

Aus dem Institut für Allgemeinmedizin
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Stefan Wilm

**Repräsentative Daten zur Nutzung von
Wasserpfeifen in Deutschland unter
Berücksichtigung assoziierter
soziodemografischer Faktoren und
Migrationshintergrund**

Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Public Health
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Stephanie Katharina Klosterhalfen

2021

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

gez.:

Dekan: Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Univ.-Prof. Dr. Daniel Kotz

Zweitgutachterin: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. PH Andrea Icks

Auflistung der Publikationen

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht:

Klosterhalfen, S., Kotz, D., Kuntz, B., Zeiher, J., Starker, A., (2020), Waterpipe Use among Adolescents in Germany: Prevalence, Associated Consumer Characteristics, and Trends (German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents, KiGGS). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, (17) 7740. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17217740>

Klosterhalfen, S., Kotz, D., Böckmann, M., Kastaun, S., (2020), Waterpipe use and associated consumer characteristics in the German population: Data from a national representative survey (DEBRA study). *Addictive Behaviors*, (110) 106542. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2020.106542>

Zusammenfassung Deutsch

Repräsentative Daten zur Nutzung von Wasserpfeifen in Deutschland unter Berücksichtigung assoziierter soziodemografischer Faktoren und Migrationshintergrund

Der Konsum der Wasserpfeife hat in den letzten 20 Jahren weltweit zugenommen. Dies birgt nicht nur für Kinder und Jugendliche, sondern auch für Erwachsene einen Anstieg an gesundheitlichen Risiken, die Gefahr einer Suchtabhängigkeit sowie möglicherweise der Einstieg in eine zukünftige „Raucherkarriere“. Die Erfassung detaillierter, epidemiologischer Daten ist notwendig, um die Verbreitung und die Zusammenhänge hinsichtlich des Wasserpfeifenkonsums zu verstehen und Maßnahmen zur Förderung des Nichtrauchens in Deutschland zielgruppenspezifisch zu erarbeiten. Ziele der vorliegenden Dissertation waren daher die: 1) Beschreibung von Prävalenzzahlen (aktueller/jemals-Konsum) repräsentativ für in Deutschland lebende Personen ab 11 Jahren; 2) Beschreibung der Nutzungshäufigkeiten, des selbstberichteten Tabakrauchstatus sowie des Einstiegsalters; 3) Analyse möglicher Assoziationen zwischen Rauchstatus, soziodemografischen Faktoren, dem Migrationshintergrund und dem Wasserpfeifenkonsum; sowie 4) Darstellung von Veränderungen in den Prävalenzzahlen über die Zeit. Als Datenbasis dienten zwei deutschlandweite Bevölkerungsbefragungen: die Deutsche Befragung zum Rauchverhalten (DEBRA: Wellen 13-18: Juni/Juli 2018 – April/Mai 2019; N= 12.220) für Personen ≥ 14 Jahre sowie die Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS: Welle 2: 2014-2017; n= 6.599) für Personen von 11 bis 17 Jahren. Die zu untersuchenden Zusammenhänge wurden mittels multivariabler logistischer Regressionen analysiert. Die Prävalenz des aktuellen Wasserpfeifenkonsums betrug 1,8% (95% Konfidenzintervall (KI)=1,5%-2,0%) in der Altersgruppe ≥ 14 Jahre (DEBRA) und 8,5% (95% KI=7,5%-9,6%) bei den 11-17-Jährigen (KiGGS). Bei den über 14-Jährigen gaben 13,0% (95% KI=12,3%-13,5%) an, jemals Wasserpfeife konsumiert zu haben (DEBRA) und 25,8% (95% KI=24,2%-27,5%) in der Altersgruppe 11-17Jahre (KiGGS). Von den Nutzer:innen (11-17 Jahre) nahmen sich 66,2% selber nicht als Tabakraucher:innen wahr und die Mehrheit aller Befragten zeigten einen intermittierenden Wasserpfeifenkonsum im letzten Monat. Von den befragten über 14-Jährigen fingen 15,2% im Alter von 26 Jahren oder älter an. Vor allem Personen männlichen Geschlechts, im Alter von 15 bis 39 Jahren, mit Migrationshintergrund und solche, die aktuell E-Zigarette und/oder Tabakzigarette rauchen, hatten eine höhere Wahrscheinlichkeit, Wasserpfeife zu konsumieren. Die Prävalenzzahlen des aktuellen und jemals-Konsums haben sich in den letzten Jahren bei den Befragten < 18 Jahren nicht wesentlich verändert. Da die Wasserpfeife in Deutschland in verschiedenen Altersklassen konsumiert wird, ist die Ausdifferenzierung von

Präventionsprogrammen für die einzelnen Zielgruppen eine wichtige Aufgabe im Rahmen von zukünftigen Public Health Strategien.

Zusammenfassung - Englisch

Representative data on the use of waterpipes in Germany, considering associated sociodemographic factors and migration background

The consumption of waterpipes has increased worldwide in the last 20 years. This entails an increase in health risks not only for children and adolescents but also for adults, the risk of addiction and possibly the start of a future "smoking career". The collection of detailed, epidemiological data is necessary to understand the prevalence and correlations about waterpipe use and to develop measures to increase non-smoking in Germany in a target group-specific manner. Therefore, the objectives of this doctoral thesis were: 1) describe prevalence figures (current/ever use), representative for persons aged 11 years and older living in Germany; 2) describe the frequency of use, self-reported tobacco smoking status, and age of initiation; 3) analyse possible associations between smoking status, sociodemographic factors, migration background, and waterpipe use; and 4) present changes in prevalence rates over time. Two Germany-wide population surveys served as the data basis: the German Study on Tobacco Use (DEBRA: waves 13-18: June/July 2018 - April/May 2019; N= 12,220) for persons ≥ 14 years, and the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS: wave 2: 2014-2017; n= 6,599), for persons aged 11 to 17 years. Associations were assessed with multivariable logistic regression models. The prevalence of current waterpipe use was 1.8% (95% confidence interval (CI)=1.5%-2.0%) in the age group ≥ 14 years (DEBRA) and 8.5% (95% CI=7.5%-9.6%) for 11-17-year-olds (KiGGS). Among those aged ≥ 14 years, 13.0% (95% CI=12.3%-13.5%) reported ever waterpipe use (DEBRA) and 25.8% (95% CI=24.2%-27.5%) in the 11-17 age group (KiGGS). Of the users aged 11-17 years, 66.2% did not perceive themselves as tobacco smokers, and most of all respondents showed intermittent waterpipe use in the last month. Of those aged ≥ 14 years, 15.2% started to use a waterpipe at the age of 26 or older. Males, people aged 15-39 years, with a migrant background, and who currently smoke e-cigarettes and/or tobacco cigarettes were more likely to use waterpipe. The prevalence figures for current and ever use have not changed significantly in recent years among respondents < 18 years. As waterpipe is consumed in different age groups in Germany, the differentiation of prevention programmes for the individual target groups is an important task in the context of future public health strategies.

Abkürzungsverzeichnis

BZgA	Bundeszentrale für gesundheitlich Aufklärung
DEBRA	Deutsche Befragung zum Rauchverhalten
E-Zigarette	Elektronische Zigarette
KiGGS	Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
KI	Konfidenzintervall
OR	Odds Ratio
US(A)	<i>United States (of America)</i> (Vereinigte Staaten (von Amerika))
vs.	versus

Inhaltsverzeichnis

Auflistung der Publikationen	I
Zusammenfassung Deutsch	II
Zusammenfassung Englisch	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Inhaltsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Die Wasserpfeife – Herkunft, Funktionsweise und Verbreitung	1
1.2 Charakteristika des Wasserpfeifenkonsums	2
1.3 Gesundheitsrisiken in Verbindung mit dem Wasserpfeifenkonsum	4
1.4 Abhängigkeits- und Suchtpotential des Wasserpfeifenkonsums	5
1.5 Gesetzgeberische Regulationen bezüglich der Aufmachung, des Verkaufs und des Konsums von Wasserpfeifentabak	7
1.6 Die Studienlage zum Thema Wasserpfeifenkonsum – Schwerpunkt Prävalenzzahlen (in den letzten 30 Tagen, jemals)	10
1.7 Problemstellung	13
1.8 Ziele und Inhalte dieser Arbeit	13
2 Waterpipe Use among Adolescents in Germany: Prevalence, Associated Consumer Characteristics, and Trends (German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents, KiGGS), Klosterhalfen, S., Kotz, D., Kuntz, B., Zeiher, J., Starker, A., International Journal of Environmental Research and Public Health, 17: 7740 (2020)	16
3 Waterpipe use and associated consumer characteristics in the German population: Data from a national representative survey (DEBRA study), Klosterhalfen, S., Kotz, D., Böckmann, M., Kastaun, S., Addictive Behaviors, 110: 106542 (2020)	17
4 Diskussion	18
4.1 Limitationen und Stärken der Bevölkerungsbefragungen	22
4.2 Schlussfolgerungen und Implikationen für weitere Forschungsaktivitäten	24
5 Literatur- und Quellenverzeichnis	28
6 Danksagung	

1 Einleitung

Die vorgelegte Dissertationsschrift ist von der Promovendin innerhalb der Arbeitsgruppe Suchtforschung und klinische Epidemiologie, geleitet von Univ.-Prof. Dr. Daniel Kotz, am Institut für Allgemeinmedizin (ifam) entstanden. Ein Themengebiet des Forschungsschwerpunktes ist das Gebiet der Tabaksuchtforschung. Um aktuelle und repräsentative Daten zum Konsum von Tabak und alternativen Nikotinabgabesystemen in der Bevölkerung Deutschlands zu erhalten, führt der Forschungsschwerpunkt seit dem Jahr 2016 fortlaufend die Deutsche Befragung zum Rauchverhalten (DEBRA Studie, www.debra-study.info) durch (Ethikvotum der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität: 5386R). Fragen zum Konsum der Wasserpfeife als eine alternative Form des Tabakrauchens wurden seit dem Jahr 2018 ergänzend in die Befragung mit aufgenommen. Mit Hilfe der Auswertungen der DEBRA Studie bietet die Arbeitsgruppe eine Informationsbasis für zukünftige gesundheitspolitische Maßnahmen an. Innerhalb dieser Dissertationsschrift werden repräsentative Daten zur Nutzung der Wasserpfeife in Deutschland unter Berücksichtigung assoziierter soziodemografischer Faktoren und dem Migrationshintergrund vorgestellt und analysiert. Als Datenbasis dient sowohl die eingangs erwähnte DEBRA Studie – welche schwerpunktmäßig Daten erwachsener Personen fokussiert – als auch die des Robert Koch-Instituts (RKI) durchgeführte Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) (Ethikvotum der Medizinischen Hochschule Hannover: 2275-2014). Da die KiGGS-Studie die Zielgruppe der Kinder und Jugendlichen unter 18 Jahren fokussiert, ist die Hinzuziehung dieser Studie eine sinnvolle Ergänzung, um mittels der Datenanalyse beider Studien umfangreiche Erkenntnisse über den Konsum der Wasserpfeife in den verschiedenen Altersklassen der Bevölkerung Deutschlands zu gewinnen.

1.1 Die Wasserpfeife – Herkunft, Funktionsweise und Verbreitung

Die Wasserpfeife, die nach regionaler Herkunft auch synonym als *Shisha*, *Narghile* oder *Hookah* bekannt ist, hat ihren Ursprung vermutlich im Mittleren Osten [1]. Bei ihrer Nutzung handelt es sich um eine alternative Form des konventionellen Tabakrauchens von Zigaretten. Unabhängig von der regionalen Herkunft ist allen Wasserpfeifen ein ähnlicher Aufbau gemein. Zu den Hauptkomponenten einer Wasserpfeife zählen [2, 3]: ein Wasserkörper, welcher mit Wasser befüllt wird, eine aufgesetzte Rauchsäule plus Tabakkopf, der zumeist mit Wasserpfeifentabak befüllt wird sowie mindestens ein Schlauch

inklusive Mundstück. Durch das Ziehen am Schlauch wird im Wasserkörper ein Unterdruck erzeugt, sodass der Rauch durch die Rauchsäule in das Wasser gelangt, währenddessen abkühlt und somit weniger reizend für die Lunge eingeatmet werden kann.

Für den Konsum der Wasserpfeife wird ein spezieller Wasserpfeifentabak angeboten. Dieser besteht neben Tabakblättern aus Aromen, Zuckerrohrsirup und Glycerin [3, 4]. Diese Zusätze verleihen dem Wasserpfeifentabak seinen speziellen fruchtig süßen Geschmack. Das Glycerin wird hierbei als Feuchthaltemittel eingesetzt und beeinflusst die Rauchentwicklung. Je höher der Anteil an zugefügtem Glycerin, desto dichter wird der Rauch [5]. Wasserpfeifentabaksorten kann Menthol zugesetzt sein, welches kühlend wirkt und somit die Inhalation des Tabakrauchs erleichtert [6]. Zur Erhitzung des Wasserpfeifentabaks im Tabakkopf können neben der üblicherweise genutzten Wasserpfeifenkohle auch elektronische Heizspiralen genutzt werden [7]. In diesem Falle spricht man von einer elektronischen (E-) Wasserpfeife [5].

Wurde die Wasserpfeife in früheren Zeiten vorwiegend von Männern höheren Alters genutzt und galt kulturell als Zeichen der Gastfreundschaft, zeigt sich seit Ende des 20. Jahrhunderts ein neuartiges Phänomen in der Konsumierung [1, 4]. Heutzutage ist diese nicht mehr innerhalb geografischer Grenzen – wie beispielsweise dem Mittleren Osten – festzumachen. Weltweite Studien belegen die Verbreitung des Wasserpfeifenkonsums in den letzten 20 Jahre vermehrt unter jungen Menschen und Frauen [1, 8]. Dies konnte auch für Deutschland beobachtet werden. Mittels der Repräsentativbefragungen der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) werden Daten zum Wasserpfeifenkonsum seit dem Jahr 2008 innerhalb der Gruppe der 12- bis 25-Jährigen erhoben. Im Jahr 2016 lag der Wert bezüglich des ausschließlichen Konsums der Wasserpfeife in den letzten 30 Tagen bei den befragten Jugendlichen erstmals über dem Wert des ausschließlichen Konsums der Tabakzigarette (Jungen: 12,4% versus (vs.) 9,8%; Mädchen: 7,4% vs. 6,2%) [9]. Neben dem Vorhandensein an Lokalitäten, die eigens für den Konsum der Wasserpfeife in Deutschland eröffnet werden – sogenannte Shisha-Bars –, deuten auch die steigenden Absatzzahlen des Pfeifentabaks (inklusive Wasserpfeifentabaks) in Deutschland in den letzten zehn Jahren auf eine Zunahme des Wasserpfeifenkonsums in der Bevölkerung Deutschlands hin (2010: ≈755 Tonnen, 2019: ≈4.150 Tonnen) [10, 11].

1.2 Charakteristika des Wasserpfeifenkonsums

Die Nutzung der Wasserpfeife unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von dem Rauchen einer konventionellen Tabakzigarette. Allein die Dauer einer sogenannten

„Wasserpfeifensitzung“ liegt im Mittel bei circa 45 Minuten, in denen bis zu 290 Züge gemacht werden können, wobei die Dauer pro Zug in etwa drei Sekunden beträgt. Diese Daten beruhen auf Studien von Einzelnutzer:innen, welche in natürlichen Umgebungen (Shisha-Bars oder der Wohnung der Studienteilnehmer:innen) durchgeführt wurden [12]. Blank und Kollegen untersuchten mittels einer Beobachtungsstudie, wie sich der Konsum innerhalb einer Gruppe von in der Regel drei bis vier Nutzer:innen einer gemeinsamen Wasserpfeife in Shisha-Bars gestaltet. Hierbei wurden innerhalb von zehnminütigen Intervallen neun Züge mit einer Dauer pro Zug von etwa vier Sekunden beobachtet. Je größer die Gruppen waren und je weniger Wasserpfeifen einer Gruppe zur Verfügung standen, desto größer gestalteten sich die Intervalle zwischen den einzelnen Zügen [13].

Des Weiteren handelt es sich bei der Wasserpfeife um eine statische Art, Tabak zu konsumieren. Im Gegensatz zu einer konventionellen Zigarette, die bereits in wenigen Sekunden für den Konsum verfügbar ist, sind die zu treffenden Vorbereitung einer Wasserpfeifensitzung aufwändiger (Aufbau der Wasserpfeife, Erhitzen der Kohle etc.).

Der Konsum der Wasserpfeife kann gerade für junge Erwachsene assoziiert sein mit einer entspannenden Tätigkeit als Teil des sogenannten „Chillen“ oder als fester Bestandteil bei Feierlichkeiten [14]. Eine Wasserpfeife bietet die Möglichkeit, gleich mehrere Schläuche samt Mundstücken anzuschließen, um diese gemeinsam innerhalb einer Gruppe zu konsumieren und sie kann, wie erwähnt, gerade für Jugendliche eine gemeinschaftliche Erfahrung generieren. Die Verknüpfung des Wasserpfeifenkonsums mit sozialen Aktivitäten wurde innerhalb internationaler Studien fokussiert [15-17]. Hierzu wurden Beiträge (*Posts*) mit den Begriffen „#hookah“ oder „#shisha“ innerhalb des sozialen Netzwerkes „Instagram“ beziehungsweise „Twitter“ analysiert. Neben der Erkenntnis, dass etwa 10% der Beiträge aus Deutschland stammten, zeigten etwa 70% der Beiträge einen Bezug des Wasserpfeifenkonsums zu sozialen Aktivitäten inklusive des Feierns im Nachtleben [15].

Ein weiteres Charakteristikum ist die Nutzung des bereits eingangs beschriebenen, süßlich aromatisierten Wasserpfeifentabaks. Dieses sowie die weniger reizende Art des Rauchens (durch die Kühlung des Rauchs durch das Wasser sowie häufig beigefügtem Menthol) kann einen Einstieg in das Rauchen auch für rauchunerfahrene Personen begünstigen [3, 6, 18].

1.3 Gesundheitsrisiken in Verbindung mit dem Wasserpfeifenkonsum

Die dargestellten Besonderheiten des Wasserpfeifenkonsums (weniger reizendes Rauchen und somit möglicherweise tieferes Inhalieren durch den gekühlten, aromatisierten Wasserpfeifentabak, Wasserpfeifensitzungen im Kontext von sozialen Aktivitäten) können einen Hinweis darauf geben, weshalb die gesundheitlichen Risiken in Verbindung mit dem Konsum der Wasserpfeife von bestimmten Nutzergruppen unterschätzt werden [19-22]. In ihrer systematischen Übersichtsarbeit haben Arshad und Kolleg:innen insgesamt 86 Beobachtungs- und Interventionsstudien aus Europa, Nord- und Südamerika, Australien, Afrika und Asien analysiert, welche die Einstellung, das Wissen und die Wahrnehmung hinsichtlich des Wasserpfeifenkonsums von Student:innen über 18 Jahren untersuchten. Die Forschergruppe fand zusammenfassend heraus, dass soziokulturelle Einflüsse, Neugierde sowie der Konsum der Wasserpfeife von Gleichaltrigen den eigenen Konsum der Wasserpfeife begünstigen. Es zeigte sich, dass die Befragten den Konsum der Wasserpfeife insgesamt als weniger schädlich für die Gesundheit ansehen als den Konsum einer konventionellen Tabakzigarette. Auch glaubte die Mehrheit, dass der Konsum der Wasserpfeife weniger süchtig macht und gesellschaftsfähiger ist als der Konsum der konventionellen Tabakzigarette. Dies galt besonders für Frauen aus arabischen Ländern [19].

Auch nehmen sich Wasserpfeifennutzer:innen zum Teil auch nicht als „Raucher:innen“ wahr [23]. In einer 2019 – an einer privaten Universität in Damaskus – durchgeführten Erhebung gaben 42,9% der befragten aktuellen und ausschließlichen Wasserpfeifennutzer:innen im Alter von 21,3 Jahren (Durchschnitt) an, dass das Rauchen der Wasserpfeife „besser“ sei als das Rauchen einer Tabakzigarette. Knapp 25% glaubten darüber hinaus, dass der Konsum der Wasserpfeife eine gute Methode sei, um mit dem Rauchen von Tabakzigaretten aufzuhören [24].

Doch ähnlich wie beim Konsum einer Tabakzigarette werden auch bei dem Konsum der Wasserpfeife negative Akut- als auch Langzeitfolgen für die Gesundheit beobachtet [21, 25-32]. Nach einer Wasserpfeifensitzung kann es akut zu einer Beeinträchtigung der Lungenfunktion sowie einer allgemeinen Verringerung der körperlichen Leistungsfähigkeit kommen [25, 32, 33]. Zudem wird eine Erhöhung des Blutdrucks sowie der Herzfrequenz beobachtet [26, 29, 31, 32, 34].

Zu den Langzeitfolgen des Wasserpfeifenkonsums zählen vor allem Gesundheitsschäden, die durch den Wasserpfeifentabakkonsum verursacht werden. Der von den Nutzer:innen inhalierte Rauch beinhaltet schädliche Stoffe aus der Wasserpfeifenkohle sowie des

Wasserpfeifentabaks. Hierbei konnten 82 schädliche Stoffe ausfindig gemacht werden, von denen rund ein Drittel krebserregend sind oder die Vermutung nahelegen, krebserregend zu sein [35, 36]. So kann der Wasserpfeifenkonsum das Risiko für das Eintreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen [25, 27, 29], verschiedener Krebsarten – einschließlich Speiseröhrenkrebs, Lungenkrebs, Kopf- und Halskrebs [21, 27, 37-39] – sowie einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung [25, 27, 32] begünstigen.

Neben der manifesten Gefahr der Inhaltsstoffe des Rauchs, des erhitzten Wasserpfeifentabaks, kann es – beim Konsum in geschlossenen Räumen – überdies zu einer Kohlenmonoxidvergiftung durch das entstehende Kohlenmonoxid während der Verbrennung der Wasserpfeifenkohle kommen [40-42].

Darüber hinaus ist eine Übertragung von Infektionen möglich [43-46]. Hierbei ist nicht nur die Ursache der Nutzung eines gemeinsamen Schlauches zu berücksichtigen, sondern, wie eine Feldstudie aus den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) zeigt, auch mangelnde Hygienemaßnahmen bezüglich der Wasserpfeifenreinigung. Die Forschergruppe nahm hierzu an drei Stellen (Mundstück, Schlauchverbindung, Schlauch) der bestellten Wasserpfeifen aus zehn verschiedenen Shisha-Bars Proben. Diese wurden anschließend in einem Labor kultiviert. Es fanden sich vor allem an den Mundstücken der Wasserpfeifen die meisten und vielfältigsten Bakterien vor [43].

Es wird somit deutlich, dass beim Konsum einer Wasserpfeife gleich mehrere Gefahrenquellen für die Gesundheit existieren. Um ein Bewusstsein für die Konsequenzen des schädlichen Wasserpfeifentabakkonsums und dessen Reduzierung zu erreichen, sollten zukünftige Präventionsmaßnahmen innerhalb von Public Health Strategien dieses Ziel in den Fokus rücken.

1.4 Abhängigkeits- und Suchtpotential des Wasserpfeifenkonsums

Da im Wasserpfeifentabak wie auch im herkömmlichen Zigarettenabak Nikotin enthalten ist, besteht auch hier die Gefahr einer Abhängigkeitsentwicklung [47-49]. Nikotin gelangt über den Blutkreis innerhalb weniger Sekunden (etwa 15-20) in das Gehirn und bindet dort an spezifische Rezeptoren an. Hier ist das Nikotin auch für die Ausschüttung von Botenstoffen, wie z.B. Dopamin verantwortlich. Somit entsteht während des Rauchens ein Gefühl der Belohnung, bei dem die Gefühle von Stress und Angst verringert werden. Dieser Mechanismus spielt bei der Tabaksuchtentwicklung eine bedeutende Rolle [50, 51]. Studien zufolge weisen nur Heroin und Kokain ein höheres Abhängigkeitspotential auf [52].

Das Risiko einer Nikotinabhängigkeit wird von der Anzahl und Intensität der Wasserpfeifensitzungen beeinflusst. Bei Personen, die häufiger eine Wasserpfeife nutzen, mehr Wasserpfeifen konsumieren und die Wasserpfeifensitzung zeitintensiver ist, konnten vermehrt Symptome einer Nikotinabhängigkeit beobachtet werden [53]. Hierbei ist der Konsum von aromatisiertem Wasserpfeifentabak besonders kritisch zu sehen. Durch den fruchtigen Geschmack und die weniger schleimhautreizende Art der Rauchaufnahme kann der Konsum der Wasserpfeife zu einem angenehmeren und längeren Raucherlebnis führen und somit eine höhere Nikotinaufnahme begünstigen [18].

Aufgrund der beschriebenen Charakteristika des Wasserpfeifenkonsums, der Experimentierfreudigkeit und des noch nicht vollständig entwickelten zentralen Nervensystems im Jugendalter kann für die Gruppe der Kinder und Jugendlichen hierin eine besondere Gefahr der Suchtabhängigkeit liegen [51, 54]. Studien belegen, dass der erste Konsum von Tabak (in jeglicher Form) häufig in dieser Entwicklungsphase stattfindet [55-57]. Für Deutschland wurde ein Einstiegsalter von 15,9 Jahren in einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung (Epidemiologischer Suchtsurvey) berichtet [57].

Im Rahmen einer repräsentativen Studie aus Deutschland (Drogenaffinitätsstudie) wurden Prävalenzzahlen zum jemals-Konsum (= Konsum mindestens einmal im Leben) verschiedener Rauchprodukte (Tabakzigarette, elektronische (E-) Zigarette, E-Wasserpfeife, Tabakerhitzer, Wasserpfeife) im Jahr 2019 erhoben [54]. Sowohl in der Altersgruppe der 12- bis 17-Jährigen als auch der 18- bis 25-Jährigen konnte der höchste Wert bei der Wasserpfeife festgestellt werden: 20,9% der Befragten in der Altersgruppe 12-17 Jahre und 65,4% in der Altersgruppe 18-25 Jahre gaben an, eine Wasserpfeife schon einmal in ihrem Leben probiert zu haben [54]. Es folgten Erfahrungen mit der Tabakzigarette (17%, respektive 59,5%), der E-Zigarette (14,5%, respektive 32,5%), der E-Shisha (11,0%, respektive 15,5%) und den Tabakerhitzern (0,5%, respektive 4,5%) [54].

Internationale Studien untersuchen diesbezüglich auch, ob der Konsum der Wasserpfeife als „leichter“ Einstieg in eine zukünftige „Raucherkarriere“ gesehen werden kann und die Nutzung weiterer Tabakprodukte beeinflusst. Hierfür bieten sich besonders Studien im Längsschnittdesign an, da die konsumierten Tabakprodukte kontinuierlich nach ihrem zeitlichen Konsumbeginn erfasst werden können. Diese Untersuchungen sind innerhalb des Forschungsfeldes auch im Rahmen der „*Gateway-Hypothese*“ bekannt [58-60]. Aktuelle Studienergebnisse deuten auf eine Verifizierung der Hypothese für den Wasserpfeifenkonsum hin [61-63]. Al Oweini und Kolleg:innen fanden mittels ihrer systematischen Übersichtsarbeit und Metaanalyse heraus, dass die Wahrscheinlichkeit – im Verlauf von sechs Monaten bis einem Jahr – steigt, dass aktuelle (in den letzten 30 Tagen) Wasserpfeifenkonsument:innen zu einem späteren Zeitpunkt auch aktuelle

Zigarettenkonsument:innen werden. Die Odds Ratio (OR) betrug 2,46 (95% Konfidenzintervall (KI) 1,73-3,49). Als Referenz wurden Personen, die zu Baseline noch nie Wasserpfeife geraucht hatten, gewählt. Hierzu wurden sechs beschriebene prospektive Kohortenstudien mit mehr als 21.000 Teilnehmer:innen im Kindes- und Jugendalter analysiert [61]. So kann der Übergang des zeitaufwendigen Wasserpfeifenkonsums hin zu einer konventionellen Zigarette möglicherweise zu einer schnelleren Suchtbefriedigung führen [63].

1.5 Gesetzgeberische Regulationen bezüglich der Aufmachung, des Verkaufs und des Konsums von Wasserpfeifentabak

Wie in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt ist der Konsum der Wasserpfeife gesundheitlich riskant und sollte daher reguliert werden. Innerhalb Deutschlands ist die Regulation von (Wasserpfeifen-) Tabak und dessen Konsum in verschiedenen Gesetzen und Verordnungen sowohl auf Landes- als auch Bundesebene beschrieben. Auch wenn die gesetzgeberischen Maßnahmen für die Analysen der vorliegenden Dissertationsschrift hinsichtlich des Wasserpfeifenkonsums nicht von zentraler Bedeutung sind, so legen diese aber die Zugangsmöglichkeiten des Konsums von Wasserpfeifen in der Bevölkerung Deutschlands fest und können den Konsum dieser in den verschiedenen Altersklassen regulieren.

Dieses Kapitel dient somit dazu, einen Überblick bezüglich der in Deutschland geltenden Gesetze/Verordnungen zu erlangen und die erhobenen Prävalenzzahlen hinsichtlich des Konsums der Wasserpfeife mit Blick auf die rechtlichen Zugangsmöglichkeiten in den verschiedenen Altersklassen diskutieren zu können. Mittels der Analysen können die gewonnenen Informationen dazu beitragen, den Bedarf zukünftig weitreichenderer Tabakkontrollmaßnahmen im Sinne der Rauchprävention aufzuzeigen.

Zu den regulatorischen Maßnahmen auf Bundesebene sind folgende Gesetze/Verordnungen von zentraler Bedeutung:

Gesetz zur Einführung eines Rauchverbotes in Einrichtungen des Bundes und öffentlichen Verkehrsmitteln (Bundesnichtraucherschutzgesetz – BNichtrSchG) [64]

Laut § 1 Absatz 1 Satz 1-3 BNichtrSchG gelten Rauchverbote:

1. „in öffentlichen Einrichtungen des Bundes sowie der Verfassungsorgane des Bundes,
2. in Verkehrsmitteln des öffentlichen Personenverkehrs,

3. in Personenbahnhöfen der öffentlichen Eisenbahn“

Nach § 1 Absatz 3 BNichtRSchG ist es unter bestimmten Umständen möglich separate Raucherbereiche einzurichten.

- Inkrafttreten: 01. September 2007

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV) [65]

Diese Verordnung hat nach § 1 Absatz 1 ArbStättV zum Ziel, Beschäftigte vor gesundheitlichen Risiken zu schützen. Hierzu gehört nach § 5 Absatz 1 ArbStättV auch der Schutz vor Tabakrauch.

- Inkrafttreten der Neufassung: 25. August 2004

Jugendschutzgesetz (JuSchG) [66]

Vorbemerkung: Im Jahr 2007 wurde die Altersgrenze des erlaubten Tabakkonsums von 16 auf 18 Jahren hochgesetzt.

Laut § 10 Absatz 1 gilt:

„In Gaststätten, Verkaufsstellen oder sonst in der Öffentlichkeit dürfen Tabakwaren und andere nikotinhaltige Erzeugnisse und deren Behältnisse an Kinder oder Jugendliche weder abgegeben noch darf ihnen das Rauchen oder der Konsum nikotinhaltiger Produkte gestattet werden.“

Anmerkung: Auch Shisha-Bars fallen unter die in Absatz 1 genannten Lokalitäten, sodass der Zutritt für Personen unter 18 Jahren nicht gestattet ist.

- Inkrafttreten: 01. April 2016

Gesetz über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse (Tabakerzeugnisgesetz - TabakerzG) [67]

Nach § 5 Absatz 1 Satz 1b TabakerzG ist es seit dem Jahr 2016 verboten, aromatisierten Tabak für Zigaretten und Tabake zum Selbstdrehen in den Verkehr zu bringen. Entsprechend § 6 Absatz 1 TabakerzG müssen Verpackungen für (Wasserpfeifen-) Tabak auf der Vorder- sowie Rückseite mit Warnhinweisen bezüglich der Gesundheitsgefährdung versehen sein. Die Namen der Wasserpfeifentabaksorten dürfen sich zu werblichen Zwecken nicht auf den Geschmack beziehen, dies bedeutet beispielsweise, dass eine

Tabaksorte mit dem Namen „grüner Apfel“ nach § 18 Absatz 2 Satz 3 TabakerzG rechtswidrig ist.

- Inkrafttreten der letzten Änderung: 27.November 2020

Zweites Gesetz zur Änderung des Tabakerzeugnisgesetzes [68]

Am 23.Oktober 2020 wurde das Gesetz zum Verbot der Außenwerbung von Bundestag und Bundesrat beschlossen. Nach § 20b Absatz 1 TabakerzG ist unter anderem die kostenlose Abgabe von Wasserpfeifentabak sowie ein zusätzliches Werbeverbot von Tabakerzeugnissen (inklusive E-Zigaretten) im Kino (für jugendfreie Filme) verboten. Zentral ist zudem das Außenwerbeverbot nach § 20a Absatz 1 TabakerzG für verschiedene Rauchprodukte welches stufenweise umgesetzt werden soll [69]:

- ab dem 1.Januar 2022 – Außenwerbeverbot für Tabakerzeugnisse
 - ab dem 1.Januar 2023 – Außenwerbeverbot für Tabakerhitzer
 - ab dem 1.Januar 2024 – Außenwerbeverbot für E-Zigaretten
-
- Inkrafttreten: 01.Januar 2021

Verordnung über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse (Tabakerzeugnisverordnung – TabakerzV) [70]

Vorbemerkung: Gemeinsam mit dem Tabakerzeugnisgesetz setzt die Tabakerzeugnisverordnung die Tabakprodukttrichtlinie der Europäischen Union in nationales Recht um.

Eine Auflistung der verbotenen Zusatzstoffe in Tabakerzeugnissen (unter anderem Menthol) findet sich in Anlage 1 zu § 4 dort detailliert wieder. Für die Verwendung von Menthol in (Wasserpfeifen-) Tabakprodukten wurde im Jahr 2016 eine separate Übergangsfrist bis zum 19.Mai 2020 festgelegt. Somit dürfen seit dem 20.Mai 2020 europaweit keine Tabakprodukte mit Menthol angeboten werden [71]. Da Menthol auch in Wasserpfeifentabaksorten enthalten sein kann, sind diese ebenfalls von der Verordnung betroffen.

Inkrafttreten: 20.Mai 2016

Zu den regulatorischen Maßnahmen auf Ebene der Länder zählen:

Nichtraucherschutzgesetz der einzelnen Bundesländer [72-87]:

Neben den bundesweiten Gesetzen zum Schutz von Personen vor den Risiken des Tabakrauchs haben auch die Länder entsprechende Zuständigkeiten. So liegt die Ausgestaltung der Rauchverbote in öffentlichen Bereichen, wie beispielsweise in Gaststätten, bei den einzelnen Bundesländern. Ein absolutes Rauchverbot in Gaststätten existiert aktuell lediglich in drei der 16 Bundesländern (Bayern, Nordrhein-Westfalen, Saarland).

In Gaststätten (hierzu zählen auch Shisha-Bars), in denen Getränke oder Speisen angeboten werden, ist es in diesen drei Bundesländern ausnahmslos nicht gestattet Wasserpfeifen mit Tabak zu konsumieren. Innerhalb der Bar ist somit nur der Konsum von Wasserpfeifen mit tabakfreien Ersatzstoffen erlaubt. Auf den Außenflächen der Betriebe ist der Konsum der Wasserpfeife (mit Tabak) in allen 16 Bundesländern erlaubt.

1.6 Die Studienlage zum Thema Wasserpfeifenkonsum – Schwerpunkt Prävalenzzahlen (in den letzten 30 Tagen, jemals)

Das Themenfeld des Wasserpfeifenkonsums innerhalb der Tabaksuchtforschung hat in den letzten Jahren national und international an Bedeutung gewonnen. Dies zeigt sich unter anderem an der gestiegenen Zahl der innerhalb der Meta-Datenbank PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) neu gelisteten Studien, die unter den Suchbegriffen „((((water pipe) OR (waterpipe)) OR (shisha)) OR (hookah)) OR (narghile)) OR (argileh)“ angezeigt werden (im Jahr 2000: 19 Ergebnisse, steigender Trend bis zum aktuellen Peak im Jahr 2020: 481 Ergebnisse; Gesamtergebnisse seit 1920: 3.984 (eigene Recherche am 02. Januar 2021)). Prävalenzzahlen bezüglich des Wasserpfeifenkonsums aus vielen Teilen der Welt wurden hierbei veröffentlicht. Auch wenn diese Prävalenzzahlen zwischen den einzelnen Ländern stark differieren, ist insgesamt eine wachsende Popularität des Wasserpfeifenkonsums gerade bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen international zu verzeichnen [4, 8, 88-91].

Es wird vermutet, dass neben der Nutzung des bereits beschriebenen aromatisierten Wasserpfeifentabaks und der Eröffnung von speziellen Shisha-Bars auch das Fehlen von spezifischen Richtlinien und Regulationen für den Konsum der Wasserpfeife in einzelnen Ländern zur weltweiten Verbreitung und gestiegenen Popularität des Konsums verschiedener Nutzergruppe in den letzten 20 Jahren beigetragen hat [8].

Eine Querschnittsstudie aus 16 verschiedenen arabischen Ländern berichtet 30-Tagesprävalenzzahlen bezüglich des (aktuellen) Wasserpfeifenkonsums von insgesamt 31.359 befragten Jugendlichen im Alter von 13 bis 15 Jahren, von 10,6% (95% KI = 9,3%-11,7%). Innerhalb der einzelnen arabischen Länder zeigte sich eine große Spannweite hinsichtlich der 30-Tagesprävalenzzahlen. So gaben 0,9% (95% KI = 0,3%-2,4%) der im Oman lebenden befragten Jugendlichen an, aktuell Wasserpfeife zu konsumieren, hingegen bejahten dies 34,2% (95% KI = 28,0%-41,5%) der befragten Jugendlichen aus dem Libanon. Diese repräsentativen Daten wurden im Rahmen des „*Global Youth Tobacco Surveys*“ – einer repräsentativen schulbasierten Erhebung – mittels standardisierter Fragebögen aus den Jahren 2005-2011 erhoben [91]. In einigen Ländern hat die Wasserpfeife im direkten Vergleich zur Tabakzigarette die Konsumentenzahl sogar übertroffen [92, 93]. So zeigen Daten aus einer Querschnittsstudie von 2.098 befragten Jugendlichen zwischen 11 und 17 Jahren aus Teilen Südlondons, dass die Prävalenzzahl für den jemals-Konsum der Wasserpfeife (39,6%, 95% KI = 37,6%-41,7%) höher lag als für den jemals-Konsum der Tabakzigarette (32,4%, 95% KI = 30,5%-34,4%) [92].

Um auch für Deutschland eine repräsentative Datenbasis zu schaffen, werden seit einigen Jahren, neben einzelnen regionalen Studien [94-97], repräsentative Daten zum Wasserpfeifenkonsum innerhalb Deutschlands von verschiedenen Institutionen systematisch erhoben. Hierzu zählen die wiederholt durchgeführten Repräsentativbefragungen der BZgA von etwa 7.000 in Deutschland lebenden 12- bis 25-Jährigen, beginnend im Jahr 2007:

- Projekttitle: *„rauchfrei - Förderung des Nichtrauchens bei Jugendlichen 2007. Dritte Repräsentativbefragung [98].“*
 - Studienpopulation: 12- bis 19-Jährige
 - Methode: Computergestützte Telefoninterviews
 - Stichprobengröße (Ausnahme): 3.602
- Projekttitle: *„Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland [2008 [99]; 2011 [100]; 2015 [101]; 2019 [54]]“*
 - Studienpopulation: 12- bis 25-Jährige
 - Methode: Telefoninterviews (Dual-Frame-Ansatz)
- Projekttitle: *„Alkoholsurvey [2016 [102]; 2018 [103]]“*
 - Studienpopulation: 12- bis 25-Jährige
 - Methode: Telefoninterviews (Dual-Frame-Ansatz)

Auch das Robert Koch-Institut erhebt seit dem Jahr 2009 als selbstständige Bundesbehörde wiederholt Daten zum Wasserpfeifenkonsum in der Bevölkerung Deutschlands. Detaillierte Daten für Kinder und Jugendliche liefert vor allem die KiGGS-

Studie. Zu den Studien, die Daten zum Wasserpfeifenkonsum im Rahmen des Gesundheitsmonitorings laut Codeplan erheben, zählen [104]:

- Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS Wellen 1 und 2) [105-107]
 - Studienpopulation: 0- bis 25-Jährige
 - Methode: schriftliche Befragung
- Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) [108]
 - Studienpopulation: 18- bis 79-Jährige (keine Daten zum Wasserpfeifenkonsum bisher veröffentlicht)
- Gesundheit in Deutschland Aktuell (GEDA) [109]
 - Studienpopulation: ab 18 Jahren (keine Daten zum Wasserpfeifenkonsum bisher veröffentlicht)

Seit dem Jahr 2018 werden auch von der DEBRA Studie im Querschnittsdesign aktuelle und repräsentative Zahlen zum Thema Wasserpfeifenkonsum in einem zweimonatigen Rhythmus durch persönlich-mündliche Interviews innerhalb der deutschen Bevölkerung ab 14 Jahren erhoben [110]. Gefördert wurde die Studie im Zeitraum 2016-2019 vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen und seit dem Jahr 2019 vom Bundesministerium für Gesundheit [111].

Einen weiteren Beitrag zur Wissensgenerierung leistet die seit 2016 von der deutschen Krankenkasse „DAK-Gesundheit“ geförderte jährliche Befragung („Präventionsradar“) von Schüler:innen der Klassenstufen 5 bis 10 [112, 113] sowie des ebenfalls vom Bundesministerium geförderten Epidemiologischen Suchtsurveys [114, 115].

Die bereits erhobenen Daten zeigen auch für Deutschland einen hohen Grad der Bekanntheit der Wasserpfeife unter den 12- bis 17-Jährigen (91,7%) sowie unter den 18- bis 25-Jährigen (98,5%) auf [103].

Die regelmäßigen Erhebungen der Prävalenzzahlen zum Wasserpfeifenkonsum der BZgA der letzten Jahre deuten auf eine Verringerung des Wasserpfeifenkonsums in der Altersklasse der 12- bis 17-Jährigen hin: Lagen die Prävalenzzahlen des jemals-Konsums im Jahr 2007 noch bei 38,0% [98], lagen sie im Jahr 2019 nur noch bei etwa der Hälfte (20,9%) [54]. In die gleiche Richtung weisen die Zahlen bezüglich des aktuellen Konsums in den letzten 30 Tagen dieser Altersgruppe (2007: 14,0%, 2019: 7,7%) [54, 98]. Diese Tendenz zeigt sich in der Altersgruppe der 18- bis 25-jährigen Befragten nicht. Der jemals-Konsum lag im Jahr 2008 bei 60,9% und im Jahr 2019 bei 65,4% [54, 99]. Die Prävalenzzahlen zum aktuellen Konsum sind in diesem Zeitraum von 7,8% auf 15,7% gestiegen [54, 99]. Insgesamt zeigt sich bei Jugendlichen dennoch eine höhere Affinität

zum aktuellen Wasserpfeifenkonsum (7,7%) als zum aktuellen Konsum von Tabakzigaretten (6,6%). Bei den jungen Erwachsenen dominiert nach wie vor der aktuelle Konsum von Tabakzigaretten (27,8% vs. 15,7%) [54].

1.7 Problemstellung

Trotz der bis heute gewonnenen Erkenntnisse gibt es immer noch Bereiche, die einer genauen Analyse bedürfen, um ein spezifischeres Verständnis über den Konsum der Wasserpfeife in Deutschland innerhalb der verschiedenen Zielgruppen zu erhalten. Um Risikoprofile – über das Alter und Geschlecht hinausgehend – differenzierter zu erstellen, sind weitere Erkenntnisse über mögliche Assoziationen mit weiteren Rauchprodukten, wie zum Beispiel der E-Zigarette, dem Migrationshintergrund oder auch sozioökonomischen Faktoren und dem Konsum der Wasserpfeife innerhalb der Bevölkerung Deutschlands notwendig. Da in Deutschland etwa 25% der Einwohner:innen einen Migrationshintergrund haben und davon fast jede:r Dritte aus einem Land stammt in dem die Wasserpfeife traditionell konsumiert wird [116], ist ein differenzierter Blick bezogen auf den Migrationshintergrund der Nutzer:innen wichtig.

Gibt es Unterschiede im Konsummuster zwischen Personen mit einem ein- oder beidseitigen Migrationshintergrund? Welchen Einfluss hat der sozioökonomische Status der Familie auf den Wasserpfeifenkonsum von Kindern und Jugendlichen? Nehmen sich Nutzer:innen von Wasserpfeifen selbst als Raucher:innen wahr? Welches Nutzungsverhalten zeigen Erwachsene im Alter von 25 Jahren oder älter?

1.8 Ziele und Inhalte dieser Arbeit

Um zukünftige Interventionen zur Gesundheitsförderung – beispielsweise Maßnahmen zur Förderung des Nichtrauchens von Wasserpfeifen in Deutschland – im Rahmen von Public Health Strategien zu erarbeiten, bilden epidemiologische Studien eine wichtige Datengrundlage. Mittels bevölkerungsrepräsentativer Daten können Probleme analysiert und Handlungsbedarfe aufgezeigt werden. Neben dem Wissen über die reinen Prävalenzzahlen zum Konsum von Wasserpfeifen sind Erkenntnisse über mögliche Assoziationen mit soziodemografischen oder sozioökonomischen Personenmerkmalen relevant, um Risikoprofile erstellen und effektive Maßnahmen zum Schutz vor Tabak in der deutschen Bevölkerung zielgruppenspezifisch erarbeiten zu können. Eine große Datenbasis zusammengetragen aus verschiedenen, repräsentativen, bundesweiten

Studien hilft dabei die einzelnen Erkenntnisse einordnen zu können, um ein umfassenderes Bild des Wasserpfeifenkonsums in der Bevölkerung Deutschlands ab 11 Jahren zu erlangen.

Zielsetzung und Fragestellung innerhalb der vorliegenden Dissertationsschrift ist es, den „Ist-Zustand“ der Verbreitung des Wasserpfeifenkonsums in den verschiedenen Altersgruppen ab 11 Jahren zu untersuchen sowie Konsummuster bezüglich der Nutzung zu erkennen. Auch werden Assoziationen mit soziodemografischen Faktoren ebenso wie der Konsum von Tabakzigaretten und E-Zigaretten analysiert. Diese Erkenntnisse sind wichtig, um zu prüfen, ob gegebenenfalls bestimmte Personen innerhalb der verschiedenen Zielgruppen besonders gefährdet sind, eine Wasserpfeife zu konsumieren.

Für die Gruppe der erwachsenen Wasserpfeifenkonsument:innen sollen zusätzlich Erkenntnisse über das Einstiegsalter der aktuellen Konsument:innen gewonnen werden.

Für die Gruppe der Kinder und Jugendlichen sollen darüber hinaus die zeitlichen Änderungen der Prävalenzzahlen seit dem Jahr 2009 sowie deren Selbstwahrnehmung als Raucher:in beschrieben werden.

Mittels der im Rahmen der **KiGGS-Studie** erhobenen Daten werden folgende Ziele in dieser Arbeit verfolgt:

- Beschreibung der Prävalenzzahlen des Wasserpfeifenkonsums von **6.599** befragten **11- bis 17-Jährigen** im **Zeitraum 2014-2017** (KiGGS Welle 2), stratifiziert nach dem Geschlecht
- Charakterisierung von Nutzungshäufigkeiten sowie dem selbstberichteten Rauchstatus
- Analyse möglicher Assoziationen zwischen dem Rauchstatus, soziodemografischen Faktoren und dem jeweiligen Wasserpfeifenkonsum
- Darstellung von Veränderungen in den Prävalenzzahlen mit den Ergebnissen aus **KiGGS Welle 1**, erhoben im **Zeitraum 2009-2012**

Durch die **DEBRA Studie** ist es seit dem Jahr 2018 möglich für Deutschland fortlaufend – in einem zweimonatigen Rhythmus – aktuelle Prävalenzzahlen zu dem Wasserpfeifenkonsum vor allem für die bisher in Deutschland wenig untersuchte Altersgruppe der über 25-Jährigen zu erheben. Zu den Zielsetzungen dieser Einzelarbeit zählen:

- Beschreibung der Prävalenzzahlen des Wasserpfeifenkonsums von **12.181** befragten Personen **über 14 Jahren** im **Zeitraum Juni/Juli 2018 bis April/Mai 2019** (DEBRA Wellen 13-18)
- Charakterisierung der Nutzungshäufigkeiten des Wasserpfeifenkonsums und des Einstiegsalters aktueller Nutzer:innen
- Analyse möglicher Assoziationen zwischen dem Rauchstatus, soziodemografischen Faktoren und dem Wasserpfeifenkonsum


Mit Hilfe der beiden Einzelarbeiten kann eine Problemanalyse differenziert für die in Deutschland lebenden Kinder und Jugendlichen unter 18 Jahren (KiGGS-Studie) sowie für junge Erwachsene und Erwachsene schwerpunktmäßig über 18 Jahren (DEBRA Studie) durchgeführt werden und Handlungsbedarfe für die jeweiligen Gruppen aufgezeigt werden.

2 Waterpipe Use among Adolescents in Germany: Prevalence, Associated Consumer Characteristics, and Trends (German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents, KiGGS), Klosterhalfen, S., Kotz, D., Kuntz, B., Zeiher, J., Starker, A., International Journal of Environmental Research and Public Health, 17: 7740 (2020)



Article

Waterpipe Use among Adolescents in Germany: Prevalence, Associated Consumer Characteristics, and Trends (German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents, KiGGS)

Stephanie Klosterhalfen ¹, Daniel Kotz ¹, Benjamin Kuntz ², Johannes Zeiher ² and Anne Starker ^{2,*} 

¹ Institute of General Practice, Centre for Health and Society, Addiction Research and Clinical Epidemiology Unit, Medical Faculty of the Heinrich-Heine-University, 40225 Duesseldorf, Germany; StephanieKatharina.Klosterhalfen@med.uni-duesseldorf.de (S.K.); Daniel.Kotz@med.uni-duesseldorf.de (D.K.)

² Robert Koch Institute, Department of Epidemiology and Health Monitoring, General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin, Germany; KuntzB@rki.de (B.K.); ZeiherJ@rki.de (J.Z.)

* Correspondence: StarkerA@rki.de; Tel.: +49-(0)-30-18754-3464

Received: 14 September 2020; Accepted: 20 October 2020; Published: 22 October 2020



Abstract: Waterpipe (WP) use is popular among youth worldwide, but epidemiological data from Germany are scarce. We aimed to describe prevalence rates of WP use (current, last 12 months, ever) and analysed correlates and trends among 11- to 17-year-olds in Germany. Analyses were based on data from the “German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents” study during 2014–2017 ($n = 6599$). Changes in WP use prevalence compared with 2009–2012 were used to describe trends. Associations with sociodemographic characteristics and cigarette smoking were assessed with multivariable logistic regression models. Prevalence of current WP use among adolescents was 8.5% (95% confidence interval (CI) = 7.5–9.6), use in the last 12 months was 19.7% (95% CI = 18.3–21.2), and ever use was 25.8% (95% CI = 24.2–27.5). High prevalence rates were particularly found among 16–17-year-olds. During 2009–2012, these prevalence rates were 9.0%, 18.5%, and 26.1%, respectively. WP use was associated with older age, male sex, migration background, lower educational level, and current smoking status. Among current WP users, 66.2% (95% CI = 60.0–71.9) identified themselves as non-smokers, and 38.1% (95% CI = 32.5–44.0) had used WP \geq three times in the last month. WP consumption is popular among German youth, and prevalence rates have not changed over time. Specific prevention strategies to reduce harmful WP consumption among youth should be implemented.

Keywords: KiGGS; waterpipe; shisha; smoking; Germany; adolescents

1. Introduction

In recent decades, there has been a worldwide increase in the prevalence of waterpipe (WP) use among young people. Historically, the popularity of WPs spread from India, across continents, until its consumption became accepted in the Western world as an alternative form of tobacco smoking. Regular consumption of WPs by broad sections of the population is a phenomenon that was not observed prior to the end of the 20th century [1–3].

Although the name (hookah, shisha, narghile, argileh, boory, goza, or hubble bubble), size, and design of WPs vary from region to region, they all function in the same way. The characteristic

of this time-consuming (average duration of 47 min) method of tobacco smoking is that the smoke passes through water before being inhaled into the lungs once cooled [4]. Figure 1 shows the required components of a WP. To fill the tobacco head, a special, mostly sweet and flavored WP tobacco called maassal can be used, as well as alternative tobacco-free products such as steam stones [5]. To heat the tobacco, WP charcoal (or alternatively, an electronic heat source [6]) is used. See: Figure 1. Components of a waterpipe.

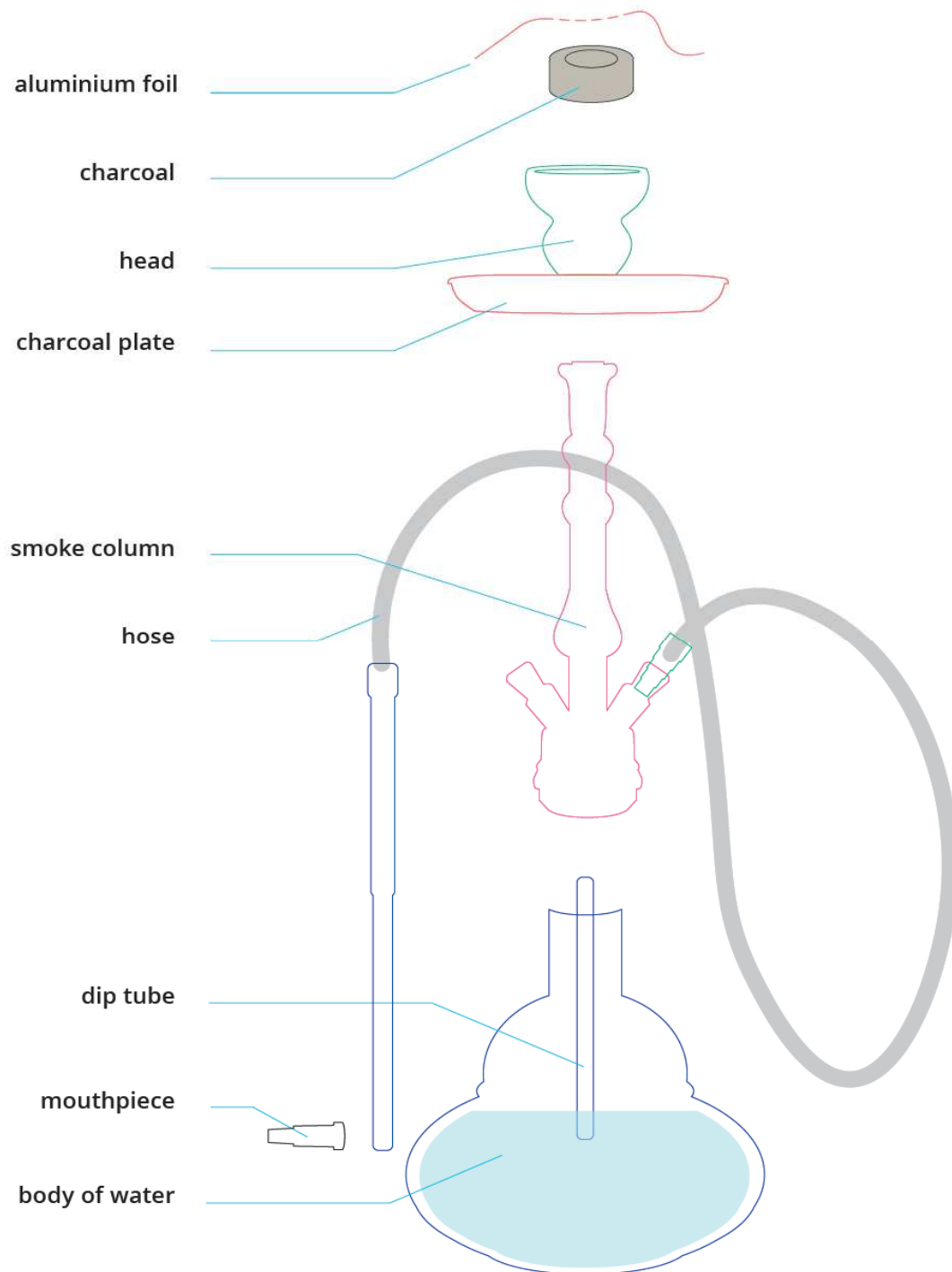


Figure 1. Components of a waterpipe.

WP use differs from conventional cigarette use not only with respect to the length of a smoking session; WP tobacco tastes often sweeter due to the added flavors, and the inhalation of cooled smoke seems less irritating to the mucosae and lungs. In addition, WPs can be smoked as a group, e.g., at a party, and can therefore create a social experience [7].

These aspects provide insight into why WP use is popular among adolescents, why many WP users do not perceive themselves as “conventional smokers” [8], and why some users underestimate the health risks of WP consumption [9–12]. First experiences with the consumption of tobacco typically take place during the period of experimentation during adolescence. The most frequent first tobacco product tried by young people is the cigarette (followed by cigar, smokeless tobacco, and WP) [13]. During this period, adolescents are at special risk of developing dependency, and the risk of early deterioration of health increases [14]. Different cultural and socioeconomic backgrounds as well as use of other tobacco products can be determinants regarding the consumption of WP by adolescents [15–17]. The aromatic taste of WP tobacco (e.g., apple, cherry, melon) appeals to young people and can be associated with a more pleasant, longer smoking experience which leads to increased nicotine exposure and dependence potential [18–20]. Furthermore, the consumption of WP is associated with other harmful health effects similar to those associated with cigarette smoking [21]. In addition to the increased risk of carbon monoxide poisoning, which can result from combustion of the WP charcoal [22], smoking WP can cause acute to chronic impairment [23], negative impacts on executive brain function, or carcinogenic changes in various organs including the lungs and cardiovascular system [24–26]. Sharing a WP among different people can also increase the risk of transmission and infection with bacterial or viral diseases [27], which is particularly relevant during times of acute pandemic such as the present global novel coronavirus disease (COVID-19) pandemic.

The number of shisha bars (almost 6000) and the consumption of WP tobacco have risen in Germany [28]. The increasing number of WP cafés can influence societal acceptance, and these serve as a place of social exchange for adolescents, just like pubs in former generations [12,29].

In Germany, there are legislative measures at the both state and the federal level to regulate WP consumption (Bundesnichtraucherschutzgesetz (“Federal Non-Smoker Protection Act”), Jugendschutzgesetz (“Youth Protection Act”), Tabakerzeugnisgesetz (“Tobacco Products Act”), Nichtraucherschutzgesetz (“Non-Smoker Protection Act”). The German Tobacco Products Act regulates ingredients, emission levels and information requirements for tobacco and related products. In 2016, the ingredients of WP tobacco changed (% content of glycerin). The Youth Protection Act regulates the distribution of tobacco products. In 2007, the age limit for the consumption of tobacco products in public has been raised from 16 to 18 years. It is not permitted to sell tobacco products to minors. Children and adolescents under the age of 18 are not allowed to smoke in publicly accessible rooms in places open to the public and otherwise in public places. These measures were accompanied by a tobacco prevention program. Purchase of WP tobacco and accessories or the entry to a shisha bar are not permitted to people under 18 years of age.

Apart from regional studies, there are only a few population-based studies on the prevalence of WP consumption among adolescents in Germany. The German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) study and studies of the Federal Centre for Health Education (BZgA) such as the Drug Affinity Study have collected data on awareness about and use of WP, differentiated according to migration background, frequency of consumption, and combined consumption of tobacco cigarettes, WPs, e-products, and tobacco heaters [16,30]. National and international study findings indicate that male adolescents or youth with a migration background use WP more often than girls or people without a migration background [3,16,30]. Regarding socioeconomic or educational factors, there seems to be a relationship between WP use and lower educational levels in Germany, whereas international studies have reported opposite findings [3,16,30]. A study by the German health insurance DAK (“DAK-Präventionsradar”) has collected prevalence figures of WP consumption among school children [31]. Prevalence rates of 6–14% for current and 22–44% for ever use of WPs are reported for adolescents in Germany under 18 years of age [16,27,30–32]. Regarding

international prevalence rates, current WP consumption varies widely, from 2.2% in Romania to 36.9% in Lebanon [15,33]. Several studies from the United States (US) reported increasing rates of WP use among 11- to 18-year-olds between 2009 and 2017 [34]. Smoking a WP is a common form of tobacco use among adolescents in the US [12].

However, little is currently known about the factors associated with WP use. The influence of a one- or both-sided migration background, the socioeconomic status (SES) of the family, and sex, have not yet specifically been investigated in Germany. Data are also missing on the percentage of WP users who perceive themselves as smokers or non-smokers. This is an important issue, which can influence the perception of health risks of WP tobacco consumption and the creation of prevention programs. We, therefore, aimed to evaluate WP use and associated factors among German adolescents. More specifically, based on data of the second wave of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS Wave 2), in the present study, we aimed to (i) investigate the prevalence of WP consumption among 11- to 17-year-old boys and girls; (ii) describe the frequency of WP use and the self-assessed smoking status; (iii) examine the associations between sociodemographic factors, smoking status and WP consumption among adolescents; and (iv) to monitor trends between the previous and the current wave of the KiGGS study.

Due to a large study sample, the KiGGS study—in contrast to other population-wide studies conducted in Germany—allows the surveillance of prevalence figures more detailed (e.g., one- or both-sided migration backgrounds, survey of 11-year-olds, survey 12-month prevalence) and to include statements on self-assessed smoking status. These data can help in the identification of different risk profiles to develop targeted group-specific and gender-sensitive prevention strategies.

2. Materials and Methods

2.1. Methods

The KiGGS study is part of health monitoring conducted by the Robert Koch Institute (RKI) on behalf of the Federal Ministry of Health in Germany. KiGGS focusses on health status, health behavior, living conditions, protective and risk factors, and healthcare among children, adolescents, and young adults living in Germany. Cross-sectional data have been collected at three time points: the KiGGS baseline study (2003–2006), KiGGS Wave 1 (2009–2012) and KiGGS Wave 2 (2014–2017). The response rate (according to AAPOR response rate 2) of KiGGS Wave 2 was 40.1% in total [35]. A multi-step approach was used to include people with a migration background in KiGGS Wave 2. The share of children and adolescents of non-German nationality in KiGGS Wave 2 corresponds to the population figures from the Federal Statistical Office [36]. The concept, methodology, and analyses of KiGGS are described in detail elsewhere [35,37–39].

Comparable to the KiGGS baseline study, respondents for KiGGS Wave 2 were selected randomly based on the population registers of 167 representative German municipalities and cities (two steps sampling process). The study population of KiGGS Wave 1 consists of re-invited participants from the baseline study supplemented by newly invited children aged 0–6 years. KiGGS Wave 2 (like KiGGS baseline study) was comprised of an interview and examination part, whereas KiGGS Wave 1 was conducted as a telephone interview survey [37–39]. To achieve an optimal number of respondents and sample composition, a variety of measures were applied (e.g., phone calls or home visits) [35,36], resulting in a total of 15,023 respondents aged 0–17 years. The analyses of WP consumption were restricted to data from 11- to 17-year-old respondents ($n = 6599$), collected using a written questionnaire. To identify trends in comparison with the previous wave, the results from Wave 1 were compared with the currently collected prevalence rates from Wave 2. The study was approved by the ethics committee of Hannover Medical School (No. 2275-2014).

2.2. Measurements

The prevalence of WP use was assessed with the question “Have you ever smoked a waterpipe or shisha?” Respondents who affirmed having used a WP were defined as “ever WP user” and were further asked “Have you smoked a waterpipe or shisha in the last 12 months?” (yes defined as “last-12-month WP user”) and “If you think about the last 30 days, on how many days did you smoke a waterpipe or shisha?” (response options: ≥ 1 day, defined as “current user” or “None in the past 30 days”). Regarding the frequency of use during the past month, we classified responses according to one, two, or \geq three times.

To determine the SES of the family, an index was generated based on information of the parents’ level of education, occupational status, and income (equivalized disposable income). Thus, respondents were classified as belonging to a family with “low”, “medium”, or “high” SES [40]. School type was surveyed by asking the parents “Which type of school does your child go to?”, with nine response options: “Primary school”, “Secondary school”, “Middle school”, “School with secondary and middle educational program”, “Integrated comprehensive school”, “Academic secondary school”, “Technical secondary school”, “Special school”, and “Other”. Due to its federal structure, there is no uniform school system in Germany. As some federal states now have a two-tier school system, we categorize for the following analyses, two groups for secondary school: “Secondary/Middle/Comprehensive school” and “Technical/Academic secondary school”. Young people who no longer attended school were assigned to the corresponding category based on the highest level of education they achieved [41].

To assess migration background, all respondents were asked about their own and their parents’ country of origin: “In which country were you born?” and “In which country were your parents born?” A one-sided migration background meant that one parent was not born in Germany or had no German citizenship; a both-sided migration background meant that the child himself/herself migrated to Germany and had at least one parent who was not born in Germany or both parents were born abroad [42].

To assess smoking status, respondents were asked “Do you currently smoke?”, with the following response options: “No”, “Daily”, “Several times a week”, “Once a week”, or “Less than once a week”. All respondents who answered in the affirmative were defined as a “current smoker”. The data collected for KiGGS Wave 2 are available from the RKI Research Data Center (https://www.rki.de/EN/Content/Health_Monitoring/Public_Use_Files/public_use_file_node.html).

2.3. Statistical Analyses

The descriptive analyses of WP use patterns (current, last 12 months, ever) stratified by sociodemographic characteristics and smoking status are presented, differentiated for female and male respondents, as percentages with 95% confidence intervals (CIs). Weighting with regard to age, sex, federal state, German citizenship, and the child’s parents’ level of education was applied to ensure representative data for children and adolescents living in Germany. Comparison of current prevalence figures and those obtained between 2009 and 2012 was based on descriptive statistics and is presented as percentage with 95% CI. Three multivariable logistic regression models were applied to explore associations between different WP use patterns and sociodemographic characteristics and smoking status for girls and boys: model I = current WP use vs. never WP use, model II = last 12 month WP use vs. never WP use and model III = ever WP use vs. never WP use.

Respondents with missing data were excluded from the regression analyses. Data were analyzed using Stata 15.1 (Stata Corp., College Station, TX, USA). Stata’s survey procedures were applied to account for the clustered sampling design.

3. Results

The prevalence of current WP use among 11- to 17-year-old adolescents in Germany was 8.5% (95% CI = 7.5–9.6; $n = 446$) in the period 2014–2017. Almost every fifth adolescent had used WP within the last 12 months (19.7%, 95% CI = 18.3–21.2; $n = 1101$), and 25.8% (95% CI = 24.2–27.5; $n = 1415$) were ever WP users (weighted data). Table 1 presents prevalence of different WP use patterns, sociodemographic characteristics, and smoking status, stratified by sex (weighted data, missing data regarding SES ($n = 145$), education ($n = 710$), migration background ($n = 33$), and current smoking status ($n = 852$)). The pattern of missing values showed a higher amount of missing values among boys with migration background, boys with lower SES and lower education level, and among girls with lower SES and multivariable analyses showed that the odds of missing values are especially high among boys with a both-sided migration background (data not shown). Boys were more likely than girls to report current (10.6% vs. 6.3%), last 12-month (22.1% vs. 17.3%), and ever (28.1% vs. 23.4%) WP use. Respondents with a migration background and current smokers reported using WP more often than those without a migration background or non-smokers (current, last 12 month, and ever WP use). For example 17.9% (95% CI = 11.0–27.8) of the boys with a one-sided migration background compared to 9.7% (95% CI = 8.2–11.4) of the boys without a migration background and 46.8% (95% CI = 37.2–56.7) of male current smoker compared to 8.2% (95% CI = 6.7–10.0) of currently non-smokers, reported current WP use. In the age group 17 years, 50.6% of girls (95% CI = 44.2–56.9) and 61.6% of boys (95% CI = 54.9–67.9) reported having ever used a WP in their lifetime. Of the 17-year-old girls 12.9% (95% CI = 9.6–17.1) reported current WP use and 33.8% (95% CI = 28.2–40.0) in the last 12 months. For boys these rates were 26.4% (95% CI = 20.9–32.8) and 50.3% (95% CI = 43.5–57.2), respectively.

Among adolescents who used WP in the 30 days before the survey (respondents: $n = 446$), 37.9% (95% CI = 32.0–44.1) reported use on a single day, 24.1% (95% CI = 19.1–29.9) reported having smoked WP on two days and 38.1% on three or more days (95% CI = 32.5–44.0). Regarding self-assessed smoking status among current WP users, 30.1% (95% CI = 23.3–37.8) of girls and 40.3% (95% CI = 31.4–49.9) of boys considered themselves smokers.

The results of the three multivariable regression analyses regarding sociodemographic characteristics, current smoking status, and WP consumption are presented in Table 2. The adjusted odds ratios (ORs) of current vs. never WP use (model I) were higher in adolescents with older age and current smokers (girls: OR = 1.97, 95% CI = 1.69–2.29 and OR = 48.27, 95% CI = 24.12–96.59; boys: OR = 2.20, CI = 1.92–2.52 and OR = 67.57, 95% CI = 18.02–253.32). Concerning migration background, we found that boys with a one-sided migration background used WP more often than boys without a migration background (OR = 3.03, 95% CI = 1.36–6.77). We found similar associations when comparing WP use in the last 12 months vs. never WP use (model II). In addition, girls with a both-sided migration background showed a lower OR for WP use than girls without a migration background (OR = 0.38, 95% CI = 0.22–0.65), and girls with a lower educational level showed a higher OR for WP use than girls with higher educational levels (OR = 1.82, 95% CI = 1.32–2.51). We also found the above-mentioned associations when comparing ever vs. never WP use (model III), except that the adjusted OR was also higher in girls from a family with low SES compared with girls belonging to a family with high SES (OR = 1.66, 95% CI = 1.02–2.71).

Table 1. Prevalence of different waterpipe (WP) usage patterns, stratified by sociodemographic characteristics and smoking status (weighted data).

Characteristics	Current WP User [♦] <i>n</i> = 446		Last 12-Month WP User <i>n</i> = 1101		Ever WP User <i>n</i> = 1415	
	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI
Total (Girls and Boys)	8.5	(7.5–9.6)	19.7	(18.3–21.2)	25.8	(24.2–27.5)
Girls	6.3	(5.3–7.3)	17.3	(15.6–19.1)	23.4	(21.4–25.5)
Age, years						
11	–	–	0.1	(0.0–0.7)	0.7	(0.2–3.0)
12	0.6	(0.1–3.2)	1.5	(0.6–3.5)	3.7	(2.0–6.8)
13	0.7	(0.3–1.5)	6.3	(3.9–9.9)	8.7	(5.7–12.9)
14	6.1	(3.9–9.4)	15.5	(12.1–19.7)	18.9	(14.9–23.6)
15	9.5	(6.6–13.5)	22.1	(17.4–27.6)	28.3	(22.9–34.4)
16	12.1	(8.9–16.2)	36.6	(31.1–42.5)	46.1	(40.1–52.3)
17	12.9	(9.6–17.1)	33.8	(28.2–40.0)	50.6	(44.2–56.9)
Socioeconomic status [*]						
Low	7.0	(4.5–10.8)	20.5	(16.2–25.5)	30.2	(25.0–36.0)
Middle	6.8	(5.6–8.2)	17.4	(15.4–19.6)	23.1	(20.6–25.7)
High	4.1	(2.6–6.2)	12.9	(10.0–16.5)	16.2	(13.0–20.1)
Education [‡]						
Secondary/Middle/Comprehensive school	6.6	(5.1–8.4)	18.8	(16.4–21.5)	25.1	(22.1–28.3)
Technical/Academic secondary school	5.9	(4.6–7.5)	15.5	(13.4–18.0)	21.5	(18.9–24.3)
Migration background [°]						
Yes, one-sided	6.7	(3.8–11.6)	19.0	(14.0–25.3)	23.1	(17.5–29.8)
Yes, both-sided	3.7	(2.0–6.8)	11.2	(7.8–15.8)	18.1	(13.6–23.7)
No	6.8	(5.7–7.9)	18.4	(16.5–20.5)	24.7	(22.5–26.9)
Current smoking status						
Smoker	35.1	(28.0–42.9)	73.8	(64.9–81.1)	86.3	(77.6–92.0)
Non-smoker	4.2	(3.3–5.2)	13.2	(11.5–15.0)	18.9	(17.0–21.1)
Boys	10.6	(9.1–12.4)	22.1	(20.2–24.2)	28.1	(25.9–30.3)
Age, years						
11	–	–	1.7	(0.7–4.2)	2.0	(0.9–4.4)
12	0.5	(0.2–1.6)	2.4	(1.2–4.5)	3.1	(1.7–5.5)
13	3.9	(1.8–8.1)	8.2	(5.3–12.4)	12.0	(8.6–16.5)
14	5.7	(3.4–9.5)	17.6	(13.6–22.5)	22.4	(17.8–27.7)
15	12.4	(8.7–17.2)	29.8	(24.1–36.3)	38.3	(32.0–45.0)
16	21.5	(15.4–29.1)	37.9	(31.0–45.3)	47.9	(41.4–54.5)
17	26.4	(20.9–32.8)	50.3	(43.5–57.2)	61.6	(54.9–67.9)
Socioeconomic status [*]						
Low	11.6	(7.1–18.3)	22.5	(16.7–29.6)	28.2	(21.7–35.6)
Middle	10.5	(8.7–12.6)	22.9	(20.4–25.6)	29.1	(26.3–32.2)
High	10.7	(8.0–14.2)	19.1	(15.9–22.9)	24.1	(20.6–28.0)
Education [‡]						
Secondary/Middle/Comprehensive school	9.8	(7.6–12.5)	21.1	(18.3–24.1)	27.2	(23.8–30.9)
Technical/Academic secondary school	10.4	(8.1–13.1)	21.9	(18.6–25.5)	27.5	(24.4–30.8)
Migration background [°]						
Yes, one-sided	17.9	(11.0–27.8)	30.4	(22.4–39.9)	36.3	(27.9–45.7)
Yes, both-sided	11.5	(7.2–17.8)	19.9	(14.2–27.1)	27.9	(21.5–35.4)
No	9.7	(8.2–11.4)	21.7	(19.6–23.9)	27.2	(24.9–29.6)
Current smoking status						
Smoker	46.8	(37.2–56.7)	84.5	(75.4–90.7)	93.5	(87.5–96.7)
Non-smoker	8.2	(6.7–10.0)	18.1	(16.2–20.2)	23.7	(21.5–26.1)

The numerator for the calculation refers to the total number in the corresponding series (e.g., 50.6% of 17-year-old girls report WP ever use). Bold printed indicates the prevalence for the respective group. [♦] Defined as using WP in the last 30 days. [°] One-sided indicates children and adolescents having one parent not born in Germany or without German citizenship; two-sided indicates children and adolescents who themselves migrated to Germany and have at least one parent who was not born in Germany, and children and adolescents whose parents were both born in a country other than Germany or non-German nationals. ^{*} Socioeconomic status generated as a household characteristic based on parental levels of education, occupational status, and income. [‡] German equivalents to school types: Secondary school = Hauptschule; Middle school = Realschule; Comprehensive school = Gesamtschule; Technical secondary school = Fachoberschule (FOS); Academic secondary school = Gymnasium.

Table 2. Multivariable associations between different waterpipe (WP) use patterns and sociodemographic characteristics and smoking status.

Covariates [†]	OR (95% CI)											
	Model (I) Current WP Use [♦] vs. Never WP Use				Model (II) Last 12-Month WP Use vs. Never WP Use				Model (III) Ever WP Use vs. Never WP Use			
	Girls		Boys		Girls		Boys		Girls		Boys	
Age, Years ^{>}	1.97 ***	(1.69–2.29)	2.20 ***	(1.92–2.52)	1.94 ***	(1.77–2.14)	1.92 ***	(1.74–2.13)	1.91 ***	(1.75–2.08)	1.91 ***	(1.74–2.10)
Socioeconomic status [‡]												
Low	1.60	(0.71–3.58)	0.72	(0.31–1.70)	1.27	(0.74–2.17)	0.95	(0.53–1.69)	1.66 *	(1.02–2.71)	0.92	(0.54–1.57)
Middle	1.13	(0.59–2.18)	0.76	(0.45–1.28)	0.99	(0.66–1.48)	1.06	(0.73–1.55)	1.13	(0.79–1.61)	1.10	(0.77–1.58)
High (ref)	1		1		1		1		1		1	
Education [‡]												
Secondary/Middle/Comprehensive school	1.56	(1.00–2.45)	1.48	(0.91–2.41)	1.82 ***	(1.32–2.51)	1.27	(0.90–1.78)	1.63 **	(1.22–2.17)	1.28	(0.95–1.72)
Technical/Academic secondary school (ref)	1		1		1		1		1		1	
Migration background [°]												
Yes, one-sided	0.98	(0.43–2.23)	3.03 **	(1.36–6.77)	0.91	(0.50–1.65)	2.04 *	(1.18–3.54)	0.79	(0.46–1.33)	2.01 **	(1.23–3.27)
Yes, both-sided	0.34 *	(0.15–0.80)	1.19	(0.55–2.61)	0.38 ***	(0.22–0.65)	0.87	(0.49–1.55)	0.44 ***	(0.27–0.70)	0.90	(0.56–1.46)
No (ref)	1		1		1		1		1		1	
Current smoking status												
Smoker	48.27 ***	(24.12–96.59)	67.57 ***	(18.02–253.32)	28.03 ***	(14.26–55.08)	40.60 ***	(15.38–107.13)	21.55 ***	(10.99–42.28)	33.45 ***	(13.10–85.40)
Non-smoker (ref)	1		1		1		1		1		1	

[†] All listed covariates were included in models I–III. Data are presented as odds ratio (OR) 95% confidence interval (CI). * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. [>] Age was treated as a continuous variable in the regression analyses. [°] One-sided indicated children having one parent not born in Germany or without German citizenship; both-sided indicates children who themselves migrated to Germany and have at least one parent who was not born in Germany and children and adolescents whose parents were both born in a country other than Germany or non-German citizens. [♦] Defined as using WP in the past 30 days. [‡] Socioeconomic status generated as a household characteristic based on parental levels of education, occupational status, and income. [‡] German equivalent to school types: Secondary school = Hauptschule; Middle school = Realschule; Comprehensive school = Gesamtschule; Technical secondary school = Fachoberschule (FOS); Academic secondary school = Gymnasium.

The prevalence rates of WP use in Wave 2 (2014–2017) were similar to those identified earlier in Wave 1 (2009–2012), as shown in Figure 2.

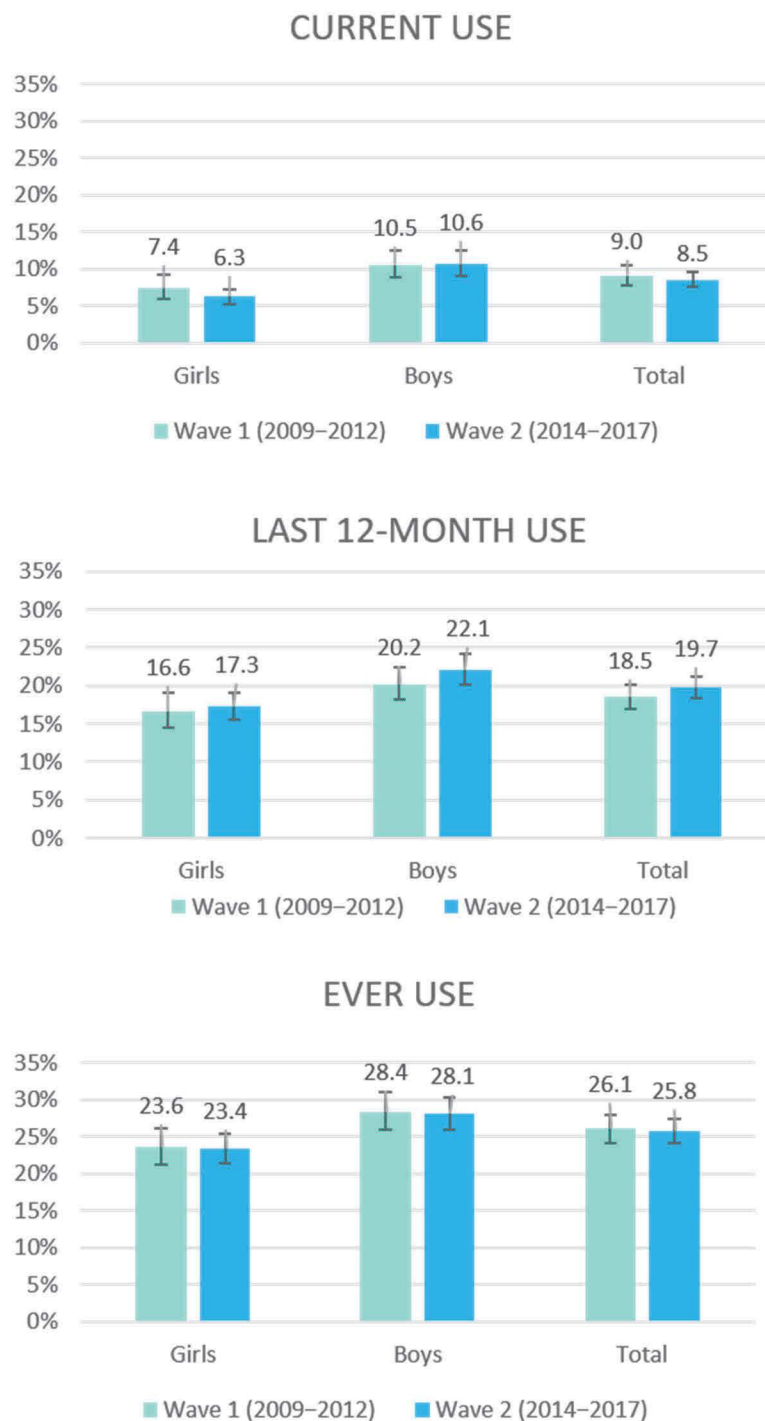


Figure 2. Prevalence of waterpipe use over time among 11- to 17-year-olds in Germany (weighted data).

4. Discussion

Among German 11- to 17-year olds surveyed in the period 2014–2017, 8.5% reported being current WP users and about 26% reported being ever users. The use of WP seems to be most common in the age group of 16–17-year-olds. A considerable proportion (62%) of current WP users had smoked a WP twice or more in the last month. Only one-third of WP users considered themselves smokers. We found

positive associations of WP use with older age, male sex, and current smoking status. Regarding the associations between WP consumption and education level or migration background, an inverse relationship was observed for both genders in some analyses. As shown in Table 2, the association between lower educational level and the use of WP was more pronounced among girls, whereas the association between the migration background and the use of WP is found primarily among boys. The prevalence rates did not differ much from those obtained during 2009–2012.

The prevalence rates found in the present study are highly congruent with data collected in 2015 by the BZgA [43]. The two nationwide surveys yielded comparable prevalence rates for both current use (KiGGS Wave 2 (11- to 17-year-olds): 8.5% vs. Drug Affinity Study (12- to 17-year-olds): 8.9%) and ever use (25.8% vs. 27.3%). The prevalence identified in the European School Survey Project on Alcohol and other Drugs (ESPAD) in Austria was strikingly higher: in 2019, 21% of 14- to 17-year-olds reported current and 51% reported ever WP use [44]. A possible reason for the difference may be the difference in age groups, as prevalence increases with age. This may also explain the comparatively high prevalence rates for young people (14- to 16-year-olds) living in the German state of Bavaria (current WP use: 20.1%; ever use: 48.9%) who also participated in the ESPAD study in 2015 [45]. Comparing the prevalence rates reported in Germany with those in the US (2009–2017), nationally representative estimates indicate lower prevalence figures (current use among high school students (grades 9 to 12): 4.8%, ever use: 14.3%); however, representative state-wide estimates showed comparable figures (current use: 11.6%; ever use: 22.5%) [34].

Within the present study we aimed to explore the frequency of current WP consumption and self-assessed smoking status. Most current WP users reported a WP use frequency of no more than twice in the past 30 days. This consumption pattern is also seen in previous studies [32,46]. Reasons for the difference in consumer behavior, for example, in comparison with (daily) cigarette consumption, could be owing to the inflexibility of the stationary tobacco use method and its time-consuming nature. Most current WP users identified themselves as non-smokers. Thus, WP consumption is not perceived as smoking, a result which has been also reported elsewhere [8].

The results of the KiGGS study showed variation in WP use according to sex, age, migration background, and current smoking status. We found higher ORs for current and ever use among respondents who were male, older, and who had a one-sided migration background (boys). These findings are in line with prior national and international studies [30,33,34,47]. Migration background is a known correlate of WP use described in previous KiGGS Waves and other studies. Whereas in the first Wave of the German Health Survey for Children and Adolescents (KiGGS Wave 1, 2009—2012) [48], boys with a both-sided migration background were found to use WPs more often (current and ever) than those without a migration background, we found counterintuitively low prevalence for WP use with a both-sided migration background but high prevalence with a one-sided migration background among boys in KiGGS Wave 2. Hence, we speculate that the particular high amount of missing values among boys with a both-sided migration background might explain their low prevalence of WP use. The case of girls was reversed; we found an association of a both-sided migration background and lower ORs for current and ever WP use. Similar results have been described for smoking adults (over 18 years) in Germany [49]. Our findings also point out that young people who regard themselves as current smokers were up to 68 times more likely to use WP than non-smokers. Associations regarding this kind of dual use have been reported in other studies [33,47].

Concerning the trend in prevalence figures, our study found stable figures over time. For 12- to 17-year-old boys, the BZgA reports similar trends in the figures for current WP use. First, these figures decreased from 2007 (16.3%) to 2011 (9.8%), but then remained at this level until 2015. For 12- to 17-year-old girls, a similar trend can be seen over time. The prevalence figures for the current use of WP ranged from 7.4% (2011) to 6.4% (2015) [50].

The present study entails the following limitations. Owing to the cross-sectional design, it was not possible to make conclusive statements about causality with respect to the results. Responses given in KiGGS Wave 2 are self-reported data, which are always associated with biases. Respondents

may remember of the corresponding answer categories inaccurately (recall bias) or may give socially acceptable answers (social desirability bias). As there are different terminologies for WP, the use of pictures within the questionnaire would probably have been preferable to ensure that all respondents have the same understanding of the tobacco product. To be able to assess the health risks arising from the consumption of WP tobacco, the ingredients of WP tobacco play an integral part. Unfortunately, the composition of WP tobacco or the number of puffs during a session could not be investigated in this study. Over the course of the KiGGS study, there has been a change in methods: KiGGS Wave 2 was conducted using self-report questionnaires and KiGGS Wave 1 using telephone interviews, which are more susceptible to socially desirable response behavior [51]. As with all surveys, the possibility of bias owing to selective non-participation also exists. It is assumed that people who participate in a health study also have greater health awareness and therefore differ from the general population in terms of smoking behavior (selection bias) Systematic identification of patterns of missing items was not feasible, but could help to interpret results more accurately in further studies.

The described selection effects were partially corrected by weighting. Thus, the observed results may be generalizable to 11- to 17-year-olds in Germany, which is a strength of the KiGGS study. Furthermore, it was possible to identify different WP consumption patterns (current, in the last 12 months, and ever), the frequency of WP consumption, and the combined consumption of tobacco cigarettes and WPs, as well as the association of WP use with sociodemographic characteristics and cigarette smoking status.

5. Conclusions

Older age, male sex, migration background, lower educational level, as well as current cigarette smoking were found to be associated with WP use among German adolescents. WP consumption is popular among adolescents but does not seem to have increased substantially in recent years. Continuous monitoring of trends in prevalence and use behavior is important to yield an evidence basis for developing targeted group-specific and gender-sensitive prevention approaches within public health prevention strategies. In addition to preventive programs within schools, it would be also useful to provide information about the health hazards and addiction of WP use in sports clubs or on preferred social networks (e.g., YouTube, Facebook, Twitter) visited by young people. A targeted gender-specific approach could also be made here. The law for the protection of youth, which has been adapted since 2016 and prohibits the sale of WPs by mail order to minors, is an important step to reduce the illegal sale to minors. A consistent and frequent age control in shisha bars should continue to be carried out by public authorities. Information campaigns (also for parents) may help to decrease the private use of WPs. The ban on marketing tobacco with characteristic flavors (e.g., menthol) implemented in Germany by § 5 of the Tobacco Products Act in 2020 is an important step to prevent young people from consuming flavored WP tobacco. A further ban on the advertising of tobacco products or combined warnings (consisting of pictures and text) are planned for WP tobacco in Germany from May 2024, which will help to increase the awareness about health hazards connected to WP use. Further research should explore why many adolescent WP users do not see themselves as smokers, that is, the beliefs and motives that underlie this. More research is needed on the consumption patterns (e.g., number of puffs, duration of a WP session) and on the type of WP use (e.g., types of WP tobacco, use of charcoal). Moreover, the association between the consumption of WP and other substances, e.g., cigarettes, should be investigated more in detail.

Author Contributions: Conceptualization, S.K., J.Z. and A.S.; Formal analysis, J.Z.; Writing original draft, S.K.; Writing review and editing, B.K., J.Z., D.K. and A.S.; Visualization, S.K.; Supervision, D.K. and B.K. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: KiGGS was funded by the Federal Ministry of Health and the Robert Koch Institute.

Acknowledgments: We thank Analisa Avila, ELS, of Edanz Group (<https://en-author-services.edanzgroup.com/ac>) for editing a draft of this manuscript.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. WHO Study Group on Tobacco Product Regulation (TobReg). Advisory Note: Water-Pipe Tobacco Smoking: Health Effects, Research Needs and Recommended Actions by Regulators. 2015. Available online: https://www.who.int/tobacco/publications/prod_regulation/waterpipessecondcondition/en/ (accessed on 3 January 2020).
2. Rastam, S.; Ward, K.D.; Eissenberg, T.; Maziak, W. Estimating the beginning of the waterpipe epidemic in Syria. *BMC Public Health* **2004**, *4*, 32. [CrossRef] [PubMed]
3. Maziak, W.; Taleb, Z.B.; Bahelah, R.; Islam, F.; Jaber, R.; Auf, R.; Salloum, R.G. The global epidemiology of waterpipe smoking. *Tob. Control* **2015**, *24*, i3–i12. [CrossRef] [PubMed]
4. Maziak, W.; Ward, K.D.; Afifi Soweid, R.A.; Eissenberg, T. Tobacco smoking using a waterpipe: A re-emerging strain in a global epidemic. *Tob. Control* **2004**, *13*, 327–333. [CrossRef] [PubMed]
5. German Cancer Research Centre (DKFZ). Waterpipes. Facts about Smoking. [Deutsches Krebsforschungszentrum Wasserpfeifen. Fakten zum Rauchen]. 2018. Available online: https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/FzR/FzR_2018_Wasserpfeifen.pdf (accessed on 12 February 2020).
6. Federal Institute for Risk Assessment (BfR). *Tobacco-Free Waterpipes Can also Be a Health Hazard [Auch Tabakfreie Wasserpfeifen Können die Gesundheit Gefährden]*; Statement 034/2016 of the BfR of 29 November 2016; Federal Institute for Risk Assessment (BfR): Berlin, Germany, 2016. [CrossRef]
7. Federal Government Commissioner. *Report on Drugs and Addiction 2019 [Drogenbeauftragte der Bundesregierung Drogen- und Suchtbericht 2019]*; Federal Ministry of Health: Berlin, Germany, 2019; pp. 33–51.
8. Schwarzer, M.; Thomas, J.; Nedela-Morales, M.; Kaltenbach, M.; Herrmann, E.; Groneberg, D. Self-assessment of adolescents regarding water pipe consumption. *Psychiatr. Prax.* **2015**, *42*, 47–49. [CrossRef] [PubMed]
9. Ali, M.; Jawad, M. Health effects of waterpipe tobacco use: Getting the public health message just right. *Tob. Use Insights* **2017**. [CrossRef]
10. Roditis, M.; Delucchi, K.; Cash, D.; Halpern-Felsher, B. Adolescents' perceptions of health risks, social risks, and benefits differ across tobacco products. *J. Adolesc. Health* **2016**, *58*, 558–566. [CrossRef]
11. Akl, E.A.; Jawad, M.; Lam, W.Y.; Co, C.N.; Obeid, R.; Irani, J. Motives, beliefs and attitudes towards waterpipe tobacco smoking: A systematic review. *Harm Reduct. J.* **2013**, *10*, 12. [CrossRef]
12. Cobb, C.; Ward, K.D.; Maziak, W.; Shihadeh, A.L.; Eissenberg, T. Waterpipe tobacco smoking: An emerging health crisis in the United States. *Am. J. Health Behav.* **2010**, *34*, 275–285. [CrossRef]
13. Kowitz, S.D.; Goldstein, A.O.; Sutfin, E.L.; Osman, A.; Meernik, C.; Heck, C.; Ranney, L.M. Adolescents' first tobacco products: Associations with current multiple tobacco product use. *PLoS ONE* **2019**, *14*, e0217244. [CrossRef]
14. Lampert, T.; Kuntz, B. Tobacco and alcohol consumption among 11- to 17-year-old adolescents: Results of the KiGGS study: First follow-up (KiGGS Wave 1) [Tabak- und Alkoholkonsum bei 11- bis 17-jährigen Jugendlichen: Ergebnisse der KiGGS Studie—Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1)]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2014**, *57*, 830–839. [CrossRef]
15. Jawad, M.; Charide, R.; Waziry, R.; Darzi, A.; Ballout, R.A.; Akl, E.A. The prevalence and trends of waterpipe tobacco smoking: A systematic review. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0192191. [CrossRef]
16. Kuntz, B.; Lampert, T.; KiGGS Study Group. Waterpipe (shisha) smoking among adolescents in Germany: Results of the KiGGS study: First follow-up (KiGGS Wave 1). [Wasserpfeifenkonsum (Shisha-Rauchen) bei Jugendlichen in Deutschland: Ergebnisse der KiGGS-Studie—Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1)]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2015**, *58*, 467–473. [CrossRef]
17. Soneji, S.; Sargent, J.D.; Tanski, S.E.; Primack, B.A. Associations between initial water pipe tobacco smoking and snus use and subsequent cigarette smoking: Results from a longitudinal study of US adolescents and young adults. *JAMA Pediatr.* **2015**, *169*, 129–136. [CrossRef] [PubMed]
18. Bahelah, R.; Ward, K.D.; Ben Taleb, Z.; DiFranza, J.R.; Eissenberg, T.; Jaber, R.; Maziak, W. Determinants of progression of nicotine dependence symptoms in adolescent waterpipe smokers. *Tob. Control* **2019**, *28*, 254–260. [CrossRef]
19. Ben Taleb, Z.; Breland, A.; Bahelah, R.; Kalan, M.E.; Vargas-Rivera, M.; Jaber, R.; Eissenberg, T.; Maziak, W. Flavored versus nonflavored waterpipe tobacco: A comparison of toxicant exposure, puff topography, subjective experiences, and harm perceptions. *Nicotine Tob. Res.* **2019**, *21*, 1213–1219. [CrossRef]

20. Nutt, D.; King, L.A.; Saulsbury, W.; Blakemore, C. Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse. *Lancet* **2007**, *369*, 1047–1053. [[CrossRef](#)]
21. Hauser, C.D.; Mailig, R.; Stadtler, H.; Reed, J.; Chen, S.; Uffman, E.; Bernd, K. Waterpipe tobacco smoke toxicity: The impact of waterpipe size. *Tob. Control* **2020**, *29* (Suppl. 2), 90–94. [[CrossRef](#)]
22. Rezk-Hanna, M.; Mosenifar, Z.; Benowitz, N.L.; Rader, F.; Rashid, M.; Davoren, K.; Moy, N.B.; Doering, L.; Robbins, W.; Sarna, L.; et al. High carbon monoxide levels from charcoal combustion mask acute endothelial dysfunction induced by hookah (waterpipe) smoking in young adults. *Circulation* **2019**, *139*, 2215–2224. [[CrossRef](#)]
23. Haddad, L.; Kelly, D.L.; Weglicki, L.S.; Barnett, T.E.; Ferrell, A.V.; Ghadban, R. A systematic review of effects of waterpipe smoking on cardiovascular and respiratory health outcomes. *Tob. Use Insights* **2016**, *9*, 13–28. [[CrossRef](#)]
24. Rezk-Hanna, M.; Benowitz, N.L. Cardiovascular effects of hookah smoking: Potential implications for cardiovascular risk. *Nicotine Tob. Res.* **2018**, *21*, 1151–1161. [[CrossRef](#)]
25. Toukan, Y.; Hakim, F.; Bentur, Y.; Aharon-Peretz, J.; Elemetry, A.; Gur, M.; Hanna, M.; Fisher, T.; Scherb, I.; Bentur, L. The effect of a 30-minute water-pipe smoking session on cognitive measures and cardio-pulmonary parameters. *Nicotine Tob. Res.* **2019**, *22*, 1347–1353. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Waziry, R.; Jawad, M.; Ballout, R.A.; Al Akel, M.; Akl, E.A. The effects of waterpipe tobacco smoking on health outcomes: An updated systematic review and meta-analysis. *Int. J. Epidemiol.* **2017**, *46*, 32–43. [[CrossRef](#)]
27. Martinasek, M.; Rivera, Z.; Ferrer, A.; Freundt, E. A pilot study to assess the bacterial contaminants in hookah pipes in a community setting. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* **2018**, *22*, 579–584. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Federal Statistical Office (Destatis). Press Release No. 16 of 15 January 2020 [Statistisches Bundesamt (Destatis) Pressemitteilung Nr. 16 vom 15. Januar 2020]. Available online: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/01/PD20_016_799.html (accessed on 2 April 2020).
29. Kotecha, S.; Jawad, M.; Iliffe, S. Knowledge, attitudes and beliefs towards waterpipe tobacco smoking and electronic shisha (e-shisha) among young adults in London: A qualitative analysis. *Prim. Health Care Res. Dev.* **2016**, *17*, 166–174. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
30. Orth, B.; Merkel, C. *The Drug Affinity of Young People in the Federal Republic of Germany 2019. Smoking, Alcohol Consumption and Use of Illegal Drugs: Current Distribution and Trends [Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2019. Rauchen, Alkoholkonsum und Konsum illegaler Drogen: Aktuelle Verbreitung und Trends]*; BZgA-Forschungsbericht: Cologne, Germany, 2020. [[CrossRef](#)]
31. DAK. *DAK-Präventionsradar 2017/2018*; DAK: Hamburg, Germany, 2018.
32. Isensee, B.; Goecke, M.; Hanewinkel, R. Cigarette, shisha, e-cigarette and tobacco heater: Frequency and pattern of consumption of different nicotine products in adolescence [Zigarette, Shisha, E-Zigarette und Tabakerhitzer: Häufigkeit und Muster des Konsums unterschiedlicher Nikotinprodukte im Jugendalter]. *Suchtmedizin* **2018**, *20*, 306–314.
33. Jawad, M.; Lee, J.T.; Millett, C. Waterpipe tobacco smoking prevalence and correlates in 25 Eastern Mediterranean and Eastern European countries: Cross-sectional analysis of the Global Youth Tobacco Survey. *Nicotine Tob. Res.* **2015**, *18*, 395–402. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Cooper, M.; Pacek, L.R.; Guy, M.C.; Barrington-Trimis, J.L.; Simon, P.; Stanton, C.; Kong, G. Hookah use among US youth: A systematic review of the literature from 2009 to 2017. *Nicotine Tob. Res.* **2019**, *21*, 1590–1599. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Hoffmann, R.; Lange, M.; Butschalowsky, H.; Houben, R.; Schmich, P.; Allen, J.; Kuhnert, R.; Schaffrath Rosario, A.; Gößwald, A. KiGGS Wave 2 cross-sectional study—Participant acquisition, response rates and representativeness. *J. Health Monit.* **2018**, *3*, 78–91. [[CrossRef](#)]
36. Frank, L.; Yesil-Jürgens, R.; Born, S.; Hoffmann, R.; Santos-Hövenner, C.; Lampert, T. Improving the inclusion and participation of children and adolescents with a migration background in KiGGS Wave 2. *J. Health Monit.* **2018**, *3*, 126–142. [[CrossRef](#)]
37. Kamtsiuris, P.; Lange, M.; Rosario, A.S. The German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS): Sample design, response and nonresponse analysis [Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Stichprobendesign, Response und Nonresponse-Analyse]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2007**, *50*, 547–556. [[CrossRef](#)]

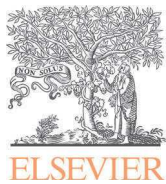
38. Lange, M.; Butschalowsky, H.; Jentsch, F.; Kuhnert, R.; Rosario, A.S.; Schlaud, M.; Kamtsiuris, P. The first KiGGS follow-up (KiGGS Wave 1): Study conduct, sample design, and response [Die erste KiGGS-Folgebefragung (KiGGS Welle 1): Studiendurchführung, Stichprobendesign und Response]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2014**, *57*, 747–761. [[CrossRef](#)]
39. Mauz, E.; Gößwald, A.; Kamtsiuris, P.; Hoffmann, R.; Lange, M.; von Schenk, U.; Allen, J.; Butschalowsky, H.; Frank, L.; Hölling, H.; et al. New data for action. Data collection for KiGGS Wave 2 has been completed. *J. Health Monit.* **2017**, *2*, 2–27. [[CrossRef](#)]
40. Lampert, T.; Hoebel, J.; Kuntz, B.; Müters, S.; Kroll, L.E. Socioeconomic status and subjective social status measurement in KiGGS Wave 2. *J. Health Monit.* **2018**, *3*, 108–125.
41. Kuntz, B.; Waldhauer, J.; Moor, I.; Rathmann, K.; Richter, M.; Orth, B.; Piontek, D.; Kraus, L.; Zeiher, J.; Lampert, T. Trends in educational inequalities in smoking among adolescents in Germany: Evidence from four population-based studies. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2018**, *61*, 7–19. [[CrossRef](#)]
42. Schenk, L.; Neuhauser, H.; Ellert, U.; Poethko-Müller, C.; Kleiser, C.; Mensink, G. *German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS 2003–2006): Children and Young People with a Migration Background in Germany [Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS 2003–2006): Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund in Deutschland]*; Robert Koch-Institut: Berlin, Germany, 2008; p. 129.
43. Orth, B. *The Drug Affinity of Young People in the Federal Republic of Germany 2015. Smoking, Alcohol Consumption and Use of Illegal Drugs: Current Prevalence and Trends [Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2015. Rauchen, Alkoholkonsum und Konsum illegaler Drogen: Aktuelle Verbreitung und Trends]*; BZgA-Forschungsbericht; Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Cologne, Germany, 2016.
44. Hojni, M.; Delcour, J.; Strizek, J.; Uhl, A. *ESPAD Österreich. European School Survey Project on Alcohol and other Drugs. Band 1: Forschungsbericht. Gesundheit; Gesundheit Österreich GmbH: Wien, Austria, 2019.*
45. Kraus, L.; Piontek, D.; Seitz, N.N.; Schoeppe, M. *European School Survey Project on Alcohol and other Drugs 2015 (ESPAD): Survey of 9th and 10th Grade Students in Bavaria [Europäische Schülerstudie zu Alkohol und anderen Drogen 2015 (ESPAD): Befragung von Schülerinnen und Schülern der 9. und 10. in Bayern]*; Institut für Therapieforschung (IFT): München, Germany, 2016.
46. Maziak, W.; Ben Taleb, Z.; Jawad, M.; Afifi, R.; Nakkash, R.; Akl, E.A.; Ward, K.D.; Salloum, R.G.; Barnett, T.E.; Primack, B.A.; et al. Expert Panel on Waterpipe Assessment in Epidemiological Studies. Consensus statement on assessment of waterpipe smoking in epidemiological studies. *Tob. Control* **2017**, *26*, 338–343. [[CrossRef](#)]
47. Azagba, S.; Latham, K.; Shan, L. Waterpipe tobacco smoking trends among middle and high school students in the United States from 2011 to 2017. *Drug Alcohol Depend.* **2019**, *200*, 19–25. [[CrossRef](#)]
48. Kuntz, B.; Lampert, T. “Smoke on the water”—Wasserpfeifenkonsum bei Jugendlichen in Deutschland (Ergebnisse aus KiGGS Welle 1). *Umw. Mensch Inf.* **2016**, *2016*, 18–25.
49. Lampert, T.; Burger, M. Distribution and patterns of tobacco consumption in Germany [Verbreitung und Strukturen des Tabakkonsums in Deutschland]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2005**, *48*, 1231–1241.
50. Orth, B.; Merkel, C. The decline in cigarette consumption by adolescents and young adults in Germany and the increasing importance of hookahs, e-cigarettes and e-shishas [Der Rückgang des Zigarettenkonsums Jugendlicher und junger Erwachsener in Deutschland und die zunehmende Bedeutung von Wasserpfeifen, E-Zigaretten und E-Shishas]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundh. Gesundh.* **2018**, *61*, 1377–1387. [[CrossRef](#)]
51. Häder, M. Erhebungsmethoden. In *Empirische Sozialforschung*; VS Verlag für Sozialwissenschaften: Berlin, Germany, 2010; pp. 187–337. [[CrossRef](#)]

Publisher’s Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

- 3 **Waterpipe use and associated consumer characteristics in the German population: Data from a national representative survey (DEBRA study)**, Klosterhalfen, S., Kotz, D., Böckmann, M., Kastaun, S., Addictive Behaviors, 110: 106542 (2020)



Waterpipe use and associated consumer characteristics in the German population: Data from a national representative survey (DEBRA study)



Stephanie Klosterhalfen^a, Daniel Kotz^{a,b,*}, Melanie Boeckmann^c, Sabrina Kastaun^a

^a Institute of General Practice (ifam), Centre for Health and Society (chs), Addiction Research and Clinical Epidemiology Unit, Medical Faculty of the Heinrich-Heine-University, Duesseldorf, Germany

^b Department of Behavioural Science and Health, University College London, London, UK

^c Department of Environment and Health, School of Public Health, Bielefeld University, Germany

HIGHLIGHTS

- Household survey with representative data on the use of waterpipe (WP) in the German population.
- 1.8% of the population are current WP users, and 13% are ever WP users.
- WP use is associated with migration background, male sex, younger age, tobacco smoking, and use of e-cigarettes.
- 15.2% of current WP users have started their use at the age of 26 or older.
- 23.0% have used WP at least once a week or almost daily in the last month.

ARTICLE INFO

Keywords:

Shisha
Migration
Tobacco
German Study on Tobacco Use
Waterpipe
Smoking

ABSTRACT

Background: Waterpipes (WP) have a long tradition in certain regions of the world, and their use has been increasing worldwide. Current data on the use of WP in different subgroups of the German population are missing.

Objective: To estimate the current prevalence of WP use and associated socio-demographic characteristics, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour in the German population aged ≥ 14 years; to describe the frequency of use and starting age in current WP users.

Methods: We analysed data from waves 13–18 (June/July 2018–April/May 2019; N = 12,220) of the German Study on Tobacco Use (DEBRA) – a representative, computer-assisted national household survey. Associations of socio-demographic characteristics, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour were assessed with multivariable logistic regression models.

Results: A total of 1.8% (n = 217) (95% confidence interval (CI) = 1.5%–2.0%) of the population were current WP users, 13% (n = 1618) (95% CI = 12.3%–13.5%) were ever users. Adjusted multivariable logistic models showed that people with migration background, male sex, younger age, and those who were smokers or used e-cigarettes, were more likely to use a WP. Among current WP users, 15.2% (n = 33) (95% CI = 10.7%–20.7%) had started to use WP at the age of 26 or older, and 23.0% (n = 50) (95% CI = 17.6%–29.2%) had used WP at least once a week or almost daily in the last month.

Conclusions: In Germany, the use of WP is popular and most strongly associated with migration background and use of tobacco and e-cigarettes. These aspects should be considered when designing future target group-specific prevention strategies.

1. Introduction

Whereas the waterpipe (WP) (other names: hookah, shisha or

narghile) is traditionally smoked in the Middle East and predominantly by older men, its consumption today can be observed worldwide, and also among younger people and women (Martinasek, McDermott, &

* Corresponding author at: Institute of General Practice (ifam), Centre for Health and Society (chs), Addiction Research and Clinical Epidemiology Unit, Medical Faculty of the Heinrich-Heine-University Duesseldorf, P.O. Box 101007, 40001 Duesseldorf, Germany.

E-mail address: Daniel.Kotz@med.uni-duesseldorf.de (D. Kotz).

URL: <http://www.debra-study.info> (D. Kotz).

<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2020.106542>

Received 22 November 2019; Received in revised form 19 June 2020; Accepted 3 July 2020

Available online 06 July 2020

0306-4603/ © 2020 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Nomenclature

CI	Confidence interval
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
DEBRA	German Study on Tobacco Use (In German: “Deutsche Befragung zum Rauchverhalten”)
E-cigarettes	Electronic cigarettes

OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OR	Odds ratio
SD	Standard deviation
UK	United Kingdom
US	United States
WP	Waterpipe
€	Euro

Martini, 2011; Maziak et al., 2004; Rastam et al., 2004).

A WP consists of four components (Fig. 1) (Maziak et al., 2004). Additionally, a heat source (classic: WP charcoal, alternative: electronic heat source (Deutsches Krebsforschungszentrum, 2018) and WP tobacco (alternative tobacco-free products: herbal mixtures, gel, steam stones (Bundesinstitut für Risikobewertung, 2016) are needed. An average WP session lasts about 47 min and consists of up to 290 puffs with a volume of approximately 790 ml during this time (Jawad et al., 2018).

Comparable to cigarette tobacco smoking, significant health risks related to WP smoking have been described. Acute negative health effects include damage to the lungs (e.g., deterioration of lung function, increased respiratory rate) (El-Zaatari, Chami, & Zaatari, 2015; Haddad et al., 2016; Hawari et al., 2013) and to the cardiovascular system (e.g., acute hemodynamic effects) (Ali & Jawad, 2017; El-Zaatari et al., 2015; Haddad et al., 2016; Marshall et al., 2018; Rezk-Hanna & Benowitz, 2018). The use of WPs may also increase the risk of carbon monoxide poisoning, negative impact on executive brain functions, and a reduction of exercise capacity (Ali & Jawad, 2017; Dreising, 2017; El-Zaatari et al., 2015; Rezk-Hanna & Benowitz, 2018; Toukan et al., 2019). Long-term risks include chronic obstructive pulmonary disease (COPD) (Ali & Jawad, 2017; El-Zaatari et al., 2015; Haddad et al., 2016; Waziry et al., 2017), various forms of cancer and cardiovascular diseases (Ali & Jawad, 2017; El-Zaatari et al., 2015; Haddad et al., 2016; Mamtani et al., 2017; Waziry et al., 2017).

Since WP tobacco contains nicotine, its consumption has a high dependence potential (Aboaziza & Eissenberg, 2015; Bahelah et al., 2017; Nutt et al., 2007). Flavoured WP tobacco (e.g., apple, cherry, melon) may be related to a more satisfied, longer smoking experience and thus be resulting in increased nicotine exposure, and inhalation of the water-cooled smoke is perceived less irritant (Ben Taleb, 2019). A recent meta-analysis suggests that the consumption of WP may represent a gateway into conventional tobacco smoking (Al Oweini, Jawad, & Akl, 2019).

International prevalence rates of WP consumption vary widely (WHO Study Group on Tobacco Product Regulation (TobReg), 2015). In Lebanon for example, a country with a longstanding tradition of WP consumption, the past 30-days-prevalence of using WP among youth (15-to 24-olds) is 37%, and the prevalence of ever use is 65% (Jawad et al., 2018). In some regions with traditional WP use, WPs have even replaced cigarettes as the most common form of tobacco use (Maziak et al., 2015). Certain surveys from the United States (US) and the United Kingdom (UK) reported high WP usage rates in students, even exceeding the usage rates of conventional tobacco products among this group (Maziak et al., 2015). Within the 28 European member states the prevalence of ever use in people aged 15 years and older in the year 2017 varied widely from 3.2% in Ireland to 38.1% in Latvia, with Germany ranking in the middle (15.8%) (Filippidis, Jawad, & Vardavas, 2017).

Among the 12–25-year-olds in Germany, more than 95% (97.8%) has already heard about WPs (Orth & Merkel, 2016). Previous nationwide representative surveys indicate that the consumption of WP among 12–17-year-olds decreased between 2008 and 2016 (ever use: 39.7% to 26.2%; 30-days-prevalence: 12.2% to 10.6%), while consumption among 18–25-year-olds increased (ever use: 60.9% to 66.9%; 30-days-prevalence: 7.8% to 18.9%) (DAK, 2017; Kuntz, Lampert, &

KiGGS Study Group, 2015; Orth & Merkel, 2016; Orth, 2015). Detailed and representative data on WP consumption in German population aged over 25 are missing. This includes a lack of information on the association between migration background and WP use in the German population.

One in four people in Germany has a migration background (about 21 million people) (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019). Almost 30% of immigrants come from regions where WP smoking has tradition (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019). A higher visibility of this practice may influence those to try WP smoking who previously had limited exposure of this type of tobacco consumption (e.g., natives, women).

The aims of this study are to assess current and representative prevalence rates of WP use in the German speaking population aged 14 years and older, to describe the frequency of use and starting age in current WP users, and to explore socio-demographic characteristics associated with WP use. These data are necessary to reveal different risk profiles, to develop prevention strategies, and to estimate the costs associated with WP use for the health care system. The representative German Study on Tobacco Use (DEBRA) serves as data basis to answer these questions.

2. Methods

DEBRA is an ongoing representative, computer-assisted, national household survey conducted by a market research institute (Kantar) using face-to-face interviews. Every two months about 2000 new respondents aged 14 years and older living in private German households are asked general socio-demographic questions as well as questions on

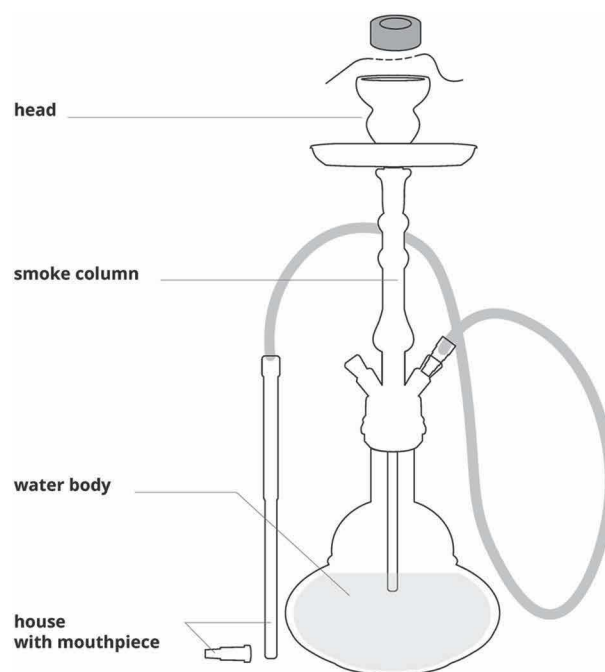


Fig. 1. Main components of a waterpipe.

the consumption of tobacco and alternative tobacco products as part of a multi-topic omnibus survey. These respondents are selected wave-by-wave using a multi-stage, multi-stratified random probability sampling method. In brief, after dividing the federal territory of Germany geographically into 53,000 units, measuring points are generated per unit and household addresses are determined randomly. The interviewer then carries out a random walk in his or her area and asks the person determined according to a random procedure. A weighting factor can be used on the data to approximate German Census characteristics. Methodological details including the sampling and data weighting procedures can be found in a published study protocol (Kastaun et al., 2017). The study was registered at the German Clinical Trials Register (DRKS00011322) and approved by the ethics committee of the Heinrich-Heine-University Duesseldorf, Germany (ID 5386/R). Questions on WP consumption and migration background of respondents were included in the survey waves 13–18 (June/July 2018–April/May 2019), resulting in a total of 12,220 respondents.

2.1. Measurements

The prevalence of WP use was measured by asking “Have you ever used a waterpipe or a similar product (e.g., shisha, hookah)?”. This

question was followed by five answering options: “Yes, I use it until today” (defines current user = 1); “Yes, I used them regularly in the past, but don’t use them anymore” (defines ex-regular-user = 2); “Yes, I tried them earlier, but don’t use them anymore” (defines ex-experimental user = 3); “No, I have never used them” (defines never user = 4) or “No information”.

Current WP users’ were asked about their usage frequency during the past month: “Which statement applies best to your consumption of waterpipe/shisha in the last month?”. Classification into: No use within the last 30 days, < 1 time per week, ≥ 1 time per week but < daily, almost daily/daily, do not know or no information. In addition, current users were asked in which year or at what age they had started consuming waterpipe.

In order to assess migration background all respondents were asked about their parents’ country of origin: “Was one of your parents born abroad?”. Migration background applies if at least one parent does not have German nationality by birth. All corresponding questions with exact wording can be found under <https://osf.io/ndu6r/>.

Further socio-demographic consumer characteristics assessed were: age, sex, education (no qualification/junior high school equivalent/secondary school equivalent/advanced technical college equivalent/high school equivalent), net monthly household income in Euro (€),

Table 1

Sample description (waves 13–18) depending on waterpipe (WP) smoking usage behaviour, stratified by socio-demographic characteristics, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour (unweighted data).

	Total sample [†]	Current P user	Ex-regular WP user	Ex-experimental WP user	Never WP user
	100 (12,181)	1.7 (207)	1.4 (169)	9.9 (1202)	87.0 (10,603)
Migration background					
Yes	14.2 (1725)	3.9 (68)	2.3 (39)	10.4 (179)	83.4 (1439)
No	77.9 (9491)	1.2 (116)	1.1 (106)	9.7 (918)	88.0 (8351)
Sex					
Female	52.1 (6349)	1.1 (71)	0.9 (58)	8.0 (509)	90.0 (5711)
Male	47.9 (5832)	2.3 (136)	1.9 (111)	11.9 (693)	83.9 (4892)
Age, years (categories)					
14–17	2.3 (280)	3.9 (11)	0.7 (2)	6.1 (17)	89.3 (250)
18–25	10.0 (1220)	7.2 (88)	5.5 (67)	22.6 (276)	64.7 (789)
26–39	18.2 (2217)	3.5 (78)	2.2 (49)	18.9 (419)	75.4 (1671)
40–64	38.8 (4725)	0.6 (29)	1.0 (46)	8.7 (411)	89.7 (4239)
65+	30.7 (3739)	0.0 (1)	0.1 (5)	2.1 (79)	97.7 (3654)
Education [‡]					
No qualification	1.5 (184)	1.6 (3)	1.6 (3)	12.5 (23)	84.2 (155)
Junior high school equivalent	30.9 (3758)	0.9 (33)	1.0 (38)	7.1 (267)	91.0 (3420)
Secondary school equivalent	34.8 (4242)	1.8 (76)	1.2 (50)	10.7 (452)	86.4 (3664)
Advanced technical college equivalent	5.6 (680)	2.1 (14)	2.1 (14)	12.6 (86)	83.2 (566)
High school equivalent	23.7 (2888)	2.0 (57)	2.0 (57)	11.4 (331)	84.6 (2443)
Net monthly household income (Euro (€))					
< 1000	9.2 (1119)	2.5 (28)	2.5 (28)	12.8 (143)	82.2 (920)
1000 < 2000	27.7 (3380)	1.5 (50)	1.2 (40)	8.5 (287)	88.8 (3003)
2000 < 3000	25.7 (3120)	1.3 (42)	1.3 (40)	8.8 (275)	88.6 (2763)
3000 < 4000	19.7 (2401)	1.7 (41)	1.3 (32)	10.0 (241)	86.9 (2087)
4000 < 5000	8.9 (1088)	1.7 (19)	1.5 (16)	11.9 (129)	84.9 (924)
≥ 5000	8.8 (1073)	2.5 (27)	1.2 (13)	11.8 (127)	84.4 (906)
Tobacco smoking status					
Current smoker	30.0 (3654)	3.9 (141)	3.2 (116)	18.0 (659)	74.9 (2738)
Ex-smoker	17.5 (2137)	0.7 (14)	1.1 (23)	14.4 (308)	83.9 (1792)
Never smoker	52.0 (6335)	0.8 (50)	0.5 (29)	3.6 (229)	95.1 (6027)
Electronic (e-) cigarettes usage behaviour					
Current	1.7 (208)	13.9 (29)	5.3 (11)	24.5 (51)	56.3 (117)
Ex-regular	1.0 (120)	15.8 (19)	29.2 (35)	16.7 (20)	38.3 (46)
Ex-experimental	7.2 (877)	5.2 (46)	3.9 (34)	55.9 (490)	35.0 (307)
Never	90.0 (10,968)	1.0 (113)	0.8 (89)	5.8 (640)	92.3 (10, 126)

Data are presented as percentages (absolute numbers).

[†] Total sample means all respondents, who answered the question regarding WP use. Data for total sample are presented 100% within column. Data for WP smoking usage behaviour are presented 100% within row. Differences when calculating the total percentage for total sample in column can be explained by missing data on the respective variable.

[‡] German equivalents to education levels listed from lowest to highest: junior high school equivalent = “Hauptschulabschluss”, secondary school equivalent = “Realschulabschluss”, advanced technical college equivalent = “Fachhochschulreife”, high school equivalent = “Allgemeine Hochschulreife”.

tobacco smoking status (i.e., use of cigarettes or other forms of tobacco such as pipe or cigar but not WP, categorised as current smoker/ex-smoker/never smoker), and consumption of e-cigarettes (categorised as current user/ex-user/experimental user/never user). For the regression models, we used instead of the net monthly household income an equivalised disposable household income variable of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD-modified equivalence scale). Details regarding income calculation can be found under <https://osf.io/e2nqr/>.

2.2. Statistical analyses

The prevalence of WP use (current, ex-regular, ex-experimental, never), the frequency of use in current users (last month), and the starting age of using WP were analysed using descriptive statistics. Prevalence rates are presented as percentages with 95% confidence intervals (95% CI). To provide representative data for the German speaking population regarding the prevalence of using WPs, the frequency of use last month and the starting age of current WP users, the sample was weighted (reported as “%_g”, “N_g”).

Three multivariable logistic regression models were used to explore associations between socio-demographic characteristics, tobacco smoking status, e-cigarette usage behaviour and the outcome variable “WP use”. Since WP use can and is defined in multiple ways (Maziak et al., 2017; Sutfin et al., 2019), we exploratively used three regression models, each defining WP use differently: model I: current use (answering option 1) vs. ex-regular, ex-experimental or never use (answering option 2–4), model II: current or ex-regular use (option 1–2) vs. ex-experimental or never use (answering option 3–4), and model III: ever use (answering option 1–3) vs. never use (answering option 4). As ancillary analyses, we used three explorative additional regression models in which we used the same reference group (i.e., never users): model IV: current use vs. never use; model V: ex-regular use vs. never use; model VI: ex-experimental use vs. never use. Regression analyses were carried out with unweighted data. Respondents with missing data were excluded from the regression analyses. Data were analysed using IBM SPSS version: 25.

3. Results

Within the sample of respondents answered the question regarding WP use (N_g = 12,220), 217 respondents (1.8%_g, 95% CI = 1.5%_g–2.0%_g) reported to be current WP users, 168 (1.4%_g, 95% CI = 1.2%_g–1.6%_g) ex-regular users, 1233 (10.1%_g, 95% CI = 9.6%_g–10.6%_g) ex-experimental users, and 10,557 (86.4%_g, 95% CI = 85.5%_g–87.0%_g) never users (weighted data, missing data: 0.3%_g).

Table 1 presents socio-demographic characteristics, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour of all 12,181 respondents who reported on WP consumption (unweighted data, missing data: n = 39, 0.3%). Respondents with migration background or male sex responded more frequently current/ever WP use than those without migration background or female sex. Among the subgroup of the 26–39-year-olds, 24.6% (95% CI = 22.8%–26.5%) has ever used a WP. Respondents who have experience with tobacco smoking or e-cigarette use affirmed to have also more frequent experiences with WP than those who never consumed these products. 55.9% (95% CI = 52.5%–59.2%) of experimental e-cigarette users were also experimental WP users.

The frequency of WP use during the last month (respondents: n_g = 206, missing data: n_g = 1, 0.5%_g) and the starting age in current WP users (respondents: n_g = 191, missing data: n_g = 16, 7.7%_g) are shown in Table 2 (weighted data). 30.9%_g (95% CI = 24.8%_g–37.5%_g) of the consumers use WP at least monthly and 23%_g (95% CI = 17.6%_g–29.2%_g) at least weekly up to daily. 45.6%_g (95% CI = 38.9%_g–52.5%_g) reported no use in the past 30 days. 71.4%_g (95% CI = 64.9%_g–77.3%_g), of current WP users started the use

between the age of 14 to 25, 15.2%_g (95% CI = 10.7%_g–20.7%_g) at the age of 26 or older, and 6.9%_g when they were younger than 14 years (95% CI = 3.9%_g–11.2%_g) (median = 18 years, interquartile range = 5, missing data: 6.5%_g).

The results of the multivariable regression analyses (models I–III) of associations between socio-demographic characteristics, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour and WP consumption are presented in Table 3. The adjusted odds of current WP use vs. ex-regular, ex-experimental or never use (model I) were higher in people with migration background (OR = 2.80, 95% CI = 1.98–3.95), male sex (OR = 1.46, 95% CI = 1.03–2.06), younger age (OR = 0.92 per year increase, 95% CI = 0.91–0.93), current tobacco smokers (OR = 3.00, 95% CI = 1.97–4.57), and current (OR = 6.13, 95% CI = 3.57–10.52) and ex-e-cigarette users (OR = 2.14, 95% CI = 1.43–3.19). Similar associations were found when comparing current or ex-regular WP use vs. ex-experimental or never WP use (model II), except that the adjusted odds were also higher in ex-tobacco smokers compared to never smokers. The adjusted odds of ever vs. never WP use (model III) were similar to model II, although strength of the associations were stronger in ex-tobacco smokers (OR = 4.00, 95% CI = 3.24–4.94) and ex-e-cigarette users (OR = 10.00, 95% CI = 8.40–12.00) than in never users.

Furthermore, the adjusted odds were lower in people with junior school equivalent education (OR = 0.72, 95% CI = 0.59–0.89) and secondary school equivalent education (OR = 0.78, 95% CI = 0.65–0.93) when compared with high school equivalent education.

Concerning the ancillary comparison of the different user groups with never users (models IV–VI, Table 4), the association between WP usage behaviour and socio-demographic characteristics and the use of other tobacco smoking products or e-cigarettes became apparent again, and some of the associations were more pronounced. This included higher adjusted odds in males who were current and ex-regular WP users (OR = 1.67, 95% CI = 1.17–2.40 and OR = 2.22, 95% CI = 1.52–3.32, respectively). Furthermore, current WP use was higher in current tobacco smokers (OR = 3.51, 95% CI = 2.28–5.41) and in current and ex-e-cigarette users (OR = 8.80, 95% CI = 4.86–15.95 and OR = 5.56, 95% CI = 3.61–8.57, respectively).

4. Discussion

Among the German population aged 14 years and older, about 2% reported to be current WP users and 13% to be ever users. Around every sixth current WP user has started their use at the age of 26 or older and nearly a quarter used WP at least once a week or almost daily in the last

Table 2

Frequency of using waterpipe (WP) during the last month and starting age in current WP users (n_g = 217[#], weighted data).

Frequency of use – last month	n _g	% _g (95% CI) [*]
No use in the last 30 days	99	45.6 (38.9–52.5)
Less than once per week	67	30.9 (24.8–37.5)
At least once a week, but not daily	32	14.8 (10.3–20.2)
At least once a day/almost daily	18	8.3 (5.0–12.8)
Starting age in years	n _g	% _g (95% CI) [*]
9–13	15	6.9 (3.9–11.2)
14–17	81	37.3 (30.9–44.1)
18–25	74	34.1 (27.8–40.8)
26–39	23	10.6 (6.8–15.5)
40–64	10	4.6 (2.2–8.3)

[#] Subsample of all current WP users.

^{*} Data are presented as percentages (95% confidence interval = 95% CI), 100% within column. Differences when calculating the absolute numbers/total percentage for this sample in column can be explained by missing data on the respective variable.

Table 3

Results of multivariable analyses of associations between socio-demographic characteristics including migration background, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour among current, current- or ex-regular and ever waterpipe (WP) users.

Covariates [†]	OR (95% CI)		
	Model (I) Current WP use [@] vs. ex-regular-, ex- experimental-, never WP use	Model (II) Current or ex-regular WP use [§] vs. ex- experimental-, never WP use	Model (III) Ever WP use ^{&} vs. never WP use
Migration background			
No (reference)	1	1	1
Yes	2.80 (1.98–3.95) ^{***}	2.33 (1.78–3.05) ^{***}	1.33 (1.11–1.58) ^{**}
Sex			
Female (ref)	1	1	1
Male	1.46 (1.03–2.06) [*]	1.63 (1.26–2.11) ^{***}	1.48 (1.29–1.70) ^{***}
Age [‡]	0.92 (0.91–0.93) ^{***}	0.94 (0.93–0.94) ^{***}	0.95 (0.95–0.95) ^{***}
Education [†]			
High school equivalent (ref)	1	1	1
No qualification	0.87 (0.25–2.96)	0.59 (0.22–1.55)	0.84 (0.49–1.45)
Junior high school equivalent	0.84 (0.51–1.37)	0.74 (0.51–1.05)	0.72 (0.59–0.89) ^{**}
Secondary school equivalent	1.06 (0.71–1.58)	0.81 (0.60–1.10)	0.78 (0.65–0.93) ^{**}
Advanced technical college equivalent	1.05 (0.52–2.11)	1.04 (0.63–1.72)	1.20 (0.90–1.60)
Net household income [‡]	1.18 (0.96–1.46)	0.99 (0.84–1.16)	1.07 (0.98–1.16)
Tobacco smoking status			
Never smoker (ref)	1	1	1
Current smoker	3.00 (1.97–4.57) ^{***}	3.81 (2.74–5.28) ^{***}	3.84 (3.22–4.57) ^{***}
Ex-smoker	1.09 (0.53–2.22)	1.85 (1.16–2.95) ^{**}	4.00 (3.24–4.94) ^{***}
Electronic (e-) cigarettes usage behaviour			
Never (ref)	1	1	1
Current	6.13 (3.57–10.52) ^{***}	4.06 (2.55–6.48) ^{***}	3.42 (2.43–4.82) ^{***}
Ex	2.14 (1.43–3.19) ^{***}	2.66 (2.00–3.54) ^{***}	10.00 (8.40–12.00) ^{***}

[†] Analyses were adjusted for all listed covariates. Data are presented as odds ratio (OR) (95% confidence interval = 95% CI).

* p < 0.05;

** p < 0.01;

*** p < 0.001.

[@] Defines as using WP until today.

[§] Defines as using WP regular in the past or until today.

[&] Defines as using WP until today, regular or experimental in the past.

[‡] Age and income (OECD equivalent net monthly household income in Euro (€)) were treated as metric variables for the regression analyses;

[†] German equivalents to education levels listed from lowest to highest: junior high school equivalent = “Hauptschulabschluss”, secondary school equivalent = “Realschulabschluss”, advanced technical college equivalent = “Fachhochschulreife”, high school equivalent = “Allgemeine Hochschulreife”.

month. We found associations of WP use with migration background, male sex, younger age, tobacco smoking, and e-cigarette use.

The prevalence rates we found in our study are consistent with data obtained by Eurobarometer in 2017 for the German population (current use: 2% and ever use: 16%; with an average of all European countries of about 13%) (Commission & Eurobarometer, 2017). However, there is a marked prevalence difference regarding ever WP use between Germany and other European countries, for instance the Netherlands: 24%, Belgium 17%, Luxembourg 24%, Austria 23%, or France 16% (Commission & Eurobarometer, 2017). This may have to do with a different proportion of migrants in the concerned countries or the popularity and presence of shisha bars/cafés. There are a few smaller and regional studies conducted in Germany among young people (≤25 year olds) reporting considerably higher prevalence rates of current and ever use of WP (Balogh et al., 2018; DAK, 2017; Isensee, Goecke, & Hanewinkel, 2018). However, comparisons are hardly informative because these studies used non-representative and convenience samples (e.g., limited to certain regions of Germany, or to medical students). Focussing on previous nationwide representative studies in Germany, our prevalence rates seem to be substantially lower. Prevalence of current WP use in these nationwide studies was at 10% vs. 4% in our results (< 18-year-olds) and 15% vs. 7.2% (18–25-year-olds), and prevalence of ever WP use at 28.9% vs. 11% (< 18-year-olds) and 68% vs. 35% (18–25-year-olds) (Kuntz & Lampert, 2016; Orth & Merkel, 2016; Orth, 2015). Different target populations (restriction to school-children and young adults ≤25 years), different methods of data

collection (telephone interviews) (Soulakova et al., 2018), and time trends (decrease of WP use in the subgroup 12–17-year-olds in the period 2008–2016) (Orth & Merkel, 2018) might be able to explain the differences to some extent.

The results of our study show that the use of WP varies according to age, sex, migration background and use of tobacco and e-cigarettes. Higher ORs of current and ever use were found in respondents who were male, had a migration background or were younger. These results are in line with prior national and international studies (Azagba, Latham, & Shan, 2019; Balogh et al., 2018; DAK, 2017; Grant, Morrison, & Dockrell, 2014; Jawad, Lee, & Millett, 2015; Kuntz et al., 2015; Orth, 2015; Soulakova et al., 2018). Whereas in previous German studies (Kuntz et al., 2015; Orth, 2015), lower education attainment was associated with current and ever WP use, the present study showed that people with higher education attainment were more likely to report WP consumption – a result which has been also reported in international studies (Abdullah et al., 2017; Azagba et al., 2019; Commission & Eurobarometer, 2017; Grant et al., 2014; Soulakova, 2018). One explanation for these results may be the expenses associated with WP smoking e.g., smoking and consumption of other goods in a shisha bar/café. Our findings also suggest that respondents who used e-cigarettes or smoked tobacco (currently or ex-regularly) were up to 10 times more likely to use WPs than never users of these products. This association of dual use is also reflected in the results of other international studies (Azagba et al., 2019; Balogh et al., 2018; Commission & Eurobarometer, 2017; Jawad et al., 2015; Soulakova et al., 2018).

Table 4

Results of multivariable logistic regression analyses of associations between socio-demographic characteristics including migration background, tobacco smoking status and e-cigarette usage behaviour among current, ex-regular and ex-experimental compared to never waterpipe (WP) users.

Covariates [†]	OR (95% CI)		
	Model (IV) Current WP use [@] vs. never WP use N = 9603 ⁻	Model (V) Ex-regular WP use [§] vs. never WP use N = 9581 ⁻	Model (VI) Ex-experimental use ^{&} vs. never WP use N = 10,495 ⁻
Migration background			
No (reference)	1	1	1
Yes	2.87 (2.00–4.13) ^{***}	1.67 (1.10–2.53) [*]	1.03 (0.84–1.26)
Sex			
Female (ref)	1	1	1
Male	1.67 (1.17–2.40) ^{**}	2.22 (1.52–3.32) ^{***}	1.39 (1.20–1.62) ^{**}
Age [‡]	0.91 (0.90–0.93) ^{***}	0.94 (0.93–0.95) ^{***}	0.95 (0.95–0.96) ^{***}
Education ⁺			
High school equivalent (ref)	1	1	1
No qualification	0.81 (0.23–2.91)	0.37 (0.08–1.72)	0.91 (0.50–1.65)
Junior high school equivalent	0.74 (0.44–1.24)	0.54 (0.32–0.90) [*]	0.74 (0.59–0.93) [*]
Secondary school equivalent	1.03 (0.67–1.58)	0.54 (0.34–0.85) [*]	0.80 (0.66–0.97) [*]
Advanced technical college equivalent	1.01 (0.48–2.13)	0.99 (0.48–2.04)	1.26 (0.93–1.72)
Net household income [‡]	1.13 (0.90–1.42)	0.78 (0.61–0.99) [*]	1.11 (1.01–1.22) [*]
Tobacco smoking status			
Never smoker (ref)	1	1	1
Current smoker	3.51 (2.28–5.41) ^{***}	5.43 (3.23–9.13) ^{***}	3.57 (2.93–4.34) ^{***}
Ex-smoker	1.44 (0.70–2.99)	4.41 (2.30–8.45) ^{***}	4.22 (3.36–5.29) ^{***}
Electronic (e-) cigarettes usage behaviour			
Never (ref)	1	1	1
Current	8.80 (4.86–15.95) ^{***}	2.32 (0.95–5.70)	2.78 (1.86–4.15) ^{***}
Ex	5.56 (3.61–8.57) ^{**}	7.70 (5.13–11.58) ^{***}	10.93 (9.10–13.13) ^{***}

[†] Analyses were adjusted for all listed covariates. Data are presented as odds ratio (OR) (95% confidence interval = 95% CI).

^{*} p < 0.05;

^{**} p < 0.01;

^{***} p < 0.001.

[@] Defined as using WP until today.

[§] Defined as using WP regular in the past.

[&] Defined as using WP experimental in the past.

⁻ Selected cases (included in analyses).

[‡] Age and income (OECD equivalent net monthly household income in Euro (€)) were treated as metric variables for the regression analyse.

⁺ German equivalents to education levels listed from lowest to highest: junior high school equivalent = "Hauptschulabschluss", secondary school equivalent = "Realschulabschluss", advanced technical college equivalent = "Fachhochschulreife", high school equivalent = "Allgemeine Hochschulreife".

The present study aimed to explore the starting age and the frequency of current WP consumption. In line with further studies, we found an average initiation age of WP smoking of 18 years (Eshah & Froelicher, 2018; Hamadeh et al., 2018). It was surprising that around 15% of respondents had started to use WP at the age of 26 or later. About half of current WP users reported not having used a WP within the last 30 days and about one third used them less than once per week, suggesting a different consumer behaviour than conventional cigarette smokers for example. This result is likely related to specific patterns of WP use resulting from the inflexibility of a stationary tobacco use method, the time-consuming application, and that its usage is usually related to a specific social context. Other studies also showed dominance of intermittent, non-daily WP consumption (Isensee et al., 2018; Kuntz et al., 2015; Maziak et al., 2017; Orth & Merkel, 2016).

The present study has limitations. Data are self-reported with potential information bias. For example, respondents may be inclined to respond in a socially desirable way (*social desirability bias*) or may not remember previous behaviour accurately (e.g., WP use in the last month) (*recall bias*). As it is true for most survey data, some groups of society may be underrepresented in the DEBRA data, such as people with visual or hearing impairment, for example. With regard to migration background, the DEBRA survey, similar to other representative surveys in German, had to exclude respondents who do not speak German. This could lead to underrepresentation of recent migrants or those did not had the chance to familiarize with the German language.

We were able to include a differentiated description of migration background into our survey by asking about participants' country of birth, whether their parents were born outside Germany, and length of stay in Germany. Yet due to resource constraints a more finely grained description as recommended by an extended framework (Bartig et al., 2019) was not possible. Adding questions on nationality, residence status, and self-assessed German language skills would have allowed for further relevant subgroup analyses. Another limitation of our study is that we did not ask more detailed questions about the kind of WP heat source and the usage of WP tobacco, both of which could provide relevant information regarding potential health effects. Furthermore, starting age was analysed only in current WP users; extending this question to all respondents who ever smoked WP would have been even more informative. To the best of our knowledge the DEBRA study is the only representative study collecting data on WP use across all age groups in the German speaking population. Another strength of the presented study is the analysis of data from an entire year (6 waves) resulting in a large sample.

5. Conclusions

In Germany, socio-demographic characteristics, migration background, age, sex, and education, as well as tobacco smoking and e-cigarette usage behaviour are strongly associated with current and ever WP use. Our study provides evidence that not only adolescents and

young adults, but also people aged over 25 years consume WPs. Every sixth current user is starting at the age of 26 years or older, and the majority of e-cigarette experimenters also have experimented with WP use. Continuous assessment of such data is important to monitor trends in prevalence and usage behaviour, and to provide a data basis for target group-oriented approaches within the framework of public health prevention strategies. Further research should explore associations with consumption of other tobacco products and e-cigarettes, paying attention to underlying attitudes or motives.

CRedit authorship contribution statement

Stephanie Klosterhalfen: Formal analysis, Data curation, Writing - original draft, Visualization. **Daniel Kotz:** Conceptualization, Methodology, Validation, Writing - review & editing, Supervision, Project administration, Funding acquisition. **Melanie Boeckmann:** Conceptualization, Writing - review & editing. **Sabrina Kastaun:** Conceptualization, Methodology, Validation, Writing - review & editing, Supervision, Project administration.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

References

- Abdullah, P., et al. (2017). Prevalence and characteristics of water-pipe smoking in Canada: Results from the Canadian Tobacco Use Monitoring Survey. *Public Health*, 148, 102–108.
- Aboaziza, E., & Eissenberg, T. (2015). Waterpipe tobacco smoking: What is the evidence that it supports nicotine/tobacco dependence? *Tobacco Control*, 24(Suppl. 1), i44–i53.
- Al Oweini, D., Jawad, M., & Akl, E. A. (2019). The association of waterpipe tobacco smoking with later initiation of cigarette smoking: A systematic review and meta-analysis exploring the gateway theory. *Tob Control*.
- Ali, M., & Jawad, M. (2017). Health effects of waterpipe tobacco use: Getting the public health message just right. *Tob Use Insights*, 10 p. 1179173X17696055.
- Azagba, S., Latham, K., & Shan, L. (2019). Waterpipe tobacco smoking trends among middle and high school students in the United States from 2011 to 2017. *Drug and Alcohol Dependence*, 200, 19–25.
- Bahelah, R., et al. (2017). Waterpipe smoking patterns and symptoms of nicotine dependence: The Waterpipe Dependence in Lebanese Youth Study. *Addictive Behaviors*, 74, 127–133.
- Balogh, E., et al. (2018). Cigarette, waterpipe and e-cigarette use among an international sample of medical students. Cross-sectional multicenter study in Germany and Hungary (pp.18).
- Bartig, S., et al. (2019). Health reporting on people with a migration background – Selection and definition of (core) indicators. *Journal of Health Monitoring*, 4(3), 29–48.
- Ben Taleb, Z., et al. (2019). Flavored versus nonflavored waterpipe tobacco: A comparison of toxicant exposure, puff topography, subjective experiences, and harm perceptions. *Nicotine & Tobacco Research*, 21(9), 1213–1219.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2019). Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Bevölkerung mit Migrationshintergrund, Ergebnisse Mikrozensus 2018, Fachserie 1, Reihe 2.2.
- Bundesinstitut für Risikobewertung. (2016). Auch tabakfreie Wasserpeifen können die Gesundheit gefährden. Stellungnahme 034/2016 des BfR vom 29.November 2016. DAK. (2018). DAK-Präventionsradar 2017/2018.
- Dreising, S. (2017). Kohlenmonoxidvergiftungen durch Shisha Rauchen nehmen zu: Bereits rund 100 Behandlungen in der speziellen Druckkammer am UKD in diesem Jahr.
- El-Zaatari, Z. M., Chami, H. A., & Zaatari, G. S. (2015). Health effects associated with waterpipe smoking. *Tobacco Control*, 24(Suppl. 1), i31–i43.
- Eshah, N. F., & Froelicher, E. S. (2018). Knowledge, attitudes, beliefs and patterns of waterpipe use among Jordanian adults who exclusively smoke waterpipes. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 17(1), 85–92.
- European Commission. Special Eurobarometer 458. Attitudes of European towards tobacco and electronic cigarettes. 2017; Available from: < <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/Survey/getSurveyDetail/instruments/SPECIAL/surveyKy/2146> > .
- Filippidis, F. T., Jawad, M., & Vardavas, C. I. (2017). Trends and correlates of waterpipe use in the European Union: Analysis of selected Eurobarometer surveys (2009–2017). *Nicotine & Tobacco Research*.
- Grant, A., Morrison, R., & Dockrell, M. J. (2014). Prevalence of waterpipe (Shisha, Narghille, Hookah) use among adults in Great Britain and factors associated with waterpipe use: Data from cross-sectional Online Surveys in 2012 and 2013. *Nicotine & Tobacco Research*, 16(7), 931–938.
- Haddad, L., et al. (2016). A systematic review of effects of waterpipe smoking on cardiovascular and respiratory health outcomes. *Tobacco Use Insights*, 9, 13–28.
- Hamadeh, R. R., et al. (2018). Smoking behavior of males attending the quit tobacco clinics in Bahrain and their knowledge on tobacco smoking health hazards. *BMC Public Health*, 18(1), 199.
- Hawari, F. I., et al. (2013). The acute effects of waterpipe smoking on lung function and exercise capacity in a pilot study of healthy participants. *Inhalation Toxicology*, 25(9), 492–497.
- Isensee, B., Goecke, M., & Hanewinkel, R. (2018). Zigarette, Shisha, E-Zigarette und Tabakerhitzer: Häufigkeit und Muster des Konsums unterschiedlicher Nikotinprodukte im Jugendalter. *Suchtmedizin*, 20(5), 306–314.
- Jawad, M., et al. (2018). Toxicant inhalation among singleton waterpipe tobacco users in natural settings. *Tobacco Control* p. tobaccocontrol-2017-054230.
- Jawad, M., et al. (2018). The prevalence and trends of waterpipe tobacco smoking: A systematic review. *PLoS ONE*, 13(2), Article e0192191.
- Jawad, M., Lee, J. T., & Millett, C. (2015). Waterpipe tobacco smoking prevalence and correlates in 25 Eastern Mediterranean and Eastern European Countries: Cross-sectional analysis of the Global Youth Tobacco Survey. *Nicotine & Tobacco Research*, 18(4), 395–402.
- Kastaun, S., et al. (2017). Study protocol of the German Study on Tobacco Use (DEBRA): A national household survey of smoking behaviour and cessation. *BMC Public Health*, 17(1) 378–378.
- Deutsches Krebsforschungszentrum. Wasserpeifen. Fakten zum Rauchen. (2018). Available from: < https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/FzR/FzR_2018_Wasserpeifen.pdf > .
- Kuntz, B., & Lampert, T. (2016). “Smoke on the water” – Wasserpeifenkonsum bei Jugendlichen in Deutschland (Ergebnisse aus KiGGS Welle 1). *Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung*. Robert Koch-Institut.
- Kuntz, B., Lampert, T., & KiGGS Study Group (2015). Waterpipe (shisha) smoking among adolescents in Germany: Results of the KiGGS study: First follow-up (KiGGS Wave 1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 58(4–5), 467–473.
- Mamtani, R., et al. (2017). Cancer risk in waterpipe smokers: A meta-analysis. *International Journal of Public Health*, 62(1), 73–83.
- Marshall, M. R., et al. (2018). Cardiopulmonary risk of waterpipe smoke: A meta-analysis. *Journal of Lung Health and Diseases*, 2(1), 31–40.
- Martinasek, M. P., McDermott, R. J., & Martini, L. (2011). Waterpipe (hookah) tobacco smoking among youth. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 41(2), 34–57.
- Maziak, W., et al. (2004). Tobacco smoking using a waterpipe: A re-emerging strain in a global epidemic. *Tobacco Control*, 13(4), 327–333.
- Maziak, W., et al. (2015). The global epidemiology of waterpipe smoking. *Tobacco Control*, 24(Suppl 1.), i3–i12.
- Maziak, W., et al. (2017). Consensus statement on assessment of waterpipe smoking in epidemiological studies. *Tobacco Control*, 26(3), 338–343.
- Nutt, D., et al. (2007). Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse. *Lancet*, 369(9566), 1047–1053.
- Orth, B. (2016). *Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2015. Rauchen, Alkoholkonsum und Konsum illegaler Drogen: aktuelle Verbreitung und Trends. BZgA-Forschungsbericht*. Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.
- Orth, B., & Merkel, C. (2018). Der Rückgang des Zigarettenkonsums Jugendlicher und junger Erwachsener in Deutschland und die zunehmende Bedeutung von Wasserpeifen, E-Zigaretten und E-Shishas. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 61(11), 1377–1387.
- Orth, B., & Merkel, C. (2018). *Rauchen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse des Alkoholsurveys 2016 und Trends. BZgA-Forschungsbericht*. Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.
- Rastam, S., et al. (2004). Estimating the beginning of the waterpipe epidemic in Syria. *BMC Public Health*, 4, 32.
- Rezk-Hanna, M., & Benowitz, N. L. (2018). Cardiovascular effects of hookah smoking: Potential implications for cardiovascular risk. *Nicotine & Tobacco Research*.
- Soulakova, J. N., et al. (2018). Prevalence and factors associated with use of hookah tobacco among young adults in the U.S. *Addictive Behaviors*, 85, 21–25.
- Sutfin, E. L., et al. (2019). Measuring waterpipe tobacco smoking in survey research. *Tobacco Control*.
- Toukan, Y., et al. (2019). The effect of a 30-minute water-pipe smoking session on cognitive measures and cardio-pulmonary parameters. *Nicotine & Tobacco Research*.
- Waziry, R., et al. (2017). The effects of waterpipe tobacco smoking on health outcomes: An updated systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 46(1), 32–43.
- WHO Study Group on Tobacco Product Regulation (TobReg). (2015). Advisory note: Water-pipe tobacco smoking: Health effects, research needs and recommended actions by regulators.

4 Diskussion

Ziele der vorliegenden Dissertationsschrift waren es, die Verbreitung des Wasserpfeifenkonsums in Deutschland innerhalb der verschiedenen Altersgruppen ab 11 Jahren zu untersuchen (KiGGS, DEBRA), Konsummuster bezüglich der Nutzung zu erkennen (KiGGS, DEBRA) und Assoziationen mit soziodemografischen Faktoren sowie dem Rauchstatus zu analysieren (KiGGS, DEBRA). Darüber hinaus sollten zeitliche Veränderungen (seit 2009) in den Prävalenzzahlen des Wasserpfeifenkonsums von Kindern und Jugendlichen zwischen 11 und 17 Jahren dargestellt und deren Selbstwahrnehmung als Tabakraucher:in beschrieben werden (KiGGS). Für die Gruppe der schwerpunktmäßig über 18 Jahre alten Befragten sollten zusätzlich Erkenntnisse über das Einstiegsalter des Wasserpfeifenkonsums gewonnen werden (DEBRA).

Die in dieser Arbeit analysierten Daten der KiGGS-Studie – erhoben in den Jahren 2014 bis 2017 – zeigen zunächst, dass knapp 10% der Kinder und Jugendlichen zwischen 11 und 17 Jahren in diesem Zeitraum aktuell Wasserpfeife genutzt haben, etwa 20% innerhalb der letzten 12 Monate und etwas weniger als 30% haben eine Wasserpfeife bis zum Zeitpunkt der Befragung mindestens einmal in ihrem Leben genutzt [107]. Mit zunehmendem Alter steigen diese Zahlen an. Berichten weniger als 1% der 12-jährigen Jungen aktuell eine Wasserpfeife zu nutzen, bejaht dies bereits jeder vierte Junge (26,4%) im Alter von 17 Jahren. Hier zeigt sich auch ein deutlicher Unterschied bei den Geschlechtern. Lediglich die Hälfte (12,9%) der 17-jährigen Mädchen berichten von aktueller Wasserpfeifennutzung in diesem Zeitraum. Hohe Prävalenzzahlen zeigen sich aber für alle 17-jährigen Jugendlichen, die an der KiGGS-Studie teilgenommen haben, hinsichtlich des jemals-Konsums (Mädchen: 50,6%, Jungen: 61,6%) [107].

Verglichen mit den Studienergebnissen der BZgA aus dem Bezugsjahr 2015 (und 2016) zeigen sich vergleichbare Werte. Hier gaben in der Gruppe der 12- bis 17-Jährigen 8,9% (10,6%) an, aktuell Wasserpfeife zu konsumieren und 27,3% (26,3%) haben diese bereits mindestens einmal in ihrem Leben genutzt [101, 102]. Im internationalen Vergleich mit repräsentativen Studien aus den Vereinigten Staaten aus den Jahren 2011-2017 [117, 118], welche landesweit erhoben wurden, sind die in Deutschland erhobenen Prävalenzzahlen des aktuellen Konsums von Wasserpfeifen höher (US: 7,2% (2015); 4,8% (2016); 3,3% (2017)). Eine weitere Studie aus Ghana berichtet ebenfalls geringere Prävalenzzahlen für den Wasserpfeifenkonsum in der Altersklasse der 11- bis 17-Jährigen aus dem Bezugsjahr 2017 [119]: Im Rahmen einer repräsentativen Befragung von 5.664 Jugendlichen im Rahmen des „*Global Youth Tobacco Surveys*“ in Ghana berichten 3,1% (95% KI = 2,0% - 4,8%) jemals eine Wasserpfeife genutzt zu haben und 1,3% (95% KI = 0,6% - 2,8%)

bejahten einen aktuellen Konsum. Die Autor:innen begründen diese geringen Prävalenzzahlen mit fehlender kultureller Verankerung – da der Konsum der Wasserpfeife nicht zur Tradition Ghanas zählt – und der fehlenden finanziellen Möglichkeiten [119]. Frühere Erhebungen zum Konsum der Tabakzigarette ergaben ähnlich niedrige Prävalenzzahlen (aktuell: 3,8% (95% KI = 3,1% - 4,4%); jemals: 9,7% (95% KI = 8,4% - 10,9%)) [120].

Mit den Daten der DEBRA Studie konnten ergänzend Prävalenzzahlen für weitere Altersklassen erhoben werden [121]: In der gesamten Studienpopulation gaben hier knapp 2% der befragten Personen – im Alter von 14 Jahren oder älter – an, im Erhebungszeitraum (2018 bis 2019) aktuell Wasserpfeife zu nutzen und mehr als jede:r Zehnte hat bereits Erfahrungen mit dem Konsum der Wasserpfeife im Leben gemacht. Interessant ist es, sich hierbei die Altersklassen separat anzuschauen. Die höchsten Prävalenzzahlen finden sich in der Altersgruppe der 18- bis 25-Jährigen. Hier gaben etwa 7% an, aktuell Wasserpfeife zu konsumieren und mehr als jede:r Dritte berichtete eine Wasserpfeife bereits mindestens einmal im Leben genutzt zu haben. In der Altersgruppe der 26- bis 39-Jährigen sind dies 3,5%, respektive jede:r Vierte.

Durch die Erhebungen der BZgA aus den Bezugsjahren 2018 und 2019 zeigen sich ebenfalls für die Gruppe der 18- bis 25-Jährigen ähnliche Prävalenzzahlen [54, 103]: Differenziert für die Untergruppe der 22- bis 23-Jährigen gaben im Jahr 2018 20,6% an aktuell Wasserpfeife zu konsumieren (2019: 17,7%) und 67,3% konsumierten diese jemals (2019: 70,3%). Etwas niedrigere Zahlen wurden von der Untergruppe der 24- bis 25-Jährigen berichtet. Bemerkenswert ist hierbei, dass im Jahr 2019 wesentlich weniger Befragte dieser Altersgruppe angaben, aktuell Wasserpfeife zu konsumieren als im Jahr 2018 (8,5% versus 16,5%). Da die Untersuchungsmethodik und auch die Stichprobe beider Studien der BZgA identisch sind, scheinen diese Werte robust zu sein. Verglichen mit weiteren Erhebungen innerhalb der Europäischen Union liegen die für Deutschland erhobenen Werte für das Jahr 2017 in einem ähnlichen Korridor (aktuelle Nutzung: 2,0%, jemals-Nutzung: 16,0%) und im Durchschnitt der ermittelten Werte innerhalb der Europäischen Union [122]. In Relation zu den erhobenen Prävalenzzahlen der angrenzenden Nachbarländer wie beispielsweise den Niederlanden, Frankreich oder Luxemburg, liegen diese Zahlen auf einem vergleichsweise niedrigeren Level [122]. Für die für Deutschland erhobenen niedrigeren Prävalenzzahlen diskutiert der Originalartikel das Vorhandensein einer höheren Anzahl an Shisha-Bars oder auch den Migrationsanteil der entsprechenden Länder als mögliche Gründe [121].

Ähnliche – wie die in der DEBRA Studie erhobenen – Prävalenzzahlen für den aktuellen Konsum konnten mittels einer Metaanalyse aus 37 Beobachtungsstudien aus dem Iran mit

insgesamt 64.738 befragten Student:innen (durchgeführt im Zeitraum 2006-2018; Durchschnittsalter: 21 Jahre) gefunden werden. Die gepoolten Prävalenzzahlen für den jemals-Konsum der Wasserpfeife betragen 25,0% (95% KI = 22,0% - 29,0%) und 8,0% (95% KI = 6,0% - 10,0%) für den aktuellen Wasserpfeifenkonsum [90]. Auf Basis der erhobenen Prävalenzzahlen der KiGGS- sowie der DEBRA Studie – zeigen sich vor allem in der Altersgruppe der 15- bis 39-jährigen in Deutschland lebenden Personen die höchsten Nutzungszahlen für den aktuellen wie auch den jemals-Konsum der Wasserpfeife [107, 121].

Die hier in der Arbeit dargestellten Daten zur Konsumhäufigkeit bei aktuellen Wasserpfeifennutzer:innen – basierend auf den getätigten Analysen beider Studien (KiGGS Welle 2, DEBRA Welle 13-18) – zeigen in beiden Studien ein ähnliches Konsummuster [107, 121]: Im Gegensatz zu konventionellen Zigarettenraucher:innen nutzen Konsument:innen von Wasserpfeifen diese Produkte (eher) selten(er) wöchentlich oder täglich. So berichtet die Mehrheit der aktuell Wasserpfeife konsumierenden Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen nicht häufiger als zweimal pro Monat eine Wasserpfeife zu konsumieren (<18 Jahre: 62%; ≥14 Jahre: 76,5%). Dieses Konsummuster wird auch in weiteren Studien beschrieben [101, 123, 124]. Innerhalb der Originalarbeiten werden als möglich Gründe dafür die bereits eingangs erwähnten Besonderheiten der Wasserpfeifennutzung (Inflexibilität, Dauer, sozialer Kontext) gesehen. Auch wenn von der Mehrheit der Befragten ein intermittierender Konsum der Wasserpfeife berichtet wird, so nutzen immer noch knapp 40% der befragten Kinder und Jugendlichen häufiger als dreimal pro Monat eine Wasserpfeife und etwa jede vierte (erwachsene) Person gab an diese wenigstens einmal pro Woche oder fast täglich zu nutzen [107, 121].

Die repräsentativen Bevölkerungsbefragungen (KiGGS, DEBRA) zeigen im Ergebnis, dass altersübergreifend Assoziationen zwischen dem Wasserpfeifenkonsum und dem Geschlecht, dem Migrationshintergrund, dem Alter sowie dem aktuellen Rauchverhalten bestehen [107, 121, 124]. Diese Assoziationen wurden auch in weiteren internationalen Studien aufgezeigt [54, 95, 125-128].

Personen mit einem Migrationshintergrund zeigten in den multivariablen Regressionsanalysen zumeist eine höhere Wahrscheinlichkeit für aktuellen und jemals-Konsum von Wasserpfeifen, vor allem bei Befragten männlichen Geschlechts [107, 121]. Für die Gruppe der Kinder und Jugendlichen wurde der Zusammenhang des Migrationshintergrundes differenziert nach Geschlecht betrachtet [107]: Für Mädchen fand sich hier ein umgekehrter Effekt: So zeigte sich für die Mädchen mit einem Migrationshintergrund eine geringere Wahrscheinlichkeit, Wasserpfeife zu konsumieren, verglichen mit Mädchen ohne Migrationshintergrund. Insbesondere ein beidseitiger

Migrationshintergrund bei den Mädchen reduziert die Chance Wasserpfeife zu konsumieren um etwa 50 - 70%.

Eine höhere Wahrscheinlichkeit (aktuell oder jemals) Wasserpfeife zu konsumieren lag auch bei den Befragten vor, welche aktuell auch Tabakzigaretten (KiGGS, DEBRA) oder E-Zigaretten (DEBRA) konsumieren [107, 121]. Das Phänomen des kombinierten Konsums verschiedener nikotinhaltiger Rauchprodukte ist bereits aus früheren Studien beschrieben [54, 97, 125, 128]. Hierbei ist vor allem die Kombination zwischen der Nutzung einer Wasserpfeife & E-Zigaretten sowie einer Wasserpfeife & herkömmlichen Zigaretten häufig verbreitet [54, 97, 129]. Mittels der in dieser Dissertationsschrift analysierten Daten beider Bevölkerungsbefragungen (KiGGS, DEBRA) zeigt sich ein heterogenes Bild in Bezug auf die Zusammenhänge zwischen der besuchten Schulform respektive dem (angestrebten) Bildungsabschluss und der Wasserpfeifennutzung. Während sich bei den überwiegend über 18-Jährigen kein Zusammenhang zwischen einem geringen Bildungsniveau und der Wasserpfeifennutzung zeigte, konnte bei den teilnehmenden Kindern und Jugendlichen der KiGGS-Studie ein positiver Zusammenhang zwischen einer niedrigeren Schulbildung und dem Konsum der Wasserpfeife gefunden werden [107, 121]. In der Originalarbeit wird diskutiert, inwieweit die finanziellen Ressourcen/das Einkommen der über 18-Jährigen hier einen Einfluss haben können, da sich eventuell nicht jede Person einen Shisha-Bar Besuch finanziell leisten kann [121].

Die Prävalenzzahlen des Wasserpfeifenkonsums von Kindern und Jugendlichen im Alter von 11 bis 17 Jahren sind seit dem Jahr 2009 auf einem gleichbleibenden Niveau. In der Befragungsperiode von KiGGS Welle 1 (2009-2012) gaben 9,0% der befragten Jugendlichen an, aktuell Wasserpfeife zu konsumieren und 26,1% jemals. In der Befragungsperiode von KiGGS Welle 2 (2014-2019) bejahten dies 8,5% respektive 25,8% der Befragten [107]. Diese Zahlen decken sich mit den ermittelten Prävalenzzahlen der BZgA für die Altersklasse der 12- bis 17-Jährigen [100-102]: 2011 = 8,7%, 29,3%; 2015 = 8,9%, 27,3%; 2016 = 9,9%, 24,3%.

Des Weiteren war es mit den gewonnenen Daten der KiGGS-Studie (Welle 2) möglich, etwas über den selbstberichteten Rauchstatus der Befragten in Erfahrung zu bringen. Als Ergebnis zeigt sich, dass zwei Drittel der Kinder und Jugendlichen, die angaben, aktuell Wasserpfeife zu konsumieren, die Frage „*Rauchst du zurzeit?*“ jedoch verneinten [107]. Es scheint, als werde der Konsum der Wasserpfeife von den Nutzer:innen nicht als „*rauchen*“ in diesem Sinne wahrgenommen. Auch wenn dies keine neue Erkenntnis ist [23], ist dies aber ein nennenswerter und wichtiger Aspekt, der für die Ausgestaltung von Präventionsstrategien gegen das Rauchen von Tabak mitbedacht werden sollte, um die Zielgruppe der Wasserpfeifenraucher:innen gerecht anzusprechen.

Innerhalb der Gruppe der vorwiegend über 18-Jährigen zeigt die DEBRA Studie, dass unter aktuellen Wasserpfeifennutzer:innen mit dem Konsum der Wasserpfeife auch noch im Erwachsenenalter begonnen wird und die Phase des Ausprobierens von Tabakprodukten nicht nur im Kindes- und Jugendalter zu beobachten ist. So gab die Hälfte dieser Gruppe an, mindestens 18 Jahre gewesen zu sein, als sie das erste Mal eine Wasserpfeife konsumierten und etwa jede:r Sechste war zu diesem Zeitpunkt bereits 26 Jahre oder älter [121]. Dieses Ergebnis zeigt sich auch in internationalen Studien, die ein durchschnittliches Einstiegsalter des Wasserpfeifenkonsums von 18 Jahren berichten [129, 130]. Auch diese Erkenntnis ist für eine zielgruppenspezifische Präventionsansprache relevant.

4.1 Limitationen und Stärken der Bevölkerungsbefragungen

Die für die Analysen vorliegenden Daten wurden mittels repräsentativer Bevölkerungsbefragungen innerhalb Deutschlands in den Jahren 2014-2017 sowie 2018-2019 erhoben. Bevölkerungsbefragungen dieser Art unterliegen allgemein verschiedenen methodischen Limitationen. Diese können begründet sein durch die Auswahl des Studiendesigns, der Erhebungsmethodik oder auch der Rekrutierung der Studienpopulation.

So wurden die vorliegenden Daten mittels Querschnittsbefragungen erhoben und erlauben somit keine Aussagen über potenzielle Kausalbeziehungen der Ergebnisse. Die gefundene Assoziation zwischen dem Rauchen von Zigaretten/E-Zigaretten und Wasserpfeifen kann daher keine Auskunft darüber geben, ob eine Kausalbeziehung vorliegt im Sinne von *„der Konsum von E-Zigaretten ist ursächlich für die Nutzung von Wasserpfeifen“*. Bei den gegebenen Antworten handelt es sich um selbstberichtete Daten, welche verschiedenen Störfaktoren unterliegen. So kann es sein, dass Personen ihre Antworten tendenziell so geben, dass diese in ihrer Vorstellung der sozialen Erwünschtheit entsprechen. Vor allem bei Fragen zu „unangenehmen“ Themen, wie beispielsweise dem Konsum von Alkohol oder Tabak, ist es denkbar, dass sich diese Verzerrung deutlicher zeigt. Des Weiteren ist es möglich, dass Fragen, die sich auf zurückliegende Zeiträume beziehen, nicht genau erinnert werden, hierbei spricht man von einer Erinnerungsverzerrung. Da in beiden Befragungen Fragen zum Wasserpfeifenkonsum über einen vergangenen Zeitraum gestellt werden, kann sich auch diese Verzerrung innerhalb der Daten widerspiegeln. In den vorliegenden Studien ist es möglich, dass der Wasserpfeifenkonsum innerhalb der letzten 30 Tage nicht mehr genau erinnert wird und der wahre Wert in Wirklichkeit eventuell höher als der berichtete Wert liegt.

Bei Befragungen, die zu bestimmten Produkten mit verschiedenen Bezeichnungen – wie dies beispielsweise bei der Wasserpfeife der Fall ist – durchgeführt werden, wäre es zudem hilfreich, den Befragten hierfür eingangs ein Bild des Produktes zu zeigen, um eine gleiche Verständigungsbasis zu schaffen.

Bestimmte Gruppen der Bevölkerung konnten an den Befragungen nicht teilnehmen. Es ist somit möglich, dass bestimmte Personengruppen in den Befragungen unterrepräsentiert sind. Hierzu zählen unter anderem Personen mit körperlichen Behinderungen im allgemeinen oder auch Personen mit gravierenden Sprachbarrieren, bei denen die Erhebung der Daten nicht durchgeführt werden konnte.

Zusätzlich findet eine Selektivität der Stichprobe in Bevölkerungsbefragungen häufig auch dadurch statt, dass Menschen mit einem besseren Gesundheitsstatus und einem höheren Bildungsgrad häufiger an Befragungen dieser Art teilnehmen und sich die Studienpopulation somit von der Allgemeinbevölkerung unterscheiden kann [131-133]. Die Auswirkungen auf die gemachten Erkenntnisse wären, dass die Prävalenzzahlen des Wasserpfeifenkonsums in der Allgemeinbevölkerung in der Realität durchaus höher sein könnten.

Neben den allgemeinen Limitationen von Bevölkerungsbefragungen dieser Art gibt es spezielle Limitation aber auch Stärken der KiGGS-Studie sowie der DEBRA Studie, welche in den Originalarbeiten jeweils detailliert beschrieben sind. Im Folgenden möchte ich daher gezielt auf einzelne Aspekte studienübergreifend eingehen und die gegenseitige Ergänzung der Studien für die Wissensgenerierung rund um das Thema Wasserpfeifenkonsum in Deutschland herausstellen.

Sowohl die KiGGS- als auch die DEBRA Studie dienen als Teil des Gesundheitsmonitorings dazu, stets aktuelle und repräsentative Daten zu unterschiedlichen die Gesundheit betreffenden Themen in der deutschen Bevölkerung zu erheben. Der Fokus der DEBRA Studie liegt hierbei auf dem Themenschwerpunkt „Rauchverhalten“ [110]. Die KiGGS-Studie ist thematisch insgesamt breiter aufgestellt und befragt Kinder und Jugendliche allgemein zu den Themen „Gesundheitszustand, Gesundheitsverhalten, Lebensbedingungen und gesundheitliche Versorgung“ [134]. Mit Hilfe der beiden Studien ist es unter anderem möglich, repräsentative Daten zu den verschiedenen Konsummustern der Nutzungshäufigkeit (aktuell, jemals) von Wasserpfeifen in den verschiedenen Altersklassen zu erheben sowie Assoziationen des Konsums zu erkennen. Neben den aus der KiGGS-Studie erhobenen Daten für die Altersgruppe der 11- bis 17-Jährigen und den darüber hinaus ergänzenden Daten der BZgA für die Altersgruppe der 18- bis 25-Jährigen, ist es durch die DEBRA Studie nun auch möglich, die benötigten Daten für Personen über 25 Jahren zu berichten. Somit bildet die DEBRA Studie einen wichtigen weiteren Baustein,

das Rauchverhalten (von Wasserpfeifen) in der deutschen Bevölkerung detailliert zu erheben und zu analysieren. Die Betrachtung sowie die Einbeziehung der verschiedenen bundesweiten Studien sind auch wichtig, da jede Studie ihre Schwerpunkte besitzt. So ist es mittels der DEBRA Studie aufgrund der geringen Teilnehmerzahl der 14- bis 17-Jährigen (Welle 13-18: 2,3%) nicht möglich, reliable Aussagen zum Wasserpfeifenkonsum für die Gruppe der Jugendlichen zu treffen. Reliable Aussagen können aber mittels der KiGGS-Studie ergänzt werden.

Eine zukünftige Erweiterung der jeweiligen Fragenkataloge zu den Aspekten:

- Art der Heizquelle (elektronische Heizspirale, Wasserpfeifenkohle),
- Inhaltsstoffe des Wasserpfeifentabaks,
- Bezugsquellen des Wasserpfeifentabaks,
- Art des Wasserpfeifentabaks (Aromatisierung) sowie zur
- Dauer und Art der Wasserpfeifensitzung

wäre eine Bereicherung, um mehr Wissen über den Aspekt der dadurch entstehenden potenziellen Gesundheitsrisiken des Wasserpfeifenkonsums zu erlangen.

4.2 Schlussfolgerungen und Implikationen für weitere Forschungsaktivitäten

Nach den durchgeführten Analysen kann festgehalten werden, dass der Konsum der Wasserpfeife in Deutschland mit dem Migrationshintergrund, dem Alter, dem Geschlecht und dem Konsum weiterer nikotinhaltiger Rauchprodukte (herkömmliche Zigarette und E-Zigarette) zusammenhängt. Hierbei ist der Konsum der Wasserpfeife nicht nur bei Kindern und Jugendlichen verbreitet, sondern auch bei erwachsenen Personen. Der Beginn des Wasserpfeifenkonsums liegt nicht nur im Kinder- und Jugendalter, sondern erstreckt sich bis ins junge Erwachsenenalter (älter 26 Jahre) hinein.

Mittlerweile ist das Vorhandensein von Shisha-Bars in Deutschland keine Besonderheit und gehört – nicht nur in deutschen Großstädten – zu einem gängigen Stadtbild. Dies kann dazu führen, dass auch die Neugierde von Personen geweckt wird, die bisher keinen traditionellen Bezug zum Wasserpfeifenkonsum haben und sich von den modernen Läden angezogen fühlen. Rasant steigende Absatzzahlen des Pfeifentabaks in Deutschland in den letzten zehn Jahren deuten auch auf eine Zunahme des Konsums von Wasserpfeifen hin.

In Deutschland hat das Thema Gesundheitsmonitoring einen hohen Stellenwert, sodass die eingangs erwähnten repräsentativen, deutschlandweiten, wiederholt durchgeführten Studien der unterschiedlichen Institutionen von staatlicher Seite her unterstützt werden. Somit ist die Möglichkeit einer kontinuierlichen Beobachtung des Rauchverhaltens mittels bevölkerungsweiter Befragungen umsetzbar. Mit den erhobenen Daten kann eine Basis geschaffen werden, zielgruppenspezifische und geschlechtssensible Präventionsstrategien im Rahmen der öffentlichen Gesundheit für die Bevölkerung Deutschlands zu erarbeiten. Hier ist auch die gezielte Einbeziehung von z.B. Sportstätten, Firmen oder auch Plattformen auf sozialen Netzwerken denkbar, wie beispielsweise „*YouTube*“ oder „*Facebook*“, um die bereits stattfindenden Präventionsprogramme in Schulen zu ergänzen und auch weitere Zielgruppen (Erwachsene) anzusprechen.

Zusätzlich können die Prävalenzzahlen einen Hinweis geben, inwieweit Präventionsprogramme und politische Tabakkontrollmaßnahmen, wie beispielsweise Tabakwerbeverbote, das Rauchverhalten beeinflussen. Hier besteht für Deutschland noch großer Handlungsbedarf, denn aktuell bildet Deutschland im Kampf gegen den Tabakkonsum das Schlusslicht im europäischen Vergleich [135].

Zu den Maßnahmen, die getätigt wurden, um den Konsum von (Wasserpfeifen- und) Tabak in den letzten Jahren einzudämmen, zählt unter anderem die Untersagung des (online) Verkaufs von Wasserpfeifen an Minderjährige oder die erst kürzlich umgesetzte Untersagung von (Wasserpfeifen-) Tabak mit Zusatzstoffen, die die Nikotinaufnahme erleichtern, wie beispielsweise Menthol. Dies sind erste wichtige Schritte, um den (Wasserpfeifen- und) Tabakkonsum in Deutschland konsequenter zu regulieren. Dennoch existieren noch viele Bereiche, in denen die vereinbarten Tabakkontrollmaßnahmen effektiver umgesetzt werden müssen.

Das im Oktober 2020 beschlossene Gesetz zum Werbeverbot von Tabakprodukten ist ein weiterer wichtiger Schritt in die richtige Richtung. Es ist sehr zu begrüßen, dass in diesem Gesetz ab dem Jahr 2024 auch ein Außenwerbeverbot für E-Zigaretten inbegriffen ist, denn es konnte gezeigt werden, dass Werbung auch konsumentenübergreifend Einfluss auf den Konsum verschiedener Rauchprodukte nimmt. Nach häufigem Werbekontakt zu Werbung für E-Zigaretten, verdreifachte sich auch das Risiko für Kinder und Jugendliche, eine Wasserpfeife zu konsumieren [136, 137].

Ein weiteres wichtiges und wirksames Instrument, den Tabakkonsum zu senken sind Tabaksteuererhöhungen [138]. Dieses findet sich auch in der Tabakrahenkonvention der Weltgesundheitsorganisation (FCTC) in Artikel 6 „Preisbezogene und steuerliche Maßnahmen zur Verminderung der Nachfrage nach Tabak“ wieder, welche 2014 von Deutschland ratifiziert wurde [139]. Bezogen auf die Gruppe der Kinder und Jugendlichen

soll über diese finanzielle Hürde der Konsum von Tabakprodukten erschwert oder im besten Falle verhindert werden. Da Wasserpfeifentabak dem Pfeifentabak zugeordnet ist, wird dieser aktuell in Deutschland nach dem Tabaksteuergesetz (TabStG) Abschnitt 1 § 2 Absatz 1 Satz 1-4 wesentlich niedriger besteuert als beispielsweise Zigaretten [140]. Hier wäre eine Angleichung der Besteuerung der unterschiedlichen Produkte ein bedeutendes Signal.

Im Rahmen der Tabakkontrollpolitik sind laut der Tabakerzeugnisverordnung aus dem Jahr 2016 auch Verpackungen von Wasserpfeifentabaken mit allgemeinen Gesundheitswarnhinweisen zu versehen. Um die dahinterliegende Idee noch effektiver umzusetzen, ist es wichtig über Wissen bezüglich der Art und Weise des Konsums von Wasserpfeifen in Deutschland zu verfügen. Wie bereits eingangs erwähnt, weist der Konsum der Wasserpfeife Besonderheiten in Bezug auf weitere Rauchprodukte wie beispielsweise der herkömmlichen Zigarette auf. So ist der Konsum der Wasserpfeife in eigens dazu eröffneten Shisha-Bars möglich. Die Warnhinweise auf den Packungen der Wasserpfeife würden in diesem Falle nicht von den Konsument:innen beachtet werden, da man in diesen Bars bereits gefüllte Tabakköpfe erhält. Eine Forschergruppe aus den USA hat aus diesem Grunde im Rahmen einer klinischen Laborstudie diese Warnhinweise direkt auf der Wasserpfeife angebracht. Erste Hinweise auf die Effektivität dieser Maßnahme konnten belegt werden [141].

Neben dieser Möglichkeit, auf die gesundheitlichen Risiken des Wasserpfeifenkonsums aufmerksam zu machen, sollten weitere Schritte unternommen werden, um den in bestimmten Gruppen verbreiteten Vorstellung eines „harmlosen“ Konsums etwas entgegenzusetzen und die Bevölkerung für die gesundheitlichen Risiken zu sensibilisieren. Da der Konsum der Wasserpfeife wie beschrieben einen negativen Einfluss auf die Gesundheit hat, ist dies auch ein relevantes Thema für die Allgemeinmedizin. Bei den üblich gestellten (anamnestischen) Fragen nach dem Rauchverhalten innerhalb der Erstkonsultation sowie in weiteren Konsultationen (zum Beispiel einmal jährlich) könnten diese gezielt auf den Konsum der Wasserpfeife ausgeweitet werden. Dies ist wichtig, da sich viele Konsument:innen offenbar nicht als Tabakraucher:innen wahrnehmen.

In weiteren Forschungsarbeiten sollte ein thematischer Schwerpunkt auf die Erarbeitung möglicher Interventionsstrategien gelegt werden, um für die analysierten Probleme Lösungsansätze erarbeiten zu können. Hierbei könnte, wie bereits beschrieben, auch der Einbezug verschiedener Professionen (z.B. Ärzt:innen), Lokalitäten (z.B. Sportstätten, Firmen) und Plattformen (z.B. „YouTube“) dazu beitragen, über die Gesundheitsgefahren und das Suchtrisiko zielgruppengerecht aufzuklären.

Neben der Erhebung quantitativer Daten wäre die Ergänzung qualitativer Forschung bezogen auf den Wasserpfeifenkonsum in Deutschland empfehlenswert, um vertiefte Erkenntnisse zu verschiedenen Themenbereichen zu erhalten: *Warum rauchen beispielsweise Mädchen mit beidseitigem Migrationshintergrund laut Studienergebnissen offenbar seltener Wasserpfeife? Warum nehmen sich einige Nutzer:innen von Wasserpfeifen nicht als Raucher:innen wahr? Werden Gesundheitsrisiken bezüglich des Wasserpfeifenkonsums immer noch unterschätzt? Falls ja, warum und von wem? Wo konsumieren Kinder, Jugendliche und Erwachsene eine Wasserpfeife? Wird diese in der Gruppe oder allein genutzt? Wird aromatisierter Wasserpfeifentabak verwendet? Falls ja, warum?*

Diese und weitere Erkenntnisse würden einen großen Beitrag leisten, Präventionsstrategien für die verschiedenen Gruppen in der Bevölkerung Deutschlands effektiv zu gestalten. Wenn auch diese Fragen Gegenstand der Forschungsaktivitäten werden und die hinter dem Konsum liegenden Gründe in Erfahrung gebracht werden, können gezielte Lösungsansätze für eine Absenkung des (Wasserpfeifen- und) Tabakkonsums in der deutschen Bevölkerung differenzierter ausgearbeitet werden.

5 Literatur- und Quellenverzeichnis

1. Martinasek MP, McDermott RJ, Martini L: Waterpipe (hookah) tobacco smoking among youth. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2011, 41(2):34-57.
2. Maziak W, Ward KD, Afifi Soweid RA, Eissenberg T: Tobacco smoking using a waterpipe: a re-emerging strain in a global epidemic. *Tob Control* 2004, 13(4):327-333.
3. Qasim H, Alarabi AB, Alzoubi KH, Karim ZA, Alshbool FZ, Khasawneh FT: The effects of hookah/waterpipe smoking on general health and the cardiovascular system. *Environ. Health Prev. Med* 2019, 24(1):58.
4. WHO Study Group on Tobacco Product Regulation (TobReg): Advisory note: Waterpipe tobacco smoking: Health effects, research needs and recommended actions by regulators (2. Aufl.). 2015, World Health Organization: Genf.
5. Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ): Tabakatlas Deutschland 2020 (1. Aufl.). 2020, Lengerich: Pabst Science Publishers: Heidelberg.
6. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Gesundheitliche Bewertung von Zusatzstoffen für Tabakerzeugnisse und elektronische Zigaretten. Stellungnahme Nr. 045/2015 des BfR vom 30. Juli 2015. Bundesinstitut für Risikobewertung: Berlin.
7. Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ): Wasserpfeifen. Fakten zum Rauchen. 2018. Aufgerufen von: https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/FzR/FzR_2018_Wasserpfeifen.pdf, zuletzt am 29.01.2021.
8. Maziak W, Taleb ZB, Bahelah R, et al.: The global epidemiology of waterpipe smoking. *Tob Control* 2015, 24:i3-i12.
9. Orth B, Merkel C: Der Rückgang des Zigarettenkonsums Jugendlicher und junger Erwachsener in Deutschland und die zunehmende Bedeutung von Wasserpfeifen, E-Zigaretten und E-Shishas. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2018, 61(11):1377-1387.
10. Statistisches Bundesamt (Destatis): Absatz von Tabakwaren 2019: 0,3 % mehr Zigaretten versteuert als im Vorjahr. Pressemitteilung Nr. 16 vom 15. Januar 2020. Aufgerufen von: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/01/PD20_016_799.html, zuletzt am 29.01.2021.
11. Statistisches Bundesamt (Destatis): Fachserie 14: Finanzen und Steuern, Reihe 9.1.1: Finanzen und Steuern, Absatz von Tabakwaren 2011. Aufgerufen von: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00009084/2140911117004.pdf, zuletzt am 02.12.2020.
12. Jawad M, Eissenberg T, Salman R, et al.: Toxicant inhalation among singleton waterpipe tobacco users in natural settings. *Tob Control* 2019, 28(2):181-188.
13. Blank MD, Brown KW, Goodman RJ, Eissenberg T: An observational study of group waterpipe use in a natural environment. *Nicotine Tob Res* 2014, 16(1):93-99.
14. Drogenbeauftragte der Bundesregierung: Drogen- und Suchtbericht 2019. 2019, Bundesministerium für Gesundheit: Berlin.
15. Ben Taleb Z, Laestadius LI, Asfar T, Primack BA, Maziak W: #Hookahlife: The Rise of Waterpipe Promotion on Instagram. *Health Educ Behav* 2019, 46(1):106-113.
16. Allem JP, Chu KH, Cruz TB, Unger JB: Waterpipe Promotion and Use on Instagram: #Hookah. *Nicotine Tob Res* 2017, 19(10):1248-1252.
17. Allem JP, Dharmapuri L, Leventhal AM, Unger JB, Boley Cruz T: Hookah-Related Posts to Twitter From 2017 to 2018: Thematic Analysis. *J Med Internet Res* 2018, 20(11): e11669.
18. Ben Taleb Z, Breland A, Bahelah R, et al.: Flavored Versus Nonflavored Waterpipe Tobacco: A Comparison of Toxicant Exposure, Puff Topography, Subjective Experiences, and Harm Perceptions. *Nicotine Tob Res* 2019, 21(9):1213-1219.

19. Arshad A, Matharoo J, Arshad E, Sadhra SS, Norton-Wangford R, Jawad M: Knowledge, attitudes, and perceptions towards waterpipe tobacco smoking amongst college or university students: a systematic review. *BMC public health* 2019, 19(1):439.
20. Roditis M, Delucchi K, Cash D, Halpern-Felsher B: Adolescents' Perceptions of Health Risks, Social Risks, and Benefits Differ Across Tobacco Products. *J Adolesc Health* 2016, 58(5):558-566.
21. Ali M, Jawad M: Health Effects of Waterpipe Tobacco Use: Getting the Public Health Message Just Right. *Tob Use Insights* 2017, 10:1-8.
22. Akl EA, Jawad M, Lam WY, Co CN, Obeid R, Irani J: Motives, beliefs and attitudes towards waterpipe tobacco smoking: a systematic review. *Harm Reduct J* 2013, 10:12.
23. Schwarzer M, Thomas J, Nedela-Morales M, Kaltenbach M, Herrmann E, Groneberg D: Self-assessment of adolescents regarding water pipe consumption. *Psychiatr Prax* 2015, 42(1):47-49.
24. Alolabi H, Alchallah MO, Mohsen F, et al.: Prevalence and behavior regarding cigarette and water pipe smoking among Syrian undergraduates. *Heliyon* 2020, 6(11):e05423.
25. Haddad L, Kelly DL, Weglicki LS, Barnett TE, Ferrell AV, Ghadban R: A Systematic Review of Effects of Waterpipe Smoking on Cardiovascular and Respiratory Health Outcomes. *Tob Use Insights* 2016, 9:13-28.
26. Rezk-Hanna M, Benowitz NL: Cardiovascular Effects of Hookah Smoking: Potential Implications for Cardiovascular Risk. *Nicotine Tob Res* 2019, 21(9):1151-1161.
27. Waziry R, Jawad M, Ballout RA, Al Akel M, Akl EA: The effects of waterpipe tobacco smoking on health outcomes: an updated systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol* 2017, 46(1):32-43.
28. Akl EA, Gaddam S, Gunukula SK, Honeine R, Jaoude PA, Irani J: The effects of waterpipe tobacco smoking on health outcomes: a systematic review. *Int J Epidemiol* 2010, 39(3):834-857.
29. Bhatnagar A, Maziak W, Eissenberg T, et al.: Water Pipe (Hookah) Smoking and Cardiovascular Disease Risk: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2019, 139(19):e917-e936.
30. Al-Amri A, Ghalilah K, Al-Harbi A, Al-Dubai SAR, Al-Ghamdi S, Al-Zalabani A: Waterpipe smoking and the risk of myocardial infarction: A hospital-based case-control study. *Tob Induc Dis* 2019, 17:87.
31. Toukan Y, Hakim F, Bentur Y, et al.: The Effect of a 30-Min Water-Pipe Smoking Session on Cognitive Measures and Cardio-Pulmonary Parameters. *Nicotine Tob Res* 2020, 22(8):1347-1353.
32. El-Zaatari ZM, Chami HA, Zaatari GS: Health effects associated with waterpipe smoking. *Tob Control* 2015, 24:i31-i43.
33. Hawari FI, Obeidat NA, Ghonimat IM, Ayub HS, Dawahreh SS: The effect of habitual waterpipe tobacco smoking on pulmonary function and exercise capacity in young healthy males: A pilot study. *Respir Med* 2017, 122:71-75.
34. Marshall MR, Ghazipura M, Hossain T, Gordon T, Chen L-C: Cardiopulmonary Risk of Waterpipe Smoke: A Meta-Analysis. *J Lung Health & Dis* 2018, 2(1):31-40.
35. Shihadeh A, Schubert J, Klaiany J, El Sabban M, Luch A, Saliba NA: Toxicant content, physical properties and biological activity of waterpipe tobacco smoke and its tobacco-free alternatives. *Tob Control* 2015, 24:i22-i30.
36. Jaccard G, Tabin Djoko D, Korneliou A, Belushkin M: Analysis of waterpipe aerosol constituents in accordance with the ISO standard 22486. *Toxicol Rep* 2020, 7:1344-1349.
37. Montazeri Z, Nyiraneza C, El-Katerji H, Little J: Waterpipe smoking and cancer: systematic review and meta-analysis. *Tob Control* 2017, 26(1):92-97.
38. Mamtani R, Cheema S, Sheikh J, Al Mulla A, Lowenfels A, Maisonneuve P: Cancer risk in waterpipe smokers: a meta-analysis. *Int J Public Health* 2017, 62(1):73-83.

39. Awan KH, Siddiqi K, Patil S, Hussain QA: Assessing the Effect of Waterpipe Smoking on Cancer Outcome - a Systematic Review of Current Evidence. *Asian Pac J Cancer Prev* 2017, 18(2):495-502.
40. Rezk-Hanna M, Mosenifar Z, Benowitz NL, et al.: High Carbon Monoxide Levels from Charcoal Combustion Mask Acute Endothelial Dysfunction Induced by Hookah (Waterpipe) Smoking in Young Adults. *Circulation* 2019, 139(19):2215-2224.
41. Fauci GL, Weiser G, Steiner IP, Shavit I: Carbon monoxide poisoning in narghile (water pipe) tobacco smokers. *CJEM* 2012, 14(1):57-59.
42. Veen M: Carbon Monoxide Poisoning Caused by Water Pipe Smoking: A Case Series. *J Emerg Med* 2016, 51(3):e41-e44.
43. Martinasek M, Rivera Z, Ferrer A, Freundt E: A pilot study to assess the bacterial contaminants in hookah pipes in a community setting. *Int J Tuberc Lung Dis* 2018, 22(5):579-584.
44. Marchetti AU, Boss OL, Schenker CM, Kalin K: Water-pipe Smoking as a Risk Factor for Transmitting Mycobacterium tuberculosis. *Eur J Case Rep Intern Med* 2020, 7(1):001342.
45. Masadeh MM, Hussein EI, Alzoubi KH, Khabour O, Shakhatreh MA, Gharaibeh M: Identification, characterization and antibiotic resistance of bacterial isolates obtained from waterpipe device hoses. *Int J Environ Res Public Health* 2015, 12(5):5108-5115.
46. Altindis M, Koroglu M, Demiray T, et al.: Microbial contamination and infection risks of narghile besides hazards of tobacco. *Cent Eur J Public Health* 2020, 28(1):74-78.
47. Jacob P 3rd, Abu Raddaha AH, Dempsey D, et al.: Nicotine, carbon monoxide, and carcinogen exposure after a single use of a water pipe. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2011, 20(11):2345-2353.
48. Aboaziza E, Eissenberg T: Waterpipe tobacco smoking: what is the evidence that it supports nicotine/tobacco dependence? *Tob Control* 2015, 24:i44-i53.
49. Ebrahimi Kalan M, Behaleh R, DiFranza JR, et al.: Natural Course of Nicotine Dependence Among Adolescent Waterpipe and Cigarette Smokers. *J Adolesc Health* 2020, 67(6):859-867.
50. Prochaska JJ, Benowitz NL: Current advances in research in treatment and recovery: Nicotine addiction. *Sci Adv* 2019, 5(10):eaay9763.
51. Benowitz NL: Nicotine addiction. *N Engl J Med* 2010, 362(24):2295-2303.
52. Nutt D, King LA, Saulsbury W, Blakemore C: Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse. *Lancet* 2007, 369(9566):1047-1053.
53. Bahelah R, Ward KD, Ben Taleb Z, et al.: Determinants of progression of nicotine dependence symptoms in adolescent waterpipe smokers. *Tob Control* 2019, 28(3):254-260.
54. Orth B, Merkel C: Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2019. Rauchen, Alkoholkonsum und Konsum illegaler Drogen: aktuelle Verbreitung und Trends. BZgA-Forschungsbericht. 2020, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
55. Institute of Medicine Committee on Preventing Nicotine Addiction in Children and Youths: Growing up Tobacco Free: Preventing Nicotine Addiction in Children and Youth. 1994, Lynch BS, Bonnie RJ. National Academies Press (US): Washington (DC).
56. Kowitt SD, Goldstein AO, Sutfin EL, et al.: Adolescents' first tobacco products: Associations with current multiple tobacco product use. *PLoS One* 2019, 14(5):e0217244.
57. Seitz N-N, Rauschert C, Atzendorf J, Kraus L: Substanzkonsum und Hinweise auf substanzbezogene Störungen in Berlin, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen. Ergebnisse des Epidemiologischen Suchtsurvey 2018. IFT-Bericht Bd. 190. 2020, IFT Institut für Therapieforschung: München.

58. Kandel DB, Yamaguchi K, Chen K: Stages of progression in drug involvement from adolescence to adulthood: further evidence for the gateway theory. *J Stud Alcohol* 1992, 53(5):447-457.
59. Kandel ER, Kandel DB: Shattuck Lecture. A molecular basis for nicotine as a gateway drug. *N Engl J Med* 2014, 371(10):932-943.
60. Kandel D: Stages in adolescent involvement in drug use. *Science* 1975, 190(4217):912-914.
61. Al Oweini D, Jawad M, Akl EA: The association of waterpipe tobacco smoking with later initiation of cigarette smoking: a systematic review and meta-analysis exploring the gateway theory. *Tob Control* 2020, 29(5):577-584.
62. Veeranki SP, Alzyoud S, Kheirallah KA, Pbert L: Waterpipe Use and Susceptibility to Cigarette Smoking Among Never-Smoking Youth. *Am J Prev Med* 2015, 49(4):502-511.
63. Rastam S, Eissenberg T, Ibrahim I, Ward KD, Khalil R, Maziak W: Comparative analysis of waterpipe and cigarette suppression of abstinence and craving symptoms. *Addict Behav* 2011, 36(5):555-559.
64. Bundesnichtraucherschutzgesetz (BNichtrSchG) vom 20. Juli 2007 (BGBl. I S. 1595).
65. Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334) geändert worden ist.
66. Jugendschutzgesetz (JuSchG) vom 23. Juli 2002 (BGBl. I S. 2730), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2229) geändert worden ist.
67. Tabakerzeugnisgesetz (TabakerzG) vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 569), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. November 2020 (BGBl. I S. 2456) geändert worden ist.
68. Zweites Gesetz zur Änderung des Tabakerzeugnisgesetzes (TabakerzG) in der Fassung vom 23. Oktober 2020. In: Bundesanzeiger Bundesgesetzblatt Teil I Nr.48.
69. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Neue Werbeverbote für Tabakerzeugnisse und E-Zigaretten und Nachfüllbehälter. 18. September 2020. Aufgerufen von: <https://www.bmel.de/DE/themen/verbraucherschutz/produktsicherheit/tabak/tabakwerbeverbot.html>, zuletzt am 01.11.2020.
70. Tabakerzeugnisverordnung (TabakerzV) vom 27. April 2016 (BGBl. I S. 980), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2229) geändert worden ist.
71. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Aus für Menthol in Zigaretten und Rauchtobak. Meldung vom 29.05.2020. Bundesinstitut für Risikobewertung: Berlin.
72. Landesnichtraucherschutzgesetz (LNRSchG) vom 25. Juli 2007. (GBl. 2007; 337). Letzte berücksichtigte Änderung: §§ 7 und 9 geändert durch Gesetz vom 3. März 2009 (GBl. S. 81).
73. Gesetz zum Schutz der Gesundheit (Gesundheitsschutzgesetz - GSG) (2126-3-UG) vom 23. Juli 2010 (GVBl. S. 314).
74. Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens in der Öffentlichkeit (Nichtraucherschutzgesetz – NRSG) vom 16. November 2007 (GVBl. 2007;578). Letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch § 34 Abs. 1 des Gesetzes vom 03.06.2010 (GVBl. S. 285).
75. Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens in der Öffentlichkeit (Brandenburgisches Nichtraucherschutzgesetz - BbgNiRSchG) vom 18. Dezember 2007 (GVBl.I/07; Nr. 20; S. 346). Zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 25. Januar 2016 (GVBl.I/16, [Nr. 5]).

76. Bremisches Nichtrauchererschutzgesetz (BremNiSchG) gültig bis 10.11.2019. (Brem.GBL.2007; S.515). Zuletzt geändert durch Geschäftsverteilung des Senats vom 20.10.2020 (Brem.GBl. S. 1172).
77. Hamburgisches Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens in der Öffentlichkeit (Hamburgisches Passivraucherschutzgesetz – HmbPSchG) vom 11. Juli 2007. HmbGVBl. 2007; S.211. Letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 12. Dezember 2017 (HmbGVBl. S. 386, 388).
78. Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens (Hessisches Nichtrauchererschutzgesetz - HessNRSG) vom 06. September 2007. GVBl. I 2007; 568. Letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 23. Juni 2020 (GVBl. S. 430).
79. Nichtrauchererschutzgesetz Mecklenburg-Vorpommern (NichtRSchutzG M-V). GVOBl. M-V 2007; S. 239. Letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. Juli 2014 (GVOBl. M-V S. 315).
80. Niedersächsisches Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens (Niedersächsisches Nichtrauchererschutzgesetz - Nds. NiRSG) vom 12. Juli 2007. GVBl. S. 337, Letzte Änderung vom 10. Dezember 2008 (Nds. GVBl. S. 380).
81. Gesetz zum Schutz von Nichtraucherinnen und Nichtrauchern in Nordrhein-Westfalen (Nichtraucherschutzgesetz NRW - NiSchG NRW). GV.NRW. S. 742 vom 20. Dezember 2007, GV. NRW. S. 742, in Kraft getreten am 1. Januar 2008; geändert durch Gesetz vom 30. Juni 2009 (GV. NRW. S. 390), in Kraft getreten am 18. Juli 2009; Gesetz vom 4. Dezember 2012 (GV. NRW. S. 635), in Kraft getreten am 1. Mai 2013.
82. Nichtrauchererschutzgesetz Rheinland-Pfalz (NRauchSchG RP). GVBl. 2007; 188 vom 05. Oktober 2007. Letzte berücksichtigte Änderung: § 6 neu gefasst durch Artikel 5 des Gesetzes vom 19.12.2018 (GVBl. S. 463).
83. Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens (NRauchSchG SL). Amtsblatt 2008; 75 vom 21. November 2007. Letzte berücksichtigte Änderung: § 2 geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 15. März 2017 (Amtsbl. I S. 476).
84. Sächsisches Nichtrauchererschutzgesetz (SächsGVBl. S. 495) vom 26. Oktober 2007; das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. Juni 2018 (SächsGVBl. S. 458) geändert worden ist.
85. Gesetz zur Wahrung des Nichtraucherschutzes im Land Sachsen-Anhalt (Nichtraucherschutzgesetz) (SächsNSG) vom 19. Dezember 2007. GVBl. LSA 2007; 464, Letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch § 17 Absatz 2 des Gesetzes vom 7. August 2014 (GVBl. LSA S. 386, 389).
86. Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens (Nichtraucherschutzgesetz Schleswig-Holstein - NRAuchSchG SH) vom 10. Dezember 2007. GVOBl. 2007 485. Letzte berücksichtigte Änderung: §§ 2 und 4 geändert (Ges. v. 25.02.2020, GVOBl. S. 139).
87. Thüringer Gesetz zum Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens (Thüringer Nichtrauchererschutzgesetz - ThürNRSchutzG) vom 20. Dezember 2007. GVBl. 2007; 257, Letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Gesetz vom 2. Juli 2012 (GVBl. S. 245).
88. Jawad M, Charide R, Waziry R, Darzi A, Ballout RA, Akl EA: The prevalence and trends of waterpipe tobacco smoking: A systematic review. *PLOS ONE* 2018, 13(2):e0192191.
89. Filippidis FT, Jawad M, Vardavas CI: Trends and correlates of waterpipe use in the European Union: analysis of selected Eurobarometer surveys (2009-2017). *Nicotine Tob Res* 2017, 21(4):469-474.
90. Khodadost M, Maajani K, Abbasi-Ghahramanloo A, et al.: Prevalence of Hookah Smoking among University Students in Iran: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Iran J Public Health* 2020, 49(1):1-13.

91. Kheirallah KA, Alsulaiman JW, Mohammad H AS, Alzyoud S, Veeranki SP, Ward KD: Waterpipe Tobacco Smoking among Arab Youth; a Cross-Country Study. *Ethn Dis* 2016, 26(1):107-112.
92. Jawad M, Power G: Prevalence, correlates and patterns of waterpipe smoking among secondary school students in southeast London: a cross-sectional study. *BMC public health* 2016, 16:108.
93. Barnett TE, Smith T, He Y, et al.: Evidence of emerging hookah use among university students: a cross-sectional comparison between hookah and cigarette use. *BMC Public Health* 2013, 13(1):302.
94. Kraus L, Piontek D, Seitz N-N, Schoeppe M: Europäische Schülerstudie zu Alkohol und anderen Drogen 2015 (ESPAD): Befragung von Schülerinnen und Schülern der 9. und 10. in Bayern 2016. IFT-Bericht Bd. 188. 2016, IFT Institut für Therapieforschung: München.
95. Balogh E, Faubl N, Riemenschneider H, et al.: Cigarette, waterpipe and e-cigarette use among an international sample of medical students. Cross-sectional multicenter study in Germany and Hungary. *BMC Public Health* 2018, 18(1):591.
96. Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg: Vorsicht Wasserpfeife (2. überarbeitete Aufl.). 2007, Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg: Berlin.
97. Isensee B, Goecke M, Hanewinkel R: Zigarette, Shisha, E-Zigarette und Tabakerhitzer: Häufigkeit und Muster des Konsums unterschiedlicher Nikotinprodukte im Jugendalter. *Suchtmed* 2018, 20(5):306–314.
98. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA): Förderung des Nichtrauchens bei Jugendlichen 2007 - Kurzbericht. 2007, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
99. Stander V, Orth B, Töppich J: Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2008. 2009, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
100. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA): Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2011. Teilband Rauchen. 2012, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
101. Orth B: Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2015. Rauchen, Alkoholkonsum und Konsum illegaler Drogen: aktuelle Verbreitung und Trends. BZgA-Forschungsbericht. 2016, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
102. Orth B, Merkel C: Rauchen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse des Alkoholsurveys 2016 und Trends. BZgA-Forschungsbericht. 2018, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
103. Orth B, Merkel C: Rauchen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse des Alkoholsurveys 2018 und Trends. BZgA-Forschungsbericht. 2019, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Köln.
104. Robert Koch-Institut (RKI): Studien des Gesundheitsmonitorings. Aufgerufen von: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Studien_node.html; jsessionid=D488B85BEABFBDDDB3C847E63949177A5.internet071, zuletzt am 02.01.2021.
105. Kuntz B, Lampert T: "Smoke on the water" – Wasserpfeifenkonsum bei Jugendlichen in Deutschland (Ergebnisse aus KiGGS Welle 1). *Umw Mensch Inf* 2016, 01(2016):18-25.
106. Robert Koch-Institut (RKI): Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland - KiGGS. Aufgerufen von: <https://www.kiggs-studie.de/deutsch/studie.html>, zuletzt am 02.12.2020.
107. Klosterhalfen S, Kotz D, Kuntz B, Zeiher J, Starker A: Waterpipe Use among Adolescents in Germany: Prevalence, Associated Consumer Characteristics, and Trends (German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents, KiGGS). *Int J Environ Res Public Health* 2020, 17(21):7740.

108. Robert Koch-Institut (RKI): Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland - DEGS. Aufgerufen von: <https://www.degs-studie.de/deutsch/home.html>, zuletzt am 01.12.2020.
109. Robert Koch-Institut (RKI): Gesundheit in Deutschland aktuell - GEDA. Aufgerufen von: <https://www.geda-studie.de/de/deutsch/home.html>, zuletzt am 04.01.2021.
110. Kastaun S, Brown J, Brose LS, et al.: Study protocol of the German Study on Tobacco Use (DEBRA): a national household survey of smoking behaviour and cessation. *BMC public health* 2017, 17(1):378.
111. Kotz D: *DEBRA - Deutsche Befragung zum Rauchverhalten*. Über DEBRA. Aufgerufen von: www.debra-study.info, zuletzt am 02.01.2021.
112. Janssen J, Hansen J: „Präventionsradar“ – Studie zu Kinder- und Jugendgesundheit. *Public Health Forum* 2019, 27(4):327-329.
113. DAK: DAK-Präventionsradar Ergebnisbericht 2017/2018. Aufgerufen von: <https://www.dak.de/dak/download/ergebnisbericht-2090980.pdf>, zuletzt am 31.01.2021.
114. Atzendorf J, Rauschert C, Seitz N-N, Lochbuhler K, Kraus L: Gebrauch von Alkohol, Tabak, illegalen Drogen und Medikamenten. Schätzungen zu Konsum und substanzbezogenen Störungen in Deutschland. *Dtsch. Ärztebl. Int* 2019, 116(35-36):577-584.
115. Institut für Therapieforschung (IFT): Der Epidemiologische Suchtsurvey. Aufgerufen von: <https://www.esa-survey.de/>, zuletzt am 31.01.2021.
116. Statistisches Bundesamt (Destatis): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Bevölkerung mit Migrationshintergrund, Ergebnisse Mikrozensus 2019, Fachserie1, Reihe 2.2. 2020, Wiesbaden.
117. Singh T, Arrazola RA, Corey CG, et al.: Tobacco Use Among Middle and High School Students--United States, 2011-2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016, 65(14): 361-367.
118. Wang TW, Gentzke A, Sharapova S, Cullen KA, Ambrose BK, Jamal A: Tobacco Product Use Among Middle and High School Students - United States, 2011-2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018, 67(22):629-633.
119. Logo DD, Kyei-Faried S, Oppong FB, et al.: Waterpipe use among the youth in Ghana: Lessons from the Global Youth Tobacco Survey (GYTS) 2017. *Tob Induc Dis* 2020, 18: 47.
120. Owusu-Dabo E, Lewis S, McNeill A, Gilmore A, Britton J: Smoking uptake and prevalence in Ghana. *Tob Control* 2009, 18(5):365-370.
121. Klosterhalfen S, Kotz D, Boeckmann M, Kastaun S: Waterpipe use and associated consumer characteristics in the German population: Data from a national representative survey (DEBRA study). *Addict Behav* 2020, 110:106542.
122. European Commission: Special Eurobarometer 458. Attitudes of European towards tobacco and electronic cigarettes, 2017. Aufgerufen von: <https://op.europa.eu/s/oJgJ>, zuletzt am 31.01.2021.
123. Maziak W, Ben Taleb Z, Jawad M, et al.: Consensus statement on assessment of waterpipe smoking in epidemiological studies. *Tob Control* 2017, 26(3):338-343.
124. Kuntz B, Lampert T, KiGGS Study Group: Waterpipe (shisha) smoking among adolescents in Germany: Results of the KiGGS study: first follow-up (KiGGS Wave 1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2015, 58(4-5):467-473.
125. Soulakova JN, Pham T, Owens VL, Crockett LJ: Prevalence and factors associated with use of hookah tobacco among young adults in the U.S. *Addict Behav* 2018, 85:21-25.
126. Grant A, Morrison R, Dockrell MJ: Prevalence of waterpipe (Shisha, Narghille, Hookah) use among adults in Great Britain and factors associated with waterpipe use: data from cross-sectional Online Surveys in 2012 and 2013. *Nicotine Tob Res* 2014, 16(7):931-938.

127. Cooper M, Pacek LR, Guy MC, et al.: Hookah Use Among US Youth: A Systematic Review of the Literature From 2009 to 2017. *Nicotine Tob Res* 2019, 21(12):1590-1599.
128. Azagba S, Latham K, Shan L: Waterpipe tobacco smoking trends among middle and high school students in the United States from 2011 to 2017. *Drug Alcohol Depend* 2019, 200:19-25.
129. Hamadeh RR, Ahmed J, Al Kawari M, Bucheeri S: Smoking behavior of males attending the quit tobacco clinics in Bahrain and their knowledge on tobacco smoking health hazards. *BMC Public Health* 2018, 18(1):199.
130. Eshah NF, Froelicher ES: Knowledge, attitudes, beliefs and patterns of waterpipe use among Jordanian adults who exclusively smoke waterpipes. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2018, 17(1):85-92.
131. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S: Effect on trend estimates of the difference between survey respondents and non-respondents: results from 27 populations in the WHO MONICA Project. *Eur J Epidemiol* 2005, 20(11):887-898.
132. Drivsholm T, Eplov LF, Davidsen M, et al.: Representativeness in population-based studies: a detailed description of non-response in a Danish cohort study. *Scand J Public Health* 2006, 34(6):623-631.
133. Van Loon AJ, Tjihuis M, Picavet HS, Surtees PG, Ormel J: Survey non-response in the Netherlands: effects on prevalence estimates and associations. *Ann Epidemiol* 2003, 13(2):105-110.
134. Mauz E, Gößwald A, Kamtsiuris P, et al.: New data for action. Data collection for KiGGS Wave 2 has been completed. *J Health Monit* 2017, 2(S3):2-27.
135. Joossens L, Feliu A, Fernandez E: The Tobacco Control Scale 2019 in Europe. 2020, Association of European Cancer Leagues, Catalan Institute of Oncology: Brüssel.
136. Hansen, J., R. Hanewinkel, and M. Morgenstern, *Electronic cigarette advertising and teen smoking initiation*. *Addict Behav* 2020, 103:106243.
137. Hansen J, Hanewinkel R, Morgenstern M: Electronic cigarette marketing and smoking behaviour in adolescence: a cross-sectional study. *ERJ open research* 2018, 4(4):00155-2018.
138. Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ): Deutliche Tabaksteuererhöhungen sind die wirksamste Maßnahme, um zum Nichtrauchen zu motivieren. Aus der Wissenschaft - für die Politik. 2019: Heidelberg.
139. World Health Organization (WHO): Draft Guidelines for Implementation of Article 6 of the WHO FCTC. Price and tax measures to reduce demand for tobacco, 2014. Aufgerufen von: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/145110/FCTC_COP6%285%29-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y, zuletzt am 10.01.2021.
140. Tabaksteuergesetz (TabStG) vom 15. Juli 2009 (BGBl. I S. 1870), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2999) geändert worden ist.
141. Maziak W, Ben Taleb Z, Ebrahimi Kalan M, et al.: Pictorial health warning labels on the waterpipe device are effective in reducing smoking satisfaction, puffing behaviour and exposure to CO: first evidence from a crossover clinical laboratory study. *Tob Control* 2019, 28:e37-e42.

6 Danksagung

Seit dem Jahr 2017 darf ich bereits als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Allgemeinmedizin (ifam) am Centre for Health and Society (chs) der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf – unter der Leitung von Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Stefan Wilm – Erfahrungen in der Welt der Wissenschaft sammeln.

Insbesondere die Arbeit innerhalb des Forschungsschwerpunktes *Suchtforschung und klinische Epidemiologie* – unter der Leitung von Herrn Univ.-Prof. Dr. Daniel Kotz – hat mir nicht nur große Freude bereitet, sondern hat wesentlich dazu beigetragen, meine Fertigkeiten und Kompetenzen im Rahmen des wissenschaftlichen Arbeitens auszubauen. Innerhalb meiner Arbeit in dieser Forschungsgruppe ist auch die vorliegende Dissertationsschrift entstanden. Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Daniel Kotz für die hervorragende Betreuung von der Entstehung des Themas bis hin zur Fertigstellung der Dissertation. Keine Frage war zu viel und Jede wurde ausführlich beantwortet. Außerdem möchte ich mich bei meiner Kollegin Frau Dr. Sabrina Kastaun bedanken, die meine Arbeit durch ihre fachliche Unterstützung geprägt hat.

Zusätzlich möchte ich mich bei Frau Univ.-Prof. Dr. med. Dr. PH. Andrea Icks - Leiterin des Instituts für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie des Deutschen Diabetes-Zentrums Düsseldorf - für die Übernahme der Co-Betreuung der Dissertation bedanken. Auch den Kolleg:innen aus Berlin, Anne Starker, Johannes Zeiher und Dr. Benjamin Kuntz gilt ein großes Dankeschön. Die unkomplizierte Kooperation hat nicht nur meinen Horizont erweitert, sondern mir auch große Freude bereitet. Ebenso gilt mein herzlicher Dank meiner Mitautorin Frau Jun.-Prof. Dr. Melanie Böckmann.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mich auch bei allen Studienteilnehmer:innen der KiGGS- und der DEBRA Studie für ihre Teilnahme bedanken sowie dem Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, dem Bundesministerium für Gesundheit und dem Robert Koch-Institut für die finanzielle Förderung, ohne die die Studiendurchführung nicht hätte umgesetzt werden können.

Danke auch meinen Eltern, Rolf und Brigitte Becker, dass Sie mich von Kindesbeinen darin unterstützen, meine Ziele erreichen zu können. Ich danke Ingrid Klosterhalfen und Beate Rieth für ihr sorgfältiges Korrekturlesen. Aus ganzem Herzen gehört mein Dank auch meinem Ehemann, Christian Klosterhalfen, für sein Mut zusprechen, sein Zuhören und all die kleinen und großen Aufgaben, die er mir während der letzten Jahre abgenommen hat.