

Aus der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Internationaler Vergleich des Mundgesundheitszustandes im Wechselgebiss bei Kindern –
Deutschland (Mainz und Frankfurt am Main) und Dänemark (Großraum Kopenhagen)

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Zahnmedizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Isabell Charlotte Steffanie Dietrich Jensen
aus Virum Sogn Lyngby-Taarbæk Kommune

Mainz, 2021

Tag der Promotion:

07. Dezember 2021

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	V
1. Einleitung / Ziel der Dissertation	1
2. Literaturdiskussion.....	3
2.1. Karies.....	3
2.1.1. Definition und historischer Hintergrund	3
2.1.2. Ätiologie.....	4
2.1.2.1 Kariesrisikofaktoren.....	5
2.1.2.1.1. Mundhygienegewohnheiten als Risikofaktor	6
2.1.2.1.2. Ernährung als Risikofaktor.....	6
2.1.2.1.3. Plaque als Risikofaktor	7
2.1.2.1.4. Sozioökonomische Faktoren als Risikofaktor.....	8
2.1.3. Präventive Maßnahmen.....	9
2.1.3.1. Fluoridzufuhr	9
2.1.3.2. Fissurenversiegelung.....	12
2.1.3.3. Milchkonsum	13
2.1.3.4. Mundhygienemaßnahmen.....	14
2.1.3.5. Gruppenprophylaxe.....	14
2.1.3.6. Therapie von kariösen Läsionen	15
2.1.3.6.1. Gefüllte Zähne.....	15
2.1.3.6.2. Konfektionierte Kronen	17
2.1.3.6.3. Zahnextraktion.....	17
2.1.4. Karieserfahrung (dmft-/DMFT-Index)	18
2.1.4.1. Internationale Unterschiede der DMFT-Werte	18
3. Material und Methode	20
3.1. Patientenkollektiv	20
3.1.1. Datenerfassung	20

3.1.2.	Auswahl der Untersuchungsgruppen	21
3.2.	Untersuchungsgruppen in Deutschland.....	22
3.2.1.	Ablauf der zahnärztlichen Untersuchung in Frankfurt am Main	23
3.2.1.2.	Fluoridierung	23
3.2.1.3.	Prophylaxeunterricht	24
3.2.2.	Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz	24
3.3.	Schulzahnarzt in Dänemark	25
3.3.1.	Verteilung der Untersuchungsgruppen in Dänemark.....	26
3.3.1.1.	Bezirk Virum.....	26
3.3.1.2.	Bezirk Ishøj	28
3.3.2.	Prophylaxeunterricht in Dänemark.....	29
3.4.	Mundhygieneunterweisung an deutschen und dänischen Schulen.....	30
3.4.1.	Mundhygieneunterweisung in Frankfurt am Main.....	30
3.4.2.	Mundhygieneunterweisung in Dänemark	30
3.5.	Statistische Auswertung	30
4.	Ergebnisse.....	33
4.1.	Patientengut.....	33
4.2.	Karieserfahrung (dmft-/DMFT-Index).....	36
4.2.1.	Karieserfahrung im Milchgebiss (dmft).....	36
4.2.2.	Karieserfahrung an den bleibenden Zähnen (DMFT)	42
4.3.	Kariöse Zähne.....	46
4.3.1.	Kariöse Milchzähne	46
4.3.2.	Kariöse bleibende Zähne	53
4.4.	Fehlende Zähne	59
4.4.1.	Fehlende Milchzähne.....	59
4.4.2.	Fehlende bleibende Zähne	64
4.5.	Gefüllte Zähne.....	64
4.5.1.	Füllungen an Milchzähnen	64
4.5.2.	Füllungen an bleibenden Zähnen.....	70

4.6.	Konfektionierte Kronen an Milchzähnen	76
4.7.	Behandelte bzw. behandlungsbedürftige Zahnflächen	78
4.8.	Fissurenversiegelung	80
4.9.	Korrelationen.....	85
4.9.1.	Korrelation zwischen Milchkonsum und bleibenden kariösen Zähnen.....	85
4.9.2.	Korrelation zwischen Fluoridzufuhr und kariösen bleibenden Zähnen.....	86
5.	Diskussion	87
5.	Zusammenfassung	101
6.	Literaturverzeichnis.....	103
	Danksagung	114
	Lebenslauf	115

Abkürzungsverzeichnis

dän.	dänisch
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
dmft	engl.: <i>Decayed, Missing, Filled Tooth</i> - Karies-Index (Milchzähne)
DMFT	engl.: <i>Decayed, Missing, Filled Tooth</i> - Karies-Index (bleibende Zähne)
e. V.	eingetragener Verein
ECC	engl.: <i>Early Childhood Caries</i>
et al.	lat.: <i>et alii</i> (maskulinum)/ <i>et aliae</i> (femininum)/ <i>et alia</i> (neutrum) (dt.: „und andere“)
GIZ	Glasionomerzement
IGS	Integrierte Gesamtschule
J	hier für: Lebensjahr
KAI-Methode	die Kaufläche-, Außenfläche-, Innenfläche-Methode
Max	Maximum
Min	Minimum
n	Anzahl
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PISA	Programme for International Student Assessment
ppm	engl.: <i>parts per million</i> (dt.: „Anteile pro Million“)
SCOR	dän.: Sundhedsstyrelsens Centrale Odontologiske Register
u. U.	unter Umständen
WHO	World Health Organization

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Grafische Darstellung der weltweiten Ausbreitung von dentaler Karies bei den 12-Jährigen im Juli 2003.	19
Abb. 3.1	Grafische Darstellung des Ausländeranteils aufgeteilt nach Bezirken in Deutschland und Dänemark.....	22
Abb. 3.2	Darstellung des dänischen Befundschemas.....	28
Abb. 4.1	Flussdiagramm zur Darstellung der Aufteilung des Patientenguts.....	33
Abb. 4.2	Grafische Darstellung der Altersverteilung des gesamten Patientenguts.....	34
Abb. 4.3	Grafische Darstellung der Altersverteilung des gesamten Patientenguts aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.....	35
Abb. 4.4	Grafische Darstellung der Altersverteilung des gesamten Patientenguts in Abhängigkeit von dem Geschlecht der Kinder.....	36
Abb. 4.5	Grafische Darstellung der dmft-Werteverteilung von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark.....	37
Abb. 4.6	Grafische Darstellung der dmft-Werteverteilung von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark und des Lebensjahrs.....	38
Abb. 4.7	Grafische Darstellung der dmft-Werteverteilung von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark und des Geschlechts.....	39
Abb. 4.8	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit kariösen Milchzähnen.....	46
Abb. 4.9	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen Milchzähnen und des Geschlechts.....	47
Abb. 4.10	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils an kariösen Milchzähnen von 6- bis 8-jährigen Kindern aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.....	49
Abb. 4.11	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils an kariösen Milchzähnen von 6- bis 8-jährigen Kindern aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.	50
Abb. 4.12	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils an kariösen Milchzähnen von 6- bis 8-jährigen Kindern aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.	51
Abb. 4.13	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit kariösen bleibenden Zähnen.....	53
Abb. 4.14	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen und des Geschlechts.....	54
Abb. 4.15	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen in G1, G2, G3, D1 und D2.....	55

Abb. 4.16	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.	56
Abb. 4.17	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.	57
Abb. 4.18	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit fehlenden Milchzähnen.	59
Abb. 4.19	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit fehlenden Milchzähnen und des Geschlechts.	60
Abb. 4.20	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils der fehlenden Milchzähne bei 6- bis 8-jährigen Kindern in G1, G2, G3, D1 und D2.	61
Abb. 4.21	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils der fehlenden Milchzähne bei 6- bis 8-jährigen Kindern und des Geschlechts in G1, G2, G3, D1 und D2.	62
Abb. 4.22	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils der fehlenden Milchzähne bei 6- bis 8-jährigen Kindern und Altersgruppen in G1, G2, G3, D1 und D2.	63
Abb. 4.23	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit gefüllten Milchzähnen.	64
Abb. 4.24	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen und des Geschlechts.	65
Abb. 4.25	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.	66
Abb. 4.26	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen und des Geschlechts aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.	67
Abb. 4.27	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen und des Lebensjahres aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.	68
Abb. 4.28	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit gefüllten bleibenden Zähnen.	70
Abb. 4.29	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen und des Geschlechts.	71
Abb. 4.30	Grafische Darstellung des Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.	72
Abb. 4.31	Grafische Darstellung des Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen und des Geschlechts aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.	73
Abb. 4.32	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen und des Lebensjahres aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.	

Abb. 4.33	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 9-jährigen Kindern in Mainz mit der Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen.....	76
Abb. 4.34	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 9-jährigen Kindern in Mainz aufgeteilt nach der Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen und dem Geschlecht der Kinder.	77
Abb. 4.35	Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6-bis 9-jährigen Kindern in Mainz aufgeteilt nach der Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen und dem Lebensjahr der Kinder.....	78

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1	Codierung des Mundbefunds in Dänemark (192).	27
Tab. 4.1	Tabellarische Auflistung der statistischen Parameter zum dmft-Index von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark.	37
Tab. 4.2	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen dmft-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.....	39
Tab. 4.3	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen dmft-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.	40
Tab. 4.4	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen dmft-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.	41
Tab. 4.5	Tabellarische Auflistung der statistischen Parameter zu dem DMFT-Index von 6- bis 8-jährigen aus Deutschland und Dänemark.....	42
Tab. 4.6	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark.....	42
Tab. 4.7	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.	43
Tab. 4.8	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Geschlecht der Kinder.	43
Tab. 4.9	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.....	44
Tab. 4.10	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.....	44
Tab. 4.11	Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.....	45
Tab. 4.12	Tabellarische Auflistung der Anzahl an kariösen Milchzähnen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.	48
Tab. 4.13	Angaben zur Häufigkeit von Karies an verschiedenen Milchzähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.	52
Tab. 4.14	Tabellarische Auflistung der Anzahl von kariösen bleibenden Zähnen nach Ländern und dem Lebensjahr der Kinder.....	54
Tab. 4.15	Angaben zur Häufigkeit von Karies an verschiedenen bleibenden Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.	58
Tab. 4.16	Tabellarische Auflistung der Anzahl der fehlenden Milchzähne in Deutschland und Dänemark in allen Altersgruppen.	60
Tab. 4.17	Tabellarische Auflistung der Anzahl der gefüllten Milchzähne in Deutschland und Dänemark und den Altersgruppen.	66

Tab. 4.18	Angaben zur Häufigkeit von Füllungen an verschiedenen Milchzähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.	69
Tab. 4.19	Tabellarische Auflistung der Anzahl an bleibenden Zähnen mit Füllungen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.	71
Tab. 4.20	Angaben zur Häufigkeit von Füllungen an verschiedenen bleibenden Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.	75
Tab. 4.21	Angaben zur Häufigkeit von behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnflächen an verschiedenen Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.	79
Tab. 4.22	Angaben zur Häufigkeit von behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnflächen an verschiedenen Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.	80
Tab. 4.23	Tabellarische Auflistung der Anzahl und des Anteils an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark.	81
Tab. 4.24	Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Geschlecht der Kinder.	81
Tab. 4.25	Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6-8 – jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelung aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.	81
Tab. 4.26	Tabellarische Auflistung der Anzahl und des Anteils an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.	82
Tab. 4.27	Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.	83
Tab. 4.28	Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelung aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.	84
Tab. 4.29	Tabellarische Auflistung der Anzahl von 6- bis 9-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen in Mainz in Abhängigkeit von dem Milchkonsum der Kinder.	85
Tab. 4.30	Systemische Fluoridzufuhr und kariöse bleibende Zähne bei 6- bis 9-jährigen Kindern in Mainz und Dänemark.	86

1. Einleitung / Ziel der Dissertation

Dentale Karies ist eine der weltweit häufigsten chronischen Erkrankungen (1-6). Die Erfassung der Ausbreitung der dentalen Karies und Optimierung der prophylaktischen Maßnahmen spielen auch für das deutsche Gesundheitssystem eine wichtige Rolle. Es ist dabei von Interesse sowohl die Therapiemaßnahmen der dentalen Karies als auch Prophylaxeprogramme so zu gestalten, dass langfristig eine Senkung dieser Erkrankungsfälle erreicht werden kann. Die Prophylaxeprogramme beginnen bereits im Kindesalter und können im optimalen Fall dazu beitragen Ausgaben für die Karietherapie im Gesundheitssektor in der Zukunft zu senken.

Für die Kariesprävention im Kindesalter werden heute verschiedene Maßnahmen wie Mundhygieneunterweisung, Fluoridierung oder Fissurenversiegelung eingesetzt. Diese Maßnahmen können direkt in den Zahnarztpraxen im Rahmen der Individualprophylaxe durchgeführt werden. Solche präventiven Maßnahmen können nur bei Kindern umgesetzt werden, die die Praxis aufsuchen. Das Ziel der Gruppenprophylaxe ist es jedoch, möglichst alle Kinder vor einer Kariesentstehung zu erreichen, zur Mundhygiene zu motivieren und bei Bedarf Therapiemaßnahmen frühzeitig einzuleiten. Verschiedene Länder haben dazu eigene Programme entwickelt und setzen diese seit mehreren Jahrzehnten um. Für die Weiterentwicklung solcher Programme ist es von Interesse, über die Jahre die Effektivität der durchgeführten Prophylaxemaßnahmen durch Ermittlung der Kariesprävalenz mittels nationaler Studien zu überprüfen und mit den Ergebnissen präventiver Programme anderer Länder zu vergleichen (7-9). Im Ländervergleich der DMFT-Werte bei zwölfjährigen Kindern belegt Deutschland in mehreren Studien den zweiten Platz, während Dänemark in den meisten Untersuchungen die besten Werte aufweist (10-12). Anders als in Deutschland ist der Schulzahnarzt in Dänemark gleichzeitig der behandelnde Zahnarzt und kann unabhängig von der elterlichen Fürsorge dem Behandlungsbedarf des einzelnen Kindes nachkommen. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Effektivität und Auswirkung der Prophylaxeprogramme in Deutschland und Dänemark durch die Erfassung der Karies- und Versorgungsprävalenz der Kinder zu analysieren und die Gründe für eventuell vorhandene Unterschiede zu eruieren.

Die Nullhypothese dieser Studie war, dass sich der Mundgesundheitszustand der Kinder in Deutschland und Dänemark trotz unterschiedlicher Gesundheitssysteme nicht wesentlich voneinander differenziert.

2. Literaturdiskussion

2.1 Karies

2.1.1 Definition und historischer Hintergrund

Karies kommt aus dem Lateinischen und bedeutet übersetzt "Fäulnis". Bereits im Zeitabschnitt Pleistozän in der Erdgeschichte wurden Beweise für das Vorhandensein von Karies in zwei verschiedenen Gruppen der Hominiden gefunden (13). Zu einer der Gruppen zählte der *Australopithecus*, der vor ca. 1,6 Mio. Jahren lebte und eine Kariesprävalenz von 3% aufwies (14). Zu Zeiten des frühen *Homo erectus* standen bereits potenziell kariogene Speisen, wie Honig zur Verfügung (14). Später wurde die Kariesprävalenz zusätzlich durch die Entwicklung der Agrarwirtschaft sowie den Anbau von Getreide beeinflusst, da hierdurch die Ernährung kohlenhydratreicher wurde (13). Ebenfalls Einfluss auf das Konsumverhalten nahm Kolumbus 1490 durch das Verpflanzen des Zuckerrohrs von den Kanarischen Inseln nach San Domingo (15). In der „Neuen Welt“ wurde Zuckerrohr großflächig angebaut und für die Kolonien Portugals, Spaniens, Englands und Hollands zum Hauptausfuhrartikel (15). Daraufhin entstanden in England und Holland Zuckerraffinerien, um von dort aus den Zucker international exportieren zu können (15). Mit der Industriellen Revolution wurde es möglich Zucker in günstigen Massenproduktionen herzustellen (16).

Einen Durchbruch in der Forschung zur Entstehung von Karies ergab sich im Jahre 1890 mit der chemo-parasitären Theorie von Willoughby D. Miller, in der er säureproduzierende Bakterien als primären Faktor für die „dentale Fäulnis“ verantwortlich machte (17). Die kariesfördernde Wirkung des Zuckers wurde 1954 durch Bengt E. Gustafsson und seine Mitarbeiter in der Vipeholm-Studie publik (18). Untermuert wurde diese Studienaussage auch durch die Zeit des Zweiten Weltkrieges. Während des Krieges war die Kariesprävalenz in den europäischen Ländern sehr gering und stieg in der Nachkriegszeit mit zunehmendem Wohlstand und einhergehendem stärkeren Zuckerkonsum rapide an (19). Die Karies ist in den westlichen Industrieländern mit einer Prävalenz von über 90% bei Erwachsenen die häufigste ernährungsabhängige Zivilisationskrankheit (19).

2.1.2 Ätiologie

Karies ist eine komplexe, multifaktorielle Erkrankung der Zahnhartsubstanz (20). Hierbei spielen die säurebildenden Bakterien in der dentalen Plaque, die Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten des Wirtes sowie der individuelle Abwehrmechanismus eine Rolle (21). Zu den säurebildenden Bakterien zählen unter anderem *Streptococcus mutans* und *Lactobacillus* (22). Darüber hinaus sind weitere Bakterien an der Kariesentstehung beteiligt wie die Bifidobakterien (23), *Atopobium*, *Prevotella*, Propionibakterien (24), *Actinomyces* (25, 26) und *Veillonella* (27) sowie *Scardovia wiggsiae* (28). Dabei wird *Streptococcus mutans* unter den kariogenen Bakterien als primärer Auslöser für die humane Karies betrachtet (29-33). *Streptococcus mutans* erleichtert die Adhäsion an die Zahnoberfläche, sorgt für die Anreicherung eines bakteriellen Biofilms und begünstigt die Entstehung einer extrazellulären Matrix aus Polysacchariden (34, 35). Diese wird von *Streptococcus mutans* aus Saccharose gebildet (36, 37). Die Saccharose wird mit der kariogenen Nahrung aufgenommen (36). Hauptfaktor der kariogenen Nahrungsbestandteile stellen niedermolekulare bzw. kurzkettige Kohlenhydrate dar (38). Weiterhin wird die Saccharose mit Hilfe von Glucosyltransferasen in extrazelluläre Glucane umgewandelt (36). Die Synthese von Glucanen erleichtert die Adhäsion der Bakterien an den Zahnschmelz und der Mikroorganismen untereinander, wodurch ein Biofilm entsteht (35). *Streptococcus mutans* ist ein gram-positives Bakterium, das auch im Speichel auftritt (39). Dabei besteht eine positive Korrelation zwischen der Anzahl der Bakterien im Speichel und der Karieserfahrung (39). Sind bereits präkariöse Läsionen gebildet worden, können sich Laktobazillen an der Zahnoberfläche anheften (40). Dort wandeln sie mit der Nahrung zugeführte Kohlenhydrate in Milchsäure um, die zu einem Abfall des pH-Wertes und damit ebenfalls zu einer Demineralisation der Zahnschmelz führt (41).

Es gibt weitere Faktoren, die zur Kariesentstehung beitragen, wie die Speichелеigenschaften, Ernährung und Mundhygiene (33). Für den Ernährungsfaktor ist die Zufuhr an kurzkettigen Kohlenhydraten von Bedeutung, da säurebildende Bakterien diese in Laktat umwandeln und zur Demineralisation der Zahnschmelz führen (42). Durch Mundhygienemaßnahmen können das kariöse Substrat und die säurebildenden Bakterien von den Zahnoberflächen entfernt und die Demineralisation verhindert oder angehalten werden (43). Bei den

Speichелеigenschaften spielen u. a. der pH-Wert und die Zusammensetzung des Speichels, die die Remineralisierung der Zahnschicht und die Puffer-Kapazität des Speichels beeinflussen, eine Rolle (20). Ein höherer pH-Wert des Speichels ist gleichzeitig mit einer niedrigeren Kariesprävalenz verbunden (44). Bei Säurezufuhr stehen dem Speichel mehrere Mechanismen (45), die Bikarbonat-, Phosphat- und Protein-Puffersysteme, zur Verfügung, um den pH-Wert zu neutralisieren (20, 46). Der Bikarbonatpuffer ist der stärkste Puffer und korreliert mit der Rate des Speichelflusses (45). Dabei ist der Speichelfluss individuell und wird zusätzlich von verschiedenen Parametern wie dem körperlichen Hydratationszustand, der Nahrungsaufnahme, Gerüchen, Medikamenten, Nikotin etc. beeinflusst (45). Bei der Nahrungsaufnahme wirken besonders Mineralien und Vitamine auf die Speicheldrüsenmorphologie und -funktion ein (47). Wie bereits Tierstudien der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts gezeigt haben, kann durch Kalziummangel eine gestörte Speichelsekretion bzw. eine Veränderung der Amylasesekretion der Ohrspeicheldrüse (48) und durch Proteinmangel eine Beeinträchtigung der Speicheldrüsenfunktion auftreten (49). Darüber hinaus kann Eisenmangel zu einer Reduktion der Speichelsekretion und der Speichelperoxidase führen, die ausschlaggebend für die Pellikelbildung sind (50). Glijer et al. (1985) haben die Hypothese aufgestellt, dass die Rate des Speichelflusses und die Elektrolytkonzentration der Ohrspeicheldrüse von Vitamin D abhängig sind (51).

2.1.2.1 Kariesrisikofaktoren

Karies ist eine multifaktorielle Erkrankung, deren Ursachen sich laut der ökologischen Plaque-Hypothese in direkte und indirekte Faktoren aufteilen lassen (42, 52). Die direkten Faktoren umfassen die Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten, Wirtsabwehr, Speichелеigenschaften sowie Fluorid- und Kalziumzufuhr (42). Als indirekte Kariesrisikofaktoren werden Bildung, sozioökonomischer Status, Einkommen, Genetik, Alter und regelmäßige Zahnarztbesuche angesehen (42). Einige der direkten und indirekten Faktoren sind regulierbar, wie die Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten (42) oder die Häufigkeit der Zahnarztbesuche (52). Andere Faktoren wie die Wirtsabwehr, Genetik und Speichелеigenschaften sind individuell prädestiniert (52).

2.1.2.1.1 Mundhygienegewohnheiten als Risikofaktor

Die Mundhygienegewohnheiten beeinflussen den Zeitfaktor, der als eine der wichtigsten Variablen bei dem Entstehungsprozess von Karies angesehen wird (53). Durch wiederholte Zufuhr von niedermolekularen Kohlenhydraten kommt es zur prolongierten Einwirkzeit von Säuren auf die Zahnoberfläche, die zur Demineralisation führt (54, 55). Somit spielt primär die Zeit in Verbindung mit weiteren kariesbegünstigenden Faktoren eine Rolle (54). Der präventive Ansatzpunkt der Optimierung von Mundhygienemaßnahmen ist die Unterbindung der Säurebildung in der bakteriellen Plaque und Reduzierung der Einwirkzeit von Säuren auf das Zahnhartgewebe (55).

2.1.2.1.2 Ernährung als Risikofaktor

Da säurebildende Bakterien kurzkettige Kohlenhydrate in Laktat umwandeln können (42), ist bei der Ernährung besonders die „Zuckerzufuhr“ als Risikofaktor zu betrachten. In den Jahren 2016/2017 lag der durchschnittliche jährliche Zuckerkonsum bei 33,8 kg/Person in den USA und 36,7 kg/Person in Europa (56). In Deutschland wurden in den Jahren 2017/2018 durchschnittlich 34,8 kg/Person (57) und in Dänemark durchschnittlich zwischen 20 und 30 kg/Person Zucker konsumiert (58). Die Zuckerzufuhr in Dänemark wird sowohl über Versorgungs- als auch Ernährungsstatistik ermittelt (58). Die Versorgungsstatistik errechnet die für die dänische Bevölkerung zur Verfügung stehende Bruttomenge an Zucker (58). Diese berechnet sich aus der Zuckerproduktion in Dänemark unter Berücksichtigung der Export- und Importmenge (58). Es werden jedoch durchschnittlich zwischen 20 und 30% der Nahrung durch Lebensmittelverschwendung nicht genutzt und somit ist der reelle Zuckerverbrauch vermutlich niedriger als der durch die Versorgungsstatistik errechnete Wert (58). Die Ernährungsstatistik ermittelt durch Probandenbefragung, welche Zuckermenge über einen bestimmten Zeitraum konsumiert wurde und stellt somit den Nettoverbrauch der dänischen Bevölkerung dar (58). Der Nachteil dieser Untersuchungsmethode ist, dass viele Probanden bewusst oder unbewusst einen niedrigeren Zuckerkonsum angeben und somit der reelle Zuckerverbrauch vermutlich höher ist als der errechnete Wert (58). Nach der Empfehlung für die maximale

Zuckerzufuhr der WHO (59), der Deutschen Adipositas-Gesellschaft e. V., der Deutschen Diabetes Gesellschaft e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. sollte weniger als 10% der gesamten Energiezufuhr durch Zucker erfolgen (60). Wird von einer täglichen Gesamtenergiezufuhr von 8.374 kJ (2.000 kcal) ausgegangen, entspricht dies einer empfohlenen maximalen täglichen Zuckerzufuhr von 0,05 kg/Person (60). Wird anhand des durchschnittlichen jährlichen Zuckerkonsums in Deutschland die durchschnittliche Tagesdosis berechnet, ergibt sich ein Wert von 0,10 kg/Person und Tag und ist damit die doppelte Menge der empfohlenen maximalen Tageszufuhr. In Dänemark lag der errechnete tägliche Zuckerkonsum zwischen 0,05 und 0,08 kg/Person. Nach Empfehlung der WHO sollte die Zuckerzufuhr so niedrig wie möglich gehalten werden, um lebenslang das Kariesrisiko zu minimieren (59). Besonders bei Kindern ist eine Zuckerzufuhr zwischen den Hauptmahlzeiten mit einem erhöhten Kariesrisiko assoziiert (61, 62). Deshalb spielt in der Kariesprävention die Reduktion der Menge, aber auch die Häufigkeit des Zuckerkonsums eine entscheidende Rolle (63).

2.1.2.1.3 *Plaque als Risikofaktor*

Die dentale Plaque ist ein strukturell und funktionell organisierter Biofilm (64). Sie bildet sich physiologisch auf der Zahnoberfläche, um den Wirt vor einer Besiedlung mit exogenen Erregern zu schützen (65), und ist gleichzeitig mit Karies und Parodontitis, den zwei häufigsten Erkrankungen in den Industriegesellschaften, assoziiert (66). Die Entstehung der dentalen Plaque kann in verschiedene Phasen unterteilt werden, auch wenn diese sich teilweise überlappen, da die Plaqueentwicklung ein dynamischer und fortlaufender Prozess ist (66). Zuerst bildet sich auf der Zahnoberfläche ein Biofilm aus Proteinen und Glykoproteinen, die so genannte Pellikel (66). Darauf folgt zuerst eine unspezifische reversible Phase, in der physikochemische Wechselwirkungen zwischen der Zelloberfläche der Speichelbakterien und der Pellikel auf der Schmelzoberfläche stattfinden (66). Danach folgt eine irreversible Phase der Anheftung durch stereochemische Wechselwirkungen zwischen den Adhäsinen auf der bakteriellen Zelloberfläche und den Rezeptoren in der Pellikel (66). Die Koaggregation von weiteren verschiedenen Mikroorganismen mit bereits angehefteten Bakterien führt zu einer zunehmenden Vielfalt der Organismen (66). Die bakterielle Besiedelung geht weiter und wird im

Falle einer Kalzifikation als Zahnstein bezeichnet (66). Falls ein Gleichgewicht zwischen Säure- und Basenproduktion in der Plaque vorhanden ist, resultiert dies in einem neutralen pH-Wert (67). Dieser ist die Voraussetzung für einen physiologischen Biofilm und gleichzeitig für die Wachstumsbegrenzung von Mikroorganismen (67). Ist diese Homöostase gestört, kommt es zu Erkrankungen in der Mundhöhle, wie dentaler Karies und Parodontitis (68). Einen besonderen Risikofaktor für die Kariesentstehung stellt die Wechselgebissphase der zweiten Dentition dar (69). In dieser Phase kann eine vermehrte Plaqueakkumulation auf allen Zahnoberflächen durch Schwierigkeiten beim Zähneputzen und auf den Okklusalfächen der Molaren auch durch begrenzte Kaufunktion stattfinden (69, 70).

2.1.2.1.4 Sozioökonomische Faktoren als Risikofaktor

Der sozioökonomische Status eines Menschen setzt sich aus vielen verschiedenen Variablen wie Bildungsniveau, Beruf, Einkommen usw. zusammen (71). Ein Maß für diesen Status stellt der „*International Socio-Economic Index of Occupational Status*“ von Ganzeboom et al. dar (71). Dieser wird auch für internationale Studien wie die PISA-Studie der OECD verwendet (72). Laut der PISA 2000 Studie ist Deutschland das Land, in dem die Lesekompetenz der 15-Jährigen am stärksten von der Sozialschicht abhängig ist (73). Im nationalen Vergleich wiesen in Deutschland Kinder aus Migrantenfamilien im Durchschnitt die geringste Lesekompetenz auf (74). Je nach Herkunft der Kinder variiert in Deutschland auch das Vorkommen von Karies im Milchgebiss. Kinder mit Migrationshintergrund weisen eine höhere Kariesprävalenz und einen höheren zahnärztlichen Behandlungsbedarf auf (75-77). Kariesprävalenz und Behandlungsbedarf sind bei Kindern aus niedrigen sozioökonomischen Verhältnissen ebenfalls erhöht (78-80). In Deutschland wird bei Kindern mit Migrationshintergrund davon ausgegangen, dass die höhere Kariesprävalenz zum Teil auch mit der Zugehörigkeit zu der wirtschaftlich schwächeren Bevölkerungsgruppe zusammenhängt (75). Menschen aus schwächeren sozioökonomischen Verhältnissen besuchen den Zahnarzt meist in unregelmäßigen Zeitabständen (81) und nehmen mehr kariogene Nahrungsmittel zu sich (78). Des Weiteren beginnen Eltern mit Migrationshintergrund erst in einem späteren Kindesalter ihren Kindern die Zähne zu putzen und hören in einem früheren Kindesalter auf ihren Kindern beim Zähneputzen zu helfen (77). Damit in

Zusammenhang steht ebenfalls, dass Eltern mit einem hohen Bildungsniveau und ausreichendem Einkommen der Zahnpflege ihrer Kinder höhere Aufmerksamkeit zukommen lassen (82). Ein hohes Bildungsniveau der Eltern korreliert folglich mit einer niedrigen Kariesprävalenz der Kinder (83). Jedoch konnte bei Erwachsenen im Alter von 35 bis 44 Jahren kein Zusammenhang zwischen dem Einkommen und der Kariesprävalenz oder Zahnpflege nachgewiesen werden (84).

2.1.3 Präventive Maßnahmen

Das Ausschalten oder Minimieren von Förderfaktoren kann das Auftreten einer Krankheit verhindern oder deren Folgen einschränken. Im Rahmen der Kariesprophylaxe erfolgt die Prävention durch Beeinflussung der Kariesrisikofaktoren. Durch eine Fluoridzufuhr werden die Eigenschaften der Zahnhartsubstanz verbessert und die bakterielle Zuckervergärung beeinflusst (85, 86). Die Optimierung der Mundhygiene- und Ernährungsgewohnheiten führt zu einer Einschränkung der Menge an kariösem Substrat für säurebildende Bakterien und zu einer kürzeren Einwirkzeit der Säuren auf die Zahnhartsubstanz. Diese beiden Maßnahmen führen auch zur Reduktion der Anzahl an kariogenen Bakterien im Speichel (87, 88).

2.1.3.1 Fluoridzufuhr

Seit 100 Jahren wird die Wirkung von Fluorid auf die Mundgesundheit erforscht (89). Der Einsatz von Fluoriden in der Kariesprophylaxe wird heute als erfolgreichste Präventivmaßnahme angesehen (86, 90). Fluoridzufuhr in kleinen Mengen stärkt die Apatitmatrix der Zähne, kann aber bei erhöhter Menge zur Fluorose führen (91).

Die höchste Fluoridkonzentration ist an der Oberfläche des Zahnschmelzes zu messen (86). In nicht-fluoridierten Trinkwassergebieten liegt diese Fluoridkonzentration bei etwa 1.000 bis 2.000 ppm, in Gebieten mit Trinkwasserfluoridierung bei etwa 3.000 ppm (86). In tieferen Schichten des Zahnschmelzes reduziert sich die Fluoridkonzentration auf etwa 20 bis 100 ppm, je nach Menge der Fluoridaufnahme während der Zahnentwicklungsphase (86).

Die Fluoridzufuhr kann lokal und systemisch erfolgen (92). Das am weitesten verbreitete und damit auch wichtigste Transportmittel für Fluorid ist die Zahnpasta (89). Es gibt weltweit eine Bereitschaft des Marktes, fluoridhaltige Zahnpasten im häuslichen Gebrauch zu verwenden (93). In den späten 1960er und frühen 1970er Jahren eingeführt war der rapide Anstieg des Marktanteils bemerkenswert (89). Der entscheidende Limitationsfaktor in der Effektivität von fluoridhaltiger Zahnpaste ist das individuelle Verhalten bzw. die Regelmäßigkeit der Anwendung (89). Zusätzlich zur fluoridierten Zahnpasta kann die lokale Fluoridapplikation durch Präparate wie Fluoridlack oder Fluoridgel erfolgen (94, 95). Eine weitverbreitete Möglichkeit stellt z. B. ein Fluoridgel mit 4.500 – 5.000 ppm NaF für den täglichen häuslichen Gebrauch dar (96). Eine weitere Alternative ist bei inaktiver Wurzelkaries die Applikation von einem Fluoridlack mit 22.500 ppm NaF von zahnärztlichem Personal in einem Intervall von 3 Monaten (96).

Um größere Massen zu erreichen, werden bei Fluoridierungsprogrammen für die systemische Fluoridierung häufig Trinkwasserfluoridierung oder Salzfluoridierung bevorzugt (97, 98). Bereits um 1940 wurde die Trinkwasserfluoridierung diskutiert und 1950 in den USA durchgeführt (99). In Deutschland, Finnland, Japan, den Niederlanden, Schweden und der Schweiz wurde diese Maßnahme zwar ebenfalls eingeführt, jedoch später wieder abgeschafft, beispielsweise fand diese im Schweizer Kanton Basel-Stadt zwischen den Jahren 1962 und 2003, also 41 Jahre lang, statt (100, 101). Die Trinkwasserfluoridierung wird heute in 21 Ländern eingesetzt (99) u. a. in Australien, Brasilien, Irland, Kanada, Spanien, England und den USA (102). Es gibt auch Länder bzw. Gebiete, in denen der natürliche Fluoridgehalt im Wasser bereits 1 mg/l beträgt, etwa in Argentinien, Frankreich und Mexiko (102). Eine große Reichweite der Trinkwasserfluoridierung ist dadurch gegeben, dass der Endverbraucher diese nur durch den gezielten Kauf und Nutzung von Wasser ohne Fluoridzusatz umgehen kann (89). Es gibt mehrere Studien, die einen direkten Zusammenhang zwischen Trinkwasserfluoridierung und Kariesprävalenz bei Kindern belegen (103-110). Wenn die technische Umsetzung der Trinkwasserfluoridierung schwierig ist oder diese aus ökonomischen oder soziokulturellen Gründen nicht umgesetzt werden kann, wird die Salzfluoridierung bevorzugt (98). In Deutschland wurde fluoridiertes Speisesalz für den häuslichen Gebrauch im Jahr 1991 eingeführt (111). Der Gebrauch von fluoridiertem Speisesalz zur Kariesprävention wird auch von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) empfohlen (111, 112). Bei der Salzfluoridierung wurde

eine Konzentration von 250 (98, 112) bis 300 mg/kg Fluorid im Salz als ideale Konzentration festgestellt (98).

In den vergangenen drei Jahrzehnten wurden Fluoride auch als Nahrungsergänzungsmittel u. a. in Tablettenform zur Kariesprävention eingesetzt (113). Im Milchgebiss konnte die kariespräventive Wirkung von Fluoridtabletten nicht nachgewiesen werden (113, 114). Bei den bleibenden Zähnen wurde jedoch die präventive Wirkung der täglichen Fluoridsubstitution mittels Fluoridtabletten bestätigt (113, 115). Ebenfalls kann die Einnahme von Fluoridlutschtabletten die Kariesentstehung reduzieren, allerdings wird dieser Effekt auf die lokale Wirkung der Fluoridionen auf der Zahnoberfläche zurückgeführt (116). In Teilen von Dänemark wurden zwischen den Jahren 1969 und 1976 Fluoridtabletten bei Säuglingen zum täglichen Gebrauch verordnet (117). Diese Maßnahme führte zwar zu einer signifikanten Reduktion der Kariesprävalenz, aber bei den Milchzähnen nur bei jenen Kindern, die über die Jahre kontinuierlich 0,25 mg Fluoridtabletten pro Tag eingenommen hatten und bei denen die Gesamtzahl der Tabletten 1.600 überstieg (117). Jedoch wurde bei den bleibenden Zähnen kein Unterschied in der Kariesprävalenz festgestellt (117). Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der verordneten Tabletten und dentaler Fluorose der bleibenden Zähne konnte in dieser Studie in weiteren Untersuchungen nachgewiesen werden (115, 117). Der Gebrauch von Fluoridergänzungsmitteln im Laufe der ersten sechs Lebensjahre und speziell während der ersten drei Lebensjahre wird mit einem signifikanten Anstieg von Fluorose in Verbindung gebracht (113).

Eine weitere Möglichkeit der systemischen Fluoridzufuhr ist der Fluoridzusatz in der Milch (89, 98). Fluoridierte Milch ist kostengünstig und wird als Gruppenprophylaxemaßnahme eingeführt, wenn der Fluoridgehalt im Trinkwasser niedrig ist, bereits ein funktionierendes Schulmilchprogramm wie in Dänemark vorliegt und die Kinder die Möglichkeit haben, die fluoridierte Milch mindestens an 200 Tagen im Jahr zu konsumieren (118). Um einen Erfolg zu erzielen, sollte bereits vor dem vierten Lebensjahr mit dem Konsumieren von fluoridierter Milch begonnen und diese auch nach dem Durchbruch der bleibenden Molaren fortgeführt werden (118). Der zur Milch beigefügte Fluoridanteil sollte sich an dem Lebensalter und der weiteren Fluoridexposition orientieren und liegt je nach Kindesalter zwischen 0,5 mg und 1,0 mg Fluorid pro Tag (118). Bereits in nicht-fluoridierten Milchproben wurden sowohl freie als auch gebundene Fluoridionen nachgewiesen, die als Gesamt-

Fluoridanteil gerechnet werden (91). Der Fluoridanteil beträgt bei Schafmilch 1,82mg/l±0,38g/l, bei Ziegenmilch 1,71mg/l±0,39mg/l, bei Kuhmilch 1,01mg/l±0,27mg/l und bei Kamelmilch 0,69mg/l±0,15mg/l (91). Der natürliche Fluoridgehalt in Milch könnte eine signifikante Rolle in der Mineralisation von Milchzähnen spielen (91). Bei einem Gesamt-Fluoridanteil von 0,7mg/l kann ein kariespräventiver Nutzen erzielt und gleichzeitig das Risiko einer dentalen Fluorose minimiert werden (91).

2.1.3.2 Fissurenversiegelung

Bei der Fissurenversiegelung werden die Grübchen und Fissuren auf den Kauflächen der Molaren und Prämolaren mit klaren oder opaken, dünnfließenden Kunststoffen aufgefüllt (119-121), um die Ansammlung von Plaque zu verhindern und die Oberfläche für tägliche Mundhygienemaßnahmen adäquat reinigungsfähig zu gestalten (120). Die ersten Molaren werden häufiger als die zweiten Molaren versiegelt (121). Da es nicht möglich ist, in den Fissuren vor der Versiegelung ein bakterienfreies Milieu zu erschaffen, werden vorhandene Bakterien wie *Streptococcus mutans* und Laktobazillen eingeschlossen (122). Die Studien belegen, dass sich die Anzahl überlebensfähiger Bakterien unter einer Fissurenversiegelung durch unterbleibende Nährstoffzufuhr reduziert und dass durch fehlende Stoffwechselaktivität der Bakterien auch keine Säureproduktion stattfindet (122, 123). Die Fissurenversiegelungen wirken durch Erleichterung der Plaqueentfernung und Reduktion der Anzahl der säurebildenden Bakterien kariespräventiv (121, 124, 125). Um die Anzahl der Bakterien unter einer Versiegelung möglichst gering zu halten und vor der Entstehung einer Initialkaries eingreifen zu können, sollte eine solche Maßnahme möglichst kurz nach dem Durchbruch der bleibenden Zähne erfolgen (126). Die Misserfolgsrate durch Verlust von Kunststoffversiegelungen liegt nach drei Jahren bei unter 10% (124). In Deutschland ist die Fissurenversiegelung von Molaren ein Teil der Individualprophylaxe bei Kindern und Jugendlichen und ist seit 1988 im Sozialgesetzbuch verankert (127).

2.1.3.3 Milchkonsum

Die Muttermilch ist ab dem Tag der Geburt bis zum Abstillen das Grundnahrungsmittel für Säuglinge (128). Doch zählt verlängertes Stillen besonders auch in der Nacht zu den Risikofaktoren von ECC (Early Childhood Caries) (128). Muttermilch und Kuhmilch unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung und somit auch in ihrer Kariogenität (128). Kuhmilch wird je nach Studie entweder als nicht kariogen (129) oder kariesprotektiv eingestuft (128). Als primären Grund für die Kariesprotektivität von Kuhmilch scheinen der hohe Kalzium- und Phosphorgehalt, aber auch die pH-Pufferkapazität der Milchproteine verantwortlich zu sein (128, 130). Bei der Entstehung von Karies findet zuerst eine Demineralisation der Schmelzoberfläche durch Verlust von Kalzium und Phosphat statt (128). In dem frühen Stadium der Demineralisation ist Karies noch reversibel, sodass die verloren gegangenen Mineralien durch Diffusion von Kalzium- und Phosphationen aus der Kuhmilch wieder angereichert werden können (128). Einige Studien weisen darauf hin, dass Kuhmilch die Adhäsion von *S. mutans* auf den Zahnoberflächen und deren Stoffwechsel blockiert, während andere eher eine Veränderung in der Zusammensetzung des bakteriellen Biofilms auf Zahnoberflächen beschreiben (131, 132). Es konnte bei Jugendlichen mit hohem Milchkonsum im Vergleich zu denen mit niedrigem Konsum zwar eine geringerer Anzahl an *S. mutans* in der bakteriellen Plaque auf den Zahnoberflächen und im Speichel festgestellt, jedoch kein Unterschied in der Kariesprävalenz nachgewiesen werden, was mit der Komplexität der Kariesentstehung in Verbindung gebracht wurde (131). Trotzdem wurde bei Kindern mit Kuhmilchproteinallergie oder Laktoseintoleranz eine höhere Kariesaktivität festgestellt (133).

Die Milch eignet sich auch als Transportmedium für Fluorid (134). Erstmals wurde fluoridierte Milch in den frühen 1950er Jahren in der Schweiz, den USA und Japan erforscht und seitdem ihre kariesprotektive Wirkung auf das Milchgebiss und die bleibenden Zähne nachgewiesen (118, 135). Der Konsum von fluoridierter Milch zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr erwies sich als besonders wirksam für den DMFT-Wert (118). In vielen Ländern wird fluoridierte Milch Kindern in Schulen und Gemeinschaftseinrichtungen regelmäßig angeboten (118, 134). Durch solche Programme können die Kariesprävalenz und dadurch die zahnärztlichen Behandlungskosten reduziert werden (97).

2.1.3.4 Mundhygienemaßnahmen

Idealerweise sollte das Zähneputzen mit dem Durchbruch des ersten Zahnes beginnen (4, 5). Allerdings wird bei ungefähr einem Viertel aller Kleinkinder erst nach dem ersten Lebensjahr mit dem Zähneputzen angefangen (136). Ab einem Alter von zwei bis drei Jahren können die Kinder beim Zähneputzen mitwirken, jedoch können sie in diesem Alter wegen unzureichender Feinmotorik ihre Zähne nicht selbstständig putzen (137). Das Zähneputzen unterliegt damit zunächst der Verantwortung der Eltern (137). Ab dem Schulalter sollten es die Eltern kontrollieren, da die elterliche Kontrolle als kariespräventiver Faktor wirksam ist (138). Um den maximalen Effekt einer fluoridierten Zahnpasta zu erzielen, wird empfohlen, die Zähne häufiger als einmal täglich zu putzen (139). Die Frequenz des Zähneputzens steht in Zusammenhang mit der Kariesentstehung (139, 140) und wird von Faktoren wie dem Geschlecht des Kindes, der Berufstätigkeit der Eltern und dem sozioökonomischen Familienstand beeinflusst (141). Über drei Viertel der Kinder zwischen 5 und 15 Jahren putzen ihre Zähne täglich zwei Mal oder öfter (136). Jedoch putzen mehr Mädchen als Jungen aller Altersgruppen ihre Zähne mindestens zwei Mal täglich (136, 139, 141). Kinder aus sozial benachteiligten Familien neigen andererseits häufiger dazu, weniger als zwei Mal pro Tag Mundhygienemaßnahmen durchzuführen (136). In Länderstudien wird ersichtlich, dass der Anteil der Kinder in den nordeuropäischen Ländern, u. a. in Dänemark, die ihre Zähne regelmäßig putzen, größer ist (142). Neben Zahnbürste und Zahnpasta benutzt die Mehrheit der Kinder mit zunehmendem Alter auch andere Mundhygieneprodukte, vor allem Mundspülung (136). Hier zeigt sich ebenfalls ein Unterschied zwischen den Geschlechtern; jugendliche Mädchen benutzen häufiger Zahnseide und Kaugummis als gleichaltrige Jungen (136).

2.1.3.5 Gruppenprophylaxe

Die Gruppenprophylaxe ist in Deutschland seit dem 20. Dezember 1988 im Sozialgesetzbuch verankert (143). Für die Koordination dieser Prophylaxeprogramme ist die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. zuständig (6). Das Programm umfasst die Untersuchung der Mundhöhle,

Erhebung des Zahnstatus, Zahnschmelzhärtung, Ernährungsberatung und Mundhygiene (143). Nach der Empfehlung der DGZMK sollten solche Prophylaxeübungen für alle Kinder im Schulalter mindestens zwei Mal pro Jahr angestrebt werden (144).

In Dänemark trat das Gesetz zur Kinderzahnpflege am 1. August 1972 in Kraft (145). Danach haben alle Kinder im schulpflichtigen Alter ein Recht auf kostenfreie prophylaktische und therapeutische zahnmedizinische Versorgung (145). Damit ist das Ziel dieses Präventivprogramms, den gesunden Zahnstatus der Kinder und Jugendlichen zu bewahren, den Kindern und Jugendlichen Wissen über ihre Zähne und Zahnpflege zu vermitteln sowie eine positive Haltung gegenüber Zahnpflege und der Bewahrung der Zahngesundheit zu erzeugen (146). Gleichzeitig wird hierdurch in der Kinder- und Jugendzahnpflege das Ziel verfolgt das physische, psychische und soziale Wohlbefinden jedes einzelnen Kindes zu fördern (147). Auch im Rahmen der Gruppenprophylaxe wird nach individuellem Bedarf auf die Probleme der einzelnen Kinder durch z. B. Zahnputzübungen, Fluoridbehandlung oder Ernährungsberatung eingegangen (148).

Im Allgemeinen zeigt sich, dass Förderangebote zur Mundgesundheit effektiver sind, wenn sie in früheren Lebensjahren beginnen (149). Durch Prophylaxeprogramme sinkt die Prävalenz der unbehandelten kariösen Läsionen (150, 151) und das Kariesrisiko der Kinder (4, 5). Die Frequenz des Zähneputzens und das Wissen über die Mundgesundheit nehmen zu (150-156). Dies spiegelt sich auch in einem verbesserten Blutungs- (151) und Plaqueindex (152, 153, 155) der Kinder wider.

2.1.3.6 Therapie von kariösen Läsionen

2.1.3.6.1 Gefüllte Zähne

Nach Entfernung der mit Karies infizierten Zahnhartsubstanz kann der Zahn mit verschiedenen Füllungsmaterialien restauriert werden. Da seit Juli 2018 in Deutschland bei der Füllungstherapie bei Kindern unter 15 Jahren und Schwangeren oder Stillenden die Anwendung von Amalgam nicht mehr erlaubt ist (157), aber auch davor nicht empfohlen wurde, haben sich bei Kindern Komposite und Kompomere als gängige Füllungsmaterialien für ein- und zweiflächige Kavitäten etabliert (158).

Die Silikat- und Glasionomerezemente (GIZ) sind weitere Füllungsmaterialien, die in der Kinderzahnheilkunde eingesetzt werden können (3). GIZ und Kompomere sind Materialien, die Fluoridionen in ihrer Umgebung freisetzen, wobei Kompomere geringere Mengen von Fluoridionen enthalten (159). Solche Füllungsmaterialien sind besonders an den Milchzähnen mit einer kürzeren Verweildauer im Mund wegen ihrer kariespräventiven Wirkung vorteilhaft. Jedoch haben Zemente wie GIZ eine geringere Abrasionsfestigkeit als Kunststoffmaterialien und dadurch eine kürzere Haltbarkeit (3). Die Auswahl des Füllungsmaterials in der Kinderzahnheilkunde hängt stark von der Kooperation des Kindes ab. Während GIZ wenig feuchtigkeitsempfindlich ist, verhält es sich bei den Materialien auf Kunststoffbasis anders; nach diesen Untersuchungen verlängert sich die Haltbarkeit der Kunststofffüllungen bei absoluter Trockenlegung mittels Kofferdam signifikant (160). Bei Kindern, bei denen die Kavität während der Behandlung trocken gehalten werden kann, werden stabilere Materialien, wie Komposite, auch im Milchgebiss bevorzugt, um eine wiederholte Restauration des Zahnes zu vermeiden. Jedoch wird in den meisten Zahnarztpraxen eine relative Trockenlegung der Kavität mit Watterollen und intraoralem Speichelsauger praktiziert, wodurch die Erfolgsaussichten der Kunststofffüllungen geringer sind (161). Die Größe der Kavität, aber auch die Kariesprävalenz spielen ebenfalls eine wichtige Rolle bei dem Erfolg einer Füllung (160). Die Misserfolgsquote von Füllungen ist bei Kindern mit hohen DMFT-Werten und großen kariösen Läsionen erhöht (158). Unter Misserfolg werden Bildung eines Randspaltes, Zahnfrakturen, Lockerung der Füllung (162), Sekundärkaries (158, 163) sowie teilweiser oder kompletter Füllungsverlust verstanden (158). Im Milchgebiss liegt die jährliche Misserfolgsquote für Kompositfüllungen bei 10,0% (162). Bei Kindern mit Early Childhood Caries (ECC), die unter Intubationsnarkose zahnärztlich behandelt wurden, reduziert sich diese Quote auf 4,2% (158) und bei Erwachsenen auf 2,2 bis 2,3% (161). Die momentan gängigen Füllungsmaterialien halten nicht lebenslang; eine Haltbarkeit der Füllungen von über 50 Jahren wurde in Ausnahmefällen festgestellt (164).

2.1.3.6.2 Konfektionierte Kronen

Konfektionierte Edeldstahlkronen sind vorgefertigte Kronen, die individuell an Molaren angepasst und *in situ* zementiert werden können, um eine definitive Versorgung des Zahnes zu gewährleisten (165). Dabei wird der Zahn so präpariert, dass die ausgewählte Kronengröße möglichst genau sitzt (165). Indiziert sind konfektionierte Kronen bei mehr als zweiflächigen kariösen Läsionen von Milchmolaren, hohem Kariesrisiko, bei bleibenden Zähne mit Schmelzdefekten sowie nach Pulpotomie oder Pulpektomie im Milchgebiss (165). Kontraindikationen stellen die kurz bevorstehende natürliche Exfoliation des Milchzahnes und Patienten mit einer bekannten Nickelallergie oder Nিকেlempfindlichkeit dar (165). Die Kronen bedecken den kompletten koronalen Anteil des Zahnes, isolieren ihn somit vor Nahrungseinflüssen und reduzieren den Effekt der Zahnputzgewohnheiten des Kindes und der Eltern auf Sekundärkariesbildung (166). Die Überlebensrate der Edeldstahlkronen liegt nach zwei Jahren zwischen 98,5% (167) und 95,0% (168), nach drei Jahren bei 90,7% (169). Wobei der Grund für einen Misserfolg überwiegend im Retentions- bzw. Kronenverlust liegt (169, 170). Die konfektionierten Edeldstahlkronen weisen die höchste Überlebensrate unter allen restaurativen Maßnahmen auf (165-170). Trotz dieser Eigenschaft stellt die mangelnde Ästhetik immer noch ein Hindernis für an Ästhetik orientierte Patienten, Eltern und Zahnärzte dar (166, 169). Deshalb gibt es mittlerweile verschiedene Alternativen zu den Edeldstahlkronen, z.B. verblendete Edeldstahlkronen oder Zirkonoxidkronen (171).

2.1.3.6.3 Zahnextraktion

Sowohl im Milchgebiss als auch im bleibenden Gebiss können als Folge einer kariösen Läsion Zahnextraktionen erforderlich sein. Im Milchgebiss erhöhen die mangelnde Mundhygiene, der Konsum von zuckerhaltigen Getränken und vorherige Erfahrungen mit dentaler Karies das Risiko für den Zahnverlust (172). Der Erhalt von Milchzähnen bis zur natürlichen Exfoliation ist eines der wichtigsten Ziele der präventiven Zahnmedizin (172). Im bleibenden Gebiss können tiefe kariöse Läsionen ebenfalls zur Zahnextraktion führen (173, 174). Am häufigsten werden die Molaren des Unterkiefers, gefolgt von den Molaren des Oberkiefers extrahiert, wobei die

meisten Extraktionen im Molarenbereich ihre Ursache in einer fehlenden Therapie der Zähne haben (175). Zudem sind das Geschlecht, das Alter und das Bildungsniveau Faktoren, die einen Zahnverlust begünstigen können (175).

2.1.4 Karieserfahrung (dmft-/DMFT-Index)

Der DMFT-Index stellt die Anzahl der bleibenden Zähne mit Karieserfahrung dar. D steht für *decayed* (dt.: „kariös“), M für *missing* (dt.: „fehlend“), F für *filled* (dt.: „gefüllt“) und T für *tooth* (dt.: „Zahn“). Aus der Summe dieser Variablen ergibt sich der DMFT-Wert (149, 176). Nach diesem Wert lässt sich der Gesundheitszustand eines menschlichen Gebisses beurteilen. Es kann nicht unterschieden werden, ob die Zähne eine aktive oder inaktive kariöse Läsion aufweisen, ob sie gefüllt oder extrahiert sind. Es wird hier ebenfalls nicht ersichtlich, ob ein Zahn aufgrund einer behandlungsbedürftigen Karies oder einer Schmelzhypoplasie gefüllt wurde (177). Für die Erfassung des Milchgebisses werden bei diesem Index Kleinbuchstaben eingesetzt und der dmft repräsentiert somit die Karieserfahrung im Milchgebiss.

2.1.4.1 Internationale Unterschiede der DMFT-Werte

Laut „The Global Burden of Disease Study 2016“ sind weltweit 3,9 Milliarden Menschen von unbehandelter Karies, schwerer Parodontitis oder Zahnverlust betroffen (178). Im Jahr 2019 lag die Gesamtzahl der Weltbevölkerung bei 7,7 Milliarden Menschen (179), welches das Ausmaß dieser oralen Krankheiten verdeutlicht.

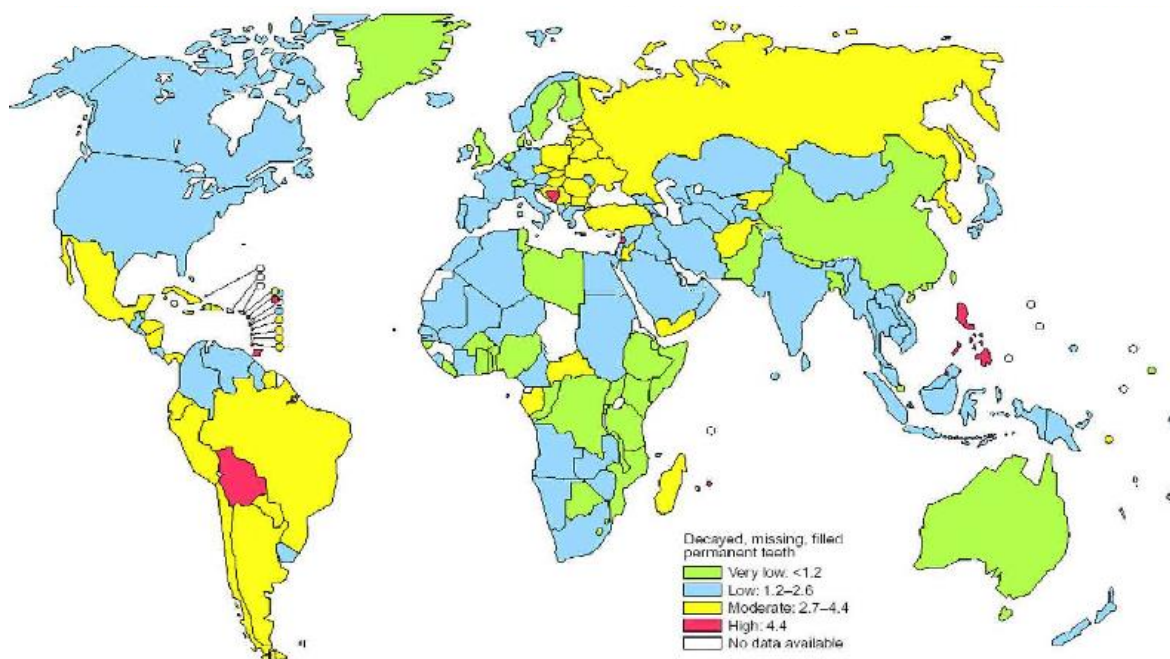


Abb. 2.1 Grafische Darstellung der weltweiten Ausbreitung von dentaler Karies bei den 12-Jährigen im Juli 2003.
Quelle: Dr. Poul Erik Petersen, 2003, WHO (180)

In Abb. 2.1 zeigen sich die durchschnittlichen DMFT-Werte von 12-jährigen Kindern in verschiedenen Ländern. Die USA werden in die Gruppe der niedrigen DMFT-Werte eingeordnet, bei den europäischen Ländern reicht die Spanne von sehr niedrigen bis hin zu hohen DMFT-Werten. Dänemark gehört in dieser Abbildung der Gruppe der sehr niedrigen, Deutschland der Gruppe der niedrigen DMFT-Werte an. Im Jahr 2000 veröffentlichte die WHO eine globale Studie mit DMFT-Werten der 12-Jährigen in verschiedenen Ländern (181). Danach wiesen die USA im Jahr 1991 einen DMFT-Wert von 1,4, Deutschland in den Jahren 1993/1994 einen DMFT-Wert von 2,6 und Dänemark im Jahr 1995 einen DMFT-Wert von 1,2 auf (181). Im Jahr 2014 lag dieser Wert bei den 12-Jährigen in Deutschland bei 0,5 und in Dänemark bei 0,4 (182). Bei Kindern im Alter von 6 bis 12 Jahren beeinflusste die D-Komponente den DMFT-Wert am stärksten (183). In einem internationalen Ranking von 2017 war Dänemark mit einem DMFT-Wert von 0,4 weltweit auf dem ersten Platz (11). Deutschland platzierte sich mit einem DMFT-Wert von 0,5 auf dem zweiten Platz, die USA und Frankreich lagen mit einem DMFT-Wert von 1,2 auf Platz 9 und 10 (11).

3. Material und Methode

3.1 Patientenkollektiv

Insgesamt wurden die Daten von 2.738 Kindern aus Deutschland und Dänemark im Alter von fünf bis neun Jahren im Rahmen dieser Studie ausgewertet. Hiervon waren 1.310 Kinder weiblich und 1.428 Kinder männlich.

Die Gruppe der Kinder aus Deutschland setzte sich aus drei Untergruppen (G1 – G3) und die Gruppe der Kinder aus Dänemark aus zwei Untergruppen (D1, D2) zusammen.

3.1.1 Datenerfassung

Da die deutschen Schulen für zahnärztliche Untersuchungen und Therapien nicht ausgestattet sind, untersuchen die Schulzahnärzte die Kinder in durch die Schulen zur Verfügung gestellten Räumen, z. B. in einem Computerraum. In den Klassenzimmern wird der Unterricht zur Zahngesundheitserziehung gehalten.

In Dänemark werden die Kinder je nach Wohngebiet entweder direkt an der Grundschule in einem zahnärztlich ausgestatteten Raum oder in einer zentralen Schulzahnarztpraxis, die für mehrere Schulen zuständig ist, untersucht. Diese zahnärztlichen Behandlungszimmer sind kindgerecht ausgestattet, z. B. mit niedrig aufgehängtem Waschbecken, und werden sowohl für zahnärztliche Untersuchungen als auch für Therapien genutzt. In den Schulen findet regelmäßig Unterricht zur Mundgesundheit statt und die Gruppenprophylaxe, bei der die Kinder zur Mundhygiene praktisch instruiert werden, wird in kleinen Gruppen in den zahnärztlichen Räumlichkeiten durchgeführt.

Die Befunderhebung unterscheidet sich zwischen deutschen und dänischen Schulen. Um die Auswirkung dieser Tatsache auf die Ergebnisse beurteilen zu können, wurden zusätzlich die Daten von der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin in Mainz, welche Kinder ebenfalls in zahnärztlichen Behandlungseinheiten untersucht hatten, in die Studie einbezogen. In beiden Ländern wurden Stadtteile bzw. Gebiete mit ähnlichen Größenverhältnissen und

sozialen Gegebenheiten für die Studie bestimmt. In Dänemark wurden die Daten aus zwei Gebieten im Großraum Kopenhagen und in Deutschland aus sieben vergleichbaren Stadtteilen in Frankfurt am Main für die Studie ausgewählt.

3.1.2 Auswahl der Untersuchungsgruppen

Um die Vergleichbarkeit der deutschen und dänischen Studiengruppen zu gewährleisten, wurde der Ausländeranteil als Vergleichsbasis festgelegt.

In Dänemark besteht das Vergleichsgebiet „Storkøbenhavn“ (dt.: „Großraum Kopenhagen“) aus 20 einzelnen Kommunen (184). Diese sind København, Frederiksberg, Ballerup, Brøndby, Dragør, Gentofte, Gladsaxe, Glostrup, Herlev, Albertslund, Hvidovre, Høje-Taastrup, Lyngby-Taarbæk, Rødovre, Ishøj, Tårnby, Vallensbæk, Furesø, Rudersdal und Egedal (184). Im Jahr 2015 betrug die Einwohnerzahl in der Kommune København (dt.: „Kopenhagen“) 580.184 (185) und im Großraum Kopenhagen 1.412.423 (186). Im Großraum Kopenhagen wurden die Daten mehrerer Schulen aus den Städten Virum (Kommune Lyngby-Taarbæk, Gruppe D1) und Ishøj (Kommune Ishøj, Gruppe D2) zusammengetragen.

In Deutschland wurde als Großstadt Frankfurt am Main mit einer Einwohnerzahl von 716.277 (im Jahr 2015) ausgesucht (187). Um eine vergleichbare Datengröße zu erhalten, wurden in Frankfurt Daten von Schulen aus sieben Stadtteilen übernommen.

Die Lyngby-Taarbæk Kommune wies laut Integrationsbarometer vom 01. Januar 2015 einen prozentualen Ausländeranteil von 7,4% auf (188). In Frankfurt am Main gab es kein Stadtgebiet mit ähnlich niedrigem Ausländeranteil. Die Stadtgebiete aus Frankfurt mit Ausländeranteilen von 12,0% (Harheim), 17,5% (Bergen-Enkheim), 19,3% (Kalbach-Riedberg), 20,1% (Eschersheim) und 21,6% (Nordend-West) wurden als Vergleichsgebiete (zusammengefasst Gruppe G1) für die Daten dieser Kommune hinzugezogen (187) (Abb. 3.1.).

Der Ausländeranteil in der Ishøj Kommune lag laut Integrationsbarometer vom 1. Januar 2015 bei 30,4% (189). Die Daten aus dieser Kommune wurden mit dem Stadtgebiet Rödelheim mit einem prozentualen Ausländeranteil von 31,0% und aus dem Stadtgebiet Sossenheim mit einem prozentualen Ausländeranteil von 31,7% (zusammengefasst Gruppe G2) verglichen (187).

Im Jahr 2015 betrug die Bevölkerung von Mainz 212.348 Einwohner (190). Die Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin in Mainz, aus der die Daten herangezogen wurden, liegt in dem Stadtgebiet Oberstadt. Der prozentuale Ausländeranteil im Jahr 2015 betrug dort 19,5% (190). Die Daten aus der Poliklinik (Gruppe G3) wurden jedoch nicht in den Ländervergleich einbezogen, da die Patienten aus vielen verschiedenen Stadtgebieten bzw. auch aus den Städten der näheren Umgebung stammten.

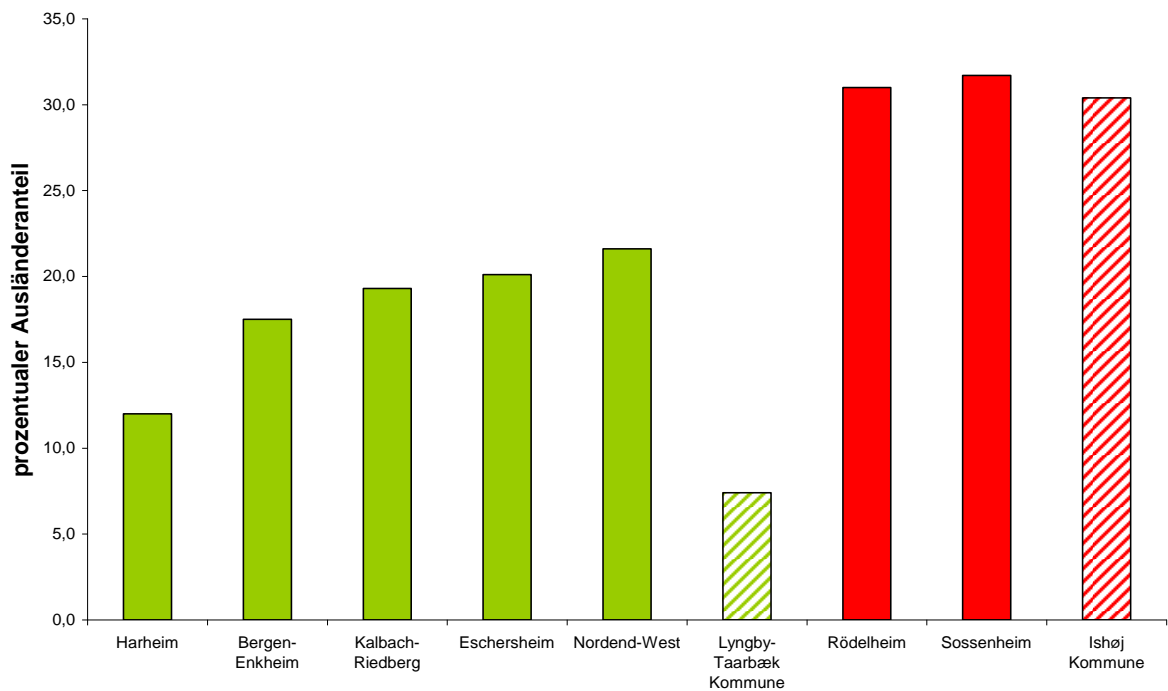


Abb. 3.1 Grafische Darstellung des Ausländeranteils aufgeteilt nach Bezirken in Deutschland und Dänemark.

3.2 Untersuchungsgruppen in Deutschland

Es wurden die Daten aus der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin in Mainz und von Kindern aus insgesamt elf Schulen in Frankfurt am Main in der Studie ausgewertet.

3.2.1 Ablauf der zahnärztlichen Untersuchung in Frankfurt am Main

In den Frankfurter Grundschulen wurden die zahnärztlichen Untersuchungen durch Schulzahnärzte durchgeführt. Das Team der Schulzahnpflege bestand aus einem Schulzahnarzt, einer Prophylaxeassistentin und einer zahnärztlichen Assistentin. Für die Zahnputzübung und zahnärztliche Untersuchung stand insgesamt eine Schulstunde (45 Minuten) für die gesamte Klasse zur Verfügung. Die Schulklassen bestanden aus 18 bis 24 Kindern. Neben dem Zahnstatus wurden das Geschlecht und das Alter des Kindes zum Zeitpunkt der Untersuchung erhoben.

Zur zahnärztlichen Untersuchung im Rahmen der Gruppenprophylaxe wurden die Kinder in Jungen- und Mädchengruppen aufgeteilt. Für die zahnärztliche Untersuchung standen 30 Minuten zur Verfügung, die sich in jeweils 15 Minuten für die Untersuchung der Jungen und der Mädchen aufteilten. Die Kinder wurden in alphabetischer Reihenfolge aufgerufen und vom Schulzahnarzt mit einem Spiegel und einer Stirnlampe befundet. Es wurden in der Schulzahnpflege keine Sonden verwendet, um das Risiko zu vermeiden, dass Kinder ängstlich darauf reagieren. Der Zahnstatus wurde von einer zahnärztlichen Assistentin direkt auf dem Laptop erfasst. Dabei wurden Milchzähne und bleibende Zähne sowie Füllungen, Kronen und Karies erfasst. Zum Schluss wurden in habitueller Okklusion die Zahnfehlstellungen beurteilt. Bei Auffälligkeiten im Befund wurde den Kindern ein Brief mit dem entsprechenden Vermerk für die Eltern mitgegeben. Die Verantwortung der Durchführung der empfohlenen Therapiemaßnahmen wurde den Eltern bzw. Erziehungsberechtigten überlassen.

3.2.1.2 Fluoridierung

Die lokale Fluoridierung der Zähne fand direkt im Anschluss an die zahnärztliche Untersuchung beim Vorliegen einer Einverständniserklärung der Eltern statt. Die Prophylaxeassistentin trocknete nach der zahnärztlichen Untersuchung die Zahnoberflächen mit Watte an einem Watteträger und applizierte dann aus einer 1,7ml Zylinderampulle das Fluoridpräparat Fluoridin N5 (Voco®). 1g des Präparats enthielt 50mg Natriumfluorid, welches 22,6mg Fluorid entspricht (191). Bei Kindern mit Angst vor Kanülen wurden die Zähne mit Hilfe eines fluoridbeschichteten

Watteträgers fluoridiert. Die Kinder wurden nach Abschluss der Fluoridierung darauf hingewiesen, dass sie innerhalb der nächsten Stunde nicht essen oder trinken sollten.

Die Fluoridierung erfolgte in Gebieten mit erhöhtem Kariesrisiko bis zu drei Mal im Jahr und in Gebieten ohne erhöhtes Kariesrisiko gar nicht oder ein Mal pro Jahr. Die Schulen wurden entsprechend dem durchschnittlichen dmft-/DMFT-Wert der Schule mit Hilfe eines Histogramms in drei Gruppen nach dem so genannten Ampelsystem eingeteilt. An Schulen mit einem erhöhten dmft-/DMFT-Wert mit der Farbe „Rot“ wurde ein engmaschiges zahnärztliches Kontroll- und Fluoridierungsprogramm durchgeführt.

3.2.1.3 Prophylaxeunterricht

Ein Mal pro Schuljahr fand ein Prophylaxeunterricht statt. Der Aufbau und Inhalt richtete sich nach der Klassenstufe und wurde von der Prophylaxeassistentin durchgeführt. Um den Kindern die Angst zu nehmen, wurden z. B. in der 1. Klasse spielerisch die zahnärztlichen Instrumente erläutert. In dieser Klassenstufe wurde den Kindern die Rot-Weiß-Methode nach Leonard mit der Systematik der KAI-Methode beigebracht. Im Vergleich dazu wurde in der 3. Klasse auf den Zuckergehalt der einzelnen Lebensmittel eingegangen. Dazu wurde die Geschichte eines Jungen mit seinen täglichen Essgewohnheiten vorgelesen. Währenddessen sollten die Kinder erraten, welche Anzahl Zuckerwürfel in den einzelnen Nahrungsmitteln enthalten ist. Zudem wurden die Kinder darauf hingewiesen, zweimal täglich die Zähne zu putzen und zweimal jährlich zur zahnärztlichen Kontrolle beim Hauszahnarzt zu gehen.

3.2.2 Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

In der vorliegenden Studie wurden die Daten, die im Rahmen der letzten zahnärztlichen Routinekontrolle in der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin in Mainz von insgesamt 108 Kindern erhoben worden waren, übernommen. In die Studie wurden nur die Daten solcher Kinder

einbezogen, bei denen auch Rückschlüsse auf den täglichen Milchkonsum und die Fluoridaufnahme des Kindes durch vorliegende Unterlagen, z. B. durch eine Ernährungsanamnese, gezogen werden konnten. Die Befunde der Kinder wurden für die Studie anonym in die Codierung des dänischen Befundschemas übertragen.

In der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung fand die zahnärztliche Untersuchung unter vergleichbaren Bedingungen wie in Dänemark statt. Nach der zahnärztlichen Untersuchung wurde hier die Individualprophylaxe durchgeführt, die ca. 15 Minuten in Anspruch nahm. Vor Beginn der Untersuchung putzten sich die Kinder in der Poliklinik selbstständig die Zähne, und nach der zahnärztlichen Untersuchung wurde zur Ermittlung des Approximalraum-Plaque-Index eine Lösung zur Plaqueeinfärbung mit einem Watteträger auf die Zähne aufgetragen. Im Anschluss erfolgten die Mundhygieneinstruktion sowie die Reinigung und Fluoridierung der Zähne. Bei Behandlungsbedarf wurde nach der zahnärztlichen Untersuchung ein Folgetermin zur weiteren Therapie vereinbart.

3.3 Schulzahnarzt in Dänemark

Die Kinder in Dänemark gehen von der Vorschulklasse bis zur einschließlich 9. Klasse in die Volksschule. Erst nach Abschluss der 9. Klasse können die Kinder wählen, ob sie die 10. Klasse besuchen oder direkt auf eine weiterführende Schule wechseln möchten. Die Kinder und Jugendliche bleiben bis zu ihrem 18. Lebensjahr Patienten des Schulzahnarztes, auch wenn sie nach Abschluss der 9. Klasse auf eine weiterführende Schule wechseln. Danach wird die zahnärztliche Betreuung durch einen niedergelassenen Zahnarzt weitergeführt. Hierfür werden die gesamten Unterlagen weitergeleitet.

Vor der Einschulung werden die Kinder regelmäßig zu Kontrollen in die kommunalen Zahnarztpraxen einberufen. In der Lyngby-Taarbæk Kommune werden die Kleinkinder ab dem 18. Lebensmonat zu ihrer ersten Untersuchung einbestellt. Danach werden die Eltern in einem vorgeschriebenen Turnus von durchschnittlich 18 Monaten per E-Mail angeschrieben und zu einem Kontrolltermin für ihre Kinder eingeladen. Somit gewöhnen sich die Kinder früh an die Zahnarztpraxis und das betreuende Personal. Darüber hinaus können kariöse Läsionen und unzureichende Mundhygiene frühzeitig erkannt und therapiert werden. Nehmen die Eltern die

Termine zur zahnärztlichen Vorsorge ihrer Kinder nicht wahr, haben die Zahnärzte die Möglichkeit bei wiederholtem Nichterscheinen das Jugendamt zu konsultieren. Danach erfolgt ein Gespräch mit einem Beamten des Jugendamtes, den Eltern und dem zuständigen Zahnarzt.

In der Lyngby-Taarbæk Kommune fanden die zahnärztlichen Untersuchungen und Behandlungen in zahnärztlichen Behandlungsräumen der Schulen statt. In der Ishøj Kommune gab es eine zentrale Schulzahnarztpraxis, bei der Kinder dieser Kommune zahnärztlich versorgt wurden.

3.3.1 Verteilung der Untersuchungsgruppen in Dänemark

Im Großraum Kopenhagen wurden die Daten von insgesamt 685 Kindern in zwei Schulzahnarztpraxen aus Virum im Bezirk der Lyngby-Taarbæk Kommune und die Daten von 572 Kindern aus dem Bezirk der Ishøj Kommune anonym übernommen.

3.3.1.1 Bezirk Virum

In Virum wurden zwei Schulen, die „Virum skole“ und die „Fuglsanggårdsskole“, in die Studie einbezogen. Dabei wies die „Virum skole“ in der Schulzahnarztpraxis einen Patientenstamm von 3.067 Kindern auf. Die Schulzahnarztpraxis an „Fuglsanggårdsskolen“ hatte einen Patientenstamm von 1.345 Kindern. Beide Praxen befanden sich auf dem jeweiligen Schulgelände.

Die Kinder hatten keinen festgelegten Termin bei dem Schulzahnarzt. In regelmäßigen Zeitabständen wurden die Kinder während der Unterrichtszeit zur zahnärztlichen Untersuchung aufgerufen. Das Einverständnis der Eltern für dieses Verfahren wurde bereits vor der Einschulung der Kinder in die Vorschulklasse eingeholt. Da in Dänemark häufig beide Elternteile berufstätig sind, ist dieses Vorgehen eine Erleichterung für die Eltern.

An der „Virum skole“ bestand die Praxis aus einem Wartebereich, drei Behandlungsräumen und einem Röntgenraum. In der Praxis arbeiteten drei Zahnärzte und sechs zahnmedizinische Fachangestellte. An der „Fuglsanggårdsskole“ bestand die Praxis aus einem Wartebereich, zwei

Behandlungsräumen und einem Röntgenraum. In der Praxis arbeiteten eine Zahnärztin und drei zahnmedizinische Fachangestellte. Diese Zahnärztin war auch an der „Virum skole“ beschäftigt, weshalb die Befunderhebung an beiden Schulen identisch war. In beiden Praxen wurde jeder Patient beim Betreten des Wartezimmers durch das Läuten einer Klingel angekündigt. Eine Assistenz nahm daraufhin ohne gesonderte Anmeldung den Patienten in Empfang. Die Kinder wurden, falls die Eltern anwesend waren, zusammen mit ihnen in den Behandlungsraum gebeten.

Die Schulzahnärzte erläuterten den Kindern vor Beginn der Untersuchung den gesamten Behandlungsablauf auf einem entsprechenden Sprachniveau und zeigten die notwendigen Instrumente wie Spiegel und Sonde. Während der zahnärztlichen Behandlung erklärten die Zahnärzte den Kindern ihr Vorgehen und die Behandlungsschritte. Es wurde stets darauf geachtet, die Behandlungen so kurz wie möglich zu halten und der Konzentrationsdauer des Kindes anzupassen. Während der Behandlung nahm eine Assistenz den zahnärztlichen Befund digital auf. Der Befund jedes Zahnes bzw. jeder Zahnfläche wurde mit einem Zahlencode, der den Zustand des Zahnes beschreibt, eingetragen. Bei fehlendem pathologischen Befund fand kein Eintrag statt (Tab. 3.1, Abb. 3.2).

Tab. 3.1 Codierung des Mundbefunds in Dänemark (192).

Code	Mundbefund
0	Initialkaries
1	manifeste Karies
2	Sekundärkaries oder Füllungsverlust
9	chronische Karies
4	Füllung
3	Trauma
5	endodontisch behandelter Zahn (aufgrund von Karies)
6	Extraktion (aufgrund von Karies)
7	fehlend (andere Ursache)
8	Fissurenversiegelung

NAVN STATUS SIGN

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
okk															
mes															
fac															
dis															
ora															
okk															
mes															
fac															
dis															
ora															

personnummer kommunenr. skole

klasse statusdato ydennr.

gingiv overk. 6+ 2+ 1+ +1 +2 +6 distal okkl. (d) mesial okkl. (m) d m

gingiv underk. 6- 2- 1- -1 -2 -6 krydsbid (k) saksbid (s) k s

marg. pa. overk. 6+ 2+ 1+ +1 +2 +6 midtliniesk. (m) vangstaring (t) m t

marg. pa. underk. 6- 2- 1- -1 -2 -6 ekstrem trangst. OK (o) ekstrem trangst. UK (u) o u

eruptionsafv. (e) rotation (r) e r

kigning (k) invertering (i) k i

ekstr. maks. ob. (e) mand ob. (m) e m

dybt bid (d) åbent bid (å) d å

var. disp. kode

spredst. OK (o) spredst. UK (u) o u

orale vaner (o) diastema med (d) v d

OR-behov

hypodonti (h) oligodonti (o) h o

STATISTIK

a b c d

Abb. 3.2 Darstellung des dänischen Befundschemas. *overkæbe* steht für „Oberkiefer“ und *underkæbe* für „Unterkiefer“. In die Kästchen wird entsprechend der Fläche (von oben nach unten: okklusal, mesial, fazial, distal und oral) der entsprechende Code eingetragen (192).

Am Ende jeder zahnärztlichen Untersuchung bekam das Kind für die Eltern ein kleines Heft mit, in dem die Assistenz den zahnärztlichen Befund, die Besonderheiten der Zahnstellung, den Mundhygienezustand und den Therapiebedarf eintrug. In diesem Heft wurde ebenfalls der nächste Termin vermerkt. War eine zahnärztliche Therapie, z. B. eine Füllungstherapie notwendig, wurden die Eltern zum Termin mit einbestellt. Durch die Anwesenheit der Eltern sollte das Risiko einer Traumatisierung durch eine invasive zahnärztliche Therapie vermieden bzw. reduziert werden.

3.3.1.2 Bezirk Ishøj

In der Kommune Ishøj war die zahnärztliche Betreuung der Kinder (ca. 5.000 Kinder) durch eine Schulzahnarztpraxis zentral organisiert. Die Praxis befand sich auf einem Schulgelände mit Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel und bestand aus einer Anmeldung mit offenem Wartebereich, sechs Behandlungszimmern, vier Büroräumen und einem Röntgenraum. Dort arbeiteten ein Oberarzt, vier Schulzahnärzte und ein Vorbereitungsassistent sowie zwölf zahnmedizinische Fachangestellte und zwei Auszubildende.

Über eine schulinterne Sprechanlage wurden die Kinder aus der benachbarten Schule zum Zahnarzt einbestellt. Die Kinder anderer Schulen wurden schriftlich über ihren nächsten Termin benachrichtigt.

Die Behandlungsdauer für eine Kontrolluntersuchung lag bei ca. 20 Minuten. Während jeder Behandlung war eine Assistenz anwesend. Für die Untersuchung standen Spiegel, Sonde und Pinzette sowie ein Luftbläser zur Verfügung. Die Befunderfassung fand unter vergleichbaren Bedingungen und unter Anwendung des gleichen Befundschemas wie an den Schulen in Virum statt. Am Ende der zahnärztlichen Untersuchung wurden die Eltern über einen evtl. vorliegenden Behandlungsbedarf informiert. Falls das Kind ohne Begleitung zum Termin erschien, wurde ein Schreiben für die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten mitgegeben. Dieses Schreiben beinhaltete Informationen über die durchgeführte Behandlung und die notwendigen zahnärztlichen Maßnahmen.

3.3.2 Prophylaxeunterricht in Dänemark

In Dänemark fand an allen Schulen ein Prophylaxeunterricht statt. Dieser richtete sich nach dem Wissensstand und Alter der Kinder. Dabei wurden die Kinder in Mundhygienemaßnahmen unterwiesen und über Ernährung aufgeklärt. Eine Instruktion umfasste ca. 60 Minuten und wurde in Virum in der 1., 6. und 8. Klasse durchgeführt. In Ishøj fand die Schulung in jeder zweiten Klassenstufe mit jeweils einer Dauer von zweimal 45 Minuten statt. Der Prophylaxeunterricht wurde in beiden Kommunen durch eine/-n zahnärztliche/-n Prophylaxehelfer/-in organisiert. Weiterhin fand an beiden Schulen in Virum eine Gesundheitswoche statt. Darüber hinaus wurde in der 6. oder 7. Klasse eine Ernährungsschulung in den Stundenplan integriert. Dieser umfasste zwei Unterrichtsstunden pro Woche.

3.4 Mundhygieneunterweisung an deutschen und dänischen Schulen

3.4.1 Mundhygieneunterweisung in Frankfurt am Main

Für die schulzahnärztliche Untersuchung in Frankfurt stand eine Schulstunde mit 45 Minuten zur Verfügung. Die Zahnputzübungen fanden in den ersten 15 Minuten der Schulstunde statt. Die Kinder brachten je nach Schule entweder ihre Zahnbürsten mit oder hatten in der Schule Zahnbürsten deponiert. Eine Prophylaxeassistentin demonstrierte den Kindern auf einem Gebissmodell die Rot-Weiß-Methode. Alle Kinder einer Klasse saßen an ihren Plätzen und bürsteten sich dort die Zähne.

3.4.2 Mundhygieneunterweisung in Dänemark

In Dänemark erhielten die Kinder in Kleingruppen von ca. sechs Kindern die Mundhygieneinstruktionen. In einem Raum mit mehreren Waschbecken, die auf Höhe der Kinder montiert waren, bekamen die Kinder von einer Prophylaxeassistentin Mundhygieneinstruktionen und erlernten gleichzeitig die richtige Zahnputztechnik. Die Demonstration wurde an einem Modellgebiss durchgeführt. Nach dem Zähneputzen wurde noch vorhandene Plaque mit einem Färbemittel (Red-Cote SUNSTAR, G-U-M®) angefärbt und den Kindern gezeigt. Es folgte eine Mundhygieneinstruktion und erneutes Zähneputzen, bis die angefärbten Plaquerückstände entfernt waren. Ab einem Alter von zehn Jahren wurde den Kindern auch die Anwendung von Zahnseide gezeigt.

3.5 Statistische Auswertung

Im Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz erfolgte die computergestützte, statistische Auswertung mit Hilfe der Statistik- und Analysesoftware SPSS® (SPSS Statistics, IBM; Release 23). Zur Darstellung der Ergebnisse wurden Tabellen und Diagramme in Microsoft

Excel 2003 generiert. Das Flussdiagramm entstand mittels des Programms Microsoft Office PowerPoint 2003. Darüber hinaus wurden auch Box-Plots als Abbildung verwendet, die mit Hilfe von SPSS® (SPSS Statistics, IBM; Release 23) angefertigt wurden.

Zur Datenverarbeitung in SPSS wurde jedes Kind mit einer Fallnummer dokumentiert und das Alter in Jahr und Monat erfasst. Das Geschlecht des Kindes wurde durch 1 für weiblich und 2 für männlich verschlüsselt. Die Herkunft des Kindes wurde mit 0 für Deutschland und 1 für Dänemark registriert. Ebenfalls mit 0 und 1 wurde das Gebiet, aus dem das Kind stammte, entsprechend dem Ausländeranteil festgehalten, wobei 0 ein Gebiet mit hohem und 1 ein Gebiet mit niedrigerem Ausländeranteil repräsentiert. Nur für die Kinder der Gruppe G3 wurde der Milchkonsum als Angabe in Milliliter pro Tag erfasst. Bei der Fluoridgabe, die das Kind täglich aufnahm, erfolgte keine Eingabe, falls keine Angabe vorhanden war, 0 falls keine Fluoridgabe vorlag, 1 bei dem spezifischen Fluoridgehalt des Leitungswassers in Ishøj und 2 bei dem spezifischen Fluoridgehalt des Leitungswassers in Virum sowie 3, falls die Fluoridgabe in Deutschland mittels fluoridhaltigem Speisesalz erfolgte, und 4, falls diese mittels Fluoridtabletten stattfand. Jeder einzelne Zahn wurde mit keiner Eingabe für einen fehlenden, mit 0 für einen Milchzahn und mit 1 für einen bleibenden Zahn registriert. Zusätzlich wurden die Befunde der Flächen okklusal, mesial, fazial, distal und oral jedes Zahnes mit den Nummern 0 bis 9 entsprechend der dänischen Befundcodierung aufgenommen. Die Quantität von konfektionierten Kronen im kindlichen Gebiss wurde als entsprechende Anzahl vermerkt.

Anhand dieser dokumentierten Werte wurden alle weiteren Berechnungen durchgeführt, so z. B. der dmft- und DMFT-Wert für jedes Kind errechnet. Für alle Berechnungen der Gruppe G3 wurden keine Dezimalstellen im Ergebnisteil angegeben, da hierdurch der Eindruck einer Detailliertheit entstehen würde, die dem Patientengut von 108 Kindern nicht gerecht werden würde. In der statistischen Auswertung dienten die Poisson-Verteilung zur Berechnung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Kendalls Tau zur Ermittlung der Rangkorrelationskoeffizienten. Darüber hinaus wurden der Mann-Whitney-Test und der Chi-Quadrat-Test nach Pearson bei der statistischen Analyse angewendet. Dabei wurde der p-Wert in SPSS auf drei Dezimalstellen genau angegeben, sodass alle p-Werte, einschließlich p-Werte von 0,000, als gerundete Werte angesehen werden müssen. Bei einem p-Wert $\leq 0,05$ ist mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95% eine Abhängigkeit der beiden getesteten

Variablen anzunehmen. Ist der p-Wert $\leq 0,01$, kann eine Wahrscheinlichkeit von über 99% und somit ein hochsignifikanter Zusammenhang beider Variablen angenommen werden.

4. Ergebnisse

4.1 Patientengut

Insgesamt wurden in der vorliegenden Studie Daten von 2.738 Kindern aus Deutschland und Dänemark im Alter von fünf bis neun Jahren ausgewertet. Die Geschlechterverteilung stellte sich ausgeglichen mit 47,8% Mädchen und 52,2% Jungen dar.

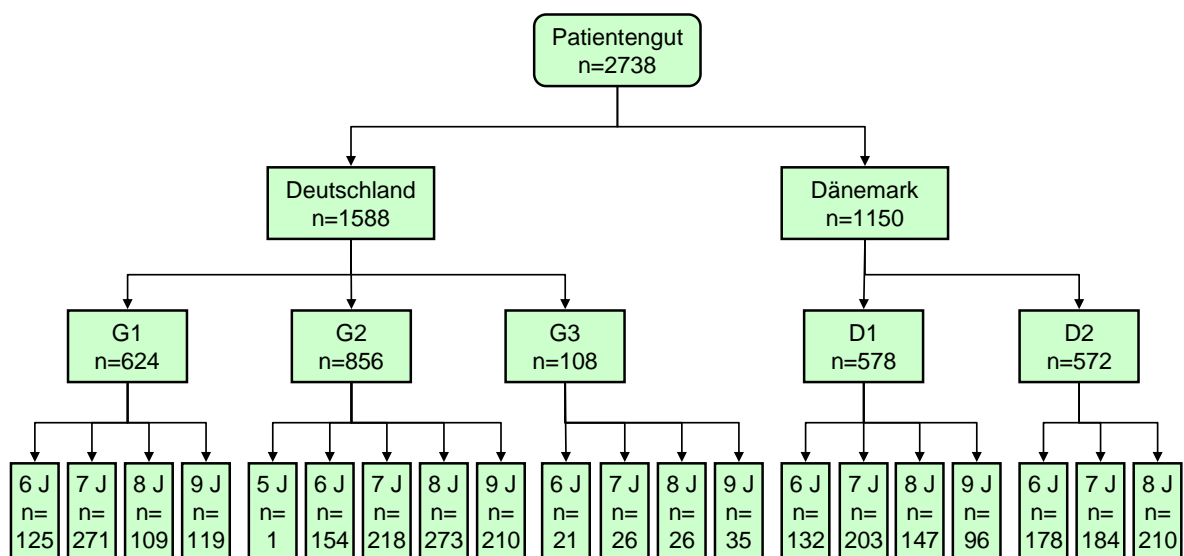


Abb. 4.1 Flussdiagramm zur Darstellung der Aufteilung des Patientenguts.
n=Anzahl der Kinder; J=Lebensjahr der Kinder; G=Gruppe in Deutschland; D=Gruppe in Dänemark.

Die gesamten Daten aus Deutschland unterteilten sich in drei Untergruppen G1, G2 und G3 (G1=624 Kinder, G2=856 Kinder, G3=108 Kinder). In Dänemark gab es zwei Untergruppen D1 und D2 (D1=578 Kinder, D2=572 Kinder). In Abb. 4.1 werden die Gruppen G1, G2, G3, D1 und D2 in das Lebensjahr der Kinder unterteilt. Es gab nur in G2 ein fünfjähriges Kind, und in D2 lagen keine Daten von neunjährigen Kindern vor. In der altersbezogenen Auswertung zwischen Deutschland und Dänemark wurden deshalb nur die Altersgruppen zwischen sechs und acht Jahren berücksichtigt.

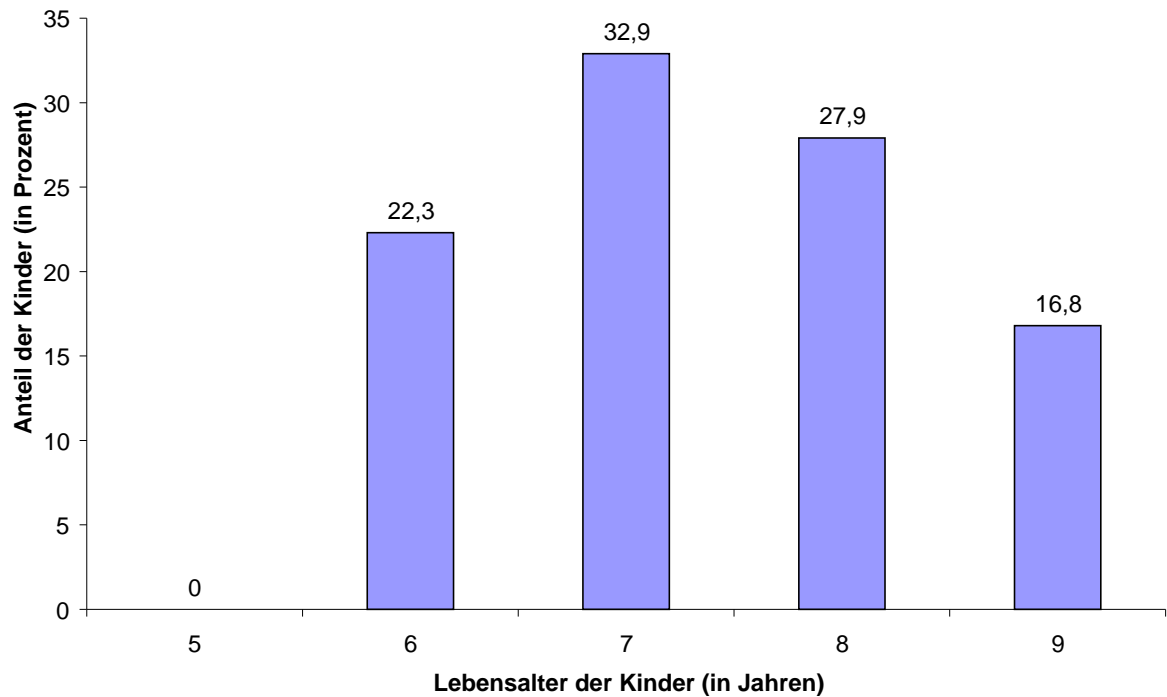


Abb. 4.2 Grafische Darstellung der Altersverteilung des gesamten Patientenguts.
n=2.738

Die Kinder waren zwischen fünf und neun Jahre alt; der Mittelwert lag bei $7,39 \pm 1,01$ Jahren (Min=5, Max=9). Das prozentual am häufigsten repräsentierten Lebensalter war mit 32,9% das siebte Lebensjahr (n=902). Die Kinder im Alter von sechs Jahren (n=610) machten einen Anteil von 22,3%, die Kinder im Alter von acht Jahren (n=765) einen Anteil von 27,9% aus (Abb. 4.2).

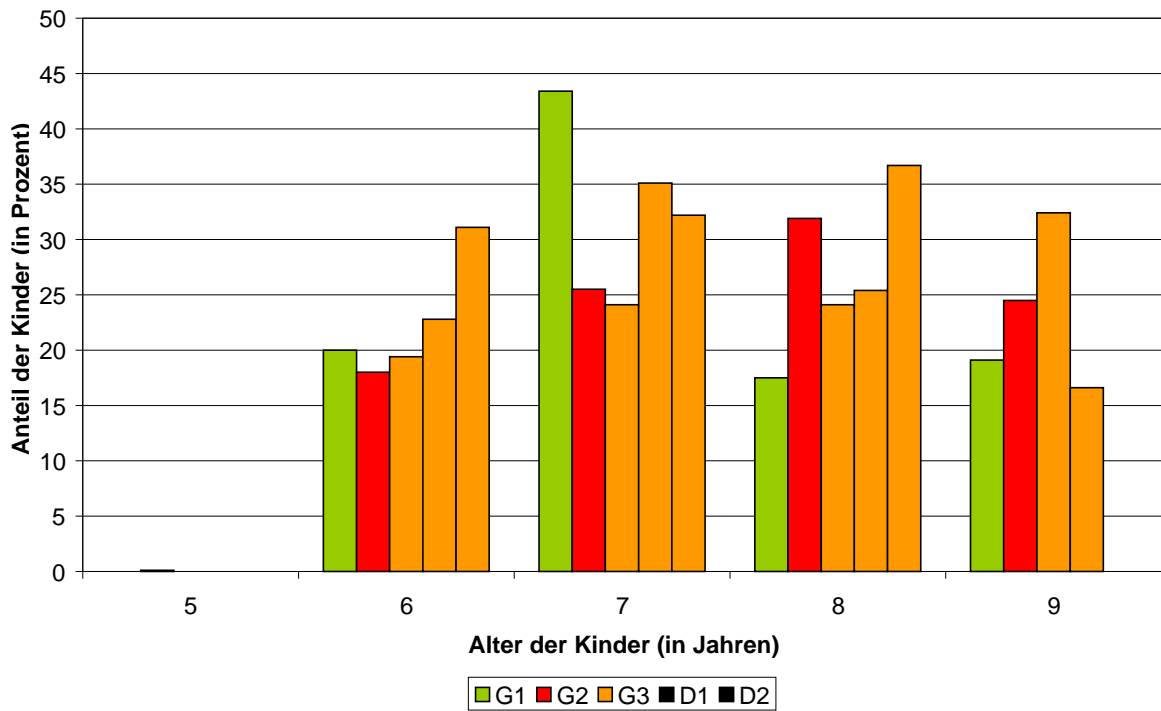


Abb. 4.3 Grafische Darstellung der Altersverteilung des gesamten Patientenguts aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.
 $n=2.738$, $n_{G1}=624$, $n_{G2}=856$, $n_{G3}=108$, $n_{D1}=578$, $n_{D2}=572$

In der Gruppe G1 waren die meisten Kinder mit 43,4% im siebten, in G2 mit 31,9% im achten und in G3 mit 32,4% im neunten Lebensjahr (Abb. 4.3). Als die am häufigsten vertretene Altersgruppe stellten sich bei D1 mit 35,1% die siebenjährigen und bei D2 mit 36,7% die achtjährigen Kinder heraus.

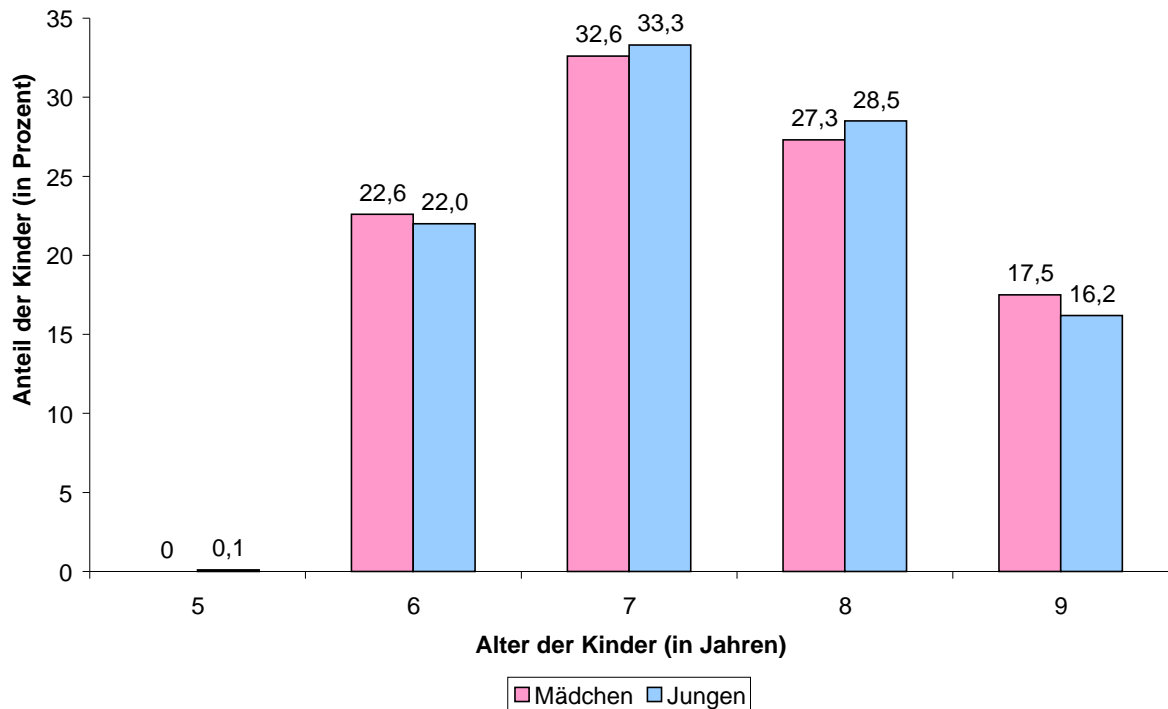


Abb. 4.4 Grafische Darstellung der Altersverteilung des gesamten Patientenguts in Abhängigkeit von dem Geschlecht der Kinder.
n=2.738

Es wurden die Daten von insgesamt 1.310 Mädchen und 1.428 Jungen erhoben. Sowohl unter den Mädchen als auch unter den Jungen waren die Siebenjährigen am häufigsten vertreten; der prozentuale Anteil der siebenjährigen Mädchen lag bei 32,6% (n=427) und der Jungen bei 33,3% (n=475). Die sechsjährigen Mädchen machten 22,6% (n=296) und die sechsjährigen Jungen 22,0% (n=314) aus. Die achtjährigen Mädchen waren mit 27,3% (n=358), die achtjährigen Jungen mit 28,5% (n=407), die neunjährigen Mädchen mit 17,5% (n=229) und die neunjährigen Jungen mit 16,2% (n=231) in der Studie vertreten.

4.2 Karieserfahrung (dmft-/DMFT-Index)

4.2.1 Karieserfahrung im Milchgebiss (dmft)

In der Studie lag der dmft-Mittelwert für Kinder zwischen sechs und acht Jahren in Deutschland bei $2,10 \pm 2,80$ (Min=0, Max=12) und in Dänemark bei $1,23 \pm 2,33$ (Min=0, Max=12). Der Median lag in Deutschland und Dänemark bei 0,00 (Tab. 4.1).

Tab. 4.1 Tabellarische Auflistung der statistischen Parameter zum dmft-Index von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2

dmft Parameter	Deutschland	Dänemark
Mittelwert	2,10	1,23
Standardfehler des Mittelwertes	0,08	0,07
Median	0,00	0,00
Standardabweichung	2,80	2,33
Minimum	0	0
Maximum	12	12

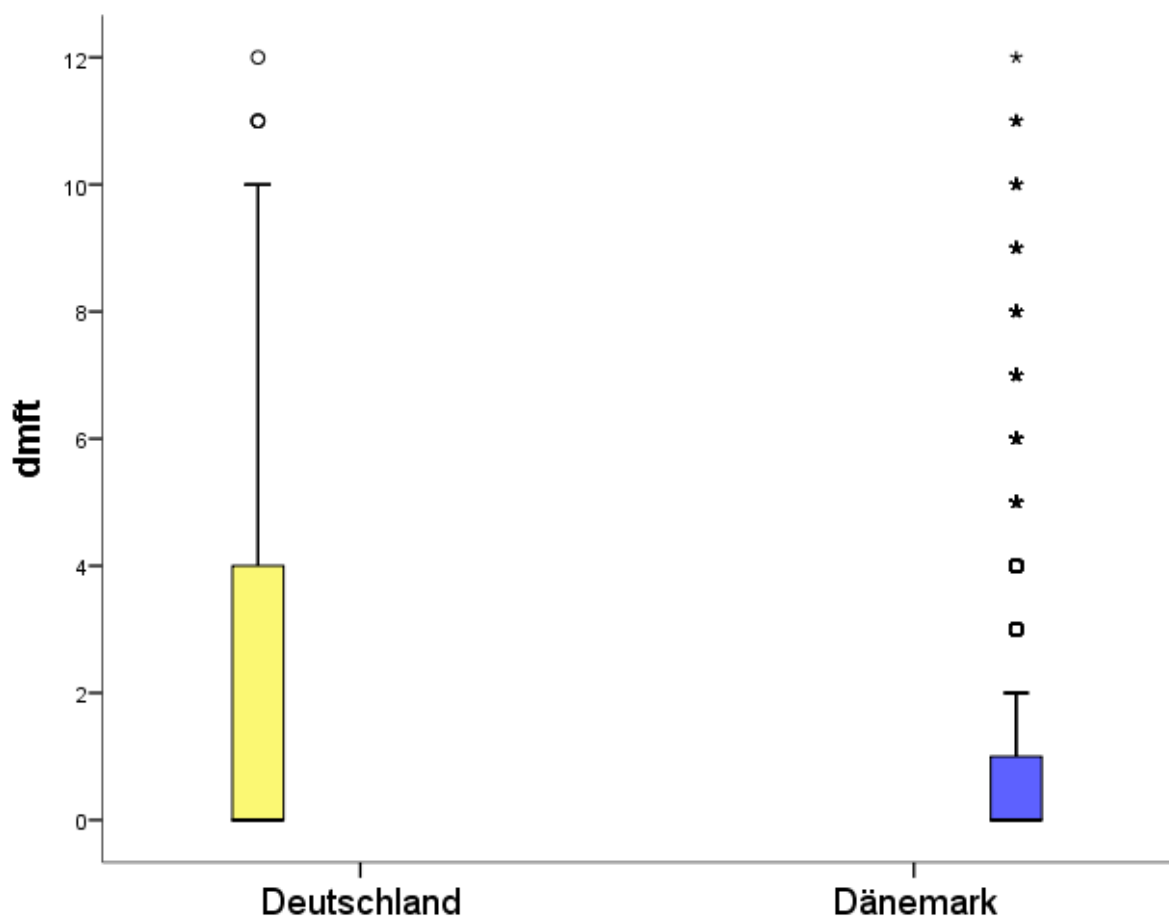


Abb. 4.5 Grafische Darstellung der dmft-Werteverteilung von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark.
 Deutschland=G1+G2, n=1.150; Dänemark=D1+D2, n=1.054

In Deutschland und Dänemark lag der maximale dmft-Wert bei 12. Insgesamt hatten in Deutschland 51,1% der Kinder und in Dänemark 67,2% der Kinder einen dmft-Wert von 0 (Abb. 4.5).

Es ergab sich zwischen der Herkunft der Kinder aus Deutschland oder Dänemark und dem dmft-Wert der Kinder nach Berechnung des Mann-Whitney-Tests ein hochsignifikanter Zusammenhang mit einem p-Wert von 0,000.

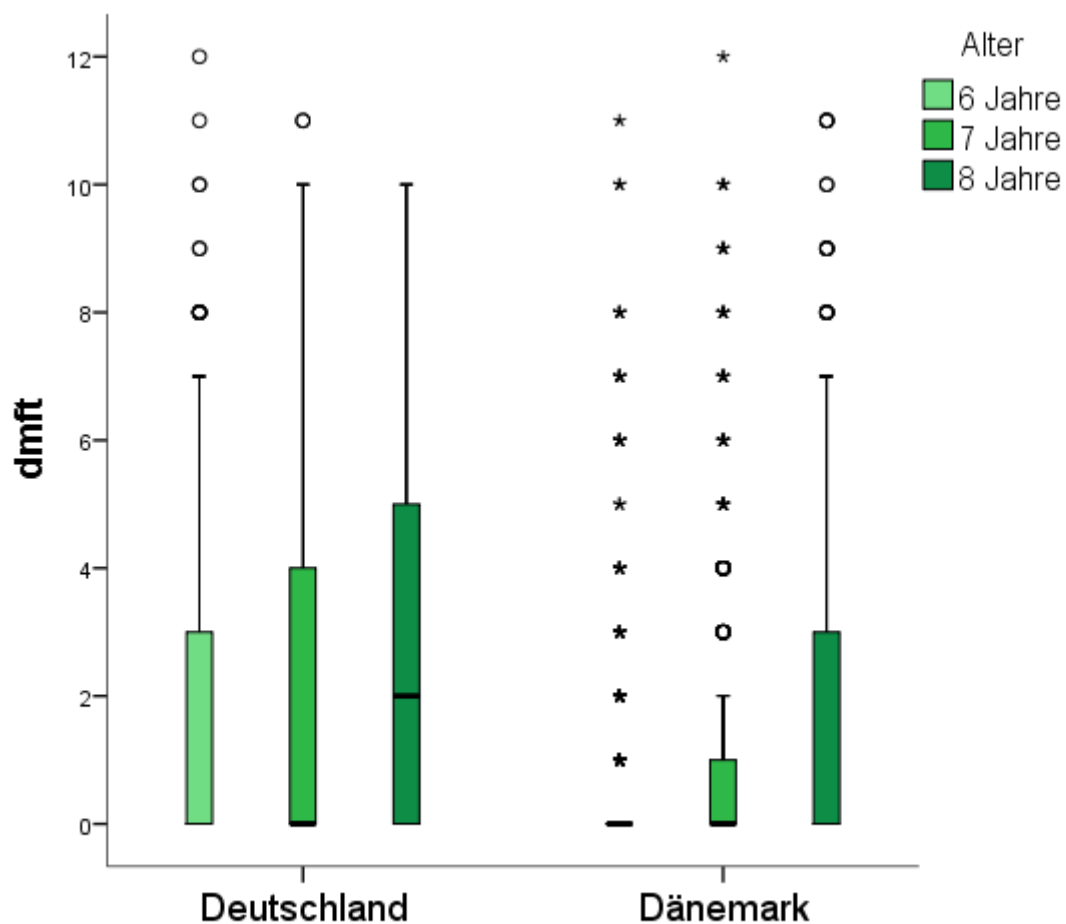


Abb. 4.6 Grafische Darstellung der dmft-Werteverteilung von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark und des Lebensjahrs.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2
 6-Jährige: $n_{G1+G2}=279$, $n_{D1+D2}=310$; 7-Jährige: $n_{G1+G2}=489$, $n_{D1+D2}=387$; 8-Jährige: $n_{G1+G2}=382$, $n_{D1+D2}=357$

Der maximale dmft-Wert lag für die Sechsjährigen aus Deutschland bei 12, für die Siebenjährigen bei 11 und für die Achtjährigen bei 10. In Dänemark lag der maximale dmft-Wert bei den Sechs- und Achtjährigen bei 11 und bei den Siebenjährigen bei 12. Insgesamt wiesen in Deutschland 62,0% der sechsjährigen Kinder, 53,2% der siebenjährigen Kinder und 40,6% der achtjährigen Kinder einen dmft-Wert von 0 auf. Dies war in Dänemark bei 75,2% der Sechsjährigen, bei 68,0% der Siebenjährigen und bei 59,4% der Achtjährigen der Fall.

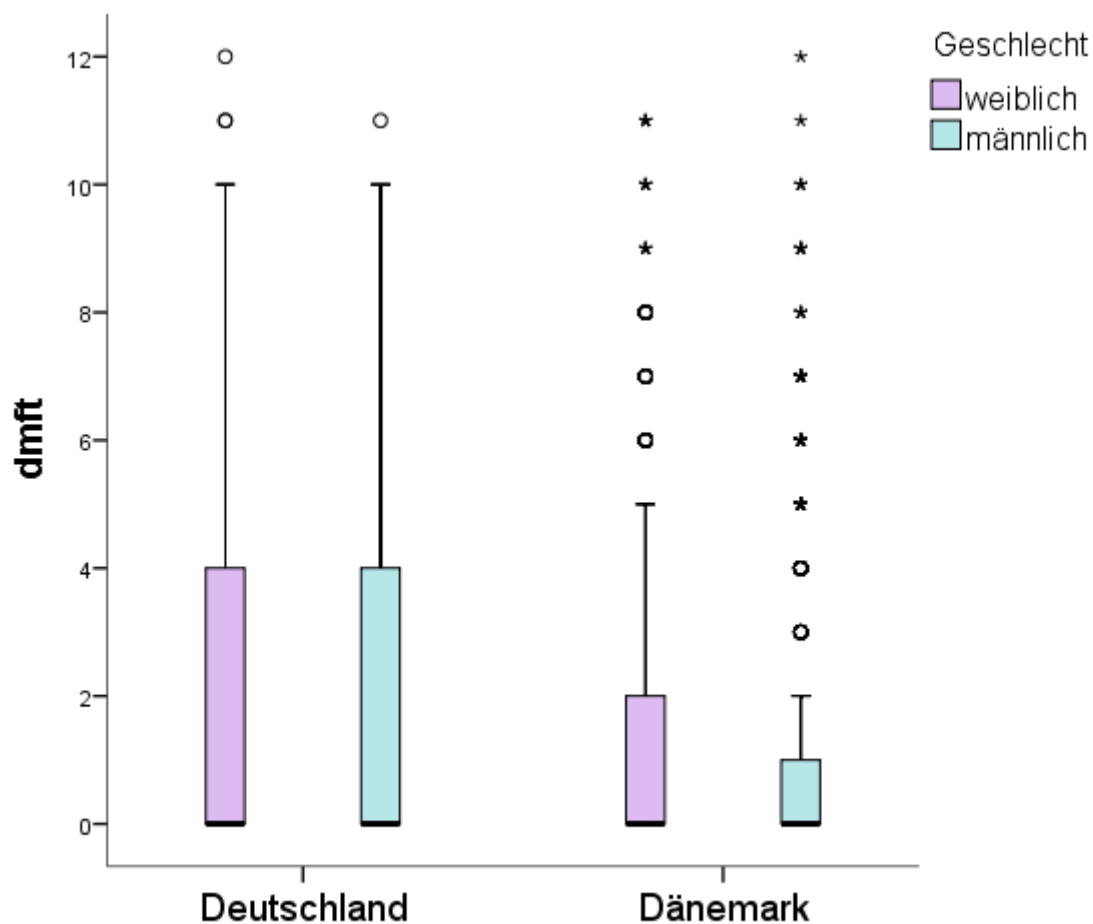


Abb. 4.7 Grafische Darstellung der dmft-Werteverteilung von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark und des Geschlechts.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; Mädchen: $n_{G1+G2}=562$, $n_{D1+D2}=486$; Jungen: $n_{G1+G2}=588$, $n_{D1+D2}=568$

Der maximale dmft-Wert lag in Deutschland für die Mädchen bei 12 und für die Jungen bei 11. In Dänemark lag dieser Wert für die Mädchen bei 11 und für die Jungen bei 12. Einen dmft-Wert von 0 hatten in Deutschland 52,0% der Mädchen und 50,3% der Jungen. In Dänemark wiesen 65,6% der Mädchen und 68,5% der Jungen einen dmft-Wert von 0 auf (Abb. 4.7).

Tab. 4.2 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen dmft-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.
 Maximaler dmft-Wert in grün; n=0 in gelb

	dmft-Wert														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
G1 (n=505)	337	37	31	16	22	18	14	12	12	4	2	0	0	0	0
G2 (n=645)	251	56	58	45	49	54	40	34	28	14	12	3	1	0	0
G3 (n=73)	26	8	9	5	6	5	4	2	2	2	2	0	1	0	1
D1 (n=482)	399	38	12	10	10	2	5	1	2	2	0	1	0	0	0
D2 (n=572)	309	55	42	27	43	21	20	22	14	7	7	4	1	0	0

Der maximale dmft-Wert lag in G1 bei 10 in G2 bei 12 und in G3 bei 14. Dieser Wert entsprach bei den Kindern aus D1 der Zahl 11 und aus D2 der Zahl 12. Einen dmft-Wert von 0 wiesen in G1 66,7% der Kinder, in G2 38,9% der Kinder und in G3 36% der Kinder auf. Dies war in D1 bei 82,8% und in D2 bei 54,0% der Kinder der Fall. Ein Mittelwert von $1,28 \pm 2,30$ (Min=0, Max=10) wurde für G1, von $2,74 \pm 2,98$ (Min=0, Max=12) für G2 und von $2,9 \pm 3,3$ (Min=0, Max=14) für G3 errechnet. Der Mittelwert lag in D1 bei $0,46 \pm 1,38$ (Min=0, Max=11) und in D2 bei $1,87 \pm 2,73$ (Min=0, Max=12).

Beim Vergleich der dmft-Werte der Gruppen mit entsprechendem Ausländeranteil ergab sich nach Berechnung des Mann-Whitney-Tests mit einem p-Wert von 0,000 ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen dem dmft-Wert und den Gruppeneigenschaften (G1/D1, G2/D2) der Kinder.

Tab. 4.3 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen dmft-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.
Maximaler dmft-Wert in grün; n=0 in gelb

	Alter / n	dmft-Wert														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
G1	6 Jahre (n=125)	94	6	7	3	6	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=271)	180	24	17	9	11	7	8	3	6	4	2	0	0	0	0
	8 Jahre (n=109)	63	7	7	4	5	8	4	5	6	0	0	0	0	0	0
G2	6 Jahre (n=154)	79	6	15	7	9	7	9	8	8	2	2	1	1	0	0
	7 Jahre (n=218)	80	24	14	12	21	17	14	6	13	7	8	2	0	0	0
	8 Jahre (n=273)	92	26	29	26	19	30	17	20	7	5	2	0	0	0	0
G3	6 Jahre (n=21)	9	2	3	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	1
	7 Jahre (n=26)	8	4	1	2	3	3	3	0	1	1	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=26)	9	2	5	3	3	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
D1	6 Jahre (n=132)	116	8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=203)	171	13	7	2	4	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=147)	112	17	1	4	6	1	3	0	1	1	0	1	0	0	0
D2	6 Jahre (n=178)	117	19	11	4	6	2	6	6	4	0	2	1	0	0	0
	7 Jahre (n=184)	92	16	17	13	18	6	5	5	5	3	3	0	1	0	0
	8 Jahre (n=210)	100	20	14	10	19	13	9	11	5	4	2	3	0	0	0

Der maximale dmft-Wert lag in G1 bei den sechsjährigen Kindern bei 7, bei den siebenjährigen Kindern bei 10 und bei den achtjährigen Kindern bei 8. In G2 lag dieser maximale Wert für die Sechsjährigen bei 12, für die Siebenjährigen bei 11 und für die Achtjährigen bei 10. Bei den Sechsjährigen aus G3 zeigte sich ein maximaler dmft-Wert von 14, bei den Siebenjährigen aus G3 von 9 und bei den Achtjährigen aus G3 von 12. Für die Kinder aus D1 ergab sich bei den sechsjährigen Kindern ein maximaler dmft-Wert von 3, bei den siebenjährigen Kindern von 9 und bei den achtjährigen Kindern von 11. Dieser maximale Wert lag in D2 bei den Sechsjährigen bei 11, bei den Siebenjährigen bei 12 und bei den Achtjährigen bei 11. Einen dmft-Wert von 0 wiesen in G1 75,2% der sechsjährigen, 66,4% der siebenjährigen und

57,8% der achtjährigen Kinder auf. Dies war in G2 bei 51,3% der Sechsjährigen, 36,7% der Siebenjährigen und 33,7% der Achtjährigen der Fall. 43% der Sechsjährigen aus G3, 31% der Siebenjährigen aus G3 und 35% der Achtjährigen aus G3 hatten einen dmft-Wert von 0. Insgesamt wiesen in D1 87,9% der sechsjährigen Kinder, 84,2% der siebenjährigen Kinder und 76,2% der achtjährigen Kinder einen dmft-Wert von 0 auf. In D2 lag bei 65,7% der Sechsjährigen, 50,0% der Siebenjährigen und 47,6% der Achtjährigen ein dmft-Wert von 0 vor (Tab. 4.3).

Tab. 4.4 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen dmft-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.
Maximaler dmft-Wert in grün; n=0 in gelb

	Geschlecht / n	dmft-Wert														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
G1	Mädchen (n=247)	169	15	12	7	12	10	6	2	9	3	2	0	0	0	0
	Jungen (n=258)	168	22	19	9	10	8	8	10	3	1	0	0	0	0	0
G2	Mädchen (n=315)	123	31	29	18	32	28	13	17	13	3	5	2	1	0	0
	Jungen (n=330)	128	25	29	27	17	26	27	17	15	11	7	1	0	0	0
G3	Mädchen (n=33)	13	3	5	1	3	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1
	Jungen (n=40)	13	5	4	4	3	4	3	1	1	0	1	0	1	0	0
D1	Mädchen (n=220)	177	16	4	8	6	1	3	0	2	2	0	1	0	0	0
	Jungen (n=262)	222	22	8	2	4	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
D2	Mädchen (n=266)	142	21	18	15	22	9	10	10	10	2	4	3	0	0	0
	Jungen (n=306)	167	34	24	12	21	12	10	12	4	5	3	1	1	0	0

Bei Mädchen aus G1 zeigte sich ein maximaler dmft-Wert von 10 und bei Jungen aus G1 von 9. Dieser Wert lag bei den Mädchen aus G2 bei 12 und bei den Jungen aus G2 bei 11. In G3 wiesen die Mädchen maximal einen dmft-Wert von 14 und die Jungen von 12 auf. 11 war der maximale dmft-Wert bei den Mädchen aus D1 und 7 bei den Jungen aus D1. Der maximale dmft-Wert lag in D2 für die Mädchen bei 11 und für die Jungen bei 12. Insgesamt wiesen in G1 68,4% der Mädchen und 65,1% der Jungen einen dmft-Wert von 0 auf. Dies war ebenfalls bei 39,0% der Mädchen und 38,8% der Jungen aus G2 der Fall. In G3 hatten 39% der Mädchen und 33% der Jungen einen dmft-Wert von 0. Weiterhin wiesen 80,5% der Mädchen aus D1 und 84,7% der Jungen aus D1 sowie 53,4% der Mädchen und 54,6% der Jungen aus D2 einen dmft-Wert von 0 auf (Tab. 4.4).

4.2.2 Karieserfahrung an den bleibenden Zähnen (DMFT)

Der DMFT-Mittelwert betrug für die Kinder zwischen sechs und acht Jahren aus Deutschland $0,09 \pm 0,41$ (Min=0, Max=4) und aus Dänemark $0,08 \pm 0,40$ (Min=0, Max=5). In Deutschland und Dänemark lag der Median des DMFT-Werts bei 0,00 (Tab. 4.5).

Tab. 4.5 Tabellarische Auflistung der statistischen Parameter zu dem DMFT-Index von 6- bis 8-jährigen aus Deutschland und Dänemark.
Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2

DMFT Parameter	Deutschland	Dänemark
Mittelwert	0,09	0,08
Standardfehler des Mittelwertes	0,01	0,01
Median	0,00	0,00
Standardabweichung	0,41	0,40
Minimum	0	0
Maximum	4	5

Tab. 4.6 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark.
Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximaler DMFT-Wert in grün; n=0 in gelb

	DMFT-Wert					
	0	1	2	3	4	5
Deutschland (n=1150)	1084	41	17	5	3	0
Dänemark (n=1054)	999	37	10	5	2	1

Der maximale DMFT-Wert betrug in Deutschland 4 und in Dänemark 5. Insgesamt hatten in Deutschland 94,3% der Kinder und in Dänemark 94,8% der Kinder einen DMFT-Wert von 0 (Tab. 4.6).

Zwischen dem DMFT-Wert und dem Herkunftsland der Kinder wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-Tests ein hochsignifikanter Zusammenhang festgestellt (p-Wert=0,000).

Tab. 4.7 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximaler DMFT-Wert in grün; n=0 in gelb

	Alter / n	DMFT-Wert					
		0	1	2	3	4	5
Deutschland	6 Jahre (n=279)	271	6	2	0	0	0
	7 Jahre (n=489)	460	17	8	2	2	0
	8 Jahre (n=382)	353	18	7	3	1	0
Dänemark	6 Jahre (n=310)	300	9	1	0	0	0
	7 Jahre (n=387)	374	8	2	3	0	0
	8 Jahre (n=357)	325	20	7	2	2	1

In Deutschland lag der maximale DMFT-Wert bei den sechsjährigen Kindern bei 2, bei den sieben- und achtjährigen Kindern bei 4. Dieser Wert lag in Dänemark bei den Sechsjährigen bei 2, bei den Siebenjährigen bei 3 und bei den Achtjährigen bei 5. Insgesamt wiesen in Deutschland 97,1% der sechsjährigen, 94,1% der siebenjährigen und 92,4% der achtjährigen Kinder einen DMFT-Wert von 0 auf. Ebenfalls einen DMFT-Wert von 0 wiesen in Dänemark 96,8% der Sechsjährigen, 96,6% der Siebenjährigen und 91,0% der Achtjährigen auf (Tab. 4.7).

Tab. 4.8 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Geschlecht der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximaler DMFT-Wert in grün; n=0 in gelb

	Geschlecht / n	DMFT-Wert					
		0	1	2	3	4	5
Deutschland	Mädchen (n=562)	535	17	5	3	2	0
	Jungen (n=588)	549	24	14	2	1	0
Dänemark	Mädchen (n=486)	458	20	5	2	0	1
	Jungen (n=568)	541	17	5	3	2	0

Bei den deutschen Mädchen und Jungen lag der maximale DMFT-Wert bei 4. Der maximale DMFT-Wert betrug in Dänemark für die Mädchen 5 und für die Jungen 4. Es wiesen in Deutschland 95,2% der Mädchen und 93,4% der Jungen einen DMFT-Wert von 0 auf. Dies war ebenfalls bei 94,2% der Mädchen und 95,2% der Jungen in Dänemark der Fall (Tab. 4.8).

Tab. 4.9 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2.

Maximaler DMFT-Wert in grün; n=0 in gelb

	DMFT-Wert					
	0	1	2	3	4	5
G1 (n=505)	481	16	6	1	1	0
G2 (n=645)	603	25	11	4	2	0
G3 (n=73)	64	4	3	1	0	1
D1 (n=482)	472	8	1	1	0	0
D2 (n=572)	527	29	9	4	2	1

In G1 und G2 zeigte sich ein maximaler DMFT-Wert von 4, in G3 von 5, in D1 von 3 und in D2 von 5. Insgesamt wiesen 95,2% der Kinder aus G1, 93,5% der Kinder aus G2 und 88% der Kinder aus G3 einen DMFT-Wert von 0 auf. Ebenfalls einen DMFT von 0 wiesen 97,9% der Kinder aus D1 und 92,1% der Kinder aus D2 auf. Damit ließ sich für G1 ein Mittelwert von $0,07 \pm 0,35$ (Min=0, Max=4), für G2 ein Mittelwert von $0,10 \pm 0,45$ (Min=0, Max=4) und für G3 ein Mittelwert von $0,3 \pm 0,8$ (Min=0, Max=5) errechnen. Der Mittelwert lag in D1 bei $0,03 \pm 0,21$ (Min=0, Max=3) und in D2 bei $0,13 \pm 0,51$ (Min=0, Max=5) (Tab. 4.9).

Die Anwendung des Mann-Whitney-Tests zum Vergleich der DMFT-Werte der Gruppen mit entsprechendem Ausländeranteil ergab eine hochsignifikante Abhängigkeit zwischen dem DMFT-Wert und den Populationseigenschaften (G1/D1, G2/D2; p-Wert=0,000).

Tab. 4.10 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.

Maximaler DMFT-Wert in grün; n=0 in gelb

	Alter / n	DMFT-Wert					
		0	1	2	3	4	5
G1	6 Jahre (n=125)	124	0	1	0	0	0
	7 Jahre (n=271)	257	11	2	0	1	0
	8 Jahre (n=109)	100	5	3	1	0	0
G2	6 Jahre (n=154)	147	6	1	0	0	0
	7 Jahre (n=218)	203	6	6	2	1	0
	8 Jahre (n=273)	253	13	4	2	1	0
G3	6 Jahre (n=21)	20	1	0	0	0	0
	7 Jahre (n=26)	24	0	1	1	0	0
	8 Jahre (n=26)	20	3	2	0	0	1
D1	6 Jahre (n=132)	130	2	0	0	0	0
	7 Jahre (n=203)	200	2	0	1	0	0
	8 Jahre (n=147)	142	4	1	0	0	0
D2	6 Jahre (n=178)	170	7	1	0	0	0
	7 Jahre (n=184)	174	6	2	2	0	0
	8 Jahre (n=210)	183	16	6	2	2	1

Es zeigte sich für G1 ein maximaler DMFT-Wert von 2 bei den sechsjährigen Kindern, von 4 bei den siebenjährigen Kindern und von 3 bei den achtjährigen Kindern. Dieser Wert lag in G2 bei 2 für die Sechsjährigen und bei 4 für die Sieben- und Achtjährigen. In G3 zeigte sich bei den sechsjährigen Kindern ein maximaler DMFT-Wert von 1, bei den siebenjährigen Kindern von 3 und bei den achtjährigen Kindern von 5. In D1 ergab sich ein maximaler DMFT-Wert von 1 bei den sechsjährigen, von 3 bei den siebenjährigen und von 2 bei den achtjährigen Kindern. Bei den Sechsjährigen aus D2 lag dieser Wert bei 2, bei den Siebenjährigen aus D2 bei 3 und bei den Achtjährigen aus D2 bei 5. Einen DMFT-Wert von 0 wiesen in G1 99,2% der sechsjährigen Kinder, 94,8% der siebenjährigen Kinder und 91,7% der achtjährigen Kinder auf. Dieser Anteil lag in G2 bei den Sechsjährigen bei 95,5%, bei den Siebenjährigen bei 93,1% und bei den Achtjährigen bei 92,7%. 95% der Sechsjährigen aus G3, 92% der Siebenjährigen aus G3 und 77% der Achtjährigen aus G3 wiesen ebenfalls einen DMFT-Wert von 0 auf. In der Studie hatten 98,5% der Sechs- und Siebenjährigen aus D1 und 96,6% der Achtjährigen aus D1 einen DMFT von 0. Ebenfalls einen DMFT von 0 hatten in D2 95,5% der sechsjährigen Kinder, 94,6% der siebenjährigen Kinder und 87,1% der achtjährigen Kinder (Tab. 4.10).

Tab. 4.11 Tabellarische Auflistung der Anzahl der Kinder mit verschiedenen DMFT-Werten aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.
Maximaler DMFT-Wert in grün; n=0 in gelb

	Geschlecht / n	DMFT-Wert					
		0	1	2	3	4	5
G1	Mädchen (n=247)	236	8	1	1	1	0
	Jungen (n=258)	245	8	5	0	0	0
G2	Mädchen (n=315)	299	9	4	2	1	0
	Jungen (n=330)	304	16	7	2	1	0
G3	Mädchen (n=33)	30	1	1	1	0	0
	Jungen (n=40)	34	3	2	0	0	1
D1	Mädchen (n=220)	215	3	1	1	0	0
	Jungen (n=262)	257	5	0	0	0	0
D2	Mädchen (n=266)	243	17	4	1	0	1
	Jungen (n=306)	284	12	5	3	2	0

Ein maximaler DMFT-Wert von 4 zeigte sich bei Mädchen aus G1 und von 5 bei Jungen aus G1. Bei den Mädchen und Jungen aus G2 lag der maximale DMFT-Wert bei 4. In der Gruppe G3 lag dieser Wert bei den Mädchen bei 3 und bei den Jungen bei 5. In D1 war der maximale Wert bei den Mädchen 3 und bei den Jungen 1. Dieser Wert lag in D2 bei den Mädchen bei 5 und bei den Jungen bei 4. Einen

DMFT-Wert von 0 wiesen in G1 95,5% der Mädchen und 95,0% der Jungen auf. Dieser Anteil lag bei den Mädchen aus G2 bei 94,9% und bei den Jungen aus G2 bei 92,1%. 91% der Mädchen aus G3 und 85% der Jungen aus G3 hatten ebenfalls einen DMFT-Wert von 0. In D1 lag der Anteil des DMFT-Wertes von 0 bei Mädchen bei 97,7% und bei Jungen bei 98,1%. 91,4% der Mädchen aus D2 und 92,8% der Jungen aus D2 wiesen einen DMFT-Wert von 0 auf (Tab. 4.11).

4.3 Kariöse Zähne

4.3.1 Kariöse Milchzähne

In Deutschland hatten 24,4% und in Dänemark 22,0% der Kinder mindestens einen kariösen Milchzahn (Abb. 4.8). Bei der Betrachtung der Summe an kariösen Milchzähnen pro Kind ergab sich für Deutschland ein Mittelwert von $0,62 \pm 1,43$ (Min=0, Max=10) und für Dänemark ein Mittelwert von $0,42 \pm 0,97$ (Min=0, Max=6).

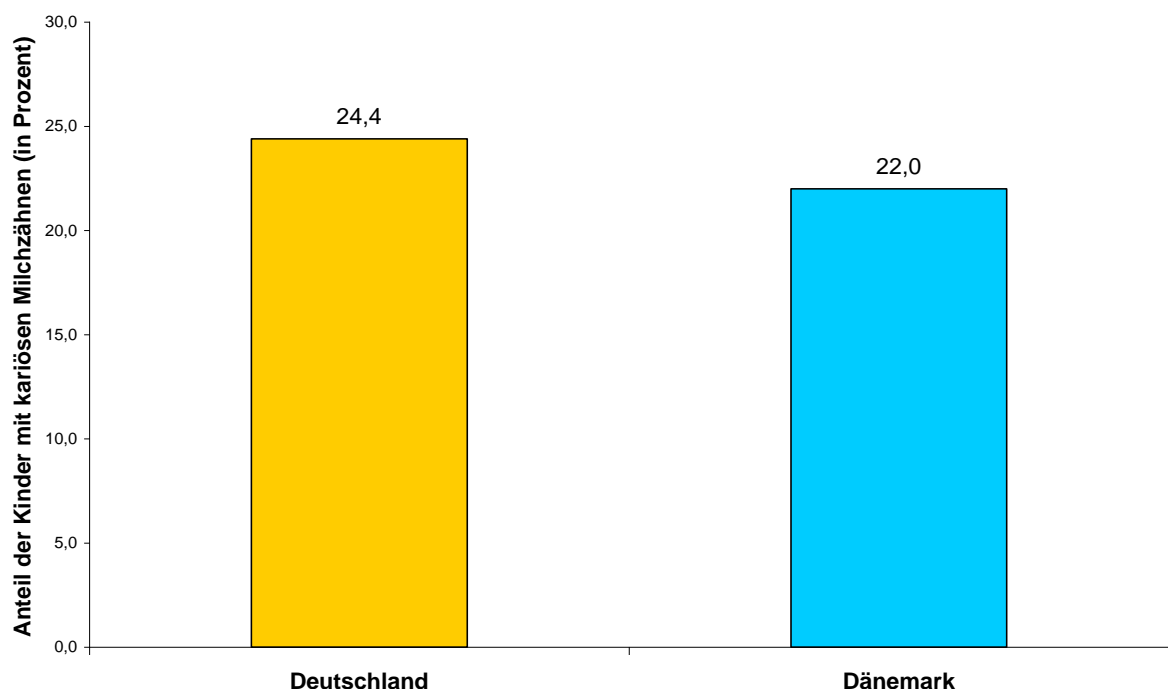


Abb. 4.8 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit kariösen Milchzähnen.
Deutschland=G1+G2, n=1.150; Dänemark=D1+D2, n=1.054

Nach der Berechnung des p-Wertes mit Hilfe des Mann-Whitney-Tests ließ sich kein Zusammenhang zwischen der Herkunft der Kinder aus Deutschland oder Dänemark und dem Vorhandensein von Karies ($p=0,179$) bzw. der Anzahl an kariösen Zähnen ($p=0,069$) feststellen.

Die Poisson-Regression ergab nach Adjustierung für Geschlecht und Land einen p-Wert $<0,001$ für die Abhängigkeit der Summe an kariösen Milchzähnen von dem Lebensjahr der Kinder. Die Anzahl der kariösen Milchzähne bei den Kindern zwischen sechs und acht Jahren nahm mit jedem Lebensjahr der Kinder um den Faktor 1,22 (95% KI [1,13, 1,32]) zu.

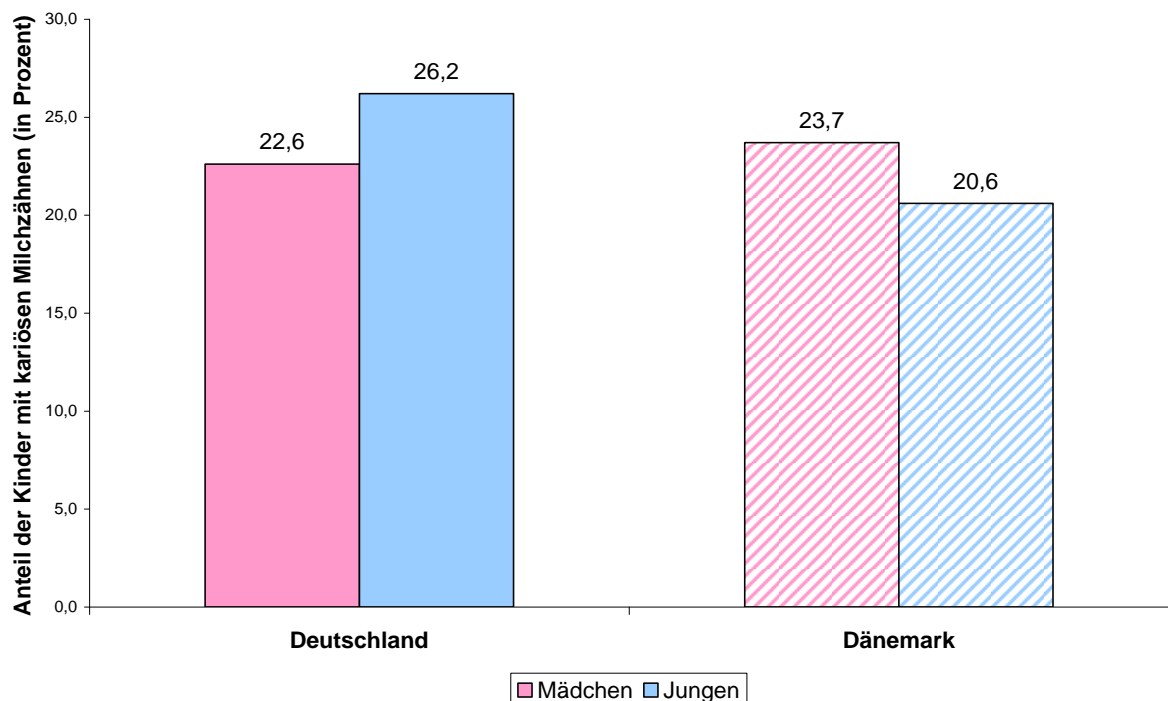


Abb. 4.9 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen Milchzähnen und des Geschlechts.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; Mädchen: $n_{G1+G2}=562$, $n_{D1+D2}=486$; Jungen: $n_{G1+G2}=588$, $n_{D1+D2}=568$

In Deutschland wiesen 22,6% der Mädchen und 26,2% der Jungen und in Dänemark 23,7% der Mädchen und 20,6% der Jungen mindestens einen kariösen Milchzahn auf. Die maximale Anzahl an kariösen Milchzähnen lag bei den deutschen Mädchen bei zehn und bei den deutschen Jungen bei neun sowie bei dänischen Mädchen und Jungen bei sechs.

Laut Ergebnis der Poisson-Regression könnte bei den dänischen Kindern eine Abhängigkeit zwischen dem Geschlecht und der Anzahl an kariösen Milchzähnen bestehen (p-Wert = 0,074).

Tab. 4.12 Tabellarische Auflistung der Anzahl an kariösen Milchzähnen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximale Anzahl an kariösen Milchzähnen in grün; n=0 in gelb

	Alter / n	Anzahl kariöser Milchzähne										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deutschland	6 Jahre (n=226)	226	14	19	5	4	4	3	1	2	0	1
	7 Jahre (n=381)	381	51	22	14	10	2	1	4	1	3	0
	8 Jahre (n=262)	262	47	21	23	11	10	6	1	1	0	0
Dänemark	6 Jahre (n=310)	256	29	7	6	7	4	1	0	0	0	0
	7 Jahre (n=387)	307	43	21	9	4	2	1	0	0	0	0
	8 Jahre (n=357)	259	46	25	20	5	2	0	0	0	0	0

In Deutschland lag der prozentuale Anteil der Kinder mit kariösen Milchzähnen bei den sechsjährigen Kindern bei 19,0%, bei den siebenjährigen Kindern bei 22,1% und bei den achtjährigen Kindern bei 31,4%. In Dänemark wurden bei 17,4% der Sechsjährigen, 20,7% der Siebenjährigen und 27,5% der Achtjährigen kariöse Milchzähne festgestellt. Zudem lag die maximale Anzahl an kariösen Milchzähnen bei den sechsjährigen Kindern aus Deutschland bei zehn und bei denen aus Dänemark bei sechs. Im Alter von sieben Jahren lag die maximale Anzahl der kariösen Milchzähne bei deutschen Kindern bei neun und bei dänischen Kindern bei sechs. Bei den Achtjährigen aus Deutschland lag diese Anzahl bei acht und bei den Achtjährigen aus Dänemark bei fünf (Tab. 4.12).

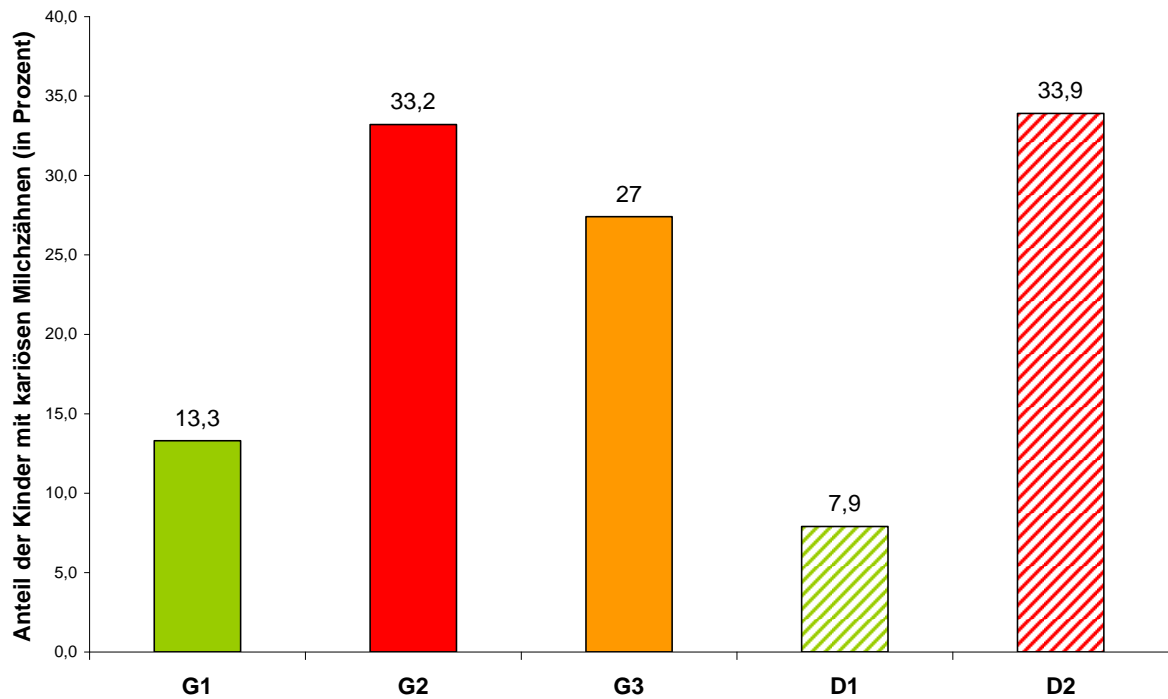


Abb. 4.10 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils an kariösen Milchzähnen von 6- bis 8-jährigen Kindern aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
 $n_{G1}=505$, $n_{G2}=645$, $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$

In G1 hatten 13,3% der Kinder kariöse Milchzähne. Dieser Anteil lag bei den Kindern aus G2 bei 33,2% und aus G3 bei 27%. Der Anteil an kariösen Milchzähnen lag bei den Kindern aus D1 bei 7,9% und aus D2 bei 33,9% (Abb. 4.10).

Bei der Betrachtung der Auswertung zeigte sich für die Kinder aus G1 eine maximale Anzahl von acht und für die Kinder aus G2 und G3 von zehn kariösen Milchzähnen. Bei den Kindern aus D1 lag dieser Wert bei fünf und bei den Kindern aus D2 bei sechs.

Ein hochsignifikanter Zusammenhang wurde zwischen dem Auftreten von kariösen Milchzähnen und Gruppen mit entsprechendem Ausländeranteil (G1/D1, G2/D2) mit Hilfe des Mann-Whitney-Tests ermittelt (p -Wert=0,000).

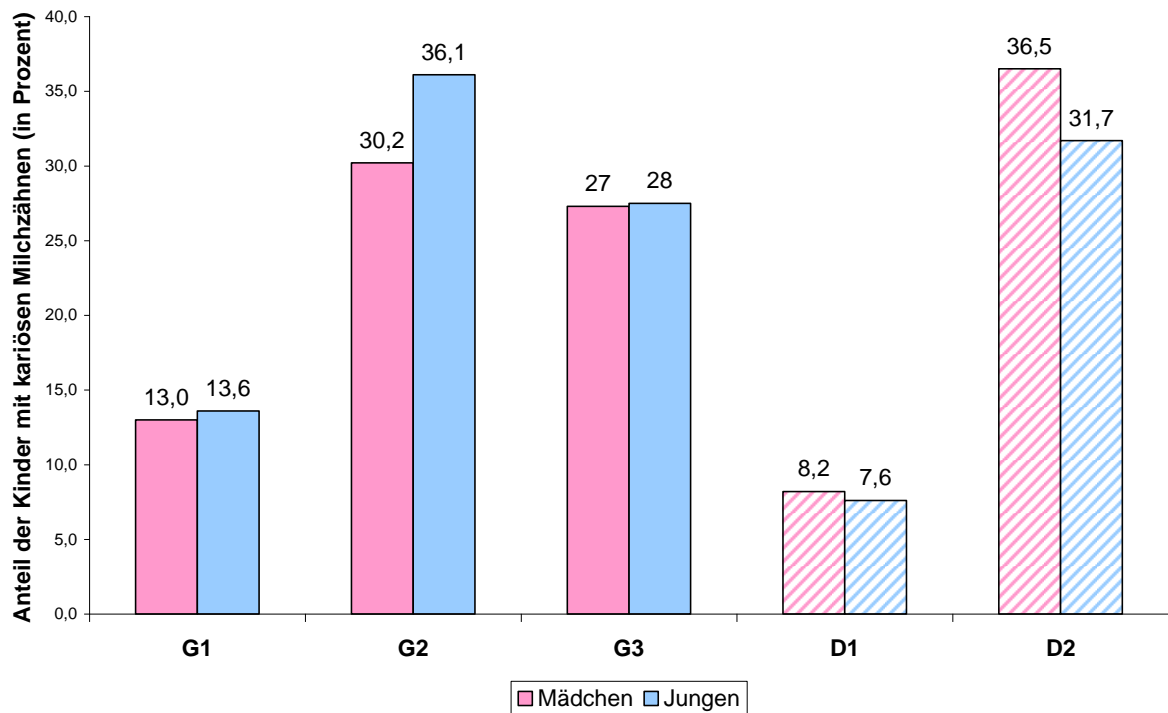


Abb. 4.11 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils an kariösen Milchzähnen von 6- bis 8-jährigen Kindern aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.
Mädchen: $n_{G1}=247$, $n_{G2}=315$, $n_{G3}=33$, $n_{D1}=220$, $n_{D2}=266$; Jungen: $n_{G1}=258$, $n_{G2}=330$, $n_{G3}=40$, $n_{D1}=262$, $n_{D2}=306$

Der Anteil der Kinder mit kariösen Milchzähnen aus G1 lag bei den Mädchen bei 13,0% und bei den Jungen bei 13,6%. Dieser Anteil lag bei den Mädchen aus G2 bei 30,2% und bei den Jungen aus G2 bei 36,1%. Bei den Mädchen aus G3 betrug dieser prozentuale Anteil 27% und bei den Jungen aus G3 28%. In D1 wiesen 8,2% der Mädchen und 7,6% der Jungen kariöse Milchzähne auf. Dies war in der Gruppe D2 bei 36,5% der Mädchen und bei 31,7% der Jungen der Fall. Die maximale Anzahl an kariösen Milchzähnen lag bei den Mädchen aus G1 bei acht und bei den Jungen bei sechs. Diese Anzahl betrug bei den Mädchen aus G2 zehn und bei den Jungen neun. Es wurde in G3 bei den Mädchen eine maximale Anzahl von neun und bei den Jungen von zehn kariösen Milchzähnen festgestellt. In D1 stellte sich bei den Mädchen eine maximale Anzahl von fünf und bei den Jungen von vier und in D2 bei den Mädchen und Jungen eine maximale Anzahl von sechs kariösen Milchzähnen heraus (Abb. 4.11).

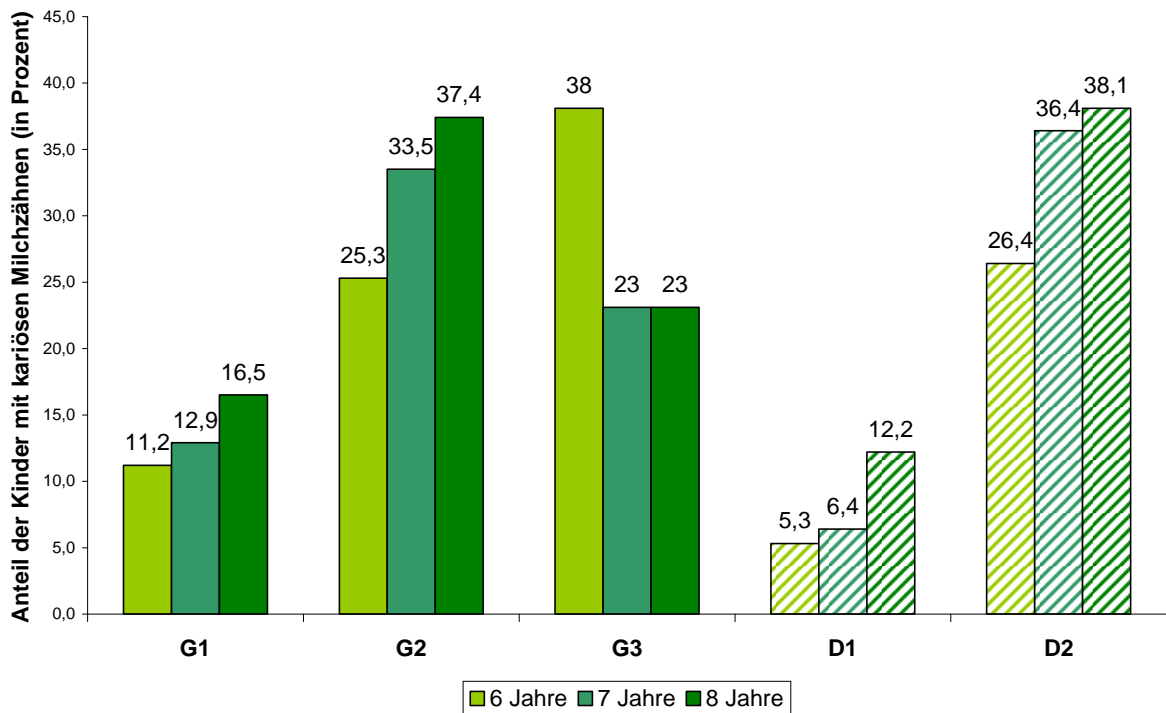


Abb. 4.12 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils an kariösen Milchzähnen von 6- bis 8-jährigen Kindern aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.
 6-Jährige: $n_{G1}=125$, $n_{G2}=154$, $n_{G3}=21$, $n_{D1}=132$, $n_{D2}=178$; 7-Jährige: $n_{G1}=271$, $n_{G2}=218$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=203$, $n_{D2}=184$; 8-Jährige: $n_{G1}=109$, $n_{G2}=273$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=147$, $n_{D2}=210$

In G1 errechnete sich für den Anteil der Kinder mit kariösen Milchzähnen von den Sechs- zu den Achtjährigen eine Zunahme von 5,3%. Diese Zunahme lag in G2 in denselben Altersgruppen bei 12,1%. In Gruppe G3 reduzierte sich der Anteil der Kinder mit kariösen Milchzähnen von den Sechs- zu den Achtjährigen um 15%. In D1 wies dieser Anteil eine Zunahme von 6,9% und in D2 von 11,7% auf (Abb. 4.12). Insgesamt lag die maximale Anzahl an kariösen Milchzähnen in G1 bei den Sechsjährigen bei sechs, bei den Siebenjährigen bei fünf und bei den Achtjährigen bei acht. Bei den Kindern in G2 lag diese Anzahl bei den Sechsjährigen bei zehn, bei den Siebenjährigen bei neun und bei den Achtjährigen bei sieben. In G3 hatten die sechsjährigen Kinder maximal zehn, die siebenjährigen Kinder maximal fünf und die achtjährigen Kinder maximal drei kariöse Milchzähne. Für die Kinder aus D1 lag die maximale Anzahl an kariösen Milchzähnen bei den Sechs- und Siebenjährigen bei drei und bei den Achtjährigen bei fünf. Bei den Kindern in D2 lag diese Anzahl bei den sechs- und siebenjährigen Kindern bei sechs und bei den achtjährigen Kindern bei fünf.

Tab. 4.13 Angaben zur Häufigkeit von Karies an verschiedenen Milchzähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.

Altersspanne: 6 – 8 Jahre; $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$; n entspricht der Anzahl der Kinder mit vorhandenen Milchzähnen.

Prozentzahlen für aufgeführte Milchzähne zeigen dessen Anteil mit Kariesbefall und errechnen sich nur aus der Anzahl dieser Milchzähne, die zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden waren. Das häufigste Kariesvorkommen an diversen Milchzähnen wurde für die einzelnen Gruppen in gelb markiert.

	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
G3	9,9%	10,4%	0,0%	6,7%	5,6%	10,5%	5,9%	1,4%	10,0%	7,1%
D1	0,8%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	1,9%
D2	6,9%	9,0%	0,9%	1,1%	4,1%	3,4%	0,0%	1,8%	10,1%	7,1%
	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75
G3	13,0%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%	5,8%
D1	1,9%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	0,6%
D2	5,8%	7,1%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	9,7%	6,9%

Der Zahn 61 wies in G3 mit 10,5% im Oberkiefer am häufigsten Karies auf. In D1 war es mit 2,3% Zahn 54 und in D2 mit 10,1% Zahn 64. Im Unterkiefer war in G3 Zahn 85 mit 13,0% und in D1 mit 2,1% sowie in D2 mit 9,7% Zahn 74 der Milchzahn, der im Unterkiefer am häufigsten kariös war (Tab. 4.13).

4.3.2 Kariöse bleibende Zähne

Bei 3,1% der deutschen Kinder und 3,0% der dänischen Kinder war mindestens ein kariöser bleibender Zahn vorhanden (Abb. 4.13). Bei den Kindern aus Deutschland waren maximal vier und bei den Kindern aus Dänemark maximal zwei bleibende Zähne kariös.

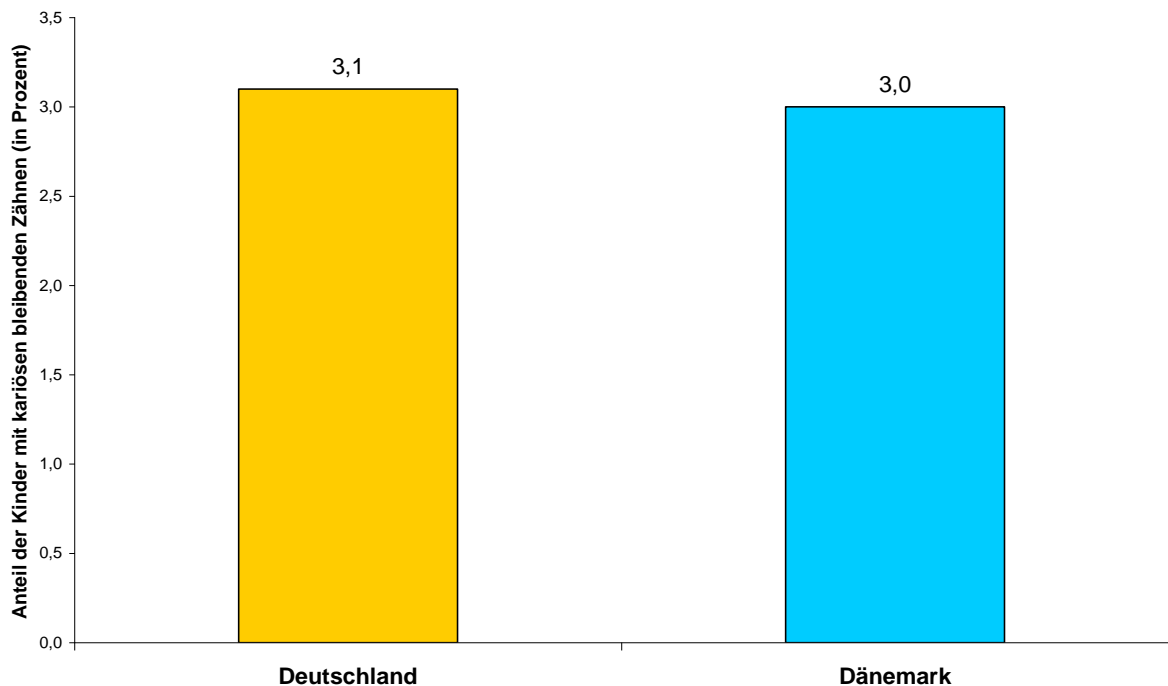


Abb. 4.13 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit kariösen bleibenden Zähnen. Deutschland=G1+G2, n=1.150; Dänemark=D1+D2, n=1.002

Laut der Analyse nahm die Anzahl der kariösen bleibenden Zähne bei den Kindern zwischen sechs und acht Jahren mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder um den Faktor 1,14 (95% KI [0,86, 1,51]) zu. Die Berechnung der Poisson-Regression konnte jedoch die Abhängigkeit der Summe der kariösen bleibenden Zähne von dem Lebensjahr der Kinder nicht bestätigen (p-Wert=0,368).

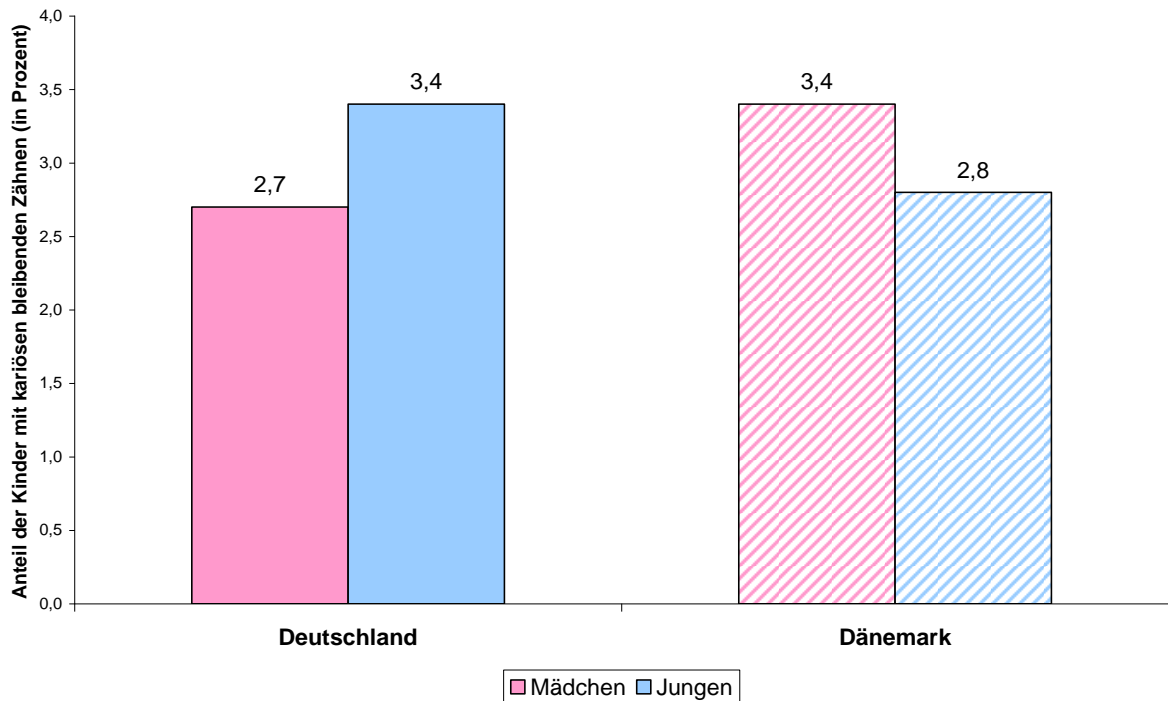


Abb. 4.14 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen und des Geschlechts.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2;
 Mädchen: $n_{G1+G2}=562$, $n_{D1+D2}=471$; Jungen: $n_{G1+G2}=588$, $n_{D1+D2}=531$

Bei den deutschen Kindern hatten 2,7% der Mädchen und 3,4% der Jungen kariöse bleibende Zähne. In Dänemark war dies bei 3,4% der Mädchen und 2,8% der Jungen der Fall (Abb. 4.14). Insgesamt waren bei den deutschen Mädchen und Jungen maximal vier und bei den dänischen Mädchen und Jungen maximal zwei bleibende Zähne kariös.

Tab. 4.14 Tabellarische Auflistung der Anzahl von kariösen bleibenden Zähnen nach Ländern und dem Lebensjahr der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximale Anzahl in grün; minimale Anzahl in gelb

	Alter / n	Anzahl kariöser bleibender Zähne				
		0	1	2	3	4
Deutschland	6 Jahre (n=279)	274	3	2	0	0
	7 Jahre (n=489)	468	15	5	0	1
	8 Jahre (n=382)	373	5	3	0	1
Dänemark	6 Jahre (n=265)	257	8	0	0	0
	7 Jahre (n=380)	370	9	1	0	0
	8 Jahre (n=357)	344	12	1	0	0

1,8% der sechsjährigen, 4,3% der siebenjährigen und 2,4% der achtjährigen Kinder aus Deutschland hatten kariöse bleibende Zähne. Bei den Kindern aus Dänemark war der Anteil der Kinder mit kariösen bleibenden Zähnen bei den Sechsjährigen

3,0%, bei den Siebenjährigen 2,6% und bei den Achtjährigen 3,6%. Die maximale Anzahl der kariösen bleibenden Zähne war bei den sechsjährigen Kindern aus Deutschland zwei und bei den sieben-, sowie achtjährigen Kindern vier. In Dänemark wiesen die sechsjährigen Kinder maximal einen kariösen bleibenden Zahn und die Sieben- und Achtjährigen maximal zwei kariösen bleibenden Zähne auf (Tab. 4.14).

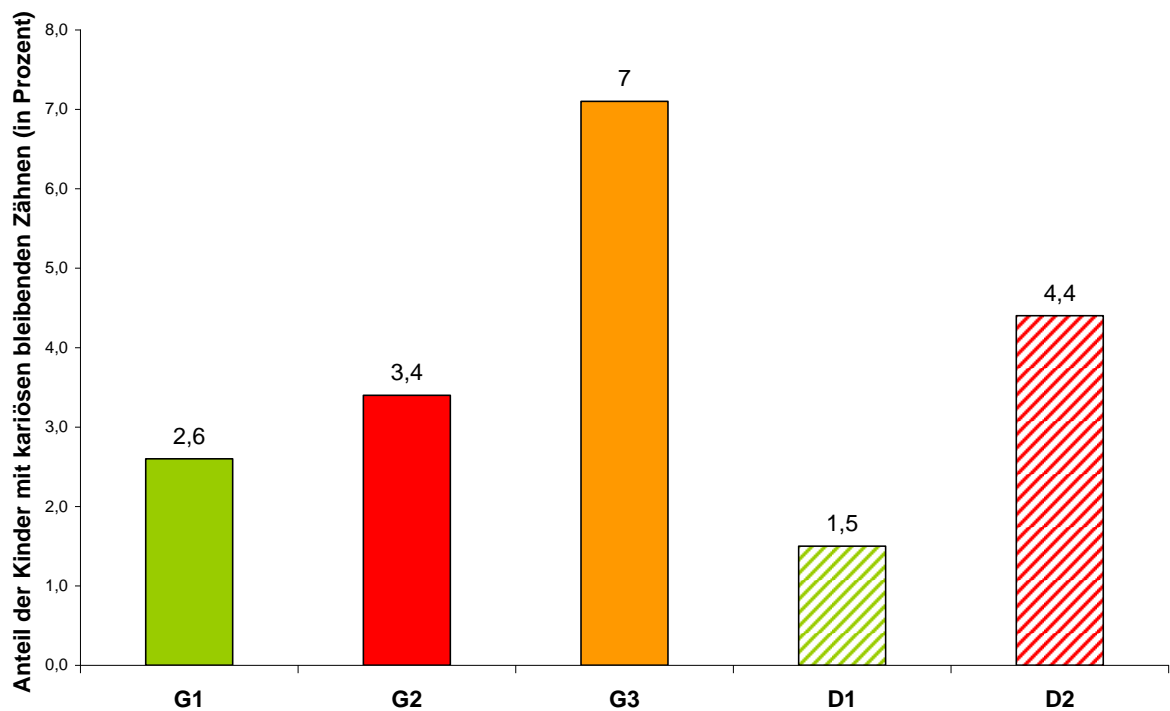


Abb. 4.15 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen in G1, G2, G3, D1 und D2.
 $n_{G1}=505$, $n_{G2}=645$, $n_{G3}=70$, $n_{D1}=459$, $n_{D2}=543$

In G1 hatten 2,6%, in G2 3,4% und in G3 7% der Kinder kariöse bleibende Zähne. In der Gruppe D1 wurden bei 1,5% und in D2 bei 4,4% der Kinder kariöse bleibende Zähne festgestellt (Abb. 4.15).

Der Mann-Whitney-Test konnte einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von kariösen bleibenden Zähnen und Gruppen mit entsprechendem Ausländeranteil (G1/D1, G2/D2) bestätigen (p-Wert=0,016).

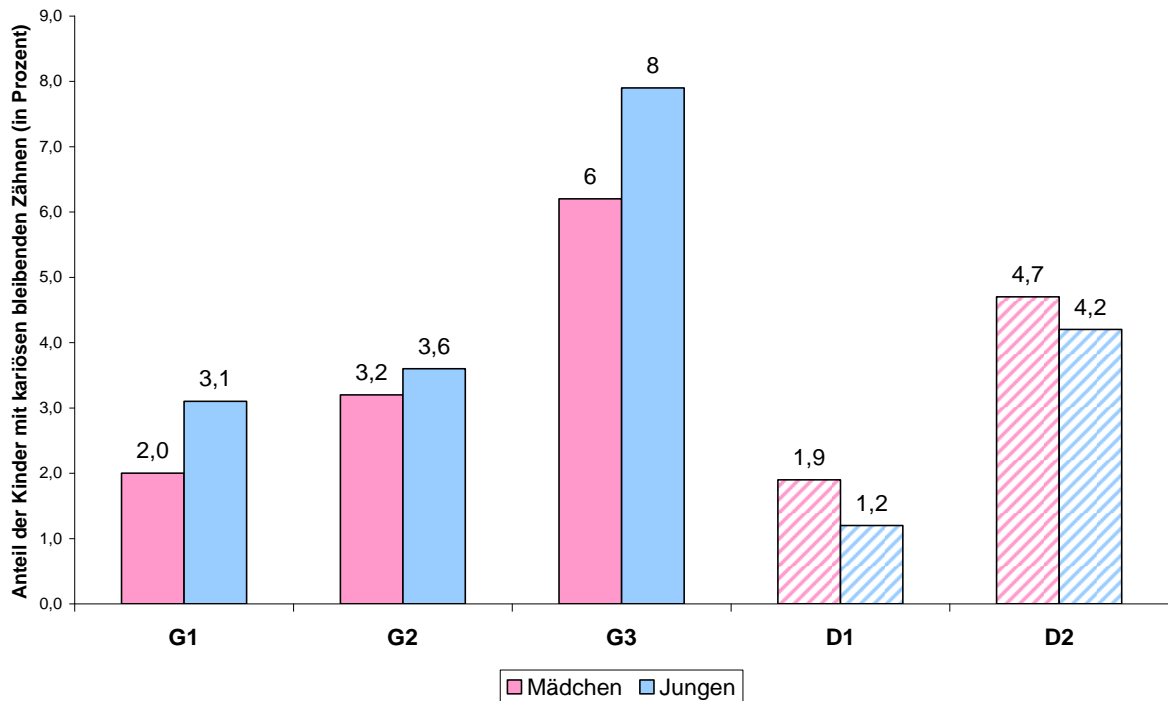


Abb. 4.16 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.
 Mädchen: $n_{G1}=247$, $n_{G2}=315$, $n_{G3}=32$, $n_{D1}=214$, $n_{D2}=257$;
 Jungen: $n_{G1}=258$, $n_{G2}=330$, $n_{G3}=38$, $n_{D1}=245$, $n_{D2}=286$

In G1 wiesen 2%, in G2 3,2% und in G3 6% der Mädchen kariöse bleibende Zähne auf. In G1 hatten 3,1%, in G2 3,6% und in G3 8% der Jungen kariöse bleibende Zähne. In D1 wurde bei 1,9% und in D2 4,7% der Mädchen sowie in D1 bei 1,2% und D2 4,2% der Jungen kariöse bleibende Zähne erfasst (Abb. 4.16). Insgesamt lag die maximale Anzahl der kariösen bleibenden Zähne bei den Mädchen und Jungen aus G1 bei zwei und bei den Mädchen und Jungen aus G2 bei vier. Bei den Mädchen aus G3 lag maximal ein kariöser bleibender Zahn und bei den Jungen aus G3 lagen maximal zwei kariöse bleibende Zähne vor. Bei den Mädchen aus D1 wurden maximal zwei kariöse bleibende Zähne und bei den Jungen ein kariöser bleibender Zahn ermittelt. Die maximale Anzahl der kariösen bleibenden Zähne lag bei den Mädchen aus D2 bei eins und bei den Jungen aus D2 bei zwei.

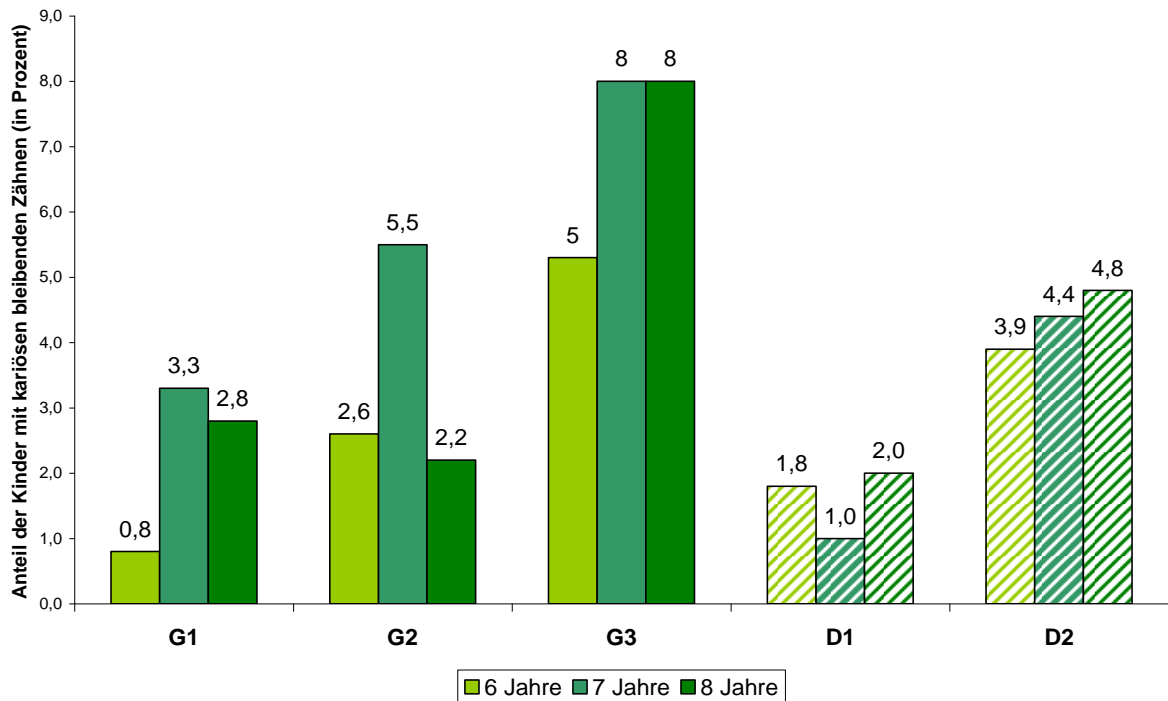


Abb. 4.17 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.
 6-Jährige: $n_{G1}=125$, $n_{G2}=154$, $n_{G3}=19$, $n_{D1}=113$, $n_{D2}=152$; 7-Jährige: $n_{G1}=271$, $n_{G2}=218$, $n_{G3}=25$, $n_{D1}=199$, $n_{D2}=181$; 8-Jährige: $n_{G1}=109$, $n_{G2}=273$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=147$, $n_{D2}=210$

In G1 hatten 0,8% der sechsjährigen, 3,3% der siebenjährigen und 2,8% der achtjährigen Kinder kariöse bleibende Zähne. Dieser Anteil lag bei den Sechsjährigen aus G2 bei 2,6%, bei den Siebenjährigen aus G2 bei 5,5% und bei den Achtjährigen aus G2 bei 2,2%. In G3 hatten 5% der Sechsjährigen und 8% der Sieben- und Achtjährigen kariöse bleibende Zähne. Die Kinder in D1 wiesen mit sechs Jahren in 1,8%, mit sieben Jahren in 1,0% und mit acht Jahren in 2,0% der Fälle kariöse bleibende Zähne auf. Bei den Kindern aus D2 hatten 3,9% der Sechsjährigen, 4,4% der Siebenjährigen und 4,8% der Achtjährigen kariöse bleibende Zähne (Abb. 4.17). Die maximale Anzahl an kariösen bleibenden Zähnen lag bei allen Altersgruppen in D1 bei zwei. In D2 wiesen die sechsjährigen Kinder maximal zwei, die sieben- und achtjährigen Kinder maximal vier kariöse bleibende Zähne auf. In G3 lag die maximale Anzahl der kariösen bleibenden Zähne bei den Sechs- und Siebenjährigen bei eins und bei den Achtjährigen bei zwei. Bei den sechs- und siebenjährigen Kindern aus D1 wurde maximal ein kariöser bleibender Zahn und bei den Achtjährigen aus D1 maximal zwei kariöse bleibende Zähne festgestellt. In D2 lag diese Anzahl bei den Sechsjährigen bei eins, bei den Siebenjährigen bei zwei und bei den Achtjährigen bei eins.

Tab. 4.15 Angaben zur Häufigkeit von Karies an verschiedenen bleibenden Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.
 Altersspanne: 6 – 8 Jahre; $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$; n entspricht der Anzahl der Kinder mit vorhandenen bleibenden Zähnen. Prozepte für aufgeführte bleibende Zähne zeigen deren Anteil mit Kariesbefall und errechnen sich nur aus der Anzahl dieser bleibenden Zähne, die zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden waren. Das häufigste Kariesvorkommen an diversen bleibenden Zähnen wurde für die einzelnen Gruppen in gelb markiert.

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
G3	/	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	3,2%	/
D1	/	0,7%	/	/	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	/	0,2%	/
D2	/	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	/
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
G3	/	1,6%	/	0,0%	/	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	/	1,6%	/
D1	/	0,5%	/	/	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	/	0,5%	/
D2	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%

Im Oberkiefer wurde Karies in G3 an Zahn 26 mit 3,2% am häufigsten festgestellt. In D1 war Zahn 16 mit 0,7% und D2 Zahn 26 mit 1,6% am häufigsten von Karies befallen. Im Unterkiefer waren mit 1,6% die Zähne 46 und 36 in G3 und mit 0,5% in D1 die am häufigsten von Karies betroffenen Zähne. Bei D2 wies der Zahn 36 mit 1,6% am häufigsten Karies auf (Tab. 4.15).

4.4 Fehlende Zähne

4.4.1 Fehlende Milchzähne

11,4% der deutschen Kinder wiesen fehlende Milchzähne auf. In Dänemark lag dieser Anteil bei 6,2% (Abb. 4.18). Die maximale Anzahl der fehlenden Milchzähne lag bei den deutschen Kindern bei sechs und bei den dänischen Kindern bei zehn. Der Mittelwert der Anzahl der fehlenden Milchzähne betrug in Deutschland $0,21 \pm 0,74$ (Min=0, Max=10) und in Dänemark $0,10 \pm 0,46$ (Min=0, Max=6).

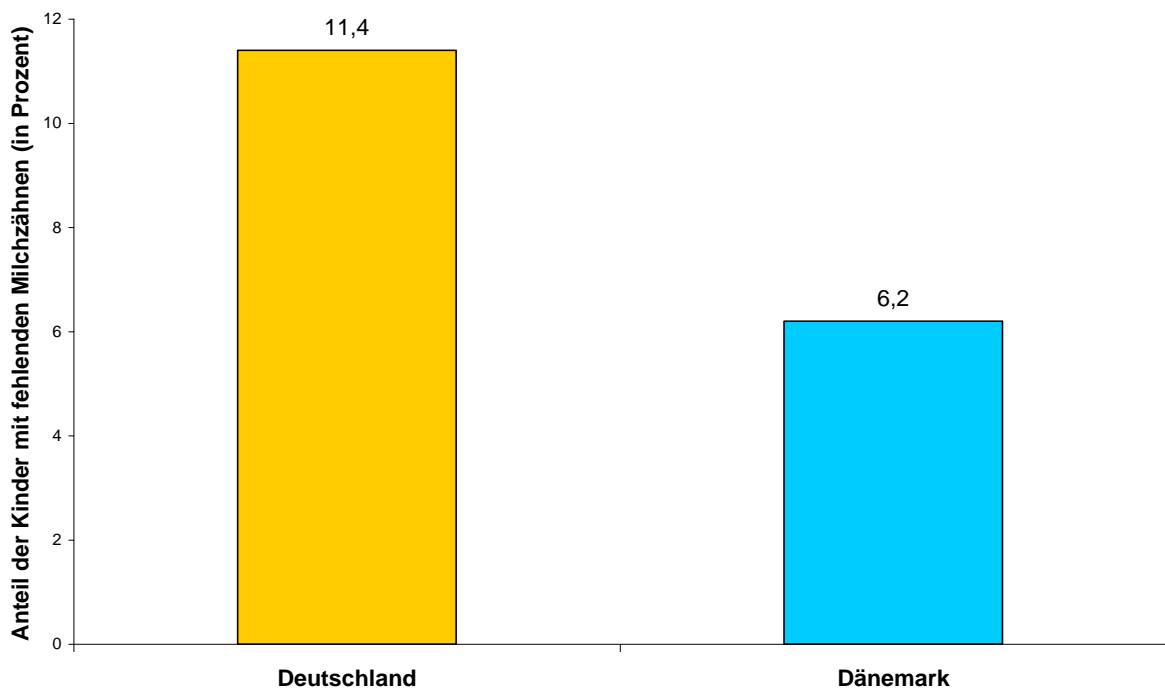


Abb. 4.18 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit fehlenden Milchzähnen.
Deutschland=G1+G2, n=1.150; Dänemark=D1+D2, n=1.054

Es konnte ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen dem Herkunftsland der Kinder und der Anzahl an fehlenden Milchzähnen mit dem Mann-Whitney-Test festgestellt werden (p-Wert=0,000). Die Poisson-Regression bestätigte ebenfalls hochsignifikant die Abhängigkeit der Anzahl fehlender Milchzähne von dem Lebensjahr der Kinder mit einem p-Wert <0,001. Die Anzahl der fehlenden Milchzähne nahm bei den Kindern zwischen sechs und acht Jahren mit jedem weiteren Lebensjahr um den Faktor 1,41 (95% KI [1,22, 1,62]) zu.

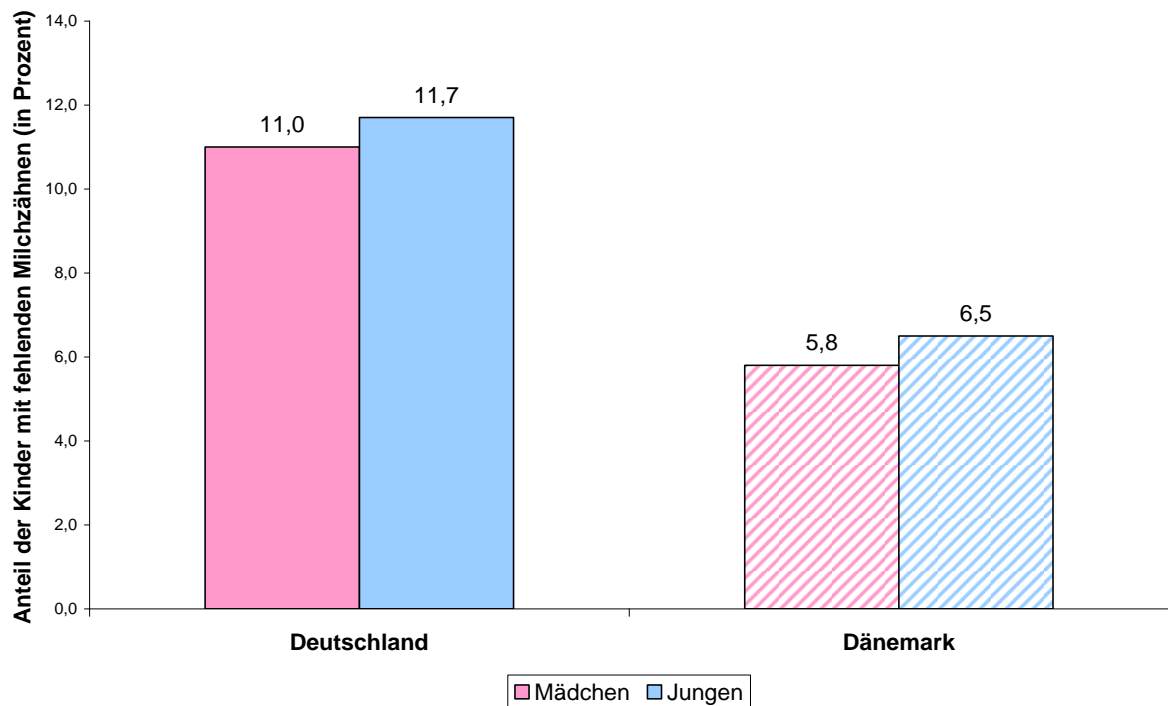


Abb. 4.19 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit fehlenden Milchzähnen und des Geschlechts.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2;
 Mädchen: $n_{G1+G2}=562$, $n_{D1+D2}=486$; Jungen: $n_{G1+G2}=588$, $n_{D1+D2}=568$

In Deutschland hatten 11,0% der Mädchen und 11,7% der Jungen fehlende Milchzähne. Dies war bei 5,8% der Mädchen und 6,5% der Jungen aus Dänemark der Fall (Abb. 4.19). Insgesamt fehlten maximal zehn Milchzähne bei den deutschen Mädchen und sechs Milchzähne bei den deutschen Jungen. Diese maximale Anzahl der fehlenden Milchzähne lag bei den dänischen Mädchen bei vier und bei den dänischen Jungen bei sechs.

Tab. 4.16 Tabellarische Auflistung der Anzahl der fehlenden Milchzähne in Deutschland und Dänemark in allen Altersgruppen.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximale Anzahl in grün; minimale Anzahl in gelb.

	Alter / n	Anzahl fehlender Milchzähne										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deutschland	6 Jahre (n=279)	258	14	3	1	2	0	1	0	0	0	0
	7 Jahre (n=489)	424	41	12	8	2	1	1	0	0	0	0
	8 Jahre (n=382)	337	17	18	5	2	1	1	0	0	0	1
Dänemark	6 Jahre (n=310)	301	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=387)	359	18	5	3	2	0	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=357)	329	15	10	2	0	0	1	0	0	0	0

In Deutschland wiesen 7,5% der Sechsjährigen, 13,3% der Siebenjährigen und 11,8% der Achtjährigen fehlende Milchzähne auf. Bei den dänischen Kindern war dies bei 2,9% der Sechsjährigen, 7,2% der Siebenjährigen und 7,8% der

Achtjährigen der Fall. Insgesamt fehlten bei den sechs- und siebenjährigen Kindern aus Deutschland maximal sechs und bei den Achtjährigen maximal zehn Milchzähne. Bei den Sechsjährigen aus Dänemark fehlten maximal drei, bei den Siebenjährigen maximal vier und bei den Achtjährigen maximal sechs Milchzähne (Tab. 4.16).

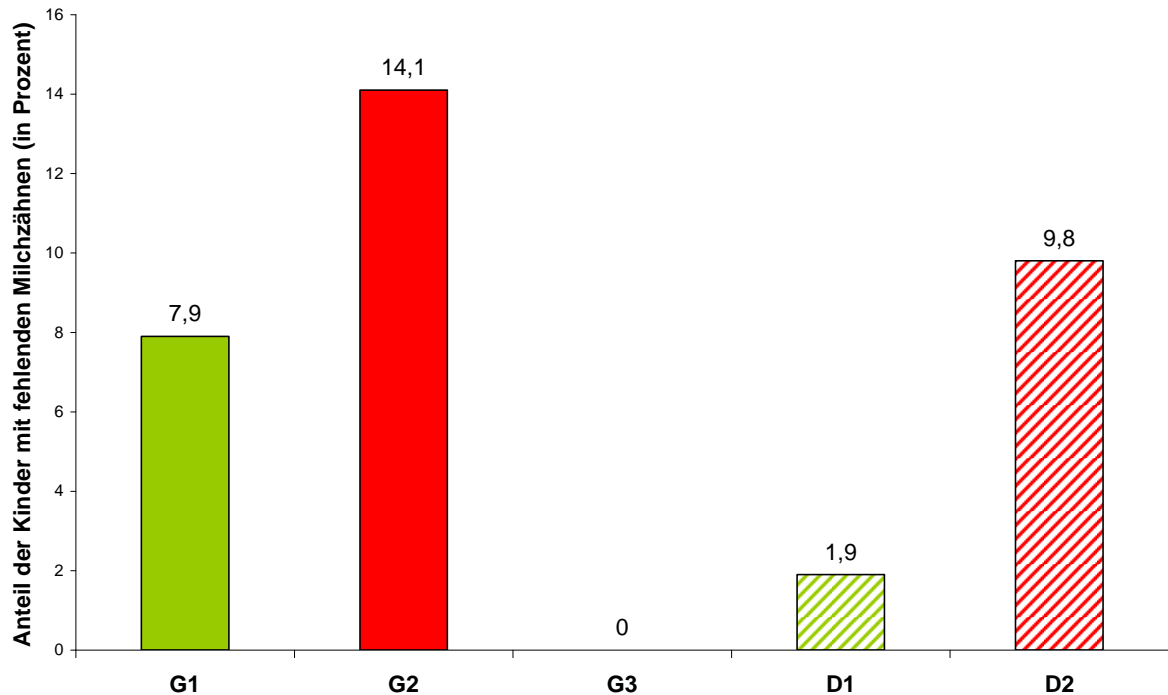


Abb. 4.20 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils der fehlenden Milchzähne bei 6- bis 8-jährigen Kindern in G1, G2, G3, D1 und D2.
 $n_{G1}=505$, $n_{G2}=645$, $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$

In G1 hatten 7,9% und in G2 14,1% der Kinder fehlende Milchzähne. In G3 gab es keine Kinder mit fehlenden Milchzähnen. Die Kinder in D1 wiesen in 1,9% der Fälle und in D2 in 9,8% der Fälle fehlende Milchzähne auf (Abb. 4.20). Die maximale Anzahl der fehlenden Milchzähne lag in G1 bei drei, in G2 bei zehn und in G3 bei null. In D1 lag diese maximale Anzahl bei zwei und in D2 bei sechs.

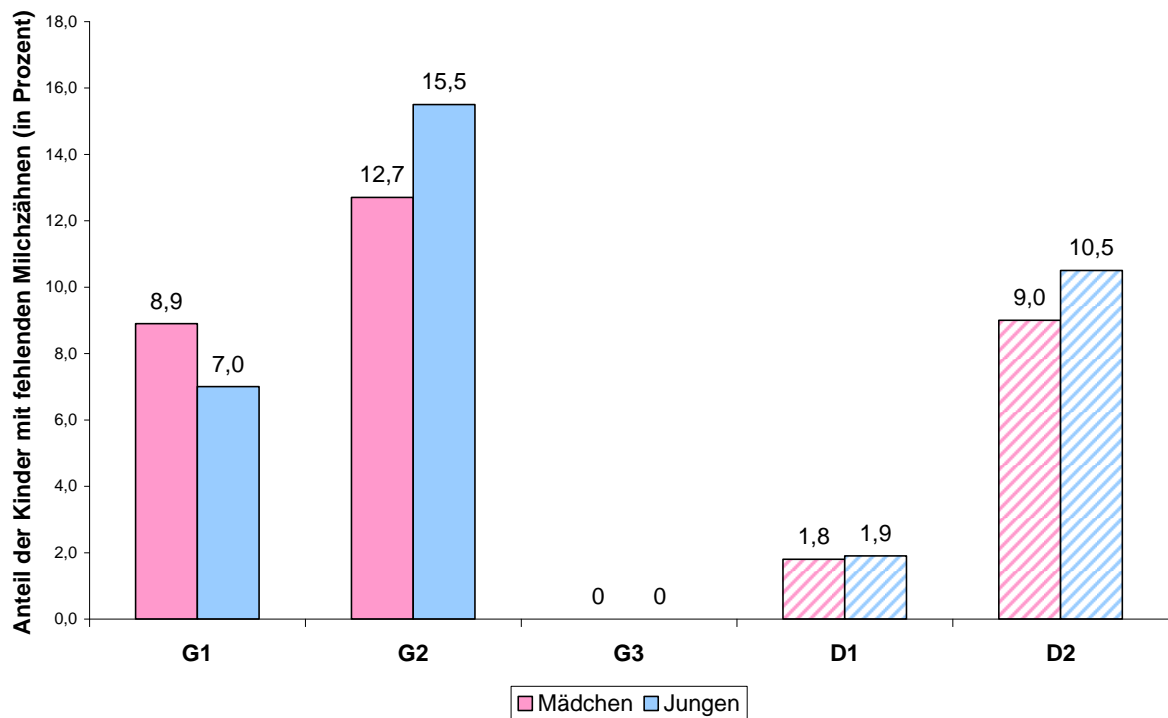


Abb. 4.21 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils der fehlenden Milchzähne bei 6- bis 8-jährigen Kindern und des Geschlechts in G1, G2, G3, D1 und D2.
Mädchen: $n_{G1}=247$, $n_{G2}=315$, $n_{G3}=33$, $n_{D1}=220$, $n_{D2}=266$;
Jungen: $n_{G1}=258$, $n_{G2}=330$, $n_{G3}=40$, $n_{D1}=262$, $n_{D2}=306$

In G1 zeigte sich, dass 8,9% der Mädchen und 7,0% der Jungen fehlende Milchzähne aufwiesen. Der Anteil der Kinder mit fehlenden Milchzähnen lag bei den Mädchen aus G2 bei 12,7% und bei den Jungen aus G2 bei 15,5%. Bei den Mädchen und Jungen aus G3 wurden keine fehlenden Milchzähne festgestellt. Bei 1,8% der Mädchen aus D1 und 1,9% der Jungen aus D1 lagen fehlende Milchzähne vor. In D2 wiesen 9,0% der Mädchen und 10,5% der Jungen fehlende Milchzähne auf (Abb. 4.21). Es wurden bei den Mädchen und Jungen aus G1 maximal drei fehlende Milchzähne festgestellt. Diese maximale Anzahl lag in G2 bei den Mädchen bei zehn und bei den Jungen bei sechs. In D1 fehlten bei den Jungen und Mädchen maximal zwei und in D2 bei Mädchen maximal vier und bei Jungen sechs Milchzähne.

Der Mann-Whitney-Test zeigte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Geschlecht der Kinder und der Anzahl an fehlenden Milchzähnen (p -Wert=0,601).

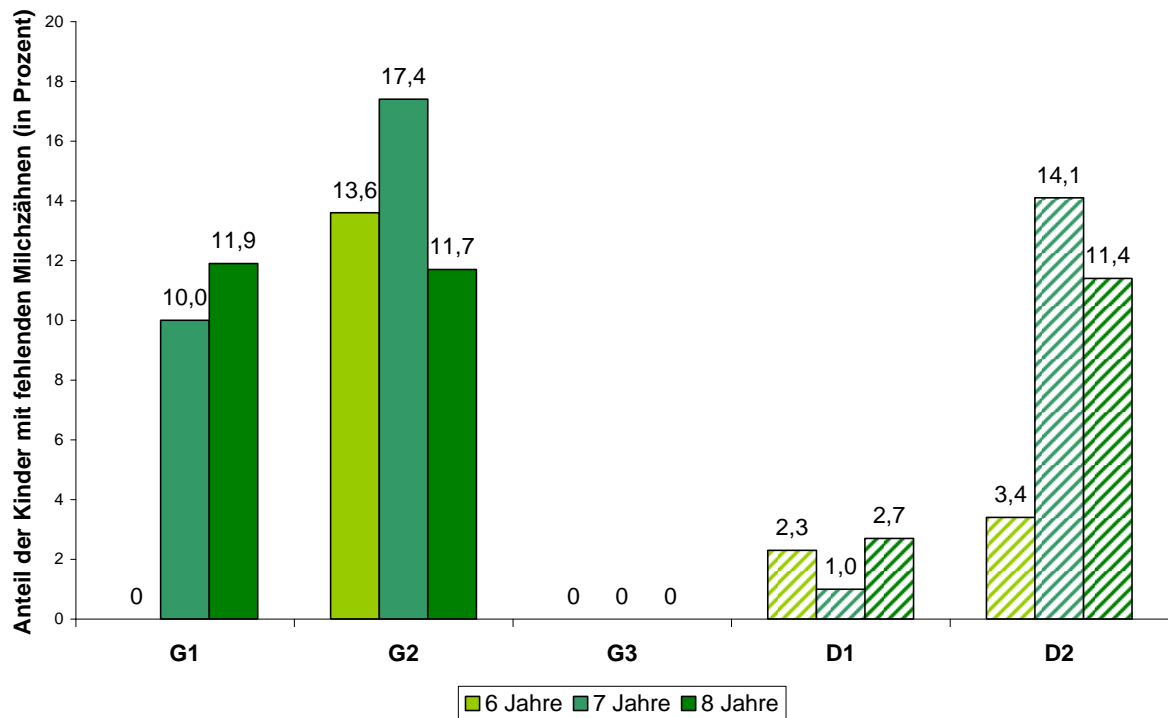


Abb. 4.22 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils der fehlenden Milchzähne bei 6- bis 8-jährigen Kindern und Altersgruppen in G1, G2, G3, D1 und D2.
 6-Jährige: $n_{G1}=125$, $n_{G2}=154$, $n_{G3}=21$, $n_{D1}=132$, $n_{D2}=178$; 7-Jährige: $n_{G1}=271$, $n_{G2}=218$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=203$, $n_{D2}=184$; 8-Jährige: $n_{G1}=109$, $n_{G2}=273$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=147$, $n_{D2}=210$

Bei den Sechsjährigen aus G1 waren keine fehlenden Milchzähne vorhanden. 10,0% der siebenjährigen und 11,9% der achtjährigen Kinder in dieser Gruppe hatten fehlende Milchzähne. In G2 wurden bei 13,6% der Sechsjährigen, 17,4% der Siebenjährigen und 11,7% der Achtjährigen fehlende Milchzähne ermittelt. In G3 wiesen keine der untersuchten Kinder fehlende Milchzähne auf. In D1 wurden bei 2,3% der sechsjährigen, 1,0% der siebenjährigen und 2,7% der achtjährigen Kinder fehlende Milchzähne festgestellt. Dies war in D2 bei 3,4% der Sechsjährigen, 14,1% der Siebenjährigen und 11,4% der Achtjährigen der Fall (Abb. 4.22). Für die sieben- und achtjährigen Kinder aus G1 ergab sich für die fehlenden Milchzähne eine maximale Anzahl von drei. Bei den Sechs- und Siebenjährigen aus G2 fehlten maximal sechs Milchzähne und bei den Achtjährigen maximal zehn. Diese maximale Anzahl lag für die sechsjährigen Kinder aus D1 bei einem fehlenden Milchzahn und für die sieben- und achtjährigen Kinder bei zwei fehlenden Milchzähnen. Die maximale Anzahl der fehlenden Milchzähne lag in D2 für die Sechsjährigen bei drei, für die Siebenjährigen bei vier und für die Achtjährigen bei sechs.

4.4.2 Fehlende bleibende Zähne

In G2 fehlten bei einem Jungen zwei bleibende Zähne. Bei den Kindern aus G1, G3, D1 und D2 wurden keine fehlenden bleibenden Zähne festgestellt. Es wurden deshalb keine weiteren statistischen Auswertungen durchgeführt.

4.5 Zähne mit Füllungen

4.5.1 Füllungen an Milchzähnen

38,5% der deutschen und 25,1% der dänischen Kinder wiesen an den Milchzähnen Füllungen auf. Die maximale Anzahl der gefüllten Milchzähne lag bei den deutschen Kindern bei zwölf und bei den dänischen Kindern bei neun (Abb. 4.23).

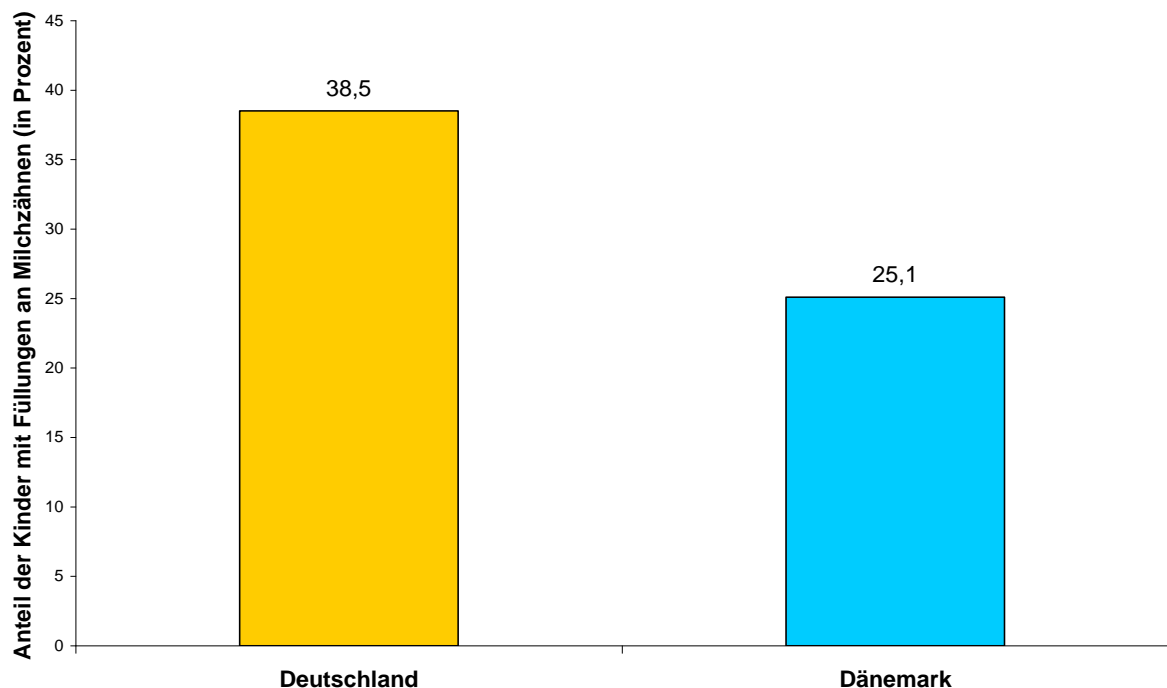


Abb. 4.23 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit gefüllten Milchzähnen.
Deutschland=G1+G2, n=1.150; Dänemark=D1+D2, n=1.054

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson ergab einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen dem Herkunftsland der Kinder und der Anzahl von gefüllten Milchzähnen (p -Wert=0,000).

Nach der Analyse nahm die Anzahl der Milchzahnfüllungen mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder um den Faktor 1,30 (95% KI [1,23, 1,38]) zu. Mit der Poisson-Regression konnte der Zusammenhang zwischen der Anzahl der gefüllten Milchzähne und dem Lebensjahr der Kinder mit einem p -Wert $<0,001$ bestätigt werden.

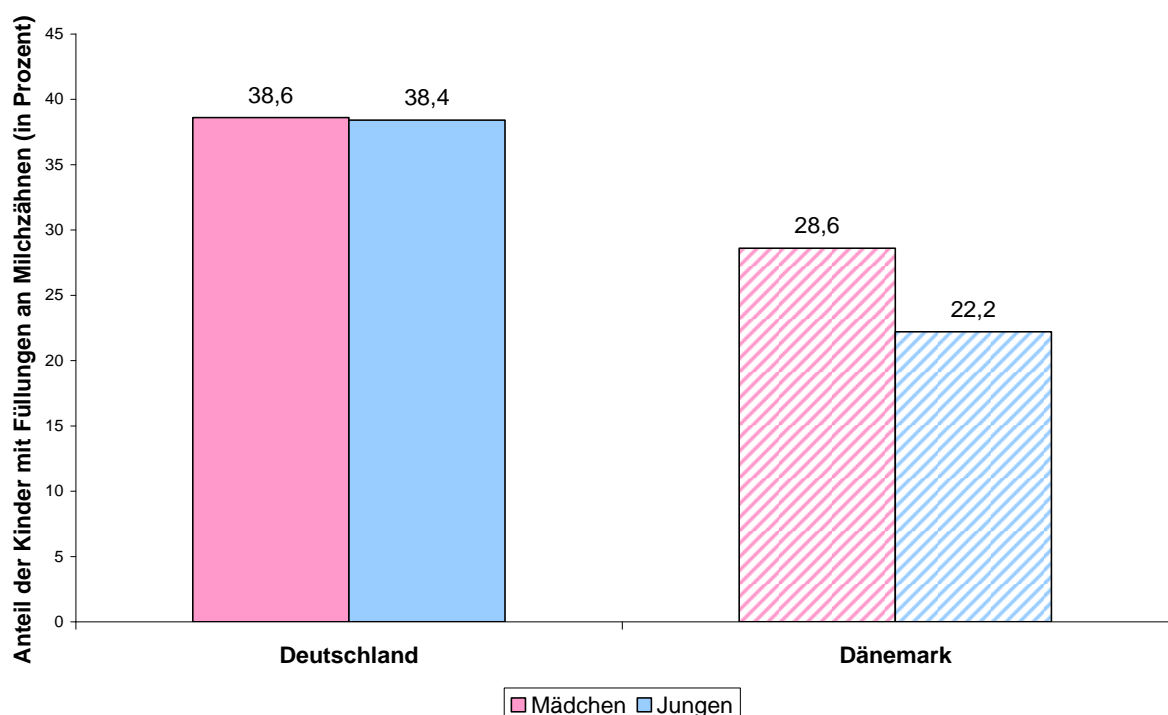


Abb. 4.24 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen und des Geschlechts.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2;
 Mädchen: $n_{G1+G2}=562$, $n_{D1+D2}=486$; Jungen: $n_{G1+G2}=588$, $n_{D1+D2}=568$

38,6% der deutschen Mädchen und 38,4% der deutschen Jungen hatten Füllungen an Milchzähnen. Bei den dänischen Mädchen lag dieser Anteil bei 28,6% und bei den dänischen Jungen bei 22,2% (Abb. 4.24). Insgesamt wiesen die Mädchen aus Deutschland maximal zwölf und die Jungen aus Deutschland maximal zehn gefüllte Milchzähne auf. Bei den Mädchen aus Dänemark lag diese maximale Anzahl bei acht und bei den Jungen aus Dänemark bei neun.

Tab. 4.17 Tabellarische Auflistung der Anzahl der gefüllten Milchzähne in Deutschland und Dänemark und den Altersgruppen. Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximale Anzahl an Milchzähnen mit Füllungen in grün; n=0 in gelb

	Alter / n	Anzahl der Milchzähne mit Füllungen												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Deutschland	6 Jahre (n=279)	198	18	16	8	19	6	5	6	8	0	0	0	1
	7 Jahre (n=489)	308	43	34	26	21	23	14	11	6	2	1	0	0
	8 Jahre (n=382)	201	45	40	33	25	16	12	5	5	0	0	0	0
Dänemark	6 Jahre (n=310)	260	17	13	8	6	3	0	2	1	0	0	0	0
	7 Jahre (n=387)	289	29	27	14	13	7	2	6	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=357)	240	31	21	24	19	10	7	2	2	1	0	0	0

In Deutschland wiesen 29,0% der Sechsjährigen, 37,0% der Siebenjährigen und 47,4% der Achtjährigen Füllungen an Milchzähnen auf. Dies war in Dänemark bei 16,1% der sechsjährigen Kinder, 25,3% der siebenjährigen Kinder und 32,8% der achtjährigen Kinder der Fall. Insgesamt waren in Deutschland bei den Sechsjährigen zwölf, bei den Siebenjährigen zehn und bei den Achtjährigen acht gefüllte Milchzähne vorhanden. Die maximale Anzahl der gefüllten Milchzähne betrug in Dänemark bei den Sechsjährigen acht, Siebenjährigen sieben und bei den achtjährigen Kindern neun (Tab. 4.17).

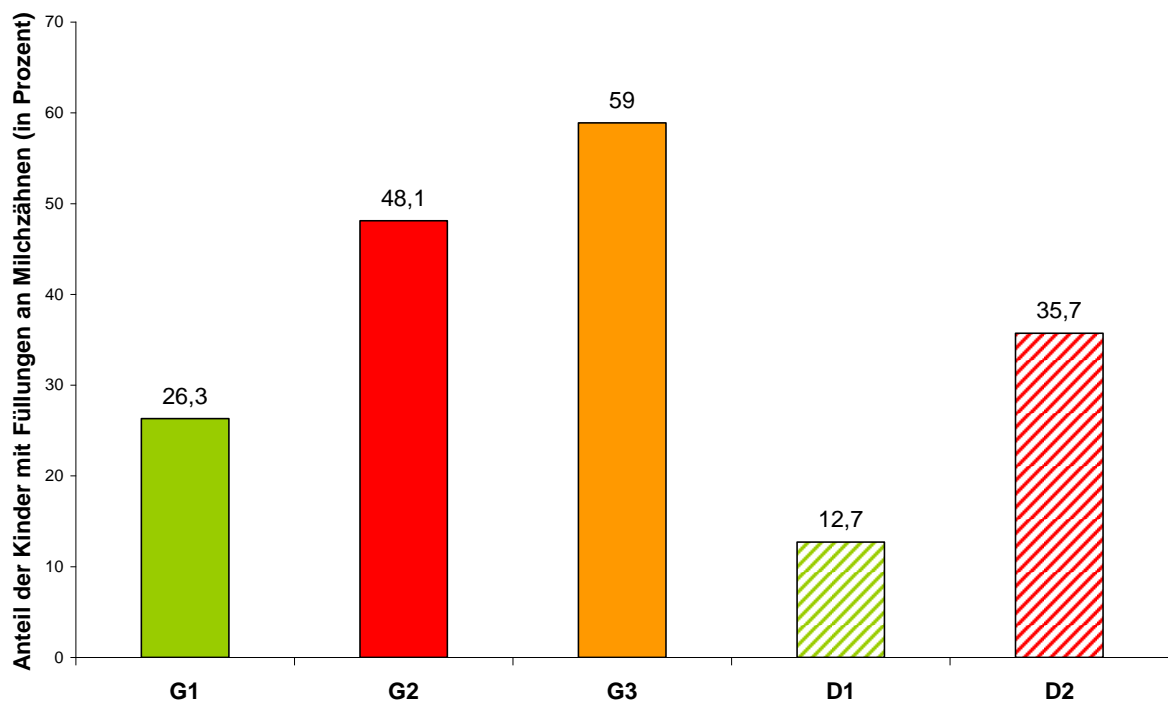


Abb. 4.25 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen aufgeteilt nach G1, G2, G3, D1 und D2. $n_{G1}=505$, $n_{G2}=645$, $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$

In der Gruppe G1 hatten 26,3%, in G2 48,1% und in G3 59% der Kinder Füllungen an Milchzähnen. Der Anteil der Kinder mit Milchzahnfüllungen lag in D1 bei 12,7%

und in D2 bei 35,7% (Abb. 4.25). Die maximale Anzahl der gefüllten Milchzähne betrug in G1 neun, G2 zwölf, G3 neun, D1 acht und in D2 neun.

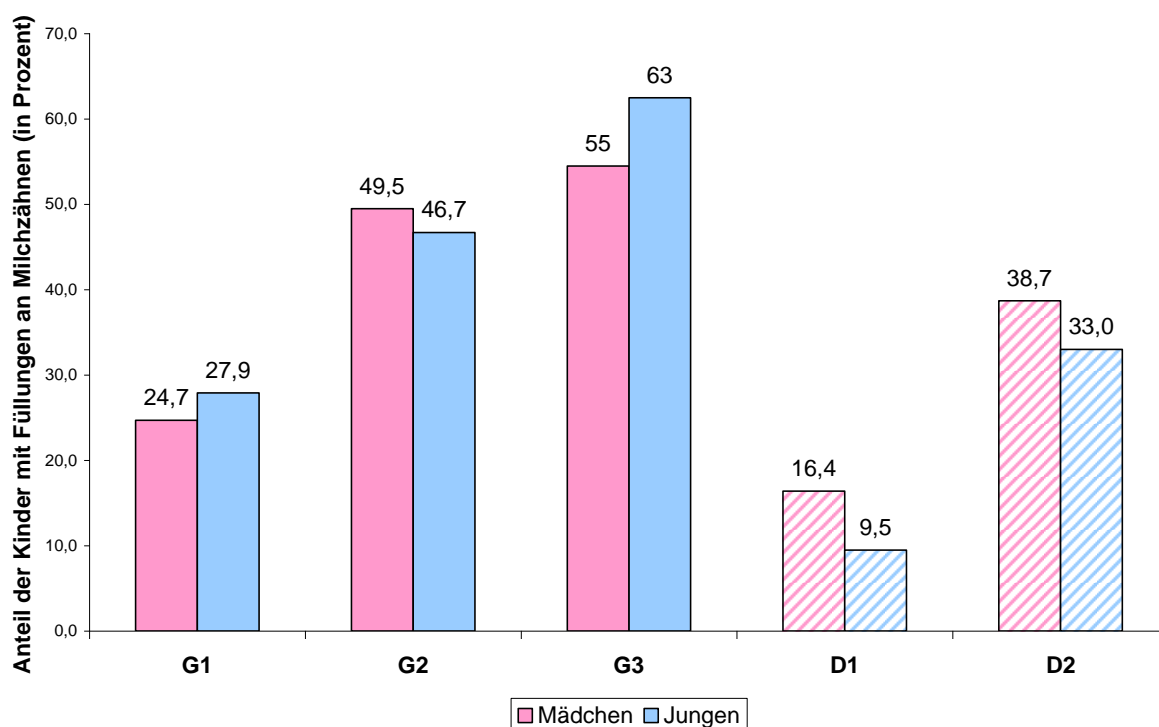


Abb. 4.26 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen und des Geschlechts aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
Mädchen: $n_{G1}=247$, $n_{G2}=315$, $n_{G3}=33$, $n_{D1}=220$, $n_{D2}=266$;
Jungen: $n_{G1}=258$, $n_{G2}=330$, $n_{G3}=40$, $n_{D1}=262$, $n_{D2}=306$

In G1 wiesen 24,7% der Mädchen und 27,9% der Jungen Milchzähne mit Füllungen auf. Dies war bei 49,5% der Mädchen aus G2 und 46,7% der Jungen aus G2 der Fall. Der Anteil der Mädchen aus G3 mit Füllungen an Milchzähnen lag bei 55% und jener der Jungen aus G3 bei 63%. Dieser Anteil betrug bei den Mädchen aus D1 16,4% und bei den Jungen aus D1 9,5%. 38,7% der Mädchen aus D2 und 33,0% der Jungen aus D2 wiesen Füllungen an Milchzähnen auf (Abb. 4.26). Die maximale Anzahl an Milchzähnen mit Füllungen lag bei den Mädchen aus G1 bei neun und bei den Jungen aus G1 bei sieben. Diese Anzahl betrug für die Mädchen aus G2 zwölf und für die Jungen aus G2 zehn. Für die Mädchen aus G3 betrug die maximale Anzahl an Milchzähnen mit Füllungen acht und für die Jungen aus G3 neun. Diese maximale Anzahl lag bei den Mädchen aus D1 bei acht und bei den Jungen aus D1 bei fünf. Es lagen bei den Mädchen aus D2 maximal acht und bei den Jungen aus D2 maximal neun Füllungen an Milchzähnen vor.

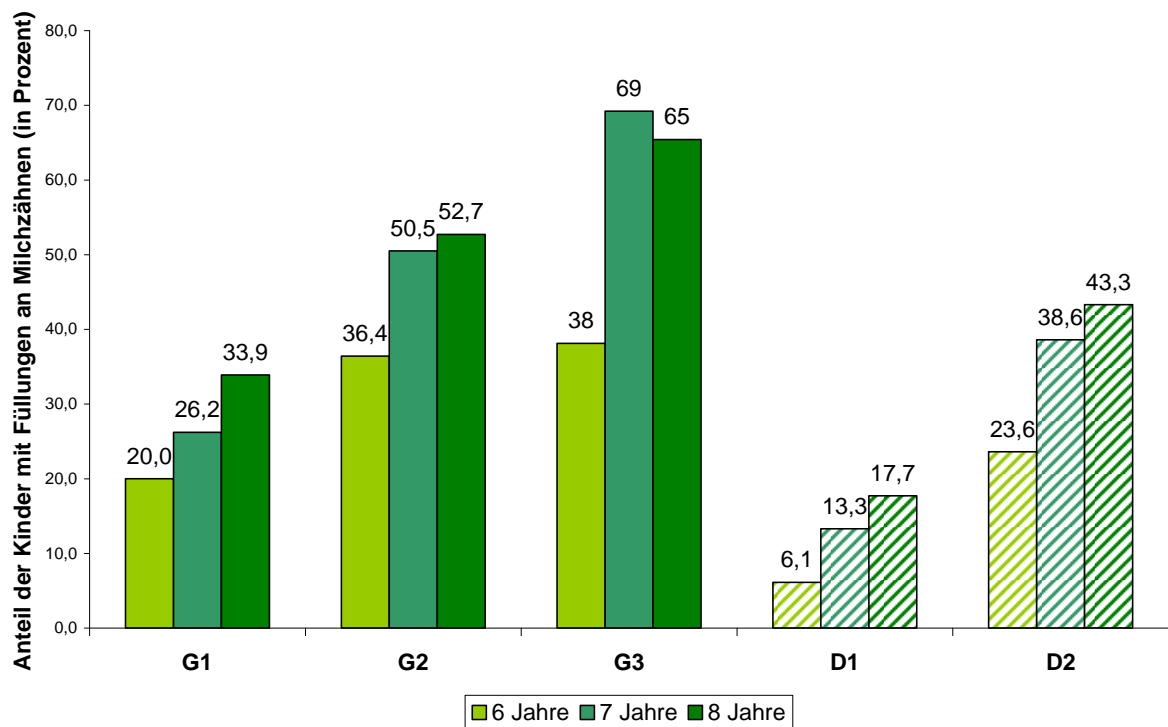


Abb. 4.27 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten Milchzähnen und des Lebensjahres aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
 6-Jährige: $n_{G1}=125$, $n_{G2}=154$, $n_{G3}=21$, $n_{D1}=132$, $n_{D2}=178$; 7-Jährige: $n_{G1}=271$, $n_{G2}=218$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=203$, $n_{D2}=184$; 8-Jährige: $n_{G1}=109$, $n_{G2}=273$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=147$, $n_{D2}=210$

Bei den sechsjährigen Kindern aus G1 lag der Anteil an Kindern mit Füllungen an Milchzähnen bei 20,0%, bei den siebenjährigen Kindern aus G1 bei 26,2% und bei den achtjährigen Kindern aus G1 bei 33,9%. Dieser Anteil lag bei den Sechsjährigen aus G2 bei 36,4%, bei den Siebenjährigen aus G2 bei 50,5% und bei den Achtjährigen aus G2 bei 52,7%. Der Anteil der Kinder mit gefüllten Milchzähnen lag in G3 bei den sechsjährigen Kindern bei 38%, bei den siebenjährigen Kindern bei 69% und bei den achtjährigen Kindern bei 65%. Bei den Sechsjährigen aus D1 lag dieser Anteil bei 6,1%, bei den Siebenjährigen aus D1 bei 13,3% und bei den Achtjährigen bei 17,7%. In D2 wiesen 23,6% der sechsjährigen Kinder, 38,6% der siebenjährigen Kinder und 43,3% der achtjährigen Kinder Füllungen an Milchzähnen auf (Abb. 4.27). Die maximale Anzahl an Milchzähnen mit Füllungen lag für die sechsjährigen Kinder aus G1 bei sieben, bei den siebenjährigen Kindern aus G1 bei neun und bei den achtjährigen Kindern aus G1 bei acht. In G2 lag diese maximale Anzahl bei den Sechsjährigen bei zwölf, bei den Siebenjährigen bei zehn und bei den Achtjährigen bei acht. Es wurde bei den Kindern aus G3 eine maximale Anzahl von acht bei den sechsjährigen Kindern, von sieben bei den siebenjährigen Kindern und von neun bei den achtjährigen Kindern ermittelt. Insgesamt wurden bei den Sechsjährigen aus D1 maximal drei, bei den Siebenjährigen aus D1 maximal sieben

und bei den Achtjährigen aus D1 maximal acht Milchzähne mit Füllungen festgestellt. Diese maximale Anzahl lag in D2 bei den Sechsjährigen bei acht, bei den Siebenjährigen bei sieben und bei den Achtjährigen bei neun.

Tab. 4.18 Angaben zur Häufigkeit von Füllungen an verschiedenen Milchzähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.
 Altersspanne: 6 – 8 Jahre; $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$; n entspricht der Anzahl der Kinder mit vorhandenen Milchzähnen.
 Die Prozentzahlen für aufgeführte Milchzähne zeigen deren Anteil mit Füllungen und errechnen sich nur aus der Anzahl dieser Milchzähne, die zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden waren. Das häufigste Füllungsvorkommen an diversen Milchzähnen wurde für die einzelnen Gruppen in gelb markiert.

	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
G3	29,6%	20,9%	2,8%	3,3%	5,6%	5,3%	2,9%	8,5%	22,9%	25,7%
D1	4,8%	4,2%	0,0%	0,0%	0,8%	0,8%	0,0%	0,0%	5,2%	4,0%
D2	11,3%	11,7%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	13,7%	14,1%
	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75
G3	27,5%	21,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	25,8%	27,5%
D1	2,7%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,5%	2,9%
D2	13,9%	12,9%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	15,0%	11,4%

Ein maximaler prozentualer Anteil an gefüllten Milchzähnen ergab sich im Oberkiefer für G3 von 29,6% an Zahn 55. Bei D1 war Zahn 64 mit 5,2% der am häufigsten gefüllte Milchzahn im Oberkiefer. Dies war bei D2 für den Zahn 65 mit 14,1% der Fall. Im Unterkiefer stellte sich in G3 ein maximaler prozentualer Anteil von 27,5% sowohl für Zahn 75 als auch für Zahn 85 dar. Der am häufigsten gefüllte Milchzahn im Unterkiefer war mit 3,7% in D1 der Zahn 84 und mit 15,0% in D2 der Zahn 74 (Tab. 4.18).

4.5.2 Füllungen an bleibenden Zähnen

In Deutschland hatten 2,8% und in Dänemark 3,5% der Kinder Füllungen an bleibenden Zähnen (Abb. 4.28). Die maximale Anzahl der bleibenden Zähne mit Füllungen betrug in Deutschland und Dänemark vier. Im Durchschnitt hatten Kinder in Deutschland an $0,04 \pm 0,29$ (Min=0, Max=4) und in Dänemark an $0,05 \pm 0,32$ (Min=0, Max=4) bleibenden Zähnen Füllungen.

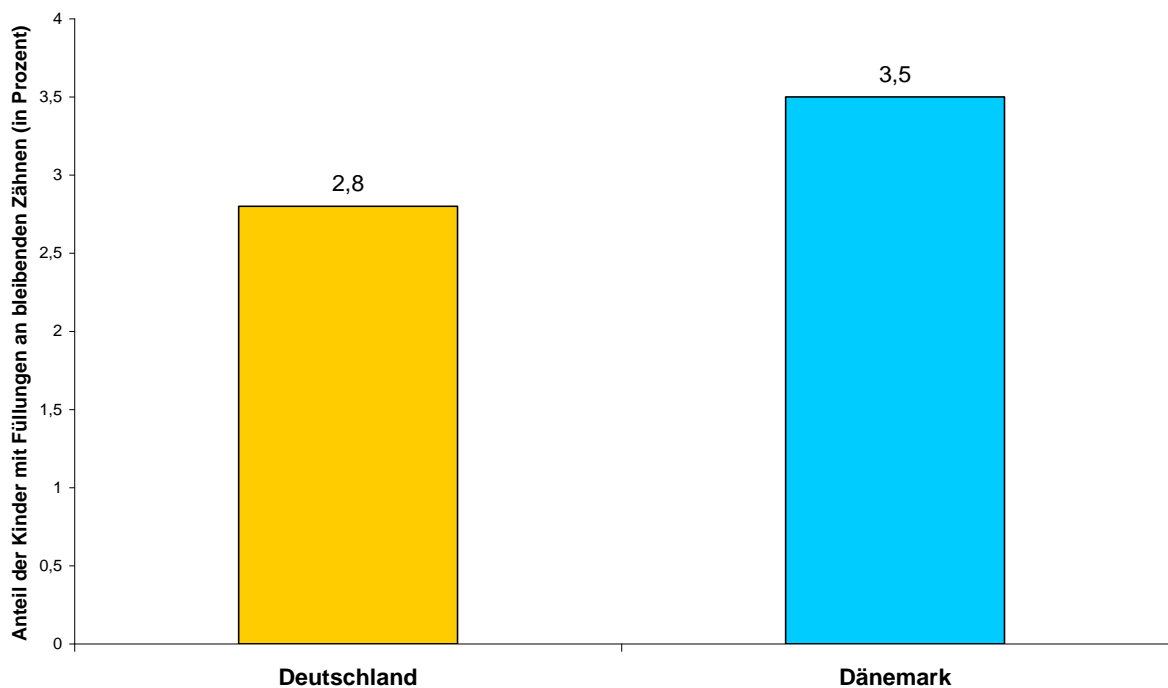


Abb. 4.28 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern aus Deutschland und Dänemark mit gefüllten bleibenden Zähnen.
Deutschland=G1+G2, n=1.150; Dänemark=D1+D2, n=1.002

Die Analyse mit der Poisson-Regression ergab eine Zunahme der Anzahl der Füllungen mit zunehmendem Lebensjahr der Kinder um den Faktor 2,99 (95% KI [2,15, 4,17]) und zeigte einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen der Anzahl der Füllungen an bleibenden Zähnen und dem Lebensjahr der Kinder (p-Wert <0,001).

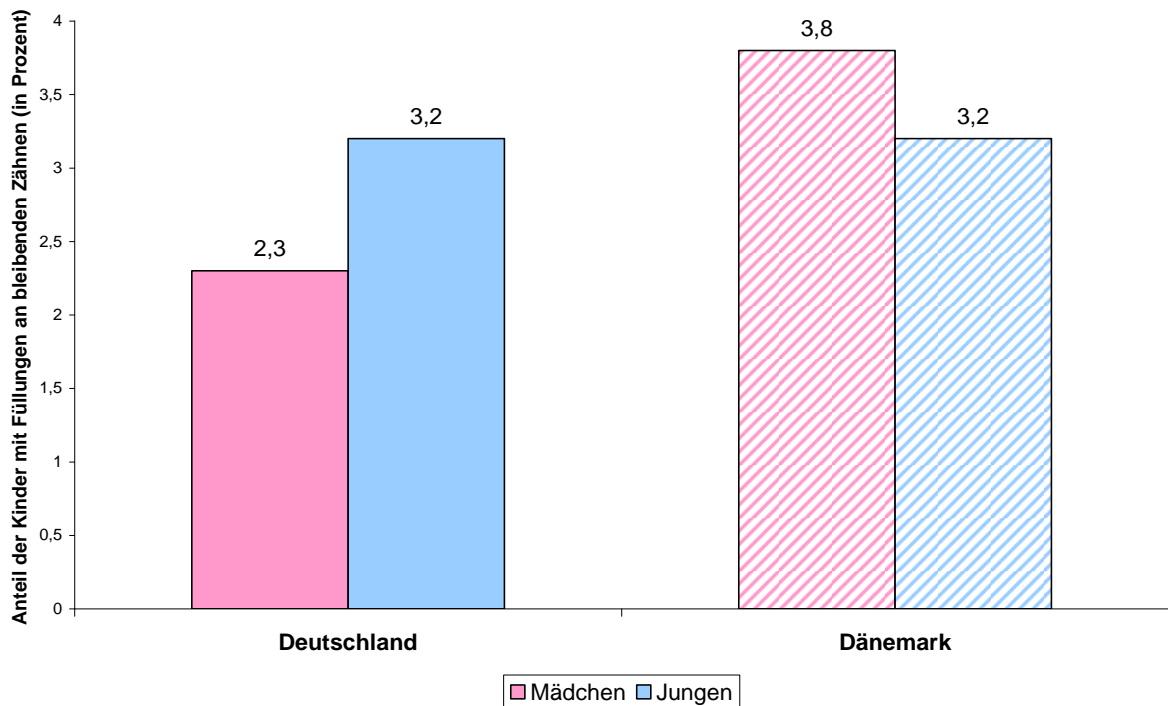


Abb. 4.29 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen und des Geschlechts.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2;
 Mädchen: $n_{G1+G2}=562$, $n_{D1+D2}=471$; Jungen: $n_{G1+G2}=588$, $n_{D1+D2}=531$

In Deutschland wiesen 2,3% der Mädchen und 3,2% der Jungen Füllungen an bleibenden Zähnen auf. Dieser Anteil lag in Dänemark bei den Mädchen bei 3,8% und bei den Jungen bei 3,2% (Abb. 4.29). Die maximale Anzahl der gefüllten bleibenden Zähne lag bei den deutschen Mädchen bei vier und bei den deutschen Jungen bei drei. Für die Mädchen und Jungen in Dänemark lag diese maximale Anzahl bei vier.

Tab. 4.19 Tabellarische Auflistung der Anzahl an bleibenden Zähnen mit Füllungen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; maximale Anzahl an bleibenden Zähnen mit Füllungen in grün; n=0 in gelb

	Alter / n	Anzahl der bleibenden Zähne mit Füllungen				
		0	1	2	3	4
Deutschland	6 Jahre (n=279)	276	3	0	0	0
	7 Jahre (n=489)	480	5	2	1	1
	8 Jahre (n=382)	362	13	4	3	0
Dänemark	6 Jahre (n=265)	262	3	0	0	0
	7 Jahre (n=380)	373	4	3	0	0
	8 Jahre (n=357)	332	17	4	2	2

In Deutschland zeigte sich für die Sechsjährigen ein Anteil von 1,1%, für die Siebenjährigen von 1,8% und für die Achtmjährigen von 5,2% an Kindern mit gefüllten

bleibenden Zähnen. Dieser Anteil lag in Dänemark bei den sechsjährigen Kindern bei 1,1%, bei den siebenjährigen Kindern bei 1,8% und bei den achtjährigen Kindern bei 7,0%. Die maximale Anzahl der bleibenden Zähne mit Füllungen betrug in Deutschland bei den Sechsjährigen eins, bei den Siebenjährigen vier und bei den Achtjährigen drei. In Dänemark wiesen die sechsjährigen Kinder maximal an einem bleibenden Zahn, die siebenjährigen Kinder maximal an zwei bleibenden Zähnen und die achtjährigen Kinder maximal an vier bleibenden Zähnen Füllungen auf (Tab. 4.19).

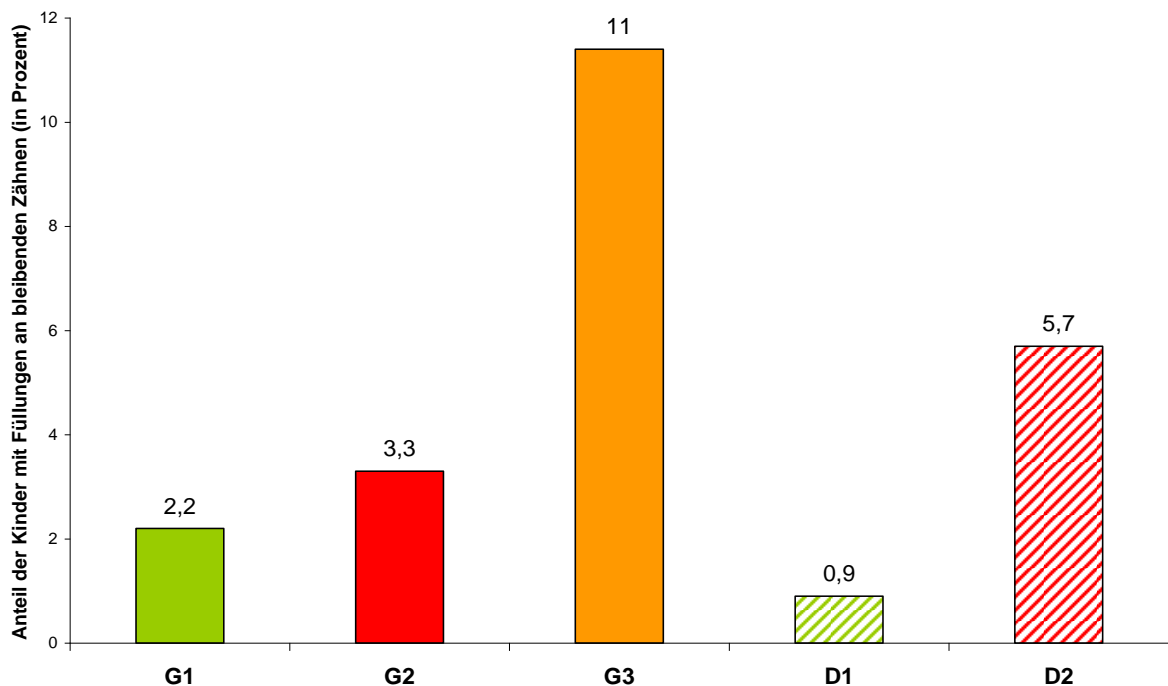


Abb. 4.30 Grafische Darstellung des Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
 $n_{G1}=505$, $n_{G2}=645$, $n_{G3}=70$, $n_{D1}=459$, $n_{D2}=543$

In G1 lag der Anteil an Kindern mit Füllungen an bleibenden Zähnen bei 2,2%. Dieser Anteil lag in G2 bei 3,3% und in G3 bei 11%. Füllungen an bleibenden Zähnen wiesen in D1 0,9% und in D2 5,7% der Kinder auf (Abb. 4.30). Die maximale Anzahl an Füllungen an bleibenden Zähnen betrug in G1 vier und in den beiden Gruppen G2 und G3 drei. In D1 lag dieser Wert bei zwei und in D2 bei vier.

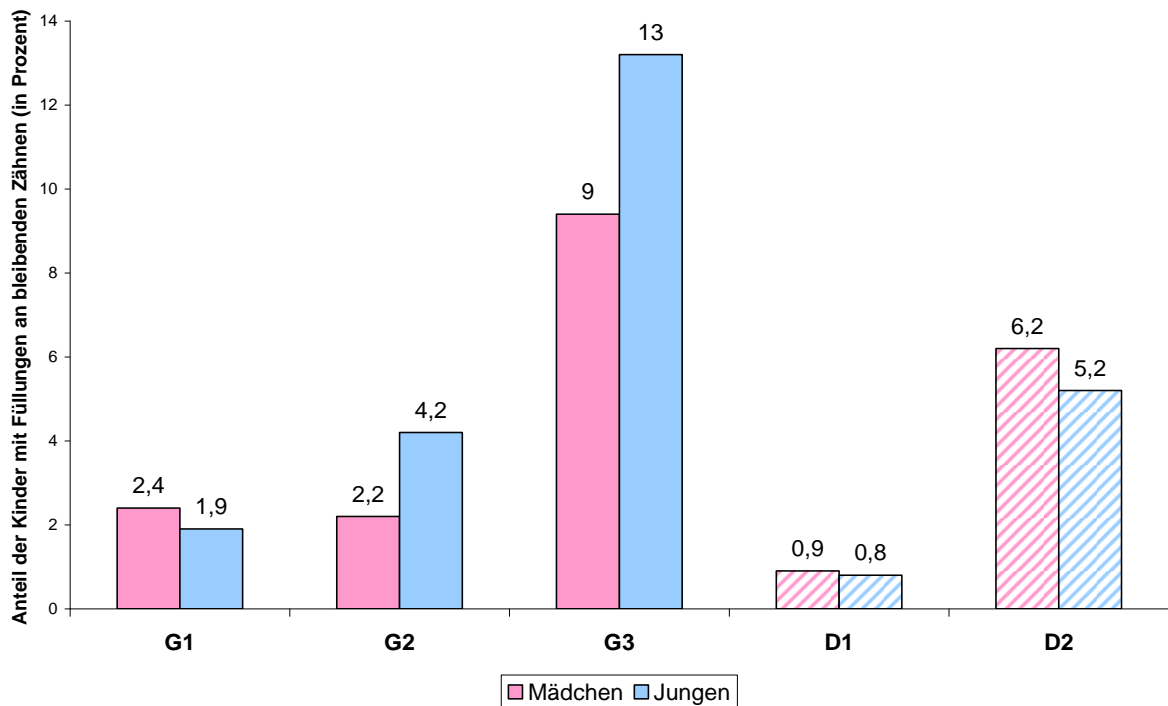


Abb. 4.31 Grafische Darstellung des Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen und des Geschlechts aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
 Mädchen: $n_{G1}=247$, $n_{G2}=315$, $n_{G3}=32$, $n_{D1}=214$, $n_{D2}=257$;
 Jungen: $n_{G1}=258$, $n_{G2}=330$, $n_{G3}=38$, $n_{D1}=245$, $n_{D2}=286$

Füllungen an bleibenden Zähnen wiesen in G1 2,4% der Mädchen und 1,9% der Jungen auf. Dies war ebenfalls bei 2,2% der Mädchen und bei 4,2% der Jungen aus G2 der Fall. In G3 wurden bei 9% der Mädchen und 13% der Jungen Füllungen an bleibenden Zähnen festgestellt. Bei den Mädchen aus D1 hatten 0,9% und bei den Jungen aus D1 0,8% Füllungen an bleibenden Zähnen. Dies war ebenfalls bei 6,2% der Mädchen und 5,2% der Jungen aus D2 der Fall (Abb. 4.31). Die maximale Anzahl an bleibenden Zähnen mit Füllungen lag bei Mädchen aus G1 bei vier und bei Jungen aus G1 bei zwei. In G2 wiesen beide Geschlechter maximal drei, in G3 die Mädchen zwei und die Jungen drei gefüllte bleibende Zähne auf. Die maximale Anzahl an gefüllten bleibenden Zähnen betrug bei Mädchen in D1 zwei, bei Jungen eins und in D2 bei beiden Geschlechtern vier.

Mit der Poisson-Regression konnte kein Zusammenhang zwischen der Anzahl der gefüllten bleibenden Zähne und dem Geschlecht der Kinder festgestellt werden (p-Wert 0,974).

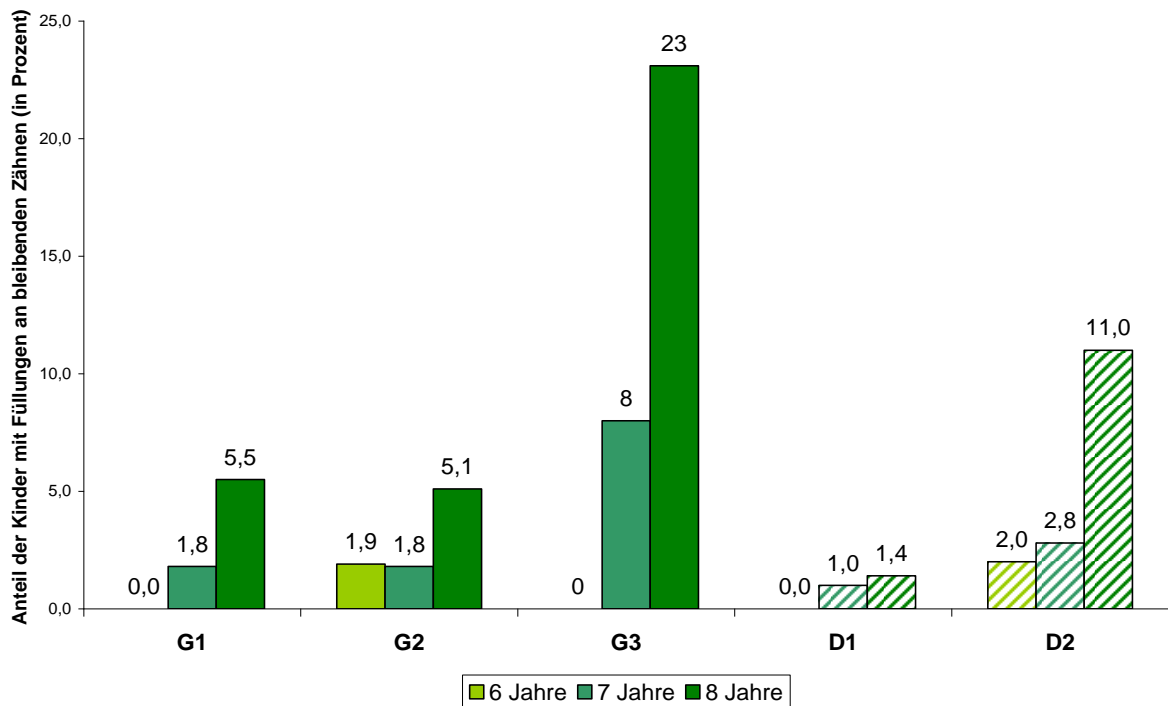


Abb. 4.32 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 8-jährigen Kindern mit gefüllten bleibenden Zähnen und des Lebensjahres aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
 6-Jährige: $n_{G1}=125$, $n_{G2}=154$, $n_{G3}=19$, $n_{D1}=113$, $n_{D2}=152$; 7-Jährige: $n_{G1}=271$, $n_{G2}=218$, $n_{G3}=25$, $n_{D1}=199$, $n_{D2}=181$; 8-Jährige: $n_{G1}=109$, $n_{G2}=273$, $n_{G3}=26$, $n_{D1}=147$, $n_{D2}=210$

Bei den Kindern aus G1 wurden bei 0,0% der Sechsjährigen, bei 1,8% der Siebenjährigen und bei 5,5% der Achtjährigen Füllungen an den bleibenden Zähnen festgestellt. Dies war in G2 bei 1,9% der sechsjährigen, 1,8% der siebenjährigen und bei 5,1% der achtjährigen Kinder der Fall. In G3 waren bei den Sechsjährigen 0%, bei den Siebenjährigen 8% und bei den Achtjährigen 23% der Kinder mit gefüllten bleibenden Zähnen versorgt. Bei den sechsjährigen Kindern aus D1 war dies bei 0,0%, bei den siebenjährigen Kindern aus D1 bei 1,0% und bei den achtjährigen Kindern aus D1 bei 1,4% der Fall. 2,0% der Sechsjährigen aus D2, 2,8% der Siebenjährigen aus D2 und 11,0% der Achtjährigen aus D2 wiesen Füllungen an bleibenden Zähnen auf (Abb. 4.32). Insgesamt betrug die maximale Anzahl der Füllungen an bleibenden Zähnen bei den siebenjährigen Kindern aus G1 vier und bei den achtjährigen Kindern aus G1 drei. Dieser Wert lag bei den Sechsjährigen aus G2 bei eins und bei den Sieben- und Achtjährigen aus G2 bei drei. In G3 betrug die maximale Anzahl der Füllungen an bleibenden Zähnen für die siebenjährigen Kinder zwei und für die achtjährigen Kinder drei. Bei den Siebenjährigen aus D1 wiesen maximal zwei bleibende Zähne Füllungen und bei den Achtjährigen aus D1 maximal ein bleibender Zahn eine Füllung auf. Die maximale Anzahl der gefüllten bleibenden

Zähne lag in D2 bei den sechsjährigen Kindern bei eins, bei den siebenjährigen Kindern bei zwei und bei den achtjährigen Kindern bei vier.

Tab. 4.20 Angaben zur Häufigkeit von Füllungen an verschiedenen bleibenden Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2. Altersspanne: 6 – 8 Jahre; $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$; n entspricht der Anzahl der Kinder mit vorhandenen bleibenden Zähnen. Die Prozentzahlen für bleibende Zähne zeigen deren Anteil mit Füllungen und errechnen sich aus der Anzahl dieser bleibenden Zähne, die zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden waren. Das häufigste Füllungsvorkommen an diversen bleibenden Zähnen wurde für die einzelnen Gruppen in gelb markiert.

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
G3	/	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	3,2%	/
D1	/	0,2%	/	/	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	/	0,5%	/
D2	/	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	/
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
G3	/	4,8%	/	0,0%	/	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	/	9,4%	/
D1	/	0,5%	/	/	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	/	/	0,0%	/
D2	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%	0,0%

In G3 zeigte sich eine maximale Häufigkeit der Füllungen am Zahn 26 mit 3,2% im Oberkiefer. Zahn 26 war ebenfalls bei D1 am häufigsten im Oberkiefer gefüllt (0,5%). Bei D2 war Zahn 16 mit 1,8% der am häufigsten gefüllte Oberkieferzahn. Im Unterkiefer war Zahn 36 in G3 mit 9,4% und der Zahn 46 in D1 mit 0,5% und in D2 mit 3,2% der am häufigsten gefüllte Zahn (Tab. 4.20).

4.6 Konfektionierte Kronen an Milchzähnen

Die Kinder in Mainz hatten in 84% der Fälle keine konfektionierten Kronen an Milchzähnen. 7% der Kinder hatten an zwei Zähnen, 5% an einem Zahn eine konfektionierte Milchzahnkrone. An mehr als zwei Milchzähnen hatten insgesamt 5% der Kinder solche Kronen (Abb. 4.33). Der Mittelwert der Anzahl der mit konfektionierten Kronen versorgten Milchzähne lag bei den Kindern zwischen sechs und neun Jahren bei $0,33 \pm 0,87$ (Min=0, Max=4).

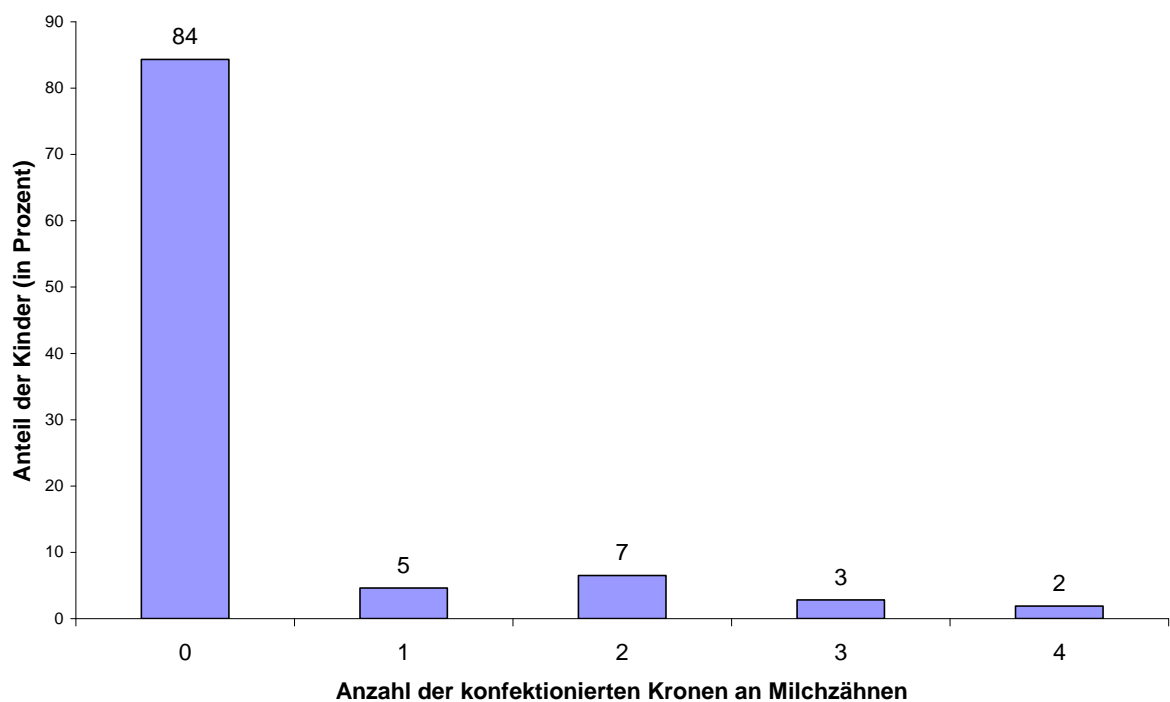


Abb. 4.33 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 9-jährigen Kindern in Mainz mit der Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen.
Mainz=G3, n=108

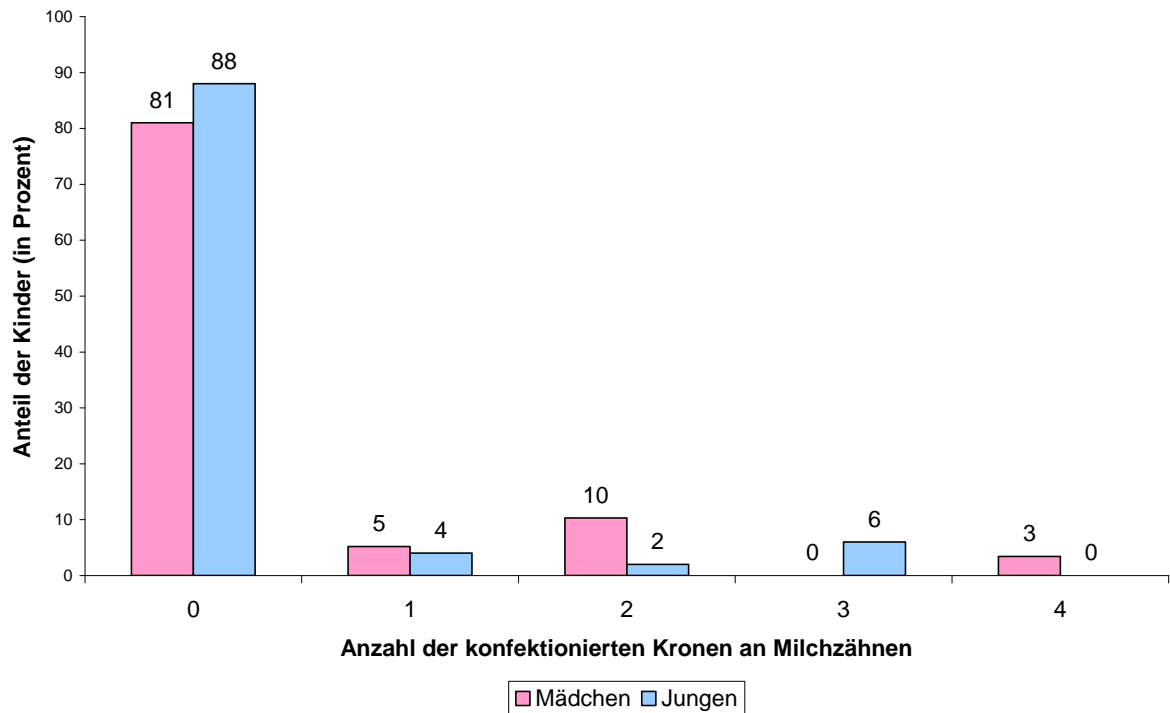


Abb. 4.34 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6- bis 9-jährigen Kindern in Mainz aufgeteilt nach der Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen und dem Geschlecht der Kinder. Mainz=G3; Mädchen: $n_{G3}=58$; Jungen: $n_{G3}=50$

Die Mädchen hatten zu 81% und die Jungen zu 88% keine konfektionierten Kronen an Milchzähnen. Eine konfektionierte Krone an einem Milchzahn wiesen 5% der Mädchen und 4% der Jungen auf. Der Anteil an zwei Kronen an Milchzähnen lag bei den Mädchen bei 10% und bei den Jungen bei 2%. Nur 6% der Jungen, aber kein Mädchen hatten an drei und 3% der Mädchen, aber kein Junge an vier Milchzähnen eine konfektionierte Milchzahnkrone. Somit lag die maximale Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen bei den Mädchen bei vier und bei den Jungen bei drei (Abb. 4.34). Für die Mädchen in Mainz ergab sich ein Mittelwert von $0,40 \pm 0,94$ (Min=0, Max=4) und für die Jungen von $0,26 \pm 0,78$ (Min=0, Max=3) an den mit konfektionierten Kronen versorgten Milchzähnen.

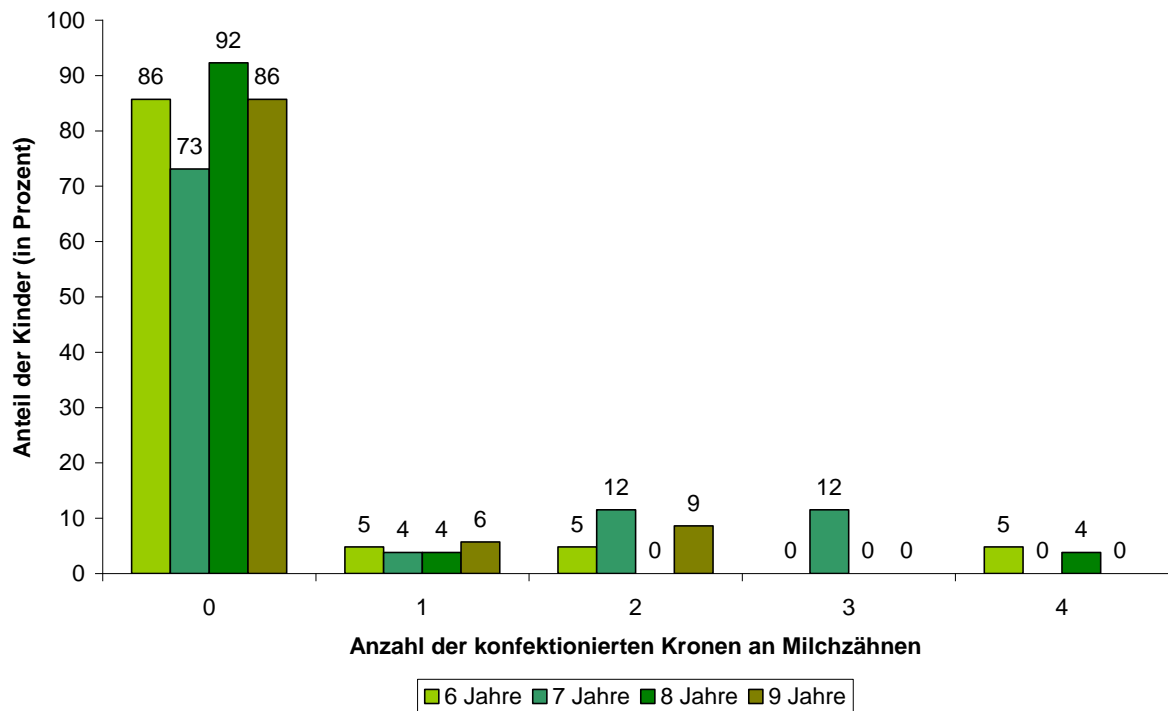


Abb. 4.35 Grafische Darstellung des prozentualen Anteils von 6-bis 9-jährigen Kindern in Mainz aufgeteilt nach der Anzahl an konfektionierten Kronen an Milchzähnen und dem Lebensjahr der Kinder. Mainz=G3; 6-Jährige: $n_{G3}=21$; 7-Jährige: $n_{G3}=26$; 8-Jährige: $n_{G3}=26$, 9-Jährige: $n_{G3}=35$

86% der sechsjährigen, 73% der siebenjährigen, 92% der achtjährigen und 86% der neunjährigen Kinder hatten keine konfektionierten Kronen an Milchzähnen. 5% der Sechsjährigen, jeweils 4% der sieben- und achtjährigen und 6% der neunjährigen Kinder hatten an einem Milchzahn eine konfektionierte Krone. Zwei solche Milchzähne wiesen 5% der Sechsjährigen, 12% der Siebenjährigen und 9% der Neunjährigen auf. Drei überkronten Milchzähne hatten nur 12% der siebenjährigen und vier solche Milchzähne 5% der sechsjährigen und 4% der achtjährigen Kinder (Abb. 4.35). Im Durchschnitt hatten die Sechsjährigen in Mainz an $0,33 \pm 0,97$ (Min=0, Max=4), die Siebenjährigen an $0,62 \pm 1,10$ (Min=0, Max=3), die Achtjährigen an $0,19 \pm 0,80$ (Min=0, Max=4) und die Neunjährigen an $0,23 \pm 0,60$ (Min=0, Max=2) Milchzähnen konfektionierte Kronen.

4.7 Behandelte bzw. behandlungsbedürftige Zahnflächen

Alle Zahnflächen, die erkrankt oder in irgendeiner Form versorgt waren, wurden als behandelte bzw. behandlungsbedürftige Zähne erfasst. Für deutsche Kinder konnten diese Daten nur für die Gruppe aus Mainz nachvollzogen werden. Ausgenommen

wurden hier die Zahnflächen mit Fissurenversiegelungen sowie mit Initialkaries, da diese noch keinen Behandlungsbedarf darstellt.

Tab. 4.21 Angaben zur Häufigkeit von behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnflächen an verschiedenen Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.

Altersspanne: 6 – 8 Jahre; $n_{G3}=73$, $n_{D1}=482$, $n_{D2}=572$; n entspricht der Anzahl der Kinder mit vorhandenen Zähnen. Die Prozentzahlen für aufgeführte Zähne zeigen deren Anteil mit behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnflächen und errechnen sich nur aus der Anzahl dieser Zähne, die zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden waren. Das häufigste Vorkommen einer behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnfläche an diversen Zähnen wurde für die einzelnen Gruppen in gelb markiert.

	17	16	55	54	53	12 / 52	11 / 51	21 / 61	22 / 62	63	64	65	26	27
	okklusal							okklusal						
G3	0,0%	0,0%	34,2%	23,3%							27,4%	27,4%	4,1%	0,0%
D1	0,0%	0,6%	4,8%	5,2%							6,2%	4,1%	0,6%	0,0%
D2	0,0%	1,7%	14,3%	14,7%							18,4%	15,6%	2,3%	0,0%
	mesial							mesial						
G3	0,0%	0,0%	24,7%	9,6%	0,0%	4,1%	2,7%	1,4%	4,1%	0,0%	15,1%	17,8%	0,0%	0,0%
D1	0,0%	0,2%	3,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,2%	0,0%
D2	0,0%	0,2%	11,2%	2,8%	0,0%	0,0%	0,7%	0,3%	0,0%	0,0%	2,1%	12,9%	0,0%	0,0%
	vestibulär							vestibulär						
G3	0,0%	0,0%	8,2%	9,6%	1,4%	4,1%	2,7%	2,7%	2,7%	5,5%	11,0%	8,2%	0,0%	0,0%
D1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%
D2	0,0%	0,2%	0,3%	0,2%	0,5%	0,3%	0,5%	1,2%	0,0%	1,0%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%
	distal							distal						
G3	0,0%	1,4%	9,6%	20,5%	0,0%	4,1%	1,4%	4,1%	2,7%	4,1%	28,8%	5,5%	0,0%	0,0%
D1	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	5,8%	0,4%	0,0%	0,0%
D2	0,0%	0,5%	2,3%	15,9%	0,5%	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	1,7%	17,1%	0,9%	0,2%	0,0%
	oral							oral						
G3	0,0%	0,0%	15,1%	6,8%	1,4%	4,1%	2,7%	2,7%	2,7%	4,1%	11,0%	8,2%	1,4%	0,0%
D1	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,0%	0,0%	0,0%
D2	0,0%	0,3%	1,6%	0,7%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	1,4%	0,2%	0,0%

Die prozentualen Anteile an behandelten oder behandlungsbedürftigen Flächen der jeweiligen Zähne im Oberkiefer wurden in Tab. 4.21 dargestellt. Hierbei war die okklusale Fläche an Zahn 55 in G3 mit 34,2% am häufigsten behandelt oder behandlungsbedürftig. Dies war an der okklusalen Fläche von Zahn 64 in D1 mit 6,2% und in D2 mit 18,4% der Fall.

Tab. 4.22 Angaben zur Häufigkeit von behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnflächen an verschiedenen Zähnen für die Gruppen G3, D1 und D2.
 Altersspanne: 6 – 8 Jahre; n_{G3}=73, n_{D1}=482, n_{D2}=572; n entspricht der Anzahl der Kinder mit vorhandenen Zähnen.
 Die Prozentzahlen für aufgeführte Zähne zeigen deren Anteil mit behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnflächen und errechnen sich nur aus der Anzahl dieser Zähne, die zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden waren. Das häufigste Vorkommen einer behandelten oder behandlungsbedürftigen Zahnfläche an diversen Zähnen wurde für die einzelnen Gruppen in gelb markiert.

	47	46	85	84	83	42 / 82	41 / 81	31 / 71	32 / 72	73	74	75	36	37
	okklusal							okklusal						
G3	0,0%	4,1%	31,5%	21,9%							27,4%	27,4%	6,8%	0,0%
D1	0,0%	0,8%	3,5%	4,6%							5,2%	2,7%	0,2%	0,0%
D2	0,0%	2,8%	18,4%	17,8%							20,5%	16,6%	3,3%	0,0%
	mesial							mesial						
G3	0,0%	0,0%	20,5%	6,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,2%	20,5%	0,0%	0,0%
D1	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,2%	0,0%
D2	0,0%	0,3%	7,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,6%	7,3%	0,2%	0,0%
	vestibulär							vestibulär						
G3	0,0%	2,7%	9,6%	5,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	9,6%	9,6%	2,7%	0,0%
D1	0,0%	0,4%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
D2	0,0%	0,5%	1,4%	1,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,4%	0,7%	0,0%
	distal							distal						
G3	0,0%	1,4%	9,6%	17,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	23,3%	9,6%	2,7%	0,0%
D1	0,0%	0,0%	0,4%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,6%	0,0%	0,0%
D2	0,0%	0,2%	3,1%	14,9%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	18,9%	2,6%	0,5%	0,0%
	oral							oral						
G3	0,0%	1,4%	8,2%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	13,7%	12,3%	1,4%	0,0%
D1	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
D2	0,0%	0,3%	3,8%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	2,1%	0,3%	0,0%

Im Unterkiefer war die okklusale Fläche des Zahnes 85 mit 31,5% in G3 und die okklusale Zahnfläche von Zahn 74 in D1 mit 5,2% und in D2 mit 20,5% die am häufigsten behandelte oder behandlungsbedürftige Zahnfläche (Tab. 4.22).

4.8 Fissurenversiegelung

In Deutschland hatten 62,8% der Kinder und in Dänemark 75,6% der Kinder keine versiegelten Zähne. An vier Zähnen hatten 11,0% der deutschen Kinder und 8,3% der dänischen Kinder Fissurenversiegelungen. Die maximale Anzahl an versiegelten Zähnen lag in Deutschland bei zehn und in Dänemark bei sechs (Tab. 4.23).

Tab. 4.23 Tabellarische Auflistung der Anzahl und des Anteils an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; größte Anzahl an Kindern mit Fissurenversiegelung in gelb;

		Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung					
		0	1	2	3	4	≥ 5
Deutschland (n=1150)	Anzahl	722	108	96	76	127	21
	% innerhalb von Deutschland	62,8	9,4	8,3	6,6	11,0	1,8
Dänemark (n=1054)	Anzahl	797	54	57	43	87	16
	% innerhalb von Dänemark	75,6	5,1	5,4	4,1	8,3	1,5

Es stellte sich mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl an versiegelten Zähnen und dem Herkunftsland der Kinder heraus (p-Wert=0,000).

Tab. 4.24 Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Geschlecht der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; größte Anzahl an Kindern mit Fissurenversiegelung in gelb; maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung in grün; n=0 in blau

		Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deutschland	Mädchen (n=562)	348	51	48	40	63	6	2	1	3	0	0
	Jungen (n=588)	374	57	48	36	64	3	3	0	1	1	1
Dänemark	Mädchen (n=486)	366	25	25	22	41	4	3	0	0	0	0
	Jungen (n=568)	431	29	32	21	46	8	1	0	0	0	0

38,1% der deutschen, 24,7% dänischen Mädchen und 36,4% der deutschen, 24,1% dänischen Jungen hatten Zähne mit Fissurenversiegelungen. Der Anteil der Kinder mit vier versiegelten Zähnen betrug in Deutschland bei den Mädchen 11,2% und bei den Jungen 10,9%, in Dänemark bei Mädchen 8,4% und bei Jungen 8,1%. Die maximale Anzahl der Zähne mit Fissurenversiegelungen war in Deutschland bei den Mädchen acht und bei den Jungen zehn, in Dänemark bei beiden Geschlechtern sechs.

Tab. 4.25 Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelung aufgeteilt nach Deutschland und Dänemark und dem Lebensjahr der Kinder.
 Deutschland=G1+G2; Dänemark=D1+D2; größte Anzahl an Kindern mit Fissurenversiegelung in gelb; maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung in grün; n=0 in blau

	Alter / n	Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deutschland	6 Jahre (n=279)	203	30	23	9	11	2	1	0	0	0	0
	7 Jahre (n=489)	307	39	39	32	64	4	0	0	3	0	1
	8 Jahre (n=382)	212	39	34	35	52	3	4	1	1	1	0
Dänemark	6 Jahre (n=310)	293	8	0	5	4	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=387)	266	25	30	17	40	7	2	0	0	0	0
	8 Jahre (n=357)	238	21	27	21	43	5	2	0	0	0	0

In Deutschland wiesen 72,8% der sechsjährigen Kinder, 62,8% der siebenjährigen Kinder und 55,5% der achtjährigen Kinder keine Fissurenversiegelung auf. Dies war bei 94,5% der Sechsjährigen, bei 68,7% der Siebenjährigen und bei 66,7% der Achtjährigen aus Dänemark der Fall. Vier Zähne mit Fissurenversiegelung lag in Deutschland bei 3,9% der Sechsjährigen, bei 13,1% der Siebenjährigen und bei 13,6% der Achtjährigen vor. Dies war bei 1,3% der sechsjährigen, bei 10,3% der siebenjährigen und bei 12,0% der achtjährigen Kinder aus Dänemark der Fall. Insgesamt lag die maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung bei den Sechsjährigen aus Deutschland bei sechs, bei den Siebenjährigen aus Deutschland bei zehn und bei den Achtjährigen aus Deutschland bei neun. In Dänemark lag diese Zahl bei sechsjährigen Kindern bei vier und bei sieben- und achtjährigen Kindern bei sechs (Tab. 4.25).

Nach Berechnung des Tests von Kendalls Tau ergaben sich je nach Alter der Kinder differenzierte p-Werte für den Zusammenhang zwischen dem Herkunftsland der Kinder und der Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung. Bei den sechsjährigen Kindern war dieser Zusammenhang hochsignifikant (p-Wert 0,000) und bei Achtjährigen signifikant (p-Wert 0,006). Bei Siebenjährigen konnte jedoch keinen signifikanten Zusammenhang festgestellt werden (p-Wert 0,077).

Tab. 4.26 Tabellarische Auflistung der Anzahl und des Anteils an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2.
Größte Anzahl an Kindern mit Fissurenversiegelung in gelb; maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung in grün; n=0 in blau

		Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G1	Anzahl	354	50	49	46	107	8	2	1	5	1	1
(n=624)	% innerhalb von G1	56,7	8,0	7,9	7,4	17,1	1,3	0,3	0,2	0,8	0,2	0,2
G2	Anzahl	528	85	79	68	84	6	6	0	0	0	0
(n=856)	% innerhalb von G2	61,7	9,9	9,2	7,9	9,8	0,7	0,7	0	0	0	0
G3	Anzahl	57	3	4	14	27	0	2	0	0	1	0
(n=108)	% innerhalb von G3	53	3	4	13	25	0	2	0	0	1	0
D1	Anzahl	322	38	58	41	102	12	4	1	0	0	0
(n=578)	% innerhalb von D1	55,7	6,6	10,0	7,1	17,6	2,1	0,7	0,2	0	0	0
D2	Anzahl	513	23	18	10	6	2	0	0	0	0	0
(n=572)	% innerhalb von D2	89,7	4,0	3,1	1,7	1,0	0,3	0	0	0	0	0

Bei den Kindern aus G1 wiesen 56,7%, aus G2 wiesen 61,7% und aus G3 wiesen 53% keine Zähne mit Fissurenversiegelung auf. Dieser Anteil lag für die Kinder aus D1 bei 55,7% und aus D2 bei 89,7%. Der Anteil der Kinder mit vier Zähnen mit Fissurenversiegelung betrug in G1 17,1%, in G2 9,8% und in G3 25%. Vier Zähne

mit Fissurenversiegelung wiesen in D1 17,6% und in D2 1,0% der Kinder auf. Insgesamt zeigte sich für G1 eine maximale Anzahl von zehn Zähnen mit Fissurenversiegelung, für G2 von sechs und für G3 von neun. Die maximale Anzahl von versiegelten Zähnen lag in D1 bei sieben und in D2 bei fünf Zähnen (Tab. 4.26).

Tab. 4.27 Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelungen aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Geschlecht der Kinder.
Größte Anzahl an Kindern mit Fissurenversiegelung in gelb; maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung in grün; n=0 in blau

		Anzahl an versiegelten Zähnen										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G1	Mädchen (n=247)	157	22	19	13	28	4	0	1	3	0	0
	Jungen (n=258)	150	21	20	18	43	2	1	0	1	1	1
G2	Mädchen (n=315)	191	29	29	27	35	2	2	0	0	0	0
	Jungen (n=330)	224	36	28	18	21	1	2	0	0	0	0
G3	Mädchen (n=33)	20	2	1	3	6	0	1	0	0	0	0
	Jungen (n=40)	22	0	0	5	13	0	0	0	0	0	0
D1	Mädchen (n=220)	126	14	19	17	38	3	3	0	0	0	0
	Jungen (n=262)	158	17	20	16	43	7	1	0	0	0	0
D2	Mädchen (n=266)	240	11	6	5	3	1	0	0	0	0	0
	Jungen (n=306)	273	12	12	5	3	1	0	0	0	0	0

In G1 wiesen 63,6% der Mädchen und 58,1% der Jungen keine Zähne mit Fissurenversiegelung auf. Dieser Anteil lag bei den Mädchen aus G2 bei 60,6% und bei den Jungen bei 67,9%. Es hatten in G3 61% der Mädchen und 55% der Jungen keine Zähne mit Fissurenversiegelung. Dies war ebenfalls bei 57,3% der Mädchen aus D1 und 60,3% der Jungen aus D1 der Fall. In D2 wiesen 90,2% der Mädchen und 89,2% der Jungen keine Zähne mit Fissurenversiegelung auf. Vier Zähne mit Fissurenversiegelung hatten 11,3% der Mädchen aus G1 und 16,7% der Jungen aus G1. Dies wiesen ebenfalls 11,1% der Mädchen aus G2 und 6,4% der Jungen aus G2 auf. In G3 betrug der Anteil bei Mädchen mit Fissurenversiegelung an vier Zähnen 18% und bei Jungen 32%. Bei den Mädchen aus D1 hatten 17,3% und bei den Jungen aus D1 16,4% vier Zähne mit Fissurenversiegelung. Dieser Anteil lag bei Mädchen aus D2 bei 1,1% und bei Jungen bei 1,0%. Maximal wiesen in G1 bei den Mädchen acht und bei den Jungen zehn Zähne eine Fissurenversiegelung auf. Diese Zahl betrug bei beiden Geschlechtern in G2 sechs. In G3 hatten bei den Mädchen maximal sechs und bei den Jungen maximal vier Zähne eine Fissurenversiegelung. Die maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung lag bei beiden Geschlechtern in D1 bei sechs und in D2 bei fünf.

Tab. 4.28 Tabellarische Auflistung der Anzahl an 6 – 8-jährigen Kindern mit Zähnen mit Fissurenversiegelung aufgeteilt in G1, G2, G3, D1 und D2 und dem Lebensjahr der Kinder.
Größte Anzahl an Kindern mit Fissurenversiegelung in gelb; maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung in grün; n=0 in blau

	Alter / n	Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G1	6 Jahre (n=125)	85	11	13	5	9	2	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=271)	166	18	22	18	41	2	0	0	3	0	1
	8 Jahre (n=109)	56	14	4	8	21	2	1	1	1	1	0
G2	6 Jahre (n=154)	118	19	10	4	2	0	1	0	0	0	0
	7 Jahre (n=218)	141	21	17	14	23	2	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=273)	156	25	30	27	31	1	3	0	0	0	0
G3	6 Jahre (n=21)	16	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=26)	13	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=26)	13	0	1	4	7	0	1	0	0	0	0
D1	6 Jahre (n=132)	116	7	0	5	4	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=203)	109	14	20	15	37	6	2	0	0	0	0
	8 Jahre (n=147)	59	10	19	13	40	4	2	0	0	0	0
D2	6 Jahre (n=178)	177	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 Jahre (n=184)	157	11	10	2	3	1	0	0	0	0	0
	8 Jahre (n=210)	179	11	8	8	3	1	0	0	0	0	0

Bei 68,0% der sechsjährigen, 61,3% der siebenjährigen und 51,4% der achtjährigen Kinder in G1 wiesen keine Zähne eine Fissurenversiegelung auf. Dieser Anteil lag in G2 bei den Sechsjährigen bei 76,6%, bei den Siebenjährigen bei 64,7% und bei den Achtjährigen bei 57,1%. In G3 hatten 76% der sechsjährigen sowie 50% der sieben- und achtjährigen Kinder keine Fissurenversiegelung an den Zähnen. Dies war ebenfalls bei 87,9% der Sechsjährigen, für 53,7% der Siebenjährigen und für 40,1% der Achtjährigen aus D1 der Fall. Bei den Sechsjährigen aus D2 wiesen 99,4%, bei den Siebenjährigen 85,3% und bei den Achtjährigen 85,2% keine Fissurenversiegelung an den Zähnen auf. Der Anteil der Kinder mit vier Zähnen, die eine Fissurenversiegelung aufwiesen, lag in G1 bei den Sechsjährigen bei 7,2%, bei den Siebenjährigen bei 15,1% und bei den Achtjährigen bei 19,3%. Dieser Anteil lag in G2 bei den sechsjährigen Kindern bei 1,3%, bei den siebenjährigen bei 10,6% und bei den achtjährigen bei 11,4%. 5% der Sechsjährigen, 42% der Siebenjährigen und 27% der Achtjährigen aus G3 wiesen an vier Zähnen eine Fissurenversiegelung auf. Dies war ebenfalls in D1 bei 3,0% der sechsjährigen, bei 18,2% der siebenjährigen und bei 27,2% der achtjährigen Kinder der Fall. In D2 hatten keine der Sechsjährigen, 1,6% der Siebenjährigen und 1,4% der Achtjährigen vier Zähne mit Fissurenversiegelung. Insgesamt lag die maximale Anzahl der Zähne mit Fissurenversiegelung bei den sechsjährigen Kindern aus G1 bei fünf, bei den siebenjährigen bei zehn und bei den achtjährigen bei neun. Diese Zahl lag in G2 bei den Sechsjährigen bei sechs, bei den Siebenjährigen bei fünf und bei den

Achtjährigen bei sechs. In G3 wiesen bei den sechs- und siebenjährigen Kindern maximal vier und bei den achtjährigen Kindern maximal sechs Zähne eine Fissurenversiegelung auf. Diese Zahl betrug für die Sechsjährigen aus D1 vier und für die Sieben- und Achtjährigen sechs. In D2 lag die maximale Anzahl an Zähnen mit Fissurenversiegelung bei den sechsjährigen Kindern bei eins und bei den sieben- und achtjährigen Kindern bei fünf.

4.9 Korrelationen

4.9.1 Korrelation zwischen Milchkonsum und bleibenden kariösen Zähnen

95% der Kinder, die regelmäßig Milch trinken, und 84% der Kinder ohne Milchkonsum wiesen kariesfreie bleibende Zähne auf. Die Kinder mit Milchkonsum hatten maximal einen kariösen bleibenden Zahn, während die restlichen Kinder maximal zwei solche Zähne zeigten (Tab. 4.29).

Tab. 4.29 Tabellarische Auflistung der Anzahl von 6- bis 9-jährigen Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen in Mainz in Abhängigkeit von dem Milchkonsum der Kinder.
Mainz=G3, n_{G3}=105; Anzahl der kariösen bleibenden Zähne=0 in gelb

Anzahl der kariösen bleibenden Zähne	0	1	2
Milchkonsum=0 (n=32)	27 \triangle 84%	3 \triangle 9%	2 \triangle 6%
Milchkonsum>0 (n=73)	69 \triangle 95%	4 \triangle 5%	0 \triangle 0%

Die Analyse mit dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson ergab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Anzahl an kariösen bleibenden Zähnen und dem Milchkonsum der Kinder (p-Wert=0,070).

4.9.2 Korrelation zwischen Fluoridzufuhr und kariösen bleibenden Zähnen

Alle Kinder in Dänemark hatten durch den natürlichen hohen Fluoridgehalt im Trinkwasser [1,5 mg/l (193)] eine konstante systemische tägliche Fluoridzufuhr. Bei den Kindern aus der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin in Mainz erfolgte systemische Fluoridzufuhr bei 87% durch regelmäßige Verwendung von fluoridiertem Speisesalz, nur ein Kind hatte Fluoridsubstitution durch Fluoridtabletten.

Tab. 4.30 Systemische Fluoridzufuhr und kariöse bleibende Zähne bei 6- bis 9-jährigen Kindern in Mainz und Dänemark. Mainz=G3, Dänemark=D1+D2; Anzahl der kariösen bleibenden Zähne=0 in gelb

		Anzahl kariöser bleibender Zähne	0	1	2
Mainz	n=67	keine Fluoridgabe	63±94%	3±5%	1±2%
	n=37	fluoridhaltiges Speisesalz	32±87%	4±11%	1±3%
	n=1	Fluoridtabletten	1±100%	0±0%	0±0%
Dänemark	n=1098	Leitungswassers mit speziellem Fluoridgehalt	1065±97,0%	31±2,8%	2±0,2%

Kariöse bleibende Zähne wiesen 3,0% der Kinder aus Dänemark auf. 14% der Kinder aus der Poliklinik in Deutschland, die fluoridhaltiges Speisesalz zu sich nahmen, hatten kariöse bleibende Zähne, während das unter den Kindern ohne Fluoridsubstitution bei 7% der Fall war (Tab. 4.30).

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson ergab einen signifikanten Zusammenhang zwischen systemischer Fluoridsubstitution und kariösen bleibenden Zähnen, wobei das eine Kind, das Fluoridtabletten erhielt, aufgrund der geringen Fallzahl von dem Test ausgeschlossen wurde (p-Wert=0,001).

5. Diskussion

Insgesamt standen der Studie die Daten von 2.738 Kindern im Alter von fünf bis neun Jahren zur Verfügung. Die prozentuale Verteilung von Mädchen und Jungen war in allen Altersgruppen vergleichbar, welches auch eine geschlechtsspezifische Analyse der Daten erlaubte.

In Dänemark wurden die Daten durch unterschiedliche zahnärztliche Kollegen erfasst. In Virum war eine der Zahnärztinnen an beiden Schulen tätig, weshalb die Datenerfassung dort als gleichwertig angesehen werden kann. In Ishøj, aber auch in Deutschland wurde der Mundbefund von mehreren Zahnärzten aufgenommen. Hierdurch könnte sich die Beurteilung der einzelnen Befunde zwischen den Untersuchern unterscheiden und zu Abweichungen in den Diagnosen führen. Eine Optimierung dieser Studie hätte durch die Datenerfassung ausschließlich durch einen Zahnarzt bzw. durch Kalibrierung der Untersucher erreicht werden können. Da aber in der vorliegenden Studie nur die Daten, die im Rahmen von Prophylaxeprogrammen erfasst waren, bewertet wurden, konnten diese Voraussetzungen nicht erfüllt werden. Die Art der Datenerfassung unterschied sich ebenfalls in beiden Ländern. In Dänemark wurde der Mundbefund auf zahnärztlichen Behandlungseinheiten und in Deutschland in den Klassenzimmern erfasst. Dadurch war die Genauigkeit der Befunde in Deutschland durch fehlende Trocknung und schlechte Lichtverhältnisse begrenzt. Darüber hinaus stand den dänischen Schulzahnärzten pro Kind mehr Zeit für die Untersuchung zur Verfügung. Der Standardbefund in Dänemark ist im Vergleich zu dem Befund, der im Rahmen der Prophylaxeprogramme in Deutschland aufgenommen worden war, präziser. Durch die Einbeziehung von Daten aus der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin in Mainz wurde der Versuch unternommen, vergleichbare Daten in die vorliegende Studie einzubeziehen. Dort lagen auch Informationen über den Milchkonsum und die systemische Fluoridierung der Kinder vor. Jedoch ist die Poliklinik auf Kinder spezialisiert und die Anlaufstelle für Kinder mit besonderem Behandlungsbedarf, was sich bei der Datenauswertung bestätigte. Deshalb wurden diese Daten nicht in den direkten Ländervergleich einbezogen.

Die Daten aus Dänemark wurden anders als in vergleichbaren Studien (142, 194) nicht aus dem dänischen Register übermittelt, sondern vor Ort aus dem Register herausgeschrieben. Der Vorteil dieses Vorgehens liegt darin, dass hier nicht nur ein zusammengefasster dmft-/DMFT-Wert, sondern ein detaillierter Mundbefund zur Verfügung steht. Aus datenschutzrechtlichen Gründen konnten diese Daten jedoch nur manuell abgeschrieben werden, weshalb Übertragungsfehler bei der Datenerfassung nicht ausgeschlossen werden können.

Das Ziel der vorliegenden Studie war, die Effektivität der Prophylaxeprogramme in beiden Ländern zu vergleichen. Da Karies ein multifaktorielles Geschehen ist, war es von Interesse Risikofaktoren wie sozioökonomische Umstände auszuschließen bzw. auszugleichen. Der sozioökonomische Status eines Menschen setzt sich aus multiplen Faktoren zusammen, und in einer Studie, bei der nur die Daten vorlagen, aber kein Patientenkontakt bestand, war es nicht möglich sozioökonomische Informationen zu erfragen wie Bildungsniveau und Einkommen der Eltern. Jedoch standen in beiden Ländern Register mit Angaben zu den Ausländeranteilen in den entsprechenden Stadtgebieten zur Verfügung. Um eine Vergleichbarkeit der Gebiete in Deutschland und Dänemark zu gewährleisten, wurden diese Informationen für den Untersuchungszeitraum recherchiert. So konnten in der Studie Gruppen mit entsprechendem Ausländeranteil verglichen werden. Es wurden Daten aus komplementären Gebieten für die Studie erhoben. Dabei wiesen die Stadtteile in Frankfurt mit 31,0% und 31,7% einen ähnlichen Ausländeranteil auf wie die Ishøj Kommune mit 30,4%. Eine größere Differenz der Ausländeranteile lag zwischen den Stadtteilen in Frankfurt (Ausländeranteil: 12,0 – 21,6%) und der Lyngby-Taarbæk Kommune (7,4%) vor. Dies ist besonders im Hinblick darauf kritisch zu betrachten, dass Kinder mit Migrationshintergrund eine höhere Prävalenz für kariöse Läsionen in Studien aufweisen (75-77). Übertragen auf das Patientengut dieser Studie kann es sein, dass in Deutschland in den Vergleichsgebieten mit niedrigerem Ausländeranteil durch die Unterschiede im Ausländeranteil zwischen den beiden Ländern höhere dmft- bzw. DMFT-Werte vorlagen. Es gab in Frankfurt kein Gebiet mit gleichem Ausländeranteil wie im Großraum Kopenhagen. Trotzdem darf nicht außer Acht gelassen werden, dass der sozioökonomische Status auf verschiedenen Faktoren basiert und Migrationshintergrund nicht allein die sozioökonomische Zuordnung definiert.

In der vorliegenden Studie wurde ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Herkunft der Kinder aus Deutschland oder Dänemark und dem dmft-Wert der Kinder ermittelt. Dabei lag der mittlere dmft-Wert in Deutschland bei 2,10 und in Dänemark bei 1,23 und somit in Deutschland um das ca. 1,7-fache höher im Vergleich zu Dänemark. Der Median lag für Deutschland und Dänemark bei 0,00. Ein kariesfreies Milchgebiss lag in Deutschland bei 51,1% und in Dänemark bei 67,2% der Kinder vor; in Dänemark hatten 16,1% mehr Kinder im Milchgebiss keine Karies. Der prozentuale Anteil der kariesfreien Milchgebisse in Deutschland war mit den Ergebnissen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ) aus dem Jahre 2016, bei der 53,8% der Kinder ein kariesfreies Milchgebiss aufwiesen, vergleichbar (195). Bei der Analyse nach dem Alter der Kinder nahm in Deutschland und Dänemark der Prozentsatz an Kindern mit kariesfreiem Milchgebiss mit zunehmendem Alter der Kinder ab, wobei in Dänemark in allen Altersgruppen der Prozentsatz der Kinder mit kariesfreien Milchzähnen höher war als in Deutschland. Jedoch zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Studie, aber auch der Untersuchung von DAJ (195), dass Deutschland von dem bereits 2004 von der Bundeszahnärztekammer formulierten Mundgesundheitsziel für 2020, dass der Anteil der sechsjährigen Kinder mit kariesfreien Milchgebissen mindestens bei 80% liegen sollte, noch entfernt ist (196). In der vorliegenden Studie belief sich dieser Anteil an sechsjährigen Kindern in Deutschland auf 62,0% und in Dänemark auf 75,2%. In der vorliegenden Studie konnte auch ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen den dmft-Werten und den Ausländeranteilen der Gruppen festgestellt werden. Der Zusammenhang zwischen dem dmft-Wert und dem Migrationshintergrund der Kinder wurde bereits in weiteren Quellen beschrieben (75) und bestätigt die Ergebnisse der vorliegenden Studie.

Der DMFT-Mittelwert lag in Deutschland bei 0,09 und in Dänemark bei 0,08, wobei der Median des DMFT-Wertes für beide Länder 0,00 betrug. Laut der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS-V) betrug der DMFT-Wert für 12-jährige Kinder 0,5 (197). In der vorliegenden Studie wurden jedoch nur Daten der Kinder im Alter von sechs bis acht Jahren ausgewertet, was einen direkten Vergleich mit den Ergebnissen von DMS-V ausschließt. Bei der Beurteilung der Ergebnisse der vorliegenden Studie ist zu beachten, dass sich die Kinder zwischen sechs und acht Jahren noch in der Phase des Wechselgebisses befinden und somit nicht alle zu

beurteilenden bleibenden Zähne durchgebrochen sind. Trotzdem konnte ein hochsignifikanter Zusammenhang sowohl zwischen dem DMFT-Wert der Kinder und deren Herkunft aus Deutschland oder Dänemark als auch zwischen dem DMFT-Wert und den Ausländeranteilen der Gruppen festgestellt werden.

Der Mittelwert an kariösen Milchzähnen lag in Deutschland bei 0,62 und in Dänemark bei 0,42. Die DAJ ermittelte einen Mittelwert von 0,81 bei den Sechs- bis Siebenjährigen (195). Die Mittelwerte für Deutschland und Dänemark differierten nur gering, und ein Zusammenhang zwischen den Ausländeranteilen der Gruppen und dem Vorhandensein oder der Anzahl von kariösen Milchzähnen konnte nicht festgestellt werden. Dies lässt darauf schließen, dass die geringfügig höheren dmft-Werte in Deutschland im Vergleich zu Dänemark vermutlich durch andere Variablen verursacht wurden. Die Anzahl der kariösen Milchzähne zeigte mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder eine Zunahme um den Faktor 1,22. Dabei unterschieden sich sowohl in Deutschland als auch in Dänemark die prozentualen Anteile an kariösen Zähnen in Bezug auf die Ausländeranteile der Gruppen. In Deutschland lag der Anteil der Kinder mit kariösen Milchzähnen im Gebiet mit hohen Ausländeranteilen bei 33,2% und in Dänemark bei 33,9%. Damit waren diese Gebiete beider Länder in Bezug auf unbehandelte kariöse Milchzähne in etwa gleichzustellen. Der prozentuale Anteil der Kinder in den Gebieten mit niedrigem Ausländeranteil war in Dänemark deutlich niedriger (7,9%) als in den Vergleichsgebieten in Deutschland (13,3%). Die Differenz der Anteile der Kinder mit kariösen Milchzähnen zwischen den Gebieten mit unterschiedlichen Ausländeranteilen betrug in Deutschland 19,9% und in Dänemark 26,0%. Dies weist darauf hin, dass neben dem Migrationshintergrund auch weitere Faktoren die Kariesprävalenz beeinflussen. So stellte sich ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen den Ausländeranteilen der Gruppen und dem Auftreten von kariösen Milchzähnen heraus. Bei der Analyse des am häufigsten von Karies befallenen Milchzahns wurden nur Daten aus der Poliklinik in Deutschland für den Vergleich mit Dänemark verwendet, da aus den Befunden der Prophylaxeprogramme in Deutschland diese Ergebnisse nicht hergeleitet werden konnten. Allerdings ist ein statistischer Vergleich dieser Daten aus den beiden Ländern aufgrund der geringeren Patientenzahl aus der Poliklinik in Deutschland nicht möglich, diese Analyse kann nur eine Tendenz zeigen. Der am häufigsten von Karies befallene Milchzahn war in der Poliklinik in Deutschland 85 und in Dänemark

je nach Untersuchungsgebiet 54 bzw. 64. Eine Erklärung für das Phänomen in Dänemark könnte sein, dass die ersten Milchmolaren zwischen dem 12. und 16. Lebensmonat und die zweiten Milchmolaren erst wesentlich später zwischen dem 20. und 30. Lebensmonat durchbrechen (198). Somit sind die ersten Milchmolaren zum Erhebungszeitpunkt der Studie bereits längere Zeit den äußeren Einflüssen und Bakterien der Mundhöhle ausgesetzt. Darüber hinaus sind die Kinder zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahr noch nicht adäquat in der Lage ihre Zahnpflege selbst durchzuführen. Die Kinder sind daher besonders in diesem Alter auf die gründliche Reinigung der Zähne durch die Eltern angewiesen. Zum einen kann dies gerade in sozioökonomisch schwächeren Gebieten zu einem Nachteil werden (77), zum anderen ist die Sicht beim Reinigen der Zähne im Oberkiefer etwas eingeschränkter als im Unterkiefer. Hierdurch könnten die Zähne im Oberkiefer häufiger von Plaqueanlagerungen und als Folge dessen von kariösen Läsionen betroffen sein. Darüber hinaus deckt sich die Häufung von kariösen Läsionen im Oberkiefer ebenfalls mit den Aussagen von Demircia, Tuncera und Yuceokurb (199). Die am häufigsten behandlungsbedürftige Zahnfläche war bei den dänischen Kindern die Okklusalfäche der ersten linksseitigen Milchmolaren. Eine Vermutung wäre, dass Rechtshänder linksseitig Schwierigkeiten bei der Plaqueentfernung haben und dadurch ein erhöhter Restaurationsbedarf durch Kariesbefall entsteht. Die Okklusalfäche wird auch in weiteren Studien als Prädilektionsstelle für kariöse Läsionen angeführt (200-202).

Der Anteil an Kindern mit kariösen bleibenden Zähnen unterschied sich in Deutschland mit 3,1% kaum von dem in Dänemark (3,0%). Die Anzahl der kariösen bleibenden Zähne bei den Kindern zwischen sechs und acht Jahren nahm mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder um den Faktor 1,14 zu, was mit der prolongierten Verweildauer der bleibenden Zähne zusammenhängen dürfte. Die am häufigsten kariösen bleibenden Zähne waren in Dänemark und in der Gruppe der Kinder, die in Deutschland auf dem zahnärztlichen Behandlungsstuhl untersucht wurden, jeweils die ersten bleibenden Molaren. Dieses Ergebnis deckt sich mit der bereits vorhandenen Studienlage (203, 204). Die ersten Molaren brechen bei den Kindern zwischen dem fünften und siebten Lebensjahr hervor (205) und sind somit meist die ersten bleibenden Zähne in der kindlichen Mundhöhle. Da die ersten Molaren bis zum Untersuchungszeitpunkt die längste Verweildauer in der Mundhöhle aufzeigen

und einige der bleibenden Zähne noch nicht durchgebrochen sind, ist das Ergebnis der vorliegenden Studie gut nachvollziehbar. Auch der hochsignifikante Zusammenhang zwischen der Anzahl an fehlenden Milchzähnen und dem Lebensjahr der Kinder kann hier als eine Bestätigung zwischen der Verweildauer der Zähne im Mund und ihrem Krankheitsgrad betrachtet werden.

Es zeigte sich im Geschlechtervergleich, dass die deutschen Mädchen weniger Karies im Milchgebiss und auch im bleibenden Gebiss aufwiesen als die Jungen (kariöse Milchzähne: 22,6% der Mädchen, 26,2% der Jungen; kariöse bleibende Zähne: 2,7% der Mädchen, 3,4% der Jungen). Dies könnte darin begründet liegen, dass die Mädchen sich häufiger die Zähne putzen und zusätzliche Mundhygieneartikel wie Zahnseide verwenden als die gleichaltrigen Jungen (136, 139, 141). Im Gegensatz dazu hatten in Dänemark mehr Mädchen kariöse Zähne als die Jungen (kariöse Milchzähne: 23,7% der Mädchen, 20,6% der Jungen; kariöse bleibende Zähne: 3,4% der Mädchen, 2,8% der Jungen). Dieses Phänomen, dass die Mädchen mehr Karies aufweisen als die gleichaltrigen Jungen, wurde bereits 1938 durch Klein und Palmer beschrieben und damit erklärt, dass die Zähne bei den Mädchen früher durchbrechen, somit ein höheres posteruptives Zahnalter aufweisen und dem Risiko für einen Kariesbefall länger ausgesetzt sind als bei den gleichaltrigen Jungen (206).

Die Kariesprävalenz an bleibenden Zähnen in Gruppen mit unterschiedlichen Ausländeranteilen in Dänemark variierte mit 1,5% (Gebiet mit geringerem Ausländeranteil) zu 4,4% (Gebiet mit höherem Ausländeranteil) im Vergleich zu Deutschland mit 2,6% (Gebiet mit geringerem Ausländeranteil) zu 3,4% (Gebiet mit höherem Ausländeranteil) kaum voneinander. Die Differenz zwischen den beiden Gruppen mit unterschiedlichem Ausländeranteil bezüglich des Anteils der kariösen Milchzähne (Deutschland: 13,3% zu 33,2%, Dänemark: 7,9% zu 33,9%) war in Dänemark sogar größer als in Deutschland, was zu der Annahme führt, dass die unterschiedlichen Programme den Risikofaktor „Migrationshintergrund“ beim Kariesgeschehen nicht ausgleichen können. Jedoch kann dieser starke Unterschied der Kariesprävalenzen zwischen den Gruppen in Dänemark auch durch die optimierten Umstände der Befunderhebung im Vergleich zu Deutschland entstanden sein. Die Kinder in Deutschland, die in zahnärztlichen Behandlungseinheiten der Poliklinik untersucht worden waren, wiesen einen Anteil von 7% an kariösen

bleibenden Zähnen auf, was doppelt so hoch war im Vergleich zu den Gebieten mit höherem Ausländeranteil. Diese Verteilung kann evtl. daraus resultieren, dass besonders Eltern von Kindern mit erworbenen oder angeborenen Zahnproblematiken spezialisierte Behandlungszentren aufsuchen.

In Deutschland wiesen 11,4% der Kinder fehlende Milchzähne auf. Dies war fast doppelt so hoch im Vergleich zu Dänemark (6,2%); dieser Unterschied ist hochsignifikant. Dieses Ergebnis könnte damit zusammenhängen, dass die Kinder in Deutschland (24,4%) an Milchzähnen häufiger Karies haben als die Kinder in Dänemark (22,0%). Jedoch ist diese Differenz gering und es ergab sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Herkunftsland und dem Vorhandensein von kariösen Milchzähnen. Allerdings war in Dänemark durch die integrierte Therapie in das Prophylaxeprogramm genauer nachvollziehbar als in Deutschland, ob die Zähne wegen Karies extrahiert wurden. Bei den deutschen Zahlen könnten die Zähne, die durch physiologische Exfoliation verloren gegangen waren, in den Ergebnissen als Faktor „f“ im dmft-Wert erfasst worden sein. In beiden Ländern wiesen in den Gebieten mit höherem Ausländeranteil mehr Kinder fehlende Milchzähne auf (Deutschland 14,1%, Dänemark 9,8%) als in den Gebieten mit niedrigem Ausländeranteil (Deutschland 7,9%, Dänemark 1,9%). Der Unterschied war innerhalb von Dänemark zwischen den Gruppen mit unterschiedlichem Ausländeranteil größer als in Deutschland. Jedoch war die Häufigkeit der Kinder mit fehlenden Milchzähnen in Dänemark im Vergleich zu Deutschland insgesamt geringer. Der Unterschied in der Häufigkeit der fehlenden Milchzähne könnte auch darin liegen, dass die Therapiemaßnahmen bei den Kindern mit kariösen Läsionen in Dänemark unabhängig von den Eltern eingeleitet werden, während in Deutschland eine Therapie nur dann möglich ist, wenn die Eltern sich selbst darum kümmern und einen Zahnarzt aufsuchen. Anders als in Deutschland werden die Kinder in Dänemark in Abhängigkeit von den Kommunen ab dem 18. bzw. ab dem 24. Lebensmonat regelmäßig zahnärztlich betreut und die Termine für diese Kontrolluntersuchungen automatisch den Eltern zugesendet. In Deutschland haben die Eltern zwar auch die Möglichkeit ab dem 6. Lebensmonat die „Frühuntersuchungen“ in Anspruch zu nehmen, allerdings ist die Inanspruchnahme dieses Angebots den Eltern freigestellt. Dies kann gerade bei Eltern, die selbst keine regelmäßigen Kontrollen durch den Hauszahnarzt durchführen lassen, zu

erheblichen Nachteilen für die Kinder führen. Darüber hinaus erachten manche Eltern immer noch die Pflege und evtl. notwendige Restauration des Milchgebisses nicht als notwendig, da dieses durch die bleibenden Zähne ersetzt wird.

In Deutschland wiesen etwa 13% mehr Kinder gefüllte Milchzähne auf und das führte zu einem hochsignifikanten Zusammenhang zwischen dem Herkunftsland der Kinder und der Häufigkeit der Kinder mit Milchzahnfüllungen. Die Anzahl der Milchzahnfüllungen nahm zwischen dem sechsten und achten Lebensjahr um den Faktor 1,30 zu. Da die Anzahl an kariösen Milchzähnen mit jedem Lebensjahr um den Faktor 1,22 zunahm, war diese Zunahme an Milchzahnfüllungen mit zunehmendem Alter der Kinder nachvollziehbar.

Der Mittelwert des dmft-Wertes lag in Deutschland bei 2,10 und war im Vergleich zu Dänemark (dmft=1,23) fast doppelt so hoch. Der frühe Beginn der präventiven Betreuung der Kinder, die unabhängig vom Interesse der Eltern stattfindet, kann der Grund für die besseren dmft-Werte in Dänemark sein. Auch wenn solche Maßnahmen wie in Dänemark mit hohen Kosten für Personal (Schriftverkehr, Untersuchung und Therapie) und Räumlichkeiten verbunden sind, können hier besonders die Kinder mit hohem Kariesrisiko früher erkannt und betreut werden. Auf lange Sicht könnte durch eine solche intensive Betreuung eine Ersparnis für das Gesundheitssystem erzielt werden. Der Anteil der Kinder mit Milchzahnfüllung lag in den Gebieten mit höherem Ausländeranteil sowohl in Deutschland als auch in Dänemark höher als in den Gebieten mit geringerem Ausländeranteil. Jedoch war die Häufigkeit der Kinder mit Milchzahnfüllungen in solchen Gebieten in Dänemark 22% höher als in Deutschland, was ein Hinweis darauf sein kann, dass die dänischen Präventionsprogramme bereits zu einer optimierten Mundgesundheit der Kinder beigetragen haben. Allerdings zeigen die bestehenden Unterschiede zwischen den beiden Gebieten mit verschiedenen Ausländeranteilen, dass auch solche intensiven Programme allein nicht ausreichen, um diese Differenz aufzuheben. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass die häusliche Betreuung der Kinder und die Motivation der Eltern eine wichtige Rolle spielen.

Der Mittelwert der vorhandenen Füllungen an bleibenden Zähnen lag für die deutschen Kinder bei 0,04 und für die dänischen Kinder bei 0,05. Darüber hinaus

zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem Lebensjahr der Kinder und der Anzahl an Füllungen an bleibenden Zähnen. Die Anzahl der Füllungen stieg mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder um den Faktor 2,99. In dieser Studie wurden primär Kinder zwischen sechs und acht Jahren untersucht, welches vermutlich ursächlich für den wesentlich höheren Faktor bei den bleibenden Zähnen im Vergleich zu den Milchzähnen war. In dieser Zeit brechen sowohl die Inzisivi als auch die ersten Molaren durch. Zum einen weisen einige Sechsjährige noch keine oder nur wenige bleibende Zähne auf, wodurch die Anzahl der für die Analyse zur Verfügung stehenden Zähne in dieser Altersgruppe geringer war. Zum anderen könnte durch das Wechselgebiss verstärkte Plaqueakkumulation (207) schneller zu Kariesbildung geführt haben. Bei der geschlechtsspezifischen Analyse zeigten 3,2% der Jungen in beiden Ländern Füllungen an bleibenden Zähnen. Länderintern wurden bei 2,3% der deutschen und 3,8% der dänischen Mädchen gefüllte bleibende Zähne erfasst. Bei deutschen Mädchen war dieser Anteil um 0,9% geringer und bei den dänischen Mädchen um 0,6% höher als bei den Jungen. Wie einige Studien belegen, tritt bei den Mädchen die Dentition etwas früher ein als bei den Jungen (208-210), welches die Unterschiede in Dänemark begründen könnte. Somit wären die bleibenden Zähne zum Zeitpunkt der Studie bereits länger in der Mundhöhle der Mädchen. Allerdings erklärt dies nicht den niedrigeren Füllungsanteil bei den deutschen Mädchen. Im Vergleich zu den Jungen neigen Mädchen laut Studienlage eher dazu sich zweimal täglich die Zähne zu putzen als die Jungen (136, 139, 141, 156). Diese Ergebnisse sollten eigentlich analog zu den Erhebungen in Deutschland auch in Dänemark zu weniger Karies und Füllungen bei den Mädchen führen. Jedoch werden die Prophylaxemaßnahmen in Dänemark effektiver durchgeführt und, wie in Studien bestätigt wurde, putzen sich mehr Kinder, Mädchen wie Jungen, in den nordeuropäischen Ländern wie Dänemark regelmäßig die Zähne (142), weshalb dieses gegenteilige Ergebnis evtl. entstanden sein könnte. Das könnte zu einer besseren Mundhygiene und Mundgesundheit in Dänemark auch bei den Jungen geführt haben.

Während in Deutschland die Gruppenprophylaxe nur in den Schulen bzw. Klassenzimmern stattfindet, wird diese in Dänemark in Schulzahnarztpraxen durchgeführt und ist durch Kleingruppen von bis zu sechs Kindern individueller gestaltet. In Dänemark wird eine Kombination aus Gruppen- und Individualprophylaxe praktiziert. Während in den Klassenzimmern in Dänemark im Rahmen einer Unterrichtseinheit zahnärztliches Fachpersonal über Ernährung und

Mundhygiene aufklärt, wird die Untersuchung und Mundhygieneunterweisung in den zahnärztlichen Räumlichkeiten durchgeführt. In Deutschland finden die Untersuchungen, aber auch die direkte und individuelle Mundhygieneunterweisung der Kinder auf dem Zahnarztstuhl nur auf Veranlassung der Eltern im Rahmen der Individualprophylaxe statt. In Familien, in denen die Eltern selbst kein Interesse an regelmäßigen zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen haben und u. U. dadurch auch die Kariesprävalenz erhöht ist, werden auch die Angebote zur Prophylaxe für die Kinder seltener angenommen. So finden häufig gerade die Kinder, die diese Prophylaxemaßnahmen dringend benötigen, trotz der Verankerung im Sozialgesetzbuch keinen Zugang zu solchen Programmen. Wie bereits in vielen Studien gezeigt wurde, spielen bei Kariesprävalenz sozioökonomische Faktoren, u. a. Bildung und Einkommen der Eltern, aber auch Migrationshintergrund, eine erhebliche Rolle (75-80, 83). Die Unterschiede in den Prophylaxeprogrammen der beiden Länder führen zu der Annahme, dass die Differenz zwischen den Gruppen mit entsprechendem Ausländeranteil in Bezug auf die Kariesprävalenz in Dänemark geringer ausfallen sollte. Sowohl in Deutschland als auch in Dänemark wiesen die Kinder aus den Gebieten mit höherem Ausländeranteil mehr Füllungen an bleibenden Zähnen auf als die Kinder aus Gebieten mit niedrigerem Ausländeranteil. In Gebieten mit niedrigerem Ausländeranteil in Dänemark zeigten weniger Kinder im Vergleich zu den entsprechenden Gebieten in Deutschland Füllungen an bleibenden Zähnen. In Gebieten mit höherem Ausländeranteil in Dänemark war der Anteil der Kinder mit Füllungen an bleibenden Zähnen um 2,4% höher als in Deutschland. Demnach ist das sozioökonomische Gefälle in Dänemark in Bezug auf den Anteil an Füllungen an bleibenden Zähnen bei Kindern zwischen sechs und acht Jahren stärker ausgeprägt als in Deutschland. Die häufigsten gefüllten bleibenden Zähne waren die ersten Molaren. Dies liegt vermutlich auch in der früheren Durchbruchzeit (205) und somit längeren Verweildauer in der Mundhöhle begründet. Wie in Studien bestätigt (211), waren auch in der vorliegenden Studie in allen Untersuchungsgruppen, soweit erfasst, die Unterkiefermolaren am häufigsten gefüllt (G3: Zahn 36, D1: Zähne 26 und 46, D2: Zahn 46).

16% der Kinder, die in Deutschland auf dem zahnärztlichen Behandlungsstuhl untersucht wurden, wiesen konfektionierte Kronen an Milchzähnen auf. Dabei lag der Mittelwert für die sechs- bis neunjährigen Kinder bei 0,33. In Dänemark waren keine

Kinder mit konfektionierten Milchzahnkronen versorgt. Eine Erklärung hierfür könnte zum einen darin liegen, dass diese Form des Zahnersatzes bei Kindern in Dänemark eher unüblich ist. Zum anderen könnte auch ein Grund sein, dass durch die regelmäßige Kontrolle und Durchführung notwendiger Behandlungen die Zähne vor der Entstehung solcher großen Kavitäten therapiert werden.

62,8% der deutschen Kinder und 75,6% der dänischen Kinder wiesen keine Fissurenversiegelung an den bleibenden Zähnen auf. Es stellte sich ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen dem Herkunftsland der Kinder und der Anzahl an versiegelten Zähnen dar. Länderintern wiesen die deutschen Mädchen 1,7% mehr Zähne mit Fissurenversiegelungen auf als die Jungen. In Dänemark lag dieser Unterschied zugunsten der Mädchen bei 0,6%. In beiden Ländern nahm mit dem Alter der Kinder die Anzahl der Zähne mit Fissurenversiegelung zu. Da in der Regel die bleibenden Molaren versiegelt werden und die ersten Molaren zwischen dem fünften und siebten Lebensjahr durchbrechen (205), lässt sich dieser altersabhängige Anstieg durch die anatomischen Gegebenheiten begründen. Die zweiten Molaren brechen erst zwischen dem 11. und 14. Lebensjahr durch (205) und waren somit für die vorliegende Studie nicht relevant. In Deutschland wiesen in den Gebieten mit niedrigerem Ausländeranteil 56,7% und in denen mit höherem Ausländeranteil 61,7% der Kinder keine Fissurenversiegelung auf, in der Differenz macht dies 5%. In Dänemark hatten 55,7% in dem Gebiet mit niedrigerem Ausländeranteil und 89,7% in dem Gebiet mit höherem Ausländeranteil keine Fissurenversiegelung. Dies ergab für Dänemark eine Differenz von 34%. Somit war das Gefälle zwischen den unterschiedlich zusammengesetzten Kohorten in Bezug auf die Fissurenversiegelung in Dänemark viel stärker ausgeprägt als in Deutschland. Da die Fissurenversiegelung zur Kariesprävention genutzt wird und gerade in den sozioökonomisch schwächeren Gebieten der Kariesanteil bei den Kindern erhöht ist, zeigt dieses Feld der präventiven Zahnheilkunde noch eine starke Ausbaufähigkeit auf.

95% der 105 Kinder aus Mainz mit Milchkonsum gegenüber 84% der Kinder ohne wiesen keine Karies an bleibenden Zähnen auf. In Dänemark ist in den Schulen eine Milchordnung etabliert und gewährleistet, dass alle Kinder, die dazu bereit sind, eine entsprechende Tagesdosis Milch zu sich nehmen können. Im Ländervergleich der

Anteile der Kinder mit kariösen bleibenden Zähnen schnitt zwar Dänemark mit einem Unterschied von 0,1% etwas besser ab als Deutschland, aber hieraus kann in der vorliegenden Studie kein Rückschluss auf den Zusammenhang dieser zwei Parameter Milchkonsum und Kariesvorkommen gezogen werden. Die Anzahl der Kinder in Deutschland, bei denen diese Information vorlag, war zu gering.

In der vorliegenden Studie wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen Fluoridzufuhr und kariösen bleibenden Zähnen festgestellt. In Dänemark wurde nicht jedes Kind einzeln nach Fluoridquellen befragt, sondern der Fluoridgehalt im Leitungswasser als Basis herangezogen. Da in Dänemark meist Leitungswasser als Trinkwasser verwendet wird, ist davon auszugehen, dass die Kinder dementsprechend eine regelmäßige Fluoridzufuhr erhalten. Laut dem Bericht von Miljøstyrelsen (dt.: Umweltministerium) lag für den Zeitraum zwischen 2014 und 2016 der Qualitätsanspruch für den Fluoridgehalt im dänischen Trinkwasser bei 1,5 mg/l (193). Der kariespräventive Effekt von Fluorid wurde bereits in vielen Untersuchungen belegt und somit reiht sich die vorliegende Dissertation in die bestehende Studienlage ein (89, 97, 98, 103, 112, 113, 212-215). Es wurden in dieser Arbeit keine negativen Auswirkungen des Fluorids untersucht und somit können keine Nebenwirkungen wie Fluorose an dieser Stelle beleuchtet werden. Die tägliche Fluoridzufuhr könnte eine Ursache für die ermittelten niedrigen Werte der dänischen Kinder bei kariösen Läsionen und restaurativen Maßnahmen im Vergleich zu deutschen Kindern darstellen. Ausschließlich bei 105 Kindern aus Mainz war die tägliche Fluoridaufnahme der Kinder erfasst, diese Anzahl war für eine statistische Analyse zu gering.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin, die Effektivität und Auswirkungen der Prophylaxeprogramme in Deutschland und Dänemark zu analysieren und die Gründe für evtl. vorhandene Unterschiede zu eruieren. Die analysierten zahnärztlichen Befunde unterschieden sich zwischen den beiden Ländern zum größten Teil signifikant bzw. hochsignifikant voneinander. Die Anzahl der Kinder mit Karies und fehlenden Zähnen sowie mit Füllungen an den Milchzähnen war in Dänemark geringer als in Deutschland, was auf eine effektivere Prävention hinweist. Die Anzahl der Kinder mit Füllungen an bleibenden Zähnen in Dänemark war aber höher als in Deutschland, was wiederum auch ein Hinweis auf

eine bessere Versorgung sein kann. Eine Ausnahme bildeten die Anzahl der Kinder mit Fissurenversiegelungen an den bleibenden Zähnen in Dänemark; hier war die Anzahl der Kinder in Deutschland höher. Dieses Ergebnis kann mit der Einstellung der einzelnen betreuenden Zahnärzte, aber auch mit dem Versorgungssystem in beiden Ländern zusammenhängen. Man darf hier nicht außer Acht lassen, dass in Deutschland dieses Verhalten auch wirtschaftliche Aspekte, etwa die Delegierbarkeit an Zahnmedizinische Fachangestellte und die gute Leistungsvergütung, haben kann. Diese Ergebnisse konnten die Nullhypothese, dass sich der Mundgesundheitszustand der Kinder in Deutschland und Dänemark trotz unterschiedlicher Gesundheitssysteme nicht wesentlich voneinander differenziert, widerlegen.

Für alle untersuchten Kategorien zeigte sich jedoch, dass das länderinterne Gefälle zwischen Gruppen mit komplementären Ausländeranteilen in Dänemark größer war als in Deutschland. Unklar ist, ob dieses Ergebnis auf die Eigenschaften der deutschen Prophylaxeprogramme oder auf die im Vergleich zu Dänemark in der vorliegenden Studie unzureichende Befunderhebung in Deutschland zurückzuführen ist. Darüber hinaus schnitten im Geschlechtervergleich die deutschen Mädchen häufig besser ab als die gleichaltrigen Jungen; in Dänemark war es umgekehrt. Diese Erkenntnis könnte ebenfalls auf die Unterschiede in den Prophylaxeprogrammen zurückzuführen sein, bei denen alle Kinder, auch die dänischen Jungen, intensiver als in Deutschland in Mundhygiene und Mundgesundheit geschult werden. Im Vergleich zu anderen Studien (142, 194) wurden in der vorliegenden Studie die Daten nicht aus dem dänischen Register übermittelt, sondern aus der Datenbank der Schulzahnärzte übernommen, sodass ein detaillierter Mundbefund der Kinder zur Verfügung stand. Jedoch erlaubte die Erfassung der in Deutschland im Rahmen der Prophylaxeprogramme erhobenen Daten keine solche detaillierte Auswertung, da in Deutschland die Kinder unter den eher ungünstigen Voraussetzungen der Klassenzimmer untersucht wurden.

Als Schlussfolgerung lässt sich aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie ableiten, dass zum einen die Prophylaxeprogramme in Deutschland effektiver gestaltet werden können und zum anderen in Zukunft weitere Ressourcen sowohl in Deutschland als auch in Dänemark dafür aufgewendet werden sollten die Folgen des bestehenden sozioökonomischen Gefälles zwischen den Kindern zu minimieren. Besonders in Deutschland sollte das Augenmerk daraufgelegt werden, durch

Veränderungen in präventiven Programmen mehr Kinder aus allen sozioökonomischen Gruppen im Rahmen der Prophylaxeprogramme zu erreichen und auch zahnärztlich zu versorgen. Der Aufgabenbereich der Schulzahnärzte in Deutschland, der sich derzeit nur auf die Untersuchung und Unterweisung der Kinder in Kariesprävention in den Schulen beschränkt, könnte erweitert und intensiviert werden. Um auch Kindern eine regelmäßige und umfangreiche zahnärztliche Versorgung anzubieten, deren Eltern aus diversen Gründen dieser Fürsorge nicht oder nur unzureichend nachkommen, könnten schulzahnärztliche Zentren ähnlich wie in Dänemark in der Nähe von Schulen eröffnet werden. So könnten die Kinder mit schriftlicher Erlaubnis der Eltern auch allein und u. U. in der Schulzeit betreut und versorgt werden. Die Folgen erkrankter Zähne, besonders jener, die nicht therapiert werden, aber auch die dadurch entstehenden Kosten für weitere Therapiemaßnahmen tragen die Personen und das Gesundheitssystem ein Leben lang. Durch einen reduzierten Restaurationsbedarf könnten einerseits den Kindern bessere Voraussetzungen für die Zukunft geschaffen werden, andererseits langfristig eine finanzielle Erleichterung für das Gesundheitssystem erreicht werden. Jedoch sollten vor einer Veränderung im deutschen Gesundheitssystem weitere internationale Vergleichsstudien durchgeführt und alternative Maßnahmen geprüft werden.

5. Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Effektivität und Auswirkung der Prophylaxeprogramme in Deutschland und Dänemark durch die Erfassung der Karies- und Versorgungsprävalenz von Kindern zu analysieren und zu vergleichen. Die Daten von 2.630 Kindern (im Alter zwischen fünf und neun Jahren) aus Deutschland und Dänemark wurden aus den entsprechenden Registern übernommen und ausgewertet. In Deutschland wurden zusätzlich die Daten von 108 Kindern, die an der Poliklinik in Mainz behandelt worden waren und bei denen detailliertere Befunde ähnlich wie in Dänemark vorlagen, ebenfalls anonym für die Analyse bestimmter Befunde hinzugezogen.

In Deutschland wiesen 75,6%, in Dänemark 78,0% der Kinder kariesfreie Milchgebisse auf. Der mittlere dmft-Wert lag in Deutschland bei 2,10 und in Dänemark bei 1,23. Der Mittelwert der Anzahl der kariösen Milchzähne in Deutschland betrug 0,62 und in Dänemark 0,42, wobei die Anzahl der kariösen Milchzähne mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder um den Faktor 1,22 zunahm. Fehlende Milchzähne wiesen 11,4% der deutschen und 6,2% der dänischen Kinder auf. Mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder nahm die Anzahl der fehlenden Zähne um den Faktor 1,41 zu. Der entsprechende Faktor bei der Anzahl der Milchzahnfüllungen betrug 1,30. Die am häufigsten gefüllten Milchzähne waren im Oberkiefer 64 und 65, im Unterkiefer die ersten Milchmolaren.

Die bleibenden Zähne waren bei 96,9% der deutschen und 97,0% der dänischen Kinder kariesfrei. Die ersten bleibenden Molaren waren in Dänemark und unter den Kindern aus der Poliklinik, bei denen die Zähne einzeln erfasst waren, am häufigsten von Karies befallen. Die Anzahl der Kinder mit Karies nahm mit jedem weiteren Lebensjahr um den Faktor 1,14 zu. Bei den bleibenden Zähnen waren die ersten Molaren die Zähne, die am häufigsten einen Behandlungsbedarf aufwiesen. Der Mittelwert für den DMFT-Wert lag in Deutschland bei 0,09 und in Dänemark bei 0,08. Der Mittelwert der gefüllten bleibenden Zähne betrug für deutsche Kinder 0,04 und für dänische Kinder 0,05. Die Anzahl der Füllungen nahm mit jedem weiteren Lebensjahr der Kinder um den Faktor 2,99 zu. Der Vergleich der Ergebnisse der Kinder aus Gruppen mit unterschiedlichen Ausländeranteilen spiegelte sich in der vorliegenden Studie in den komplementären Ergebnissen der Mundgesundheit in Deutschland und Dänemark wider. Lediglich 37,2% der deutschen und 24,4% der

dänischen Kinder wiesen Fissurenversiegelungen auf, wobei dieser Anteil mit dem Alter der Kinder zunahm. Die Kinder aus Gebieten mit niedrigerem Ausländeranteil beider Länder hatten mehr Zähne mit Fissurenversiegelungen als Kinder aus Gebieten mit höherem Ausländeranteil; die Differenz lag in Deutschland bei 5%, hingegen in Dänemark bei 34%.

Die Zusammenhänge zwischen dem Herkunftsland der Kinder (Deutschland oder Dänemark) und dem dmft- wie auch dem DMFT-Wert, der Anzahl an fehlenden Milchzähnen, der Anzahl an Milchzahnfüllungen und der Anzahl an versiegelten Zähnen waren hochsignifikant. Weiterhin wurde ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen den erfassten Gruppen mit unterschiedlichen Ausländeranteilen und dem dmft-Wert, dem DMFT-Wert und dem Auftreten von kariösen Milchzähnen festgestellt.

Die Ergebnisse konnten die Nullhypothese, dass sich der Mundgesundheitszustand der Kinder in Deutschland und Dänemark trotz unterschiedlicher Gesundheitssysteme nicht wesentlich voneinander differenziert, widerlegen. Als Schlussfolgerungen lassen sich aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie ableiten, dass die Prophylaxeprogramme in Deutschland effektiver gestaltet werden können und in Zukunft weitere Ressourcen sowohl in Deutschland als auch in Dänemark dafür aufgewendet werden sollten, die Folgen des bestehenden sozioökonomischen Gefälles zwischen den Kindern zu minimieren.

6. Literaturverzeichnis

1. Ruff RR, Niederman R. Silver diamine fluoride versus therapeutic sealants for the arrest and prevention of dental caries in low-income minority children: study protocol for a cluster randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19(1):523.
2. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet (London, England)*. 2007;369(9555):51-9.
3. Kishore G, Sai-Sankar AJ, Pratap-Gowd M, Sridhar M, Pranitha K, Sai-Krishna VS. Comparative Evaluation of Fluoride Releasing Ability of Various Restorative Materials after the Application of Surface Coating Agents - An In-vitro Study. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*. 2016;10(12):Zc38-zc41.
4. Curnow MM, Pine CM, Burnside G, Nicholson JA, Chesters RK, Huntington E. A randomised controlled trial of the efficacy of supervised toothbrushing in high-caries-risk children. *Caries research*. 2002;36(4):294-300.
5. Jackson RJ, Newman HN, Smart GJ, Stokes E, Hogan JI, Brown C, et al. The effects of a supervised toothbrushing programme on the caries increment of primary school children, initially aged 5-6 years. *Caries research*. 2005;39(2):108-15.
6. Weusmann J, Mahmoodi B, Kordsmeyer K, Azaripour A, Walter C, Willershausen B. [The Intensified Dental Preventive Programme in Rhineland-Palatinate: Investigations on first-grade school-children in 2013/2014]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. 2017;79(4):247-51.
7. Dawani N, Nisar N, Khan N, Syed S, Tanweer N. Prevalence and factors related to dental caries among pre-school children of Saddar town, Karachi, Pakistan: a cross-sectional study. *BMC oral health*. 2012;12:59.
8. Monse B, Benzian H, Araojo J, Holmgren C, van Palenstein Helder W, Naliponguit EC, et al. A silent public health crisis: untreated caries and dental infections among 6- and 12-year-old children in the Philippine National Oral Health Survey 2006. *Asia-Pacific journal of public health*. 2015;27(2):Np2316-25.
9. Weusmann J, Mahmoodi B, Azaripour A, Kordsmeyer K, Walter C, Willershausen B. Epidemiological investigation of caries prevalence in first grade school children in Rhineland-Palatinate, Germany. *Head & face medicine*. 2015;11:33.
10. Saekel R. New analytical tools for evaluating dental care systems—results for Germany and selected highly developed countries. *The Chinese journal of dental research : the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*. 2016;19(2):77-88.
11. Top 10 countries with best dental health – Denmark ranked No. 1 [Internet]. *Becker's Hospital Review 2017* [cited 18.03.2020]. Available from: <https://www.beckersdental.com/news-and-analysis/33391-top-10-counties-with-best-dental-health-denmark-ranked-no-1.html>.
12. Radic M, Benjak T, Vukres VD, Rotim Z, Zore IF. Presentation of DMFT/dmft Index in Croatia and Europe. *Acta stomatologica Croatica*. 2015;49(4):275-84.
13. Brothwell DR. Teeth in earlier human populations. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 1959;18(1):59-65.
14. Grine FE, Gwinnett AJ, Oaks JH. Early hominid dental pathology: interproximal caries in 1.5 million-year-old *Paranthropus robustus* from Swartkrans. *Archives of oral biology*. 1990;35(5):381-6.
15. Teuteberg HJ. *Der Beitrag des Rübenzuckers zur Ernährung" des 19. Jahrhunderts: Universitäts-und Landesbibliothek Münster*; 2012.
16. Chow KF. A Review of Excessive Sugar Metabolism on Oral and General Health. *The Chinese journal of dental research : the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*. 2017;20(4):193-8.
17. McIntosh J, James WW, Lazarus-Barlow P. An investigation into the aetiology of dental caries. I: The nature of the destructive agent and the production of artificial caries. *British journal of experimental pathology*. 1922;3(3):138.

18. Gustafsson BE, Quensel C, Lanke LS, Lundqvist C, Grahnen H, Bonow B, et al. The Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta odontol scand.* 1954;11:232-364.
19. RAMSEIER AM, HAUSER-GERSPACH I, WIELAND R, WALTIMO T. Rolle der Ernährung in der Kariesprävention. *Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin.* 2013(4).
20. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V. Saliva and dental caries. *Advances in dental research.* 2000;14(1):40-7.
21. Loe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *International dental journal.* 2000;50(3):129-39.
22. Aas JA, Griffen AL, Dardis SR, Lee AM, Olsen I, Dewhirst FE, et al. Bacteria of Dental Caries in Primary and Permanent Teeth in Children and Young Adults. *Journal of Clinical Microbiology.* 2008;46(4):1407-17.
23. Mantzourani M, Fenlon M, Beighton D. Association between Bifidobacteriaceae and the clinical severity of root caries lesions. *Oral microbiology and immunology.* 2009;24(1):32-7.
24. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends in microbiology.* 2015;23(2):76-82.
25. Dame-Teixeira N, Parolo CCF, Maltz M, Tugnait A, Devine D, Do T. Actinomyces spp. gene expression in root caries lesions. *Journal of oral microbiology.* 2016;8(1):32383.
26. Brailsford SR, Tregaskis RB, Leftwich HS, Beighton D. The predominant Actinomyces spp. isolated from infected dentin of active root caries lesions. *Journal of dental research.* 1999;78(9):1525-34.
27. Belda-Ferre P, Alcaraz LD, Cabrera-Rubio R, Romero H, Simon-Soro A, Pignatelli M, et al. The oral metagenome in health and disease. *The ISME journal.* 2012;6(1):46-56.
28. Tanner A, Mathney J, Kent R, Chalmers N, Hughes C, Loo C, et al. Cultivable anaerobic microbiota of severe early childhood caries. *Journal of clinical microbiology.* 2011;49(4):1464-74.
29. Matsumoto-Nakano M. Role of Streptococcus mutans surface proteins for biofilm formation. *The Japanese dental science review.* 2018;54(1):22-9.
30. Hamada S, Slade HD. Biology, immunology, and cariogenicity of Streptococcus mutans. *Microbiological reviews.* 1980;44(2):331-84.
31. Tinanoff N, Palmer CA. Dietary determinants of dental caries and dietary recommendations for preschool children. *Journal of public health dentistry.* 2000;60(3):197-206; discussion 7-9.
32. Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *Journal of dental research.* 2011;90(3):294-303.
33. Laloo R, Tadakamadla SK, Kroon J, Tut O, Kularatna S, Boase R, et al. Salivary characteristics and dental caries experience in remote Indigenous children in Australia: a cross-sectional study. *BMC oral health.* 2019;19(1):21.
34. Yoshida A, Kuramitsu HK. Streptococcus mutans biofilm formation: utilization of a gtfB promoter-green fluorescent protein (PgtfB::gfp) construct to monitor development. *Microbiology (Reading, England).* 2002;148(Pt 11):3385-94.
35. Krzysciak W, Jurczak A, Koscielniak D, Bystrowska B, Skalniak A. The virulence of Streptococcus mutans and the ability to form biofilms. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases : official publication of the European Society of Clinical Microbiology.* 2014;33(4):499-515.
36. Duque C, Stipp RN, Wang B, Smith DJ, Höfling JF, Kuramitsu HK, et al. Downregulation of GbpB, a Component of the VicRK Regulon, Affects Biofilm Formation and Cell Surface Characteristics of Streptococcus mutans. *Infection and Immunity.* 2011;79(2):786-96.
37. Forssten SD, Bjorklund M, Ouwehand AC. Streptococcus mutans, caries and simulation models. *Nutrients.* 2010;2(3):290-8.
38. Laurisch E. Ernährungsberatung in der Zahnarztpraxis. *der junge zahnarzt.* 2015;6(4):8-11.
39. Loesche WJ, Hockett RN, Syed SA. The predominant cultivable flora of tooth surface plaque removed from institutionalized subjects. *Archives of oral biology.* 1972;17(9):1311-25.
40. Caufield PW, Schon CN, Saraithong P, Li Y, Argimon S. Oral Lactobacilli and Dental Caries: A Model for Niche Adaptation in Humans. *Journal of dental research.* 2015;94(9 Suppl):110s-8s.

41. Finke CH. Karies Entstehung und Prophylaxe. In: Jochum F, editor. Ernährungsmethodik in Pädiatrie: Infusionstherapie und Diätetik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2013. p. 377-85.
42. Tennert C, Meyer-Lückel H. Karies, dentaler Biofilm und Ernährung. *Der Freie Zahnarzt*. 2019;63(4):74-83.
43. Brauckhoff G, Kocher T, Holtfreter B, Bernhardt O, Splieth C, Biffar R, et al. Mundgesundheitsbericht 2009. Robert Koch-Institut; 2009. p. 55.
44. Comparison of some salivary characteristics between children with and without early childhood caries [Internet]. 2012 [cited 11.03.2020]. Available from: <http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2012;volume=23;issue=5;spage=628;epage=632;aulast=Bagherian>.
45. Buchalla W. Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2012;67(7):438.
46. Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: the disease and its clinical management: John Wiley & Sons; 2009.
47. Lingström P, Moynihan P. Nutrition, saliva, and oral health. *Nutrition*. 2003;19(6):567.
48. Wang P-L, Shirasu S, Shinohara M, Murakawa N, Endo M, Sakata S, et al. Salivary amylase activity of rats fed a low calcium diet. *The Japanese Journal of Pharmacology*. 1998;78(3):279-83.
49. Johnson D, Lopez H, Navia J. Effects of protein deficiency and diet consistency on the parotid gland and parotid saliva of rats. *Journal of dental research*. 1995;74(8):1444-52.
50. Johansson I, Fagernäs C. Effect of iron-deficiency anaemia on saliva secretion rate and composition in the rat. *Archives of oral biology*. 1994;39(1):51-6.
51. Glijer B, Peterfy C, Tenenhouse A. The effect of vitamin D deficiency on secretion of saliva by rat parotid gland in vivo. *The Journal of physiology*. 1985;363(1):323-34.
52. Meyer-Lückel H, Paris S, Ekstrand K. Karies: Wissenschaft und Klinische Praxis: Georg Thieme Verlag; 2012.
53. Hannigan A, O'Mullane DM, Barry D, Schafer F, Roberts AJ. A caries susceptibility classification of tooth surfaces by survival time. *Caries research*. 2000;34(2):103-8.
54. Zuch B. Biochemische Analyse der Kollagenstruktur residuellen Dentins nach chemomechanischer Kariestherapie: Universitäts- und Landesbibliothek Bonn; 2014.
55. Ellsäßer S. Mundhygiene und Zahnpflege. Körperpflegekunde und Kosmetik: Ein Lehrbuch für die PTA-Ausbildung und die Beratung in der Apothekenpraxis. 2008:265-80.
56. Pro-Kopf-Konsum von Zucker in ausgewählten Ländern weltweit von 2013/2014 bis 2016/2017 (in Kilogramm) [Internet]. Statista. 2020 [cited 01.04.2020]. Available from: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/241649/umfrage/verbrauch-von-zucker-in-ausgewaehlten-regionen-weltweit/>.
57. Pro-Kopf-Konsum von Zucker in Deutschland in den Jahren 1950/51 bis 2017/18 (in Kilogramm Weißzuckerwert) [Internet]. Statista GmbH. 2020 [cited 01. April 2020]. Available from: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/175483/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-zucker-in-deutschland/>.
58. Spiser vi mere sukker end tidligere? [Internet]. Nordic Sugar A/S. [cited 07.12.2020]. Available from: <https://dansukker.dk/foodservice-dansk/om-sukker/sukker-og-sundhed/spiser-vi-mere-sukker-end-tidligere>.
59. Organization WH. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva; 2015.
60. Ernst JB A-AU, Bitzer B, Bosy-Westphal A, de Zwaan M, Egert S, Fritsche A, Gerlach S, Hauner H, Heseker H, Koletzko B, Müller-Wieland D, Schulze M, Virmani K, Watzl B, Buyken AE für Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes Gesellschaft und Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufuhr in Deutschland. Bonn; 2018.
61. Taqi M, Razak IA, Ab-Murat N. Sugar consumption and caries occurrence among Pakistani school children. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2018;68(10):1483-7.
62. Burt BA, Eklund SA, Morgan KJ, Larkin FE, Guire KE, Brown LO, et al. The effects of sugars intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *Journal of dental research*. 1988;67(11):1422-9.

63. Burt B, Pai S. Sugar consumption and caries risk: a systematic review. *Journal of Dental Education*. 2001;65(10):1017-23.
64. Marsh PD, editor *Dental plaque as a biofilm and a microbial community—implications for health and disease*. BMC oral health; 2006: BioMed Central.
65. Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Advances in dental research*. 1994;8(2):263-71.
66. Marsh PD, Bradshaw DJ. Dental plaque as a biofilm. *Journal of industrial microbiology*. 1995;15(3):169-75.
67. Sanz M, Beighton D, Curtis MA, Cury JA, Dige I, Dommisch H, et al. Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and periodontal diseases. Consensus report of group 1 of the Joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal disease. *Journal of clinical periodontology*. 2017;44 Suppl 18:S5-s11.
68. Chalas R, Wojcik-Checincka I, Wozniak MJ, Grzonka J, Swieszkowski W, Kurzydowski KJ. [Dental plaque as a biofilm - a risk in oral cavity and methods to prevent]. *Postepy higieny i medycyny doswiadczonej (Online)*. 2015;69:1140-8.
69. Carvalho JC. Caries process on occlusal surfaces: evolving evidence and understanding. *Caries research*. 2014;48(4):339-46.
70. Carvalho JC, Dige I, Machiulskiene V, Qvist V, Bakhshandeh A, Fatturi-Parolo C, et al. Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries research*. 2016;50(6):527-42.
71. Ganzeboom HB, De Graaf PM, Treiman DJ. A standard international socio-economic index of occupational status. *Social science research*. 1992;21(1):1-56.
72. PISA INTERNATIONAL SOCIO-ECONOMIC INDEX OF OCCUPATIONAL STATUS (ISEI) [Internet]. 2003 [cited 29.11.2020]. Available from: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5405>.
73. Cordula Artelt JB, Eckhard Klieme, Michael Neubrand, Manfred Prenzel, Ulrich Schiefele, Wolfgang Schneider, Gundel Schümer, Petra Stanat, Klaus-Jürgen Tillmann, Manfred Weiß. *PISA 2000 - Zusammenfassung zentraler Befunde*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung; 2001.
74. Entorf H. *PISA-Ergebnisse, sozioökonomischer Status der Eltern und Sprache im Elternhaus: Eine international vergleichende Studie vor dem Hintergrund unterschiedlicher Einwanderungsgesetze*. Darmstadt Discussion Papers in Economics; 2005.
75. van Steenkiste M, Becher A, Banschbach R, Gaa S, Kreckel S, Pocanschi C. [Prevalence of caries, fissure sealants and filling materials among German children and children of migrants]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. 2004;66(11):754-8.
76. Christensen LB, Twetman S, Sundby A. Oral health in children and adolescents with different socio-cultural and socio-economic backgrounds. *Acta odontologica Scandinavica*. 2010;68(1):34-42.
77. Bissar AR, Oikonomou C, Koch MJ, Schulte AG. Dental health, received care, and treatment needs in 11- to 13-year-old children with immigrant background in Heidelberg, Germany. *International journal of paediatric dentistry*. 2007;17(5):364-70.
78. Winter J, Jablonski-Momeni A, Ladda A, Pieper K. Long-term effect of intensive prevention on dental health of primary school children by socioeconomic status. *Clinical oral investigations*. 2018;22(6):2241-9.
79. Thomson WM, Poulton R, Milne BJ, Caspi A, Broughton JR, Ayers KM. Socioeconomic inequalities in oral health in childhood and adulthood in a birth cohort. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2004;32(5):345-53.
80. Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Broffitt BA, Warren JJ, Levy SM. Dental caries and childhood obesity: roles of diet and socioeconomic status. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2007;35(6):449-58.
81. Shaban R, Kassim S, Sabbah W. Socioeconomic inequality in the provision of specific preventive dental interventions among children in the UK: Children's Dental Health Survey 2003. *British dental journal*. 2017;222(11):865-9.
82. Saldūnaitė K, Bendoraitienė EA, Slabšinskienė E, Vasiliauskiene I, Andruškevičienė V, Zūbienė J. The role of parental education and socioeconomic status in dental caries prevention among Lithuanian children. *Medicina*. 2014;50(3):156-61.

83. Al-Hosani E, Rugg-Gunn A. Combination of low parental educational attainment and high parental income related to high caries experience in pre-school children in Abu Dhabi. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1998;26(1):31-6.
84. Bernabe E, Sheiham A, Sabbah W. Income, income inequality, dental caries and dental care levels: an ecological study in rich countries. *Caries research*. 2009;43(4):294-301.
85. Hamilton IR. Biochemical effects of fluoride on oral bacteria. *Journal of dental research*. 1990;69 Spec No:660-7; discussion 82-3.
86. Rosin-Grget K, Peros K, Sutej I, Basic K. The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta medica academica*. 2013;42(2):179-88.
87. Almas K, Al-Sanawi E, Al-Shahrani B. The effect of tongue scraper on mutans streptococci and lactobacilli in patients with caries and periodontal disease. *Odonto-stomatologie tropicale= Tropical dental journal*. 2005;28(109):5-10.
88. White G, Armaleh M. Tongue scrapping as a means of reducing oral mutans streptococci. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2005;28(2):163-6.
89. Jones S, Burt BA, Petersen PE, Lennon MA. The effective use of fluorides in public health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005;83(9):670-6.
90. Petersen PE, Ogawa H. Prevention of dental caries through the use of fluoride—the WHO approach. *Community dental health*. 2016;33(2):66-8.
91. Kazi TG, Brahman KD, Afridi HI, Shah F, Arain MB. Effects of high fluoride content in livestock drinking water on milk samples of different cattle in endemic area of Pakistan: risk assessment for children. *Environmental science and pollution research international*. 2018;25(13):12909-14.
92. Larson R, Mellberg J, Senning R. Experiments on local and systemic action of fluoride in caries inhibition in the rat. *Archives of oral biology*. 1977;22(7):437-9.
93. Truin GJ, Konig KG, Bronkhorst EM, Frankenmolen F, Mulder J, van't Hof MA. Time trends in caries experience of 6- and 12-year-old children of different socioeconomic status in The Hague. *Caries research*. 1998;32(1):1-4.
94. Petersson LG. The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. *Clinical oral investigations*. 2013;17(1):63-71.
95. Kundert U. Fluoridlack schirmt Problemstellen ab. *zahnarzt*. 2011;3.
96. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R. Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. *Special Care in Dentistry*. 2013;33(3):133-40.
97. Marino R, Traub F, Lekfuangfu P, Niyomsilp K. Cost-effectiveness analysis of a school-based dental caries prevention program using fluoridated milk in Bangkok, Thailand. *BMC oral health*. 2018;18(1):24.
98. Sampaio FC, Levy SM. Systemic fluoride. *Monographs in oral science*. 2011;22:133-45.
99. Rippe K. Ethik und die Fluoridierung von Salz, Milch und Trinkwasser. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2009;52(5):543-8.
100. Cheng K, Chalmers I, Sheldon TA. Adding fluoride to water supplies. *Bmj*. 2007;335(7622):699-702.
101. Bericht der Gesundheits- und Sozialkommission des Grossen Rates zum Anzug René Brigger betreffend Fluoridierung des Basler Trinkwassers [Internet]. 2003 [cited 22.05.2021].
102. Lennon M, Whelton H, O'Mullane D, Ekstrand J. Rolling Revision of the WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. *World Health*. 2004.
103. Kirkeskov L, Kristiansen E, Boggild H, von Platen-Hallermund F, Sckerl H, Carlsen A, et al. The association between fluoride in drinking water and dental caries in Danish children. Linking data from health registers, environmental registers and administrative registers. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2010;38(3):206-12.
104. Kim H-N, Kim J-H, Kim S-Y, Kim J-B. Associations of community water fluoridation with caries prevalence and oral health inequality in children. *International journal of environmental research and public health*. 2017;14(6):631.
105. Spencer AJ, Do LG, Ha DH. Contemporary evidence on the effectiveness of water fluoridation in the prevention of childhood caries. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2018;46(4):407-15.

106. Mohd Nor NA, Chadwick B, Farnell D, Chestnutt I. The prevalence of enamel and dentine caries lesions and their determinant factors among children living in fluoridated and non-fluoridated areas. *Community dental health*. 2019;36(3):229-36.
107. Abdul Karim F, Mohd Yusof ZY, Mohd Nor NA. Dental caries among 12-year-old children after discontinuation of water fluoridation in Pahang, Malaysia. *Makara Journal of Health Research*. 2020;24(3):5.
108. Matsuo G, Aida J, Osaka K, Rozier RG. Effects of community water fluoridation on dental caries disparities in adolescents. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(6).
109. Han SJ, Kwon YB, Kim SY, Kim JS, Lee JH, Kim JB. Factors related to the difference in the incidence of caries between children in fluoridated and non-fluoridated areas. *Journal of Korean Academy of Oral Health*. 2018;42(4):136-44.
110. Batsos C, Boyes R, Mahar A. Community water fluoridation exposure and dental caries experience in newly enrolled members of the Canadian Armed Forces 2006–2017. *Canadian Journal of Public Health*. 2021:1-8.
111. Schulte AG. Salt fluoridation in Germany since 1991. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*. 2005;115(8):659-62.
112. Wissenschaftliche Stellungnahme - Salzfluoridierung [Internet]. 2002 [cited 25.05.2019]. Available from: https://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Salzfluoridierung.pdf.
113. Ismail AI, Hasson H. Fluoride supplements, dental caries and fluorosis: a systematic review. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2008;139(11):1457-68.
114. Oganessian E, Lencova E, Broukal Z. Is systemic fluoride supplementation for dental caries prevention in children still justifiable. *Prague Medical Report*. 2007;108(4):306-14.
115. Meyer-Lueckel H, Grundmann E, Stang A. Effects of fluoride tablets on caries and fluorosis occurrence among 6-to 9-year olds using fluoridated salt. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2010;38(4):315-23.
116. Bibby B, Wilkins E, Witol E. A preliminary study of the effects of fluoride lozenges and pills on dental caries. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1955;8(2):213-6.
117. Thylstrup A, Fejerskov O, Bruun C, Kann J. Enamel changes and dental caries in 7-year-old children given fluoride tablets from shortly after birth. *Caries research*. 1979;13(5):265-76.
118. Banoczy J, Rugg-Gunn A, Woodward M. Milk fluoridation for the prevention of dental caries. *Acta medica academica*. 2013;42(2):156-67.
119. Truman BI, Gooch BF, Sulemana I, Gift HC, Horowitz AM, Evans CA, et al. Reviews of evidence on interventions to prevent dental caries, oral and pharyngeal cancers, and sports-related craniofacial injuries. *American journal of preventive medicine*. 2002;23(1 Suppl):21-54.
120. Heinemann F, Ifland S, Heinrich-Weltzien R, Schuler IM. [Influence of Fissure Sealants on Dental Health of Elementary School Children in Weimar - A Longitudinal Observational Study under Real-life Conditions]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. 2017;79(3):195-202.
121. Oulis CJ, Berdouses ED, Mamai-Homata E, Polychronopoulou A. Prevalence of sealants in relation to dental caries on the permanent molars of 12 and 15-year-old Greek adolescents. A national pathfinder survey. *BMC public health*. 2011;11:100.
122. Oong EM, Griffin SO, Kohn WG, Gooch BF, Caufield PW. The effect of dental sealants on bacteria levels in caries lesions: a review of the evidence. *The Journal of the American Dental Association*. 2008;139(3):271-8.
123. Gooch BF, Griffin SO, Gray SK, Kohn WG, Rozier RG, Siegal M, et al. Preventing dental caries through school-based sealant programs: updated recommendations and reviews of evidence. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2009;140(11):1356-65.
124. Poulsen S, Beirut N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2001;29(4):298-301.

125. Llodra JC, Bravo M, Delgado-Rodriguez M, Baca P, Galvez R. Factors influencing the effectiveness of sealants--a meta-analysis. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1993;21(5):261-8.
126. Poulsen S, Thylstrup A, Christensen PF, Ishoy. Evaluation of a pit- and fissure-sealing program in a public dental health service after 2 years. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1979;7(3):154-7.
127. Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung - (Artikel 1 des Gesetzes v. 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477), § 22 Verhütung von Zahnerkrankungen (Individualprophylaxe) [Internet]. 1988 [cited 03.02.2019]. Available from: <https://www.sozialgesetzbuch-sgb.de/sgbv/22.html>.
128. Vakil I, Shetty V, Hegde AM. Remineralizing and anticariogenic benefits of puremilk - A review. *Nitte University Journal of Health Science*. 2016;6(2):57-62.
129. Telgi RL, Yadav V, Telgi CR, Boppana N. In vivo dental plaque pH after consumption of dairy products. *General dentistry*. 2013;61(3):56-9.
130. Villavicencio J, Villegas LM, Arango MC, Arias S, Triana F. Effects of a food enriched with probiotics on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. salivary counts in preschool children: a cluster randomized trial. *Journal of applied oral science : revista FOB*. 2018;26:e20170318.
131. Johansson I, Esberg A, Eriksson L, Haworth S, Lif Holgerson P. Self-reported bovine milk intake is associated with oral microbiota composition. *PloS one*. 2018;13(3):e0193504.
132. Vacca-Smith A, Van Wuyckhuysse B, Tabak L, Bowen W. The effect of milk and casein proteins on the adherence of *Streptococcus mutans* to saliva-coated hydroxyapatite. *Archives of oral biology*. 1994;39(12):1063-9.
133. Moimaz SAS, Amaral MA, Garbin CAS, Saliba TA, Saliba O. Caries in children with lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Brazilian oral research*. 2018;32:e91.
134. Maguire A, Walls R, Steen N, Teasdale L, Landes D, Omid N, et al. Urinary fluoride excretion in 6- to 7-year-olds ingesting milk containing 0.5 or 0.9 mg fluoride. *Caries research*. 2013;47(4):291-8.
135. Petersson LG, Magnusson K, Hakestam U, Baigi A, Twetman S. Reversal of primary root caries lesions after daily intake of milk supplemented with fluoride and probiotic lactobacilli in older adults. *Acta odontologica Scandinavica*. 2011;69(6):321-7.
136. Porter J, Ravaghi V, Hill KB, Watt RG. Oral health behaviours of children in England, Wales and Northern Ireland 2013. *British dental journal*. 2016;221(5):263-8.
137. Sgan-Cohen HD. Oral hygiene: past history and future recommendations. *International journal of dental hygiene*. 2005;3(2):54-8.
138. da Silva AN, Alvares de Lima ST, Vettore MV. Protective psychosocial factors and dental caries in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *International journal of paediatric dentistry*. 2018.
139. Chestnutt IG, Schafer F, Jacobson AP, Stephen KW. The influence of toothbrushing frequency and post-brushing rinsing on caries experience in a caries clinical trial. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1998;26(6):406-11.
140. Gibson S, Williams S. Dental caries in pre-school children: associations with social class, toothbrushing habit and consumption of sugars and sugar-containing foods. Further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5-4.5 years. *Caries research*. 1999;33(2):101-13.
141. Maes L, Vereecken C, Vanobbergen J, Honkala S. Tooth brushing and social characteristics of families in 32 countries. *International dental journal*. 2006;56(3):159-67.
142. Zaborskis A, Milciuviene S, Narbutaite J, Bendoraitiene E, Kavaliauskiene A. Caries experience and oral health behaviour among 11 -13-year-olds: an ecological study of data from 27 European countries, Israel, Canada and USA. *Community dental health*. 2010;27(2):102-8.
143. Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung - (Artikel 1 des Gesetzes v. 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477) - § 21 Verhütung von Zahnerkrankungen (Gruppenprophylaxe) [Internet]. 1988 [cited 02.06.2019]. Available from: <https://www.sozialgesetzbuch-sgb.de/sgbv/21.html>.

144. Wissenschaftliche Stellungnahme - Empfehlungen zur Durchführung der Gruppenprophylaxe [Internet]. 2002 [cited 25.05.2019]. Available from: https://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Empfehlungen_zur_Durchfuehrung_der_Gruppenprophylaxe.pdf.
145. Afgivet af en af Sundhedsstyrelsen nedsat embedsmandsgruppe vt. BETÆNKNING om befolkningens tandsundhedsstatus og TANDLÆGEVÆSENET. KØBENHAVN: Sundhedsstyrelsen; 1976.
146. Kommune F. TANDPLEJENS VIRKSOMHEDSPLAN 2017. 2017.
147. Sundhedsstyrelsen. Den kommunale tandpleje - Vejledning om omfanget af og kravene til den kommunale tandpleje. 2018.
148. Velkommen hos børnetandlægerne i Ishøj Kommunale Tandpleje [Internet]. Ishøj Kommune Tandplejen. [cited 05.04.2020]. Available from: https://ishoj.dk/sites/default/files/files/sundhedogsygdom/pjece_velkomst.pdf.
149. Euba A, Paschos E, Mattner B, Storr U. [Motivation for Prevention in Childhood as a Basis for long-Term Dental Health: The Augsburg Model]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. 2016;78(2):103-6.
150. Haque SE, Rahman M, Itsuko K, Mutahara M, Kayako S, Tsutsumi A, et al. Effect of a school-based oral health education in preventing untreated dental caries and increasing knowledge, attitude, and practices among adolescents in Bangladesh. *BMC oral health*. 2016;16:44.
151. Petersen PE, Peng B, Tai B, Bian Z, Fan M. Effect of a school-based oral health education programme in Wuhan City, Peoples Republic of China. *International dental journal*. 2004;54(1):33-41.
152. Kay EJ, Locker D. Is dental health education effective? A systematic review of current evidence. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1996;24(4):231-5.
153. Worthington HV, Hill KB, Mooney J, Hamilton FA, Blinkhorn AS. A cluster randomized controlled trial of a dental health education program for 10-year-old children. *Journal of public health dentistry*. 2001;61(1):22-7.
154. Angelopoulou MV, Kavvadia K, Taoufik K, Oulis CJ. Comparative clinical study testing the effectiveness of school based oral health education using experiential learning or traditional lecturing in 10 year-old children. *BMC oral health*. 2015;15:51.
155. Petersen PE, Hunsrisakhun J, Thearmontree A, Pithpornchaiyakul S, Hintao J, Jurgensen N, et al. School-based intervention for improving the oral health of children in southern Thailand. *Community dental health*. 2015;32(1):44-50.
156. Kaewkamnerdpong I, Krisdapong S. The Associations of School Oral Health-Related Environments with Oral Health Behaviours and Dental Caries in Children. *Caries research*. 2018;52(1-2):166-75.
157. EU-Quecksilberverordnung, Verordnung (EU) 2017/852 [Internet]. 2018 [cited 02.02.2019]. Available from: https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/b/Position_Amalgam.pdf.
158. Bucher K, Tautz A, Hickel R, Kuhnisch J. Longevity of composite restorations in patients with early childhood caries (ECC). *Clinical oral investigations*. 2014;18(3):775-82.
159. Shaw AJ, Carrick T, McCabe JF. Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials: 6-month data. *Journal of dentistry*. 1998;26(4):355-9.
160. Kemoli AM, van Amerongen WE. Influence of the cavity-size on the survival rate of proximal ART restorations in primary molars. *International journal of paediatric dentistry*. 2009;19(6):423-30.
161. van Dijken JW, Pallesen U. Clinical performance of a hybrid resin composite with and without an intermediate layer of flowable resin composite: a 7-year evaluation. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2011;27(2):150-6.
162. Bucher K, Metz I, Pitchika V, Hickel R, Kuhnisch J. Survival characteristics of composite restorations in primary teeth. *Clinical oral investigations*. 2015;19(7):1653-62.
163. Santamaria RM, Innes NPT, Machiulskiene V, Schmoeckel J, Alkilzy M, Splieth CH. Alternative Caries Management Options for Primary Molars: 2.5-Year Outcomes of a Randomised Clinical Trial. *Caries research*. 2017;51(6):605-14.
164. Gaengler P, Hoyer I, Montag R, Gaebler P. Micromorphological evaluation of posterior composite restorations - a 10-year report. *Journal of oral rehabilitation*. 2004;31(10):991-1000.

165. Kindelan SA, Day P, Nichol R, Willmott N, Fayle SA. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: stainless steel preformed crowns for primary molars. *International journal of paediatric dentistry*. 2008;18 Suppl 1:20-8.
166. Santamaria RM, Innes NP, Machiulskiene V, Evans DJ, Splieth CH. Caries management strategies for primary molars: 1-yr randomized control trial results. *Journal of dental research*. 2014;93(11):1062-9.
167. Zahdan BA, Szabo A, Gonzalez CD, Okunseri EM, Okunseri CE. Survival Rates of Stainless Steel Crowns and Multi-Surface Composite Restorations Placed by Dental Students in a Pediatric Clinic. *The Journal of clinical pediatric dentistry*. 2018;42(3):167-72.
168. Atieh M. Stainless steel crown versus modified open-sandwich restorations for primary molars: a 2-year randomized clinical trial. *International journal of paediatric dentistry*. 2008;18(5):325-32.
169. Mittal HC, Goyal A, Gauba K, Kapur A. Clinical Performance of Indirect Composite Onlays as Esthetic Alternative to Stainless Steel Crowns for Rehabilitation of a Large Carious Primary Molar. *The Journal of clinical pediatric dentistry*. 2016;40(5):345-52.
170. Chisini LA, Collares K, Cademartori MG, de Oliveira LJC, Conde MCM, Demarco FF, et al. Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *International journal of paediatric dentistry*. 2018;28(2):123-39.
171. Anne Susan Lauenstein AS. Kronentherapie in der Kinderzahnheilkunde - Ein Überblick. *Quintessenz*. 2015;66(11):1309–15.
172. Lopez-Gomez SA, Villalobos-Rodelo JJ, Avila-Burgos L, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sanchez AA, Lucas-Rincon SE, et al. Relationship between premature loss of primary teeth with oral hygiene, consumption of soft drinks, dental care, and previous caries experience. *Scientific reports*. 2016;6:21147.
173. Imperato JCP, Moreira KMS, Olegario IC, da Silva S, Raggio DP. Partial caries removal increases the survival of permanent tooth: a 14-year case report. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2017;18(6):423-6.
174. Pretty IA, Ekstrand KR. Detection and monitoring of early caries lesions: a review. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2016;17(1):13-25.
175. Alomari QD, Khalaf ME, Al-Shawaf NM. Relative contribution of restorative treatment to tooth extraction in a teaching institution. *Journal of oral rehabilitation*. 2013;40(6):464-71.
176. Alkhtib A, Morawala A. Knowledge, Attitudes, and Practices of Mothers of Preschool Children About Oral Health in Qatar: A Cross-Sectional Survey. *Dentistry journal*. 2018;6(4).
177. Skeie MS, Klock KS. Scandinavian systems monitoring the oral health in children and adolescents; an evaluation of their quality and utility in the light of modern perspectives of caries management. *BMC oral health*. 2014;14:43.
178. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabe E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, et al. Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *Journal of dental research*. 2013;92(7):592-7.
179. United Nations DoEaSA, Population Division (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423)*. 2019.
180. Petersen DPE. World map on dental caries, 12 years, July 2003. World Health Organization; 2003.
181. Organization WH. Global data on dental caries prevalence (DMFT) in children aged 12 years. Global Oral Data Bank. Oral health country/area profile programme, Management of noncommunicable diseases Geneva. 2000.
182. Zahnärztliche Versorgung, Daten & Fakten 2016 [Internet]. 2016 [cited 24.11.2018]. Available from: <https://www.kzbv.de/kzbv-daten-fakten2016-web.media.523d85350d886376a5bff51a64243dc6.pdf>.
183. Alvarez-Arenal A, Alvarez-Riesgo JA, Pena-Lopez JM, Fernandez-Vazquez JP. DMFT, dmft and treatment requirements of schoolchildren in Asturias, Spain. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1998;26(3):166-9.

184. Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn – en model for boliglokalisering og bilejerskab [Internet]. 2016 [cited 15.09.2019]. Available from: <http://kraksfondbyforskning.dk/wp-content/uploads/2016/10/Rapport-spreads-low-res.pdf>.
185. Orientering fra Statistik - Befolkningen i København, Region Hovedstaden og hele landet, 1. januar 2015 [Internet]. 2015 [cited 02.04.2019]. Available from: https://www.kk.dk/sites/default/files/2015_Befolkningen.pdf.
186. Opgørelse over indbyggere samt flygtninge og indvandrere bosat i kommunerne pr. 1. januar 2015 [Internet]. 2015 [cited 02.04.2019]. Available from: https://www.hedensted.dk/hedensted_data/dagsorden/Byraadet/29-04-2015/ID1372/Bilag/Punkt_47_Bilag_6_Flygtningekvote_2016.pdf.
187. frankfurt - statistik.aktuell - Einwohnerinnen und Einwohner in Frankfurt am Main am 30. Juni 2015 [Internet]. 2015 [cited 05.11.2016]. Available from: https://www.frankfurt.de/sixcms/media.php/678/14_Bevölkerung_Halbjahr2015.pdf.
188. det nationale integrationsbarometer - Lyngby-Taarbæk Kommune [Internet]. 2015 [cited 28.10.2015]. Available from: <http://integrationsbarometer.dk/pdf-filer/173.pdf>.
189. det nationale integrationsbarometer - Ishøj Kommune [Internet]. 2015 [cited 28.10.2015]. Available from: <http://integrationsbarometer.dk/pdf-filer/183.pdf>.
190. Landeshauptstadt Mainz - Statistische Informationen zur Stadtentwicklung 2017 [Internet]. 2018 [cited 02.04.2019]. Available from: https://www.mainz.de/medien/internet/downloads/statistik/Statistische_Informationen_2017_Gesamt.pdf.
191. Fachinformation Arzneimittel - Fluoridin N5 [Internet]. 2007 [cited 03.04.2019]. Available from: https://ak-zahngesundheit-en.de/wp-content/uploads/2016/08/FluoridinN5_FachinformationArzneimittel.pdf.
192. Vejledning af 22. november 1999 om indberetning af tandsundhedsforhold på børne- og ungdomstandplejeområdet [Internet]. 1999 [cited 05.06.2019]. Available from: http://odont.au.dk/fileadmin/www.odontologi.au.dk/afdeling_for_p__dodonti/for_studerende/studentermappe/vejloer-blanket.pdf.
193. Kvaliteten af det danske drikkevand for perioden 2014 - 2016 [Internet]. Miljøstyrelsen 2017 [cited 10.11.2019]. Available from: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2017/12/978-87-93614-48-2.pdf>.
194. Dragheim E, Petersen PE, Kalo I, Saag M. Dental caries in schoolchildren of an Estonian and a Danish municipality. *International journal of paediatric dentistry*. 2000;10(4):271-7.
195. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2016 [Internet]. 2017 [cited 18.06.2019]. Available from: https://www.daj.de/fileadmin/user_upload/PDF_Downloads/Epi_2016/Epi_final_BB1801_final.pdf.
196. Mundgesundheitsziele für Deutschland - 2020 [Internet]. 2004 [cited 18.06.2019]. Available from: <http://www.kinderumweltgesundheit.de/index2/pdf/themen/Zahngesundheit/Mundgesundheitsziele.pdf>.
197. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie [Internet]. 2011 [cited 16.06.2019]. Available from: https://www.idz.institute/fileadmin/Content/Publikationen-PDF/Bd_35-Fuenfte_Deutsche_Mundgesundheitsstudie_DMS_V.pdf.
198. Milchzähne - Vom Zähnchen zum Zahn [Internet]. Zahnärztlicher Fach-Verlag (zfv). 2012 [cited 22.06.2019]. Available from: http://www.zfv.de/media/pdf/84/bc/73/680011_Milchzaehne_Leseprobe.pdf.
199. Demirci M, Tuncer S, Yuceokur AA. Prevalence of caries on individual tooth surfaces and its distribution by age and gender in university clinic patients. *European journal of dentistry*. 2010;4(3):270-9.
200. Attrill DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *British dental journal*. 2001;190(8):440-3.
201. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Occlusal caries: pathology, diagnosis and logical management. *Dental update*. 2001;28(8):380-7.

202. Ashley P. Diagnosis of occlusal caries in primary teeth. *International journal of paediatric dentistry*. 2000;10(2):166-71.
203. Wang Z, Rong W, Zhang Y, Zeng X, Li Z, Liu Z. Prevalence and contributing factors of dental caries of 6-year-old children in four regions of China. *PeerJ*. 2019;7:e6997.
204. Alshahrani I, Tikare S, Meer Z, Mustafa A, Abdulwahab M, Sadatullah S. Prevalence of dental caries among male students aged 15-17years in southern Asir, Saudi Arabia. *The Saudi dental journal*. 2018;30(3):214-8.
205. Das Gesicht - Bildatlas klinische Anatomie [Internet]. Quintessenz Verlag. 2012 [cited 22.06.2019]. Available from: https://www.quintessenz.de/downloads/Leseprobe_12160_Radlanski_Das_Gesicht_Aufl2.pdf.
206. Klein H, Palmer CE. Studies on dental caries: VII. Sex differences in dental caries experience of elementary school children. *Public Health Reports (1896-1970)*. 1938:1685-90.
207. Ramberg PW, Lindhe J, Gaffar A. Plaque and gingivitis in the deciduous and permanent dentition. *Journal of clinical periodontology*. 1994;21(7):490-6.
208. Bruna del Cojo M, Gallardo Lopez NE, Mourelle Martinez MR, De Nova Garcia MJ. Time and sequence of eruption of permanent teeth in Spanish children. *European journal of paediatric dentistry*. 2013;14(2):101-3.
209. Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvienė J. Standards for permanent teeth emergence time and sequence in Lithuanian children, residents of Vilnius city. *Stomatologija*. 2012;14(3):93-100.
210. Pahkala R, Pahkala A, Laine T. Eruption pattern of permanent teeth in a rural community in northeastern Finland. *Acta odontologica Scandinavica*. 1991;49(6):341-9.
211. Schuler IM, Monse B, Holmgren CJ, Lehmann T, Itchon GS, Heinrich-Weltzien R. Success rates of manual restorative treatment (MRT) with amalgam in permanent teeth in high caries-risk Filipino children. *Clinical oral investigations*. 2015;19(6):1493-500.
212. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1999;27(1):31-40.
213. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2000;131(7):887-99.
214. Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation. *Journal of dental research*. 1990;69 Spec No:723-7; discussion 820-3.
215. Kim HN, Kong WS, Lee JH, Kim JB. Reduction of Dental Caries Among Children and Adolescents From a 15-Year Community Water Fluoridation Program in a Township Area, Korea. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(7).

Danksagung

Meine Dissertation betrachte ich als ein Mosaik, zu dem all diejenigen beigetragen haben, die mich auf meinem Weg inspiriert, motiviert und unterstützt haben.

Mein warmherzigster Dank gilt meinen Eltern und meinem Partner sowie meiner ganzen Familie und meinen Freunden. Sie alle haben mich unterstützt, mir den Rücken freigehalten und mich immer wieder bestärkt. Es ist ein unbeschreibliches Gefühl so viele Menschen zu kennen, auf die ich mich verlassen kann, die mir zuhören und einfach geduldig warten, bis ich wieder die Zeit finde ihnen etwas von der Unterstützung zurückgeben zu können, die ich selbst erfahren durfte.

Vielen Dank für dieses einzigartige Mosaik.

Lebenslauf

