

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie  
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Prof. Dr. M. Ommerborn

**Untersuchungen zur Prävalenz dentaler Anomalien bei  
Grundschulkindern**

Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin  
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität

Düsseldorf

vorgelegt von

Bianca Schneeweiß

2023

Als Inauguraldissertation gedruckt mit der Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan: Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Prof. Dr. Wolfgang H.- M. Raab

Zweitgutachter: Prof. Dr. Alfons Hugger

Meiner Familie gewidmet.

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht:

B. Schneeweiß, W. H-M Raab, P. Singh- Hüsgen, (2018), Prävalenz dentaler Anomalien bei Grundschulkindern im Kreis Mettmann, Poster, (Poster Symposium 2018, Medical Research School Düsseldorf)

## **Zusammenfassung** (deutsch)

Dentale Anomalie unterscheiden sich hinsichtlich Zahl, Größe, Form und Struktur. Weltweit konnten zahlreiche Studien über die unterschiedlichen Prävalenzraten der dentalen Anomalien berichten. Spezifische Anomalien treten gehäuft in bestimmten Populationen auf. In Deutschland wurden nur wenige Studien hinsichtlich des Vorkommens von dentalen Anomalien, die eine Übersicht bezüglich der Prävalenz geben, durchgeführt. Es gibt im Grunde keine Studie, die ein Gesamtbild der Prävalenz der dentalen Anomalien in der deutschen Bevölkerung liefert. Frühere Studien haben dentale Anomalien in Zusammenhang mit schlechter Mundhygiene und einem erhöhten Kariesrisiko gebracht. Eine Anomalie der Zahnform oder der Zahnstruktur, zieht eine erhöhte Plaque Anheftung mit sich, daher ist eine frühe Diagnose der Anomalie wichtig für eine vorzeitige Behandlung der Kinder, um assoziierte Probleme wie Karies, Malokklusion und schlechte Mundhygiene, die die Lebensqualität der Kinder beeinflussen, zu therapieren. Hauptziel dieser Studie war, die Prävalenz der dentalen Anomalien bei Grundschulkindern im Kreis Mettmann, Nordrhein-Westfalen, Deutschland, zu evaluieren. Ferner wurden Geschlechtsunterschiede und die Korrelation zwischen dem Vorkommen der Anomalien, der oralen Status und Mundhygiene untersucht. Aus den Städten Ratingen und Mettmann konnten Grundschulkindern (n=1663), an 9 Grundschulen, im Alter von 7 bis 11 Jahren nach Geschlecht und Alter stratifiziert werden. 17 verschiedene Anomalien wurden erfasst. Die Untersuchungsparameter folgten dem dmft/ DMFT-Index (nach WHO-Kriterien), Simplified Oral Hygiene Index, sowie den Anomalieformen. Von 1663 Schülern konnte bei 408 (24,5%) Schülern eine dentale Anomalie diagnostiziert werden. Dabei waren die vier häufigsten Anomalieformen die MIH 9,1 % (n=151), Zahnhypoplasien 7,4% (n=123), Transposition/ Rotation von Zähnen 6% (n=100) und die HSPM mit 2,4% (n=40). In 1,9% (n=32) waren mehrere Arten von Anomalien nachweisbar. Dabei fiel eine Häufung von Anomaliekombinationen auf. Wenn mehrere Arten von Anomalien auftraten, dann überwiegend Transposition und Zahnhypoplasie sowie MIH und HSPM mit je 7 Fällen, eine Kombination in 4 Fällen bei HSPM mit Zahnhypoplasien. Bei Mädchen fanden sich doppelt so häufig Transpositionen/ Rotationen wie bei Jungen. In unserer Studie von n=1663 Schülern, wiesen 75,5% (n= 1255) keine Anomalie auf. 65,4% (n=1088) der Schüler wiesen ein naturgesundes Gebiss auf, ohne Karies, Füllungen oder fehlenden Zähnen. Der durchschnittliche dmft-t/ DMF-T Wert lag bei 1,3. Zwischen Jungen und Mädchen gab es in Bezug auf den dmft-t/ DMF-T Wert und Mundhygiene keine signifikanten Unterschiede. Die Hypothese, ob es regionale Unterschiede gab bzw. ob ein Zusammenhang zum Wohnort besteht, konnte bestätigt werden. Dabei unterschied sich die Prävalenz einzelner Anomalien, besonders die der MIH, innerhalb einer Stadt erheblich.

## **Zusammenfassung** (englisch)

Dental abnormalities differ in number, size, shape and structure. Worldwide, numerous studies have reported on the different prevalence rates of dental abnormalities. Specific abnormalities are more common in certain populations. In Germany, only a few studies have been carried out on the incidence of dental abnormalities that provide an overview of the prevalence. There is virtually no study that provides an overall picture of the prevalence of dental abnormalities in the German population. Previous studies have linked dental abnormalities to poor oral hygiene and an increased risk of tooth decay. An abnormality of the tooth shape or structure entails increased plaque adhesion, so early diagnosis of the abnormality is important for untimely treatment of children to treat associated problems such as tooth decay, malocclusion and poor oral hygiene that affect children's quality of life. The main objective of this study was to evaluate the prevalence of dental abnormalities in primary school children in the district of Mettmann, North Rhine-Westphalia, Germany. Gender differences and correlation between the occurrence of abnormalities, oral status and oral hygiene were also investigated. From the cities of Ratingen and Mettmann, primary school children (n=1663), at 9 primary schools, aged 7 to 11 years could be stratified according to gender and age. 17 different anomalies were detected. The examination parameters followed the dmft/DMFT index (according to WHO criteria), simplified oral hygiene index, and the coding of anomalies. Out of 1663 students, 408 (24,5%) students were diagnosed with a dental anomaly listed above. The four most common anomaly forms were MIH 9,1% (n=151), dental hypoplasia 7,4% (n=123), transposition/rotation of teeth 6% (n=100), and HSPM with 2,4% (n=40). In 1.9% (n=32) several anomalies were detectable. An accumulation of anomaly combinations was noticeable. If several types of abnormalities occurred, then predominantly transposition and dental hypoplasia as well as MIH and HSPM with 8 cases each, a combination in 5 cases in HSPM with dental hypoplasia. Transpositions/rotations were twice as common in girls as in boys. In our study of n=1663 students, 75.5% (n=1255) had no abnormality. 65,4% (n=1088) of the students showed a natural healthy set of teeth, without caries, fillings, or missing teeth. The average dmft-t/ DMF-T value was 1.3. There were no significant differences between boys and girls in terms of dmft-t/ DMF-T and oral hygiene. The hypothesis as to whether there were regional differences or whether there is a connection to the place of residence could be confirmed. The prevalence of individual anomalies, especially MIH, differed considerably within a city.

## Abkürzungsverzeichnis

AGZ	Arbeitsgemeinschaft Zahngesundheit
AI	Amelogenesis Imperfecta (Schmelzfehlbildung)
AschO	Allgemeine Schulordnung NRW
BMP	Knochenmorphogeneseprotein
BPA	Bisphenol A
BS	Bianca Schneeweiß
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.
DI	Dentinogenesis Imperfecta (Dentinftehlbildung)
dmf -t/s	KariesrisikoindeX Milchzähne
DMF -S/T	KariesrisikoindeX permanente Zähne
DMS V	Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie
DS- GVO	Datenschutzgrundverordnung
EAPD	European Academy of Paediatric Dentistry
EDC	Endokrin wirksame Chemikalien
FDI	FDI World Dental Federation
FGF	Fibroblastenwachstumsfaktor
GDSG	Gesundheitsdatenschutz
GIZ	Glasionomerzement
HSPM	Hypomineralized Second Primary Molar
IP5	Fissurenversiegelung
ME	Mettmann
MIH	Molar- Incisor- Hypomineralisation, bleibender Zahn
MIH TNI	MIH Treatment Need Index
M.-Hyg.	Mund Hygiene
NRW	Nordrheinwestfalen
OHI- S	Simplified Oral Hygiene Index
OGATA	Offene Ganztagschulen
PFT	perfluorierte Tenside
PLZ	Postleitzahl
RAT	Ratingen
SchulG	Schulgesetz
SGB V	Sozialgesetzbuch fünftes Buch
SoS	sozioökonomischer Status
SPSS	Marke der Softwarefirma IBM, Statistik- und Analyse-Software
SZK	Schulzahnklinik
TNF	Tumornekrosefaktor
WHO	World Health Organisation

# Inhaltsverzeichnis

I	Zusammenfassung	
II	Abstract	
III	Abkürzungsverzeichnis	
IV- VI	Inhaltsverzeichnis	

<b>1. Einleitung</b>	<b>- 4 -</b>
1.1 Embryonale Mundentwicklung	- 4 -
1.2 Odontogenese	- 5 -
1.2.1 Dentition Milchzähne	- 5 -
1.2.2 Dentition permanente Zähne	- 6 -
1.3 Anomalien in der Zahnentwicklung	- 7 -
1.3.1 Anomalien der Zahnzahl	- 8 -
1.3.1.1 Hypodontie	- 9 -
1.3.1.2 Hyperdontie	- 10 -
1.3.2 Anomalien der Zahnform und Zahngröße	- 12 -
1.3.2.1 Mikrodontie	- 12 -
1.3.2.3 Makrodontie	- 13 -
1.3.2.4 Dens geminatus	- 13 -
1.3.2.5 Dens evaginatus	- 14 -
1.3.2.6 Dens invaginatus	- 14 -
1.3.3 Anomalien der Zahnhartsubstanz	- 16 -

1.3.3.1 Dentale Anomalien der Zahnstruktur _____	- 16 -
1.3.3.2 MIH: Molaren- Inzisiven- Hypomineralisation Bleibender Zahn _____	- 17 -
1.3.3.3 HSPM: Hypomineralisierte 2. Milchmolar _____	- 20 -
1.3.3.4 AI: Amelogenesis Imperfecta (AI, Schmelzfehlbildung) _____	- 21 -
1.3.3.5 DI: Dentinogenesis Imperfecta (DI, Dentinfehlbildung) _____	- 23 -
1.3.4 Dentale Anomalie der Zahnlage: _____	- 24 -
Transposition _____	- 25 -
1.3.5 Anomalie der Zahndurchbruchszeiten _____	- 26 -
1.3.5.1 Zahnwechsel früh, vor dem 5. Lebensjahr _____	- 27 -
1.3.5.2 Zahnwechsel spät, nach dem 7. Lebensjahr _____	- 27 -
1.4 Ziel der Arbeit _____	- 28 -
<b>2. Material und Methode _____</b>	<b>- 29 -</b>
2.1 Ethikvotum _____	- 29 -
2.2 Planung der Studie: _____	- 29 -
2.3 Untersuchungsmethode _____	- 31 -
2.3.1 Grundlage zur Erhebung der Daten: _____	- 31 -
2.3.2 Untersuchung der Schüler/-innen: _____	- 32 -
2.3.3 Programm zur digitalen Befundaufnahme: _____	- 34 -
2.3.4 Codierung der Anomalien: _____	- 34 -
2.3.5 Simplified Oral Hygiene Index: _____	- 35 -
2.3.6 DMFT- Wert: _____	- 37 -
2.3.7 Statistische Analyse: _____	- 39 -
2.3.8 Anonymisierte Daten: _____	- 40 -

<b>3. Ergebnisse</b>	<b>- 41 -</b>
3.1 Studienteilnehmer, Anzahl und Geschlecht	- 41 -
3.2 Prävalenz der Anomalieformen	- 42 -
3.3 Prävalenz der Anomalien in Bezug auf das Geschlecht	- 43 -
3.4 Prävalenz dentaler Anomalien in den Städten Ratingen und Mettmann	- 44 -
3.5 Ergebnis zu den vier häufigsten Anomalien dieser Studie	- 46 -
3.6 Anomalie- Kombinationen dieser Studie	- 49 -
3.7 Zahnstatus der Schüler und dmft/DMFT -Werte, Unterschied zwischen Jungen und Mädchen	- 50 -
3.8 Allgemeiner Zahnstatus (DMFT-Wert/ dmft-Wert) und Bezug zu den Anomalien	- 51 -
3.9 Verteilung der DMFT- Werte und dmft-Werte in Zusammenhang mit Anomalien	- 52 -
3.10 Mundhygiene in Bezug auf Geschlecht und in Bezug auf die Anomalien	- 56 -
Vergleich beider Geschlechter	- 56 -
3.11 Studienwerte zur Deskriptiven Analyse	- 58 -
3.12 Signifikanz	- 58 -
3.13 Prävalenz von Fissuren Versiegelungen	- 59 -
<b>4. Diskussion und Schlussfolgerung</b>	<b>- 60 -</b>
<b>5. Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	<b>- 76 -</b>
<b>6. Anhang</b>	<b>- 86 -</b>
6.1. Maske Gudental	- 86 -
6.2. Befundbogen Ausdruck:	- 87 -
6.3. Elterninformation vor zahnärztlichen Reihenuntersuchungen,	- 87 -
DS-GVO, GDSG, Auszug Schulgesetz:	- 88 -
6.4. Gesetze Auszug:	- 92 -
Sozialgesetzbuch (SGB V), Fünftes Buch, Gesetzliche Krankenversicherung	- 92 -
6.5. Trinkwasseranalyse Mettmann	- 93 -
6.6. Trinkwasseranalyse Ratingen	- 94 -
6.7. Danksagung	- 96 -
6.8. Eidesstattliche Versicherung	- 97 -

## **1. Einleitung**

Unter Anomalie wird in der Medizin die „Abweichung (von der Norm), Unregelmäßigkeit, Ungewöhnlichkeit; Missbildung“ beschrieben (Reuter, 2004).

Bezogen auf die Zähne, lassen sich dentalen Anomalien in Zahl, Größe, Form und Struktur unterteilen (Gängler, 2005/2010).

In die Zahnentwicklung greifen eine Reihe biologischer und bioschemischer Mechanismen ineinander. Genetische Fehlsteuerungen, Stoffwechselstörungen, Allgemeinerkrankungen sowie traumatische, entzündliche oder chemische Irritationen können zu Zahnanomalien führen (Einwag, 1997). Hereditär manifestierte, exogene Störungen und systematische Erkrankungen haben Einfluss auf die Induktionsmechanismen der epithelialen und ektodermalen Zellen in der Zahnentwicklungszeit (Gängler, 2005/2010).

Treten generalisiert Fehlbildungen in Zahnform und -größe auf, so sind differential diagnostisch auch Syndrome denkbar (Splieth, 2002).

### **1.1 Embryonale Mundentwicklung**

Die Embryonale Entwicklung der Mundhöhle, der Kieferknochen und der Lippen beginnt mit der Einstülpung des Ektoderms zu einer primitiven Mundhöhle, dem Stomadeum. Aus dem 1. Kiemenbogen entstehen der Oberkiefer- und der Unterkieferwulst und bilden die Gesichtswülste. Im Alter von 40-44 Tagen proliferiert das orale Epithel in das Ektomesenchym und bildet so die Zahnleiste und Lippenfurchenseite. Nach der 6. Woche erfolgt die Knochenbildung der Kiefer. Bis zur 8. Woche haben sich das Vestibulum und die Lippen vollständig differenziert, ebenso sind die Zahnleisten abgespalten. Ein vollständiger Verschluss des Gaumens, von anterior nach posterior, erfolgt bis zur 12. Woche des Embryos. Die frühembryonale Entwicklung des Gesichts, der Mundhöhle und der Zähne ist sehr kompliziert und kann durch genetische und exogene Einflüsse gestört werden (Gängler, 2005/2010).

Übergreifend finden sich durch die gemeinsame ektodermale Herkunft, Störungen der Zahnentwicklung auch bei genetischen Erkrankungen des Hautbildes (Zschocke, 2007).

## **1.2 Odontogenese**

Für die einsetzende Odontogenese sind bisher mehr als 200 Gene identifiziert worden, die die Entwicklungsprozesse zur Zahnentstehung regulieren. Die Induktionskaskade zwischen dem embryonalen Epithel der Mundhöhle und dem Mesektoderm aus der Neuralleiste vermittelnden Signalmoleküle sind hauptsächlich der Fibroblastenwachstumsfaktor (FGF), Knochenmorphogeneseprotein (BMP), sowie der Tumornekrosefaktor (TNF). Diese Moleküle aktivieren auf intrazellulärem Weg die entsprechenden Gene zur formgebenden Invagination der Zellhaufen (primäre und sekundäre Schmelzknoten) im inneren Schmelzepithel zur Höckerausbildung der Zähne (Gängler, 2005/2010).

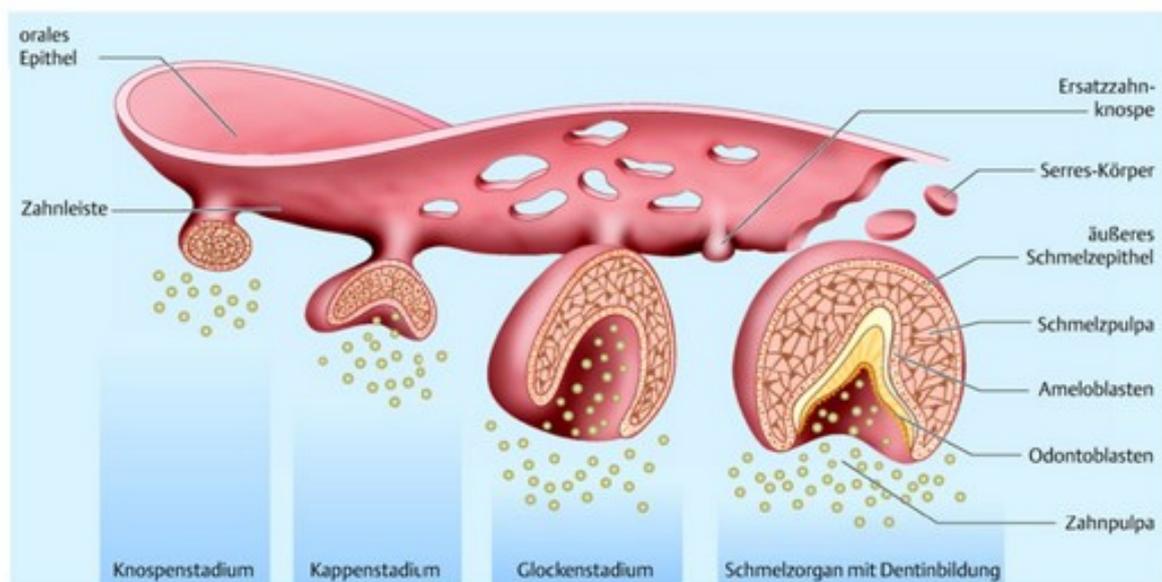
### **1.2.1 Dentition Milchzähne**

Die Dentition der Milchzähne setzt nach dem 40. Tag ein, sobald sich das Mundhöhlenepithel zu einer Zahnleiste proliferiert hat. Aus dieser Zahnleiste entwickeln sich um den 50. und 56. Tag erste Schmelzknospen der Milchschnidezähne und Milcheckzähne. Insgesamt entstehen an der vestibulären Fläche der Oberkieferleiste und Unterkieferleiste je 10 Schmelzknospen. Auf das Knospenstadium folgt das Kappenstadium, das sich durch Zellanhäufung des Ektomesenchyms und Proliferation dann zu dem glockenförmigen Stadium als Zahnpapille formt (Stadien siehe Abb. 1). Aus den Basalzellen des Mundbodenepithels entwickelt sich die Vestibulumleiste, diese spaltet sich nach der 8. Woche in zwei Blätter und formt sich zum Vestibulum. Im späteren Kappenstadium formieren sich große ektomesenchymale Zellhaufen im glockenförmigen Stadium zur Zahnpapille. Zur Ausbildung der späteren Zahnhöcker formieren sich primäre und sekundäre Schmelzknoten. Die Schmelzknospen sind Signalzentren für die Zellinduktion und werden mittels BMP und FGF induziert. Die Milchfrontzähne haben das Glockenstadium nach der 12.- 16. Woche erreicht. Die Entwicklung zum Milchmolar ist bereits mit der 21. Woche der embryonalen Entwicklung abgeschlossen.

Im Kappenstadium differenzieren sich die Zellen des inneren Schmelzepithels zu Ameloblasten. Im Glockenstadium differenzieren sich die Mesenchymzellen zu Odontoblasten. Eine fibröse Bindegewebsumhüllung um Glocke und die Papille, bildet sich durch Verdickung der Mesenchymzellen und Zunahme kollagener Fibrillen. Als Zahnsäckchen bezeichnet, stellt es das ganze Zahnorgan dar.

Nach dem 4.-5. Monat embryonaler Entwicklung beginnt die Hartgewebbildung, sie wird durch wechselseitige Induktion der ektodermalen und ektomesenchymalen Zellen ausgelöst. Die Differenzierung der Odontoblasten wird über die Basallamina durch die Präameloblasten im inneren Schmelzepithel und Ektomesenchymzellen der Zahnpapille ausgelöst. Signalmoleküle und Wachstumsfaktoren lösen bei den Odontoblasten den Beginn der Sekretion der organischen Dentinmatrix aus.

Wenn die endgültige Zahnkronenform durch Mineralisation des peripheren Prädentin zu Dentin festgelegt ist, erfolgt die Umbildung der Präameloblasten in Matrix produzierende Ameloblasten. Die Zahnkronenbildung kommt zum Abschluss, wenn die gesamte Schmelzbedeckung ungleichmäßig mineralisiert ist (Gängler, 2005/2010).



**Abb. 1: Schematische Darstellung der Zahnentwicklung nach Proliferation des oralen Epithels als Zahnleisten in das Mesektoderm, Quelle: (Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, mit freundlicher Genehmigung vom Thieme Verlag, 2. Aufl. Gängler et al, S. 28)**

### 1.2.2 Dentition permanente Zähne

Die bleibenden Zähne entwickeln sich sowohl aus der Ersatzzahnleiste (2. Dentition), als auch aus der primären Zahnleiste als permanente Molaren der 1. Dentition.

Bereits während der Induktion der Zellen zu den Milchzähnen, entwickeln sich ab der 14. Woche die Schmelzknospen der permanenten Molaren. Diese Molaren werden als Zuwachszähne bezeichnet.

Die Zahnentwicklung gliedert sich in Mineralisation, Durchbruch, Abschluss des Wurzelwachstums und Einstellung der Zahnreihen in die Okklusion. Sie ist zwischen dem 18. und 25. Lebensjahr abgeschlossen, wenn die Wurzelbildung der 3. Molaren beendet ist.

Das permanente Gebiss besteht je Quadranten aus 2 Ersatzschneidezähnen, einem Ersatz Eckzahn, 2 Prämolaren als Ersatz für die Milchmolaren und 3 Zuwachsmolaren. Die Wurzelbildung ist in der Regel erst nach dem dritten Jahr nach Durchbruch abgeschlossen (Gängler, 2005/2010).

### **1.3 Anomalien in der Zahnentwicklung**

Anomalien der Zahnentwicklung lassen sich in der Ätiologie drei Anomalie Typen zuordnen. Man unterscheidet in Zahl-Anomalien, Form- Anomalien und Struktur- Anomalien. Diese Anomalie Gruppen haben ihr typisches Zeitfenster in der Zahnentwicklung. Im Sprossenstadium der Keime können Anomalien der Zahl, im Glockenstadium kann es zu Formanomalien und bei der Bildung der Zahnhartsubstanzen zu Störungen dieser führen (Abb. 2). Ausgehend von den komplexen Induktionsmechanismen epithelialer und ektomesenchymaler Zellen, können sich erblich manifestierte ebenso wie exogene Störungen und systematische Erkrankungen in der langen Zeit der Zahnentwicklung, von der intrauterinen Entwicklung über die Stillperiode, die 1. und 2. Dentition bis zum Beginn des 3. Lebensdezenniums, auswirken und zu Anomalien der Zahnzahl, -form und der – hartsubstanzen führen (Gängler, 2005/2010).

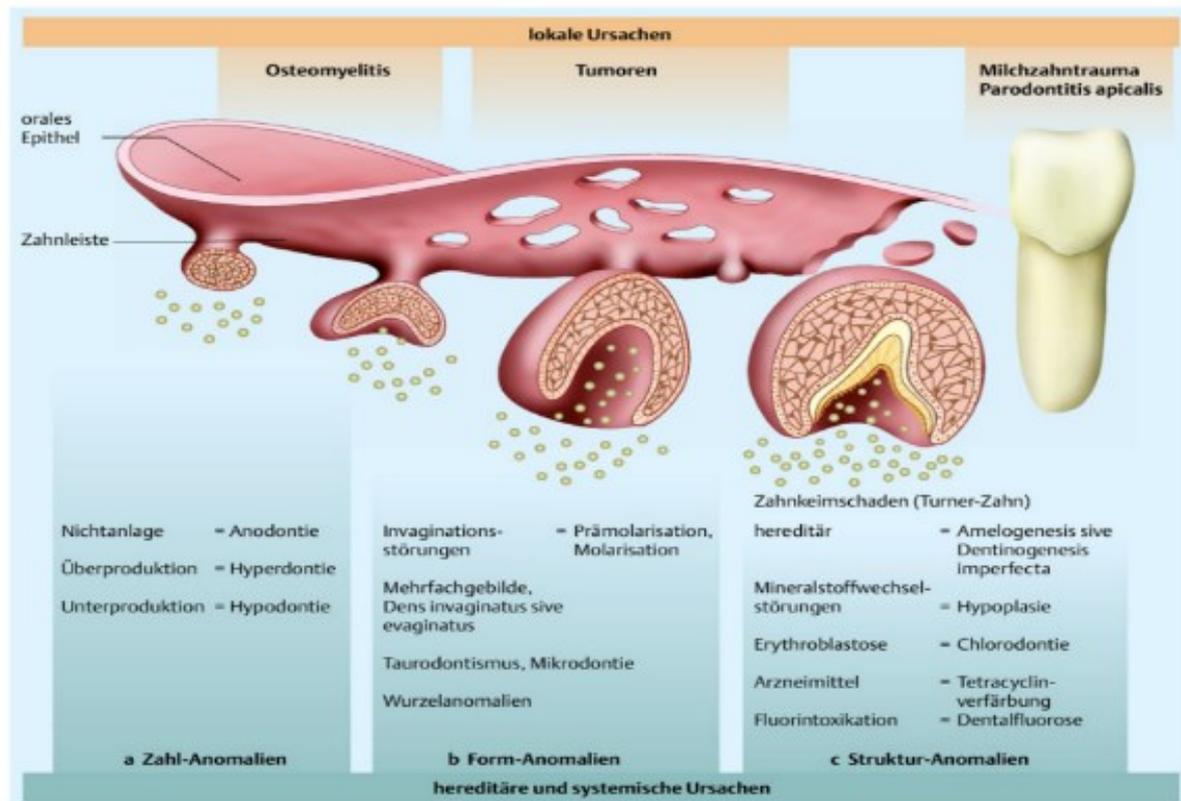


Abb. 2: Ätiologie der Anomalien der Zahnentwicklung, Quelle: (Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, mit freundlicher Genehmigung vom Thieme Verlag, 2. Aufl. Gängler et al, S. 61)

### 1.3.1 Anomalien der Zahnzahl

Bei der Befunderfassung sollte auf Anomalien der Zahnzahl geachtet werden, diese können durch Störungen der Odontogenese durch Über, oder Unterproduktion der Zahnleiste entstehen. Es empfiehlt sich bei begründetem Verdacht um das 8. Lebensjahr eine Platzanalyse mittels Übersichtsröntgenaufnahme/ Panoramaaufnahme durchzuführen, um Anomalien der Zahnzahl beurteilen zu können. Ein vollständiges Milchgebiss umfasst 20 Zähne. 4 mittlere Schneidezähne, 4 seitliche Schneidezähne, 4 Eckzähne und 8 Milchmolaren. Das permanente Gebiss ist inklusive der 4 Weisheitszähne, mit 32 Zähnen vollständig. 4 mittlere Schneidezähne, 4 seitliche Schneidezähne, 4 Eckzähne, 4 Prämolaren, 8 Molaren sowie 4 Weisheitszähnen (Splieth, 2002, Gängler, 2005/2010).

### 1.3.1.1 Hypodontie

Hypodontie wird in der Literatur als die Zahnunterzahl beschrieben. Eine sehr seltene Anomalie ist die Anodontie, mit völliger angeborener Zahnlosigkeit. Eine weitere Form der Zahnunterzahl ist die Oligodontie, bei der multiple Nichtanlagen zu befunden sind. Die häufigste Nichtanlage im permanenten Gebiss betrifft die Weisheitszähne. Gefolgt von den unteren zweiten Prämolaren, danach den oberen seitlichen Schneidezähnen. Im Milchgebiss treten Nichtanlagen seltener auf, dort sind primär die oberen seitlichen, oder die unteren mittleren Schneidezähne betroffen (Reuter, 2004, Splieth, 2002).

Es gibt verschiedene Studien, die Prävalenzen von Nichtanlagen untersuchen. Eine internationale Untersuchung bezogen auf das Geschlecht ergab, dass Männer 1,37-mal weniger Prävalenzen vorweisen als Frauen. In Europa und Australien war die Prävalenz dentaler Anomalien fast doppelt so hoch wie in Nordamerika. „Die Prävalenz für beide Geschlechter war in Europa (Männer 4,6%; Frauen 6,3%) und Australien (Männer 5,5%; Frauen 7,6%) höher als für nordamerikanische Kaukasier (Männer 3,2%; Frauen 4,6%)“ (Polder et al., 2004).

Nichtanlagen finden sich gehäuft bei Patienten, die eine Form der Lippen- Kiefer- Gaumenspalte (LKGS) haben. In der Literatur sind Männer häufiger von Lippen- Kiefer- Gaumenspalten und Frauen mehr von Gaumenspalten betroffen. Das Auftreten einer LKGS ist mit einer Inzidenz von 1:500 die häufigste angeborene Fehlbildung (Schliephake and Hausamen, 2012). Dabei ist die Spaltform entscheidend in Bezug auf Nichtanlagen (Schmid et al., 2015).

Ebenfalls hohe Prävalenzen von Hypodontien finden sich bei Patienten mit Down-Syndrom, Auswertungen von Panoramaschichtaufnahmen zeigten eine Prävalenz von 60%, dies zeigte sich meist bilateral mit dem Fehlen der seitlichen Schneidezähne (Acerbi et al., 2001). Eine Studie zu der Prävalenz von Anomalien bei Kindern mit Down Syndrom in der Türkei, zeigte hingegen eine geringere Prävalenz von Hypodontien mit 26 % (Sekerci et al., 2014). Im Vergleich einer Studie aus Brasilien, lag die Prävalenz von Hypodontien bei Personen mit Down-Syndrom bei 16,19% (Cuoghi et al., 2016).

Die Behandlung der Zahnunterzahl gilt es je nach Ausprägung, durch die Fachbereiche Zahnmedizin, Kieferorthopädie, Chirurgie und Implantologie zu therapieren.

### 1.3.1.2 Hyperdontie

Hyperdontie wird in Literatur als die Zahnüberzahl beschrieben, sie kommt im Milchgebiss seltener vor, als im permanenten Gebiss und betrifft meist die Frontzähne. Im primären Gebiss mit Überschreitung von 20 und im permanenten Gebiss von 32 Zähnen. Hyperdontie steht oft in Zusammenhang mit Syndromen. Bei 1:1000 kommt es zum Fehlbildungssyndrom Trisomie 21, bei der bei Betroffenen sich eine Oligodontie zeigt (Gängler, 2005/2010, Einwag, 1997, Splieth, 2002).

### Mesiodens

Als mögliche Formen der Hyperdontie findet sich ein zapfenförmiger Zahn, palatinal, zwischen den oberen mittleren Inzisiven, Mesiodens genannt. Dieser kann den Durchbruch der beiden benachbarten Inzisiven behindern und sollte kieferorthopädisch und chirurgisch abgeklärt werden. Eine beschwerdefreie Verlagerung zusätzlich verlagertes Zähne können in Form von Zysten Beschwerden verursachen, aber auch beschwerdefrei bleiben (Gängler, 2005/2010, Einwag, 1997, Splieth, 2002).

Vorbeugend dem Nichtdurchbruch permanenter Schneidezähne, wird ein Mesiodens in der Therapie vorsorglich extrahiert (Mesiodens siehe Abb. 3) (Bahadure et al., 2012).



Abb. 3 **Mesiodens** Copyright © 2012 Rakesh N. Bahadure et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der Creative Commons Attribution License verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk

ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: Supernumerary Teeth in Primary Dentition and Early Intervention: A Series of Case Reports (hindawi.com)

## **Paramolar**

Ein zusätzlicher kleiner Molar, der neben den Molaren, meist oral liegt wird als Paramolar bezeichnet. Dieser kann mit dem Molar im Wurzelbereich verwachsen sein (dens coneri) (Gängler, 2005/2010).

## **Distomolar/ Retromolar:**

Als Disto- oder Retromolar wird ein zusätzlicher Zahn am Ende der Zahnreihe bezeichnet. Meist distal der Weisheitszähne. Manchmal als Zufallsbefund im Orthopantomogramm (OPG) zu finden. Für diese Studie nicht befundbar, da die Schüler meist erst den 1. Molaren in Okklusion zeigten.

Paramolaren und Distomolaren sind meist ein wurzelig und können auch als zapfenförmige Zähne (dens emboliformis) auftreten (Gängler, 2005/2010)

Eine Übersichtsarbeit zeigte die Prävalenz verschiedener überzähliger Zähne. Mit einer Häufigkeit von 47-67% kommt die Mesiodenz vor, Distomolaren mit 25% und Paramolaren zu 15% (Nayak et al., 2012).

## **Multiple Hyperdontie:**

Bei der autosomal dominant vererbten Cleidokranialen Dysplasie (CCD) liegt eine Dysplasie des gesamten Skelettsystems vor. Es kommt auch zu Dysplasien des Schädels. Mit einer Inzidenz von 1:1000000 kommt die CCD sehr selten vor. Sie zeigt sich zudem mit verzögertem Zahndurchbruch, sowie mit überzähligen, teilweise nicht durchgebrochenen multiplen Hyperdontie, bzw. Zahnanlagen in den Kiefern (Chen, 2017).

### **1.3.2 Anomalien der Zahnform und Zahngröße**

Gestörte Invaginationsabläufe während der Umformatierung vom Kappen- zum Glockenstadium der Zahnentwicklung, führen zu Formanomalien. Eine Minderung der Invaginationsleistung, kann zur Entstehung von emboliformen Zähnen führt. Eine überaktive Invaginationsleistung kann Kronenformanomalien erzeugen. Genetisch festgelegte Formanomalien treten familiär gehäuft vor. Formanomalien finden sich auch bei hereditären Syndromen (Gängler, 2005/2010).

Zahnzahlanomalien sind auf Störungen der Odontogenese zurückzuführen. Dabei kommt es durch Über- bzw. Unterproduktion der Zahnleiste zu Anomalien der Zahnzahl. Meist treten Abweichungen der Zahnzahl mit Anomalien der Zahnform auf. Die Zahnentwicklung ist ein komplexes System das genetisch über Induktionsmechanismen gesteuert wird. Regelmäßig ist die korrekte Zahnzahl und- form zu erreichen. Dieser Prozess wird durch Gene und Transkriptionsfaktoren kodieren und gesteuert (Gängler, 2005/2010).

Anhand der Größe der menschlichen Zähne lässt sich geschlechtsspezifische kaum ein Unterschied feststellen. Eine Studie, bei der nur die Frontzähne ohne Lippenbereich gezeigt wurde, zeigte, dass dies nicht eindeutig so ist. Bei den Studienteilnehmern (Zahnärzte, Zahntechniker, Zahnmedizin Studierende, Fachpersonal, sowie Laien) wurde die Zuordnung zum Geschlecht nur in 50% der Fälle richtig zugeordnet (Radlanski et al., 2012).

#### **1.3.2.1 Mikrodonie**

Mikrodonie zeigt sich meist in Form von Zapfenzähne (*Dentes emboliformis*), dabei ist die klinische Krone verkleinert. Die Seitlichen Schneidezähne sind am häufigsten betroffen. Eine Therapie ist meist kosmetisch gewünscht und durch Kompositmaterialien zu rekonstruieren (Gängler, 2005/2010).

Bei Anomalien der Zahnform und Zahngröße müssen in der Differentialdiagnostik auch Syndrome beachtet werden (Splieth, 2002).

Mit einer Prävalenz von >1:1000 000 kommt es zum LAMM- Syndrom, dabei tritt eine Schwerhörigkeit mit einer Labyrinth- Aplasie, Mikrotie und Mikrodonie (LAMM) auf. Bei diesem

Syndrom kommt es zu fehlenden Strukturen des Innenohres, kleiner Ohrmuschel, engem Gehörgang, sowie weit auseinander stehenden Mikrodontien. Es wird autosomal- rezessiv vererbt. Betroffene zeigen eine verzögerte grobmotorische Entwicklung durch fehlenden Gleichgewichtssinn (Ordóñez and Tekin, 1993).

### **1.3.2.2 Taurodontismus**

Taurodontismus zeigt sich röntgenologisch in einer vergrößerten Pulpa bezogen auf die Zahndimension. (griech. Tauros, Stier) Bei tiefliegendem Kronenpulpaboden spricht man von pyramidalem Taurodontismus, dabei kann der apikale Teil der Pulpa offenbleiben. Eine weitere Form ist der Hypertaurodontismus, wo sich nur verkürzte Wurzelstummel bilden (Gängler, 2005/2010).

Weitere Syndrome, wie z. B. der Trisomie 21. Beim Downsyndrom zeigen sich u.a. auch Mikrodontien. Dabei ist zu beobachten, dass sich dort Unterschiede in der Prävalenz verschiedener Völker zeigen. Brasilianische Studienteilnehmer zeigen mit 16,19% zu den Studienteilnehmern einer türkischen Studie mit 13%, eine ähnliche Häufigkeit von Mikrodontien. Doch Taurodontismus lag bei den türkischen Patienten mit Down-Syndrom bei 81% gegenüber den brasilianischen mit 9,52% sehr viel höher (Cuoghi et al., 2016, Sekerci et al., 2014).

### **1.3.2.3 Makrodonie**

Die Makrodonie tritt häufig im Oberkiefer- Frontzahnbereich auf. In kosmetischer Hinsicht wäre eine Breitenreduktion möglich, diese wird aber durch die breiten Wurzeln limitiert. Eine Formungsgestaltung durch Überkronung, oder Extraktion ist möglich. Dabei würde der prominente Zahn optisch in zwei einzelne Zähne mittels Komposit umgeformt (Gängler, 2005/2010).

### **1.3.2.4 Dens geminatus**

Abgeleitet von lat. geminus, beschreibt der dens geminatus die durch Zwillingszahnkeimbildung entstehende Zahnverschmelzung. Die Geminatio.

- Bei der vollständigen Gemination wird der Zahnkeim durch Invagination so gespalten, dass sich zwei gleichartige Zähne bilden. Dieser Prozess wird als Schizodontie bezeichnet.
- Bei unvollständiger Invagination kann der inzisale Schmelz, Teile der Krone oder die ganze Krone betroffen sein. Bei dieser inkompletten Gemination zeigt sich ein teilweise gespaltenen Zahn, der als Dens geminatus bezeichnet wird.

Meist sind die Frontzähne betroffen, die im 1. Stadium der Gemination zu fast doppelt breiten Kronen mit einem Pulpacavum führen. War die Gemination stärker ausgeprägt, können auch 2 bis in den mittleren Wurzelbereich hinein gesplattene Pulpakammern existieren. Bei Schizodontie ist die Zahnzahl um den Zwillingpartner erhöht. Zwillingsbildungen sind im Milchgebiss häufiger, als in der bleibenden Dentition (Gängler, 2005/2010).

### **1.3.2.5 Dens evaginatus**

Dens evaginatus entsteht durch Ausstülpung des Schmelzorgans nach Abschluss der Zahnentwicklung. Durch diese Ausstülpung entsteht eine Verbindung von der Pulpakammer zur Mundhöhle. Die Gefahr einer Infektion ist bei Dens evaginatus erhöht. Prämolaren weisen selten Evaginationen auf. Eine Dilazeration der Wurzel ist bei Dens evaginatus zudem möglich (Gängler, 2005/2010).

### **1.3.2.6 Dens invaginatus**

Dens Invaginatus entsteht durch eine Störung bei der Invagination, dabei kommt es zur Einschließung ins Endodont. Im Pulparaum bildet sich so eine Einstülpung von Schmelzepithel. Diese Einstülpung leitet den Namen dens in dente herbei. Häufiges Vorkommen des Dens invaginatus zeigt sich an den seitlichen und mittleren Schneidezähnen oder in den Eckzähnen des Oberkiefers. Selten, aber häufiger als beim dens evaginatus sind Prämolaren betroffen, Die Invagination kann sich bis zur Wurzel ziehen und zu einer Dilazeration dieser führen (Gängler, 2005/2010).

Radiologisch lässt sich Dens invaginatus weiter klassifizieren. Typ I liegt oberhalb der Schmelz- Zement- Grenze und ist nur von Schmelz ausgekleidet, Typ II die Invagination reicht

in der Ausstülpung nur unterhalb die Schmelz- Zement- Grenze mit einer möglichen Verbindung zur Pulpa. Typ III mit weit nach apikal reichender Invagination Typ IIIa mit Verbindung zum lateralen Parodont, oder Typ IIIb mit Verbindung zum apikalen Parodont(Oehlers, 1957).

Dens Invaginatus Typ III (Abb.4) kann Pulpanekrosen, Abszesse, Retention, Dislokation und Zysten hervorrufen. Eine Therapie im Falle einer Extraktion bei Zystenbildung ( Abb. 5) erfordert eine chirurgisch-kieferorthopädische Zusammenarbeit (Spallarossa et al., 2014).



Abb. 4 **Dens invaginatus Zahn 22** Copyright © 2014 Marialuce Spallarossa et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Surgical Orthodontic Treatment of an Impacted Canine in the Presence of Dens Invaginatus and Follicular Cyst \(hindawi.com\)](https://doi.org/10.1155/2014/123456)

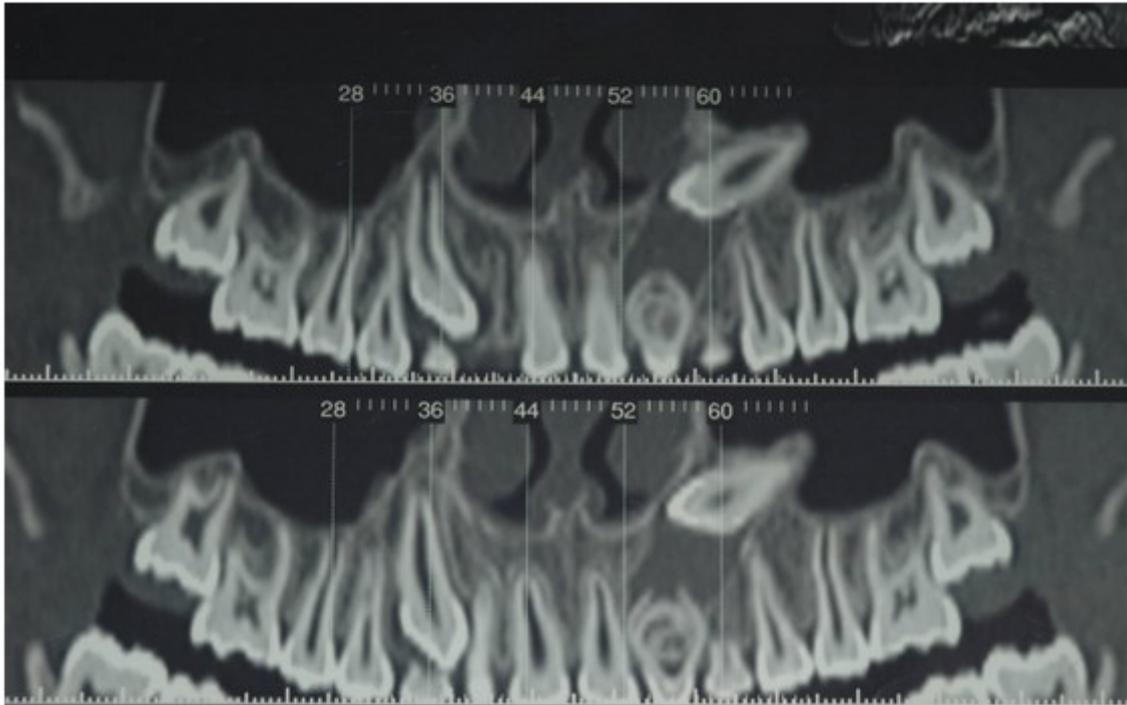


Abb. 5 **Zyste an Zahn, TC Dental Scan des Oberkiefers** Copyright © 2014 Marialuce Spallarossa et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Surgical Orthodontic Treatment of an Impacted Canine in the Presence of Dens Invaginatus and Follicular Cyst](#) ([hindawi.com](http://hindawi.com))

### 1.3.3 Anomalien der Zahnhartsubstanz

Entwicklungsstörungen und -defekte der Histogenese, führen zu Anomalien der Zahnhartsubstanz von Schmelz und Dentin, auch als Strukturanomalien zu bezeichnen (Gängler, 2005/2010).

#### 1.3.3.1 Dentale Anomalien der Zahnstruktur

Strukturanomalien lassen sich in Dysplasien, Hypoplasien und Aplasien einteilen:

- Dysplasien beschreiben hereditäre Erkrankungen. Sie betreffen den ganzen Zahn oder können auch nur den Schmelz betreffen. Dysplasien treten meist in beiden Dentitionen auf.
- Hypoplasien zeigen Entwicklungsstörungen, bei denen ursächlich Traumata, Spurenelementüberschuss, oder spezifische Infektionen und Mineralstoffwechselstörungen sowie Entzündungen, zu Schmelz und oder Zahndefekten führen.

- Aplasien sind die schwerste Form von Schmelzbildungsstörungen, wobei die Schmelzproduktion in Teilen ganz ausbleibt (Gängler et al., 2021).
- Differentialdiagnostisch sind die nichthyoplastische Zahnverfärbungen zu vermerken, die durch eingelagerte Pigmente aus Stoffwechselstörungen, oder durch Pharmaka (Gängler, 2005/2010).

Nicht immer bedarf es bei Hypoplasien einer Therapie. Mitunter kommt es zu Fehldiagnosen und Fehltherapien seitens behandelnder Zahnärzte (Kolski, 2014).

### **1.3.3.2 MIH: Molaren- Inzisiven- Hypomineralisation Bleibender Zahn**

Hypomineralisationen/ Hypoplasien an den Sechsjahr-Molaren lassen sich in drei Schweregrade einteilen (W. E. Wetzel., 1991).

- **Schweregrad 1 (leicht):**

Molaren mit Schweregrad 1 zeigen einzelne weiß-cremige abgegrenzte Areale. Diese Opazitäten treten ohne Substanzverlust im Bereich der Kaufläche und Höcker auf. Meist ist das obere Kronendrittel betroffen. Vereinzelt treten zusätzlich cremefarbene bis braune Areale an den Vestibulär Flächen der Schneidezähne auf (W. E. Wetzel., 1991).

- **Schweregrad 2 (mittel):**

Bei Schweregrad 2 zeigt sich ein geringer Substanzverlust. Die Opazitäten betreffen das obere Kronendrittel der meisten Höcker. Die Vestibulär Flächen der Frontzähne sind stärker betroffen. Hier besteht die Gefahr für Schmelzfrakturen und Hypersensibilitäten der betroffenen Zähne (W. E. Wetzel., 1991).

- **Schweregrad 3 (schwer):**

Dieser ist durch großflächige gelb-braune Verfärbungen mit Defekten der Kronenmorphologie aufgrund ausgeprägter Schmelzverluste gekennzeichnet.

Alle Schweregrade können mit oder ohne Beteiligung der Schneidezähne auftreten. Die Verteilung auf die einzelnen Schweregrade ist annähernd identisch. Ebenso sind Mädchen und Jungen gleichermaßen betroffen (W. E. Wetzel., 1991).

Seit 2016 gibt es eine weitere Einteilung zu MIH Klassifikationen mit einem Behandlungsbedarf- Index. Das Würzburger MIH- Konzept MIH- Treatment- Need- Index (MIH- TNI) (Bekes and Steffen, 2016) Die MIH wird in 4 Schweregrade unterteilt:

- Index 0: keine MIH, klinisch gesund
- Index 1: MIH ohne Hypersensibilität und ohne Substanzverlust
- Index 2: MIH mit Substanzverlust, ohne Hypersensibilität,
  - 2a <1/3 Defektausdehnung
  - 2b >1/3<2/3 Defektausdehnung
  - 2c >2/3 Defektausdehnung oder/ und Defekt Pulpanah oder Extraktion oder atypische Restauration
- Index 3: MIH mit Hypersensibilität ohne Substanzverlust
- Index 4: MIH mit Hypersensibilität mit Substanzverlust
  - 4a <1/3 Defektausdehnung
  - 4b >1/3<2/3 Defektausdehnung
  - 4c >2/3 Defektausdehnung oder/ und Defekt Pulpanah oder Extraktion oder atypische Restauration

Therapieplan einer MIH nach Schweregraden (Bekes et al., 2016)

- Leichte Formen der MIH ohne Schmelzeinbruch werden mit Prophylaxemaßnahmen sowie Sealing- Therapie mit einer Fissurenversiegelung behandelt. Bei Kariesrisiko, oder Hypersensibilität ist ein niedrigviskoser Glasionomermaterial (GIZ) zu verwenden
- Bei leichten bis mittleren Defekten sind die Füllungsänder der Kompositrestaurationen in den gesunden Schmelz zu verlegen. Bei Zähnen im Durchbruch, sollte wegen mangelnder Trockenlegung ein GIZ verwendet werden. Dieser sollte nach vollständigem Zahndurchbruch gegen eine Kompositrestauration ausgetauscht werden.
- Bei größeren Substanzverlusten mit Hypersensibilität sollte als Langzeitprovisorium konfektionierte Stahlkronen genutzt werden. Auch kann Komposit in dünner Schichtstärke als Keramik verwendet werden.

- Bei starken Substanzverlusten der ganzen Zahnkrone und, oder endodontischen Problemen sollte eine Extraktion in Betracht gezogen werden in Abstimmung mit dem Kieferorthopäden.

2021 wurde durch die European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD)(Lygidakis et al., 2022) eine Behandlungsempfehlung dargebracht. Diese richtet sich nach den Schweregraden:

- **Schweregrad A:** Hierbei sind vereinzelt, weiß-cremefarbene bis braune Flecken an Kauflächen und Höckerspitzen der Molaren, sowie auch an vestibulären Flächen der Schneidezähne zu erkennen. Der Schmelz zeigt Instabilität und kann fortschreitend einbrechen. Fluoridierende Maßnahmen, bei Schmerzfreiheit. Defekt mit Versiegler, oder niedrigviskösem Komposit versorgen.
- **Schweregrad B:** Hier zeigen sich gelb- braune Schmelzareale an Molarenhöckern, Schmelzeinbrüche können auftreten, ebenso auf der vestibulären Fläche der Frontzähne. Zudem treten Berührungsempfindlichkeiten auf. Defekt mit Versiegler, oder niedrigviskösem Komposit versorgen, bei Einbrüchen mit Glasionomerezement (GIZ)
- **Schweregrad C:** Eine großflächige Mineralisationsstörung mit größeren Defekten. Es zeigen sich braun-gelbe Areale mit Defekten der Kronen und Schneidekanten. Defekt-abdeckung mittel GIZ während des Durchbruchs, danach Kompositrestauration, Alternative Stahlkronen. Angestrebt ist es die Zähne bis zum 12. Lebensjahr zu erhalten. Weitere Maßnahmen in Absprache mit dem Kieferorthopäden, ob 6er extrahiert und 7er und 8er eingestellt werden können.

Bei leichten Formen der MIH (siehe Abb. 6) ist eine Therapie mittels Fluoridschienen möglich, um den Zahn nichtinvasiv zu remineralisieren und so zu desensibilisieren (Solinas et al., 2021).



Abb. 6 **MIH** Copyright © 2021 G. Solinas et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der Creative Commons Attribution License verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: Management of a Hypomineralisation of the Enamel by Applying a Remineraliser Based on Zinc Hydroxyapatite (microRepair) (hindawi.com)

### 1.3.3.3 HSPM: Hypomineralisierte 2. Milchmolar

Hypomineralisierte zweite primäre Molaren (HSPM) zeigen Demineralisationen der zweiten Milch Molaren. Klinische zeigen sich Areale wie beim Auftreten einer Molaren- Schneidezahn-hypomineralisation (MIH). HSPM hat eine Prävalenz von fast 8% und kann eine Vorhersage für ein mögliches auftreten für MIH sein. Der hypomineralisierte Zahnschmelz ist kariesanfälliger und adhäsive Restaurationen lassen sich nicht ausreichend mit dem Zahnschmelz verbinden. Die Ursache von HSPM wird als multifaktoriell angenommen, eine frühzeitige Diagnose zum Erhalt der Molaren wird angestrebt. (Elfrink, 2020).

Die HSPM, oder MMH (Milchmolaren Hypomineralisation) beschränkt sich in der Erscheinung nicht nur auf den Molaren. Es zeigen sich auch Hypermineralisationen der Eckzähne (Schiffner and Tzortzini, 2020).

### **1.3.3.4 AI: Amelogenesis Imperfecta (AI, Schmelzfehlbildung)**

Genetisch bedingte Dysplasien des Schmelzes werden heute in mehrere Klassen unterteilt. Eine frühe Unterteilung von Schmelzdefekten besteht in erbliche Schmelzhypoplasie bei der der Zahnschmelz hart, aber quantitativ mangelhaft ist, und erbliche Schmelzhypokalzifizierung, bei der der Zahnschmelz weich und unterkalkt, aber normal in Menge und Histologie ist (Weinmann, 1945).

Amelogenesis Imperfecta gehört zu den genetisch bedingten Dysplasien des Schmelzes und beruht auf einer Störung der Ameloblasten, wodurch die Differenzierung und oder deren Funktion gestört ist. Es kommt zu einer chemisch, quantitativ und/ oder strukturell abnormen Schmelzbildung. Die Dentinbildung bleibt dabei regelrecht. Es wird in Hypoplasie, Hypomaturation oder Hypokalzifikation unterteilt. Bei der Hypoplasie ist der regelhafte Dentinkern von einer dünnen Schmelzschicht überzogen, was die Zähne hellbräunlich erscheinen lässt. Eine weitere auffällige Form ist die grubchenartige- Hypoplastische Form, bei der der Schmelz zahlreiche Grübchen aufweist, die sich mit Pigmenten färben und optisch auffallen. Bei der Hypomaturation bilden die Ameloblasten die Schmelzmatrix in ausreichender Menge, aber durch unvollständige Mineralisation eine geringe Härte aufweist und dementsprechend nicht widerstandstark gegen Abrasionen ist. Bei der Hypokalzifikation führen Defekte in der Schmelzmatrix und fehlende Kristallitentstehung zu einem gelblichen Erscheinungsbild der Zähne, da der Schmelz sehr weich ist und eine bräunlich gelbe Farbe aufweist. Attrition verringert den Schmelz und das freilegende Dentin wird schmerzempfindlich (Einwag, 1997).

Amelogenesis Imperfecta hat eine durchschnittliche globale Prävalenz von <0,5% beträgt (<1 von 200) und wird autosomal-dominant, autosomal-rezessiv, X-chromosomal vererbt und in die Phänotypen hypoplastisch, hypokalzifiziert, hypomaturation, hypomaturation-hypoplastisch mit Taurodontismus eingeteilt (Gadhia et al., 2012).

Amelogenesis Imperfekta (Abb. 7) lässt sich als Erbkrankheit genetisch bei einzelnen Familienmitgliedern nachweisen, kann klinisch dennoch nicht bei allen in Erscheinung treten. Es zeigt sich eine stille Mutation. Forschungen zu Mutationen könnten eine genbasierte Diagnose steuern, um die ästhetische und restaurative Behandlung zu optimieren (Oliveira et al., 2014).



Abb. 7 **Amelogenesis Imperfecta** Copyright © 2014 Fernanda Veronese Oliveira et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Amelogenesis Imperfecta and Screening of Mutation in Amelogenin Gene \(hindawi.com\)](#)

Um die Ästhetische Situation zu verbessern und den fehlenden Schmelz bei Amelogenesis Imperfecta (Abb. 8) aufzubauen eignen sich vorgefertigte Kompositfurniere. Eine Ästhetische Verbesserung schafft Lebensqualität und soziale Integration und die Behandlungszeit kann verkürzt werden. Dies ist ein wichtiger Faktor bei Patienten mit wenig Compliance (Novelli et al., 2021).



Abb. 8 **Amelogenesis Imperfecta** Copyright © 2021 Claudio Novelli et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Restorative Treatment of Amelogenesis Imperfecta with Prefabricated Composite Veneers \(hindawi.com\)](#)

### 1.3.3.5 DI: Dentinogenesis Imperfecta (DI, Dentinfehlbildung)

Dentinogenesis Imperfecta gehört zu den häufigsten autosomal- dominanten Erbkrankheiten, bei einer Morbidität von 1:8000. DI kann isoliert vorkommen, oder sich mit Osteogenesis Imperfecta zeigen. Die DI zeigt sich in der 1. und 2. Dentition. Klinisch erscheinen die Milchzähne bernsteinfarben/ bräunlich, die Permanenten Zähne bläulich/ grau. Im Milchgebiss kommt es zu Abplatzungen großer Schmelzscherben, im Bereich der der veränderten Matrix der Schmelz-Dentingrenze. Ein Zähne(ab)putzen ist die Folge (Einwag, 1997).

Bei der Dentinogenesis Imperfecta werden drei Untergruppen unterteilt: Typ I hat ein Defekt, der mit Osteogenesis Imperfecta assoziiert ist. Typ II, auch hereditäres opaleszierendes Dentin genannt, ist eine häufigere genetische Zahnerkrankung. Bei Typ III ist der goldbraune Brandywine-Isolattyp, der am häufigsten in Brandywine, MD, USA, gefunden wird (Gama et al., 2017).

Dentinogenesis Imperfecta (Abb. 9) als Begleitsymptom der Osteogenesis Imperfecta erfordert eine multidisziplinäre Behandlungsstrategie. Durch Schmelzabplatzungen kommt es zum Verlust der vertikalen Höhe. So kann im Rahmen der zahnärztlichen Behandlung mit der prothetischen Versorgung die Okklusionseben und die Ästhetik verbessert werden (Ayyildiz et al., 2013).





Abb. 9 **Dentinogenesis Imperfecta** Copyright © 2013 Simel Ayyildiz et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Combined Treatment with Laser Sintering and Zirconium: A Case Report of Dentinogenesis Imperfecta \(hindawi.com\)](#)

#### **1.3.4 Dentale Anomalie der Zahnlage:**

Eine regelrechte Gebissentwicklung beugt Malokklusion und Plaqueanheftung, sowie daraus folgend Karies vor.

Im Regelfall verlaufen die Zahnbögen in einer Parabel, wobei der Oberkiefer über den Unterkiefer greift. Engstände bereits im Milchgebiss führen zu Zahndurchbruchsbehinderungen und Zahnfehlstellungen. Mitunter sind Zähne auch verlagert und wachsen nicht regelrecht in den Zahnbogen ein.

Im Milchgebiss stehen die Frontzähne im Normalfall lückig, um den erhöhten Platzbedarf der permanenten Zähne auszugleichen. Die Zähne im permanenten Gebiss stehen approximal in Kontakt.

Fehlstand von Zähnen kann genetisch bedingt sein, oder in Folge eines Milchzahtraumas, mit, oder ohne verfrühtem Zahnverlust. Ebenfalls beeinträchtigend auf die Gebissentwicklung ist die verfrühte Extraktion von Milchzähnen, wenn ohne Platzhalter gearbeitet wird (Splieth, 2002, Einwag, 1997).

„Aufgabe des Zahnarztes ist es, kontrollierend die Gebissentwicklung zu begleiten, um Gefahren für die regelrechte Gebissentwicklung zu erkennen, um mit geeigneten Maßnahmen regulierend eingreifen zu können.“ (Schulte, 2010).

## **Transposition**

Beim Platztausch zweier benachbarter Zähne spricht man von Transposition. Sind Zahnkrone und Wurzel betroffen spricht man von der vollständigen Transposition. Ist nur die Zahnkrone betroffen, dann spricht man von der unvollständigen Transposition.

Zahntransposition sind mit einer Prävalenz von 0,33% eine seltene Anomalie, tritt in verschiedenen Bevölkerungsgruppen auf und in beiden Geschlechtern gleichermaßen zu finden. Phänomen, das verschiedene Bevölkerungsgruppen, auch geschlechtsübergreifend. Häufiger im Oberkiefer, als im Unterkiefer vorkommend, Meist einseitig statt bilaterales Auftreten (Papadopoulos et al., 2010).

Einige Autoren befassen sich bei Eckzahnverlagerungen in dem Zusammenhang mit dentalen Anomalien genetischen Einfluss. Verschiedene Studien zeigen, dass bei Eckzahnverlagerung zusätzlich andere Anomalien auftreten, die familiär gehäuft vorkommen (Leifert and Jonas, 2003, Peck et al., 1994, Fäßler, 2006).

Frühzeitige Diagnosen von Ektopien können kieferorthopädisch Transpositionen (Abb. 9) vorbeugen. Dabei ist immer auf die Platzverhältnisse zu achten, um Wurzelresorptionen zu vermeiden. Gezielte Extraktionen sind eine Option, um kieferorthopädisch die regelrechte Einreihung in die normale Position zu steuern (de Paula et al., 2011).



Abb. 9 **Transposition** Copyright © 2011 Viviane Andrade Cancio de Paula et al. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. Quelle: [Ectopia and Partial Transposition of Mandibular Lateral Incisors in a Child Patient \(hindawi.com\)](https://www.hindawi.com)

### 1.3.5 Anomalie der Zahndurchbruchszeiten

Normalerweise folgt mit 20 Zähnen, auf das Milchgebiss etwa mit 6 Jahren der Durchbruch der ersten permanenten Molaren, daher auch 6- Jahr Molaren genannt.

Mit Resorption der unteren Schneidezahnwurzeln durch die Zuwachszähne, tritt mit etwa 7 Jahren das Wechselgebiss ein.

Es gibt Studien aus dem Inland und Ausland, die sich mit den Durchbruchszeiten befassen. „Aktuelle mittlere Durchbruchstermine der einzelnen Zähne und deren chronologische Beziehung sollen für eine lokal definierte Population formuliert und mit älteren Angaben der Literatur sowie weltweiten Studien auf Fragen zeitlicher und regionaler Differenzen hin überprüft werden.“(Leist, 2005) (Friedrich et al., 2008).

„Zahneruptionszeiten beim weiblichen Geschlecht liegen deutlich vor denen des männlichen Geschlechts. Im internationalen Vergleich betrug der statistisch zu erwartende Unterschied der Durchbruchszeiten, gemittelt über alle Zähne, größten falls  $\pm 1$  Jahr.“(J. S. Wedl, 2014).

„Bestimmung der Zahndurchbruchszeiten ist darüber hinaus immer nur im Bezug zum untersuchten Probandengut zu sehen, um detaillierte Aussagen treffen zu können. Die Forderung nach der Formulierung weltweit einheitlicher Eruptionstermine ist gegenwärtig nicht zu verwirklichen.“(Leist, 2005, Friedrich et al., 2008).

In einer Studie mit der Häufigkeit von Durchbruchstörungen bei 6- Jahrmolaren, zeigte sich eine Häufigkeit der oberen Molaren im Vergleich zu den unteren, geschlechtsspezifisch zeigten sich keine Unterschiede im Oberkiefer. Zum Unterkiefer war die Anzahl an Durchbruchstörungen im Unterkiefer bei Jungen deutlich höher. Im Mittel bricht der 6- Jahrmolar mit dem 6. Geburtstag durch. Bei allen Kindern ab 7 Jahren muss eine Durchbruchstörung angenommen werden (Schremmer, 2008).

### **1.3.5.1 Zahnwechsel früh, vor dem 5. Lebensjahr**

Mit Zuwachszähnen wurden in dieser Studie bereits Kinder mit knapp 5 Jahren erfasst, die bereits vollständig durchgebrochene 1. Molaren zeigten.

Vergleichend zu andren Studien sind dies Ausnahmen, wie sich in der Arbeit von (Akcicek, 2008).

Da in speziellen Fällen, z.B. in der Forensik die Altersschätzung aus Werten der Wissenschaft herangezogen werden, wurde dort eine Aktualisierung der Durchbruchchronik untersucht. Mit dem Ergebnis, dass im Vergleich zu anderen Studien im arithmetischen Mittels der Durchbruchstermine keine Abweichung zu einem früheren oder späteren Durchbruch der permanenten Zähne besteht.

### **1.3.5.2 Zahnwechsel spät, nach dem 7. Lebensjahr**

Während dieser Studie konnten auch Kinder mit knapp 7 Jahren erfasst werden, die zum einen noch ein vollständiges, ohne Lockerungsgrad, sowie ohne Anzeichen von durchbrechenden Molaren, aufweisendes Milchgebiss hatten.

Dies zeigt wie in Punkt 1.3.5.1 beschrieben die Ausnahmen, die sich auch in Vergleichsstudien wie (Akcicek, 2008) (Leist, 2005, Friedrich et al., 2008).

Begleitend zu dieser Studie konnten auch Kinder mit 11 Jahren erfasst werden, deren 2. permanente Molaren bereits im Durchbruch waren, oder bereits in Okklusion standen.

## 1.4 Ziel der Arbeit

Aufgrund der vielseitigen differenten Befunde sollte die Prävalenz der dentalen Anomalien mit dieser Studie unabhängig von der sozialen Schichtung erhoben werden, denn der Therapiebedarf nimmt beim Vorliegen einer Anomalie stetig zu und erhöht das Kariesrisiko, begünstigt eine schlechte Mundhygiene und beeinflusst die Lebensqualität. Daher ist eine frühe Diagnose der Anomalie für eine optimale Therapie essenziell.

Ziel dieser Arbeit war es, wie die Prävalenz dentaler Anomalien in Deutschland an einer Beispielregion ist. Es gibt zahlreiche Studien, die sich mit einzelnen Anomalien befassen. Da es keine Studie gab, die sich auf die Bundesrepublik bezog, wurde dies zum Anlass genommen diese Studie durchzuführen. Die Parameter Mundgesundheitsstatus, Geschlecht, Alter, Orale Zahnstatus, sowie die Prävalenz von Anomalien wurden festgelegt, um die Prävalenz von Anomalien bei Grundschulkindern im Kreis Mettmann zu evaluieren.

Mit dieser Studie galt es zu klären, welche Anomalien gehäuft bei Grundschulkindern im Kreis Mettmann auftreten, um eine frühzeitige Therapie zu ermöglichen.

Andere Studie wurden schon im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung durch das Gesundheitsamt durchgeführt und Daten zur Prävalenz von MIH bei deutschen Schülern erhoben. Diese Studiengruppe setzte sich zum Ziel in vier deutschen Städten (Hamburg, Düsseldorf, Greifswald und Heidelberg) die Prävalenz der MIH zu ermitteln (Petrou et al., 2014).

Des Weiteren sollte mit dieser Studie herausgefunden werden, ob es in beiden Geschlechtern einen Unterschied in der Art und Häufigkeit von dentalen Anomalien gibt. Auch sollte festgestellt werden, ob Anomalien mehr im Milchgebiss oder Permanenten Gebiss vorkommen.

Weiter stellte sich die Frage, ob es Assoziationen von Anomalien zueinander gibt, wenn mehrere Anomalien auftreten.

Es sollte bestimmt werden, ob eine Korrelation zwischen den Gruppen der Kinder ohne Anomalien, zu Kindern mit Anomalien, bezogen auf deren Mundhygiene und oralen Status besteht. Zuletzt wollte man den regionalen Unterschied zwischen Mettmann und Ratingen, in Bezug dem Vorkommen von Anomalien vergleichen.

## **2. Material und Methode**

Im Kreis Mettmann werden jährlich, im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen zahnärztlichen Reihenuntersuchung, Kinder aus Kindertageseinrichtungen, Grund- und Förderschulen auf deren Mund- und Zahngesundheit untersucht. Dabei wird eine weite Bandbreite an Kindern aus allen sozialen Schichten erreicht. Im Rahmen dieser Untersuchungen sollte die Prävalenz von dentalen Anomalien erfasst werden. Für die Studie wurden im Kreis Mettmann die Städte Ratingen und Mettmann gewählt. Dem Kreis Mettmann gehören die weiteren Städte Heiligenhaus, Velbert, Wülfrath, Erkrath, Haan, Langenfeld und Monheim an. Diese werden durch 4 Zahnärzteteams betreut.

### **2.1 Ethikvotum**

Mit positiven Ethikvotum der Ethikkommission an der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Studiennummer 5723) konnten die Daten der Reihenuntersuchung, ohne gesonderte Einwilligung der Eltern, erfasst werden. Diese Daten werden, bei den vom Gesetz vorgeschriebenen Reihenuntersuchungen durch das Gesundheitsamt, für die Gesundheitsberichterstattung erfasst.

### **2.2 Planung der Studie:**

Im Kreis Mettmann werden jährlich, im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen zahnärztlichen Reihenuntersuchung, ca. 17.000 Kinder aus Kindertageseinrichtungen, Grund- und Förderschulen auf deren Mund- und Zahngesundheit untersucht. Dabei wird eine weite Bandbreite an Kindern aus allen sozialen Schichten erreicht.

Bei dieser Evaluation wurde, in einer Querschnittsuntersuchung, die Prävalenz von Zahnanomalien im Kreis Mettmann (Abb. a)) in den Städten Ratingen und Mettmann erfasst.



Abb. a): Kartenausschnitt, Kreis Mettmann, Quelle: [kreis mettmann - Bing Karten](#)

Es konnten an 9 Grundschulen 1653 Grundschüler untersucht und ausgewertet werden.

Die Untersuchung fand im Rahmen der Reihenuntersuchung in den Grundschulen statt. Separat dazu wurden im Vorfeld 16 verschiedene Anomalieformen (Siehe Tabelle 1) festgelegt, die durch optische Begutachtung, in der feuchten Mundhöhle, erfasst werden können. Zudem wurde der Mundhygieniezustand nach dem Simplified Hygiene Index der Grundschüler erfasst. Anhand dieser Werte wurde statistisch erfasst, wie die Prävalenz der einzelnen Anomalieformen im Kreis Mettmann auftritt. Es wurde nach Anomalien der Zahl, der Größe, der Form und der Struktur unterteilt.

## **2.3 Untersuchungsmethode**

### **2.3.1 Grundlage zur Erhebung der Daten:**

Auf Grundlage der im § 21 (Verhütung von Zahnerkrankungen (Gruppenprophylaxe)) und §22 (Verhütung von Zahnerkrankungen (Individualprophylaxe)) des SGBV verankerten Bestimmungen zur zahnärztlichen Reihenuntersuchung in Schulen, war es möglich, begleitend die Prävalenz von dentalen Anomalien, bei der jährlichen Untersuchung durch das Gesundheitsamt Mettmann zu erfassen.

Der Kinder- und Jugendzahnärztliche Dienst führt bundesweit, entsprechend dem gesetzlichen Auftrag (§ 21 und §22 des SGBV) zur Gesundheitsvorsorge in Kindergärten und Schulen regelmäßige, kostenlose zahnärztliche Reihenuntersuchungen zur Früherkennung von Karies, anderen Zahnerkrankungen und Zahnfehlstellungen durch. Diese Befund-Daten (dmft / DMFT) Vergleichsdaten fließen in verschiedene Studien ein. Die DAJ gibt zu diesem Zweck in Abständen von einigen Jahren Epidemiologische Begleituntersuchungen in Auftrag, mit denen der Zahnstatus der Kinder und Jugendlichen in Deutschland erhoben wird.

Im Rahmen dieser Studie, zur „Untersuchung der Prävalenz von dentalen Anomalien bei Grundschulkindern“, wurden die Daten aus dem Kreis Mettmann (NRW), in den Städten Mettmann, Wülfrath und Ratingen erhoben. Auf Grundlage der im § 21 und §22 des SGBV verankerten Bestimmungen war es möglich, im Rahmen der Reihenuntersuchung auch die Prävalenz von dentalen Anomalien zu erfassen.

Die Untersucherin Bianca Schneeweiß, zuständige Zahnärztin für das Kreisgesundheitsamt Mettmann, hat im Rahmen dieser Prävalenzstudie zu den dentalen Anomalien, die notwendige Untersuchungen durchgeführt und die Daten separat erfasst und ausgewertet. Der zahnärztliche Dienst nutzt zur digitalen Erfassung der Untersuchungsdaten die Software Gu Dental.

Vor Beginn der Studie wurde Bianca Schneeweiß für die Untersuchung kalibriert. Die Kalibrierungstestmethode wurde zuvor in anderen internationalen Prävalenzstudien verwendet (Temilola et al., 2014, Popoola et al., 2016, Petrou et al., 2014). Es wurde ein externer Zuverlässigkeitstest durchgeführt. Der Kalibrierungstest wurde viermal durchgeführt und anhand des Kappa Test mittels SPSS ausgewertet. Bei dem Test mussten Bilder mit unterschiedlichen Zahn-

anomalien diagnostiziert werden. Zur Beständigkeit der Diagnosen, wurden die richtigen Diagnosen in SPSS für Intrarater Reliabilität ausgewertet und mit einer Übereinstimmung von 94%, kalibriert.

Im Rahmen der schulzahnärztlichen Reihenuntersuchung, in der Zeit von Anfang Februar 2017-Ende Mai 2017, wurden insgesamt 9 Grundschulen mit 1663 Grundschulkindern im Alter von 7 bis 11 Jahren auf dentale Anomalien untersucht.

Die Reihenuntersuchungen finden stets in unterschiedlichen Räumlichkeiten statt, die die Schulen oder Kindergärten dem Kinder- und Jugendzahnärztlichen Dienst für die Zeit der Untersuchung überlassen. Diese Räume können beispielsweise, die Mensa, die Turnhalle, ein Klassenraum, oder sonstige Räumlichkeiten der OGATA sein. Um trotz verschiedenster Lichtverhältnisse und Arbeitsplatzbedingungen, immer einheitliche Untersuchungsabläufe und Untersuchungsergebnisse zu wahren, wurde das zahnärztliche Untersuchungsequipment, sowie die Beleuchtung immer mitgeführt. Alle Materialien, Untersuchungsequipment und Hardware mitzuführen, entspricht der originären Arbeitsweise des Kinder- und Jugendzahnärztlichen Dienst. Die Kinder werden in Ihrer Einrichtung untersucht und bekommen im Anschluss eine ausgedruckte Mitteilung an die Erziehungsberechtigten ausgehändigt. Die erfassten Daten werden den Datenschutzbestimmungen entsprechend ausgewertet und aufbewahrt. Bei Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko erfolgen weitere Maßnahmen, sowie die Einladung zur individuellen Beratung in die Schulzahnklinik.

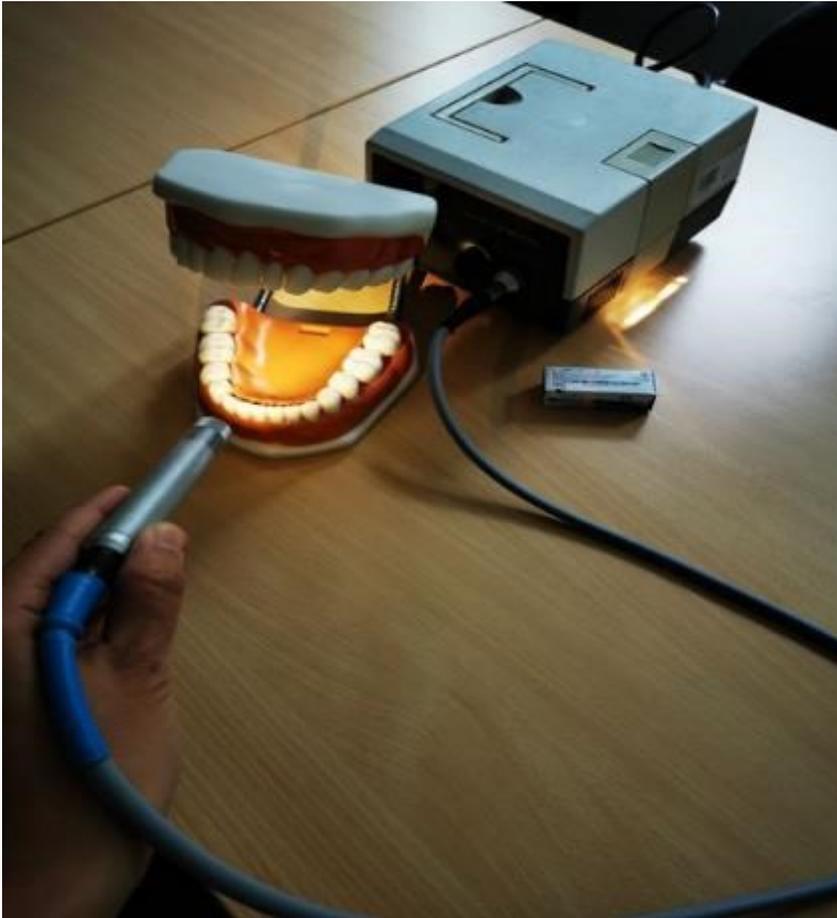
### **2.3.2 Untersuchung der Schüler/-innen:**

Zur Untersuchung wurden Hand- und Flächendesinfektion, Handschuhe, Mundschutz, Grundbesteck (Sonde, Colgate Pinzette und Spiegel), Spiegelkästen, Desinfektionsbehälter mit Wanne für kontaminierte Spiegel, Untersuchungslampe/ Handleuchte, sowie ein Notebook verwendet.

Die gesamte Untersuchungszeit, pro Kind, betrug im Durchschnitt 1-2 Minuten. Die Untersucherin saß dem Kind gegenüber. Das Kind stand oder saß, je nach Körpergröße.

Die Untersuchungslampe (siehe Abbildung d)) wurde in der rechten, der Mundspiegel, in der linken Hand gehalten. Die Handleuchte der Firma Heine, Fabrikat HK 6000, ist dimmbar und

wird mit einer 150 W Halogen- Lampen betrieben, dessen Lichtlumen über einen Kaltlichtleiter zu dem zu beleuchtenden Objekt leitet.



**Abb. b):** HEINE Kaltlichtquelle mit Lichtleiter, Halogen-Lampe 150W HK 6000, Foto SZK ME, BS

Die Inspektion der Mundhöhle erfolgte visuell zur Erhebung des Zahnstatus, sowie für den Mundhygienestatus, mit Licht und Mundspiegel.

Die Befundaufnahme erfolgte in normal feuchtem Mund. Falls ein Kind zu viel Speichel gebildet hatte, wurde es gebeten den Schluckakt auszuführen. Der Befund wurde der begleitenden zahnmedizinischen Fachangestellten durchgegeben und unmittelbar in das Programm Gu- Dental dem jeweiligen Kind zugeordnet und abgespeichert. (Alle Erziehungsberechtigten bekommen nach der Untersuchung, eine Information zur Prophylaxe, oder gegebenenfalls der Hinweis zum Therapiebedarf beim Hauszahnarzt.)

### **2.3.3 Programm zur digitalen Befundaufnahme:**

Das Programm GUdental (Jünemann, 1993) bietet folgende Funktionen:

- Erfassung aller Untersuchungs- und Befunddaten im Bereich des jugendzahnärztlichen Dienstes. Diese sind der Name und Vorname, Geburtsdatum, Klassen-/ Kindergartengruppenzugehörigkeit, Zahnstatus, Kariesrisiko, Anomalien, MIH, Mundhygiene, KFO- Status (in Behandlung, Behandlungsbedarf, Behandlung abgeschlossen), Bemerkungen, Zugriff auf Vorbefunde
- Eine umfangreiche Schüler-, Klassen- und Schuldatenverwaltung
- Erfassung per Notebook direkt vor Ort und Export in einen zentralen Datenbestand oder Erfassung der Daten im Kreis Gesundheitsamt Mettmann
- Ausführliche DMFT-Statistik für beliebige Zeiträume

Dieses Programm (Oberflächenmaske, siehe Anhang) beinhaltet ein Zahnschema nach FDI für Milch- und Wechsel- Gebiss, Buttons für fehlendes Kind, Kariesrisiko, IP5, und der für unsere Studie, zur besseren Auswertung, angelegte Button Anomalien, sowie dem Bemerkungsfeld. In das Feld der Bemerkungen wurde im Falle einer vorliegenden Anomalie der Zahn mit den Abkürzungsziffern (1-17) notiert. Die Anomalien wurden folgendermaßen codiert:

### **2.3.4 Codierung der Anomalien:**

Zwecks späterer deskriptiver Analyse der Prävalenzen dentaler Anomalien bei Grundschulkindern, wurde im Vorfeld dieser Studie festgelegt, welche Anomalien unter Lichtverhältnissen und feuchter Mundhöhle befundet werden konnten. Zur besseren Datenverarbeitung wurden die Anomalien mit den Zahlen 1-17 codiert (Tabelle 1). Diese Verschlüsselung war im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung auch der Code, den die Untersucherin ihrer Zahnmedizinischen Fachangestellten mitteilte, damit die Anomalie, wenn vorhanden, im Datensatz des Kindes vermerkt werden konnte.

<i>Codierung</i>	<i>Anomalieformen</i>	<i>Klinisches Bild</i>
1	Mikrodontie	Zahn zu klein
2	Makrodontie	Zahn zu groß
3	Hypodontie	Zahnunterzahl
4	Hyperdontie	Zahnüberzahl z.B. Mesiodens
5	Fusion/ Geminatio	Doppelzähne Verschmelzung zweier Zähne
6	Transposition/ Rotation	Abweichung der Lage
7	Zahnhypoplasie/ Turnerzahn	Trauma, Umwelttoxine, Strukturveränderungen
8	MIH	Molar- Incisor- Hypomineralisation, bleibender Zahn
9	HSPM	Hypomineralized Second Primary Molar, 2. Milchmolar
10	Amelogenesis Imperfecta	Schmelzfehlbildung
11	Dentinogenesis Imperfecta	Dentinftehlbildung
12	Dens evagination	Zahnausstülpung
13	Dens invagination	Zahneinstülpung
14	Abweichung der Zahnform	Formfehler, z.B. konisch bei LKGS
15	Früher Zahnwechsel	vor dem 5. Lebensjahr
16	später Zahnwechsel	nach dem 7. Lebensjahr
17	Multianomalie	mehrere Anomalieformen

Tabelle 1: Anomalie Formen und für diese Studie gewählte Codierung

### 2.3.5 Simplified Oral Hygiene Index:

Zähne mit dentalen Anomalien wurden im Befundbogen markiert und die genaue Anomalie notiert. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden in Bezug auf die Anomalien, alle beurteilbaren Zähne und Zahnflächen bewertet. Der Mundhygieniezustand wurde nach dem Simplified

Oral Hygiene Index erhoben, bzw. auf die zahnärztliche Reihenuntersuchung modifiziert. Demnach wurde die Plaque visuell ohne Sonden Prüfung an sechs festgelegten Zahnflächen befundet. Die nach (Greene and Vermillion, 1964) zur Beurteilung vorgesehenen Plaquezonen (Abb. c)) sind bukkal an Zahn 16, labial an Zahn 11, bukkal an Zahn 26, lingual an Zahn 36, labial an Zahn 31 sowie lingual an Zahn 46( Tabelle 2 und Abb. c). Keine sichtbare Plaque hat den Wert 0, Plaque am marginalen Saum den Wert 1, sichtbare Plaque den Wert 2 und starke Plaque den Wert 3 (Tabelle 3 und Abbildungen d)).

Zahn	46	11	16
Fläche	Lingual	Labial	Bukkal
Zahn	36	31	26

Tabelle 2: **Sextanten der Plaquebefundung** (Greene and Vermillion, 1964)

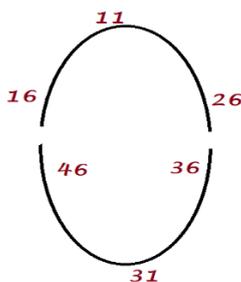


Abb. c) **Messpunkte Simplified Oral Hygiene Index** (Greene and Vermillion, 1964), modifiziert BS

0	keine Plaque
1	Plaque am marginalen Saum
2	Plaque sichtbar
3	starke Plaque

Tabelle 3: **Plaque- Codierung nach** (Greene and Vermillion, 1964):

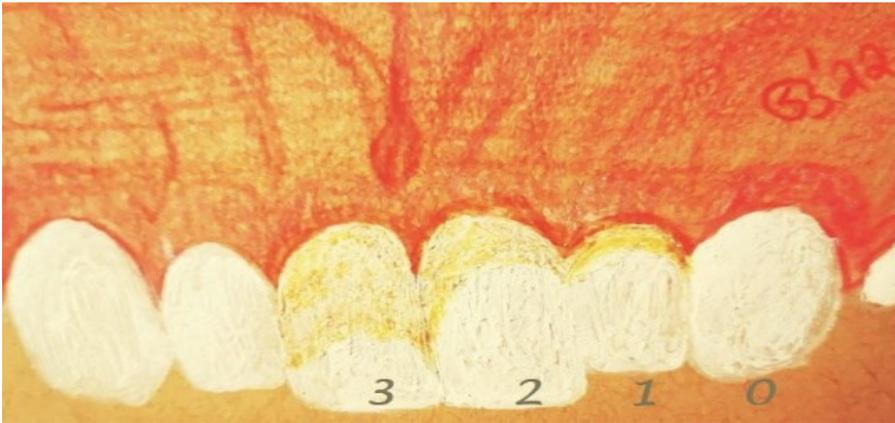


Abb. d) **Plaque Index nach (Greene and Vermillion, 1964)**, modifiziert BS

### 2.3.6 DMFT- Wert:

Zu den Untersuchungen wurde, mittels Notebooks, das Kind aufgerufen und der orale Status, unter Verwendung des DMFT- Index nach WHO-Kriterien erhoben. Karies kann in seinen Schweregraden mit diesen Indizes ermittelt werden (Varenne, 2017).

Der DMFT- Wert dient epidemiologischen Untersuchungen als Hilfsmittel zur Erfassung und der Karies, dient der Kontrolle der Effektivität von präventiven Programmen. Zur Erforschung der Ätiologie der Karies werden die Kriterien der Kariesfrequenz, des Kariesbefalls und der Kariesverbreitung evaluiert (Gängler, 2005/2010).

Weltweit wird für Kariesprävalenzstudien heute der DMFT- Index verwendet. Er schließt 28 Zähne mit ein. Die Weisheitszähne werden nicht berücksichtigt. D= decayed (kariös), M= missing (wegen Karies fehlend), F= filled (gefüllt) bildet die Kürzel dieses Index. Summiert ergeben D + M + F die Anzahl der nicht (mehr) naturgesunden Zähne. Eine weitere Unterscheidung ist das zusätzliche Kürzel T (Teeth), den ganzen Zahn betreffen, oder S (Surface) eine Fläche vom Zahn betreffend. Die Einbeziehung der Zahnflächen erlaubt eine genauere Aussage. Die Beurteilung erfolgt an bleibenden Zähnen zwischen dem DMF-T und dem DMF-S. Zur Befundung vom Milchgebiss wird die Schreibweise dmf-t bzw. dmf-s verwendet (Einwag, 1997).

Beim dmft- Index/ DMFT-Index wird jeder Zahn nur einmal in Bezug auf kariös, fehlend, oder gefüllt gezählt, dadurch ergeben sich Werte zwischen 0 und 20, bzw. 0- 28 im permanenten

Gebiss. Wobei hingegen beim dmfs- Index/ DMFS-Index Werte von 0-112 gewertet, wobei nur die Glattflächen und die Okklusal Flächen miteinbezogen werden.

Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ) hat zur individuellen Kariesrisikobestimmung den dmft- Index/ DMFT-Index für verschiedene Altersgruppen bestimmt. Definiert als die 20% mit dem höchsten Kariesbefall je Altersgruppe werden als Hochkariesrisikogruppe eingestuft. Die Einteilung nach Alter und Kariesrisikogruppe zeigt Tabelle 4.

<b>Alter</b>	<b>dmft-Index</b>
2- bis 3-Jährige	dmft > 0
4-Jährige	dmft > 2
5-Jährige	dmft > 4
6- bis 7-Jährige	dmft, DMFT > 5 oder DT > 0
8- bis 9-Jährige	dmft, DMFT > 7 oder DT > 2
10- bis 12-Jährige	DMFS > 0 an Approximal- und Glattflächen

Tabelle 4: Kariesrisikobestimmung nach Altersgruppen, dmft- Index/ DMFT-Index, DAJ modifiziert BS

Zwecks der Gesundheitsberichterstattung gibt die DAJ seit 1994 in regelmäßigen Abständen Studien (Deutsche Mundgesundheitsstudien) in Auftrag, um Empfehlungen zur Prävention von Karies rauszugeben. Eine Darstellung des Kariesrückgangs von den Jahren 1994- 2016 zeigt Abb. e).

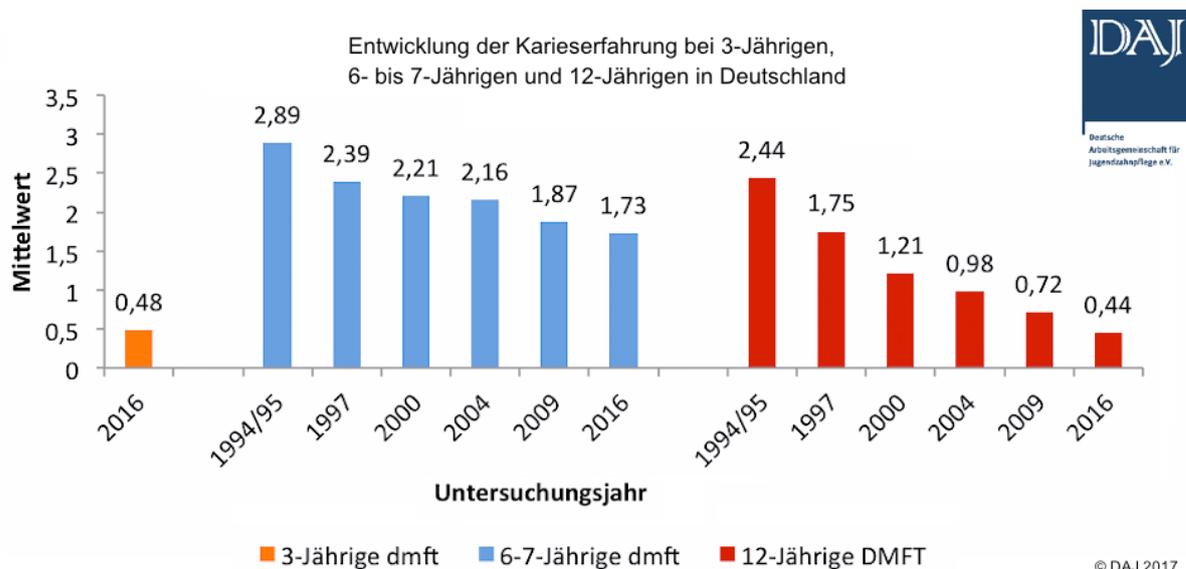


Abb. e) **Entwicklung der Karieserfahrung in Deutschland** der Schuljahre 1994 bis 2016, Quelle: <https://www.daj.de/Studien.29.0.html>

### 2.3.7 Statistische Analyse:

Nach den Untersuchungseinheiten im zahnärztlichen Dienst wurden die erhobenen Patientendaten für die weitere Analyse manuell in ein Statistikprogramm übertragen.

Die Datenanalyse erfolgt mit dem Statistikprogrammpaket IBM® SPSS Statistics 22.0. und 29. Die gemessenen Werte der Indizes und Anomalien werden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung geprüft. Bei Normalverteilung erfolgt die Berechnung des Mittelwertes mit Standardabweichung. Der paarweise Vergleich zwischen den verschiedenen Anomalien Gruppen erfolgt dann mit dem t-Test. Falls keine Normalverteilung vorliegt, wird der Median der erhobenen Indizes berechnet, die schließende Statistik erfolgt dann mit dem U-Test nach Mann-Whitney.

Die Daten wurden über das Statistikprogramm einer Datenanalyse unterzogen und als deskriptive Statistik in Form von Tabellen und Grafiken ausgewertet.

Mit Hilfe der deskriptiven Statistik sollte anhand von Kreuztabellen veranschaulicht werden, wie die erhobenen Daten im Zusammenhang stehen. Zur Beurteilung der Prävalenz dentaler Anomalien bei Grundschulkindern wurde die gesamte Kohorte untersuchter Kinder miteinbezogen. Ein Ausschluss einzelner Fälle aus der statistischen Analyse war nicht erforderlich. Aus

der Kohorte wurde errechnet, wie häufig jede zur Codierung einbezogene Anomalie vorkam, wie sich die Prävalenz auf die Geschlechter verteilte.

Ebenfalls wurde untersucht, wie sich die Variablen Fissurenversiegelung, Mundhygiene, Anomalien, Kariesrisiko zu den Kindern mit und ohne Anomalien unterscheiden.

Zudem wurde die Signifikanz berechnet, ob es einen Unterschied gab bei Kindern mit und ohne Anomalien, zu den Variablen Mundhygiene und den dmft- /DMFT- Werten.

Die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Parametern (Alter, Geschlecht, oraler Status, Anomalie, Wohnort) wurden mit Hilfe von Kreuztabellen beschrieben und durch den Chi-Quadrat-Tests nach Pearson ausgewertet. Die quantitativen Merkmale (Alter, DMFT und dmft Werte) ließen sich mit Hilfe von Medianen und Minimum- /Maximum-Tabellen darstellen und mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte graphisch durch Graphiken und Diagrammen, die mittels IBM SPSS Statistics Dateneditor wurden.

### **2.3.8 Anonymisierte Daten:**

Jedes Kind bekam eine Fallnummer, Schulnummer vorangesetzt und folgend der fortlaufenden Schülernummer. Dies entsprach bei der jeweiligen Fallnummer die Auswahl nach Geschlecht, Postleitzahl, Alter und wurde je der 17 Anomalie Spalten mit 0 oder 1 codiert, bzw. Anomalie ja oder nein.

Eine Auswertung der erhobenen Daten und anschließende Berichterstattung entspricht der Einhaltung der gesetzlichen Grundlage durch die Gesundheitsbehörde. Zwecks der Berichterstattung werden die herangezogenen Daten anonymisiert ausgewertet (ohne Namen, Geburtsdatum und Klasse). Analysiert wurden die Prävalenz der dentalen Anomalien im Kreis Mettmann, die Unterschiede in den DMFT-Werten und die Mundhygiene Indizes zwischen den Kindern mit dentalen Anomalien und den ohne dentale Anomalien.

### 3. Ergebnisse

Die Auswertung erfolgte nach den Codierungen 1-17. Da unter der Gesamtauswertung unter dem Code 17 „mehrere Anomalien“ erfasst wurden die einzelnen Anomalien dieser Kombination in der Gesamtauswertung nicht erfasst. Es konnte anhand der Einzelauswertung je Anomalie die Differenz zwischen Einzelergebnis und Gesamtauswertung nachgetragen werden. Dies betraf 32 Anomaliekombinationen, dessen Einzelwerte je Anomalie in den Gesamttabellen addiert wurde. In der Ergebniswertung wird der Zusammenhang zwischen den vier häufigsten Anomalien in Bezug auf Mundhygiene, Zahnstatus, Geschlecht und regionale Häufigkeit dargestellt.

#### 3.1 Studienteilnehmer, Anzahl und Geschlecht

In Mettmann wurden 626 Kinder und in Ratingen 1037 Kinder untersucht, siehe Tabelle 5. Die Tabelle zeigt die unterschiedliche Teilnehmerzahl in den Untersuchungsgebieten.

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	40885 Rat	241	14,5
	40882 Rat	211	12,7
	40878 Rat	585	35,2
	40822 ME	626	37,6
	Gesamt	1663	100,0

Tabelle 5: Verteilung der Studienteilnehmer in Mettmann und Ratingen

Bei dieser Studie war die Anzahl an Jungen und Mädchen annähernd gleich. Es standen teilnehmende Jungen (n=823) gegenüber den Mädchen (n=841) siehe Tabelle 6.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	männlich	822	49,4	49,5	49,5
	weiblich	841	50,6	50,5	100,0

Gesamt	1663	100,0	100,0
--------	------	-------	-------

Tabelle 6: Geschlechterverteilung dieser Studie

### 3.2 Prävalenz der Anomalieformen

18,5% (n= 307) der erfassten Anomalien traten in der Häufigkeit mit Anomalien in der Zahnstruktur auf.

Bei dieser Studie waren die vier häufigsten Anomalieformen die MIH 9,1% (n=151), Zahnhypoplasien 7,4% (n=123), die Transposition/ Rotation von Zähnen 6% (n=100) und die HSPM mit 2,4 % (n=40), siehe dazu Tabelle 7.

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	keine	1255	75,5
	Mikrodontie	8	0,5
	Makrodontie	2	0,1
	Hypodontie	5	0,3
	Hyperdontie	1	0,1
	Doppelzähne	2	0,1
	Transposition/ Rotation	100	6,0
	Zahnhypoplasie	123	7,4
	MIH	151	9,1
	HSPM	40	2,4
	Amelogenesis Imperfecta	2	0,1
	Dentinogenesis Imperfecta	1	0,1
	Dens invaginatus	0	0
	Dens evagination	1	0,1
	Abweichung der Zahnform	5	0,3
	Zahnwechsel zu spät	0	0
	Zahnwechsel zu früh	1	0,1
	mehrere Anomalien	32	1,9
	Gesamt	1663	100,0

Tabelle 7: Prävalenz der studienrelevanten Anomalien

### 3.3 Prävalenz der Anomalien in Bezug auf das Geschlecht

Anomalien traten in beiden Geschlechtern etwa gleich auf Mädchen (n= 62) hatten fast doppelt so viele Transpositionen/ Rotationen als Jungen (n =38). In der Gesamtheit sind beide Geschlechter gleichermaßen von Anomalien betroffen. Siehe Abbildung f) und Tabellen 8 und 9.

Anomalie	männlich	weiblich	Gesamt	Gesamt mit Anomalie-kombination
keine	632	623	1255	
Mikrodontie	2(+2)	4	6(+2)	8
Makrodontie	2	0	2	2
Hypodontie	2	3	5	5
Hyperdontie	0	1	1	1
Doppelzähne	2	0	2	2
Transposition/ Rotation	30(+8)	54(+8)	84(+16)	100
Zahnhypoplasie	50(+8)	57(+8)	107(+16)	123
MIH	67(+7)	67(+10)	134(+17)	151
HSPM	13(+9)	12(+6)	25(+15)	40
Amelogenesis Imperfecta	2	0	2	2
Dentinogenesis Imperfecta	0	1	1	1
Dens evagination	0	1	1	1
Abweichung der Zahnform	2(+1)	2(+1)	4(+4)	6
Zahnwechsel zu früh	1	0	1	
Zahnwechsel zu spät	0	0	0	0
mehrere Anomalien	17	15	32	
<b>Gesamt</b>	<b>822</b>	<b>841</b>	<b>1663</b>	

Tabelle 8: Verteilung der Anomalien je nach Geschlecht

		keine	Anomalie	
Geschlecht	männlich	632	190	822
	weiblich	620	218	841
Gesamt		1255	408	1663

Tabelle 9: Verteilung Prävalenz in Bezug auf das Geschlecht

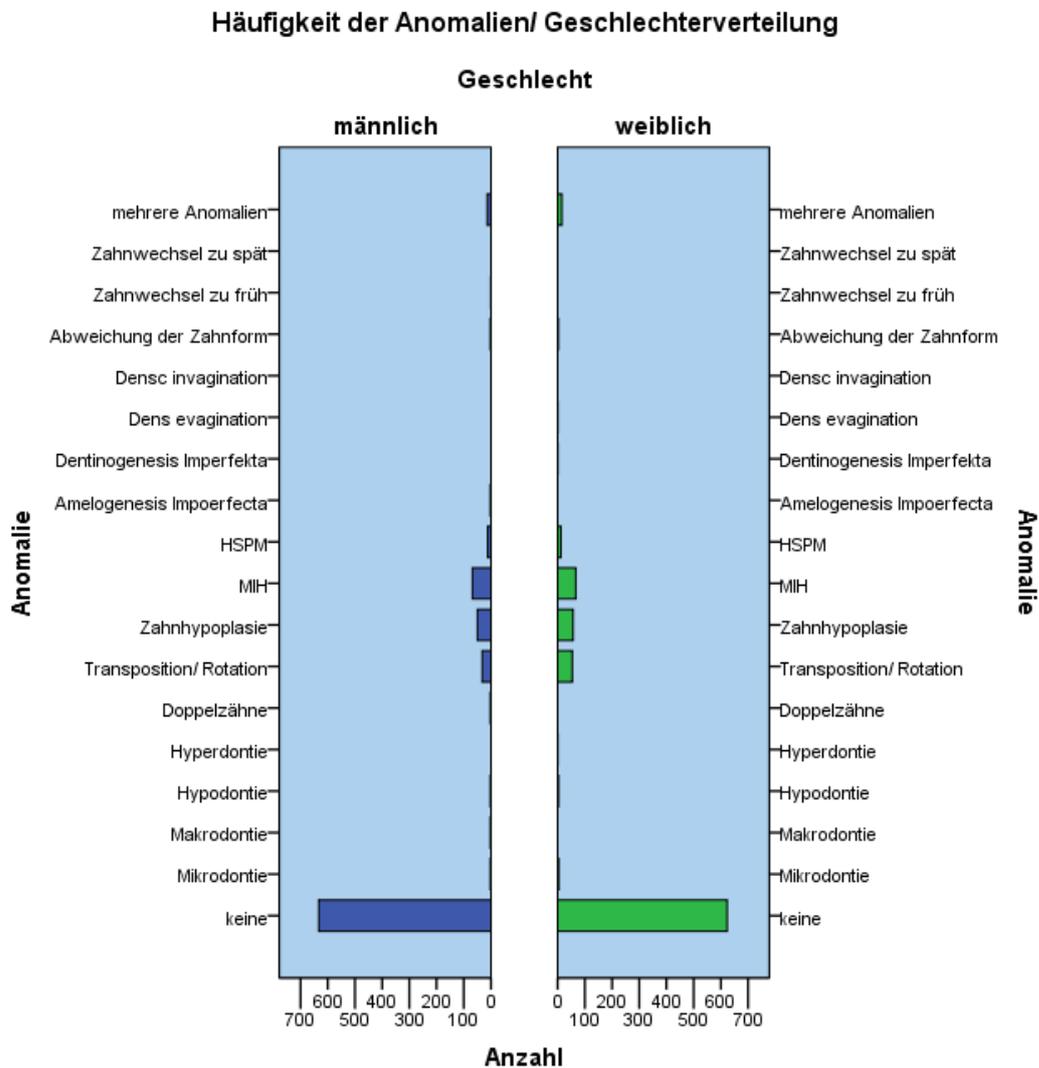


Abb. f): Häufigkeit von Anomalien bezogen auf das Geschlecht:

### 3.4 Prävalenz dentaler Anomalien in den Städten Ratingen und Mettmann

Bei dieser Studie weisen 24,5 % (n = 408) der Grundschul Kinder eine Zahnanomalie auf. Dabei trat die MIH 9,1% (n=151) am häufigsten auf, gefolgt von Zahnhypoplasien 7,4% (n=123), Transposition/ Rotation von Zähnen 6 % (n=100) und HSPM mit 2,4% (n=40) auf. In 1,9% (n=32) der Kinder waren mehrere Anomalien gleichzeitig sichtbar. Die meisten Anomalien fanden sich in den Städten 40878 Ratingen und in 40822 Mettmann (Tabelle 10). Die regionalen Unterschiede verdeutlicht Abbildung g). Dabei ist die MIH, unserer Studie in den

Postleitzahlgebieten 40878 Ratingen und 40822 Mettmann fast 5x so hoch wie in den Gebieten 40885 Ratingen und 40882 Ratingen.

Anomalie	40885 Rat	40882 Rat	40878 Rat	40822 ME	Gesamt	Gesamt mit Anoma- liekombina- tion
keine	193	162	434	464	1255	1255
Mikrodontie	(1)	1	3(1)	2	6(+2)	8
Makrodontie	1	0	0	1	2	2
Hypodontie	1(1)	0	2	2	5(+1)	6
Hyperdontie	0	0	0	1	1	1
Doppelzähne	1	0	0	1	2	2
Transposition/ Ro- tation	14(2)	7(1)	29(6)	34(7)	84(+16)	100
Zahnhypoplasie	16	14(2)	33(8)	44(6)	107(+13)	123
MIH	10(1)	19(1)	55(4)	50(11)	134(+17)	151
HSPM	1	3	13(6)	9(8)	26(+14)	40
Amelogenesis Im- perfecta	0	0	2	0	2	2
Dentinogenesis Imperfekta	0	0	1	0	1	2
Dens evagination	1	0	0	0	1	2
Abweichung der Zahnform	(1)	2	1	1	4	9
Zahnwechsel zu früh	0	1	0	(1)	1(+2)	4
mehrere Anoma- lien	3	2	12	15	32	32

Tabelle 10: **Prävalenz dentaler Anomalien, Zuordnung zu Postleitzahlen**, zusätzlich die Werte aus Anomaliekombinationen in Klammern



		nein	ja	Gesamt	Anteil in % je PLZ	Anteil in % gesamt aller untersuch- ten Kinder
PLZ	40885 Rat	230	11	241	4,6%	0,7%
	40882 Rat	191	20	211	9,5%	1,2%
	40878 Rat	526	59	585	10,1%	3,6%
	40822 ME	565	61	626	9,7%	3,7%
Gesamt		1512	151	1663		

Tabelle 11: MIH Fälle je Postleitzahl (PLZ)

		nein	ja	
Geschlecht	männlich	748	74	822
	weiblich	764	77	841
Gesamt		1512	151	1663

Tabelle 12: Verteilung MIH bezogen auf das Geschlecht

### Ergebnis Zahnhypoplasien:

In dieser Studie wurden 123 Fälle von Zahnhypoplasien diagnostiziert. Die Verteilung im Untersuchungsgebiet war annähernd gleich. Im Mittel wiesen 7,1% eine Zahnhypoplasie auf und betraf beide Geschlechter gleich, vergleiche dazu Tabelle 13 und 14.

		nein	ja	Gesamt	Anteil in % je PLZ	Anteil in % gesamt aller untersuchten Kinder
PLZ	40885 Rat	225	16	241	7,1%	1,0%
	40882 Rat	195	16	211	7,6%	1,0%
	40878 Rat	544	41	585	6,8%	2,5%
	40822 ME	576	50	626	7,0%	3,0%
Gesamt		1540	123	1663		

Tabelle 13: Anteil Zahnhypoplasien je Postleitzahl (PLZ)

		nein	ja	
Geschlecht	männlich	764	58	822
	weiblich	776	63	841
Gesamt		1540	123	1663

Tabelle 14: Geschlechtsunterschied bei Zahnhypoplasien

### Ergebnis Transposition/ Rotation:

Diese Studie zeigte in 100 Fällen eine Transposition/ Rotation. Die wenigsten Fälle zeigte in Ratingen das Gebiet mit der Postleitzahl 40882 mit 3,8%, siehe Tabelle 15. Dabei hatten Mädchen fast doppelt mehr Transpositionen/ Rotationen als Jungen, siehe Tabelle 16.

PLZ				Gesamt	Anteil in %	Anteil in %
		nein	ja		je PLZ	gesamt aller untersuchten Kinder
40885 Rat		225	16	241	6,6%	1,0%
40882 Rat		203	8	211	3,8%	0,5%
40878 Rat		550	35	585	5,9%	2,5%
40822 ME		585	41	626	6,6%	2,5%
Gesamt		1563	100	1663		

Tabelle 15: Anteil an Transposition/ Rotation je Postleitzahl (PLZ)

Geschlecht				Gesamt
		nein	ja	
männlich		784	38	822
weiblich		779	62	841
Gesamt		1563	100	1663

Tabelle 16: Transpositionen bezogen auf das Geschlecht

### Ergebnis HSPM:

In der Studie zeigten sich 40 Fälle mit Vorliegen einer HSPM. Bezogen auf die Postleitzahl und die jeweils untersuchten Kinder haben in Ratingen 2,2% von 1037 Kindern einen Anteil von HSPM. Im Vergleich zu Mettmann mit 2,7 % bei 626 Kindern. Aufgeteilt auf die Rater Postleitzahlgebiete entspricht dies 0,4% bei 40885 Ratingen, 1,4% bei 40882 Ratingen und 3,2 % Anteil HSPM Anteil in 40878 Ratingen, siehe Tabelle 17. In Bezug auf das Geschlecht gab es zu den Fällen der HSPM keinen Unterschied (Tabelle 18).

		nein	ja	Gesamt	Anteil in %	Anteil in % gesamt aller untersuch- ten Kinder
PLZ	40885 Rat	240	1	241	0,4%	0,1%
	40882 Rat	208	3	211	1,4%	0,2%
	40878 Rat	566	19	585	3,2%	1,1%
	40822 ME	609	17	626	2,7%	1,0%
Gesamt		1629	40	1663		

Tabelle 17: Anteil HSPM Fälle je Postleitzahl (PLZ)

		nein	ja	Gesamt
Geschlecht	männlich	800	22	822
	weiblich	823	18	841
Gesamt		1623	40	1663

Tabelle 18: Verteilung HSPM bezogen auf das Geschlecht

### 3.6 Anomalie- Kombinationen dieser Studie

In 1,9% (n=32) waren mehrere Anomalien sichtbar. Dabei fiel eine Häufigkeit von Anomalie-kombinationen auf. In dieser Studie traten in 7 Fällen eine Kombination aus MIH und HSPM auf. In 5 Fällen eine Kombination aus Transposition/ Rotation mit Zahnhypoplasien. In 4 Fällen eine Zahnhypoplasie mit HSPM und ebenfalls in 4 Fällen eine Dreierkombination aus Transposition/ Rotation, Zahnhypoplasien und MIH. In 3 Fällen eine Transposition mit MIH. In je 2 Fällen zeigte sich eine Anomalie- Kombination aus Transposition, MIH und HSPM sowie eine Kombination aus Zahnhypoplasie und MIH. Je ein Fall betraf die Kombination Hypodontie mit Abweichung der Zahnform, Mikrodontie mit Zahnhypoplasie, Mikrodontie mit Transposition/ Rotation, Zahnhypoplasie mit Mikrodontie, sowie bei MIH mit Abweichung der Zahnform und je 1 Fall mit Transposition und Abweichung der Zahnform.

### 3.7 Zahnstatus der Schüler und dmft/DMFT -Werte, Unterschied zwischen Jungen und Mädchen

65,4% (n=1088) der Schüler/-innen wiesen ein kerngesundes Gebiss auf. Der durchschnittliche DMF-T Wert lag bei 1,75 bei den Jungen und bei Mädchen bei 1,0 (Tabelle 19). Im Permanenten Gebiss ist der DMFT-Wert bei Jungen fast doppelt so hoch wie bei Mädchen. Im Milchgebiss zeigen sich mehr Zähne mit Karies, Füllungen, oder fehlenden Zähnen, dabei liegt der dmft- Wert bei Jungen bei 3,3 und der von Mädchen bei 2,9 und hat zueinander nur einen geringen Unterschied (Tabelle 20)

		Geschlecht		Gesamt
		männlich	weiblich	
DMFT	keine Karies, Füllung oder fehlender bleibender Zahn	778	795	1573
	1	24	27	51
	2	11	7	18
	3	4	6	10
	4	3	5	8
	5	1	0	1
	8	0	1	1
	14	1	0	1
<b>Gesamt</b>		<b>822</b>	<b>841</b>	<b>1663</b>

Tabelle 19: DMFT- Werte, Beurteilung nach Geschlecht

dmft		Geschlecht		Gesamt
		männlich	weiblich	
	keine Karies, Füllung oder fehlender Milchzahn	553	581	1134
	1	83	92	175
	2	58	54	112
	3	31	33	64
	4	30	35	65
	5	15	21	36
	6	13	7	20
	7	15	4	19
	8	14	8	22
	9	3	1	4
	10	3	3	6
	11	1	0	1
	12	3	0	3
	13	0	2	2
<b>Gesamt</b>		<b>822</b>	<b>841</b>	<b>1663</b>

Tabelle 20: dmft- Werte, Beurteilung nach Geschlecht

### 3.8 Allgemeiner Zahnstatus (DMFT-Wert/ dmft-Wert) und Bezug zu den Anomalien

In unserer Studie von n=1663 Schülern, weisen 75,5% (n= 1255) keine Anomalie auf. 65,4% (n=1088) der Schüler weisen ein naturgesundes Gebiss auf, ohne Karies, Füllungen oder fehlenden Zähnen. Von n=1663 lag der durchschnittliche dmft-Wert bei 3,1 und der DMFT-Wert bei 1,3. Im Chi- Quadrat- Tests haben wir in 86,6% eine erwartete Häufigkeit von 0,0, damit kann eine geringe Häufigkeit im Zusammenhang zwischen DMFT-Wert und dmft- Wert der untersuchten Kinder angenommen werden (Tabelle 21)

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	493,65 7 <sup>a</sup>	91	<,001
Likelihood-Quotient	99,254	91	,260

Zusammenhang linear-mit-linear	48,311	1	<,001
Anzahl der gültigen Fälle	1663		

Tabelle 21: erwartete Häufigkeit, Zusammenhang dmft- Wert zu DMFT- Wert  
Chi- Quadrat- Test

### 3.9 Verteilung der DMFT- Werte und dmft-Werte in Zusammenhang mit Anomalien

Es zeigt sich, dass zwischen dem Vorhandensein einer Anomalie, gemessen bei MIH, Zahnhypoplasien, Transposition/ Rotation und HSPM nur eine geringe Signifikanz besteht. Im Chi-Quadrat Test liegt diese bei allen vier Anomalien bei einer minimalen Häufigkeit von unter 0,06p. Die Tabellen 22-29 zeigen, dass Kinder mit Anomalien keinen schlechteren Zahnstatus haben, im Vergleich mit Kindern einer Anomalie.

#### Zahnstatus bei MIH:

		nein	ja	Gesamt
DMFT	keine Karies, Füllung oder fehlender bleibender Zahn	1441	132	1573
	1	41	10	51
	2	12	6	18
	3	10	0	10
	4	5	3	8
	5	1	0	1
	8	1	0	1
	14	1	0	1
Gesamt		1512	151	1663

Tabelle 22. DMFT bei MIH

		MIH		Gesamt
		nein	ja	
dmft	keine Karies, Füllung oder fehlender Milchzahn	1024	110	1134
	1	159	16	175
	2	104	8	112
	3	60	4	64
	4	64	1	65
	5	33	3	36
	6	18	2	20
	7	18	1	19

8	17	5	22
9	3	1	4
10	6	0	6
11	1	0	1
12	3	0	3
13	2	0	2
<b>Gesamt</b>	<b>1512</b>	<b>151</b>	<b>1663</b>

Tabelle 23: **dmft bei MIH**

**Zahnstatus bei Zahnhypoplasien:**

		nein	ja	Gesamt
DMFT	keine Karies, Füllung oder fehlender bleibender Zahn	1456	117	1573
	1	48	3	51
	2	16	2	18
	3	9	1	10
	4	8	0	8
	5	1	0	1
	8	1	0	1
	14	1	0	1
<b>Gesamt</b>		<b>1540</b>	<b>123</b>	<b>1663</b>

Tabelle 24: **DMFT bei Zahnhypoplasien**

		nein	ja	Gesamt
dmft	keine Karies, Füllung oder fehlender Milchzahn	1040	94	1134
	1	162	13	175
	2	106	6	112
	3	59	5	64
	4	63	2	65
	5	33	3	36
	6	20	0	20
	7	19	0	19
	8	22	0	22
	9	4	0	4
	10	6	0	6
	11	1	0	1

	12	3	0	3
	13	2	0	2
<b>Gesamt</b>		1540	123	1663

Tabelle 25: dmft bei Zahnhypoplasien

**Zahnstatus bei Transposition/ Rotation:**

		nein	ja	Gesamt
DMFT	keine Karies, Füllung oder fehlender bleibender Zahn	1480	93	1573
	1	46	5	51
	2	17	1	18
	3	9	1	10
	4	8	0	8
	5	1	0	1
	8	1	0	1
	14	1	0	1
<b>Gesamt</b>		1563	100	1663

Tabelle 26: DMFT bei Transposition/ Rotation

		nein	ja	Gesamt
dmft	keine Karies, Füllung oder fehlender Milchzahn	1057	77	1134
	1	164	11	175
	2	104	8	112
	3	63	1	64
	4	64	1	65
	5	35	1	36
	6	19	1	20
	7	19	0	19
	8	22	0	22
	9	4	0	4
	10	6	0	6
	11	1	0	1
	12	3	0	3
	13	2	0	2

Gesamt	1563	100	1663
--------	------	-----	------

Tabelle 27: **dmft bei Transposition/ Rotation**

**Zahnstatus bei HSPM:**

		nein	ja	Gesamt
DMFT	keine Karies, Füllung oder fehlender bleibender Zahn	1536	37	1573
	1	50	1	51
	2	17	1	18
	3	9	1	10
	4	8	0	8
	5	1	0	1
	8	1	0	1
	14	1	0	1
Gesamt		1623	40	1663

Tabellen 28: **DMFT bei HSPM**

		nein	ja	
dmft	keine Karies, Füllung oder fehlender Milchzahn	1109	25	1134
	1	168	7	175
	2	106	6	112
	3	63	1	64
	4	64	1	65
	5	36	0	36
	6	20	0	20
	7	19	0	19
	8	22	0	22
	9	4	0	4
	10	6	0	6
	11	1	0	1
	12	3	0	3
	13	2	0	2
Gesamt		1623	40	1663

Tabelle 29: **dmft bei HSPM**

### 3.10 Mundhygiene in Bezug auf Geschlecht und in Bezug auf die Anomalien

#### Vergleich beider Geschlechter

Zwischen Jungen und Mädchen gibt es in Bezug auf die Mundhygiene keine signifikanten

Unterschiede (Tabelle 30). Von 1663 untersuchten Kindern zeigten 1502 keine Plaque.

		Mundhygiene				Gesamt
		keine Plaque	leichte Plaque	mehr Plaque	sehr viel Plaque	
Geschlecht	männlich	727	0	75	20	822
	weiblich	775	1	53	12	841
Gesamt		1502	1	128	32	1663

Tabelle 30: Mundhygiene Vergleich beider Geschlechter

#### Mundhygiene bezogen auf die Anomalie

Es besteht eine geringe Häufigkeit im Zusammenhang zwischen erhöhter Plaque und einer Anomalie (Tabelle 31)

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	41,160 <sup>a</sup>	48	,747
Likelihood-Quotient	53,070	48	,285
Zusammenhang linear-mit-linear	22,909	1	<,001
Anzahl der gültigen Fälle	1663		

Tabelle 31: erwartete Häufigkeit zwischen Anomalien und Mundhygiene, Chi-Quadrat- Test

In dieser Studie haben Kinder mit MIH nicht mehr Plaque als Kinder ohne MIH, eher weniger (Tabelle 32).

		nein	ja	Gesamt
Mundhygiene	keine Plaque	1357	145	1502
	leichte Plaque	1	0	1

	mehr Plaque	123	5	128
	sehr viel Plaque	31	1	32
<b>Gesamt</b>		<b>1512</b>	<b>151</b>	<b>1663</b>

Tabelle 32: **Mundhygiene bei MIH**

In dieser Studie zeigte sich, dass von den 123 Schülern nur ein Fall mehr Plaque im Vorhandensein einer Zahnhypoplasie zeigte (Tabelle 33).

		nein	ja	Gesamt
Mundhygiene	keine Plaque	1380	122	1502
	leichte Plaque	1	0	1
	mehr Plaque	127	1	128
	sehr viel Plaque	32	0	32
<b>Gesamt</b>	<b>1540</b>	<b>123</b>	<b>1663</b>	

Tabelle 33: **Mundhygiene bei Zahnhypoplasien**

Bei den untersuchten Schülern zeigten sich bei Vorhandensein einer Transposition/ Rotation nur bei 2 Fällen mehr Plaque (Tabelle 34)

		Transposition/ Rotation		Gesamt
		nein	ja	
Mundhygiene	keine Plaque	1404	98	1502
	leichte Plaque	1	0	1
	mehr Plaque	126	2	128
	sehr viel Plaque	32	0	32
<b>Gesamt</b>	<b>1563</b>	<b>100</b>	<b>1663</b>	

Tabelle 34: **Mundhygiene bei Transposition/ Rotation**

Die Mundhygiene zeigte nur in 3 Fällen bei Vorhandensein einer HSPM (n= 40) das Vorliegen von mehr Plaque (Tabelle 35).

		nein	ja	Gesamt
Mundhygiene	keine Plaque	1465	37	1502
	leichte Plaque	1	0	1
	mehr Plaque	125	3	128
	sehr viel Plaque	32	0	32
Gesamt		1623	40	1663

Tabelle 35: **Mundhygiene bei HSPM**

### 3.11 Studienwerte zur Deskriptiven Analyse

In unserer Studie wurden Kinder zwischen 7 und 11 Jahren berücksichtigt, das ergab somit ein Durchschnittsalter von 8,27 Jahren. Es nahmen 1663= n Schüler teil. Der dmft- Wert lag bei Milchzähnen lag zwischen 0 und 13 Zähnen im Durchschnitt bei 3,1, der DMFT- Wert im permanenten Gebiss lag zwischen 0 und 14 Zähnen bei 1,3 (Tabelle 36).

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
Alter	1663	7	11	8,27	1,124
dmft	1663	0	13	0,98	1,965
DMFT	1663	0	14	0,11	1,605
Gültige Werte (Listenweise)	1663				

Tabelle 36: **Deskriptive Statistik zu Alter und dmft/ DMFT**

### 3.12 Signifikanz

Mittels des Signifikanz Test (Mann Whitney U Test) ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Kindern mit und ohne Anomalien und der Mundhygiene, dmft- und DMFT- Wert.

Dabei ergab sich ein signifikanter Unterschied von 0,006 bei DMFT- Werten und von 0,174 bei dmft- Werten bei vorhanden sein einer Anomalie. Eine verschlechterte Mundhygiene zeigte sich mit einem signifikanten Unterschied von 0,009, bei einer auftretenden Anomalie.

### 3.13 Prävalenz von Fissuren Versiegelungen

Im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung wird auch festgehalten, ob Molaren eine Fissurenversiegelung haben. In unserer Studie hatten von Gesamt (n=1663) 38,1% versiegelte Molaren (Tabelle 37). Von den 38,1%, lag der Anteil bei den Mädchen mit n= 331 gering höher als bei den Jungen mit n=303 versiegelten Schülern. Die meisten versiegelten Molaren fanden sich bei den 9-jährigen (Tabelle 38).

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Pro- zente	Kumulierte Pro- zente
Gültig	Versiegelung der 6er	634	38,1	38,1	38,1
	unversiegelt	1029	61,9	61,9	100,0
	Gesamt	1663	100,0	100,0	

Tabelle 37: Häufigkeit Versiegelung

Geschlecht			Versiegelung der		Gesamt
			6er	unversiegelt	
männlich	Alter	7	59	251	310
		8	55	102	157
		9	120	100	220
		10	64	55	119
		11	5	11	16
	Gesamt			303	519
weiblich	Alter	7	56	207	263
		8	78	126	204
		9	128	114	242
		10	66	59	125
		11	3	4	7
	Gesamt			331	510
Gesamt	Alter	7	115	458	573
		8	133	228	361

	9	248	214	462
	10	130	114	244
	11	8	15	23
	Gesamt	634	1029	1663

Tabelle 38: Versiegelung in Bezug auf Alter und Geschlecht

## 4. Diskussion und Schlussfolgerung

### Diskussion:

Unsere Studie gab Aufschluss über die Prävalenz der untersuchten Anomalien. Somit konnte dem Ziel dieser Studie nachgegangen werden. Es zeigten sich die vier häufigsten Anomalien in MIH, Zahnhypoplasien, Transposition/ Rotation und HSPM.

In unserer Studie gab es zwischen Jungen und Mädchen in Bezug auf die Mundhygiene keine signifikanten Unterschiede. Andere Studien weisen darauf hin, dass Alter, Geschlecht und niedriger SoS (Sozioökonomische Status) die Mundhygiene beeinflussen, ebenso die koordinativen Fähigkeiten (Popoola et al., 2016)(Kolbow, Kiess et al. 2022).

Es zeigt sich in unserer Studie, dass der Mundhygienestatus der 7–11-Jährigen gut bis sehr gut ist. Von n=1663 untersuchten Schülern zeigten n=1502 keine Plaque. Dabei lagen die Mädchen mit 775 Fällen ohne Plaque gering vor den Jungen mit Befunden ohne Plaque bei 727 Fällen. Die meiste Plaque war die sichtbare Plaque nach Code 2 nach der Einteilung von (Greene and Vermillion, 1964). Ein Ausreißer war ein Fall eines weiblichen Falls mit leichter Plaque von Code 1. §2 Fälle zeigten eine starke Plaque mit Code 3, wobei die Jungen hier doppelt so viele starke Plaque zeigten, wie die Mädchen dieser Studie.

Es zeigt sich, dass die im gesetzlichen Auftrag durchgeführte Gruppenprophylaxe an Kindergärten und Schulen dazu beiträgt, dass die Kinder im Kreis Mettmann eine gute bis sehr gute Mundhygiene aufweisen. Weitere Prophylaxeangebote werden über die Arbeitsgemeinschaft Zahngesundheit im Kreis Mettmann auch in Eltern Cafés angeboten, sodass Eltern frühzeitig Informationen zur Zahnpflege, Zahngesundheit und zahngesunden Ernährung bekommen. Dem Kreis Mettmann ist mit den Prophylaxe Impulsen sehr daran gelegen, zu fördern, dass Kinder im Kindergarten die Möglichkeit zum Zähne putzen bekommen. Leider ist es für manche Kinder, je nach sozialer Herkunft, die einzige Möglichkeit der Zahnpflege. Wenn keine häusliche

Mundhygiene vorgelebt wird, sollte der Kindergarten den Kindern die Möglichkeit geben und ihrer Fürsorgepflicht nachkommen.

In unserer Studie zeigte sich, dass 65,4% der Schüler ein naturgesundes Gebiss aufweisen, ohne Karies, Füllungen oder fehlenden Zähnen. Von n=1663 lag der durchschnittliche dmft bei 3,1 und der DMF-T Wert bei 1,3. Die gesetzlich verankerte zahnärztliche Reihenuntersuchung trägt dazu bei, dass schon erste zahnärztliche Eindrücke ab Kindergarten entstehen und mit regelmäßigen Zahnarztbesuchen beim Hauszahnarzt fortgeführt werden. Mit dem DMFT- Wert von 1,3 liegen die Städte Ratingen und Mettmann unter dem Durchschnitt von 0,44 bei den 12-Jährigen, ebenfalls schlechter ist der dmft-Wert von 3,1 bei den 6–7-Jährigen zu den Durchschnittswerten der DAJ Studie mit 1,73 im Durchschnitt. Die Jungen hatten im Vergleich zu den Mädchen einen doppelt so hohen DMFT- Wert.

Es konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass eine Anomalie nicht in Zusammenhang mit einer schlechten Mundhygiene oder einem schlechten Zahnstatus besteht. Dies ist positiv zu bewerten, da durch eine frühe Diagnose eine gezielte Prophylaxe und Kariesvermeidung, trotz Strukturanomalien, oder Zahnfehlstellungen erzielt werden kann.

In unserer Studie zeigten sich regionale Unterschiede. Abbildung h) zeigt das Untersuchungsgebiet mit Mettmann und Ratingen, sowie im Detail mit Zuordnung der untersuchten Postleitzahlgebieten (Abb. i)). Von dieser Studie waren die vier häufigsten Anomalien die MIH, Zahnhypoplasie, Transposition/ Rotation und die HSPM. Dabei ist die MIH, unserer Studie in den Postleitzahlgebieten 40878 und 40882 Ratingen mit 40822 Mettmann im Anteil an MIH doppelt so hoch wie in 40855 Ratingen. Bei Zahnhypoplasien konnte sich kein regionaler Unterschied in den einzelnen Postleitzahlgebieten zeigen und die Anteile waren annähernd gleich. Bei Transposition/ Rotation zeigte sich ein weiterer Unterschied in der Region 40882 Ratingen, der Anteil war zu den andern drei Gebieten nur halb so viel. Ein deutlicher Unterschied zeigte sich in dem Vorliegen von HSPM, wohingegen 40885 Ratingen mit 0,4% deutlich unter den anderen Gebieten lag, mit Werten in 40882 Ratingen von 1,4%, in 40878 Ratingen von 3,2% und in 40822 Mettmann mit 2,7%.



Abb.h) Kartenausschnitt Gebiet Ratingen und Mettmann, Quelle: [Postleitzahl Ratingen \(suche-postleitzahl.org\)](http://Postleitzahl-Ratingen(suche-postleitzahl.org)), modifiziert

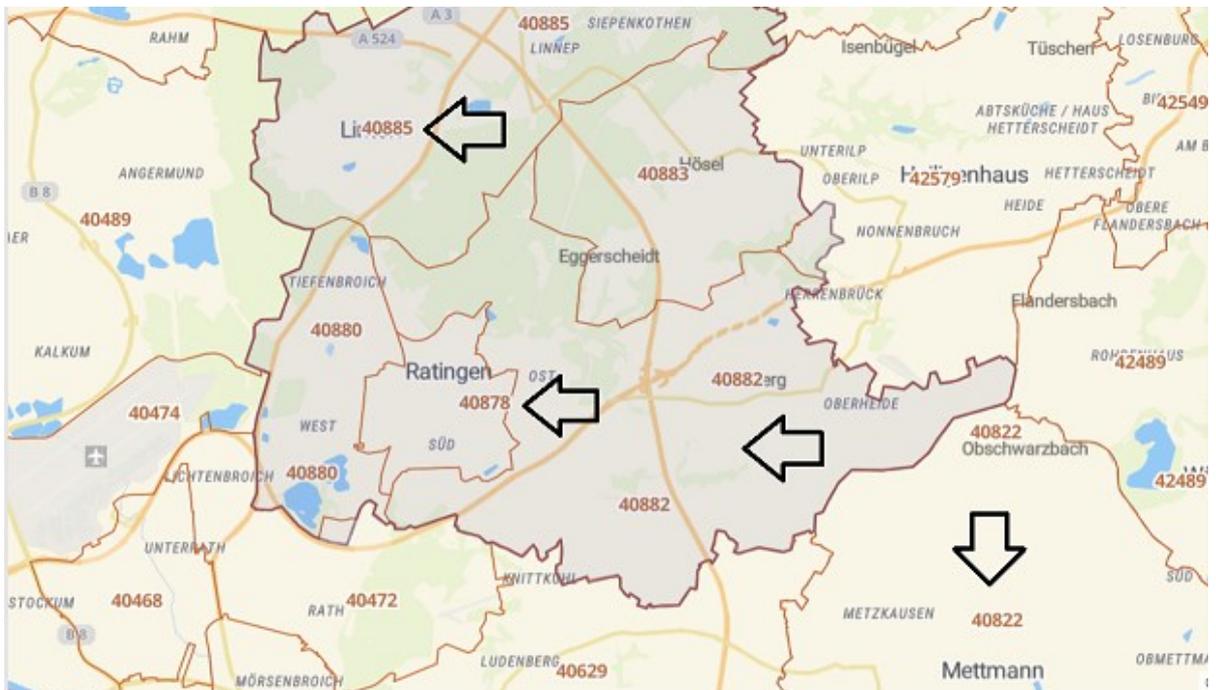


Abb.i) **Kartenausschnitt mit Zuordnung Postleitzahlgebiet dieser Studie**, Quelle: [Postleitzahl Ratingen \(suche-postleitzahl.org\)](https://www.suche-postleitzahl.org), modifiziert

Kritisch ist hier zu bewerten, dass in den bewerteten Gebieten nicht gleich viele Kinder untersucht wurden. Daher kommt es zwar zu einem regionalen Unterschied, dieser fällt nur minimal aus. Von den 1663 untersuchten Kindern haben wir in manchen Postleitzahlen (PLZ) Häufungen von Anomalien, aber die Anzahl der untersuchten Kinder war in den einzelnen Gebieten unterschiedlich.

Es zeigten sich deutliche regionale Unterschiede in der HSPM, aber im Anteil zeigen sich geringere Prävalenzen im Vergleich zu anderen Studien aus dem Norddeutschen Raum (Schiffner and Tzortzini, 2020, Geiken et al., 2021).

Unsere Studie zeigt regionale Anhäufungen von Anomalien, besonders die der MIH. Im Vergleich zu anderen Studien, wie bei den Studien „Prävalenz von Zahnanomalien in der westlichen Region Saudi-Arabiens“ (Afify and Zawawi, 2012) und „Prävalenz von Zahnanomalien in der indischen Bevölkerung“ (Patil et al., 2013), mit einer Auswertung von Orthopantomogrammen, zeigten angeborene fehlende Zähne als häufigste Anomalie.

Die vorliegende Studie macht die Prävalenz der häufigsten Anomalien bei Grundschulkindern im Kreis Mettmann deutlich. Eine Studie zu einem bundesweiten Vergleich aller dentalen Anomalien gibt es derzeit nicht. Es gibt Studien, die auf Prävalenz einzelner Anomalie Formen basierend vergleichen (Petrou et al., 2014).

Der Barmer -Zahnreport 2021 (Michael Rädcl et al., 2021) sieht einen Zusammenhang bei Kindern mit MIH und deren Antibiotikaverordnung, anhand ausgewerteter Versicherungsunterlagen. Der Barmer- Zahnreport 2021 zeigt die bundesweite Prävalenz der MIH (Abbildung j). Bestätigend zu unserer Studie mit dem höchsten Anteil in NRW. Kritisch zu bewerten ist hier, wie die Daten erhoben wurden, da die Antibiotikaverordnung zwischen 2005- 2019 rückläufig ist, die Prävalenz aber zunimmt. Weitere ätiologischen Faktoren wurden einbezogen wie z.B. das Alter der Mutter bei Geburt. Kritisch ist zu bewerten, dass diese Studie nur auf Abrechnungsdaten beruht. Die Daten wurden in den einzelnen Bundesländern erhoben. Die Abbildung k) zeigt den Vericherungsanteil je Bundesland. Je mehr Vericherte in einem Bundesland, je mehr Daten konnten ausgewertet werden.

Das ist auch ein Kretikpunkt dieser Studie, da in den Gebieten mit mehr erhobenen Daten, mehr Daten ausgewertet werden können, und somit die Prävalenz in den Gebieten nicht auf der gleichen Untersuchungszahl beruht.

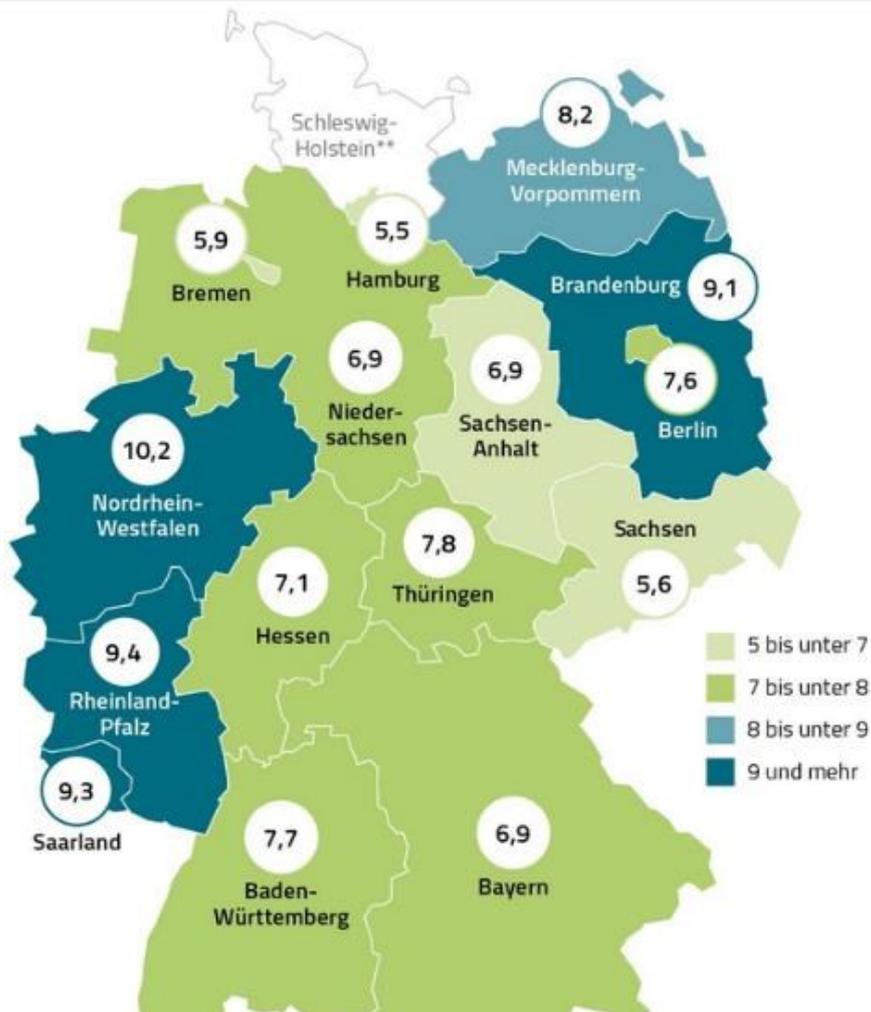


Abb. j): „Prävalenz von MIH bei Kindern zwischen 6 und 12 Jahren in Prozent. | BARMER-Zahnreport 2021“ mit freundlicher Genehmigung von bifg, dem BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung.



Abb. k) Anteil der Barmer- Versicherten in Prozent an der Bevölkerung in Bundesländern im Jahr 2020.  
 Quelle: Barmer Arztreport 2022 S.28, mit Barmer Daten 2020, Statistisches Bundesamt 2021, mit freundlicher Genehmigung von bifg, dem BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung.

Im In- und Ausland gibt es starke Unterschiede im Auftreten von Prävalenzen von dentalen Anomalien. Japan hat ebenfalls eine hohe MIH-Prävalenz, dabei zeigt sich eine geringe Prävalenz in nordöstlichen Gebieten und eine hohe Prävalenz in südwestlichen Gebieten Japans (Abbildung 1))(Saitoh et al., 2018)

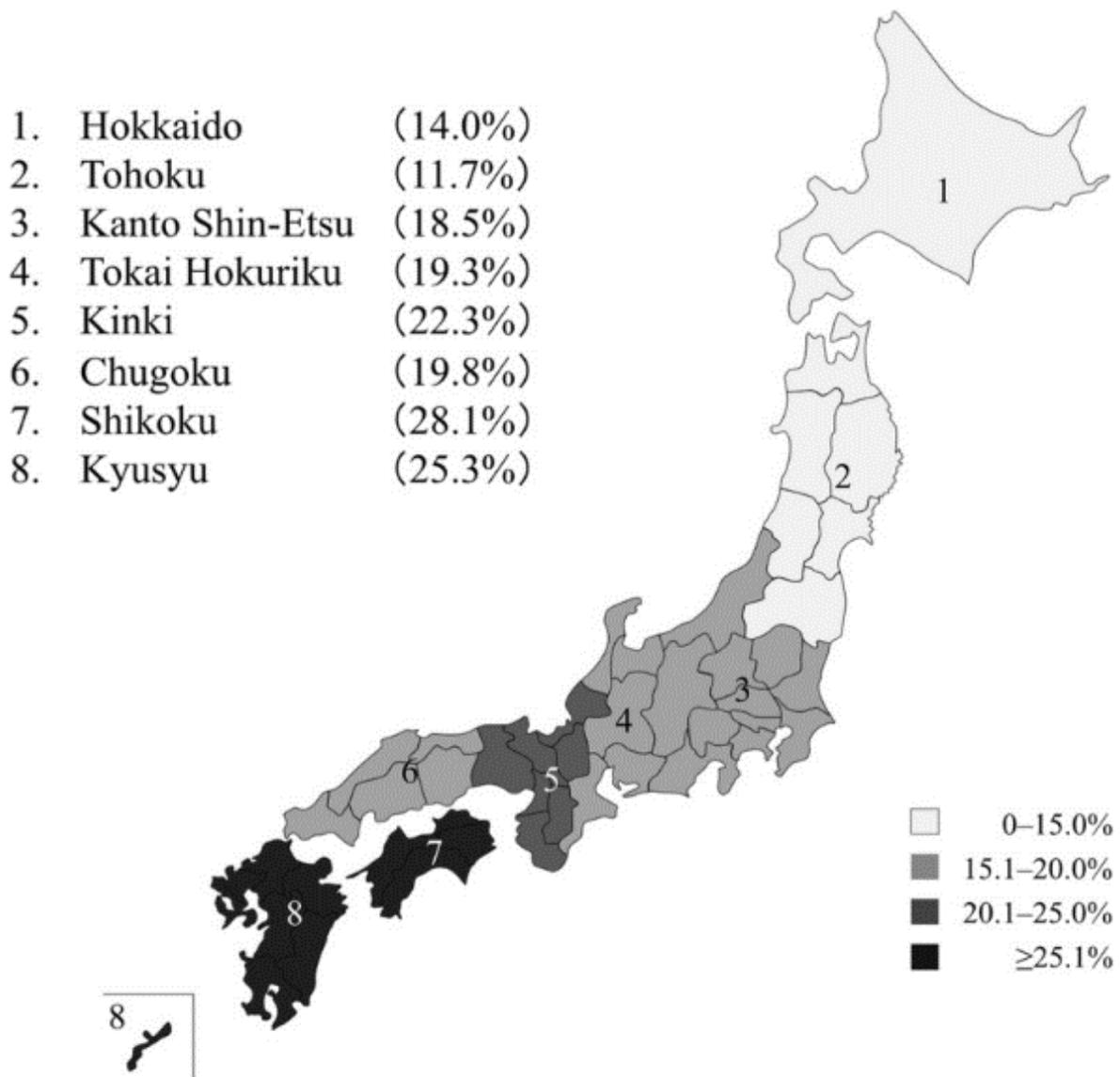


Abb. 1) : **Prävalenz MIH in Japan**, <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>, Environ Health Prev Med. 2018; 23: 55., online veröffentlicht 2018 Okt 31. doi:10.1186/s12199-018-0748-6

Deutschland zeigt die höchste Prävalenz dentaler Anomalien in Form der MIH. Hingegen liegt die Prävalenzrate von dentalen Anomalien, in Form von Nichtanlagen, bei der indischen Bevölkerung im Fokus (Patil et al., 2013).

Die Ursache der MIH wird u.a. auch auf Umwelttoxinen zurückgeführt. Eine Studie befasste sich u.a. mit der Analyse des Trinkwassers als Ursache für Schmelzbildungsstörungen. Im Trinkwasser vorhandene Rückstände, wie z. B. Fluoride müssen in der Fluoridanamnese berücksichtigt werden. Rückstände im Trinkwasser können sich summieren und zu Schmelzbildungsstörungen führen (Willing, 2006).

In unserer Studie fällt auf, dass Mettmann, dessen Trinkwasser aus Düsseldorf stammt, ähnlich hohe MIH-Fälle aufweist, wie das Gebiet in Ratingen, das dem Düsseldorfer Flughafen angrenzt. (Auszug aus der Trinkwasseranalyse siehe Anhang) Der Flughafen befindet sich in der Nähe der Wasserwerke (Abbildung m). Diskutiert werden sollte welche Einflüsse unsere Umwelt auf die Schmelzbildung ausübt, in Bezug auf die Verunreinigung von immer mehr Mikroplastik, Weichmachern, Medikamentenrückständen, Nanopartikeln und Feinstaub.

Durch die Grundwasserfließrichtung gibt es zum einen ein Gebiet nördlich und eines westlich des Düsseldorfer Flughafen, das als Verunreinigungsgebiet gilt (Abb. n)). (Umweltamt. Düsseldorf, 2021) Verunreinigungen im Grundwasser durch PFT (Perfluorierte Tenside), diese sind für Menschen und Tiere toxisch und stehen im Verdacht, Krebs zu verursachen. Sie werden u.a. in der Luftfahrt, für Oberflächenversiegelung und für Löschmittel eingesetzt. Der Mensch nimmt es durch Lebensmittel und Trinkwasser auf. Es wurden auch erhöhten Konzentrationen in der Muttermilch nachgewiesen. (Umweltbundesamt) In der Literatur findet sich keine Studie zu Auswirkungen auf die dentale Gesundheit in Zusammenhang mit PFT.



Abb. m) Wasserwerke Raum Ratingen, Quelle: Google Maps

PFT-Grundwasserverunreinigung Lohausen / Kaiserswerth, Stand 2021



Abb. n) Darstellung der PFT- Grundwasserverunreinigung, Quelle: Umweltamt Düsseldorf

Es wird in der Wissenschaft weiter nach Umweltschadstoffen mit Folgen zur Entstehung der MIH untersucht. Forschungen zu endokrin wirksamen Chemikalien (EDCs), einschließlich Bisphenol A (BPA) Bisphenol A bei Ratten zeigten dies: „Die Daten deuten darauf hin, dass BPA seine Wirkung auf die Amelogenese ausübt, indem es die normale Proteinentfernung aus der Schmelzmatrix stört. Interessanterweise war bei 100 Tage alten Ratten der ausbrechende Schneidezahnschmelz normal, was darauf hindeutet, dass die Amelogenese nur während eines bestimmten Zeitfensters während der Entwicklung empfindlich auf MIH-verursachende Erreger reagiert (wie für menschliche MIH berichtet). Die vorliegende Arbeit dokumentiert das erste experimentelle Modell, das MIH repliziert und BPA als potenziellen Erreger von MIH darstellt. Da menschliche Schmelzdefekte irreversibel sind, kann MIH einen leicht zugänglichen Marker für die Meldung einer frühen EDC-Exposition beim Menschen darstellen.“ (Jedon et al., 2013).

Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (DAJ) gibt zu diesem Zweck in Abständen von einigen Jahren Epidemiologische Begleituntersuchungen in Auftrag, mit denen der Zahnstatus der Kinder und Jugendlichen in Deutschland erhoben wird. Bei der fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V), als systematische Erhebung der Mundgesundheit in Deutschland, wurde erstmals auch die Prävalenz der MIH in Deutschland erfasst. Sie liegt demnach bei 28,7 % der 12 Jährigen (Jordan and Micheelis, 2016).

Die Deutschen Mundgesundheitsstudien sind ein effizientes Mittel, um bundesweit repräsentative Studien zur Mundgesundheit zu schaffen. Sie wird durchgeführt vom Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ). Hier können mehr Daten erhoben werden, die die bundesweite Verteilung der Anomalien in der ganzen Bundesrepublik repräsentieren.

Die Reihenuntersuchungen finden regelmäßig statt und die Aufgabe des Jugendzahnärztlichen Dienstes ist vor allem, neben der Vorsorgeuntersuchung, die vorbeugende Beratung und Betreuung von Kindern und deren Eltern, Erziehern und Lehrern zur Zahngesundheit.

Aus den bundesweit durchgeführten zahnmedizinischen Reihenuntersuchen könnte eine Prävalenz von dentalen Anomalien von Kindern bis 12 Jahren im öffentlichen Gesundheitswesen, durchaus erfasst werden. Im Bereich der Förderschulen auch in höherem Alter.

Dies wird derzeit zwar in Einzelfällen erfasst, aber nicht zur weiteren Evaluation bewertet.

Im Vordergrund der zahnmedizinischen Reihenuntersuchung steht die Mundgesundheit und Kariesaktivität mit dmft bzw. DMFT- Wert. Hier können weitere Parameter, u-a. auch Anomalieformen erhoben werden und für Studien genutzt werden.

Für Studien, wie die DAJ-Studie, werden aus dem großen Datenpool Werte für den bundesweiten Vergleich gezogen. Die Form der zahnmedizinischen Reihenuntersuchung bietet bundesweit einen großen Datensatz, Fallvariationen, und für die Wissenschaft großes Potential. Dieses Potential sollte für Studien weiter ausgeschöpft werden, deren Daten im zahnärztlichen Dienst begleitend erhoben werden.

Frühe Diagnosen von Anomalien sind wichtig für eine vorzeitige Behandlung der Kinder, um assoziierte Probleme wie Karies, Malokklusion und schlechte Mundhygiene, die die Lebensqualität der Kinder beeinflussen, zu therapieren. Weitere Prävalenzstudien können zu einer besseren Aufklärung in der Bevölkerung beitragen.

Der Begriff „Kreidezähne“ ging zwar schon durch die Presse, aber es zeigt sich bei den Reihenuntersuchungen oft doch ein Nichtwissen. MIH wird mit Scham oft für Karies gehalten, die Kinder erfahren Hänseleien von Mitschülern, oder müssen sich gar von den eigenen Eltern eine schlechte Mundhygiene nachsagen lassen. Hier ist weitere Aufklärung nötig, um auch den Kindern ein Selbstbewusstsein zu geben, dass diese Strukturanomalien leider nicht hätten mit guter Mundhygiene verhindert werden können. Den Eltern sollte frühzeitig Beratung angeboten werden, dass Anomalien und deren Therapien für die Lebensqualität ihrer Kinder essenziell sind.

Im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung werden die Kinder üblicherweise ohne Erziehungsberechtigten vorgestellt, das bedeutet auch, dass man keine Anamnese zu der frühen Kindheit bekommt. Wenn beispielsweise nach möglichen Ursachen für eine Zahnhypoplasie gefragt wurde, wissen die wenigsten Kinder, ob sie ein Trauma der Zähne im Kleinkindalter hatten. Wenn Kinder nicht regelmäßig an den zahnärztlichen Reihenuntersuchungen teilnehmen, gibt es mitunter auch keinen Vorbefund, aus dem sich schließen lässt, ob eventuell ein entzündeter Milchzahn der Zahnhypoplasie am bleibenden Zahn voran gegangen ist.

Es ist wichtig bei Studien zur Prävalenz von MIH, diese sicher zu erkennen. Zu Schulungszwecken wurde ein Leitfaden heraus gebracht, der die Diagnosesicherheit zwischen MIH und Hypoplasien vereinfachen soll (Gängler et al., 2021).

MIH als neue Volkskrankheit. Alarmierende Zahlen rund um die Prävalenz von MIH sind mit knapp 30%, im Vergleich zu 2003 mit einem Anteil von damals nur 5,9% der MIH, zu beobachten (Krämer, 2019) In diesem Interview spricht Prof. Krämer auch von Epidemiologischen Studien, dass denen einheitliche Kalibrierung voraus gehen sollten und in Bezug auf die MIH die Kriterien für das Vorliegen einer MIH nach Definition der EAPD konsequent umgesetzt werden muss. Eine MIH der Frontzähne spricht für eine Hypoplasie, wenn keine sechs- Jahr- Molaren beteiligt sind. Es werden fälschlicherweise MIH Einstufungen vorgenommen die keine sind (Krämer, 2019).

Zur weiteren Forschung zur MIH besteht ein Bedarf an einem weltweit akzeptierten standardisierten Bewertungs- und Kalibrierungssystem (Weerheijm, 2015).

Beim 1. Weltkongress „Alliance of Molar Incisor Hypomineralization (MIH) Investigation and Treatment (AMIT) Ende 2022 in München, wurde MIH thematisiert und die Wichtigkeit der Forschung priorisiert. Ziel ist ein Weiterkommen in Ätiologie und Versorgung von MIH (Krämer, 2022).

Im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung werden in hoher Summe Mundbefunde erhoben. Es zeigen sich Variationen der Hart- und Weichgewebe, Anomalien, und Launen der Natur, die der Wissenschaft vorenthalten werden. Wegen fehlender Erlaubnis der Erziehungsberechtigten, können diese im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung leider meist nicht bildlich dokumentiert werden. Im Zuge des Datenschutzes, werden auch nachträgliche Anfragen zur bildlichen Dokumentation und deren Einverständnis meist abgelehnt.

Als Begleitbefund wurde in dieser Studie die Prävalenz von Versiegelungen erfasst. Die 1960 eingeführte Zahnversiegelung sollte der Kariesentstehung vorbeugen. Es gibt zahlreiche Studien, die die Effizienz von Versiegelungen untersuchen, oder andere Studienergebnisse miteinander vergleichen. Die Effizienz der Versiegelung ist maßgeblich durch die Versiegelungsart bestimmt (Ahovuo-Saloranta et al., 2017).

Auf den sozioökonomischen Status wurde in dieser Studie nicht eingegangen. Anhand der Postleitzahlen ließ sich bedingt festlegen, welche Herkunft die Kinder haben. Es gibt gerade in Ratingen Gebiete die als Brennpunkt gelten, mit hoher Arbeitslosigkeit, geringer Schulbildung der Eltern, Geringes Einkommen, Migrationshintergrund etc. Aus ethischen Gründen wurde auf die Abfrage des sozioökonomischen Status verzichtet.

Um bundesweit die Prävalenz dentaler Anomalien bei Grundschulern zu vergleichen, sind weitere Studien nötig. Im Rahmen weiterer Gesundheitsstudien wäre dies denkbar. Dabei ist es wichtig, dass die Untersucher alle kalibriert sind und die Untersuchungen gleiche Rahmenbedingungen aufweisen. Sicherlich sind die Gegebenheiten bei Untersuchungen während der zahnmedizinischen Reihenuntersuchungen eine Herausforderung, die eine Diagnostik erschweren können. Beispielsweise ist eine Trockenlegung der Mundhöhle, zur Befundung, nur bedingt, bis gar nicht möglich ist. Teilweise sind die Zähne auch nicht optimal gereinigt, da die Schüler im Schulalltag keine Zahnbürste dabei haben und die Untersuchung auch nach deren Frühstückspausen erfolgt. Meist kann nur ein kurzes Umspülen mit einem Schluck Wasser erfolgen.

In dieser Studie zeigten sich Anomalien die gehäuft mit anderen Anomalien auftraten. Es zeigte sich in 7 Fällen, dass eine MIH zusammen mit einer HSPM vorlag. Dass eine HSPM auch zu einer MIH führt konnten andere Studien untersuchen und eine Korrelation dieser beiden Anomalien ausschließen (Geiken et al., 2021, Schiffner and Tzortzini, 2020).

Es gibt verschiedene Studien, die die Korrelation zwischen Milchzähnen und permanenten Zähnen untersuchten. Eine Studie in Neuseeland untersuchte die Korrelation von Hypodontie, Hyperdontie und Geminatation anhand von Panoramaröntgenaufnahmen und zeigte eine Korrelation beider Dentitionen. Es bestätigte sich, dass Anomalien häufig auch im permanenten Gebiss bestehen, wenn es schon Anomalien im Milchgebiss gibt (Whittington and Durward, 1996).

Eine weitere Häufung zeigte sich in der Prävalenz von Zahnhypoplasien in Kombination mit Transposition/ Rotation. Dies lässt daraus schließen, dass bei traumatisch bedingten Verletzungen im Milchgebiss der permanente Zahn eine Hypoplasie entwickeln kann und zudem von seiner Lage abweichen kann (Steffen and Stratigaki, 2019).

Es zeigten sich in dieser Studie mehr Anomalien der Transposition/ Rotation beim weiblichen Geschlecht. Dies ist ein Ergebnis unserer Studie. Wegen der regionalen Beschränkung dieser Studie, lässt sich nicht generell daraus schließen. Andere Studien zeigen, dass sich die Prävalenz von Transpositionen bei beiden Geschlechtern etwa gleich verhält. Eine Prävalenz betrifft mehr den Oberkiefer und meist unilateral (Papadopoulos et al., 2010).

## Schlussfolgerung

Schlussfolgernd ist zu dieser Studie zu sagen, dass im nationalen und internationalen Vergleich die häufigste dentale Belastung für MIH- Patienten die Auswirkungen in Funktion und Ästhetik sind. Diese dentale Anomalie begleitet die Patienten schon in jungen Jahren und kann, je nach Schweregrad, sehr belastend sein.

Die zurzeit am weitesten verbreitete dentale Anomalie ist in Deutschland die MIH. Es ist an der Zeit nicht weiter nach der Prävalenz zu suchen, sondern mehr nach der Ätiologie zu forschen.

Von den 17 zu untersuchenden Anomalieformen konnten in dieser Studie die vier häufigsten Anomalieformen mit der MIH 9,1% (n=151), Zahnhypoplasien 7,4% (n=123), die Transposition/ Rotation von Zähnen 6% (n=100) und die HSPM mit 2,4% (n=40) bewertet werden.

Auch in dieser Studie wurde, die Anomalie MIH in großen Umfang thematisiert. Das Thema MIH und HSPM wird den zahnärztlichen Behandler im Praxisalltag stetig begleiten.

Ausnahmen schwerer Anomalieformen, wie die der Amelogenesis Imperfecta und Dentinogenesis Imperfecta sind zwar selten, aber es bedarf einer langfristigen zahnmedizinischen Begleitung und Therapie.

In Reihenuntersuchungen fällt auf, dass das Erscheinungsbild der HSPM/ MMH (Milchmolaren- Hypomineralisation) sich nicht mehr nur auf Hypomineralisationen der Molaren beschränkt. Vermehrt zeigen sich Opazitäten der Eckzähne. Dies wurde auch in einer Studie in Hamburg thematisiert (Schiffner and Tzortzini, 2020). Im Zuge der sich Verändernden Formen der Milchmolaren- Hypomineralisation ist eine weitgehende Forschung und Klärung der Ätiologie anzustreben.

Es ist besorgniserregend, dass die Prävalenz der MIH mit den Jahren zunimmt. Es ist nur eine Frage der Zeit, dass sich die MIH im permanenten Gebiss manifestiert. Noch ist die Prävalenz der HSPM gering. Hypothetische Szenarien mit Kleinkindern ohne Compliance, deren Erziehungsberechtigte vom Behandler eine Therapie erwarten. Ein nicht wünschenswerter Praxisalltag, im Kampf gegen den Zerfall von Zahnstrukturen.

Des Weiteren ist zu bemerken, dass es bei unserer Studie zwischen Jungen und Mädchen keinen Unterschied in der Mundhygiene gibt. Im Vergleich mit anderen Studien ist der Parameter Geschlecht für die Prävalenz von Anomalien nicht relevant (Temilola et al., 2014).

In unserer Studie zeigte sich, dass die Karieserfahrung im Milchgebiss hoch ist. Dieser Trend setzte sich nicht im permanenten Gebiss fortsetzt. Dieses Ergebnis passt zu den Werten der Deutschen Mundgesundheitsstudie V (DGS V), dass die heutigen 12-Jährigen eine geringe Karieserfahrung haben.

Unsere Studie zeigte regionale Unterschiede im Auftreten von Anomalien zwischen den Städten Ratingen und Mettmann. Hier wären weitere umfassende Daten der gesamten Region (Kreis Mettmann) sowie angrenzende Städte nötig zu erheben, um einen weiteren Vergleich ziehen zu können. Die vorliegende Studie untersuchte die Prävalenz nur in zwei Städten im Kreis Mettmann und kann daher nicht die ganze Bundesrepublik widerspiegeln.

Eine vergleichbare Studie zu Prävalenz von MIH in vier deutschen Städten (Düsseldorf, Hamburg, Greifswald und Heidelberg) zeigte ebenfalls die erheblichen regionalen Unterschiede (4,3–14,6%) bei deutschen Schulkindern (Petrou et al., 2014).

Studien zur Prävalenz von Zahnanomalien liefern wichtige Informationen, um das anthropologische und klinische Management zu verbessern (Temilola et al., 2014). Bei der vorliegenden Studie lag das Durchschnittliche Alter der Kinder bei 8,37 Jahren. Die Studie von Temilola bezog sogar Altersgruppen zwischen 4 Monaten und 12 Jahren mit ein. In Bezug auf die HSPM ist es ein wichtiger Ansatz, auch Studien mit jungen Studienteilnehmern durchzuführen. Im Vergleich zu dieser Studie können über den zahnärztlichen Dienst auch Daten von Kindern aus den Kindertagen erhoben werden.

Wir haben für diese Studie unseren Schwerpunkt auf Anomalien der Zahnzahl, Zahnform und Zahngröße gelegt, die im Rahmen der zahnärztlichen Reihenuntersuchung, in der feuchten Mundhöhle diagnostiziert werden können. Bei dieser Studie konnten nur die Anomalien erfasst werden, die offensichtlich und in der feuchten Mundhöhle zu erkennen waren. Ein Dens invaginatus war durch den Speichelfilm erschwert zu beurteilen. Röntgenbefunde konnten bei dieser Studie nicht berücksichtigt werden, ebenso kann im Rahmen von Reihenuntersuchungen keine Familienanamnese miteinbezogen werden.

Die Vielzahl von Anomalien erfordert eine genaue Diagnose, um eine bestmögliche Therapie zu erzielen. Bei der Reihenuntersuchung zeigen sich oft Mischungen von Zerstörung der Zahnstruktur, es ist nicht immer eindeutig zu klären, ob eine Strukturanomalie eine Karies begünstigt,

oder eine Karies durch mangelnde Mundhygiene entstanden ist. Als Untersucher in Reihenuntersuchungen sieht man die Kinder oft ohne Vorbefund, wenn Kinder neu zugezogen sind, oder bisher noch nicht an einer Reihenuntersuchung in Kindergarten, oder Schule teilgenommen hat. Diese Situation ist vergleichbar mit dem Praxisalltag. Es stellen sich Kinder vor, die entweder noch nie beim Zahnarzt waren, oder durch einen anderen Behandler schon therapiert wurden. Oft ist dann Rätselraten mit den Erziehungsberechtigten, was bereits bei dem anderen Kollegen durchgeführt wurde und mit welcher Diagnose. Zum Beispiel lässt sich ohne Anamnese nicht sicher sagen, ob ein Kind, dass sich mit Kinderkronen auf allen vier Milchmolaren vorstellt die Diagnose Karies oder HSPM, oder beides voran gegangen ist.

Bei der Vielzahl von dentalen Anomalien sollten daher möglichst frühzeitig Kinder in Kontakt mit dem Zahnarzt kommen und Vertrauen aufbauen, keine Ängste aufkommen zu lassen und um frühzeitig therapieren zu können. Möglichst bei einem Behandler, der die dentale Entwicklung mit Kindern und Erziehungsberechtigten begleitet und dokumentiert.

In Reihenuntersuchungen fällt auf, dass das Erscheinungsbild der HSPM/ MMH (Milchmolaren- Hypomineralisation) sich nicht mehr nur auf Hypomineralisationen der Molaren beschränkt. Vermehrt zeigen sich Opazitäten der Eckzähne. Dies wurde auch in einer Studie in Hamburg thematisiert (Schiffner and Tzortzini, 2020). Im Zuge der sich Verändernden Formen der Milchmolaren- Hypomineralisation ist eine weitgehende Forschung und Klärung der Ätiologie anzustreben.

## 5. Literatur- und Quellenverzeichnis

### Literatur:

- ACERBI, A. G., DE FREITAS, C. & DE MAGALHÃES, M. H. 2001. Prevalence of numeric anomalies in the permanent dentition of patients with Down syndrome. *Spec Care Dentist*, 21, 75-8.
- AFIFY, A. R. & ZAWAWI, K. H. 2012. The prevalence of dental anomalies in the Western region of Saudi Arabia. *ISRN Dent*, 2012, 837270.
- AHOVUO-SALORANTA, A., FORSS, H., WALSH, T., NORDBLAD, A., MÄKELÄ, M. & WORTHINGTON, H. V. 2017. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev*, 7, Cd001830.
- AKCICEK, S. J. 2008. *Zahndurchbruchszeiten der bleibenden Dentition bei Jungen und Mädchen der Stadt Straßburg* [Online]. Available: <https://ediss.sub.uni-hamburg.de/handle/ediss/2785> [Accessed].
- AYYILDIZ, S., SAHIN, C., AKGÜN, Ö. M. & BASAK, F. 2013. Combined Treatment with Laser Sintering and Zirconium: A Case Report of Dentinogenesis Imperfecta. *Case Reports in Dentistry*, 2013, 745959.
- BAHADURE, R. N., THOSAR, N., JAIN, E. S., KHARABE, V. & GAIKWAD, R. 2012. Supernumerary Teeth in Primary Dentition and Early Intervention: A Series of Case Reports. *Case Reports in Dentistry*, 2012, 614652.
- BEKES, K., KRÄMER, N., VAN WAES, H. & STEFFEN, R. 2016. Das Würzburger MIH-Konzept: Teil 2. Der Therapieplan. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde*, 38, 171-175.
- BEKES, K. & STEFFEN, R. 2016. Das Würzburger MIH-Konzept: Teil 1. Der MIH-Treatment Need Index (MIH-TNI). *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde*, 38, 165-170.
- CHEN, H. 2017. Cleidocranial Dysplasia. In: CHEN, H. (ed.) *Atlas of Genetic Diagnosis and Counseling*. New York, NY: Springer New York.
- CUOGHI, O. A., TOPOLSKI, F., PERCILIANO DE FARIA, L., OCCHIENA, C. M., FERREIRA, N. D., FERLIN, C. R. & ROGÉRIO DE MENDONÇA, M. 2016. Prevalence of Dental Anomalies in Permanent Dentition of Brazilian Individuals with Down Syndrome. *Open Dent J*, 10, 469-473.
- DE PAULA, V. A. C., GIACOMET, F., BOLOGNESE, A. M. & MAIA, L. C. 2011. Ectopia and Partial Transposition of Mandibular Lateral Incisors in a Child Patient. *ISRN Dentistry*, 2011, 329067.
- EINWAG, J., PIEPER, K. ET AL 1997. *Kinderzahnheilkunde*, Urban & Schwarzenberg.
- FÄBLER, H. 2006. Dentale Anomalien bei palatinaler Eckzahnverlagerung unter besonderer Berücksichtigung der Zahnbreiten im Oberkiefer.

- FRIEDRICH, R. E., LEIST, A. & SCHEUER, H. A. 2008. [Eruption times of permanent teeth in children and adolescents in the German state of Saarland]. *Arch Kriminol*, 222, 73-104.
- GADHIA, K., MCDONALD, S., ARKUTU, N. & MALIK, K. 2012. Amelogenesis imperfecta: an introduction. *British Dental Journal*, 212, 377-379.
- GAMA, F. J. R., CORRÊA, I. S., VALERIO, C. S., FERREIRA, E. D. F. & MANZI, F. R. 2017. Dentinogenesis imperfecta type II: A case report with 17 years of follow-up. *Imaging Sci Dent*, 47, 129-133.
- GÄNGLER 2005/2010. *Zahn- Mund- Kiefer- Heilkunde, Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie*, Thieme.
- GÄNGLER, P., LANG, T. & KOLSKI, M. 2021. Aktuelle Betrachtungen zu den Hypoplasien und Aplasien der bleibenden Zähne. *ZWR - Das Deutsche Zahnärzteblatt*.
- GEIKEN, A., STEIN, B., RUNGE, S., EGGERT, B., DÖRFER, C. E. & GRAETZ, C. 2021. Schweregrade der Milchmolaren-Hypomineralisation und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation in Zahnarztpraxen. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde*, 43, 34-39.
- GREENE, J. C. & VERMILLION, J. R. 1964. THE SIMPLIFIED ORAL HYGIENE INDEX. *J Am Dent Assoc*, 68, 7-13.
- J. S. WEDL, R. E. F. R. S. 2014. Inspektorische Beurteilung des Durchbruchs der bleibenden Zähne bei Kindern und Jugendlichen als forensisch-odontologisches Hilfsmittel zur Bestimmung des chronologischen Alters.
- JEDEON, K., DE LA DURE-MOLLA, M., BROOKES, S. J., LOIODICE, S., MARCIANO, C., KIRKHAM, J., CANIVENC-LAVIER, M. C., BOUDALIA, S., BERGÈS, R., HARADA, H., BERDAL, A. & BABAJKO, S. 2013. Enamel defects reflect perinatal exposure to bisphenol A. *Am J Pathol*, 183, 108-18.
- JORDAN, A. R. & MICHEELIS, W. 2016. *Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie-(DMS IV)*, Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV Köln.
- JÜNEMANN, M. 1993. [www.softwarehouse.de](http://www.softwarehouse.de) [Online]. [Accessed].
- KOLSKI, M. 2014. Ursachen, Diagnostik und Kriterien zur Entscheidung der Therapie von Hypoplasien der Zahnhartsubstanz -Vorstellung eines neuen Klassifikations-Index.
- KRÄMER, N. 2022. AMIT - Weltkongress in München soll MIH-Ursachen entschlüsseln helfen.
- KRÄMER, P. D. D. N. 2019. Volkskrankheit MIH. In: BARFUSS, A. (ed.) *Dentalmagazin*
- LEIFERT, S. & JONAS, I. E. 2003. Dental Anomalies as a Microsymptom of Palatal Canine Displacement. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*, 64, 108-120.

- LEIST, A. 2005. Die Zahndurchbruchzeiten der bleibenden Dentition bei Jungen und Mädchen im Saarland.
- LYGIDAKIS, N. A., GAROT, E., SOMANI, C., TAYLOR, G. D., ROUAS, P. & WONG, F. S. L. 2022. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 23, 3-21.
- MICHAEL RÄDEL, S. B., HEINZ-WERNER PRIESS, U. R. & WALTER, U. M. 2021. *BARMER Zahnreport 2021* [Online]. Available: <https://www.bifg.de/publikationen/reporte/zahnreport-2021> [Accessed].
- NAYAK, G., SHETTY, S., SINGH, I. & PITALIA, D. 2012. Paramolar - A supernumerary molar: A case report and an overview. *Dent Res J (Isfahan)*, 9, 797-803.
- NOVELLI, C., PASCADOPOLI, M. & SCRIBANTE, A. 2021. Restorative Treatment of Amelogenesis Imperfecta with Prefabricated Composite Veneers. *Case Reports in Dentistry*, 2021, 3192882.
- OEHLERS, F. A. 1957. Dens invaginatus (dilated composite odontome). I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 10, 1204-18 contd.
- OLIVEIRA, F. V., GURGEL, C. V., KOBAYASHI, T. Y., DIONÍSIO, T. J., NEVES, L. T., SANTOS, C. F., MACHADO, M. A. A. M. & OLIVEIRA, T. M. 2014. Amelogenesis Imperfecta and Screening of Mutation in Amelogenin Gene. *Case Reports in Dentistry*, 2014, 319680.
- ORDONEZ, J. & TEKIN, M. 1993. Congenital Deafness with Labyrinthine Aplasia, Microtia, and Microdontia. In: ADAM, M. P., EVERMAN, D. B., MIRZAA, G. M., PAGON, R. A., WALLACE, S. E., BEAN, L. J. H., GRIPP, K. W. & AMEMIYA, A. (eds.) *GeneReviews*(®). Seattle (WA).
- PAPADOPOULOS, M. A., CHATZOUDI, M. & KAKLAMANOS, E. G. 2010. Prevalence of tooth transposition. A meta-analysis. *Angle Orthod*, 80, 275-85.
- PATIL, S., DONI, B., KASWAN, S. & RAHMAN, F. 2013. Prevalence of dental anomalies in Indian population. *J Clin Exp Dent*, 5, e183-6.
- PECK, S., PECK, L. & KATAJA, M. 1994. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod*, 64, 249-56.
- PETROU, M. A., GIRAKI, M., BISSAR, A. R., BASNER, R., WEMPE, C., ALTARABULSI, M. B., SCHÄFER, M., SCHIFFNER, U., BEIKLER, T., SCHULTE, A. G. & SPLIETH, C. H. 2014. Prevalence of Molar-Incisor-Hypomineralisation among school children in four German cities. *Int J Paediatr Dent*, 24, 434-40.
- POLDER, B. J., VAN'T HOF, M. A., VAN DER LINDEN, F. P. & KUIJPERS-JAGTMAN, A. M. 2004. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol*, 32, 217-26.

- POPOOLA, B. O., ONYEJAKA, N. & FOLAYAN, M. O. 2016. Prevalence of developmental dental hard-tissue anomalies and association with caries and oral hygiene status of children in Southwestern, Nigeria. *BMC Oral Health*, 17, 8.
- RADLANSKI, R. J., RENZ, H. & HOPFENMÜLLER, W. 2012. Sexual dimorphism in teeth? Clinical relevance. *Clin Oral Investig*, 16, 395-9.
- REUTER, P. 2004. *Lexikon Medizin*, S. 114, Springer.
- SAITOH, M., NAKAMURA, Y., HANASAKI, M., SAITOH, I., MURAI, Y., KURASHIGE, Y., FUKUMOTO, S., ASAKA, Y., YAMADA, M., SEKINE, M., HAYASAKI, H. & KIMOTO, S. 2018. Prevalence of molar incisor hypomineralization and regional differences throughout Japan. *Environ Health Prev Med*, 23, 55.
- SCHIFFNER, U. & TZORTZINI, V. 2020. *Milchmolaren-Hypomineralisation (MMH)* [Online]. Available: <https://www.zahnaerzte-hh.de/zahnaerzte-portal/news/detail/milchmolaren-hypomineralisation-mmh/Milchmolaren-Hypomineralisation> (MMH) [Accessed].
- SCHLIEPHAKE, H. & HAUSAMEN, J. E. 2012. Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. In: HAUSAMEN, J. E., MACHTENS, E., REUTHER, J., EUFINGER, H., KÜBLER, A. & SCHLIEPHAKE, H. (eds.) *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: Operationslehre und -atlas*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- SCHMID, J., CASTEGNARO, M., POPOVSCAIA, M. & CRISMANI, A. G. 2015. Zahnfehlanlagen bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. *Stomatologie*, 112, 292-296.
- SCHREMMER, B. 2008. Die Häufigkeit von Durchbruchstörungen bei 6- Jährlingmolaren.
- SCHULTE, H. 2010. Der 2. Milchmolar und der 2. Prämolare - Risikofaktoren der regelrechten Dentition.
- SEKERCI, A. E., CANTEKIN, K., AYDINBELGE, M. & UCAR, F. 2014. Prevalence of dental anomalies in the permanent dentition of children with Down syndrome. *J Dent Child (Chic)*, 81, 78-83.
- SOLINAS, G., GRABESU, V., LATTARI, M., STRINNA, R., ARNOULD, N. & AMODEO, A. A. 2021. Management of a Hypomineralisation of the Enamel by Applying a Remineraliser Based on Zinc Hydroxyapatite (microRepair). *Case Reports in Dentistry*, 2021, 5291858.
- SPALLAROSSA, M., CANEVELLO, C., SILVESTRINI BIAVATI, F. & LAFFI, N. 2014. Surgical Orthodontic Treatment of an Impacted Canine in the Presence of Dens Invaginatus and Follicular Cyst. *Case Reports in Dentistry*, 2014, 643082.
- SPLIETH, C. 2002. *Kinderzahnmedizin in der Praxis*, Quintessenz Verlags- GmbH.
- STEFFEN, R. & STRATIGAKI, E. 2019. Traumatologie im Milchgebiss: Eine Herausforderung an die Zahnmediziner. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde*, 41, 24-30.

- TEMILOLA, D. O., FOLAYAN, M. O., FATUSI, O., CHUKWUMAH, N. M., ONYEJAKA, N., OZIEGBE, E., OYEDELE, T., KOLAWOLE, K. A. & AGBAJE, H. 2014. The prevalence, pattern and clinical presentation of developmental dental hard-tissue anomalies in children with primary and mix dentition from Ile-Ife, Nigeria. *BMC Oral Health*, 14, 125.
- UMWELTAMT. DÜSSELDORF, U. 2021. Available: <https://www.duesseldorf.de/umweltamt/umwelt-und-verbraucherthemen-von-a-z/altlast/pft-lohausen-kwerth.html> [Accessed].
- UMWELTBUNDESAMT. Available: <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/stoffradar/pfas> [Accessed].
- VARENNE, D. B. 2017. *WHO, World Helth Organisation* [Online]. Available: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/3812> [Accessed].
- W. E. WETZEL., U. R. 1991. Fehlstrukturierte Sechsjahrmolaren nehmen zu – eine Umfrage. *Zahnärztl Mitteilung*.
- WEERHEIJM, K. 2015. The European Academy of Paediatric Dentistry and Molar Incisor Hypomineralisation. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 16, 233-234.
- WEINMANN, J. P., SVOBODA, J. F., WOODS, R. W. 1945. Hereditäre Störungen der Schmelzbildung und Verkalkung. *J. Am. Dent.*
- WHITTINGTON, B. R. & DURWARD, C. S. 1996. Survey of anomalies in primary teeth and their correlation with the permanent dentition. *N Z Dent J*, 92, 4-8.
- WILLING, N. 2006. Schmelzbildungsstörungen an Zähnen der 2. Dentition Prävalenz und Ursachenforschung.
- ZSCHOCKE, J. 2007. Zahnentwicklung und Zahnanomalien in der Humangenetik. *medizinische genetik*.

## Quellen:

## Abbildungen:

Abb. 1: **Schematische Darstellung der Zahnentwicklung nach Proliferation des oralen Epithels als Zahnleisten in das Mesektoderm.** Quelle (Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, mit freundlicher Genehmigung vom Thieme Verlag, 2. Aufl. Gängler et al, S. 28)

Abb. 2: **Ätiologie der Anomalien der Zahnentwicklung**, Quelle (Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, mit freundlicher Genehmigung vom Thieme Verlag, 2. Aufl. Gängler et al, S. 61)

Abb. 3 **Mesiodens** Copyright © 2012 Rakesh N. Bahadure et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der Creative Commons Attribution License verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Supernumerary Teeth in Primary Dentition and Early Intervention: A Series of Case Reports \(hindawi.com\)](#)

Abb. 4 **Dens invaginatus Zahn 22** Copyright © 2014 Marialuce Spallarossa et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Surgical Orthodontic Treatment of an Impacted Canine in the Presence of Dens Invaginatus and Follicular Cyst \(hindawi.com\)](#)

Abb. 5 **Zyste an Zahn, TC Dental Scan des Oberkiefers** Copyright © 2014 Marialuce Spallarossa et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Surgical Orthodontic Treatment of an Impacted Canine in the Presence of Dens Invaginatus and Follicular Cyst \(hindawi.com\)](#)

Abb. 6 **MIH** Copyright © 2021 G. Solinas et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der Creative Commons Attribution License verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Management of a Hypomineralisation of the Enamel by Applying a Remineraliser Based on Zinc Hydroxyapatite \(microRepair\) \(hindawi.com\)](#)

Abb. 7 **Amelogenesis Imperfecta** Copyright © 2014 Fernanda Veronese Oliveira et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der [Creative Commons Attribution License](#) verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: [Amelogenesis Imperfecta and Screening of Mutation in Amelogenin Gene \(hindawi.com\)](#)

Abb. 8 **Amelogenesis Imperfecta** Copyright © 2021 Claudio Novelli et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der Creative Commons Attribution License verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: Restorative Treatment of Amelogenesis Imperfecta with Prefabricated Composite Veneers (hindawi.com)

Abb. 9 **Dentinogenesis Imperfecta** Copyright © 2013 Simel Ayyildiz et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter der Creative Commons Attribution License verbreitet wird, die die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium erlaubt, sofern das Originalwerk ordnungsgemäß zitiert wird. Quelle: Combined Treatment with Laser Sintering and Zirconium: A Case Report of Dentinogenesis Imperfecta (hindawi.com)

Abb. a): **Kartenausschnitt, Kreis Mettmann**, Quelle: kreis mettmann - Bing Karten

Abb. b): **HEINE Kaltlichtquelle mit Lichtleiter**, Halogen-Lampe 150W HK 6000, Foto SZK ME, BS

Abb. c) **Messpunkte Simplified Oral Hygiene Index**, (Greene and Vermillion, 1964),

Abb. d) **Plaque Index nach (Greene and Vermillion, 1964)**, modifiziert BS

Abb. e) **Entwicklung der Karieserfahrung in Deutschland** der Schuljahre 1994 bis 2016

Quelle: <https://www.daj.de/Studien.29.0.html>

Abb. f): **Häufigkeit von Anomalien bezogen auf das Geschlecht:**

Abb. g): **Anomalien, Zuordnung nach Postleitzahl der Schule**

Abb. h) **Kartenausschnitt Gebiet Ratingen und Mettmann**, Quelle: Postleitzahl Ratingen (suche-postleitzahl.org), modifiziert.

Abb. i) **Kartenausschnitt mit Zuordnung Postleitzahlgebiete dieser Studie**, Quelle: Postleitzahl Ratingen (suche-postleitzahl.org), modifiziert

Abb. j): „**Prävalenz von MIH bei Kindern zwischen 6 und 12 Jahren in Prozent. | BARMER-Zahnreport 2021**“ mit freundlicher Genehmigung von bifg, dem BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung

Abb. k) **Anteil der Barmer- Versicherten in Prozent an der Bevölkerung in Bundesländern im Jahr 2020.** Quelle: Barmer Arztreport 2022 S.28, mit Barmer Daten 2020, Statistisches Bundesamt 2021, mit freundlicher Genehmigung von bifg, dem BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung.

Abb. l) : **Prävalenz MIH in Japan**, <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>, Environ Health Prev Med. 2018; 23: 55., online veröffentlicht 2018 Okt 31. doi:10.1186/s12199-018-0748-6

Abb. m) **Wasserwerke Ratingen**, Quelle: Google Maps

Abb. n) **Darstellung der PFT- Grundwasserverunreinigung**, Quelle: Umweltamt Düsseldorf

#### **Tabellen:**

Tabelle 1: **Anomalie Formen und für diese Studie gewählte Codierung**

Tabelle 2: **Sextanten der Plaquebefundung, (Greene and Vermillion, 1964), modifiziert B.S.**

Tabelle 3: **Kariesrisikobestimmung nach Altersgruppen, dmft- Index/ DMFT-Index nach DAJ**

Tabelle 4: **Kariesrisikobestimmung nach Altersgruppen, dmft- Index/ DMFT-Index, DAJ modifiziert BS**

Tabelle 5: **Verteilung der Studienteilnehmer in Mettmann und Ratingen**

Tabelle 6: **Geschlechterverteilung dieser Studie**

Tabelle 7: **Prävalenz der studienrelevanten Anomalien**

Tabelle 8: **Verteilung der Anomalien je nach Geschlecht**

Tabelle 9: **Verteilung Prävalenz in Bezug auf das Geschlecht**

Tabelle 10: **Prävalenz dentaler Anomalien, Zuordnung zu Postleitzahlen**, zusätzlich die Werte aus Anomaliekombinationen in Klammern

**Tabelle 11: MIH Fälle je Postleitzahl (PLZ)**

**Tabelle 12: Verteilung MIH bezogen auf das Geschlecht**

**Tabelle 13: Anteil Zahnhypoplasien je Postleitzahl (PLZ)**

**Tabelle 14: Geschlechtsunterschied bei Zahnhypoplasien**

**Tabelle 15: Anteil an Transposition/ Rotation je Postleitzahl (PLZ)**

**Tabelle 16: Transpositionen bezogen auf das Geschlecht**

**Tabelle 17: Anteil HSPM Fälle je Postleitzahl (PLZ)**

**Tabelle 18: Verteilung HSPM bezogen auf das Geschlecht**

**Tabelle 19: DMFT- Werte, Beurteilung nach Geschlecht**

**Tabelle 20: dmft- Werte, Beurteilung nach Geschlecht**

**Tabelle 21: erwartete Häufigkeit, Zusammenhang dmft- Wert zu DMFT- Wert Chi-  
Quadrat- Test**

**Tabelle 22. DMFT bei MIH**

**Tabelle 23: dmft bei MIH**

**Tabelle 24: DMFT bei Zahnhypoplasien**

**Tabelle 25: dmft bei Zahnhypoplasien**

**Tabelle 26: DMFT bei Transposition/ Rotation**

**Tabelle 27: dmft bei Transposition/ Rotation**

**Tabellen 28: DMFT bei HSPM**

**Tabelle 29: dmft bei HSPM**

**Tabelle 30: Mundhygiene Vergleich beider Geschlechter**

**Tabelle 31: erwartete Häufigkeit zwischen Anomalien und Mundhygiene, Chi- Quadrat-Test**

**Tabelle 32: Mundhygiene bei MIH**

**Tabelle 33: Mundhygiene bei Zahnhypoplasien**

**Tabelle 34: Mundhygiene bei Transposition/ Rotation**

**Tabelle 35: Mundhygiene bei HSPM**

**Tabelle 36: Deskriptive Statistik zu Alter und dmft/ DMFT**

**Tabelle 37: Häufigkeit Versiegelung**

**Tabelle 38: Versiegelung in Bezug auf Alter und Geschlecht**



## 6.2 Befundbogen Ausdruck:

Befundbogen, oben Vorbefund, unten aktueller Befund.

Datum:	<input type="checkbox"/> NU	<table border="1"> <tr> <td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td> <td> </td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> </table>	8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8	<input type="checkbox"/> ZA Auff. <input type="checkbox"/> KfO Auff. Beratung <input type="checkbox"/> KfO i.B. <input type="checkbox"/> Versiegelung empfohl. <input type="checkbox"/> Gingivitis <input type="checkbox"/> Zahnstein <input type="checkbox"/> NBS <input type="checkbox"/> MVP <input type="checkbox"/> MIH <input type="checkbox"/> Anomalien <input type="checkbox"/> Kariesrisiko Anz:
8	7		6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8			
Schulj.:			<input type="checkbox"/> Kind fehlt      M-Hyg. 0      D: 0    d: 0																	
Klasse:			Bemerkung:      M: 0    m: 0																	
Schule:		F: 0    f: 0      T: 0    t: 0																		
Milchgebiss																				

---

Geb.dat:	8 W	<table border="1"> <tr> <td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td> <td> </td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> </table>	8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8	<input type="checkbox"/> ZA Auff. <input type="checkbox"/> KfO Auff. Beratung <input type="checkbox"/> KfO i.B. <input type="checkbox"/> Versiegelung empfohl. <input type="checkbox"/> Gingivitis <input type="checkbox"/> Zahnstein <input type="checkbox"/> NBS <input type="checkbox"/> MVP <input type="checkbox"/> MIH <input type="checkbox"/> Anomalien <input type="checkbox"/> Kariesrisiko Anz:
8	7		6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8			
Datum:	<input type="checkbox"/> NU		<input type="checkbox"/> Kind fehlt      M-Hyg.      D:    d:																	
Schulj.:			Bemerkung:      M:    m:																	
Klasse:		F:    f:      T:    t:																		
Schule:																				
Wechselgebiss																				

## 6.3 Elterninformation vor zahnärztlichen Reihenuntersuchungen,

# DS-GVO, GDSG, Auszug Schulgesetz:

Wir sind das neanderland

Postanschrift: Kreisverwaltung Mettmann - Postfach - 40806 Mettmann



Gesundheitsamt

Ihr Schreiben  
Aktenzeichen  
Datum

Auskunft erhält  
Zimmer  
Tel. 02103\_  
Fax 02103\_  
E-Mail

Bitte geben Sie bei jeder  
Antwort das Aktenzeichen an.

## Untersuchung Ihres Kindes in der Grundschule

Sehr geehrte Eltern/Sorgeberechtigte,

§ 54 des Schulgesetzes sieht zahnärztliche Untersuchungen in der Grundschule vor. Der Zahnärztliche Dienst des Gesundheitsamtes des Kreises Mettmann führt diese Untersuchungen in der Grundschule durch. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Zahngesundheit Ihres Kindes zu fördern und bei Bedarf Aufklärung und Unterstützung im Einzelfall anzubieten.

Die Leitung der Grundschule wird Sie rechtzeitig über jeden Untersuchungstermin informieren. Auf Wunsch können Sie bei der Untersuchung anwesend sein.

Zur Durchführung der Untersuchung ist es erforderlich, folgende personen- und gesundheitsbezogene Daten Ihres Kindes zu erheben und zu verarbeiten:

- Name und Geschlecht des Kindes
- Geburtsdatum
- Name der Grundschule und Klassenzugehörigkeit
- Zahnärztlicher Befund

Diese werden nach Maßgabe der einschlägigen datenschutzrechtlichen Bestimmungen behandelt und zum Zwecke der weiteren zahnärztlichen Beratung im Einzelfall verwendet. Weitere Informationen finden Sie in der Anlage zu diesem Schreiben.

Mit freundlichem Gruß  
im Auftrag

Ihr Team des Gesundheitsamtes

63.070.002\_Infomailanschriften\_Grundschule\_Hilden

**Dienstgebäude**  
Schulzahnklinik Hilden  
Kirchhofstraße 33  
40721 Hilden

**Homepage**  
[www.kreis-mettmann.de](http://www.kreis-mettmann.de)  
**E-Mail (Zentrale)**  
[kme@kreis-mettmann.de](mailto:kme@kreis-mettmann.de)

**Sprechzeit**  
Nach Vereinbarung

**Konten**  
Kreissparkasse Düsseldorf  
IBAN: DE 69 3015 0200 0001 0005 04  
SWIFT-BIC: WELADED1KSD

<b>Information</b> <b>nach Artikel 13 Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO)</b> <b>bei Erhebung personenbezogener Daten bei der betroffenen Person</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Kreis Mettmann Der Landrat Herr Thomas Hendele Düsseldorfer Str. 26 40822 Mettmann
<b>Datenschutzbeauftragte/r</b>	Datenschutzbeauftragter des Kreises Mettmann Düsseldorfer Str.26 40822 Mettmann Tel. 02104 99-0 datenschutz@kreis-mettmann.de
<b>Zweck/e der Datenverarbeitung</b>	<b>Schulzahnärztliche Untersuchungen einschließlich gesondertem Beratungsbedarf im Einzelfall</b>
<b>Wesentliche Rechtsgrundlage/n</b>	§§ 12, 13 des Gesetzes über den öffentlichen Gesundheitsdienst des Landes Nordrhein-Westfalen (ÖGDG NRW); §§ 54, 120 des Schulgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen (Schulgesetz NRW – SchulG); § 21 Sozialgesetzbuch (SGB) V
<b>Empfänger und Kategorien von Empfängern der Daten</b>	Eltern und Sorgeberechtigte Anonymisierte epidemiologische Auswertung durch das LZG (Bei Bedarf: Weiterleitung von Daten zum Zwecke der Sprachmittlung)
<b>Dauer der Speicherung und Aufbewahrungsfristen</b>	10 Jahre nach durchgeführter Untersuchung bzw. Abschluss des Beratungsfalles
<b>Bereitstellung der Daten</b>	Die Erfüllung der gesetzlichen Aufgabe ist ohne Bereitstellung der Daten nicht möglich.
<b>Rechte der betroffenen Person</b>	Betroffene Personen haben folgende Rechte, wenn die gesetzlichen und persönlichen Voraussetzungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recht auf Auskunft über die verarbeiteten personenbezogenen Daten</li> <li>➤ Recht auf Berichtigung unrichtiger Daten</li> <li>➤ Recht auf Löschung oder Einschränkung der Datenverarbeitung</li> <li>➤ Recht auf Widerspruch gegen die Datenverarbeitung wegen besonderer Umstände</li> <li>➤ Recht auf Beschwerde an die Aufsichtsbehörde bei Datenschutzverstößen</li> <li>➤ Recht auf Widerruf einer erteilten Einwilligung</li> </ul>
<b>Zuständige Aufsichtsbehörde</b> <i>(Bezeichnung, Postanschrift, Telefon, EMail, Homepage)</i>	Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen Kavalleriestr. 2-4 40213 Düsseldorf Telefon 0211/38424-0 Fax 0211/38424-10 Email <a href="mailto:poststelle@ldi.nrw.de">poststelle@ldi.nrw.de</a> Internet <a href="http://www.ldi.nrw.de">www.ldi.nrw.de</a>

### **§ 23 GDSG Allgemeine Vorschriften**

(1) Bei der Durchführung von Untersuchungen und sonstigen Maßnahmen durch Ärztinnen/Ärzte und andere Bedienstete der Gesundheitsämter dürfen Patientinnen-/Patientendaten nur erhoben und gespeichert werden, soweit

- a) dies zur jeweiligen Aufgabenerfüllung erforderlich ist,
  - b) eine andere Rechtsvorschrift dies erlaubt
- oder
- c) die Patientin/der Patient eingewilligt hat.

(2) Die Übermittlung der Daten an Dritte ist außer in den Fällen des § 5 Abs. 1 nur zulässig, soweit dies erforderlich ist zur Abwehr einer gegenwärtigen Gefahr für Leben, körperliche Unversehrtheit oder persönliche Freiheit der/des Betroffenen oder einer/eines Dritten.

(3) Sofern dem Gesundheitsamt Patientinnen-/Patientendaten übermittelt wurden, darf das Verlangen auf Auskunft oder Akteneinsicht nur insoweit erfüllt werden, als es von der übermittelnden Einrichtung oder öffentlichen Stelle hätte erfüllt werden dürfen.

### **§ 5 GDSG Übermittlung, Zweckbindung**

(1) Die Übermittlung von Patientinnen-/Patientendaten ist, soweit in diesem Gesetz nichts anderes bestimmt ist, nur zulässig, soweit sie zur Erfüllung einer gesetzlichen Pflicht erforderlich ist, eine Rechtsvorschrift sie erlaubt oder die/der Betroffene im Einzelfall eingewilligt hat. Als Übermittlung gilt auch die Weitergabe von Patientinnen-/Patientendaten an Personen in anderen Organisationseinheiten innerhalb der Einrichtung oder öffentlichen Stelle, sofern diese Organisationseinheiten nicht unmittelbar mit Untersuchungen, Behandlungen oder sonstigen Maßnahmen nach § 2 Abs. 1 befasst sind. Wenn mehrere Ärztinnen, Ärzte, Zahnärztinnen und Zahnärzte gleichzeitig oder nacheinander dieselbe Patientin/ denselben Patienten untersuchen oder behandeln, so sind sie untereinander von der Schweigepflicht insoweit befreit, als das Einverständnis der Patientin/des Patienten vorliegt oder anzunehmen ist.

(2) Personen oder Stellen, denen Patientinnen-/Patientendaten übermittelt werden, dürfen diese nur zu dem Zweck verwenden, zu dem sie ihnen zulässigerweise übermittelt worden sind. Im Übrigen haben sie die Daten unbeschadet sonstiger Datenschutzvorschriften in demselben Umfang geheim zu halten wie die übermittelnde Einrichtung oder öffentliche Stelle selbst.

**§ 25 GDSG**  
**Untersuchungen von Kindern im**  
**Kindergarten und von Schülerinnen und Schülern**  
**durch das Gesundheitsamt**

(1) Bei der Untersuchung von Kindern, die in den Kindergarten aufgenommen oder eingeschult werden sollen, sowie von Kindern im Kindergarten und von Schülerinnen/Schülern durch Ärztinnen/Ärzte des Gesundheitsamtes dürfen Patientinnen-/Patientendaten erhoben oder gespeichert werden, soweit dies zur Durchführung der Untersuchung erforderlich ist oder die Erziehungsberechtigten oder andere Personensorgeberechtigte eingewilligt haben.

(2) Die Anwesenheit Dritter bei der ärztlichen oder zahnärztlichen Untersuchung nach Absatz 1 ist nur zulässig, soweit es zur ordnungsgemäßen Durchführung der Untersuchung erforderlich ist.

(3) Zur Durchführung der Untersuchung von Kindern im Kindergarten oder zur Aufnahme in den Kindergarten zulässigerweise erhobene und gespeicherte Daten dürfen für die Einschulungsuntersuchung und für die Untersuchung von Schülerinnen und Schülern nur weitergegeben werden, wenn die Erhebung und Speicherung auch zu diesem Zweck nach Absatz 1 zulässig wäre.

(4) Die Weitergabe des Untersuchungsergebnisses an die Schulleitung ist nur zulässig, soweit dies zur rechtmäßigen Erfüllung der Aufgaben der Schule erforderlich ist. Den Erziehungsberechtigten oder anderen Personenberechtigten ist eine Kopie der an die Schulleitung übersandten Mitteilung zu übersenden.

**§ 54**  
**Schulgesundheit**

(1) Die Schulgesundheitspflege hat das Ziel, Krankheiten der Schülerinnen und Schüler vorzubeugen, sie frühzeitig zu erkennen und Wege zu ihrer Heilung aufzuzeigen. Die Aufgaben der Schulgesundheitspflege nehmen die unteren Gesundheitsbehörden in Zusammenarbeit mit der Schule und den Eltern wahr.

(2) Für jede Schule bestellt die untere Gesundheitsbehörde im Benehmen mit dem Schulträger eine Schulärztin oder einen Schularzt. Der schulärztliche Dienst umfasst insbesondere:

1. ärztliche Reihenuntersuchungen, insbesondere zur Einschulung und Entlassung und zahnärztliche Untersuchungen
2. eine besondere Überwachung der Schülerinnen und Schüler, deren Gesundheitszustand eine fortlaufende Kontrolle erforderlich macht
3. schulärztliche Sprechstunden für Eltern, Schüler- und Lehrerschaft
4. gesundheitsfürsorgereiche Maßnahmen für die Schülerinnen und Schüler,
5. Beratung der Lehrerinnen und Lehrer in Fragen der Gesundheitspflege,
6. Mitarbeit bei der Bekämpfung übertragbarer Krankheiten in Schulen.

(3) Die Schülerinnen und Schüler sind verpflichtet, sich in Reihenuntersuchungen schulärztlich untersuchen zu lassen. Weitere Maßnahmen zur Schulgesundheitspflege richten sich nach dem Infektionsschutzgesetz.

(4) Schülerinnen und Schüler, deren Verbleib in der Schule eine konkrete Gefahr für die Gesundheit anderer bedeutet, können vorübergehend oder dauernd vom Schulbesuch ausgeschlossen werden. Die Entscheidung trifft die Schulleitung auf Grund eines Gutachtens des schulärztlichen Dienstes. Bei Gefahr im Verzuge ist die Schulleitung befugt, einen vorläufigen Ausschluss vom Besuch der Schule auszusprechen.

(5) Der Verkauf, der Ausschank und der Genuss alkoholischer Getränke im Zusammenhang mit schulischen Veranstaltungen sind auf dem Schulgrundstück sowie außerhalb des Schulgrundstücks untersagt. Über Ausnahmen von Satz 1 entscheidet die Schulkonferenz, die bei ihrer Entscheidung insbesondere die Vorbildwirkung zu berücksichtigen hat. Für branntweinhaltige Getränke und sonstige Rauschmittel ist keine Ausnahme möglich.

(6) Das Rauchverbot an Schulen bestimmt sich nach den Vorschriften des Nichtraucherschutzgesetzes NRW 1.

(7) Die Absätze 1 bis 4 gelten auch für Ersatzschulen; die Absätze 5 und 6 gelten auch für Ersatzschulen und Ergänzungsschulen

## 6.4 Gesetze Auszug:

### Sozialgesetzbuch (SGB V), Fünftes Buch, Gesetzliche Krankenversicherung

#### § 21 SGB V Verhütung von Zahnerkrankungen (Gruppenprophylaxe)

(1) Die Krankenkassen haben im Zusammenwirken mit den Zahnärzten und den für die Zahngesundheitspflege in den Ländern zuständigen Stellen unbeschadet der Aufgaben anderer gemeinsam und einheitlich Maßnahmen zur Erkennung und Verhütung von Zahnerkrankungen ihrer Versicherten, die das zwölfte Lebensjahr noch nicht vollendet haben, zu fördern und sich an den Kosten der Durchführung zu beteiligen. Sie haben auf flächendeckende Maßnahmen hinzuwirken. In Schulen und Behinderteneinrichtungen, in denen das durchschnittliche Kariesrisiko der Schüler überproportional hoch ist, werden die Maßnahmen bis zum 16. Lebensjahr durchgeführt. Die Maßnahmen sollen vorrangig in Gruppen, insbesondere in Kindergärten und Schulen, durchgeführt werden; sie sollen sich insbesondere auf die Untersuchung der Mundhöhle, Erhebung des Zahnstatus, Zahnschmelzhärtung, Ernährungsberatung und Mundhygiene erstrecken. Für Kinder mit besonders hohem Kariesrisiko sind spezifische Programme zu entwickeln.

(2) Zur Durchführung der Maßnahmen nach Absatz 1 schließen die Landesverbände der Krankenkassen und die Ersatzkassen mit den zuständigen Stellen nach Absatz 1 Satz 1 gemeinsame Rahmenvereinbarungen. Der Spitzenverband Bund der Krankenkassen hat bundeseinheitliche Rahmenempfehlungen insbesondere über Inhalt, Finanzierung, nicht versichertenbezogene Dokumentation und Kontrolle zu beschließen.

(3) Kommt eine gemeinsame Rahmenvereinbarung nach Absatz 2 Satz 1 nicht zustande, werden Inhalt, Finanzierung, nicht versichertenbezogene Dokumentation und Kontrolle unter Berücksichtigung der bundeseinheitlichen Rahmenempfehlungen des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen durch Rechtsverordnung der Landesregierung bestimmt.

## 6.5 Trinkwasseranalyse Mettmann



**Trinkwasseranalyse.**

**Für Düsseldorf und Mettmann\*.**

Die Wasserhärte im gesamten Düsseldorfer Versorgungsgebiet beträgt 15,1° deutscher Härte. Bitte beachten Sie bei der Dosierung von Wasch- und Reinigungsmitteln die Hinweise der Hersteller und dosieren Sie nach dem Härtebereich hart.

### Allgemeine Parameter

	Einheit	Trinkwasser	Grenzwert nach TrinkwV**
Wassertemperatur	°C	13,3	-
pH-Wert		7,5	6,5 - 9,5
Elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	729	2790
Karbonathärte	°dH	10,3	-
Gesamthärte (Erdalkalisumme)	°dH	15,1	-
	mmol/l	2,66	-
Härtebereich nach dem Waschmittelgesetz		hart	-

### Anionen

	Einheit	Trinkwasser	Grenzwert nach TrinkwV**
Nitrat	mg/l	12,3	50
Nitrit	mg/l	< 0,02***	0,50
Fluorid	mg/l	0,12	1,5
Chlorid	mg/l	75	250
Sulfat	mg/l	57	250
Phosphat	mg/l	0,079	-
Hydrogencarbonat	mg/l	225	-

### Kationen

	Einheit	Trinkwasser	Grenzwert nach TrinkwV**
Natrium	mg/l	39	200
Magnesium	mg/l	12	-
Calcium	mg/l	88	-
Kalium	mg/l	3,9	-
Ammonium	mg/l	<0,02***	0,50

\* : Trinkwasseranalyse auf Basis der Daten von März 2021 bis Februar 2022

\*\* : derzeit gültige Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

\*\*\* : „<“ bedeutet Messwert ist kleiner als die analytische Bestimmungsgrenze

\*\*\*\* : Stichproben



Mitten im Leben.



## 6.6 Trinkwasseranalyse Ratingen

### TRINKWASSER - JAHRESDURCHSCHNITTSANALYSE 2021

		Netz Ratingen Mittelwert	Netz Homberg Mittelwert	Grenzwert nach TrinkwV 2001
Coliforme	MPN/100 ml	0	0	0
Ecoli	MPN/100 ml	0	0	0
KZ22*	KBE/ml	<1	0	100
KZ36*	KBE/ml	2	<1	100
Temperatur	°C	13,9	13,1	
pH-Wert		7,5	7,3	6,5 - 9,5
Elektrische Leitfähigkeit (bez. auf 25 °C)	µS/cm	722	724	2790
Färbung, quantitativ	1/m	<0,10	<0,10	0,5
Trübung, quantitativ	NTU	<0,10	0,13	1,0
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,21	0,49	
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,73	5,29	
Gesamthärte	°dH	16,7	20,3	
Gesamthärte	mmol/l	2,98	3,62	
Härtebereich nach Waschmittelgesetz		hart	hart	
Calcium	mg/l	97,2	101,8	
Magnesium	mg/l	13,6	26,2	
Natrium	mg/l	34,5	14,1	200
Kalium	mg/l	5,43	2,95	
Eisen	mg/l	0,013	<0,010	0,200
Mangan	mg/l	<0,010	<0,010	0,05
Ammonium	mg/l	<0,020	<0,020	0,5
Nitrit	mg/l	<0,020	<0,020	0,1 / 0,5
Nitrat	mg/l	1,9	2,2	50
Phosphor, gesamt	mg/l	n.a.	<0,033	
Sulfat	mg/l	113	83,2	250
Chlorid	mg/l	57,1	32,8	250
Fluorid	mg/l	<0,10	<0,10	1,5
Cyanid	mg/l	<0,0050	<0,0050	0,05
Aluminium	mg/l	<0,010	<0,010	0,200
Antimon	mg/l	<0,0010	<0,0010	0,005
Arsen	mg/l	<0,0010	<0,0010	0,01

		Netz Ratingen Mittelwert	Netz Homberg Mittelwert	Grenzwert nach TrinkwV 2001
Kupfer	mg/l	0,0060	0,0039	2,0
Blei	mg/l	<0,002	<0,002	0,01
Bor	mg/l	0,092	0,013	1
Cadmium	mg/l	<0,0002	<0,0002	0,003
Chrom	mg/l	<0,00050	<0,00050	0,050
Nickel	mg/l	<0,0020	<0,0020	0,020
Quecksilber	mg/l	<0,00010	<0,00010	0,001
Selen	mg/l	0,0012	<0,0010	0,010
Uran	mg/l	0,0017	0,00098	0,010
TOC	mg/l	0,90	0,26	
Calcitlösekapazität	mmol/l	<1	<1	5
Sauerstoff	mg/l	n.a.	5,1	
Silicium (Si)	mg/l	n.a.	4,9	
Summe LHKW	µg/l	0,255	<0,1	10
Summe Trihalogenmethane	µg/l	2,413	1,07	50
Summe PAK	µg/l	<0,005	<0,005	0,1
Benz(a)pyren	µg/l	<0,002	<0,002	0,01
Benzol	µg/l	<0,05	<0,05	1
Epichlorhydrin	µg/l	<0,07	<0,07	0,1
Pflanzenschutzmittel, Einzelstoffe	µg/l	<0,1	<0,1	0,1
Pflanzenschutzmittel, Summe	µg/l	<0,5	<0,5	0,5

#### ZEICHENERKLÄRUNG

- 1 µg/l = 0,000001 g/l
- < = kleiner als
- > = größer als
- 1 mg/l = 0,001 g/l
- n.a. = nicht analysiert

Die Liste enthält Messwerte, die am Wasserwerksausgang und im Verteilungsnetz ermittelt wurden.

Auf die Angabe von Maximal- und Minimalwerten gemäß DIN 50930-6 wurde verzichtet, da die Schwankungsbreite der Analysenwerte sehr gering war.

DIN 50930-6: Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser-Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit.

## 6.7 Danksagung

Bei meiner Betreuerin, Frau Dr. Preeti Singh-Hüsgen, möchte ich mich herzlich für die freundliche, engagierte und kollegiale Zusammenarbeit und Unterstützung bedanken.

Ebenso bei Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. W. H.-M. Raab, der die Interessen für dieses Thema vertreten hat und die Erstellung der Arbeit möglich machte.

Vielen Dank an meine Kollegin Ulrike Mattern, die mich beim Erfassen der Daten bei unseren Reihenuntersuchungen unterstützt hat.

Dem Team des Gesundheitsamtes Mettmann, insbesondere Herrn Dr. Rudolf Lange und Herrn Dr. Dirk Erdmann, für die unkomplizierte Möglichmachung zur Befunderhebung und Studienerfassung zu dieser Dissertation.

Ich danke meinen Eltern, die mir immer den Rücken stärken, die all meinen Entscheidungen mit Rat und Tat zur Seite stehen. Die sich mit Liebe auch um ihre Enkel kümmern.

Ich danke meinem Mann für unseren über 20 Jahre, seine Liebe, seinem Verständnis, seiner Unterstützung und für die Auszeiten vom Alltag.

Ich danke meinen 3 Kindern, für jedes Lächeln, das sie mir ins Gesicht und ins Herz zaubern.

Dankbarkeit auch an meine Schwester und Freunde, für die Motivation die Arbeit zu vollenden.

GE(DANKE)N an Papa

## 6.8 Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere unter Eides statt, dass die Dissertation selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

Düsseldorf, den \_\_\_\_\_

Bianca Schneeweiß