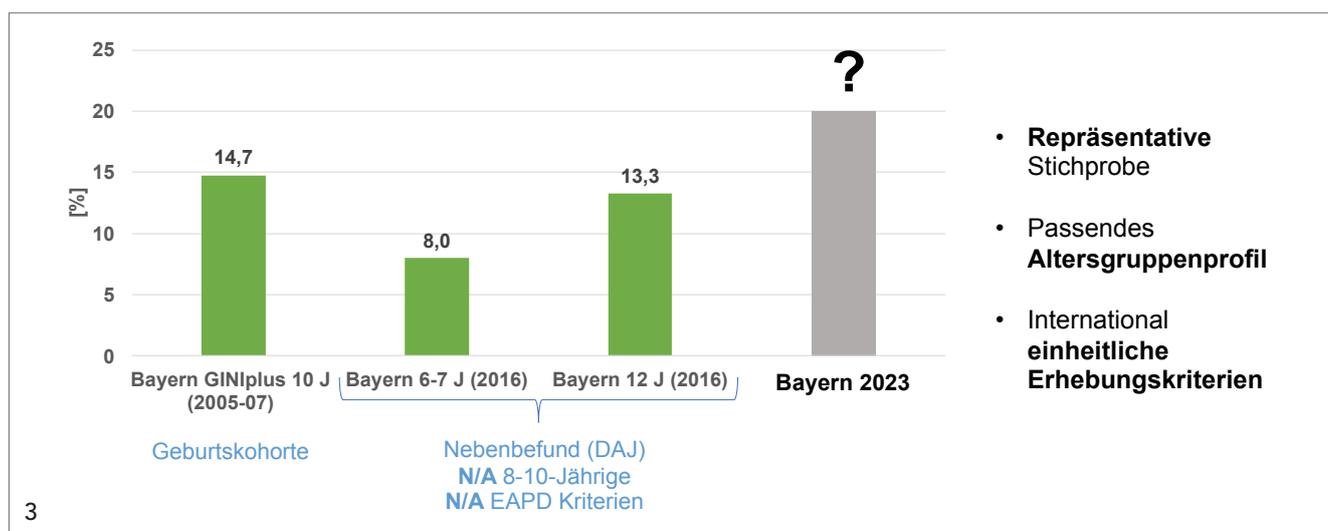
### Die Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH)

Die MIH wurde erstmals 2001 beschrieben und bezeichnet eine systemisch bedingte Hypomineralisation, die mindestens einen ersten bleibenden Molaren betrifft und häufig auch mit betroffenen Schneidezähnen assoziiert ist.<sup>21</sup> Heute weiß man, dass auch andere Zähne betroffen sein können.<sup>13</sup> Als Schlüsselzähne für die Diagnose MIH gelten die ersten bleibenden Molaren. Assoziiert sind die bleibenden Frontzähne und die zweiten Milchmolaren (Milchmolaren-Hypomineralisation [MMH]), da sie etwa zur selben Zeit mineralisiert werden.<sup>8</sup>

Die Diagnosekriterien für MIH wurden 2003 von der European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD) veröffentlicht.<sup>20</sup> Sie umfassen abgegrenzte Schmelzopazitäten, posteruptive Schmelzeinbrüche, atypische Restaurationen und sogar den Verlust der erkrankten Zähne (Extraktion wegen der schweren Form der MIH). Dabei stellt MIH nicht nur eine ästhetische, sondern für viele Kinder auch eine funk-



**Abb. 1:** Anteil kariesfreier Gebisse (DMFT=0) bei 12-Jährigen in der Bundesrepublik Deutschland (1989–2014). Ergebnisse der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V).<sup>12</sup> – **Abb. 2:** Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH). Der erste bleibende Molar zeigt eine weiche, poröse oder sogar käsige Struktur. Charakteristisch sind scharf begrenzte gelblich-braune Opazitäten, an einigen Stellen bereits mit substantiellen Schmelzdefekten.



**Abb. 3:** Häufigkeitsangaben zur MIH aus früheren Studien in Bayern. Notwendigkeit eines epidemiologischen Studiendesigns mit repräsentativer Stichprobe, geeigneter Altersgruppenstruktur und international einheitlichen Erhebungskriterien.<sup>7</sup>

tionelle Beeinträchtigung dar, insbesondere dann, wenn Hypersensibilitäten (z. B. Heiß-Kalt-Empfindlichkeiten) hinzukommen.<sup>6</sup> Diese erschweren mitunter das Zähneputzen, sodass es in einem Zusammenspiel von Hypomineralisation und eingeschränkter Mundhygiene zu einer raschen Kariesprogression und damit zu ungünstigen Folgen für die Zahn- und Mundgesundheit kommen kann.

Bis heute ist die Ätiologie der MIH nicht geklärt. Sicher ist, dass ein entscheidender Störfaktor die Schmelzbildung, die sogenannte Amelogenese, insbesondere in der Reifungsphase beeinflusst. Insgesamt geht man von einer multifaktoriellen Pathogenese mit möglichen genetischen und epigenetischen Einflüssen aus.<sup>10</sup> Als besonders kritische Zeitspanne für die Entstehung solcher Schmelzdefekte gelten die Mineralisationsphasen der betroffenen Zähne, die je nach Zahn vom späten Stadium der Schwangerschaft bis zum vierten Lebensjahr reichen.<sup>1</sup>

### Studienlage und Ziele der Untersuchung in Bayern

In der Fachliteratur variieren die Angaben zur Häufigkeit von MIH erheblich und reichen von 2,4 bis 44 Prozent.<sup>11</sup> Zwei aktuelle systematische Übersichtsarbeiten fassen die globale MIH-Prävalenz jedoch auf etwa 13 bis 14 Prozent zusammen.<sup>18,22</sup>

Für den Freistaat Bayern lagen bisher kaum belastbare Daten vor. Eine Münchener Geburtskohortenstudie beziffert die MIH-Prävalenz auf 14,7 Prozent<sup>15</sup>, während andere, unveröffentlichte Datensätze aus Schuluntersuchungen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ, 2016) keine wirklich repräsentative Datengrundlage bieten (Abb. 3).

Um diese Lücke zu schließen, wurde das hier vorgestellte Forschungsprojekt initiiert, das den Mundgesundheitszustand bayerischer Dritt- und Viertklässler sowie die MIH-Prävalenz und den damit verbundenen Behandlungsbedarf in verschiedenen Regionen erfassen sollte. Das Projekt wurde von der Landesarbeitsgemeinschaft Zahngesundheit in Bayern (LAGZ) in Kooperation mit der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) und der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) realisiert. Die Untersuchungen wurden in zwei Regionen (Nord- und Südbayern) unterteilt

### Studienaufbau

Da es in Bayern keinen flächendeckenden zahnärztlichen Gesundheitsdienst gibt, war die organisatorische Koordination weitaus komplexer als in Bundesländern mit einem schulzahnärztlichen Untersuchungswesen. Benötigt wurden unter anderem Genehmigungen des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus sowie des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit, Pflege und Prävention. Zusätzlich stellte das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) finanzielle Mittel für die Durchführung des Vorhabens bereit.

Ausgehend von bereits vorliegenden Daten aus Mittelhessen wurde eine MIH-Prävalenz von 13,4 Prozent angenommen.<sup>2</sup> Um im 95-Prozent-Konfidenzintervall eine Schätzgenauigkeit von unter 2 Prozent zu erreichen, plante man, 5000 Kinder zu untersuchen. Hierfür sollten anfangs 76 Grundschulen in Bayern ausgewählt werden, wobei man auf eine repräsentative Stadt-Land-Verteilung und die Bevölkerungsstruktur der Landkreise achtete. Um die 8- bis 10-jährigen Kinder zu erfassen, wurden Dritt- und Viertklässler erfasst, sodass alle Schlüsselzähne der MIH untersucht werden konnten.<sup>7</sup>

### Untersuchungsablauf

Die Feldphase fand von März bis Juli 2023 statt. Vorab erhielten die Eltern detaillierte Informationen, unter anderem durch ausführliche Aufklärungsbögen und regelmäßig stattfindende Online-Elternabende, die von den Studienleitern angeboten wurden. Darüber hinaus richtete die LAGZ eine Rubrik zur Studie auf ihrer Website

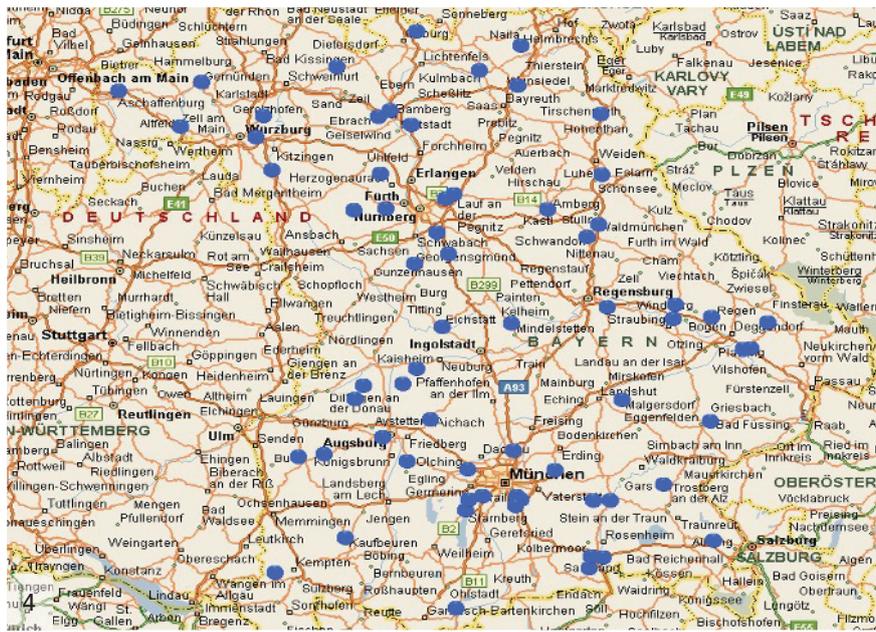


Abb. 4: Verteilung der 87 untersuchten Grundschulen in Bayern basierend auf einer repräsentativen Stichprobe. Erstellt mit Microsoft AutoRoute 2013 (Microsoft).

ein, über die ein Videostream sowie sämtliche Dokumente zum Download verfügbar waren. Nur Kinder, deren Eltern schriftlich eingewilligt hatten, nahmen an den Untersuchungen teil.

Vor Beginn der Untersuchung erhielten alle Kinder ein Zahnputz-Set, um ihre Zähne zu reinigen. Fünf kalibrierte Zahnärztinnen und Zahnärzte übernahmen anschließend die zahnärztliche Inspektion. Dabei kamen

eine Untersuchungsleuchte, stumpfe WHO-Sonden, Mundspiegel, Untersuchungsleuchten sowie Luftbläser und Watterollen zur Trockenlegung zum Einsatz.

Für jede Untersuchung wurden der Kariesstatus (dmf-/DMF-Index)<sup>17</sup>, Initialkaries nach dem International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)<sup>4</sup>, vorhandene Fissuren- und Grübchenversiegelungen sowie mögliche Hypomineralisa-

tionen (MMH/MIH) gemäß dem EAPD-Standard erfasst.<sup>7,16,20</sup> Zum Abschluss erhielt jedes Kind eine Elterninformationskarte mit dem individuellen Befund. Die Daten wurden nach vollständiger Anonymisierung ausgewertet; nur die Eltern besaßen einen persönlichen zehnstelligen Code, über den sie einzelne Datensätze löschen oder identifizieren lassen konnten.

### Demografische Ergebnisse und Drop-out

Insgesamt konnten 5 418 Kindern (davon 30,9 Prozent in städtischen und 69,1 Prozent in ländlichen Regionen) an 87 Schulen untersucht werden (Abb. 4). Das Durchschnittsalter lag bei 9,8 Jahren. Der Anteil von Jungen und Mädchen war ausgeglichen. Die Drop-out-Quote lag bei 50,4 Prozent. Von den ursprünglich 116 eingeladenen Schulen lehnten 29 (25 Prozent) die Teilnahme gänzlich ab, sodass weitere Schulen einbezogen werden mussten. Die Gründe für die Nichtteilnahme wurden nicht erfragt.

### Ergebnisse zur Karieserfahrung

Eines der Hauptziele der Studie bestand darin, die Kariesbelastung in dieser Altersgruppe zu erfassen. Im Milchgebiss waren 59,1 Prozent der Kinder kariesfrei, im bleibenden Gebiss 88,9 Prozent. Der durchschnittliche dmft-Wert betrug 1,4, während der DMFT bei 0,2 lag. Berücksich-

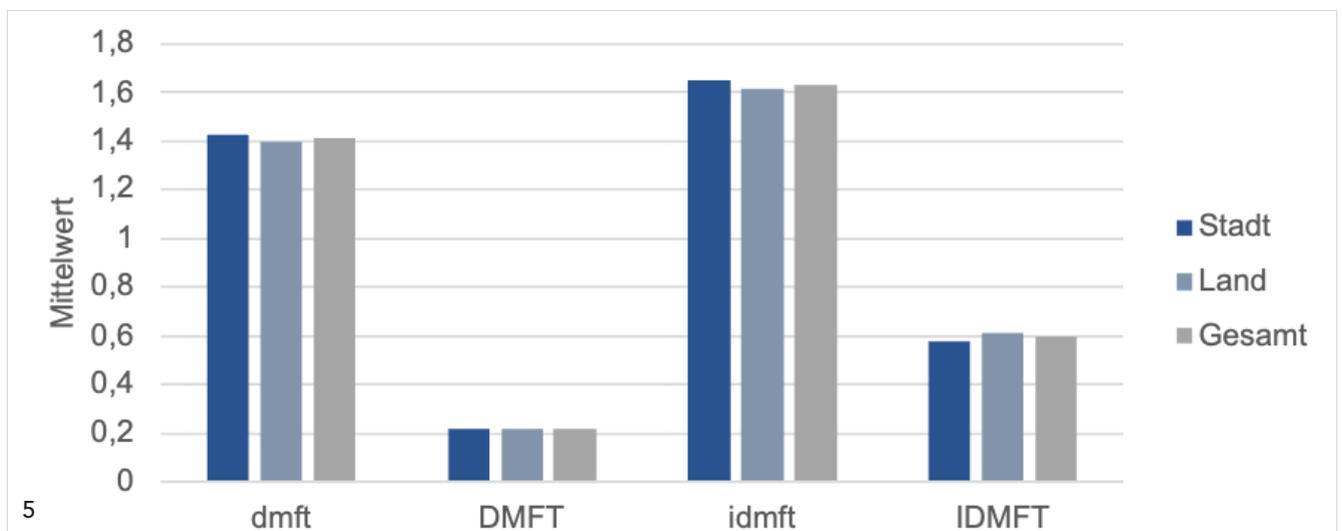


Abb. 5: Mittlere Karieserfahrung in der ersten und zweiten Dentition in Bayern 2023 nach Stadt/Land. d/D: decayed (kariös), m/M: missing (fehlend), f/F: filled (gefüllt), i/I: initial (Initialkaries). Kleinschreibung für das Milchgebiss, Großschreibung für das bleibende Gebiss.

sichtigte man auch Initialkaries, erhöhte sich der IDMFT in der bleibenden Dentition auf 0,6. Dies deutet auf eine bereits erhöhte Kariesanfälligkeit dieser Altersgruppe in Form von Kariesvorstufen hin (Abb. 5).

Die Daten bestätigen den rückläufigen Kariestrend. Innerhalb der Studienpopulation zeigte sich jedoch eine deutliche Ungleichverteilung der Karies (Polarisation). Etwa 10 Prozent der Kinder trugen die gesamte Karieslast der bleibenden Dentition.

### Ergebnisse zu den Fissurenversiegelungen

Ein weiterer zentraler Punkt war die Erfassung von Fissurenversiegelungen. In dieser Studie hatten 59 Prozent der Kinder mindestens einen versiegelten bleibenden Molaren. Bei 80 Prozent dieser Molaren war die Versiegelung noch vollständig intakt oder nur minimal beschädigt. Eine weiterführende Analyse, die unterschiedliche Variablen berücksichtigte, ergab, dass Kinder mit Versiegelungen, je nach Erhaltungszustand, eine 27,9 bis 73,1 Prozent geringere Wahrscheinlichkeit für einen Kariesbefall (IDMFT > 0) aufwiesen.

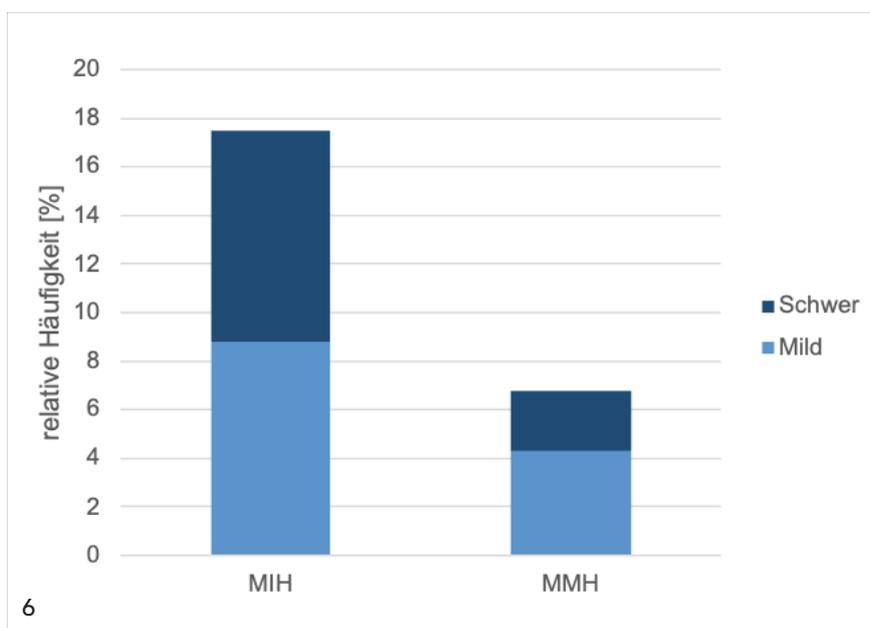


Abb. 6: MMH/MIH-Prävalenz in Bayern 2023, differenziert nach Schweregrad. Etwa zwei Drittel der Fälle waren schwer.

### Ergebnisse zur MMH/MIH-Prävalenz

Die MMH-Prävalenz lag bei 6,8 Prozent und die MIH-Prävalenz bei 17,5 Prozent. Etwa die Hälfte der MIH-Fälle wies eine schwere Ausprägung auf, gekennzeich-

net durch Schmelzeinbrüche, Hypersensibilitäten oder bereits notwendige Restaurationen bzw. Extraktionen (Abb. 6).

Es zeigten sich weder geografische noch geschlechtsbezogene Unterschiede. Eine logistische Regressionsanalyse ergab je-

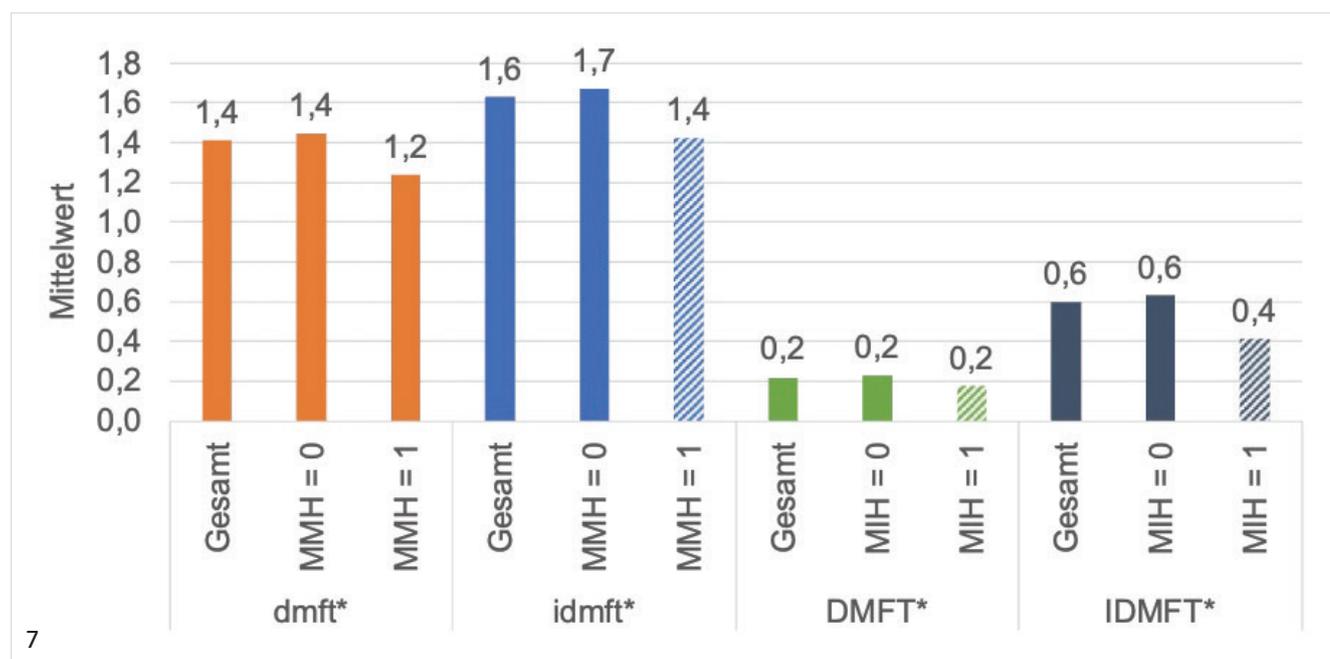
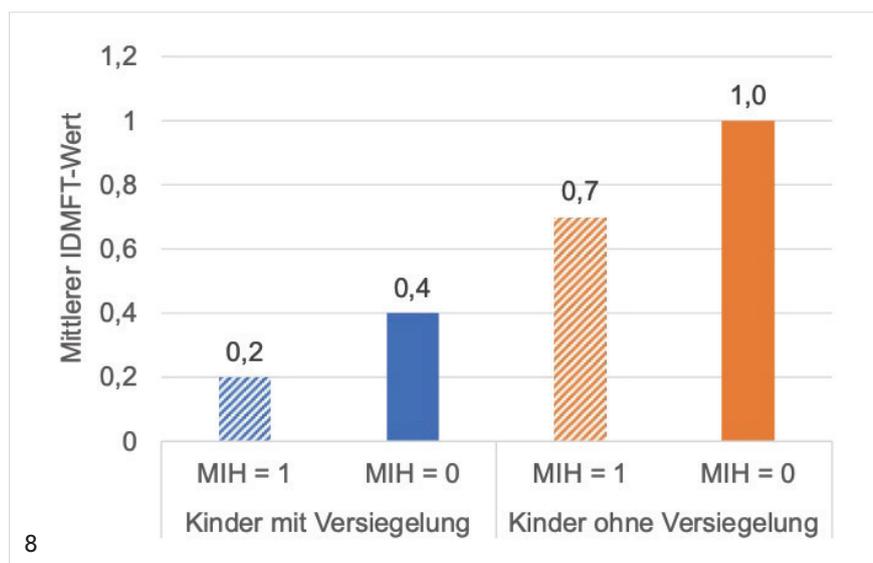


Abb. 7: Karieserfahrung in Abhängigkeit von MIH-Diagnose. Kinder mit MMH/MIH wiesen eine statistisch signifikant geringere Karieserfahrung auf als Kinder ohne. \*t-Test (Satterthwaite),  $p < 0,0001$ . MMH/MIH=0: Keine Hypomineralisation, MMH/MIH=1: Vorhandene Hypomineralisation.



**Abb. 8:** Fissurenversiegelung im Zusammenhang mit MIH. Sowohl Kinder mit als auch ohne MIH wiesen mit Fissurenversiegelung eine zwei- bis dreifach geringere Karieserfahrung (IDMFT > 0) auf als Kinder ohne Versiegelung.

doch einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen MMH und MIH. Kinder mit MMH hatten eine um das Fünffache höhere Wahrscheinlichkeit, auch eine MIH zu haben.

Setzt man diese MIH-Prävalenz in den wissenschaftlichen Kontext, bewegen sich unsere Werte im Rahmen der international berichteten Angaben.<sup>18,22</sup> Für Bayern fehlten bislang jedoch belastbare Vergleichsdaten.

Im Vergleich zu den Daten aus Mittelhessen aus dem Jahr 2015 (13,4 Prozent)<sup>2</sup> zeigt die ermittelte MIH-Prävalenz von 17,5 Prozent eine leichte Tendenz nach oben. Bemerkenswert ist insgesamt aber, dass in dieser Studie die durchschnittliche Anzahl MIH-betroffener Zähne pro Kind (0,6) dreimal so hoch ausfiel wie die mittlere Karieserfahrung der bleibenden Zähne (0,2).

### Neue wissenschaftliche Erkenntnisse

Eine interessante Erkenntnis bezieht sich auf das Kariesrisiko bei MIH.<sup>9</sup> Überraschenderweise wiesen Kinder mit MIH eine statistisch signifikant geringere Karieserfahrung auf als Kinder ohne MIH (Abb. 7). Dieser Befund widerspricht vie-

len bisherigen Studien, die eher von einem erhöhten Kariesrisiko bei MIH ausgegangen sind.<sup>3</sup> Eine mögliche Erklärung könnte in der strikten methodischen Trennung zwischen MIH-bedingten Schmelzdefekten und tatsächlicher Karies in dieser Untersuchung liegen. Dadurch wurde verhindert, dass hypomineralisationsbedingte Substanzverluste fälschlicherweise in die Kariesstatistiken einfließen und diese verzerrten.

Eine weitere Erkenntnis betrifft die Rolle von Fissurenversiegelungen im Zusammenhang mit MIH. Es konnte nachgewiesen werden, dass sowohl der Einsatz als auch die Qualität von Versiegelungen bei Kindern mit und ohne MIH weitgehend vergleichbar sind. Dies gilt ebenso für ihre kariespräventive Wirkung (Abb. 8). Das bedeutet, dass Fissurenversiegelungen auch für MIH-Patienten eine wirksame Präventionsmaßnahme darstellen. Allerdings war es in dieser Untersuchung nicht möglich, die genaue Lokalisation und Ausdehnung hypomineralisierter Schmelzareale im Detail zu erfassen. Daher lassen sich keine eindeutigen Rückschlüsse daraus ziehen, ob und in welchem Maße sich Hypomineralisationen auf die langfristige Retention von Fissurenversiegelungen auswirken. Da jedoch diskutiert wird, dass die Haftung von Versiege-

lungsmaterialien auf hypomineralisiertem Schmelz reduziert ist, sind weitere Studien erforderlich, um diese Fragestellung weiter zu untersuchen.<sup>23</sup>

### Fazit und Ausblick

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie lassen sich mehrere zentrale Schlussfolgerungen ableiten. Karies im Milchgebiss bleibt trotz umfangreicher Präventionsmaßnahmen eine Herausforderung, während die Karieserfahrung in der zweiten Dentition insgesamt gering, jedoch ungleich verteilt ist. Fissurenversiegelungen haben sich sowohl bei Kindern mit als auch ohne MIH als wirksame kariespräventive Maßnahme erwiesen und die Inanspruchnahme ist in Bayern bereits hoch. Gleichzeitig stellt MIH in dieser Altersgruppe ein nicht zu vernachlässigendes Phänomen dar, das die Karieserfahrung im bleibenden Gebiss sogar übertrifft.

Daraus ergeben sich mehrere zentrale Aufgaben für die Zukunft. Die Diagnostik muss weiterhin frühzeitig erfolgen, sowohl für Karies als auch für MIH. Unsere Daten belegen, dass eine Hypomineralisation im Milchgebiss (MMH) ein relevanter Prädiktor für eine Hypomineralisation im bleibenden Gebiss (MIH) sein kann. Daher ist es essenziell, betroffene Kinder frühzeitig zu identifizieren und engmaschig zu betreuen. Neben der Prävention möglicher Folgeschäden durch gezielte Prophylaxe und Remineralisation sollte die zügige Versorgung therapiebedürftiger Befunde im Mittelpunkt stehen.

Epidemiologische Studien ermöglichen eine aktuelle Positionsbestimmung und liefern Erkenntnisse über Trends und Risikogruppen. Darauf aufbauend können gezielte Präventionsstrategien entwickelt werden. Ihre Umsetzung hängt dann maßgeblich von den Zahnärztinnen und Zahnärzten in der Praxis ab.

Auf wissenschaftlicher Ebene besteht weiterhin ein erheblicher Forschungsbedarf, um die Ätiologie der MIH besser zu verstehen. Wünschenswert wären größere prospektive Studien, die Kinder über einen längeren Zeitraum begleiten, um mögliche Ursachen und Einflussfaktoren zu identifizieren.



**RAMY GABALLAH**



**DR. STEFANIE AMEND, M.SC.**



**PROF. DR. DR. NORBERT KRÄMER**



Poliklinik für Kinderzahnheilkunde, Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Gießen und Marburg (UKGM)  
Standort Gießen, Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU)



**KARL-FERDINAND FRESEN**



**DR. HELEN SCHILL**



**PROF. DR. JAN KÜHNISCH**



Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie/Sektion Kinderzahnheilkunde,  
Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)

Zu den eFortbildungen  
der KZVB:  
<https://www.kzvb.de/efortbildungen>



ANZEIGE

**Dentale  
Schreibtalente  
gesucht!**

Sie können schreiben?  
Kontaktieren Sie uns.

**dentalautoren.de**

Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig · Deutschland  
Tel.: +49 341 48474-0 · [info@oemus-media.de](mailto:info@oemus-media.de)

**OEMUS MEDIA AG**