

M. A. Petrou<sup>1</sup>, M. Giraki<sup>2</sup>, A.-R. Bissar<sup>3,4</sup>, C. Wempe<sup>5</sup>, M. Schäfer<sup>6</sup>,  
U. Schiffner<sup>7</sup>, T. Beikler<sup>2</sup>, A. G. Schulte<sup>3</sup>, C. H. Splith<sup>1</sup>

# Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH): Prävalenz und Therapie- bedarf in Deutschland



M. A. Petrou

## *Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): Prevalence and therapeutic needs in Germany*

**Einführung:** Die Behandlung von hypomineralisierten Zähnen kann im Zusammenhang mit Übersensibilitäten und erschwerter Füllungsbefestigung besondere Herausforderungen darstellen. Ziel dieser Studie war die Abschätzung eines möglichen Therapiebedarfes von Kindern mit MIH in Deutschland auf Grundlage einer Prävalenzerhebung in 4 Städten.

**Methode:** Für die epidemiologische Studie wurden während der gesetzlich vorgeschriebenen Vorsorgeuntersuchungen in 20 Grundschulen von 4 deutschen Städten (West: Düsseldorf, Ost: Greifswald, Nord: Hamburg/Bezirk Eimsbüttel, Süd: Heidelberg) die ersten permanenten Molaren und Inzisiven von insgesamt 2.395 Kindern (2.–4. Klasse) gemäß den MIH-Kriterien der EAPD untersucht. Die Erfassung von MIH-Defekten und Hypersensibilitäten aufgrund MIH erfolgte durch 5 kalibrierte Zahnärzte (K = 0,9) an gesäuberten Zähnen.

**Ergebnisse:** Die Prävalenz der MIH betrug in der gesamten Stichprobe 10,1 % (n = 242) und variierte in der Stichprobe der einzelnen Städte zwischen 4,3 und 14,6 % (p < 0,01). Die durchschnittliche Anzahl der von MIH betroffenen permanenten Zähne pro Kind betrug 2,8 ± 1,7, wobei 26,4 % der Kinder nur einen betroffenen Zahn aufwiesen. Die meisten Zähne zeigten dabei umschriebene Opazitäten (82,8 %), wobei gut die Hälfte der Kinder mit MIH (52,1 %) aufgrund von Schmelzeinbrüchen oder Hypersensibilitäten eine Therapie der MIH-Zähne benötigte.

**Schlussfolgerung:** MIH stellt ein epidemiologisch und klinisch relevantes Thema der Zahnmedizin dar, das sowohl in der allgemeinen zahnärztlichen Ausbildung, in der Fortbildung als auch bei der Spezialisierung von Kinderzahnärzten stärkere Berücksichtigung finden sollte.

(Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 647–650)

*Schlüsselwörter:* MIH; Therapiebedarf; Deutschland

**Introduction:** The treatment of hypomineralised teeth, with hypersensitivities and need of excessive restorations, can be challenging for dentists. The aim of this study was to determine during an epidemiological survey in 4 German cities, the possible therapeutic needs of children with MIH in Germany.

**Methods:** Thereby, parallel to an epidemiological study and during the compulsory dental school examinations of 20 primary schools in 4 German cities (West: Düsseldorf, East: Greifswald, North: Hamburg/Bezirk Eimsbüttel, South: Heidelberg), the first permanent molars and incisors of 2395 children (2nd–4th class) were examined according to the EAPD MIH-criteria. The assessment of MIH-defects and hypersensitivity due to MIH was done by 5 calibrated dentists (K = 0.9) on clean teeth after tooth-brushing.

**Results:** The overall prevalence of MIH was 10.1 % (n = 242) and varied among regions from 4.3 to 14.6 % (p < 0.01). The mean number of MIH-affected permanent teeth was 2.8 ± 1.7, whereas 26.4 % of the children presented only one affected tooth. Most MIH teeth had demarcated opacities (82.8 %), but over half of the children with MIH (52.1 %) needed or still require therapy of their MIH-teeth due to enamel breakdown or hypersensitivity.

**Conclusion:** MIH represents an epidemiologically and clinically relevant problem of dentistry that should be thoroughly discussed during basic dental education as well as during the training of paediatric dentists.

*Keywords:* MIH; therapeutic needs; Germany

<sup>1</sup> Abt. Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde, ZZMK Universität Greifswald

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie, Universität Düsseldorf

<sup>3</sup> Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Universität Heidelberg

<sup>4</sup> Gesundheitsamt Rhein-Neckar-Kreis, Heidelberg

<sup>5</sup> Gesundheitsamt Eimsbüttel, Hamburg

<sup>6</sup> Gesundheitsamt, Düsseldorf

<sup>7</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, ZZMK Universität Hamburg

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 10.09.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 30.09.2014

**DOI** 10.3238/dzz.2014.0647-0650

## 1 Einleitung

Die Kariesprävalenz konnte in Deutschland in den letzten Jahrzehnten gerade bei Kindern kontinuierlich verringert werden [16], sodass andere Schmelzdefekte klinisch stärker imponieren, da die Maskierung durch Karies entfällt. Die Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) ist eine Qualitätsstörung des Schmelzes, die vor allem an ersten, permanenten Molaren und an permanenten Inzisiven auftritt. Die Beurteilung bezüglich MIH in epidemiologischen Studien erfolgt nach der „European Academy of Paediatric Dentistry“ (EAPD) an den permanenten ersten Molaren und Schneidezähnen. Die Zähne sollten gereinigt und feucht sein, um die Existenz umschriebener Opazitäten, posteruptiver Schmelzeinbrüche oder atypischer Restaurationen zu überprüfen sowie Extraktionen aufgrund der MIH festzustellen [20].

Eine gründliche diagnostische Differenzierung mit anamnestischer Abklärung ist erforderlich, um zwischen den verschiedenen nicht-kariösen Schmelzstrukturveränderungen von Hypomineralisationen oder Hypoplasien zu unterscheiden [3, 20]. Ätiologisch werden exogen (Turner-Zähne, traumatisch induzierte Zahnhartsubstanzdefekte) und endogen (Fluorosen, medikamentös verursachte Strukturstörungen) bedingte Defekte der Zahnhartsubstanz sowie genetisch bedingte Strukturstörungen (Amelogenesis imperfecta, Dentinogenesis imperfecta) unterschieden [13].

Frühere Studien registrierten eine große Spannweite der MIH-Prävalenz von 2,4 bis 40,2 % [10], je nach Herkunftsland und Alter der Patienten [12]. In Deutschland schwanken die Prävalenzangaben zwischen 5,6 und 14,7 % [5, 7, 18]. Diese Schwankungsbreite deutet an, dass MIH ein relevantes Thema der zahnmedizinischen Versorgung darstellen kann, dass aber auch weitere epidemiologische Kenntnisse erforderlich sind.

In einer aktuellen epidemiologischen Studie wurden in Deutschland bei Schulkindern regional stark schwankende MIH-Prävalenzen gefunden [17]. Mit der vorliegenden Arbeit sollen die Prävalenzangaben bezüglich der mit ihnen verbundenen Symptome differenziert werden, um hieraus den Therapiebedarf abschätzen zu können.

## 2 Materialien und Methoden

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald genehmigt (Reg.-Nr.: 66/10) und fand von Februar 2010 bis März 2012 statt. Die Untersuchungen wurden im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Vorsorgeuntersuchungen in Grundschulen von 4 deutschen Städten (Düsseldorf, Greifswald, Hamburg [Bezirk Eimsbüttel] sowie Heidelberg/Stadt mit Rhein-Neckar-Kreis) durchgeführt, die sich gut über das Bundesgebiet (West, Ost, Nord, Süd) verteilen.

Die Schulen wurden durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst randomisiert ausgewählt. Neben den üblichen zahnärztlichen Untersuchungen auf Karies und Dysgnathien wurde die MIH nach den Kriterien der EAPD [14, 19] an allen 7- bis 10-jährigen Kindern, bei denen mindestens ein bleibender Molar durchgebrochen war, erfasst. Dabei wurde zwischen den zunehmenden Schweregraden von umfassenden Opazitäten, Schmelzeinbrüchen, atypischen Restaurationen und Extraktionen aufgrund MIH differenziert. Zähne mit mehreren MIH-Ausprägungen wurden der schwereren Kategorie zugeordnet. Das Ausbleiben des Durchbruchs eines Molaren oder Schneidezahns aufgrund von MIH konnte nicht einwandfrei eruiert werden und wurde daher nicht aufgenommen. Zähne mit atypischer Restauration ohne ein weiteres MIH-Merkmal sowie Defekte, die kleiner als 1 mm waren, wurden nicht registriert. Die Kinder wurden zusätzlich bezüglich Hypersensibilitäten während täglicher Aktivitäten (Schmerzen während des Zähneputzens und beim Essen/Trinken) befragt.

Die Untersuchungen wurden von 5 kalibrierten Zahnärzten (K = 0,9) in hellen Schulräumen mit einer zusätzlichen schwenkbaren Lampe durchgeführt. Vor der Untersuchung erfolgte ein Gruppenprophylaxeimpuls mit Zahnputzinstruktion und praktischer Übung, sodass in einem gereinigten Gebiss untersucht werden konnte. Falls die Kinder ihre Zähne unzureichend geputzt hatten, wurden sie aufgefordert, ihre Zähne noch einmal gründlich zu reinigen. Die Untersucher benutzten zahnärztliche Spiegel und Sonden, wobei die Sonde ohne Druck eingesetzt wurde. Bei Bedarf wurden Watterollen benutzt, um Speichel von den Zähnen zu entfernen.

Die Daten wurden anonymisiert in Excel-Tabellen eingetragen. Für die statistische Auswertung wurden die Daten aus der Excel-Tabelle in das Programm SPSS 18.0 überführt und deskriptiv analysiert ( $\chi^2$ -Test). Als Zähne mit einem eventuellen Therapiebedarf wurden die von MIH betroffenen Zähne mit Schmelzeinbruch und/oder atypischen Restaurationen sowie MIH-Zähne mit Hypersensibilitäten während des Zähneputzens, beim Trinken und/oder Essen von kalten sowie warmen Speisen gewertet. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p \leq 0,05$  festgelegt.

## 3 Ergebnisse

Insgesamt wurden 2.395 Schulkinder (1.195 Jungen, 1.200 Mädchen) aus 20 Grundschulen der zweiten bis vierten Klasse untersucht, davon 963 Kinder in Düsseldorf, 440 in Greifswald, 279 in Hamburg und 713 in Heidelberg. Die Kinder wiesen ein Alter von  $8,1 \pm 0,8$  Jahren auf. Die Karieserfahrung der untersuchten Kinder war niedrig (DMFT  $0,1 \pm 0,5$ ) und bei beiden Geschlechtern gleich.

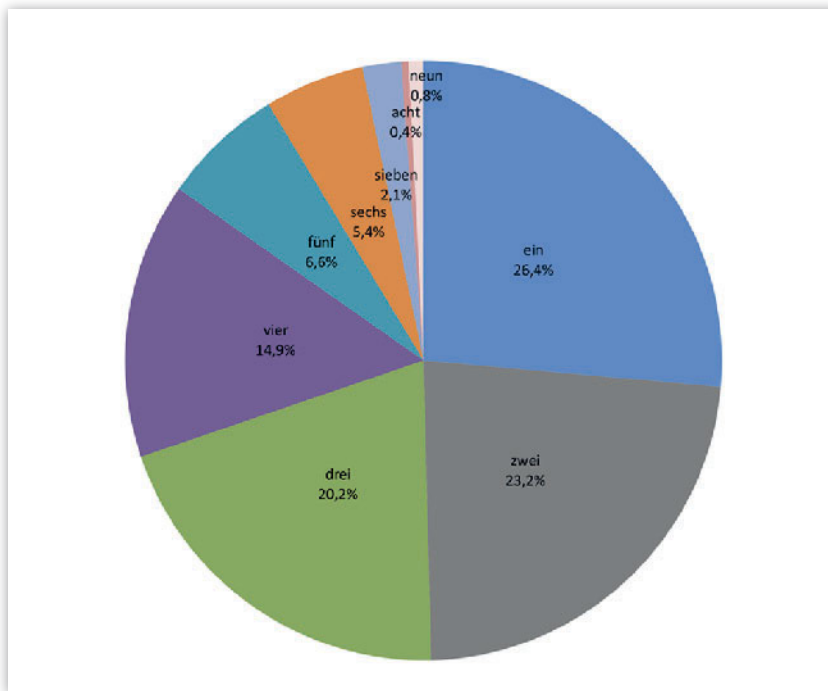
### 3.1 Prävalenz der MIH

Die Prävalenz der MIH betrug in der gesamten Stichprobe 10,1 % ( $n = 242$ ). In den einzelnen Städten waren die Prävalenzraten signifikant unterschiedlich: 14,6 % in Düsseldorf, 4,3 % in Greifswald, 14,0 % in Hamburg und 6,0 % in Heidelberg ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,01$ ).

### 3.2 Klinische Charakteristika der von MIH betroffenen Zähne

Die durchschnittliche Anzahl der von MIH betroffenen permanenten Zähne ( $n = 686$ ; Molaren:  $n = 490$ ; Inzisiven:  $n = 196$ ) betrug bei den Kindern mit MIH  $2,8 \pm 1,7$  (Verteilung: s. Abb. 1). Bei mehr als der Hälfte der Kinder mit MIH (57,8 %) war kein Schneidezahn betroffen.

Als häufigster klinischer Befund imponierten umschriebene Opazitäten (82,8 %,  $n = 568$ ), während es keine atypische Restauration an Inzisiven gab (Abb. 2). Drei Zähne mit Schmelzeinbruch waren gleichzeitig kariös, und 59,6 % ( $n = 28$ ) die von MIH betroffenen permanenten Molaren mit einer atypischen



**Abbildung 1** Verteilung der Anzahl von MIH-Zähnen (n = 686) pro betroffenem Kind (n = 242).

**Figure 1** Distribution of number of MIH-teeth (n = 686) per affected child (n = 242).

schen Restauration (n = 47) wiesen an einer anderen Fläche des Zahnes einen Schmelzeinbruch auf. Ein fehlender Molar wurde nur bei einem einzigen Kind registriert (dmft = 6), wobei die Genese unbekannt war. 30,6 % der Kinder mit MIH gaben eine Hypersensibilität an.

Weniger als die Hälfte der Kinder mit MIH (47,9 %, n = 116) wiesen bei den betroffenen Zähnen nur Schmelzopazitäten ohne Hypersensibilitäten auf. Dagegen hatten 52,1 % (n = 126) der Kinder mit MIH einen behandelten oder nicht behandelten Schmelzeinbruch oder litten unter Hypersensibilitäten.

#### 4 Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie weisen für Deutschland mit einer MIH-Prävalenz von 10,1 % vergleichbare MIH-Prävalenzraten wie in verschiedenen nationalen und internationalen Studien auf [5, 7, 10, 18]. Dies entspricht auch der Häufigkeit anderer in Deutschland relevanter Probleme in der Kinderzahnheilkunde (z.B. ECC 13,6 %) [19].

Die Therapiekonzepte bei MIH variieren abhängig vom klinischen Bild [6, 15]. Dabei sind neben den Schmerzen,

die bei der Behandlung von MIH-Zähnen mit schweren Ausprägungsgraden empfunden werden, und der Angst der behandelten Kinder vor diesen Schmerzen auch die entstehenden Gesamtkosten der Behandlung relevante Parameter [12]. Nach Jälevik und Klingberg [9] wurden 9-jährige Kinder mit MIH zehnmal häufiger behandelt als Kinder ohne MIH, da die MIH-Zähne im Schnitt mehrfache Behandlungen erforderten.

Die besondere Therapieintensität wird auch aus der vorliegenden Untersuchung erkennbar, denn 59,6 % der MIH-Molaren weisen trotz bereits erfolgter Restauration an einer anderen Fläche des MIH-Zahnes weitere Schmelzeinbrüche auf. Damit erhalten die Ergebnisse der vorliegenden Studie über die durchschnittliche MIH-Prävalenzrate von 10,1 % hinaus besondere Bedeutung. Bei mehr als der Hälfte der Kinder liegt ein Therapiebedarf wegen Substanzeinbrüchen oder Hypersensibilitäten der MIH-Zähne vor. Auch wenn nicht alle Zähne mit Hypersensibilitäten, aber ohne Schmelzeinbrüche, eine Füllungstherapie benötigen, sondern regelmäßige Kontrollen mit Applikation von Fluoridgelen oder -lacken [15] sowie Motivati-

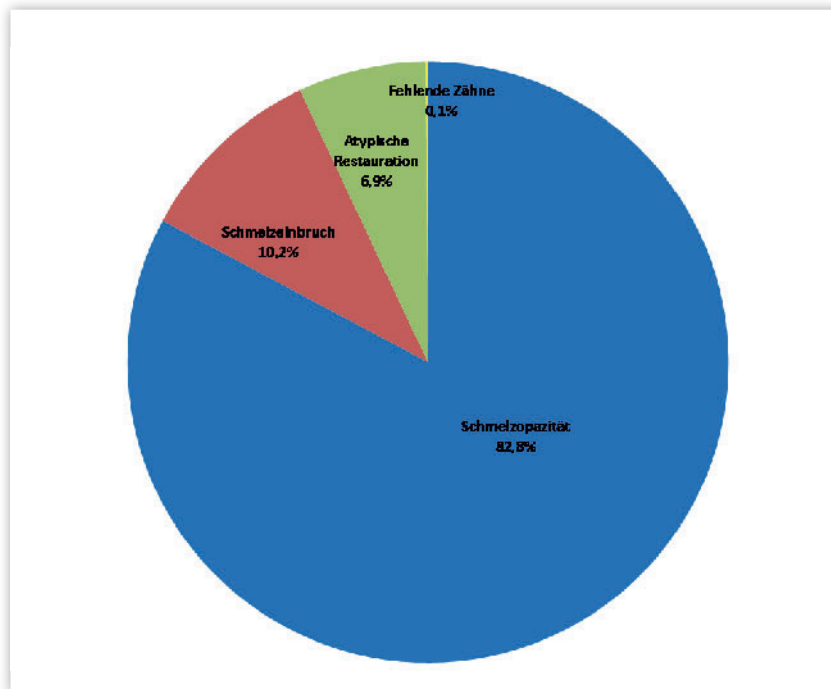
nung der betroffenen Zähne ausreichen können, verbleibt eine hohe Anzahl restaurationspflichtiger MIH-Zähne.

In Anbetracht der besonderen Herausforderungen bei der Sanierung von MIH-Zähnen ergeben sich Fragestellungen der Versorgung, aber auch spezialisierter zahnärztlicher Kompetenzen. Kompositrestaurationen stellen laut der EAPD-Leitlinien für MIH-Zähne mittleren Schweregrades eine adäquate Versorgungsform dar [15]. Sie sind aber in Deutschland für hypomineralisierte Molaren nicht im Leistungskatalog der gesetzlichen Kassen enthalten. Änderungen der Kassenrichtlinien wären hier sinnvoll, da MIH ein bevölkerungsrelevantes Problem ist, das die Kinder trifft, ohne dass ein vermeidbares Fehlverhalten vorgelegen hätte.

Zur Versorgung von Zähnen mit schweren MIH-Formen sind konfektionierte Stahlkronen besonders geeignet [15]. Durch ihre Verwendung können zusätzliche Schmelzeinbrüche an anderen Flächen der betroffenen Zähne vermieden sowie die Hypersensibilitäten beseitigt werden. Die Insertion von konfektionierten Stahlkronen ist jedoch eine weitgehend nur von spezialisierten Kinderzahnärzten angebotene Versorgungsform.

Da die Ätiologie der MIH noch nicht genau geklärt ist [1, 3, 14, 21], sind die möglichen Ursachen für die Prävalenzunterschiede an den 4 Studienorten (4,3–14,6 %) schwer zu bestimmen. Die Betrachtung der häufig als Ursache genannten Antibiotika-Anwendung [1, 3, 14, 15] ergibt jedoch für Greifswald, wo die niedrigste MIH-Rate gefunden wurde, die höchste regionale Antibiotikannutzung bei Kindern bis zu 6 Jahren, während der Standort Düsseldorf, an dem die höchste MIH-Prävalenz registriert wurde, eine deutlich geringere Verschreibungshäufigkeit für Antibiotika bei kleinen Kindern aufweist [2, 4].

Zweifelsohne scheint die Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation nach dem Kariesrückgang ein epidemiologisch und klinisch relevantes Problem zu sein. Es ist damit eine zunehmende Aufgabenstellung für den Zahnarzt, MIH zu diagnostizieren und adäquat zu behandeln, wobei einige der schweren MIH-Formen spezialisierte Interventionen erforderlich machen. Daher müsste die universitäre Ausbildung von



**Abbildung 2** Häufigkeit der verschiedenen MIH-Ausprägungen.

**Figure 2** Distribution of MIH characteristics among teeth. (Abb. 1 u. 2: M. A. Petrou et al.)

Zahnärzten bzw. die Spezialisierung von Kinderzahnärzten vermehrt das Thema MIH berücksichtigen. Zudem sollte eine Versorgung der MIH-Zähne, die füllungsbedürftig sind, mit Kompositrestaurationen in den Leistungskatalog der Krankenkassen aufgenommen werden. DZZ

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadresse

Dr. Marina Agathi Petrou  
Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde  
Universitätsklinikum Aachen, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen  
Pauwelsstrasse 30, 52074 Aachen  
mpetrou@ukaachen.de

## Literatur

- Alaluusua S: Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:53–58
- BARMER GEK. <https://antibiotika.fak.tencheck-gesundheit.de/interaktive-karten/>, letzter Zugriff 2014
- Chawla N, Messer LB, Silva M: Clinical studies on molar-incisor-hypomineralisation part 1: distribution and putative associations. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:180–90
- de With K, Schröder H, Meyer E et al.: Antibiotikaanwendung in Deutschland im europäischen Vergleich. *Dtsch Med Wochenschrift* 2004;129:1987–1992
- Dietrich G, Sperling S, Hetzer G: Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:133–137
- Feierabend S, Gerhardt-Szép S: Evidence-based Dentistry – Tipps für die Praxis. Fall 8: Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation. *Dtsch Zahnärztl Z* 2014; 69:70–74
- Heitmüller D, Thiering E, Hoffmann U et al.: Is there a positive relationship between molar incisor hypomineralisations and the presence of dental caries? *Int J Paediatr Dent* 2013;23:116–124
- Jälevik B, Klingberg G, Barregård L, Norén JG: The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontol Scand* 2001;59:255–260
- Jälevik B, Klingberg GA: Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralisation of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:24–32
- Jälevik B: Prevalence and diagnosis of molar-incisor-hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:59–64
- Jasulaityte L, Veerkamp JS, Weerheijm KL: Molar incisor hypomineralisation: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007;8:87–94
- Jasulaityte L, Weerheijm KL, Veerkamp JS: Prevalence of molar-incisor-hypomineralisation among children participating in the Dutch National Epidemiological Survey (2003). *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:218–223
- Kühnisch J, Mach D, Bücher K, van Waes H, Hickel R, Heinrich-Weltzien R: Strukturstörungen des Zahnschmelzes und des Dentins. Teil 1: Grundlagen, Terminologie, Diagnostik und Klassifikation. *Quintessenz* 2011;62: 7–17
- Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D: Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:207–217
- Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierra AM, Alaluusua S, Espelid I: Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:75–81
- Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009 Gutachten (DAJ). Bonn 2010, 10–11; 122–134
- Petrou MA, Giraki M, Bissar AR et al.: Prevalence of molar-incisor-hypomineralisation among school children in four German cities. *Int J Paediatr Dent* 2013 Dec 30. [Epub ahead of print]
- Preusser SE, Ferring V, Wleklinski C, Wetzel WE: Prevalence and severity of molar incisor hypomineralisation in a region of Germany – a brief communication. *J Public Health Dent* 2007;67: 148–150
- Robke FJ, Buitkamp M: Häufigkeit der Nuckelflaschenkaries bei Vorschulkindern in einer westdeutschen Großstadt *Oralprophylaxe* 2002;24:59–65
- Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I et al.: Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiological studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:110–113
- Willmott NS, Bryan RA, Duggal MS: Molar-incisor-hypomineralisation: a literature review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:172–179