



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Systematic Review – Der Zusammenhang zwischen der Entstehung von Zahnkaries und dem erhöhten Konsum von gesüßten Getränken bei Kindern“

verfasst von / submitted by

Daniela Schneider, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2016/ Vienna 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 838

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Jürgen König

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, 2016

Daniela Schneider, BSc

Danksagung

In erster Linie möchte ich mich bei Univ.-Prof. Dr. Jürgen König für die Betreuung meiner Arbeit bedanken.

Weiteres gilt mein Dank meiner Schwester, Andrea, die mich stets unterstützt hat bei der Erstellung dieser Arbeit und auch sonst immer an meiner Seite steht.

Ein besonderer Dank gilt natürlich meinen Eltern Renate und Werner. Ohne ihre finanzielle, wie auch emotionale Unterstützung wäre das Studium so nicht schaffbar gewesen. Ihr Glaube an mich stärkt mich immer wieder aufs Neue.

Ebenfalls möchte ich meinem Freund Matthias danken, der mich immer unterstützt und auch meine emotionalen Höhen und Tiefen in dieser Zeit geduldet hat.

INHALTSVERZEICHNIS

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	3
DANKSAGUNG	5
INHALTSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	10
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	11
ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE	13
1 EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	15
2 THEORETISCHER HINTERGRUND	16
2.1 ZAHNKARIES	16
2.1.1 URSACHEN	16
2.1.2 PRÄVENTION	16
2.2 GESÜßTE GETRÄNKE	17
2.2.1 FOLGEN	17
2.2.2 PRÄVENTION	18
3 FORSCHUNGSZIEL UND FRAGESTELLUNGEN	19
3.1 FRAGESTELLUNGEN	19
4 LITERATURÜBERSICHT	21
4.1 LITERATURSUCHE	21
4.1.1 EINSCHLUSSKRITERIEN	21
4.1.2 AUSSCHLUSSKRITERIEN	22

4.2	SUCHZEITRAUM & SUCHBEGRIFFE	23
4.2.1	BIOMED CENTRAL PUBLIC HEALTH	23
4.2.2	SCIENCE DIRECT	24
4.2.3	PUBMED	24
4.2.4	MEDLINE	24
4.2.5	GOOGLE SCHOLAR	25
4.3	SUCHSTRATEGIE	26
5	MATERIAL UND METHODEN	27
5.1	ÜBERSICHT DER AUSGEWÄHLTEN STUDIEN	27
5.2	MATERIAL	29
5.2.1	AYELE ET AL., 2013	29
5.2.2	BORGES ET AL., 2016	30
5.2.3	DAWANI ET AL., 2012	31
5.2.4	EVANS ET AL., 2013	32
5.2.5	HUEW ET AL., 2012	33
5.2.6	KRUGER ET AL., 2005	34
5.2.7	LEAKE ET AL., 2008	35
5.2.8	LOPEZ-GOMEZ ET AL., 2016	36
5.2.9	MULU ET AL., 2014	37
5.2.10	PARK ET AL., 2014	38
5.2.11	SCHROTH ET AL., 2014	39
5.2.12	VARGAS ET AL., 2014	40
5.2.13	WULAERHAN ET AL., 2014	41
5.2.14	ZHANG ET AL., 2014	42
5.3	METHODEN	43
6	ERGEBNISSE	44
6.1	ERGEBNISSE - STUDIEN	44
6.2	ERGEBNISSE - METAANALYSE	66
6.2.1	MAIN OUTCOMES	69

7 DISKUSSION	76
8 LIMITATIONEN	78
9 SCHLUSSBETRACHTUNG	80
10 LITERATURVERZEICHNIS	82
ABSTRACT –DEUTSCH	86
ABSTRACT - ENGLISH	87

Tabellenverzeichnis

Tab.1: Übersicht der ausgewählten Studien	28
Tab.2: Zusammenhang zwischen Zahnkaries bei äthiopischen Kindern und dem Konsum von Soft Drinks , Ayele et al., 2013.....	45
Tab.3: Zusammenhang zwischen dem DMFT-Index und dem Konsum von Soft Drinks, Borges et al., 2016.....	46
Tab.4: Logistische Regression für den Zusammenhang von Zahnkaries und Ernährungsfaktoren, Dawani et al., 2012.....	47
Tab.5: Das Risiko (Odds Ratio) an schwerer Kindheitszahnkaries zu erkranken bei dem Konsum von zucker-gesüßten Getränken anhand des FFQs, Evans et al., 2013	48
Tab.6: Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von verschiedenen Getränkesorten und der Erfahrung mit Zahnkaries, Huew et al., 2012.....	49
Tab.7: Die Zahnkarieserfahrung bei Kindern und der Zusammenhang von verschiedener Variablen, Kruger et al., 2005.....	51
Tab.8: Verschiedene Getränkesorten und das Risiko zur Entstehung von Zahnkaries bei Kindern, Leake et al., 2008	52
Tab.9: Multivariate Regressionsanalyse für den Zusammenhang von dem Konsum von Soft Drinks und dem Verlust von Milchzähnen, Lopez-Gomez et al., 2016	54
Tab.10: Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries, Mulu et al., 2014.....	55
Tab.11: Kreuztabelle für den Konsum von gesüßten Getränken bei Kleinkindern und der Entstehung von Zahnkaries, Park et al., 2014	56
Tab.12: Die Odds Ratio des Zusammenhanges zwischen SSB und Zahnkaries bei Kinder im Alter von 6 Jahren, Park et al., 2014	57
Tab.13: Die Beziehung zwischen der frühen Kindheitskaries und der Nahrungsaufnahme bei Kindern, Schroth et al., 2013.....	58
Tab.14: Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von 100% -Fruchtsaft und der Entstehung von Zahnkaries, Vargas et al., 2014.....	60
Tab.15: Risiko und Konfidenzintervall für den Zusammenhang zwischen dem Konsum von 100%igem-Fruchtsaft und der Kariesprävalenz, Vargas et al., 2014.....	61
Tab.16: Der Zusammenhang zwischen ECC und verschiedene Risikofaktoren bei Kindern, Wulaerhan et al., 2014.....	62

Tab.17: Der Kariesstatus entsprechend der verschiedenen Studienvariablen, Zhang et al., 2014	64
Tab.18: Die Beziehung zwischen der Kariesprävalenz und dem Konsum von Soft Drinks (Odds Ratio), Zhang et al., 2014	65
Tab.19: „4er Tafel“ anhand der Studie Park et al., 2014.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Ablauf der Literatursuche	26
Die Ergebnisse der bivariaten logistischen Regression zeigten, dass die Prävalenz der Zahnkaries signifikant im Zusammenhang mit den Trinkgewohnheiten von Soft Drinks (OR = 1.952) und mit der Supplementierung von Vitamin C (OR =2.157) steht. Die Odds der Mädchen lagen bei der Karieserfahrung 1.751-fach höher als bei den Buben.	64
Abb.2: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.1 fruchtebasierte, gesüßte Getränke (Juice) mit einer zu hohen Heterogenität in den Studien	70
Abb.3: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.2 gesüßte Milchgetränke mit einer zu hohen Heterogenität	71
Abb.4: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.3 Soft Drinks mit einer zu hohen Heterogenität	71
Abb.5: Forest plot of comparison: 2 Zahnkaries, outcome: 2.1 generelle Aufnahme von gesüßten Getränken	71
Abb.6: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.1 fruchtebasierte, gesüßte Getränke (Juice)	72
Abb.7: Funnel plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.1 fruchtebasierte, gesüßte Getränke (Juice)	73
Abb.8: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.2 gesüßte Milchgetränke	73
Abb.9: Funnel plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.2 gesüßte Milchgetränke	74
Abb.10: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.3 Soft Drinks	74
Abb.11: Forest plot of comparison: 2 Zahnkaries, outcome: 2.1 generelle Aufnahme von gesüßten Getränken	75

Abkürzungen und Symbole

- BMI = body mass index (m/l^2)
- bzw. = beziehungsweise
- ca. = zirka
- DMFS = decayed, missing, filled teeth and filled tooth surfaces
- DMFT= decayed, missing and filled teeth
- dmft= gleiche Bedeutung nur betreffend der Milchzähne
- (S)- ECC= (severe) - early childhood caries
- E% = Energieprozent – angegeben auf eine Energiezufuhr pro Tag
- FFQ = Food Frequency Questionnaire
- NHANES = National Health & Nutrition Examination Survey
- Oz =Ounce =Mengenangabe bei Getränken ; 1 ounce = 28,349 Gramm
- SSB intake = sugar-sweetened beverage intake
- WHO = World Health Organization
- Z.B: zum Beispiel

1 Einleitung und Fragestellung

Trotz des Rückganges der Zahnkaries in den letzten Jahren, stellt die Milchzahnkaries bei (Vor)Schulkindern noch immer ein schwerwiegendes Problem dar. Da Kinder, die Milchzahnkaries entwickeln, später ein erhöhtes Risiko für Karies im bleibenden Gebiss haben, wird die Vermeidung von Milchzahnkaries immer wichtiger. (Dentalklinikum der Universität München 2016)

Eine gute Mundhygiene und gute Zähne sind das A und O für ein gesundes Leben. Da Karies zu vielen weiteren Erkrankungen führen kann, wie zum Beispiel Erkrankungen des Herzkreislaufsystems, infektiöse und parasitäre Erkrankungen oder sogar zu Erkrankungen des Muskel-Skelettsystems. Ist es umso wichtiger schon im Kindesalter auf einen guten Zahnstatus zu schauen. (DocMedicus 2016)

2003 zeigte eine Studie in Zürich die häufigsten Indikationen für Zahnkaries bei (Klein)Kindern auf. Als stärkste Risikoindikation wurde die Entstehung von Plaque genannt, zusätzlich kamen noch das häufige Trinken von gesüßten Getränken, das zunehmende Alter und das Benutzen einer Trinkflasche beim Einschlafen bei Kleinkindern, hinzu. (Menghini et al., 2008)

Diese Arbeit konzentriert sich auf die aktuelle Datenlage zum Thema gesüßte Getränke und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern. Sie soll einen guten Überblick über den aktuellen Stand der letzten zwölf Jahren geben, in der ausgewählte Studien miteinander verglichen werden und eine neue Metaanalyse diese Ergebnisse hervorheben soll. Dies soll die Literatursuche zu diesem Thema erleichtern und einen schnellen Überblick geben.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Zahnkaries

Die Definition für Zahnkaries laut der österreichischen Gesellschaft für Ernährung – Austrian Nutrition Society lautet: „Bei der Zahnkaries handelt es sich um eine kohlenhydratmodifizierte „Infektionskrankheit“, verursacht durch Stoffwechselprodukte von Bakterien. Dabei kommt es zu einer Demineralisierung und Zerstörung des Zahnhartgewebes (Zahnschmelz und Dentin bzw. Zahnbein). Durch Übertragung von Streptokokken in den Mund erfolgt die Ansteckung meist bereits im Babyalter, beispielsweise wenn ein Elternteil den Schnuller des Babys, den Löffel beim Füttern oder den Sauger der Trinkflasche ableckt.“ (ÖGE, 2016)

2.1.1 Ursachen

Es gibt für die Entstehung von Zahnkaries mehrere Ursachen. Wie oben schon erwähnt (2.1. Zahnkaries) spielen vor allem Bakterien, wie Streptococcus mutans, eine bedeutende Rolle. Diese greifen das Zahnhartgewebe an und es kann zu Karies kommen. Eine weitere Ursache können auch bakterielle abbaubare Kohlenhydrate sein. Diese kommen in unserer Nahrung als kurzkettige Kohlenhydrate, wie Traubenzucker, Fruchtzucker und Stärke, vor. Wenn die Bakterien sich auf der Oberfläche der Zähne anhaften und durch die Zuckerstoffe der Nahrung und dem Speichel eine klebrige Masse bilden, nennt man dies Plaque. Diese führt dann in späterer Folge zu Zahnkaries, da sie den Keimen hilft besser an den Oberflächen zu „kleben“. (ÖGE, 2016)

Deswegen spielt hier vor allem die richtige Mundhygiene eine entscheidende Rolle. Die richtige Technik zum Säubern der Zähne muss von klein an gelernt werden und sollte von den Eltern nicht vernachlässigt werden.

2.1.2 Prävention

Die Empfehlungen für die Prophylaxe von Zahnkaries umfassen vier wichtige Aspekte. Zum Einem ist es die ordentliche Zahnhygiene, die ein tägliches Zähne putzen und das

vollständige Entfernung von Plaque, beinhaltet. Auch der regelmäßige Zahnarztbesuch und die zahngesunde Ernährung stellen wichtige Säulen dar. Die Ernährung sollte eine eingeschränkten Zuckierzufuhr und einen höheren Konsum an Getreideprodukten aufweisen. Auch die Fluoridzufuhr, die eine Remineralisierung des entkalkten Zahnschmelzes fördert, gilt als Präventionsmaßnahme laut österreichischer Gesellschaft für Ernährung. (ÖGE, 2016)

Zwar ist durch die erfolgreichen Präventionsmaßnahmen, die Zahl der Karieserkrankten gesunken. Dennoch haben in Deutschland zirka 30 Prozent der Kinder bis 12 Jahren eine leichte bis schwere Karieserkrankung. (Deutscher Arbeiterkreis für Zahnheilkunde, 2016)

2.2 Gesüßte Getränke

Hier ist die Definition nicht so klar, da in der Alltagssprache viele Begriffe unterschiedlich verwendet werden, wie zum Beispiel Süßgetränke, Softdrinks oder Erfrischungsgetränke. In dieser Arbeit orientiert sich die Definition an der Gesundheitsförderung Schweiz. Hier werden Süßgetränke (=gesüßte Getränke) als gezuckerte Getränke mit oder ohne Kohlensäure, sowie gezuckerte Soft-Drinks und Sirupe, definiert (Gesundheitsförderung Schweiz, 2011). Die verschiedenen Getränkearten werden in drei unterschiedliche Kategorien eingeteilt, um die Auswertung besser gestalten zu können.

2.2.1 Folgen

Laut einer Studie der Friedman School of Nutrition and Policy der Tufts University in Massachusetts sind zuckerhaltige Getränke eine der Ursachen für kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes, Krebs und Karies. Nicht zu vergessen seien aber die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Risikofaktoren, so die Forscher dieser Studie. Doch es wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Konsum von gesüßten Getränken und den Todesfällen pro Jahr, herausgefunden. (Tufts University, 2015)

2.2.2 Prävention

Laut WHO werden weniger als zehn Energieprozent (%E), das entspricht zirka 12 Teelöffel, pro Tag an freien Zucker¹, als „nachdrückliche Empfehlung“ empfohlen, um verschiedene Krankheiten (siehe 2.2.1. Folgen) und Karies vorzubeugen. Diese Empfehlung gilt für Erwachsene wie auch für Kinder. Die WHO hält sogar nur sechs Teelöffel (5 Energieprozent) für sinnvoll, dies ist aber eine konditionale Empfehlung. (AGES, 2016 , WHO Guideline)

¹ „darunter versteht man Traubenzucker (Glucose, Dextrose), Fruchtzucker (Fructose), Haushaltszucker (Saccharose) sowie Malzzucker (Maltose) oder auch Zucker der in Honig, Sirupen, Fruchtsäften und Fruchtsaftkonzentraten vorkommt“ (AGES, 2016)

3 Forschungsziel und Fragestellungen

Das Ziel dieser Arbeit ist es einen guten Überblick über das Thema „gesüßte Getränke und Zahnkaries bei Kindern“ zu geben. Die Datenlage, in dem Zeitraum von 2000 bis 2016, gut und präzise zusammenzufassen und durch eine erneute Metaanalyse die wichtigsten Parameter hervorzuheben.

3.1 Fragestellungen

Es wurden für diese Arbeit drei Hauptforschungsfragen und eine Nebenforschungsfrage formuliert.

Hauptforschungsfrage 1:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Konsum von fruchtebasierten, gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern?

H0 (1.1): Es besteht **kein** Zusammenhang zwischen einem Konsum von fruchtebasierten, gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

H1 (1.1): Es besteht **ein** Zusammenhang zwischen einem Konsum von fruchtebasierten, gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

Hauptforschungsfrage 2:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Konsum von gesüßten Milchgetränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern?

H0 (2.1): Es besteht **kein** Zusammenhang zwischen einem Konsum von gesüßten Milchgetränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

H1 (2.1): Es besteht **ein** Zusammenhang zwischen einem Konsum von gesüßten Milchgetränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

Hauptforschungsfrage 3:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern?

H0 (3.1): Es besteht **kein** Zusammenhang zwischen einem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

H1 (3.1): Es besteht **ein** Zusammenhang zwischen einem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

Nebenforschungsfrage 4:

Besteht ein erhöhtes Risiko bei einem Konsum von gesüßten Getränken an Zahnkaries zu erkranken bei Kindern?

H0 (4.1): Es besteht **kein** erhöhtes Risiko bei einem Konsum von gesüßten Getränken an Zahnkaries zu erkranken bei Kindern.

H1 (4.1): Es besteht **ein** erhöhtes Risiko bei einem Konsum von gesüßten Getränken an Zahnkaries zu erkranken bei Kindern.

4 Literaturübersicht

4.1 Literatursuche

Bevor die Literatursuche starten konnte, wurden präzise Ein – und Ausschlusskriterien formuliert um die Studien gezielt identifizieren zu können. Dies sollte die Literatursuche vereinfachen und die wichtigen Studien filtern. Somit kann eine Grundbasis geschaffen werden, um später die Studien miteinander vergleichen zu können.

4.1.1 Einschlusskriterien

Das Alter der Probanden in den Studien wurde auf kleiner gleich 18 Jahren fixiert um sich die Problematik bei Kindern und Jugendlichen beider Geschlechter anzuschauen. Die Probanden durften aller ethnischen Gruppen angehören. Es wurden Studien aus Entwicklungsländern, wie auch aus Industrieländern mit eingeschlossen. Die Kinder und Jugendlichen, die einen BMI unter der 95. Perzentile hatten, wurden in dieser Arbeit mit aufgenommen. Alle Studien, die sich mit gesüßten Getränken und Lebensmittel auseinandersetzten, wurde ebenfalls in diese Arbeit mit aufgenommen. Hier wurde aber nicht zwischen den einzelnen Zuckerarten (Monosaccharide, Disaccharide, Polysaccharide) differenziert. Ebenfalls wurden alle Stufen des „Dental caries scoring system“ - ICDAS System² mit einbezogen. Die ausgewählten Studientypen waren die Querschnittsstudien, Längsschnittstudien, wie auch die randomisierte kontrollierten Studien. Es wurden nur Studien mit deutscher oder englischer Sprache berücksichtigt.

- Alter unter 18 Jahren (Babys, Kinder & Jugendliche)
- Männliche & weibliche Probanden
- Alle ethnischen Gruppen

² A simple, logical, evidence-based system for detection and classification of caries in dental education, clinical practice, dental research, and dental public health

- Entwicklungsländer und Industrieländer
- Personen mit einem BMI > 95. Perzentile
- Gesüßte Lebensmittel und Getränke
- Alle Stufen des „Dental caries scoring system“ - ICDAS System
- Querschnittsstudien
- Längsschnittstudien
- Randomisierte kontrollierte Studien
- Kohortenstudien
- Alle Zuckerarten (-Monosaccharide, Disaccharide, Polysaccharide)
- Deutsche und englische Sprache

4.1.2 Ausschlusskriterien

Alle Studien, die nicht den oben angeführten Kriterien entsprachen wurden nicht in die Arbeit aufgenommen. Alle Probanden über 18 Jahren, wie auch Schwangere oder Stillende wurde ausgeschlossen. Personen mit Vorliegen einer Grunderkrankung, die das Ergebnis verfälschen könnte oder Personen mit Diabetes mellitus Typ 1 oder Typ 2, wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Studien mit einem prospektiven Studiendesign wurden ebenfalls ausgeschlossen. Zuckeraustauschstoffe, wie Mannit, Sorbit und Xylit wurde in der Untersuchung nicht berücksichtigt.

- Nichterfüllung der obigen Kriterien
- Ausschluss von Schwangeren & Stillenden
- Personen mit Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2
- Vorliegen einer Grunderkrankung, die das Ergebnis verfälschen könnte
- Prospektive Studien
- Zuckeraustauschstoffe, wie Mannit, Sorbit und Xylit

4.2 Suchzeitraum & Suchbegriffe

Die Literatursuche wurde am 14. September 2016 abgeschlossen und es wurden Studien von dem Zeitraum September 2003 – September 2016 in diese Arbeit aufgenommen.

Für die Literatursuche der passenden Studien wurde MEDLINE, PUBMED, SCIENCE DIRECT und BIOMED CENTRAL PUBLIC HEALTH ausgewählt. Falls in diesen wissenschaftlichen Suchmaschinen, die Studien nicht als Volltext vorhanden waren, wurde GOOGLE SCHOLAR zur Hilfe genommen.

Folgende Suchbegriffe wurden definiert um möglichst passenden Studien zu finden: **sugar intake and dental caries children, dental caries, sugar consumption children, sweet beverages and dental caries children, carcinogenicity and sugar, sugar and caries, soft drinks and caries, milk and caries, (dental) caries and juice,**

4.2.1 BIOMED CENTRAL PUBLIC HEALTH

Über die „MetaLib“ der Universität Wien gelangte man zu dieser Datenbank. Es wurden anhand folgender Suchbegriffe **sugar and caries, sweet beverages and dental caries children, carcinogenicity and sugar consumption, soft drinks and dental caries, caries and milk, caries and juice** insgesamt 912 passende Studien gefunden. Es wurden alle Abstracts gelesen und diejenigen Studien ausgeschlossen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache waren, die nicht dem angeforderten Studiendesign entsprachen und ebenfalls nicht die gesuchte Studienpopulation untersuchten. Nach diesem Ausschlussverfahren blieben 21 Studien übrig. Als nächster Schritt wurden die Studien ausgeschlossen, die vor dem Jahr 2000 publiziert worden sind. Später wurde die Vergleichbarkeit unter den ausgewählten Studien untersucht. Am Ende verblieben bei dieser Suchmaschine fünf passenden Studien für diese Arbeit.

4.2.2 SCIENCE DIRECT

Die Literaturrecherche mit Science Direct ergab insgesamt 594 Treffer mit folgenden Suchbegriffen: **sugar consumption children, dental caries and juice drinks, caries and children, sugar intake and dental caries, soft drinks and dental caries**. Zuerst wurden alle Abstracts gelesen und nach den entsprechenden Auswahlverfahren identifiziert. Die übrig gebliebenen Studien wurden anhand des Untersuchungszeitraumes herausgefiltert und am Ende blieb eine Studie für diese Arbeit übrig, die auch gut zu vergleichen ist mit den anderen ausgewählten Studien.

4.2.3 PUBMED

Hier wurde zu diesem Thema, die meisten Studien für die Stichwörter **sugar and dental caries, dental caries and children, sweet beverages and caries children, caries and soft drinks, milk and dental caries, juices and caries** gefunden. Insgesamt waren es 1402 Studien. Es wurden alle Abstracts gelesen und nach Sprache, Zielpopulation und passendem Studientyp aussortiert. Nach diesem Schritt blieben 287 Studien übrig. Diese Studien wurden dann nach dem Untersuchungszeitraum gefiltert und später wurde auch die Vergleichbarkeit der Studien festgestellt. Am Ende blieben sieben passende Studien für diese Arbeit übrig.

4.2.4 MEDLINE

Bei dieser wissenschaftlichen Suchmaschine konnten mit Hilfe der Suchbegriffe **caries children sugar, caries and sweet beverages, dental caries and children, sugar intake and dental caries children** insgesamt 205 Studien identifiziert werden. Nach dem oben beschriebenen Auswahlverfahren verblieben noch 7 passende Studien. Diese wurden dann auf den passenden Publikationszeitraum überprüft und es wurde ebenfalls die Vergleichbarkeit mit den anderen Studien untersucht. Nach diesem Schritt entsprach keine Studie den angeforderten Kriterien.

4.2.5 GOOGLE SCHOLAR

Google Scholar diente in der Literatursuche als Unterstützung. Eine Studie hatte in der PUBMED- Suche nur einen Teil des Volltextes zugänglich. Diese wurden bei Google Scholar als gesamter Volltext gefunden. Ebenfalls mit den gleichen oder ähnlichen Stichwörtern wie oben erwähnt, konnten diese identifiziert werden.

4.3 Suchstrategie

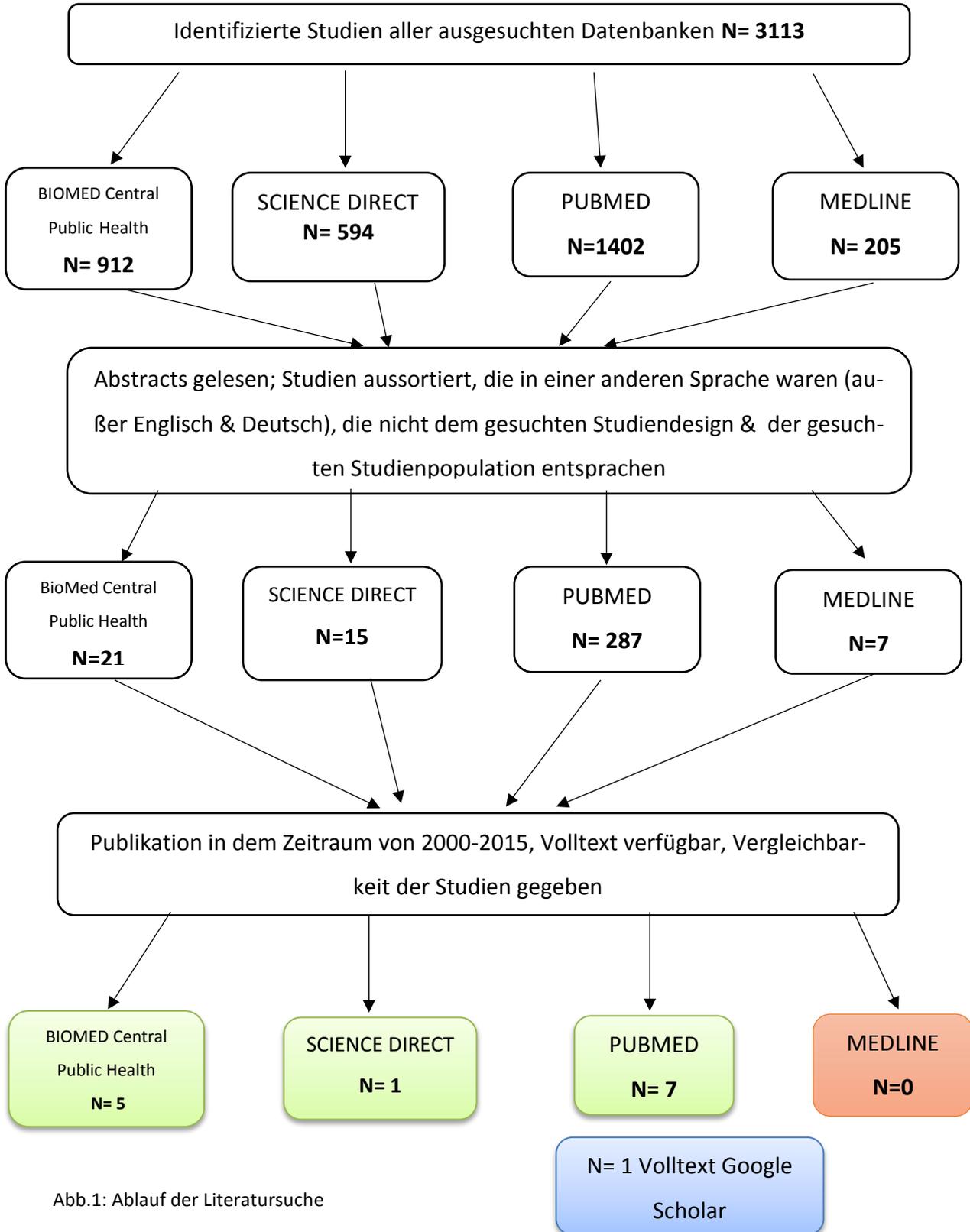


Abb.1: Ablauf der Literatursuche

5 Material und Methoden

5.1 Übersicht der ausgewählten Studien

Studien	Titel	Studientyp	Studienteilnehmer	Alter der Teilnehmer	Land
Ayele et al., 2013	“Predictors of Dental caries among children 7–14 years old in Northwest Ethiopia: a community based cross-sectional study”	Querschnittsstudie	842	7 - 14 Jahre	Äthiopien
Borges et al., 2016	“Factors associated with caries: a survey of students from southern Brazil”	Querschnittsstudie	623	10 - 17 Jahre	Brasilien
Dawani et al., 2012	“Prevalence and factors related to dental caries among pre-school children of Saddar town, Karachi, Pakistan: a cross-sectional study”	Querschnittsstudie	1000	3 - 6 Jahre	Pakistan
Evans et al., 2014	“Dietary intake and severe early childhood caries in low-income, young children”	Kohortenstudie	883	2 - 6 Jahre	Amerika
Huew et al., 2012	“Dental caries and its association with diet and dental erosion in Libyan schoolchildren”	Kohortenstudie	791	12 Jahre	Nordafrika
Kruger et al., 2005	“Pre-school child oral health in rural Western Australia”	Querschnittsstudie	70	2-5 Jahre	Australien

Leake et al., 2008	“Severe Dental Caries, Impacts and Determinants Among Children 2–6 Years of Age in Inuvik Region, Northwest Territories, Canada”	Kohortenstudie	349	5 Jahre	Canada
Lopez-Gomez et al., 2016	“Relationship between premature loss of primary teeth with oral hygiene, consumption of soft drinks, dental care, and previous caries experience”	Querschnittsstudie	833	5 – 7 Jahre	Mexiko
Mulu et al., 2014	“Dental caries and associated factors among primary school children in Bahir Dar city: a cross-sectional study”	Querschnittsstudie	147	5 Jahre	Äthiopien
Park et al., 2015	“Association of Sugar-Sweetened Beverage Intake during Infancy with Dental Caries in 6-year-olds”	Längsschnittstudie + Year 6 Follow Up (Y6FU)	1274	Neugeborene + 6 Jahre	USA
Schroth et al., 2013	“Prevalence and risk factors of caregiver reported Severe Early Childhood Caries in Manitoba First Nations children: results from the RHS Phase 2 (2008-2010)”	Längsschnittsstudie	431	unter 6 Jahre	Kanada
Vargas et al., 2014	“Early childhood caries and intake of 100 percent fruit juice - Data from NHANES, 1999-2004”	Serie von Querschnittsstudien	2290	2 – 5 Jahre	Vereinigten Staaten
Wulaerhan et al., 2014	“Risk determinants associated with early childhood caries in Uygur children: a preschool-based cross-sectional study”	Querschnittsstudie	670	3 – 5 Jahre	China
Zhang et al., 2014	“Dental caries and erosion status of 12-year-old Hong Kong children”	Kohortenstudie	704	12 Jahre	China

Tab.1: Übersicht der ausgewählten Studien

5.2 Material

In den nächsten Seiten werden die einzelnen Studien kurz auf eine Seite zusammengefasst. Dies soll einen guten Überblick über die ausgewählten Studien geben.

5.2.1 Ayele et al., 2013

Zahnkaries ist eine Krankheit mit multifaktoriellen Ursachen. Das Ziel dieser Studie war es die Assoziation zwischen der Prävalenz und den Faktoren für Zahnkaries bei Kindern im Alter zwischen 7 und 14 Jahren, zu untersuchen.

Eine gemeindebasierte Querschnittsstudie wurde durchgeführt von Juni 2011 bis September 2011 in Gondar, Äthiopien. Insgesamt waren 842 Kinder in dieser Studie involviert. Eine mehrstufige Stichprobensuche wurde hier angewendet um diese Kinder herauszufiltern. Die Mütter der Kinder mussten einen Fragenbogen ausfüllen. Die Kinder wurden einer Zahnkontrolle unterzogen und wurden mit Hilfe der WHO Kriterien eingeteilt. Eine bivariate multiple Regressionsanalyse wurde verwendet um den Zusammenhang zu testen.

463 (55%) Kinder waren weiblich. Die Prävalenz für Zahnkaries lag bei 306 Kinder (36.3%). Der Bildungsstatus des Vaters, das monatliche Haushaltseinkommen, das regelmäßige Zähneputzen und die Verwendung von Mundspülungen zeigten einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

Zusammenfassend war Zahnkaries bei Kindern in Gondar assoziiert mit einem niedrigen sozio-ökonomischen Status und schlechter Mundhygienearbeit. Ernährungsgewohnheiten und Mundhygiene und Zugang zu einem Zahnarzt sind ebenfalls wichtige Faktoren für die Prävention von Zahnkaries bei Kindern.

5.2.2 Borges et al., 2016

Das Ziel dieser Studie war es die Faktoren zu beschreiben, welche mit der Entstehung von Zahnkaries bei Jugendlichen von Santa Cruz do Sul, Brasilien, assoziiert sind.

Diese Querschnittsstudie umfasste randomisierte Stichproben von 623 Jugendlichen beider Geschlechtern im Alter zwischen 10 und 17 Jahren. Der Zahnuntergang wurde anhand des Index der WHO, dem DMFT-Status, ermittelt. Das mütterliche Bildungsniveau war ebenfalls ein Kriterium für diese Untersuchung. Die Variablen wurden anhand eines Fragebogens erhoben und mittels der Poisson Regressionsanalyse getestet. Die Ergebnisse der Daten wurden mit Hilfe des Prävalenzverhältnisses ausgedrückt.

Die multivariate Analyse ergab für die folgenden Variablen einen Zusammenhang zu der Erfahrung von Zahnkaries. Das Wohnen in einer ländlichen Gemeinde (PR= 1.15), das Besuchen einer Schule in der Stadt (PR= 3.30) oder einer öffentlichen Schule (PR= 3.40) und die mütterliche Bildung wurden als Risikofaktoren für die Entstehung von Zahnkaries ermittelt bei Jugendlichen in Brasilien.

5.2.3 Dawani et al., 2012

Epidemiologische Daten zeigten, dass die Prävalenz für Zahnkaries bei Vorschulkindern aus Pakistan sehr limitiert ist. Das Ziel dieser Untersuchung war es die Häufigkeit von Zahnkaries bei Vorschulkindern in Saddar Town, Karachi, Pakistan und deren Faktoren, die die Entstehung von Zahnkaries beeinflussen, zu untersuchen.

Diese Querschnittsstudie umfasste 1000 Vorschulkinder in Saddar Town. Die Suche der Stichproben erfolgte in zwei Stufen. Am Ende wurden die Vorschulkinder und Kinder im Alter zwischen 3 und 6 Jahren ausgewählt um die Zahnkaries bei Kindern schätzen zu können.

Die Kariesprävalenz bei diesen Kindern lag bei 51% mit einem durchschnittlichen DMFT-Status von 2.08 (± 2.97), davon machten 1.95 die verfaulten Zähne aus. Ein signifikanter Zusammenhang konnte zwischen der Zahnkaries und folgenden Variablen gefunden werden: Die Altersgruppen von 4 und 5 Jahren, die Präsenz von Zahnplaque, eine schlechte Mundhygiene und der Konsum von nicht-gesüßter Milch stellten somit einen Risikofaktor für die Entstehung von Zahnkaries bei Kinder dar.

Insgesamt hatte die Hälfte der Vorschulkinder Zahnkaries mit einer hohen Prävalenz von nicht zufriedenstellenden Zahnbehandlungen. Die Assoziation zwischen der Karieserfahrung und dem Alter der Kinder, dem Konsum von nicht-gesüßter Milch, Zahnplaque und einer schlechten Mundhygiene wurde in dieser Studie nachgewiesen.

5.2.4 Evans et al., 2013

Die Evidenz behauptet, dass das Risiko für ECC (die meist verbreiteste chronische Infektionserkrankung im Kindesalter) steigt bei speziellen Essverhalten. Um den Zusammenhang von dem Konsum von zugesetztem Zucker, zucker-gesüßten Getränken (SSB), 100% Fruchtsäften, wie auch der Verzehrshäufigkeit mit einer schweren ECC untersuchen zu können, wurden Daten von gemischtrassigen Kindern, mit niedrigem Einkommen der Eltern, im Altern zwischen 2 und 6 Jahren herangezogen.

Insgesamt wurden von 2004 bis 2008 in den Kinderdentalkliniken in Columbus, Cincinnati und Washington 454 Kinder mit schweren Zahnkaries und 429 Kinder ohne Zahnkaries rekrutiert. Die Daten waren von einem 24 Stunden Recall und einem Interviewer geführtem Fragenbogen über das Essverhalten, den die Eltern ausfüllten.

Die multivariate logistische Regressionsanalyse wurde durchgeführt um den Zusammenhang zwischen der schweren ECC und den Ernährungsvariablen herauszufinden. Im Durchschnitt konsumierten Kinder mit einer schweren Zahnkaries zwischen 3.2 und 4.8 Ounces mehr zucker-gesüßte Getränke, als Kinder ohne Zahnkaries (24hR: 1.80 versus 1.17). Sie gaben ebenfalls auch signifikant mehr tägliche Essenseinheiten an als zahnkariesfreie Kinder. Nachdem alle abhängigen Variablen, wie Alter oder mütterliche Bildung, untersucht wurden. Kam man zu dem Ergebnis, dass Kinder, die die höchste Aufnahmen von zucker-gesüßten Getränken hatten, eine doppelte bis 4-fach höhere Wahrscheinlichkeit haben an schwerer ECC zu erkranken.

Der signifikante Zusammenhang zwischen der Verzehrshäufigkeit und dem S-ECC-Status bei Kindern konnte in dieser multivariaten Regressionsanalyse nicht gezeigt werden.

5.2.5 Huew et al., 2012

In dieser Studie geht es um den Zusammenhang zwischen Zahnkaries und der Ernährungs- und Zahnerosion bei libyschen Schulkindern. Durch die verwestlichte Ernährung steigt das Risiko für Zahnkaries und Erosion stark an.

Es wurde durch Zufallsstichproben 791 Schulkindern im Alter von 12 Jahren einer Zahnuntersuchung und einem Fragenbogen über ihr Ernährungsverhalten, unterzogen. Die Zahnkaries wurde laut der WHO Kriterien (Oral Health Surveys: Basic Methods, 1997) beurteilt und die Erosionen wurden anhand der UK National Diet and Surveys (NDNS) Kriterien eingeordnet. Anhand einer bivariaten und multivariaten Analyse wurde die Assoziation zwischen Karies und der Ernährungsvariablen ermittelt.

Die Auswertung der Daten ergab, dass 57.8% (457) von den 791 Schulkindern schon einmal eine Erfahrung mit Karies gemacht haben und 40.8% (323) eine Zahnerosion erlitten haben. 42% der Kinder, die schon Erfahrung mit Karies hatten, hatten auch schon eine Zahnerosion. Während 39.2% von denen die noch nie Karies hatte, schon Anzeichen einer Zahnerosion haben ($P = 0.464$; OR: 1.123; 95% KI: =0.842, 1.497). Es gab aber keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Zahnkaries und Zahnerosionen. Der häufige Konsum von gesüßten Getränken hingegen ergab eine positiv signifikante Assoziation mit der Erfahrung von Zahnkaries ($P = 0.002$).

Die Schlussfolgerung dieser Studie war ein Zusammenhang zwischen Zahnkaries und gesüßten Getränken, aber nicht mit einer Zahnerosion.

5.2.6 Kruger et al., 2005

Diese Studie war eine Querschnittsstudie über die Mundgesundheit von Vorschulkindern im Alter zwischen 2 und 5 Jahren in Carnarvon in Westaustralien.

Insgesamt nahmen 70 Vorschulkindern an der Untersuchung teil. Dies entsprach ca. 15% der angegebenen Population in Carnarvon. Weniger als die Hälfte der Kinder waren kariesfrei. Die Kariesprävalenz und der Schweregrad (gemessen an dem durchschnittlichen DMFT-Status) der Zahnkaries waren signifikant höher bei aborigines Kindern also bei nicht-aborigines Kindern. Ebenfalls signifikant höher waren sie bei Kindern, die oft kohlenensäurehaltige Getränke zu sich nahmen.

Das Ergebnis dieser Studie war, dass vor allem Kinder aus dem ländlichen Raum, speziell aborigines Vorschulkindern ein erhöhtes Risiko haben an Zahnkaries zu erkranken. Der erste Kontakt mit dem Zahnarzt sollte somit weit vor dem Alter von 5 Jahren sein bei Kindern mit einem erhöhten Risiko an Zahnkaries zu erkranken.

5.2.7 Leake et al., 2008

Von 2004 bis 2005 wurden 349 von 541 qualifizierte Vorschulkinder aus der Region von Inuvik, Canada, klinisch untersucht. Die Eltern von 315 Kindern wurden über den Zahnstatus der Kinder, dessen Auswirkungen und Determinanten, befragt. Die Zahnkaries ist ein weit verbreitetes Gesundheitsproblem bei Vorschulkindern in der Region Inuvik.

Es wurde herausgefunden, dass 66% diese Kinder (n=230) schon Zahnkaries haben bzw. hatten. Davon waren im Durchschnitt 4.8 Zähne befallen und davon 2.4 waren unbehandelt verfault. 12% der Kinder brauchten dringend eine Zahnreinigung/Mundhygiene. Von den 315 Kindern, deren Eltern interviewt worden sind, hatten 46% schwere, frühe Kindheitszahnkaries. Signifikant mehr Eltern, deren Kinder Karies hatten, berichteten über Schmerzen und Abnahme der Fähigkeit zu kauen, im Gegensatz zu den Eltern mit den Kindern, die keine Karies hatten.

Die logistische Regressionsanalyse ergab, dass ein hohes Familieneinkommen, die kommunale Wasserfluoridierung, das Trinken von Milch und der Konsum von Fruchtsäften nachdem die Kinder zu gehen begonnen haben, als protektive Faktoren angesehen werden können. Im Gegensatz dazu, steigt das Risiko bei dem Konsum von Geschmackskristallen vor (OR= 2.4) und nach (OR= 2.0) dem die Kinder gehen gelernt haben. Diese Ergebnisse sollten für die Gesundheitsplanung bei Kindern in Inuvik helfen.

5.2.8 Lopez-Gomez et al., 2016

Die Studie untersuchte den Zusammenhang zwischen dem Verlust von Milchzähnen, der Mundhygiene, den Konsum von Soft Drinks, der Zahnpflege und der Erfahrung mit Zahnkaries bei Kindern. Diese Studie fokussierte sich auf 833 mexikanische Schulkinder im Alter von 5 bis 7 Jahren. Die Kinder wurden einer Zahnarztkontrolle unterzogen, um herauszufinden, ob die Kinder schon Erfahrung mit Karies hatten bzw. haben. Die abhängige Variable war die Prävalenz von mindestens einem fehlenden Zahn im Milchgebiss. Diese Variable wurde dann folgendermaßen kodiert: 0 stand für „keinen Zahn verloren“ und 1 für „mindestens einen Zahn verloren“. Die Prävalenz von dieser Variable lag dann bei 24.7% bei insgesamt 206 Kindern. Es gab mehrere Faktoren, die im Zusammenhang mit dem Verlust von Zähnen standen. Hier inkludiert waren eine große Zahl von fehlenden Zähnen (OR = 1.11) oder Zähne mit Plomben (OR = 1.23). Ebenfalls eine schlechte Mundhygiene (OR = 3.24), das seltene Zähneputzen (OR = 1.60), der steigende Konsum von Limonaden (OR=1.89) und der Gebrauch von Zahnpflegeprodukten (OR curative: 2.83).

Diese Studie ist der Meinung, dass der verfrühte Verlust von Zähnen beim Milchgebiss mit der generellen Mundhygiene, dem Konsum von Soft Drinks, der Zahnpflege und der Erfahrung mit Zahnkaries, zusammenhängt bei mexikanischen Schulkindern.

5.2.9 Mulu et al., 2014

Die Zahnkaries ist die meist verbreitete Infektionskrankheit im Kindesalter wegen der Interaktion zwischen Bakterien und zuckerhaltigem Essen auf dem Zahnschmelz. Diese Studie hatte zum Ziel die Prävalenz und die Risikofaktoren für Zahnkaries bei Volksschulkindern in Bahir Dar (Äthiopien), aufzuzeigen. Die Querschnittstudie fand von Oktober 2013 bis Januar 2014 in der Volksschule in Bahir Dar statt. Eine systematische, randomisierte Stichprobentechnik wurde verwendet um die Kinder dieser Schule auszusuchen. Es wurde ein Fragebogen für die Kinder und/oder die Eltern erstellt um wichtige soziodemographische Variablen zu erhalten. Die Zahnstatusinformationen wurden von einem Zahnarzt mittels der Zahnkaries WHO Kriterien ermittelt. Zur Auswertung der Daten wurde eine bivariate und multivariate logistische Regressionsanalyse genommen um die Faktoren, die mit der Zahnkaries zusammenhängen zu identifizieren.

Insgesamt waren es 147 Kinder, davon 82 Mädchen. Die Mehrheit der Kinder (67.6%) reinigten ihre Zähne nach der traditionellen Methode mit einem kleinen Stück aus Holz. Es hatten 32 Kinder Zahnkaries, davon hatten 24 Kinder Zahnfäule bei den Milchzähnen. Der Anteil an fehlenden Zähnen lag bei 4,8% (7 Kinder). Zahnschmerzen hatten 40 Kinder und Zahnplaque sogar 90. Die WHO- Klasse 1-4, das schlechte Zahnputzverhalten, die Zahnplaque und Zahnschmerzen waren signifikant assoziiert mit Zahnkaries bei Kindern.

Zahnkaries ist vor allem ein Problem, bei Schulen/Ländern, wo eine schlechte Zahnhygiene, schlechte Ernährungsgewohnheiten und seltene Besuche beim Zahnarzt, herrschen.

5.2.10 Park et al., 2014

Diese Studie befasste sich mit dem Zusammenhang von gesüßten Getränken bei Kleinkindern und der späteren Entstehung von Karies bei 6-jährigen Kindern. Es war eine Längsschnittstudie mit insgesamt 1274 Kindern aus den USA. Die Daten wurden von 2005 -2007 von der „Infant Feeding Practices Study II“ genommen und dann 2012 von einer „Follow-up“ Studie, wo diese Kinder dann sechs Jahre alt waren. Die Untersuchungsvariable war die Aufnahme von gesüßten Getränken bei Kleinkindern und wurde durch die Mütter berichtet. Die Ergebnisvariable stellte dann die Kariesentwicklung bei den Kindern bis zu ihrem 6. Lebensjahr, dar.

Mittels multivariater logistischer Regressionsanalyse wurde die Odds Ratio für den Zusammenhang der Aufnahme von gesüßten Getränken während der Kindheit mit Einbeziehung der Kariesentwicklung bei 6-Jährigen, ermittelt. Berücksichtigt wurden ebenfalls noch die Zahnputzgewohnheiten, wie auch die Aufnahme von Süßspeisen.

Laut den mütterlichen Angaben hatten beinahe 40% der 6-Jährigen schon einmal Zahnkaries. Die Odds ergaben einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Aufnahme von gesüßten Getränken während des-10.-12. Monats der Kleinkinder und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern unter 6 Jahren. (aOR=1.83 für ≥ 3 -mal/Woche versus keiner Aufnahme). Dies zeigte, dass das späte Kleinkindalter sehr wichtig ist um die Kariesentstehung zu vermeiden und hier auch die Mütter ansetzen sollten den Kindern gesunde Getränke zu geben.

5.2.11 Schroth et al., 2014

Die hohe Prävalenz und Schwere von Zahnkaries bei kanadischen Kindern ist ein ständig wachsendes Problem. Das Ziel dieser Querschnittsstudie war es die Prävalenz und die Risikofaktoren von schwerer ECC bei Vorschulkindern zu rekrutieren, die Risikofaktoren bei Elternberichten über BBTD (= Baby Bottle Tooth Decay) zu analysieren in der Phase 2 der ersten nationalen, regionalen Gesundheitslängsschnittsstudie.

Diese Querschnittsstudie inkludierte Interviews mit den Eltern von Kinder, die unter 72 Monate alt waren. Sie war durch die Daten von dem „Mantiba First Nations“ der Phase 2 limitiert. Die Hauptvariable für die Auswertung war der Elternbericht über die BBTD, denn diese Angaben zählten als wichtigster Parameter für die schwere ECC. Die Daten wurden mittels deskriptiver Statistik und einer bivariaten Analyse ausgewertet ($p \leq 0.05$).

Insgesamt waren es 431 Eltern, die die Interviews returnierten. Diese ergaben, dass 24.9% der Kinder eine schwere ECC hatte. Weiteres hatten 65% schon einmal eine Behandlung wegen Zahnkaries. Kinder, die schon eine schwere ECC hatten, waren älter, als die, die noch keine hatten. Die schwere ECC war assoziiert mit dem elterlichen Bildungslevel und dem Einkommensstatus und ob die Mutter in der Schwangerschaft rauchte. Gestillte Kinder hatten ein niedrigeres Risiko an ECC zu erkranken. Der tägliche Konsum von Soft Drinks, Süßigkeiten, Säften und Fast Food war hingegen mit einem höheren Risiko für ECC assoziiert.

Man konnte durch die Berichte der Eltern feststellen, dass jedes 4. Kind von früher Kindheitszahnkaries betroffen ist. Die Risikofaktoren sind vor allem das Alter der Kinder, die elterliche Bildungen, Einkommensstatus und die Ernährungsgewohnheiten von Eltern und Kindern.

5.2.12 Vargas et al., 2014

In dieser Studie wurde der Zusammenhang zwischen der Aufnahme eines 100% -igem Fruchtsaft und der frühen Kariesentstehung bei Kindern (ECC = early childhood caries) untersucht. Die vorigen Studien zeigten hier keinen Zusammenhang.

Die Daten für diese Studie wurden von 1999 – 2005 von der „ National Health & Nutrition Examination Survey“ (NHANES) genommen. Insgesamt waren es 2290 Kinder im Alter zwischen zwei und fünf Jahren. Es wurde ein logistisches Regressionsmodell erstellt für Karies (ja oder nein) um den Zusammenhang zwischen der Kariesentstehung und der Aufnahme von Fruchtsaft (100%) zu bewerten. Die Aufnahme von Fruchtsaft wurde ebenfalls mit „ja oder nein“ definiert.

Diese Studie ergab ebenfalls keinen statistischen signifikanten Zusammenhang zwischen den beiden Komponenten in einem unbereinigten logistischen Model (odds ratio [OR], 0.76; 95 %- KI, 0.57 -1.01). Ebenfalls auch nicht nach einer Bereinigung der Kovarianten (OR, 0.89; 95%-KI, 0.63 -1.24) . Der Konsum des Fruchtsaftes wurde kategorisiert in Kategorie 1: 0 Ounces (1 ounce = 28,349 Gramm) in den letzten 24 Stunden, Kategorie 2: > 0 und ≤ 6, Kategorie 3: > 6. Dies ergab unbereinigt und bereinigt keinen signifikanten Zusammenhang mit der frühkindlichen Kariesentstehung.

Das heißt, diese Studie kam zu dem gleichen Ergebnis wie die vorherigen Studien bezüglich des Themas Kariesentstehung und 100 prozentiger Fruchtsaft. Dennoch wird in dieser Studie ein begrenzter Konsum von Fruchtsäften auf 4 -6 oz pro Tag bei Kindern zwischen eins und fünf Jahren, als ein Teil der Gesundheitsbildung empfohlen.

5.2.13 Wulaerhan et al., 2014

Die Prävalenz für frühe Kindheitskaries (ECC) variiert mit der geographischen Region und Population. Diese vorschul-basierte Querschnittsstudie von 670 Uygur (= kleine ethnische Minderheit in China) Kindern von der südlichen Region Xinjiang in China untersuchte die Prävalenz und Schweregrad der ECC und identifizierte Risikofaktoren für die Zahngesundheit in dieser Population.

Die Studienpopulation waren Kinder im Alter zwischen 3 und 5 Jahren. Der DMFT-Status wurde hergenommen um Zahnkaries zu untersuchen. Die Einteilung in ECC und schwerer ECC erfolgt mittels Mundhygiene – Diagnose – Kriterien definiert bei der amerikanischen Akademie für Kinderzahnmedizin. Es wurde ein Fragebogen von den Eltern der Kinder ausgefüllt. Die Fragen konzentrierten sich auf den soziodemografischen Hintergrund, Fütterungs- und Essverhalten, wie auch auf die Häufigkeit des Konsums von gesüßten Getränken und der Zahnkarieserfahrung der Eltern und der Kinder.

Bei allen Kindern wurde eine Zahnkariesuntersuchung durchgeführt. Die meisten Kinder (74.2%) hatten ECC mit einem durchschnittlichen DMFT-Status von 3.95 ± 3.84 . Die Prävalenz für eine schwere ECC lag bei 40.1%, das waren insgesamt 269 Kinder, mit einem durchschnittlichen DMFT-Status von 7.22 ± 3.14 . Mehr als 99% der Karies war unbehandelt bei den Kindern. Eine statistisch signifikante Korrelation wurde zwischen einer hohen ECC Prävalenz, der Zunahme des Alters und einem niedrigen sozio-ökonomischen Hintergrund, ermittelt. Währenddessen sich ein großes Zahnhygienewissen der Eltern und ein positives Mundhygieneverhalten schützend auswirkte auf die Kinder.

Zusammenfassend war die Kariesprävalenz bei Vorschulkindern in China hoch, vor allem bei denen, die einen niedrigen sozio-ökonomischen Hintergrund aufwiesen. Die Kariesprävalenz war mit dem Mundhygieneverhalten der Kinder und dem generellen Wissen über Mundhygiene von den Eltern, assoziiert.

5.2.14 Zhang et al., 2014

Diese Studie dient zur Einschätzung von Zahnkaries und Zahnerosion bei 12-jährigen Kindern aus Hong Kong. Die randomisierten Stichproben der 12-jährigen Kinder wurden in sieben Schulen in Hong Kong ausgewählt. Die Eltern wurden über die Ernährungsgewohnheiten und über den Mundhygienestatus ihrer Kinder befragt. Der Kariesstatus wurde durch die WHO Kriterien erhoben und zur Erkennung der Zahnerosion wurden die „Basic Erosive Wear Examination (BEWE) „ Kriterien zur Hand genommen.

Insgesamt wurden 704 Kinder rekrutiert, schlussendlich nahmen 600 Kinder an dieser Studie teil. Davon hatten 124 Kinder Erfahrungen mit Zahnkaries (DMFT > 0). Der DMFT-Status der Buben und Mädchen war 0.45 ± 0.89 und 0.23 ± 0.61 . Die Mädchen hatten eine höhere Zahl an verfaulten Zähne und auch an Plomben. Die meisten Kinder (75%) hatten geringfügige Zeichen für eine Zahnerosion (BEWE > 0), aber diese waren nicht gravierend. Die logistische Regression zeigte, dass Mädchen, die mehr Soft Drinks tranken und Vitamin C Supplemente nahmen, ein höheres Risiko hatten an Zahnkaries zu erkranken. Die Zahnerosionen waren schwerwiegender wenn die Kinder schon Zahnkarieserfahrung hatten und fruchtebasierte, gesüßte Getränke zu sich nahmen.

Im Allgemeinen konnte man sagen, dass die Kinder aus Hong Kong wenig Erfahrung mit Zahnkaries hatten aber dennoch viele Kinder hatten frühe Anzeichen für eine Zahnerosion.

5.3 Methoden

Nachdem die einzelnen Studien aussortiert worden sind, ist von jeder Studie eine kurze Zusammenfassung erstellt worden (siehe 4.2 Material). Zusätzlich wurde für die bessere Übersicht eine Tabelle mit einer Studienzusammenfassung erstellt um die wichtigsten Informationen auf einen Blick zu sehen. (siehe 4.1 Übersicht der Studien). Anschließend wurden die Studien noch einmal auf statistischer Ergebnissen zusammengefasst um die folgende neue Metaanalyse gut durchführen zu können.

Die Tabellen und die Grafik wurden mittels Microsoft Word Office erstellt. Ebenfalls wurden Tabellen aus den ausgewählten Studien genommen um die Ergebnisse besser darstellen zu können.

Mittels dem Programm „Review Manager 5.3“ wurden die Studien aufgeteilt und verglichen. Sie wurden ebenfalls graphisch in einem Forest Plot und Funnel Plot dargestellt. Anhand dieser Auswertungen konnte die aktuelle Lage zu diesem Thema aufbereitet werden.

6 Ergebnisse

Die Ergebnisse der jeweiligen Studien werden auf statistischer Basis zusammengefasst um dann die Daten gut in den Review Manager eingeben zu können.

6.1 Ergebnisse - Studien

Ayele et al., 2013

Die Ergebnisse ergaben einen signifikanten Zusammenhang zwischen Zahnkaries und dem Bildungsstatus des Vaters (adjusted OR= 0.37). Die Zahnkariesentstehung war auch niedriger bei Familien, die mehr als 168 US Dollar pro Monat verdienten, im Gegensatz zu den Familien, die unter 27 US Dollar/Monat verdienten (AOR= 0.0006). Kinder, die ihre Zähne regelmäßig putzten, hatten ebenfalls ein sehr niedriges Risiko an Zahnkaries zu erkranken, im Vergleich zu den Kindern, die fast nie ihre Zähne putzten (AOR= 0.078). Das Risiko zur Entstehung von Zahnkaries war geringer bei Kinder, die gleich nach dem Essen ihren Mund ausspülten (AOR= 0.399).

Es wurde noch einige andere Variablen getestet, doch es konnte kein signifikanten Zusammenhang festgestellt werden. Es wurden auch verschiedene Getränkesorten und der Zusammenhang zu Zahnkaries bei Kindern getestet.

Für die Auswertung der Ergebnisse dieser Arbeit war vor allem das Ergebnis für die Soft Drinks relevant (in der Tabelle bunt eingerahmt). Man kann erkennen, dass die AOR bei 1.026 liegt. Das heißt, dass das Risiko an Zahnkaries zu erkranken in beiden Gruppe gleich hoch ist. Für die Auswertung wurde die untenstehende Kreuztabelle verwendet um das relative Risiko für Zahnkaries ausrechnen zu können.

Table 4 Factors associated with dental caries among children aged 7-14 years at Gonda town, Northwest Ethiopia, September 2011

Characteristics	Decayed teeth		COR (95% CI)	AOR (95% CI)
	Yes	No		
Soft drinks				
Yes	224	60	1.00	1.00
No	82	476	21.67 (14.98, 31.34)	1.026 (0.714, 1.871)

Tab.2: Zusammenhang zwischen Zahnkaries bei äthiopischen Kindern und dem Konsum von Soft Drinks , Ayele et al., 2013

Borges et al., 2016

Insgesamt nahmen 623 Jugendliche an dieser Studie teil. Die Jugendlichen berichteten, dass sie 2- bis 6-mal in der Woche Süßigkeiten und Soft Drinks zu sich nehmen und Chips wurde meistens 1mal pro Woche konsumiert. Bezüglich der Mundhygiene der Jugendlichen kam man zu dem Ergebnis, dass 83.1% zwischen 1 bis 3mal am Tag die Zähne putzten.

Die Zahnkariesentstehung zeigte einen positiven Zusammenhang mit dem Wohnsitz, mit der Art der Schule und mit dem mütterlichen Bildungslevel. Der durchschnittlichem DMFT- Status lag bei 2.5. Das heißt, dass im Durchschnitt jedes Kind 2.5 verfaulte oder sogar fehlende Zähne hatte.

Ebenfalls wurde gezeigt, dass Jugendliche, die in einem ländlichen Raum aufgewachsen, eine 25%-ig höhere Wahrscheinlichkeit haben eine Zahnkaries zu entwickeln, im Vergleich zu den Jugendlichen, die in der Stadt leben (DMFT > 1).

Table 1 Characterization of students (n=623).

	Total n (%)	DMFT \geq 1 n (%)	DMFT=0 n (%)	p-value*
<i>Soft drink consumption</i>				0.375
1-3 times per day	142 (22.8)	89 (62.7)	53 (37.3)	
2-6 times per week	248 (39.8)	167 (67.3)	81 (32.7)	
1 time per week	211 (33.9)	128 (60.7)	83 (39.3)	
Never	22 (3.5)	12 (54.5)	10 (45.5)	

Tab.3: Zusammenhang zwischen dem DMFT-Index und dem Konsum von Soft Drinks, Borges et al., 2016

Für diese Arbeit war vor allem die Testung des Zusammenhanges von Zahnkaries und dem Konsum von Soft Drinks wichtig. In der angeführten Tabelle wird die Konsumation der Soft Drinks in verschiedene Kategorien eingeteilt. Um die Ergebnisse später gut in die Kreuztabelle eintragen zu können, wurden manche Kategorien zusammengefasst. In diesem Fall wurde „1-3 mal pro Tag“ und „2-6 mal pro Woche“ in die Kategorie GE-TRÄNKE JA zusammengefasst und „1 mal pro Woche“ und „nie“ in die Kategorie GE-TRÄNKE NEIN. So konnte man es gut in die Kreuztabelle des Programmes eintragen.

Dawani et al., 2012

Die Studie ergab, dass die allgemeine Kariesprävalenz der Studienpopulation bei 51% lag. Diese hatten einen durchschnittlichen DMFT-Status von 2.08 (± 2.97), der mit dem Altersdurchschnitt auch anstieg. Kinder, die schon klinische Zahnkaries aufwiesen, hatten einen durchschnittlichen DMFT-Status von 4.08. Das heißt, im Durchschnitt waren 4 Zähne der Kinder von Zahnkaries befallen. Der Prozentsatz bei den Mädchen mit Karies lag bei 58.4% und bei den Buben bei 41.6%. Einige Kinder hatten nur einen Zahn befallen (10.8%), 16.8% hatten schon 2 bis 3 Zähne von Zahnkaries befallen. Es gab sogar Kinder, die mehr als 6 Zähne befallen hatten. Dies macht 13% der Studienpopulation aus. Die sichtbare Zahnplaque konnte bei 540 Kinder festgestellt werden und 201 Kinder hatten einen schlechten Mundhygienestatus. Kinder, die Zahnplaque aufwiesen, hatten eine 53%ig höhere Wahrscheinlichkeit an Zahnkaries zu erkranken, also Kinder, die keine Plaque hatten.

Hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten der Kinder konnte herausgefunden werden, dass die Mehrheit der Kinder gesüßte Milch im Gegensatz zu nicht gesüßter Milch bevorzugten. Rund 80% der Kinder nahmen auch regelmäßig Süßspeisen zu sich und tranken gesüßte Säfte oder Sirup. Die Auswertung der logistischen Regressionsanalyse ergab bei dem Konsum von geschmacklich gesüßter Milch ein 1.19-fach erhöhtes Risiko für die Entstehung von Zahnkaries im Gegensatz zu denen die keine konsumierten. Hingegen zeigte der Konsum von Süßspeisen ($p < 0.274$) und gesüßten Säften und Sirup keinen signifikanten Zusammenhang mit Zahnkaries ($p < 0.839$).

Table 5 Conditional univariate logistic regression with random effects logistic regression analysis of dietary factors related to dental caries

Variables	Conditional univariate logistic regression			Random effects logistic regression (Bootstrap)	
	p-value	Risk ratio	95% Confidence interval	p-value	95% Confidence interval
Consume Non-sweetened Milk					
Yes	Ref	-	-	-	-
No	0.034	1.249	1.018-1.534	0.003	0.068-0.393
Consumed Sweetened Flavored Milk					
Yes	Ref	-	-	-	-
No	0.073	0.838	0.691-1.017	0.014	(-0.330)-(-0.032)
Consume Sweet Juice & Syrup					
Yes	Ref	-	-	-	-
No	0.884	0.984	0.792-1.222	0.839	(-0.193)-0.142

Tab.4: Logistische Regression für den Zusammenhang von Zahnkaries und Ernährungsfaktoren, Dawani et al., 2012

Evans et al., 2013

Kinder mit einer schweren Kindheitszahnkaries (S-ECC) waren statistisch gesehen, signifikant älter, männlich, nicht-hispanische weiß und hatte eine große Familie. Kinder, die kariesfrei waren, hatten statistisch signifikant öfters eine Mutter, die einen Uniabschluss hat. Im Durchschnitt konsumierten die Kinder mit einer schweren Kindheitszahnkaries signifikant mehr zugesetzten Zucker durch Essen und Getränke, als Kinder ohne Zahnkaries.

Das logistische Regressionsmodell ergab für den Konsum an SBB der Kinder eine Steigerung des Risikos an S-ECC zu erkranken um 14% und um 139%, basierend auf dem 24 Stunden Recall und dem FFQ. Bei der Aufnahme von 100% Fruchtesaft konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen mit Karies und ohne Karies festgestellt werden. Diese Ergebnisse sind sehr ähnlich im Vergleich mit anderen Studien mit Kindern. Diese haben gezeigt, dass der Konsum von SBB und Limonaden assoziiert sind mit der Entwicklung von Karies, während der Konsum von Fruchtsäften keinen Effekt aufwies. Auch wenn beide ca. gleich viel Gramm an Zucker aufweisen, haben zucker-gesüßte Getränke ein größeres kariogenes Potential, weil sie sehr säurehaltig sind und somit den Zahnschmelz angreifen können.

Table 2
Dietary intake logistic regression analysis for young children with severe early childhood caries (S-ECC) versus caries-free children^a

Dietary Assessment Method	Dietary Intake	Odds Ratio ^b	95% CI	Ratio ^c	95% CI
24-hour Recall	100% Fruit Juice	0.92	[0.81, 1.04]	0.92	[0.81, 1.04]
FFQ ^d	100% Fruit Juice	0.96	[0.85, 1.09]		
24-hour Recall	Sugar-sweetened beverages	1.14	[1.03, 1.25]	1.14	[1.03, 1.25]
FFQ ^d	Sugar-sweetened beverages	2.39	[1.71, 3.34]		
24-hour Recall	Added Sugar (g)	1.00	[0.99, 1.00]	1.00	[0.99, 1.00]
FFQ ^d	Added Sugar (g)	1.02	[1.01, 1.03]		
24-hour Recall	Eating Occasions	1.01	[0.89, 1.14]		

^aSeparate models were used for each dietary intake exposure

^bControlling for age, sex, race/ethnicity, maternal education, recruitment site, family size

^cControlling for age, sex, race/ethnicity, maternal education, recruitment site, family size and eating frequency

^dBlock 2004 Kid's Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Tab.5: Das Risiko (Odds Ratio) an schwerer Kindheitszahnkaries zu erkranken bei dem Konsum von zucker-gesüßten Getränken anhand des FFQs, Evans et al., 2013

Die Odds Ratio der Aufnahmen von zucker-gesüßten Getränken war vor allem hier für die Arbeit wichtig und wurde in die Auswertung mit aufgenommen.

Huew et al., 2012

Diese Studie kam zu folgenden Ergebnissen: Um die Kariesinzidenz messen zu können wurde der DMFT und DMFS – Index ermittelt. Anhand diesem Index konnte die Erfahrung mit Karieserosion sehr gut gezeigt werden. Ebenfalls wurde der Zusammenhang zwischen der Erfahrung mit Karies und dem regelmäßigen Konsum von verschiedenen Getränkearten, getestet. In der untenstehenden Tabelle sieht man, dass nur die frucht-basierenden, gezuckerten Getränke einen starken signifikanten Zusammenhang mit der Karieserfahrung, ergeben haben ($p= 0.002$ mit $p < 0.01$).

Die Sportgetränke und die nicht-gezuckerten, kohlen säurehaltigen Getränke zeigten einen schwachen aber dennoch signifikanten Zusammenhang mit der Kariesentstehung ($p= 0.050$ mit $p = 0.05$). Alle anderen ergaben keine Assoziation zu der Entstehung von Zahnkaries, auch nicht die gesüßte Milch.

Von den untersuchten Personen, die schon einmal Erfahrung mit Karies hatten, gaben 24,9% an, dass sie diese Getränke vor dem Schlafengehen trinken würden. Wobei hier die Differenz zu den Anderen (75,1%), die es nicht vor dem Schlafengehen trinken, nicht signifikant mit dem „Fisher’s exact test“ getestet wurde: $p= 0.804$; $OR= 1.043$; 95% KI [0.755, 1.443].

Table 4. Relationships between the number (N) and proportion (%) of subjects with (n = 457, 57.8%) and without experience of dental caries (n = 334, 42.2%), and the frequency of consumption of drinks, categorised by the type of drinks consumed.

Type and frequency of consumption of drinks	Experience of caries (n = 791)		Total N (%)	P (Linear Association exact test)
	Yes N (%)	No N (%)		
<u>Fruit-based sugared drinks (acidic)</u>				
Never	30 (6.6)	27 (8.1)	57 (7.2)	0.002**
<1/day	198 (43.3)	176 (52.7)	374 (47.3)	
≥1/day	229 (50.1)	131 (39.2)	360 (45.5)	
Total	457 (100)	334 (100)	791 (100)	
<u>Flavoured milk (non-acidic)</u>				
Never	206 (45.1)	150 (44.9)	356 (45.0)	0.862
<1/day	168 (36.8)	127 (38.0)	295 (37.3)	
≥1/day	83 (18.2)	57 (17.1)	140 (17.7)	
Total	457 (100)	334 (100)	791 (100)	

Tab.6: Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von verschiedenen Getränkesorten und der Erfahrung mit Zahnkaries, Huew et al., 2012

(Es wurden nur die Ergebnisse in der Tabelle herausgehoben, die auch für die Auswertung mit dem Review Manager relevant waren.)

Ein logistisches Regressionsmodell zeigte einen positiven Regressionskoeffizienten und einen ebenfalls signifikanten Zusammenhang zwischen der Erfahrung von Zahnkaries und den Konsum von fruchtebasierenden, gezuckerten Getränken. Das Risiko (=OR) an Zahnkaries zu erkranken war 1.368-fach höher wenn die Probanden einen oder mehrere gesüßte Getränke pro Tag zu sich nahmen.

Kruger et al., 2005

Insgesamt hatten 18 Kinder schon Erfahrungen mit Zahnschmerzen, davon signifikant mehr aborigines Kinder. Es waren nur 17% der Studienpopulation schon einmal beim Zahnarzt bzw. bei einer Zahnuntersuchung. Die Hälfte der Kinder nahm regelmäßig Süßigkeiten zwischen den Mahlzeiten ein und trank oft säurehaltige Soft Drinks.

Die Auswertung der gesammelten Informationen ergab, dass nur rund 40% (28 Kinder) kariesfrei waren. Der durchschnittliche DMFT-Status lag bei 2.95 (\pm 3.7), aber dieser unterschied sich zwischen aborigines (dmft = 4.29) und nicht-aborigines (dmft = 1.9) Kindern. Der DMFT-Status war signifikant höher bei Kindern, die oft säurehaltige Soft Drinks zu sich nahmen, die weniger als einmal am Tag ihre Zähne putzten und die eine Vorgeschichte mit Zahnschmerzen hatten. Ungefähr ein Drittel der untersuchten Kinder hatten schwere Kindheitszahnkaries (S-ECC).

Die untenstehende Tabelle zeigt verschiedene Variablen, die im Zusammenhang mit Zahnkaries bei Kindern stehen könnten. Anhand der statistischen Varianzanalyse (ANOVA) kann man sehen, dass der durchschnittliche DMFT-Status bei Soft Drinks sehr hoch liegt (mean dmft = 4.08; $p < 0.05$). Für den Vergleich der Studien wurde die Inzidenzrate ausgerechnet und in einer Kreuztabelle im Programm eingetragen.

Table 1. Dental caries experience by variable

Variable	Category	N	Caries free (%)	Mean dmft	SD dmft
Gender	Male	35	34.3	3.65	4.20
	Female	35	45.7	2.25	3.09
Indigenous	Aboriginal	31	25.8†	4.29*	4.18
	Non-Aboriginal	39	51.3	1.89	2.97
Toothbrush home	Yes	62	38.7	2.72	3.48
	No	8	50.0	4.75	5.23
Brush frequency	1xdaily	25	40.0	2.20	2.85
	2xdaily	32	46.9	2.56	3.60
	Less 1xdaily	10	30.0	5.60	4.94
	Never	3	0	4.66*	4.61
Brushing help	Yes	36	41.7	2.83	3.79
	No	34	38.2	3.08	3.72
Toothache before	Yes	18	27.8	4.22*	4.51
	No	52	44.2	2.51	3.35
Dental visit	Yes	12	33.3	4.50	5.03
	No	58	41.4	2.63	3.37
Breastfed	Never	17	23.5	3.47	3.95
	0-6mths	18	33.3	3.50	3.74
	6-12mths	16	50.0	2.12	3.26
	12-24mths	15	53.3	2.60	3.81
	24+mths	5	50.0	3.00	5.35
Bottle use	Never	12	41.7	2.50	3.55
	0-18mths	41	43.9	2.65	3.74
	18mths+	31	29.0	3.41	3.25
Sleep bottle	Yes	28	32.1	3.32	3.75
	No	42	45.2	2.71	3.74
Dummy use	Yes	25	44.0	2.72	3.80
	No	45	37.8	3.08	3.72
Snacking	Yes	37	32.4	3.02	3.52
	No	33	48.5	2.87	4.0
Soft drinks	Yes	34	26.5	4.08*	4.05
	No	36	52.8	1.88	3.08
Caries experience (dmft>0)	Aboriginal	23 (74.2%)†	0	5.78	3.86
	Non-Aboriginal	19 (48.7%)	0	3.89	3.22

* $p < 0.05$ (ANOVA).
† $p < 0.05$ (Pearson's chi-square).

Tab.7: Die Zahnkarieserfahrung bei Kindern und der Zusammenhang von verschiedener Variablen, Kruger et al., 2005

Leake et al., 2008

Die Untersuchungen in dieser Studie ergaben, dass 66% der Kinder (n=230) mindestens einen verfaulten Zahn hatten und im Durchschnitt 4.8 Milchzähne entweder verfault, plombiert oder extrahiert waren. Mehr als die Hälfte dieser Zähne war unbehandelt. Insgesamt hatten 144 Kinder von 315 Kindern eine schwere, frühe Kindheitszahnkaries, 110 Untersuchte waren kariesfrei und 61 Kinder befanden sich zwischen diesen beiden Gruppen. Die sozio-ökonomischen, Verhaltens- und Umweltfaktoren wurden assoziiert mit der Prävalenz eine S-ECC zu entwickeln. In der Kreuztabelle der χ^2 - Analyse wurde die Wasserfluoridierung, das Familieneinkommen und Zahnputzverhalten signifikant assoziiert mit der Entstehung der S-ECC bei Kindern, vor allem im Alter zwischen 3 und 6 Jahren.

Table 4 Reported feeding practices and related risks of severe early childhood tooth decay (S-ECTD)

Risk/Preventive factor	Before walking			After walking		
	Exposure (n)	Prevalence of S-ECTD (%)	OR (95% CI)	Exposure (n)	Prevalence of S-ECTD (%)	OR (95%CI)
Drinks made from drink crystals	No (242)	40	3.50 (1.80–6.60)	No (145)	33	2.00 (1.80–4.60)
	Yes (54)	70		Yes (150)	59	
Baby formula	No (109)	47	0.96 (0.57–1.50)	No (248)	43	2.10 (1.10–4.00)
	Yes (186)	46		Yes (47)	62	
Condensed milk	No (250)	45	1.20 (0.61–2.20)	No (289)	46	2.40 (0.43–13.20)
	Yes (23)	49		Yes (6)	67	
Condensed milk with sugar	No (128)	45	Can't calculate	No (134)	46	Can't calculate
	Yes (7)	100		Yes (2)	100	
Fruit juice	No (111)	38	1.70 (1.04–2.70)	No (39)	61	0.49 (0.24–0.97)
	Yes (184)	50		Yes (256)	44	
Regular milk	Not asked			No (46)	63	0.44 (0.23–0.84)
				Yes (246)	43	
Regular milk with sugar	Not asked			No (288)	46	3.0 (0.57–15.70)
				Yes (7)	71	

Note: OR = odds ratio; CI = confidence interval.

Tab.8: Verschiedene Getränkesorten und das Risiko zur Entstehung von Zahnkaries bei Kindern, Leake et al., 2008

Die Tabelle zeigt, dass Risiko an schwerer, früher Kindheitszahnkaries zu erkranken bevor und nachdem die Kinder gehen gelernt haben. Die Fütterungsgetränke für Babies mit Geschmackskristallen und die Fruchtsäfte waren signifikant assoziiert mit der Entwicklung von S-ECC in dem Alter bevor die Kinder zu gehen anfangen. Alle Kinder, die mit kondensierter Milch gefüttert worden sind, entwickelten später Zahnkaries.

Normale Milch mit Zucker wurde ebenfalls assoziiert mit einem erhöhten Risiko an Zahnkaries zu erkranken. Die Art und Weise des Trinkens machte keinen Unterschied zwischen den einzelnen Getränken, außer bei den Fruchtsäften und bei der regulären Milch. Hier wurden die mit Farbe gekennzeichneten Variablen und Auswertung für die neue Metaanalyse verwendet.

Lopez-Gomez et al., 2016

Die Prävalenz für mindestens einen fehlenden Zahn lag bei dieser Studie bei 24.7% und die durchschnittliche Anzahl an fehlenden Zähnen war bei 0.47 ± 1.08 . Bei den 206 Schulkindern mit verlorenen Zähnen, wurden insgesamt 381 verlorene Zähne beobachtet, davon wurden 280 gezogen und 101 werden noch gezogen.

Es wurde eine multivariate logistische Regressionsanalyse durchgeführt. Die signifikanten assoziierten Variablen waren das Alter der Mutter, die Zahl der fehlenden/verfaulten Zähne, die Anwesenheit von Zahnplaque, die Häufigkeit des Zähneputzens und vor allem der Konsum von Zucker und Soft Drinks.

Das Regressionsmodell wurde dann für Alter und Geschlecht angepasst und ergab die unterstehende Tabelle. Die Prävalenz des Verlustes eines Milchzahnes war zum Beispiel positiv assoziiert ($p < 0.05$) mit einer hohen Anzahl an verfaulten Zähnen (OR = 1.11), mit der niedrigen Häufigkeit des Zähneputzens (OR = 1.60) und mit dem steigenden Konsum von Soft Drinks (OR = 1.89). Die allgemein schlechte Mundhygiene war einer der Faktoren die den meisten Zusammenhang mit dem vorzeitigen Verlust von Milchzähnen zeigte (OR = 3.24). Die gelegentliche Zahnarztkontrolle wurde ebenfalls mit dem Zahnverlust assoziiert (OR = 2.83).

Diese Arbeit wurde in dem Outcome 2, der Berechnung der Odds Ratio, für die generelle Aufnahme von gesüßten Getränken, aufgenommen.

Variable	OR 95% CI	P value
Number of decayed teeth	1.11 (1.03–1.20)	0.006
Number of filled teeth	1.23 (1.13–1.34)	< 0.001
Oral Hygiene (S-OHI)	3.24 (1.65–6.39)	0.001
Toothbrushing frequency		
At least 1/day	1*	
Less than 1/day	1.60 (1.18–2.15)	0.002
Sugared soft drink consumption		
≤ 1 times/day	1*	
> 1 times/day	1.89 (1.13–3.16)	0.015
Type of dental care in the past year		
Without dental care	1*	
Curative care	2.83 (2.30–3.49)	< 0.001
Preventive care	1.93 (1.24–3.00)	0.004

Table 3. Multivariate logistic regression analysis for loss of primary teeth. *Reference category. Note: Model adjusted for the variables in the table as well as by age and sex. 95% CI estimated with robust standard errors (*cluster* school). Goodness-of-fit test: Pearson χ^2 (688) = 687.31, $p=0.5002$. Link test (specification error): predictor=0.002; predictor² = 0.117.

Tab.9: Multivariate Regressionsanalyse für den Zusammenhang von dem Konsum von Soft Drinks und dem Verlust von Milchzähnen, Lopez-Gomez et al., 2016

Mulu et al., 2014

Die Studienpopulation dieser Studie teilte sich nach dem eigenen Ernährungsmuster folgendermaßen auf: Es gab 104 (70.7%) Kinder, die zum Frühstück Brot mit Tee (ungesüßt) tranken. Die meisten Kinder jedoch tranken Tee mit Zucker (85%). 31 Kinder tranken Kaffee mit Zucker und 55 (48.3%) tranken Soft Drinks. Insgesamt 71.4% der Kinder reinigten ihre Zähne regelmäßig. Aber die Mehrheit reinigte die Zähne mit einem schmalen Stäbchen aus Holz.

Von den 147 Kindern der Studienpopulation hatten 32 einen verfaulten Zahn. Die Kinder, die ein niedriges Familieneinkommen hatten, hatten eine höhere Prävalenz an Zahnkaries zu erkranken. Die Mehrheit der Kinder mit Zahnkaries hatten verfaulte Milchzähne.

Die bivariate Analyse ergab einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Zahnkaries und des Bildungslevels der Eltern ($p = 0.03$) und ebenfalls des Bildungslevels der Kinder. Das Risiko bei Kindern an Karies zu erkranken, die nicht ihre Zähne putzten war 2.6-fach höher als bei Kindern, die regelmäßig ihre Zähne putzten.

Es konnte laut dieser Auswertung aber kein signifikanten Zusammenhang zwischen dem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries untersucht werden ($p = 0.21$). Dennoch wurde diese Studie in die Metaanalyse aufgenommen und mit den anderen Studien verglichen.

Table 2 Food consumption pattern, dietary habits and practices of oral hygiene among primary school children at Bahir Dar city, 2014

Variables	Dental caries		Total	P-value
	Positive N (%)	Negative N (%)		
Consumption of soft drinks (n = 147)				
Yes	15 (27.3)	40 (72.7)	55 (37.4)	0.21
No	17 (18.5)	75 (81.5)	92 (62.6)	

Tab.10: Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries, Mulu et al., 2014

Park et al., 2014

Diese Studie kam zu dem Ergebnis, dass 38.3 % der 6-jährigen Kinder schon einmal in ihrem Leben Karies hatten. Die Berechnung mit einem χ^2 - Test hat ergeben, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Entstehung von Zahnkaries und der mütterlichen Bildung ($p = 0.002$), der mütterlichen Einkommensgrenze ($p = 0.02$) und des Zahnputzverhaltens der Kinder ($p = 0.02$), gibt. Alle anderen Faktoren zeigten bei diesem Test keinen signifikanten Zusammenhang ($p < 0.05$).

Ebenfalls wurde mittels χ^2 -Test der Zusammenhang zwischen der Aufnahme von gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries, getestet. Das Ergebnis zeigte einen signifikanten Zusammenhang zwischen Zahnkaries und der Häufigkeit der Aufnahme von gesüßten Getränken während dem 10.-12. Monat des Kindes ($p = 0,04$). Vor allem wenn der Konsum über 3-mal pro Woche lag (54,1%). Die generelle Aufnahme von gesüßten Getränken und der Beginn der Aufnahme zeigten keinen signifikanten Zusammenhang ($p = 0,14$ und $p = 0,28$). Die Aufnahme von gesüßten Getränken war dennoch für diese Arbeit wichtig.

Table 2. Associations between sugar-sweetened beverage (SSB) intake during infancy and dental caries in child's lifetime among 6-year-old children, Infant Feeding Practices Study II, 2005–2007 and Year 6 Follow-Up Study, 2012 (n = 1,274)

SSB Intake during infancy [†]	Total n (%) [‡]	Dental caries in child's lifetime among 6-year-old children		p value*
		No % [‡]	Yes % [‡]	
SSB intake during infancy				0.14
No SSBs	932 (73.1)	63.1	36.9	
Any SSBs	342 (26.9)	57.8	42.2	

Tab.11: Kreuztabelle für den Konsum von gesüßten Getränken bei Kleinkindern und der Entstehung von Zahnkaries, Park et al., 2014

Ein logistisches Regressionsmodell diente der Berechnung der Odds Ratio (unangepasste und angepasste Odds Ratio) der Kariesentstehung bei Kindern. Das Risiko an Karies zu erkranken, war bei Kindern im Altern von 10-12 Monaten, die mehr als 3-mal pro Woche gesüßte Getränke zu sich nahmen, höher als bei Kindern, die keine gesüßten Getränke konsumierten. (unangepasst: OR = 2.01; 95% KI = 1.27 , 3.18 und angepasst: OR = 1.83;

95% KI = 1.14 , 2.92). Wenn man sich die generelle Aufnahme von gesüßten Getränken anschaute, zeigte die Auswertung bei dem unangepassten Model eine Odds Ratio von 1.25, beim angepassten Model eine OR von 1.14.

Table 3. The associations of sugar-sweetened beverage (SSB) intake during infancy with dental caries in child's lifetime among 6-year-old children, Infant Feeding Practices Study II, 2005–2007 and Year 6 Follow-Up Study, 2012

SSB Intake during infancy [†]	Having dental caries in child's lifetime among 6-year-old children	
	n = 1,274 Unadjusted OR (95% CI)	n = 1,269* Adjusted OR (95% CI) [†]
SSB intake during infancy		
No SSBs	Reference	Reference
Any SSBs	1.25 (0.93, 1.68)	1.14 (0.82, 1.57)

Tab.12: Die Odds Ratio des Zusammenhanges zwischen SSB und Zahnkaries bei Kinder im Alter von 6 Jahren, Park et al., 2014

Diese wurde ebenfalls für die allgemeine Berechnung des Quotenverhältnisses zwischen der generelle Aufnahme von gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern verwendet und das Programm eingetragen.

Schroth et al., 2013

Die Studie führte verschiedene Chi² - Tests durch um Risikofaktoren für eine frühe Kindheitskaries herauszufinden. Zuerst wurden die Charakteristiken der Kinder und deren Eltern auf den Zusammenhang der Entstehung von S-ECC, untersucht. Hier fand man heraus, dass das Alter der Kinder, das höchste abgeschlossene Bildungslevel des Vaters und das Einkommen des Vaters einen signifikanten Zusammenhang mit der Entstehung von S-ECC aufwiesen. Die Eltern wurden auch nach dem Ernährungsmuster der Kinder befragt. Die Kinder, die täglich Milchprodukte konsumierten, hatten eine niedrigere Odds Ratio, aber dies war nicht signifikant getestet worden ($p = 0.19$; siehe Tabelle). Spezifisches Essen und Trinken wurde jedoch mit einer schweren, frühen Kindheitskaries assoziiert. Vor allem der Konsum von Säften ($p = 0.001$) , Soft Drinks ($p = 0.001$), Süßigkeiten und Fast Food ($p = 0.010$ und $p = 0.036$).

Table III. Relationship between S-ECC and childhood dietary intakes

Variable	Number with S-ECC (%)	Number without S-ECC (%)	p	Unadjusted odds ratio (OR)
Child eats nutritious balanced meals			0.15	0.83
Daily	46 (21.7)	166 (78.3)		
<Daily	46 (25.1)	137 (74.9)		
Fruit			0.47	1.20
Daily	72 (26.2)	203 (73.8)		
<Daily	29 (22.8)	98 (77.2)		
Bread, pasta, rice, grains			0.73	1.09
Daily	76 (25.8)	219 (74.2)		
<Daily	26 (24.1)	82 (75.9)		
Fast food			0.036	2.12
Daily	14 (40.0)	21 (60.0)		
<Daily	88 (23.9)	280 (76.1)		
Sweets			0.010	2.12
Daily	23 (38.3)	37 (61.7)		
<Daily	77 (22.7)	262 (77.3)		
Milk and milk products			0.19	0.65
Daily	85 (23.9)	270 (76.1)		
<Daily	16 (32.7)	33 (67.3)		
Water			0.89	1.05
Daily	91 (25.4)	267 (74.6)		
<Daily	11 (24.4)	34 (75.6)		
Juice			0.001	3.13
Daily	91 (28.9)	224 (71.1)		
<Daily	10 (11.5)	77 (88.5)		
Soft drinks/pop			0.001	2.65
Daily	25 (43.1)	33 (56.9)		
<Daily	76 (22.2)	266 (77.8)		

Daily defined as always/almost always.

<Daily defined as sometimes/rarely/never/hardly ever.

Chi-square analysis.

Tab.13: Die Beziehung zwischen der frühen Kindheitskaries und der Nahrungsaufnahme bei Kindern, Schroth et al., 2013

Ebenfalls wurden die Eltern nach dem Konsum von Vitaminen gefragt. Hier wurde aber kein Zusammenhang gefunden. Die Prävalenz der S-ECC bei denen die Vitamine zu sich nahmen lag bei 24.2% versus 25.0% bei denen die keine Vitamine ausnahmen ($p = 0.94$). Es wurde weitere Variablen getestet, diese sind aber nicht relevant für diese Arbeit. Die Variablen „Milk and milk products“, „Juice“ und „Soft Drinks“ wurden in die Analyse aufgenommen und ausgewertet.

Vargas et al., 2014

Diese Studie zeigte anhand mehrerer Tabellen die statistische Auswertung dieser Studie. Die Daten wurden mittels logistischer Regression ausgewertet um den Zusammenhang zwischen Kariesprävalenz und dem Konsum von 100%- Fruchtsaft zu testen. Es wurden auch noch andere Komponenten getestet. Da diese aber nicht relevant für die spätere Metaanalyse in dieser Arbeit sind, wurden sie hier weggelassen.

TABLE 2

Consumption of 100 percent fruit juice in previous 24 hours by children aged 2-5 years, NHANES* 1999-2004.†				
CHARACTERISTICS	PERCENTAGE (SE‡) OF ALL CHILDREN			
	Prevalence of 100 Percent Fruit Juice Consumption	Consumption of 100 Percent Fruit Juice, in Ounces		
		Yes	0	> 0 and ≤ 6
Dental Caries				
Yes	48.0 (3.2)	52.0 (3.2) (3.0)	13.0 (1.9)	35.0 (2.7)
No (reference)	54.8 (2.6)	45.2 (2.6)	16.0 (1.9)	38.9 (2.6)

* NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey.
† Source: Centers for Disease Control and Prevention.¹⁷
‡ SE: Standard error.
§ $P \leq .05$ (linear trend test) for age and poverty only.
¶ FPG: Federal poverty guideline. FPG based on the poverty income ratio.²²
$P \leq .05$ for comparison with reference group.

Tab.14: Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von 100% -Fruchtsaft und der Entstehung von Zahnkaries, Vargas et al., 2014

Die Daten wurden wieder in unterschiedliche Kategorien eingeteilt und mit Hilfe der Kreuztabelle in das Programm eingetragen.

Ebenfalls wurden bei dieser Studie die Odds Ratios und die Konfidenzintervalle (95%) ermittelt und dargestellt. In der untenstehenden Tabelle sieht man, dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Trinken von 100% Fruchtsaft in den vorigen 24 Stunden und der Kariesprävalenz gezeigt werden konnte. Weder das unangepasste Model, noch das angepasste Model konnten einen signifikanten Zusammenhang zwischen der

Menge an konsumierten Fruchtsäften (Ounces) und der Entstehung von Zahnkaries feststellen.

TABLE 4

Logistic regression results for the association between consumption of 100 percent fruit juice in the previous 24 hours and caries prevalence, NHANES* 1999-2004.†				
VARIABLES	ODDS RATIO (95 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL)			
	Crude Odds Ratios	Adjusted Model With Prevalence of Consumption of 100 Percent Fruit Juice‡	Adjusted Model With Ounces of Consumption of 100 Percent Fruit Juice§	Adjusted Model, Measurement Error Correction for Intake of 100 Percent Fruit Juice¶#
Consumption of 100 Percent Fruit Juice				
Yes	0.76 (0.57-1.01)	0.89 (0.63-1.24)	NA**	NA
No (reference)	Reference	Reference	NA	NA

Tab.15: Risiko und Konfidenzintervall für den Zusammenhang zwischen dem Konsum von 100%igem Fruchtsaft und der Kariesprävalenz, Vargas et al., 2014

Wulaerhan et al., 2014

Die Uygur-Kinder wurden zahnärztlich untersucht und die Eltern mussten einen Fragebogen ausfüllen. Die Auswertung der Daten ergab, dass das steigende Alter der Kinder mit der wachsenden Prävalenz für schwere Zahnkaries assoziiert wurde. Mehr als die Hälfte (51%) der Kinder hatten Zahnkaries an den unteren, hinteren Mahlzähnen. Ebenfalls wurde die ECC signifikant getestet im Zusammenhang mit einem relativ niedrigen sozio-ökonomischen Status. Während aber der Zigarettenrauch im Familienhaushalt keine Signifikanz aufwies.

Das Ernährungsmuster der Kinder wurde ebenfalls getestet. Es bestand eine Assoziation zwischen der Entwicklung von Karies und der Häufigkeit des Konsums von zuckerhaltigen Soft Drinks ($p=0.000$), Süßigkeiten und Schokolade ($p=0.000$), frischen Früchten ($p=0.000$), gesüßtem Wasser ($p=0.000$) und Milch/Joghurt ($p=0.000$) – siehe Tabelle.

Table 3 Relationship between ECC and children’s dietary, oral hygiene, and dental visit behaviors

Characteristic	ECC n (%)	ECC-free n (%)	
Dietary habits			
<u>Sugar-containing soft drink</u>			
Once or less	241(61.3)	152(38.7)	$\chi^2 = 82.024;$ $p = 0.000$
Twice or more	256(92.4)	21(7.6)	
Cookies/cakes			
Once or less	77(53.5)	67(46.5)	$\chi^2 = 41.061;$ $p = 0.000$
Twice or more	420(79.8)	106(20.2)	
Candy/chocolate			
Once or less	120(42.2)	121(57.8)	$\chi^2 = 116.865;$ $p = 0.000$
Twice or more	377(87.9)	52(12.1)	
Fresh fruit			
Once or less	84(12.5)	115(17.2)	$\chi^2 = 151.038;$ $p = 0.000$
Twice or more	413(87.7)	58(12.3)	
Sweet added water			
Once or less	199(56.4)	154(43.6)	$\chi^2 = 123.489;$ $p = 0.000$
Twice or more	298(94.0)	19(6.0)	
<u>Milk/yoourt</u>			
Once or less	75(42.4)	102(57.6)	$\chi^2 = 127.049;$ $p = 0.000$
Twice or more	422(85.6)	71(14.4)	

Tab.16: Der Zusammenhang zwischen ECC und verschiedene Risikofaktoren bei Kindern, Wulaerhan et al., 2014

Das Einschlafen mit einer Flasche bei Kleinkindern zeigte einen signifikanten Zusammenhang mit Zahnkaries ($p = 0.006$). Ebenfalls die Häufigkeit des Zähneputzens pro Tag und die elterliche Hilfe beim Zähneputzen war ein wichtiger Faktor um die Kindheitskaries zu vermeiden.

Das logistische Regressionsmodell zeigte eine genaue Repräsentation der Wechselwirkungen zwischen ECC und seiner Determinanten. Ein hoher Konsum von frischem Obst (OR = 3.337), gesüßtem Wasser (OR = 3.356) oder Milch und Joghurt (OR = 3.039) erhöhten das Risiko an Karies zu erkranken. Viele andere Faktoren spielen bei der Entstehung von Zahnkaries noch eine wichtige Rolle. Diese können aber hier vernachlässigt werden, da sie nicht relevant für diese Arbeit sind.

Zhang et al., 2014

Insgesamt wurden in dieser Studie 600 Kinder untersucht. Die Karieserfahrung bei den Kindern lag bei einem DMFT-Status von 0.34 ± 0.76 . Der Anteil der Kinder, die an Zahnkaries erkrankt waren betrug 21% (n=124).

Nach der Auswertung der Ergebnisse bestand aber kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Konsums von Soft Drinks ($p = 0.020$) und von Fruchtsäften ($p = 0.408$).

Table 1 Caries status according to variables studied

Variable (N)	DMFT > 0 (n, %)	p-value
Children examined (600)	21%	
Gender (600)		
Girls (284)	73, 26%	0.004
Boys (316)	51, 16%	
Place of birth (577)		
Hong Kong (491)	95, 19%	0.185
Not in Hong Kong (86)	22, 26%	
<u>Frequency of soft drinks (600)</u>		
At least once every two days (120)	34, 28%	0.020
Less than once every two days (480)	90, 19%	
Frequency of citric tea/drinks containing lemon (600)		
At least once every two days (113)	19, 17%	0.262
Less than once every two days (487)	105, 22%	
<u>Frequency of fruit juice (600)</u>		
At least once every two days (115)	27, 24%	0.408
Less than once every two days (485)	97, 20%	

Tab.17: Der Kariesstatus entsprechend der verschiedenen Studienvariablen, Zhang et al., 2014

Die Ergebnisse der bivariaten logistischen Regression zeigten, dass die Prävalenz der Zahnkaries signifikant im Zusammenhang mit den Trinkgewohnheiten von Soft Drinks (OR = 1.952) und mit der Supplementierung von Vitamin C (OR = 2.157) steht. Die Odds der Mädchen lagen bei der Karieserfahrung 1.751-fach höher als bei den Buben.

Table 2 Relationship between caries prevalence (DMFT > 0) and variables selected

Factor	DMFT > 0 (n, %)	Odds ratio	95% C.I.	p-value
Frequency of soft drinks				
At least once every 2 days	34, 28%	1.952	1.193 - 3.194	0.030
Less than once every 2 days ^a	90, 19%			

Tab.18: Die Beziehung zwischen der Kariesprävalenz und dem Konsum von Soft Drinks (Odds Ratio), Zhang et al., 2014

6.2 Ergebnisse - Metaanalyse

Insgesamt wurden vierzehn Studien von 3113 Studien ausgewählt. Diese entsprachen den Einschlusskriterien und wurde in die neue Metaanalyse eingeschlossen. Die detaillierten Schritte für den Suchprozess und die ausgewählten Studien sind in den Kapiteln 4.3 und 5.1. abgebildet (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1).

Die Studienpopulationen variierten von 70 bis 2290, mit drei unterschiedlichen Studiendesigns. Vor allem die Querschnittsstudien waren für diese Arbeit sehr relevant. Die gesamte Stichprobenanzahl der inkludierten Studien lag bei 10907.

Um alle Studien miteinander vergleichen zu können, mussten manche Daten umgerechnet werden, sodass sie in dem Programm „Review Manager 5.3“ eingegeben werden konnten.

Die statistische „4er-Tafel“ war vor allem wichtig für die Umsetzung der Arbeit. Um die Vorgehensweise zu veranschaulichen wurden zwei Studien ausgewählt.

Anhand der Park et al., 2014 wird hier die Kreuztabelle dargestellt:

	Getränke JA	Getränke NEIN
Karies JA	145 (a)	344 (b)
Karies Nein	197 (c)	588 (d)

Tab.19: „4er Tafel“ anhand der Studie Park et al., 2014

Die Rohdaten gaben den prozentuellen Anteil der Personen, die mit „Ja“ oder „Nein“ antwortet an. Daher musste dies zuerst umgerechnet werden. Insgesamt waren es 932 (=n) Probanden, die keine gesüßten Getränke in der Kindheit zu sich nahmen. Davon hatten 63.1% keine Karies in der Kindheit, 36.9% aber schon. Daraus folgte:

$$932/100 * 63,1 = 588$$

Probanden hatten keine Getränke getrunken und hatten auch keine Karies. **344** Probanden hatten zwar keine Getränke getrunken, aber entwickelten in der Kindheit trotzdem Zahnkaries.

Insgesamt 342 Probanden tranken gesüßte Getränke in der Kindheit. Davon hatten 57.8% keine Karies, 42.2% schon. Daraus folgte wieder:

$$342/100 * 57,8 = 197$$

Probanden hatte gesüßte Getränke getrunken, entwickelten aber keine Zahnkaries. **145** Kinder tranken gesüßte Getränke und entwickelten Karies (siehe Kreuztabelle).

Manche Rohdaten mussten sozusagen zwei Kategorien eingeteilt werden, da nicht immer mit „Getränke Ja oder Nein“ zu rechnen war.

Der Getränkekonsum von „Nie“ bis „(sehr) selten“ wurde zu der Kategorie: Getränke NEIN zusammengefasst. Alles andere wurde zu der Kategorie: Getränke JA eingeteilt.

Zum Beispiel bei der Studie Borges et al., wurde die Kategorie „Never“ und „1 time per week“ zusammengefasst in die Kategorie Getränke NEIN.

Hier muss aber klar sein, dass dadurch ein Studienbias entstehen kann und die Ergebnisse positiv/negativ beeinflusst werden können. Da aber in jeder Studie die Häufigkeiten des Konsums ein wenig anders angegeben wurde, war dies die einzige Möglichkeit um die Studien vergleichen zu können.

In der Auswertung mit Review Manager 5.3 wurden zwei Vergleiche erstellt und mit unterschiedlichen Outcomes untersucht.

Comparison 1: Zahnkaries

Outcome 1: fruchtebasierte, gesüßte Getränke

Outcome 2: gesüßte Milchgetränke

Outcome 3: Soft Drinks

Hier wurde das relative Risiko für Zahnkaries bei Kindern untersucht im Hinblick auf den Konsum von diesen drei unterschiedlichen Getränken. Dies wurde anhand eines Forest Plots und eines Funnel Plots dargestellt. Das relative Risiko wird durch folgende Formel berechnet oder formal ausgedrückt mit Hilfe der bedingten Wahrscheinlichkeit:

$$RR = \frac{a/(a+c)}{b/(b+d)}$$

$$RR = \frac{P(\text{Erkrankung}|\text{mit Risikofaktor})}{P(\text{Erkrankung}|\text{ohne Risikofaktor})}$$

Es gibt das Erkrankungsrisiko von exponierten zu nichtexponierten Personen an und beschreibt die Wahrscheinlichkeit, mit einem bestimmten Risikofaktor zu erkranken, als ohne. Das relative Risiko kann einen Wert zwischen Null(0) und Unendlich (∞) annehmen. Ein Wert von 1 gibt an, dass das Risiko in beiden Gruppen gleich ist und somit kein Zusammenhang zwischen der Erkrankung und dem Risikofaktor besteht. Bei Werten über 1 ist das Risiko der Exponierten größer als das Risiko der Nichtexponierten (Exposition = Risikofaktor). Hier in dem Fall zum Beispiel: gesüßte Getränke und die Entstehung von Zahnkaries. Wenn die Werte unter 1 sind, zeigt die Exposition eine protektive Wirkung. (Putz, 2014 & Kvas, 2005)

Im 2. Vergleich (**Comparison 2**) : Zahnkaries

Outcome 1: generelle Aufnahme von gesüßten Getränken

wurde die Odds Ratio der einzelnen Studien untersucht. Die Odds Ratio gibt das Quotenverhältnis zweier Merkmale an, um zu erfahren, wie stark ein Risikofaktor mit einer bestimmten Erkrankung zusammenhängt. Das Quotenverhältnis (=Odds Ratio) ist ein Maß dafür, um wie viel größer die Chance in der Gruppe mit Exposition ist, zu erkranken, verglichen mit der Chance in der Gruppe ohne Exposition. Das Quotenverhältnis nimmt Werte zwischen 0 und ∞ an. Genau 1 bedeutet, dass es keinen Unterschied in den Odds gibt. Größer 1, dass die Odds in der ersten Gruppe größer sind und kleiner 1 bedeutet, dass sie kleiner sind in der 1. Gruppe. Der Vorteil der Odds Ratio im Gegensatz zur Risk Ratio ist, dass man es bei jedem Studiendesign anwenden kann. Daher wurden hier in dieser Arbeit manche Studien nur im „Comparison 2“ aufgenommen. (Kvas, 2005 & Putz, 2014)

Die Odds Ratios wurden nicht berechnet, sondern gleich von den jeweiligen Studien übernommen und in dem Programm eingetragen. Durch das Programm wurden die log [Odds Ratio], der Standardfehler und p-value berechnet.

Die Berechnung der Odds Ratio mittels Kreuztabelle würde folgendermaßen aussehen (Kvas, 2005):

$$OR = \frac{a/c}{b/d} = \frac{a * d}{b * c}$$

Diese Berechnungen wurden bei jeder Studie durchgeführt und in das Programm eingegeben.

6.2.1 Main outcomes

Für den Vergleich 1 und dem Outcome 1, Zahnkaries und fruchtebasierte, gesüßte Getränke, wurden sieben Studien aufgenommen, die in ihren Untersuchungen diesen Teil behandelten. Fünf Studien passten in die Kategorie 2 – Outcome 2 – gesüßte Milchgetränke und sieben Studien in das Outcome 3 für den Konsum von Soft Drinks. Studien, die mehrere passende Variable untersuchten wurden in den einzelnen Outcomes mehrfach aufgeteilt.

Die Studien wurden mit dem Review Manager 5.3 verglichen und es wurde ein randomisiertes Effektmodell verwendet. Dies ist besser bei der Erarbeitung einer Metaanalyse, da es die Streuungen zu einer Superposition zusammenfasst werden. Daher die Streuung innerhalb der Studien (Patienten bedingt) und die Streuung zwischen den Studien (z.B.: Studiendesign bedingt) werden modelliert und es kann der Meta-Schätzer zwischen den Studien bestimmt werden. (Knippschild et al.,2015)

Als Meta-Schätzer wird in der Erarbeitung einer Metaanalyse, die Schätzung eines Gesamteffekts verstanden und ist das eigentliche Ziel einer Metaanalyse. Dabei wird von allen ausgewählten Studien eine gemeinsame Effektgröße und das passende Konfidenzintervall geschätzt. (Baulig et al., 2009)

Wenn man sich jetzt bei der ersten Betrachtung der neuen Metaanalyse, die Forest plots angeschaut hat, erkannte man deutlich, dass sich in vielen Outcomes die Konfidenzintervalle der Primärstudien nur teilweise überschneiden. Dies war der erste Hinweis darauf, dass es eine größere Heterogenität in den Studien geben könnte. Um dies zu bestätigen wurden die jeweiligen Prüfgrößen untersucht und der Verdacht bestätigte sich. Dies kann man in den untenstehenden Abbildungen sehen.

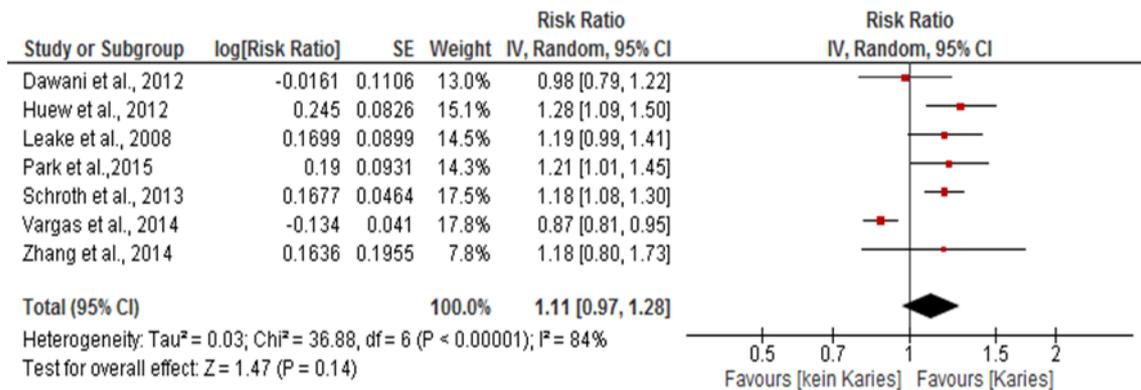


Abb.2: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.1 fruchtebasierte, gesüßte Getränke (Juice) mit einer zu hohen Heterogenität in den Studien

Die fruchtebasierten, gesüßten Getränke ergaben im Zusammenhang mit Zahnkaries bei Kindern ein relatives Risiko von 1.11, 95% Konfidenzintervall 0.97 -1.28, p = 0.14. Jedoch lag der I²-Test von Higgins und Thompson bei 84%. Dieser Test gibt die Heterogenität der Studien an, >50% ist ein hinreichender Beweis für die Heterogenität, alles über 75% ist ein Indiz für eine beträchtliche Heterogenität der Primärstudien. Daher konnten hier die Ergebnisse der Studien nicht legitim zusammenfassen werden. Das gleiche Problem war auch bei den anderen Outcomes.

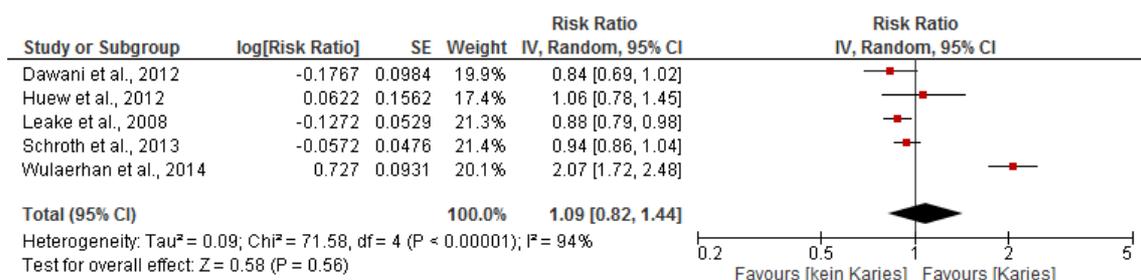


Abb.3: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.2 gesüßte Milchgetränke mit einer zu hohen Heterogenität

Das Outcome 2, die gesüßten Milchgetränke ergab ein relatives Risiko von 1.09. Das Konfidenzintervall lag zwischen 0.82 und 1.44, $p = 0.56$. Jedoch lag diesmal der I^2 - Test noch höher, bei 94%. Daher konnten auch diese Ergebnisse nicht richtig interpretiert werden, da eine statistisch signifikante Heterogenität von fast 100% vorlag.

Ebenso im Outcome 3, den Soft Drinks betrug zwar das relative Risiko 2.21, 95% KI 1.17 – 4.20, $p = 0.01$, aber I^2 lag ebenfalls wieder bei 97%.

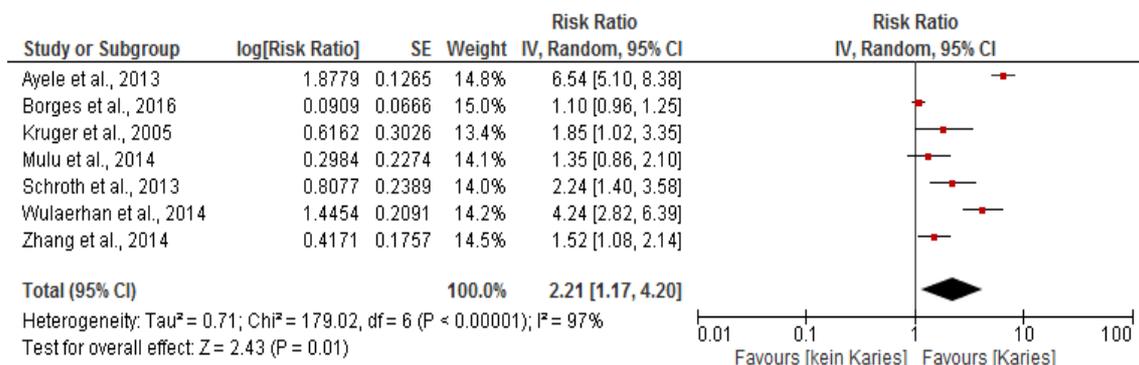


Abb.4: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.3 Soft Drinks mit einer zu hohen Heterogenität

Die Analyse der generellen Aufnahme von gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern hatte ein Quotenverhältnis von 2.03 ergeben mit einem I^2 von 91%. Daher auch dieses Outcome war nicht für die Auswertung der Ergebnisse zu gebrauchen.

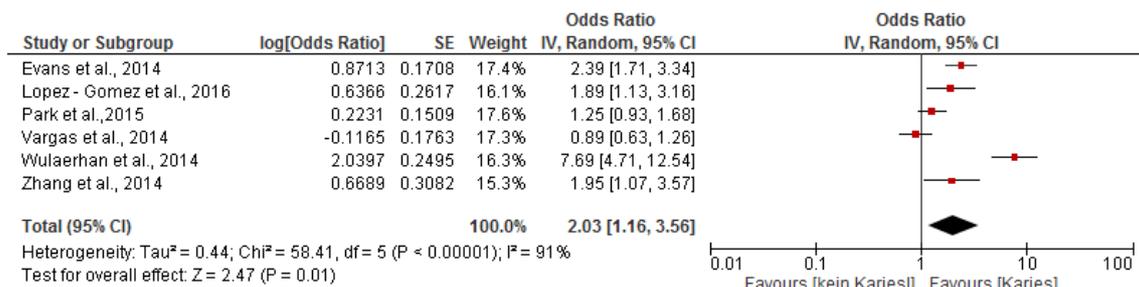


Abb.5: Forest plot of comparison: 2 Zahnkaries, outcome: 2.1 generelle Aufnahme von gesüßten Getränken

Obwohl all diese ausgewählten Studien eine gemeinsame Fragestellung behandelten, unterschieden sich Manche trotzdem im Studienformat und damit konnten die Auswir-

kungen auf die Ergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Daher ist die Zusammenfassung der Primärergebnissen erschwert oder wie in diesem Fall auch unzulässig. (Knippschild et al., 2015)

Der nächste Schritt der Arbeit bestand darin, die Primärstudien zu finden, die für den Vergleich nicht geeignet waren. Dies sollte die Heterogenität der Studien herabsetzen und es so möglich machen die übrig gebliebenen Studien möglichst gut zusammenzufassen.

Bei dem ersten Outcome, den fruchtebasierten, gesüßten Getränken wurden die Studien **Vargas et al., 2014** und **Zhang et al., 2014** aus dem Vergleich herausgenommen. Dies sieht man in der Abbildung anhand der Gewichtung (jeweils 0.0%) der beiden Studien. Jetzt kann man auch erkennen, dass die Bereiche der einzelnen Konfidenzintervalle sich überschneiden. Ein erstes Indiz für eine homogene Studienlage. Dies beweist auch der Heterogenitätstest I^2 von 0%.

Das relative Risiko von 1.18, 95% KI 1.11 -1.26, $p < 0.00001$, zeigt einen Hinweis auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem Konsum von fruchtebasierten, gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern. Der Meta-Schätzer wird hier in dem Forest Plot als schwarze Raute angegeben und gibt hier die Schätzung des Gesamteffektes an.

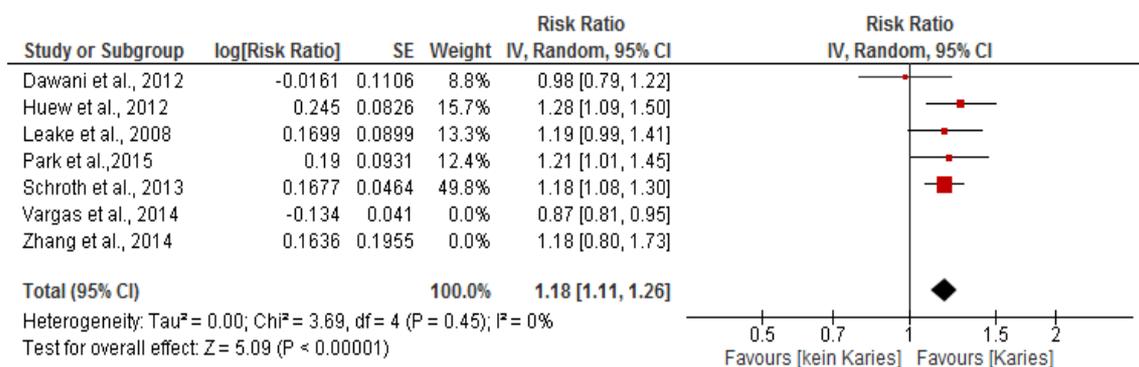


Abb.6: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.1 fruchtebasierte, gesüßte Getränke (Juice)

Der Funnel Plot verdeutlicht noch einmal das Ergebnis des ersten Outcomes. Hier kann man die homogene Studienlage sehr gut sehen.

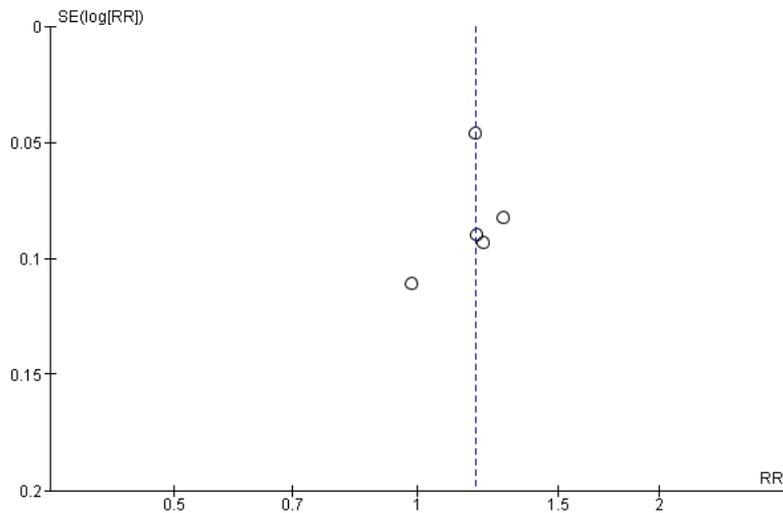


Abb.7: Funnel plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.1 fruchtebasierte, gesüßte Getränke (Juice)

Ebenfalls bei dem zweiten Outcome wurden eine Studie (**Wulaerhan et al., 2014**) aus der Zusammenfassung entfernt. Erst dann konnten die Ergebnisse richtig interpretiert werden.

Die Untersuchung von dem Konsum von gesüßten Milchgetränken und der Entstehung von Zahnkaries ergab ein relatives Risiko von 0.91 im Konfidenzintervall 95% von 0.86 bis 0.97. P war 0.005 und I^2 war wieder bei 0%. Die Heterogenität war somit auch hier nicht gegeben. Das relative Risiko von unter 1 würde sogar eine protektive Wirkung den gesüßten Milchgetränken zuschreiben. Diese Interpretation ist aber mit Vorsicht zu nehmen, da in diesem Outcome schlussendlich nur vier passende Studien in diese Arbeit einfließen.

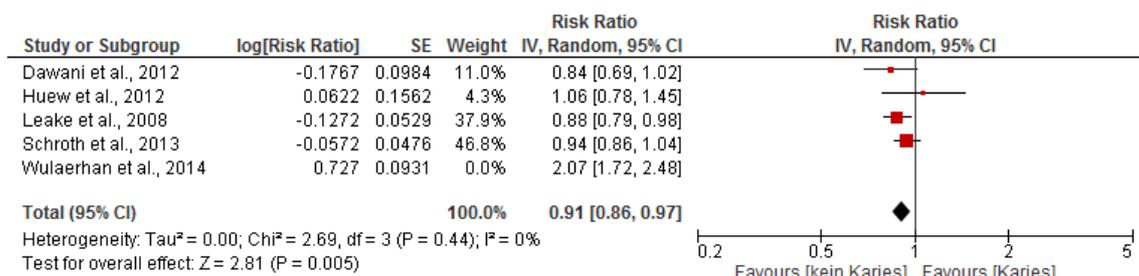


Abb.8: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.2 gesüßte Milchgetränke

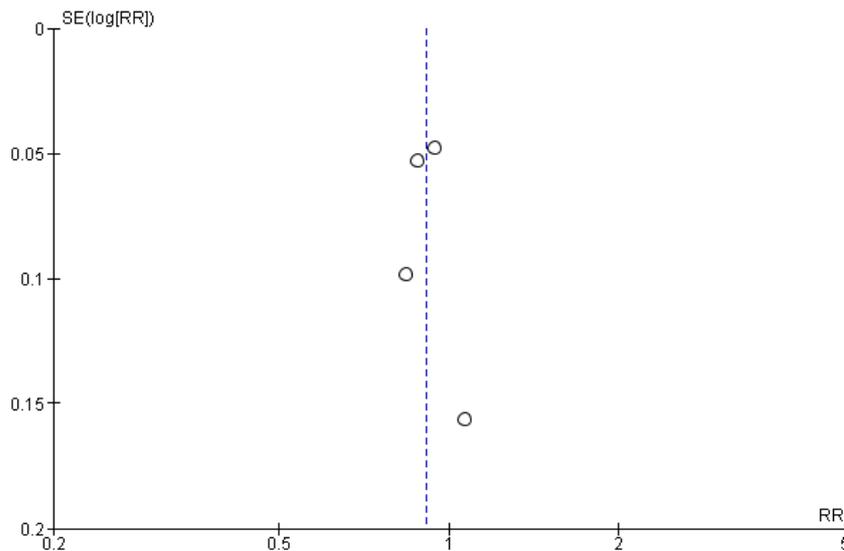


Abb.9: Funnel plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.2 gesüßte Milchgetränke

Der Funnel Plot verdeutlicht das Ergebnis der homogenen Studienlage.

Bei dem Vergleich von dem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries wurden folgende Studien entfernt: **Ayele et al., 2013**, **Borges et al., 2016** und **Wulaerhan et al., 2014**. Somit lag jetzt das relative Risiko an Zahnkaries zu erkranken bei 1.65, 95% KI 1.33 – 2.05, $p < 0.00001$ und $I^2 = 0\%$. Das heißt, es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern.

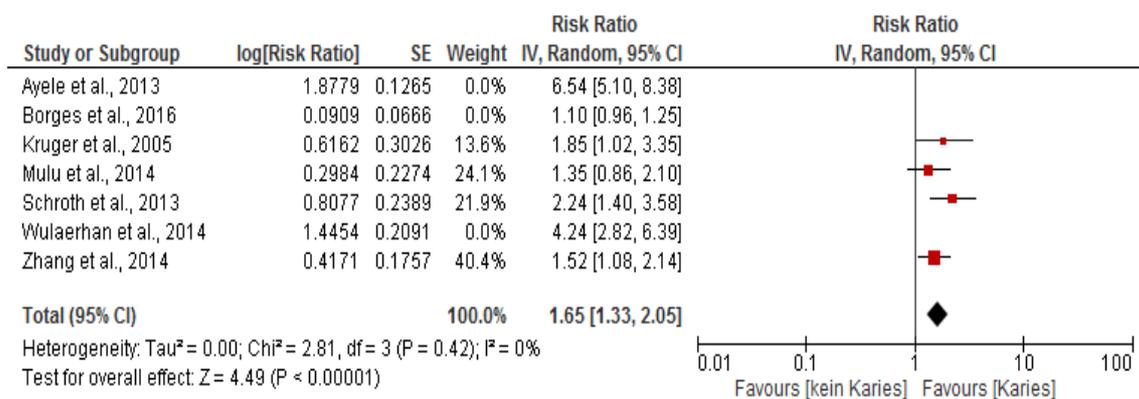


Abb.10: Forest plot of comparison: 1 Zahnkaries, outcome: 1.3 Soft Drinks

Der zweite Vergleich von der generellen Aufnahmen von gesüßten Getränken und Zahnkaries enthielt zwei Studien, die bei genauerer Betrachtung, für die Zusammenfassung, entfernt werden mussten. Dies betraf in diesem Fall die Studie **Evans et al., 2014** und **Wulaerhan et al., 2014**. Anhand der neuen Zusammenfassung der Studien konnte ein relatives Risiko von 1.34, in einem Konfidenzintervall von 0.95 bis 1.90, $p = 0.10$, berechnet werden. Durch die Streichung der Studien lag die Heterogenität trotzdem noch bei 64%. Daher muss bei dieser Untersuchung von einer moderaten Heterogenität der Studien ausgegangen werden und ist bei der Bewertung des Ergebnisses zu berücksichtigen. Generell kann man aber sagen, dass die Aufnahme von gesüßten Getränken einen Einfluss auf die Entstehung von Zahnkaries bei Kindern hat.

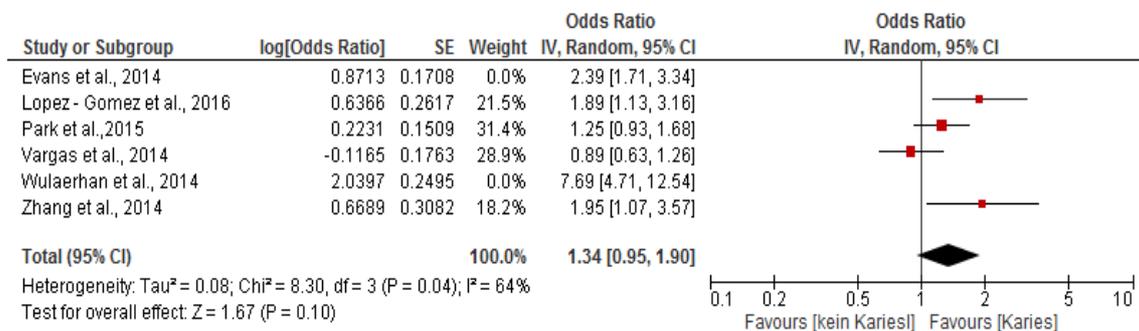


Abb.11: Forest plot of comparison: 2 Zahnkaries, outcome: 2.1 generelle Aufnahme von gesüßten Getränken

7 Diskussion

Die Hauptegebnisse der Metaanalyse weisen darauf hin, dass der Konsum von Soft Drinks das allgemeine Risiko für die Entwicklung von Zahnkaries erhöht, wie auch die generelle Aufnahme von gesüßten Getränken mit einem Risiko verbunden ist. Diese Ergebnisse stimmen größtenteils auch mit den vorangegangenen Untersuchungen überein. Das Risiko an Zahnkaries zu erkranken war bei den fruchtebasierten, gesüßten Getränken um 18% erhöht, bei den Soft Drinks sogar um 65%. Keine signifikante Risikoerhöhung konnte jetzt bei dem Konsum von gesüßten Milchgetränken festgestellt werden. Laut den Ergebnissen hatten die gesüßten Milchgetränke sogar eine protektive Wirkung auf die Entstehung von Zahnkaries. Die Ergebnisse des Quotenverhältnisses haben auch gezeigt, dass das Risiko um fast 34% ansteigt, wenn man generell gesüßte Getränke regelmäßig zu sich nimmt. Das heißt, Kinder, die regelmäßig gesüßte Getränke zu sich nehmen, haben ein um 34% erhöhtes Risiko an Zahnkaries zu erkranken als Kinder, die keine gesüßten Getränke zu sich nehmen.

Dieser Systematic Review liefert eine überzeugende Evidenz, dass der Konsum von gesüßten Getränken, vor allem Soft Drinks, mit einem erhöhten Risiko für Zahnkaries einhergeht und eine wahrscheinliche Evidenz, dass auch Fruchtsäfte das Risiko für die Entstehung von Zahnkaries bei Kindern erhöhen können. Hier muss man aber hinzufügen, dass Karies eine multifaktorielle Erkrankung ist und somit viele Faktoren mitspielen bei der Entstehung von Karies. Diese Faktoren wurden in den vorigen Studien, die in dieser Arbeit eingeschlossen wurden, sehr oft und genau untersucht. Vor allem das tägliche Zähne putzen stellte einen wichtigen Einflussfaktor dar.

Weiteres muss auch die Repräsentativität der Ergebnisse hinterfragt werden. Da die Literaturrecherche insgesamt 14 Studien identifizieren konnte, aber im Endeffekt manche Studien aus gewissen Vergleichen gestrichen werden mussten, sind die Ergebnisse möglicherweise nicht so repräsentativ für dieses Thema, wie gedacht. Hier könnte man ansetz-

ten und die Literatursuche von zwei Personen unabhängig voneinander durchführen lassen. Dies könnte möglicherweise eine größere Ausbeute der passenden Literatur bringen und somit die Repräsentativität der Arbeit erhöhen.

Da die Entstehung von Zahnkaries durch viele unterschiedliche Parameter gemessen wird, ist es sehr schwer gewesen die Studien wirklich genau zu vergleichen. Ebenso wird der Konsum von den Getränken in jeder Studie etwas anders gemessen und aufbereitet. Hier könnte bei der Anschlussforschung angesetzt werden um dies genauer zu trennen und so vielleicht ein besseres Ergebnis über diese Datenlage zu erhalten. Denn genau dies war die Schwierigkeit in der Zusammenfassung der Studien und es ergaben sich dadurch sicher Studienbias, die nicht zu vermeiden waren.

Anscheinend spielt die Fluoridierung der Zahnpasta und möglicherweise auch des Trinkwassers eine wichtige Rolle. Welchen Einfluss bzw. welche Gesundheitswirkung die Fluoridierung wirklich spielt, wurde in dieser Arbeit nicht behandelt. Dies könnte in nachfolgenden Forschungen untersucht werden, ob es hier wirklich einen signifikanten Zusammenhang gibt. (Armfield et al., 2013 & Sheilham et al., 2014)

In dieser Arbeit wurden verschiedene Kinder aus verschiedenen Ländern der Welt und ethischen Zugehörigkeitsgruppen untersucht. Auch dies darf nicht unberücksichtigt bleiben, da der Lebensstandard, die Traditionen und Gebräuche, Einfluss nehmen können auf die Entstehung von Zahnkaries bei Kindern. (Armfield et al., 2013)

Für diese Arbeit bedeutet dies, dass sie einen guten Überblick über die Datenlagen dieser Thematik gibt, aber um die Ergebnisse noch genauer interpretieren zu können, müsste man die Fragestellung etwas umformulieren. Sie hat auf jeden Fall gezeigt, dass es einen Zusammenhang geben muss zwischen dem Konsum von gesüßten Getränken und der Entwicklung von Zahnkaries bei Kindern. Inwiefern dies von mehreren Faktoren abhängig ist, könnte in der Anschlussforschung thematisiert werden. Denn nur das Zusammenspiel mehrerer Einflussfaktoren lässt schlussendlich die Entwicklung von Zahnkaries zu.

8 Limitationen

Diese Arbeit wurde gewissermaßen durch Limitierungen beeinflusst, die auch berücksichtigt werden mussten.

Da man die originalen Datensätze von den verschiedenen Studien nicht zur Verfügung hatte, konnte man somit nur mit den angegebenen Mittelwerten der Daten rechnen. Dies verursachte natürlich eine Ungenauigkeit in den Ergebnissen, da die Werte mehrmals entweder ab- oder aufgerundet wurden. In der Interpretation der neuen Ergebnisse und Erkenntnisse musste dies berücksichtigt werden und auch alle Berechnungen wurden mit diesen limitierten Werten gemacht.

Die ausgewählten Studien hatten nicht immer die gleichen Untersuchungen zu diesem Thema. Es wurden öfters verschiedene Parameter genommen oder meistens auch nicht genau angegeben in den Studien. Ebenfalls wurden auch andere Systeme (z.B.: DMFT-Status und die Kariesprävalenz) zum Berechnen der einzelnen Variablen hergenommen. Die unterschiedlichen Untersuchungen/Parameter mussten ebenfalls bei den Ergebnissen, wo die einzelnen Studien miteinander verglichen wurden, berücksichtigt werden. Daher konnte man manche Studien nicht so gut vergleichen wie andere.

Eine dritte Limitierung dieser Arbeit zeigten die unterschiedlichen Hypothesen der verschiedenen Studien. Die Fragestellungen waren bei den einzelnen Studien etwas unterschiedlich, daher wurde auch bei der Testung der Einflussfaktoren/ Variablen immer geringfügig etwas anderes getestet. Dies führte dazu, dass man ein paar Studien miteinander sehr gut vergleichen konnte, aber manche Studien deswegen nicht so gut.

Es musste von einer gewissen Heterogenität der Studien ausgegangen werden. Die sich dann in der Analyse bewahrheitete. Die Studienteilnehmer stellten womöglich einen Studienbias dar, da sie aus unterschiedlichen Ländern kamen, wo auch andere Wohlstände herrschten, die den Konsum von gesüßten Getränken beeinflussen könnten. Ebenfalls könnte das Studiendesign ein Bias dargestellt haben und den Vergleich dadurch erschwert haben.

Wie oben schon erwähnt, stellte auch die Kategorisierung der Variablen einen Studienbias dar. Da man eigentlich nicht davon ausgehen kann, dass zum Beispiel „selten“ in

allen Studien gleich definiert worden ist. Das Zusammenlegen einzelner Kategorien in den unterschiedlichen Studien führte somit auch zu einer Beeinflussung der Ergebnisse dieser Arbeit. Doch nur so konnten die einzelnen Studien miteinander verglichen werden. Vor allem dies sollte bei nachfolgenden Forschungen berücksichtigt werden.

Ebenso war die Literatursuche durch eine Person eingeschränkt. Hier würde eine unabhängige Literatursuche von zwei Personen möglicherweise eine „bessere“ Studienaushwahl bringen und diese Arbeit repräsentativer machen.

9 Schlussbetrachtung

Zusammenfassend kann man sagen, dass Kinder egal in welchem Alter, ein gewisses Risiko haben an Zahnkaries zu erkranken, wenn sie vor allem Soft Drinks zu sich nehmen. Nicht zu unterschätzen sind aber auch die fruchtebasierten, gesüßten Getränke, die eine Tendenz zur Entwicklung von Zahnkaries aufweisen. Da aber Zahnkaries durch viele Faktoren bedingt ist, spielt die Interaktion von vielen verschiedenen Variablen eine große Rolle und muss in die Betrachtung des Problems mit einbezogen werden.

Zurückblickend auf die definierten Hauptforschungsfragen diese Arbeit kommt man zu dem Ergebnis, dass in der Hauptforschungsfrage 1, die Hypothese 1 (1.1) angenommen wird. Es besteht ein Zusammenhang zwischen einem Konsum von fruchtebasierten, gesüßten Getränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern. Daher wird die Nullhypothese verworfen.

In der Hauptforschungsfrage 2, den gesüßten Milchgetränken wird die Nullhypothese (2.1) angenommen und die Alternativhypothese verworfen. Denn es besteht kein Zusammenhang zwischen einem Konsum von gesüßten Milchgetränken und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern. Es wurde sogar eine mögliche protektive Wirkung gezeigt.

Die Hauptforschungsfrage Nummer 3 zeigt ebenfalls wieder ein Zusammenhang zwischen einem Konsum von Soft Drinks und der Entstehung von Zahnkaries bei Kindern. Somit wird die Alternativhypothese (3.1) angenommen und die Nullhypothese verworfen.

Bezüglich der Nebenforschungsfrage konnte diese Arbeit zeigt, dass es ein erhöhtes Risiko bei einem Konsum von gesüßten Getränken an Zahnkaries zu erkranken bei Kindern gibt. Daher wird ebenfalls wieder die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese (4.1) angenommen.

Diese Ergebnisse müssen wie vorher schon erwähnt mit etwas Vorsicht genossen werden, da die Repräsentativität durch die schwierigen Vergleichsverhältnissen möglicherweise eingeschränkt ist.

Die Prävention dieser Erkrankung sollte aber sehr ernst genommen werden, da Zahnkaries viele weitere gesundheitsschädliche Krankheiten hervorrufen kann, wie zum Beispiel Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Dentalklinikum der Universität München 2016). Ebenso könnte das Risiko für Zahnkaries im Erwachsenenalter erhöht sein, wenn man im Kindesalter schon Zahnkaries entwickelt hat. (Park et al, 2014 & Dentalklinikum der Universität München 2016)

10 Literaturverzeichnis

- Giorgio **Menghini**, Marcel Steiner, Thomas Imfeld, Early childhood caries — facts and prevention, Therapeutische Umschau, 2008, Verlag Hans Huber
- Sohyun **Park**, Mei Lin, Stephen Onufrak, Ruowei Li, Association of Sugar-Sweetened Beverage Intake during Infancy with Dental Caries in 6-year-olds, Clinical Nutrition Research, 2014
- Clemencia M. **Vargas**, DDS, PhD; Bruce A. Dye, DDS, MPH; Catherine R. Kolasny, BS; Dennis W. Buckman, PhD; Tomithy S. McNeel, BA; Norman Tinanoff, DDS, MS; Teresa A. Marshall, PhD; Steven M. Levy, DDS, MPH, Early childhood caries and intake of 100 percent fruit juice, Data from NHANES, 1999-2004, Baltimore, 2014
- Rasmia **Huew**, Paula Waterhouse, Paula Moynihan, Simon Komet and Anne Maguire, Dental caries and its association with diet and dental erosion in Libyan schoolchildren, International Journal of Paediatric Dentistry, Newcastle, UK, 2012
- Fenta A **Ayele**, Belaynew W Taye, Tadesse A Ayele and Kassahun A Gelaye, Predictors of Dental caries among children 7-14 years old in Northwest Ethiopia: a community based cross-sectional study, Department of Environmental and Occupational Health and Safety, Institutes of Public Health, University of Gondar, Ethiopia, 2013
- Tassia Silvana **Borges**, Natali Lippert Schwanke, Cezane Priscila Reuter, Leo Kraether Neto, Miria Suzana Burgos, Factors associated with caries: a survey of students from southern Brazil, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brazil, 2016
- Narendar **Dawani**, Nighat Nisar, Nazeer Khan, Sahhbano Syed and Navara Tanweer, Prevalence and factors related to dental caries among pre-school children of Saddar town, Karachi, Pakistan: a cross-sectional study, Department of Community Dentistry, Dr. Ishrat Ul Ebad Khan Institute of Oral Health Sciences, Karachi, Pakistan, 2012

- E. Whitney **Evans** MS, RD, Catherine Hayes, DMD, Dr.Med.Sc., Carole A. Palmer, EdD, RD, Odilia I. Bermudez, PhD, Steven A. Cohen, DrPH and Aviva Must, PhD, Dietary intake and severe early childhood caries in low-income, young children, Academy of Nutrition and Dietetics, Boston, 2013
- E **Kruger**, K Dyson, M Tennant, Pre-school child oral health in rural Western Australia, The Centre for Rural and Remote Oral Health, the University of Western Australia, Crawley, Western Australia, 2005
- James **Leake**, DDS, MSc, FRCD(C), Simon Jozzy, BA, CDPH, Gerald Uswak, DMD, MPH, Severe Dental Caries, Impacts and Determinants Among Children 2-6 Years of Age in Inuvik Region, Northwest Territories, Canada, Community dentistry, Faculty of dentistry, University of Toronto, 2008
- Sandra Aremy **Lopez-Gomez**, Juan Jose Villalobos-Rodelo, Leticia Avila-Burgos, Juan Fernando Casanova-Rosado, Ana Alicia Vallejos-Sanchez, Salvador Eduardo, Lucas-Rincon, Nuria Patino-Marin and Carlo Eduardo Medina-Solis, Relationship between premature loss of primary teeth with oral hygiene, consumption of soft drinks, dental care, and previous caries experience, Academic Area of Dentistry of Health Sciences Institute at Autonomous University of Hidalgo State, Pachuca, Mexico, 2016
- Wondemagegn **Mulu**, Tazebew Demilie, Mulat Yimer, Kassaw Meshesha and Bayeh Abera, Dental caries and associated factors among primary school children in Bahir Dar city: a cross-sectional study, Department of Medical Microbiology, Immunology and Parasitology, College of Medicine and Health Sciences, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia, 2014
- Robert J. **Schroth**, Shelley Halchuk and Leona Star, Prevalence and risk factors of caregiver reported Severe Early Childhood Caries in Manitoba First Nations children: results from the RHS Phase 2 (2008 -2010), Faculty of Dentistry, Department of Preventive Dental Science, University of Manitoba, Winnipeg, Canada, 2013
- Jibieke **Wulaerhan**, Ayinuer Abudureyimu, Xue-Li Bao and Jin Zhao, Risk determinants associated with early childhood caries in Uygur children: a preschool-based cross-sectional study, Department of Endodontics, The First Affiliated

Hospital of Xinjing Medical University, Urumqi, Xinjiang 830054, People's Republic of China, 2014

- Shinan **Zhang**, Alex MH Chau, Edward CM Lo and Chun-Hung Chu, Dental caries and erosion status of 12-year-old Hong Kong children, Faculty of Dentistry, The University of Hong Kong, 34 Hospital Road, Hong Kong, SAR, China, 2014
- Hans-Jochim F. **Zunft**, Unterlagen zur Vorlesung und Übung der Ernährungsepidemiologie , WS 2014
- Stephanie **Knippschild**, Christine Baulig, Frank Krummenauer, Heterogenität in den Meta-Analysen – kein Vergleich von Äpfel und Birnen erlaubt... , Deutscher Ärzte-Verlag, Zahnärztl Impl, 2015; 31 (3)
- Christine **Baulig**, Stephanie Knippschild, Frank Krummenauer F: Meta-Analyse und Forest Plot – mehrere Studien wissen mehr als eine ... Z Zahnärztl Impl 2015;31: 158–162
- **Borenstein M**, Hedges LV, Higgins JPT, Rothstein HR: How a Meta-Analysis works, in „Introduction to Meta-Analysis“, J.W.S. Ltd, Editor. United Kingdom, 2009, 3–7
- Jason M. **Armfield**, PhD, A. John Spencer, MDSc, PhD, MPH, Kaye F. Roberts-Thomson, BDSc, PhD, MPH, and Katharina Plastow, BAdEd, Water Fluoridation and the Association of sugar-sweetened Beverage Consumption and Dental Caries in Australian Children, American Journal of Public Health, March 2013, Vol 103, No. 3
- Aubrey **Sheilham** and W Philip T James, A reappraisal of the quantitative relationship between sugar intake and dental caries: the need for new criteria for developing goals for sugar intake, Department of Epidemiology & Public Health, University College London, London, UK, 2014

- E **Kvas**, Bascis in Statistik – Teil 1: Kennzahlen der Epidemiologie – relatives Risiko und Chancenverhältnis (=Odds Ratio), Journal für Kardiologie, Austrian Journal of cardiology, Österreichische Zeitschrift für Kardiologie, 2005; 12 (7-8), 186-187
- Dentalklinikum der Universität München, <http://www.klinikum.uni-muenchen.de/> (Stand 31.Jänner 2016)
- Österreichische Gesellschaft für Ernährung , <http://www.oege.at> (Stand: 30.01.2016)
- DocMedicus Gesundheitslexikon, DocMedicus Verlag, <http://www.gesundheitslexikon.com> (Stand : 02.02.2016)
- Deutscher Arbeitskreis für Zahnheilkunde, Informationsstelle für Kariesprophylaxe , <http://kariesvorbeugung.de/> (Stand: 02.02.2016)
- ICDAS Foundation - International Caries Detection and Assessment System, <https://www.icdas.org> (Stand 03.02.2016)
- AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, <http://www.ages.at/> (Stand 17.02.2016)
- Gesundheitsförderung Schweiz, Bern und Lausanne, 2011, www.gesundheitsfoerderung.ch (Stand: 15.08.2016)
- Friedman School of Nutrition Science and Policy der Tufts University, www.nutrition.tufts.edu (Stand: 15.08.2016)
- DiFe – Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam – Rehbrücken - <http://www.dife.de/> (Stand: 15.08.2016)
- Institut für Ernährungswissenschaften, Universität Potsdam, <http://uni-potsdam.de/u/ewi/> (Stand 16.08.2016)
- Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR). 2015, <http://www.cochrane-library.com/> (Stand 17.02.2016)

Abstract –Deutsch

Hintergrund: Zahnkaries bei Kindern stellt eines der größten Gesundheitsprobleme weltweit dar. Es ist eine Erkrankung mit vielen verschiedenen Einflussfaktoren, einer davon ist der Konsum von gesüßten Getränken. Das Ziel dieses Systematic Review war es, die aktuelle Datenlage zu dem Thema gesüßte Getränke und Zahnkaries bei Kindern aufzuzeigen und in einer neuen Metaanalyse zusammenzufassen und neu zu bewerten.

Methoden: Es wurden die Studien nach einer strikten Suchstrategie in verschiedenen wissenschaftlichen Datenbanken herausgefiltert. Zuvor wurden Ein- und Ausschlusskriterien definiert um die Suche einzugrenzen. Danach wurden die Studien auf ihre Vergleichbarkeit untereinander getestet und ihre Ergebnisse in das Programm Review Manager 5.3 eingegeben. Dieses Programm fasste alle Ergebnisse statistisch und graphisch zusammen, sodass sie neu bewertet werden konnten.

Ergebnisse: Bei einem täglichen Konsum von Soft Drinks stieg das Risiko an Zahnkaries zu erkranken um mehr als 65% (RR = 1.65, 95% KI 1.33-2.05, $p < 0.00001$). Das relative Risiko für den Konsum von fruchtebasierten, gesüßten Getränken lag bei 1.18 (95% KI 1.11 - 1.26) und $p < 0.00001$. Die gesüßten Milchgetränke zeigten keinen signifikanten Zusammenhang zu der Entstehung von Zahnkaries. Doch die generelle Aufnahme von gesüßten Getränken zeigte ein Risiko an Zahnkaries zu erkranken (OR = 1.34, 95% KI 0.95 – 1.90, $p = 0.10$).

Schlussfolgerung: Der Konsum von gesüßten Getränken, vor allem Soft Drinks zeigt bei Kindern ein erhöhtes Risiko an Zahnkaries zu erkranken. Bei den gesüßten Milchgetränken hingegen konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Schlüsselwörter: gesüßten Getränken, Zahnkaries, Metaanalyse, Kinder, Systematic Review

Abstract - English

Background: Dental caries in children remains a significant public health problem. It is an illness with multifactorial causes, one of these are the sugar sweetened beverages. The aim of this systematic review was to point out the current data for this topic, sugar sweetened beverages and the development of dental caries in children and create a new meta-analysis to new assess the selected studies.

Methods: The studies have been selected by scientific databases. There is a strict process to find the right studies. Before the search, there was defined some in- and exclusion criteria to make the search easier. The studies were tested for comparability and the results were entered in the program Review Manager 5.3. This program utilized all results and described it in a statistical and graphic way.

Results The risk for dental caries increased about 65% by the daily consumption of Soft Drinks (RR = 1.65, 95% CI 1.32 -20.5, $p < 0.00001$). The risk ratio for the consumption of sugar-sweetened Juice was 1.18 (95% CI 1.11 -1.26) and $p < 0.00001$. The sweetened Milk beverages showed no significant Association to the development of caries. But the general intake of sweetened beverages were associated with the risk for dental caries in children (OR =1.34, 95% CI 0.95 -1.90, $p = 0.10$).

Conclusions: The consumption of sweetened beverages, primarily Soft Drinks, showed a higher risk for dental caries by children. But there was no significant Association between sugar-sweetened Milk beverages and dental caries in children.

Keywords: sweetened beverages, dental caries, meta-analysis, children, systematic review