

Rote Reihe Tabakprävention und Tabakkontrolle Band 19:
Elektrische Zigaretten – ein Überblick

© 2013, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

1. Auflage 2013

Zitierweise:

Deutsches Krebsforschungszentrum (Hrsg.)
Elektrische Zigaretten – ein Überblick
Heidelberg, 2013

Titelbild:

© iStockphoto.com/beba73, bearbeitet und ergänzt durch
Deutsches Krebsforschungszentrum, Stabsstelle Krebsprävention, 2013

Gestaltung, Layout und Satz:

Sarah Kahnert, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Verantwortlich für den Inhalt:

Deutsches Krebsforschungszentrum
Stabsstelle Krebsprävention und
WHO-Kollaborationszentrum für Tabakkontrolle

Leiterin:

Dr. med. Martina Pötschke-Langer

Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg

Telefon: 06221 42 30 07

Telefax: 06221 42 30 20

E-Mail: who-cc@dkfz.de

Internet: <http://www.tabakkontrolle.de>

Rote Reihe
Tabakprävention und Tabakkontrolle
Band 19

Elektrische Zigaretten – ein Überblick

Autorinnen

Dr. Katrin Schaller

Linda Ruppert, MPH

Dipl. Biol. Sarah Kahnert

Christina Bethke, Volljuristin

Dr. Urmila Nair

Dr. Martina Pötschke-Langer

Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Inhalt

Vorwort	V
Kernaussagen	VI
1 Hintergrund	1
2 Produkteigenschaften	3
2.1 Produktvielfalt.....	3
2.2 Technische Probleme und Gefahr der Überdosierung.....	4
2.3 Schwankungen in der Aerosolbildung und im Nikotingehalt.....	5
2.4 Defizite bei der Deklaration der Inhaltsstoffe der Liquids.....	5
3 Gesundheitliche Auswirkungen	7
3.1 Mögliche Gesundheitsgefährdung durch Inhaltsstoffe.....	7
3.1.1 Propylenglykol.....	7
3.1.2 Glycerin.....	8
3.1.3 Nikotin.....	8
3.1.4 Krebserzeugende Substanzen (Kanzerogene).....	9
3.2 Nebenwirkungen.....	10
3.3 Rückgang der durch Tabakrauchen verursachten akuten Beeinträchtigungen.....	10
3.4 Belastung der Raumluft.....	11
4 Bekanntheit der Produkte und Marktentwicklung	13
5 Konsumenten von E-Zigaretten	17
5.1 Soziodemografische Merkmale.....	17
5.2 Gründe für die Verwendung von E-Zigaretten.....	18
5.3 Einschätzung der Gesundheitsschädlichkeit von E-Zigaretten.....	18
5.4 E-Zigaretten als mögliches Einstiegsprodukt.....	19
6 Nutzen in der Tabakentwöhnung	21
6.1 Meinung der Nutzer.....	21
6.2 Auswirkungen elektrischer Zigaretten auf Rauchverlangen und Entzugssymptome.....	21
6.3 Nutzen elektrischer Zigaretten für eine langfristige Tabakentwöhnung.....	23
7 Produktregulierung	27
7.1 Einstufung der Produkte.....	27
7.1.1 Möglichkeiten für die Einstufung.....	27
7.1.2 Regulierung der E-Zigarette international.....	28
7.2 Produktsicherheit.....	29
7.3 Nutzung im öffentlichen Raum.....	29
7.4 Jugendschutz.....	32
7.5 Werbung.....	32
Literaturverzeichnis	33
Autorenverzeichnis	40

Vorwort

Der Gesundheitsschutz der Bevölkerung ist eine wesentliche Aufgabe von Regierungen. In der Europäischen Union sterben jedes Jahr rund 700 000 Menschen vorzeitig an den Folgen des Rauchens. Da der Tabakkonsum damit das größte vermeidbare Gesundheitsrisiko ist, ist es eine wichtige Aufgabe der Politik, ein Umfeld zu schaffen, das junge Menschen davon abhält, mit dem Rauchen anzufangen und Raucher dazu ermutigt, mit dem Rauchen aufzuhören. Dieser Prozess wird auch durch Regulierungsmaßnahmen unterstützt.

Die Europäische Kommission überarbeitet derzeit die Richtlinie über Tabakerzeugnisse (2001/37/EG). Als eine Neuerung ist vorgesehen, elektrische Zigaretten in die Tabakproduktrichtlinie aufzunehmen, da diese Produkte, die seit 2006 in Europa verfügbar sind, in den Mitgliedstaaten sehr uneinheitlich geregelt werden.

Grundsätzlich besteht ein Konsens darüber, dass elektrische Zigaretten besser reguliert werden müssen. Denkbar ist eine Regulierung als Arzneimittel, Medizinprodukt, Verbraucherprodukt oder Tabakprodukt. Um den Meinungsbildungsprozess hierzu zu unterstützen, hat das Deutsche Krebsforschungszentrum in dem vorliegenden Report die aktuell verfügbaren Studien zur Produktqualität elektrischer Zigaretten, möglichen gesundheitlichen Auswirkungen und ihrem Nutzen als Hilfsmittel zu einem Rauchstopp ausgewertet.

Das Deutsche Krebsforschungszentrum begrüßt den Vorschlag der Europäischen Kommission, elektrische Zigaretten wie Arzneimittel zu regulieren. Durch eine Regulierung als Arzneimittel ist zum einen eine gute Produktqualität gewährleistet, zum anderen stehen dadurch die Produkte denjenigen Rauchern, denen ein Rauchstopp mit anderen Hilfsmitteln nicht gelingt, zur Verfügung. So finden sie Verwendung entweder als Alternative zum Rauchen für eine Reduzierung des Tabakkonsums im Sinne einer Verminderung des Gesundheitsrisikos („harm reduction“) oder als neues Hilfsmittel für einen Rauchstopp. Ein vollständiger, dauerhafter Rauchstopp ist Voraussetzung für eine effektive Krebsprävention.

Prof. Dr. Otmar D. Wiestler
Vorstandsvorsitzender und
Wissenschaftlicher Stiftungsvorstand
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg, im April 2013

Kernaussagen

Elektrische Zigaretten sind neuartige Produkte, die erst seit wenigen Jahren auf dem Markt sind. Dementsprechend gibt es nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zu den gesundheitlichen Folgen des Konsums. Nach der aktuellen Datenlage lassen sich folgende Aussagen treffen:

Produkteigenschaften

- Die elektrische Zigarette kann derzeit nicht als bedenkenlos bewertet werden.
- Der Verbraucher hat keine zuverlässigen Informationen zur Produktqualität.
- Elektrische Zigaretten weisen verschiedene technische Mängel auf (auslaufende Kartuschen, unbeabsichtigte Nikotinaufnahme bei Kartuschenwechsel, Möglichkeit einer unbeabsichtigten Überdosierung).
- Manche Hersteller deklarieren die Liquids unzureichend und teilweise auch falsch.

Gesundheitliche Auswirkungen

- Die Liquids enthalten Inhaltsstoffe, die bei Kurzzeitgebrauch die Atemwege reizen und zu allergischen Reaktionen führen können sowie bei wiederholter Inhalation über einen längeren Zeitraum hinweg möglicherweise gesundheitsschädlich sind.
- Das Aerosol mancher Liquids enthält gesundheitsschädliche Substanzen (Formaldehyd, Acetaldehyd, Acrolein, Diethylenglykol, Nickel, Chrom, Blei).
- Elektrische Zigaretten unterscheiden sich zum Teil erheblich in ihrer Funktionalität (Aerosolbildung, Abgabe von Nikotin ins Aerosol).
- Eine gesundheitliche Belastung Dritter kann nicht ausgeschlossen werden, da beim Konsum elektrischer Zigaretten feine und ultrafeine lungengängige Flüssigkeitspartikel, Nikotin und krebserzeugende Substanzen in die Raumluft abgegeben werden.

Konsumenten von E-Zigaretten

- Elektrische Zigaretten werden vorwiegend von Rauchern und Rauchern, die einen Rauchstopp erwägen, sowie ehemaligen Rauchern verwendet.
- Elektrische Zigaretten werden zwar nur von wenigen Nichtrauchern verwendet, können diese aber dem Rauchen herkömmlicher Zigaretten näher bringen.
- Elektrische Zigaretten werden in erster Linie aufgrund der geringeren Gesundheitsgefährdung, die ihr zugeschrieben wird, als Alternative zu herkömmlichen Zigaretten sowie als Hilfsmittel zum Rauchstopp verwendet.

Nutzen in der Tabakentwöhnung

- Elektrische Zigaretten können – unabhängig von ihrem Nikotingehalt – das Rauchverlangen und Entzugssymptome verringern.
- Manche Raucher rauchen infolge des E-Zigarettenkonsums weniger oder hören auf zu rauchen.
- Der Nutzen von E-Zigaretten als Hilfsmittel für einen dauerhaften Rauchstopp ist derzeit nicht erwiesen.

Regulierung

- Für E-Zigaretten besteht dringender Forschungsbedarf hinsichtlich der Produktqualität, der Inhaltsstoffe, der gesundheitlichen Auswirkungen und der Wirksamkeit der Produkte als Hilfsmittel für einen Rauchstopp. Diesbezüglich müssen schnellstmöglich sorgfältig konzipierte Studien von unabhängigen, qualifizierten Wissenschaftlern durchgeführt werden.
- Elektrische Zigaretten sollten unabhängig von ihrem Nikotingehalt als Arzneimittel reguliert werden.
- E-Zigaretten sollten nicht an Kinder und Jugendliche abgegeben werden.
- Im Rahmen der Nichtraucherschutzgesetze sollten elektrische Zigaretten grundsätzlich herkömmlichen Zigaretten gleichgestellt sein.

1 Hintergrund

In den letzten Jahren etablieren sich auf dem Tabakmarkt zunehmend elektrische Zigaretten (E-Zigaretten), die das Rauchen mit technischen Mitteln simulieren, ohne dabei Tabak zu verbrennen. Die Geräte bestehen aus einer Stromquelle, einem elektrischen Vernebler und einer auswechselbaren Kartusche mit einer Flüssigkeit (Liquid), die durch das Saugen am Mundstück vernebelt und inhaliert wird. Hauptbestandteile der Flüssigkeit sind Propylenglykol und/oder Glycerin, Aromen (Tabakaroma, Fruchtaromen, Schokolade, Menthol, Rum, Cola, Piña Colada, Eiscreme, Zuckerwatte und viele andere) und in der Regel Nikotin; es gibt aber auch nikotinfreie Liquids.

Elektrische Zigaretten werden derzeit als Möglichkeit zum Nikotinkonsum in Rauchverbotsbereichen, als gesündere Alternative zum Rauchen sowie manchmal als Hilfsmittel zur Rauchreduktion beworben. E-Zigaretten werden über das Internet

verkauft, sind aber auch in Tabakläden, Apotheken und Supermärkten erhältlich.

Nach aktuellem Wissensstand können elektrische Zigaretten nicht als unbedenklich bewertet werden, auch wenn sie beim Gebrauch – anders als herkömmliche Zigaretten – keine Abbrandprodukte produzieren; denn zur Wirkungsweise elektrischer Zigaretten, ihrer Produktsicherheit sowie möglichen gesundheitlichen Folgen des Konsums – insbesondere zu langfristigen Auswirkungen – liegen derzeit erst wenige Studien vor.

Der vorliegende Band gibt auf Basis einer systematischen Literaturrecherche einen umfassenden Überblick über die Verbreitung der Produkte, den aktuellen Wissensstand zu Produkteigenschaften und möglichen Gesundheitsgefahren von elektrischen Zigaretten sowie ihrem eventuellen Nutzen in der Tabakentwöhnung. Er weist darauf hin, dass eine Regulierung der Produkte notwendig ist.

2 Produkteigenschaften

2.1 Produktvielfalt

Elektrische Zigaretten unterscheiden sich im Aussehen sowie in ihren Bestandteilen, haben aber einen ähnlichen Grundaufbau (Abb. 2.1). Saugt der Konsument am Mundstück oder betätigt er bei manchen Modellen eine Taste, wird der Verdampfungsmechanismus aktiviert und die Flüssigkeit wird unter Wärmeeinwirkung bei Temperaturen zwischen 65 °C und 120 °C verdampft. Der dabei entstehende, als feiner Dampf sichtbare Nebel wird vom Raucher eingeatmet. Der Dampf wird nur während der Aktivierung produziert, nicht aber in den Pausen zwischen den einzelnen Zügen. Bei mehrfach verwendbaren Produkten tauscht der Konsument leere Kartuschen aus. Dafür stehen Ersatzkartuschen, offene Kartuschen und Tropffläschchen mit Nachfüllflüssigkeit zur Verfügung.

Die Produktpalette der elektrischen Zigaretten ist vielfältig: Es gibt mehrfach verwendbare E-Zigaretten mit Einmalkartuschen und solche mit nachfüllbaren

Kartuschen, Einwegprodukte, die aufgrund des günstigen Preises zum Ausprobieren geeignet sind und weggeworfen werden, wenn die Flüssigkeit aufgebraucht ist sowie Einzelteile zum Eigenbau. Teilweise sehen elektrische Zigaretten aus wie herkömmliche Zigaretten, es gibt sie aber auch in Stiftform, als Pfeifen sowie in verschiedenen Formen und Farben oder verziert mit Strass-Steinen (Abb. 2.2, folgende Seite). Auch die Liquids sind vielfältig. Die Aromamischungen kamen anfangs ausschließlich aus China; heute geben die Verkäufer teilweise an, dass die Liquids aus Deutschland oder europäischen Ländern stammen, in der Apotheke hergestellt würden und Qualitätsnormen entsprechen^{107,108,112,125}. Die genaue Herkunft der Bestandteile bleibt allerdings meist unklar. Ebenso undurchsichtig ist in der Regel, auf welche Produkteigenschaften sich die Qualitätsstandards beziehen und worin der Qualitätsstandard besteht. Zudem ist nicht gewährleistet, dass die Mischungsverhältnisse der Zutaten der Produkte

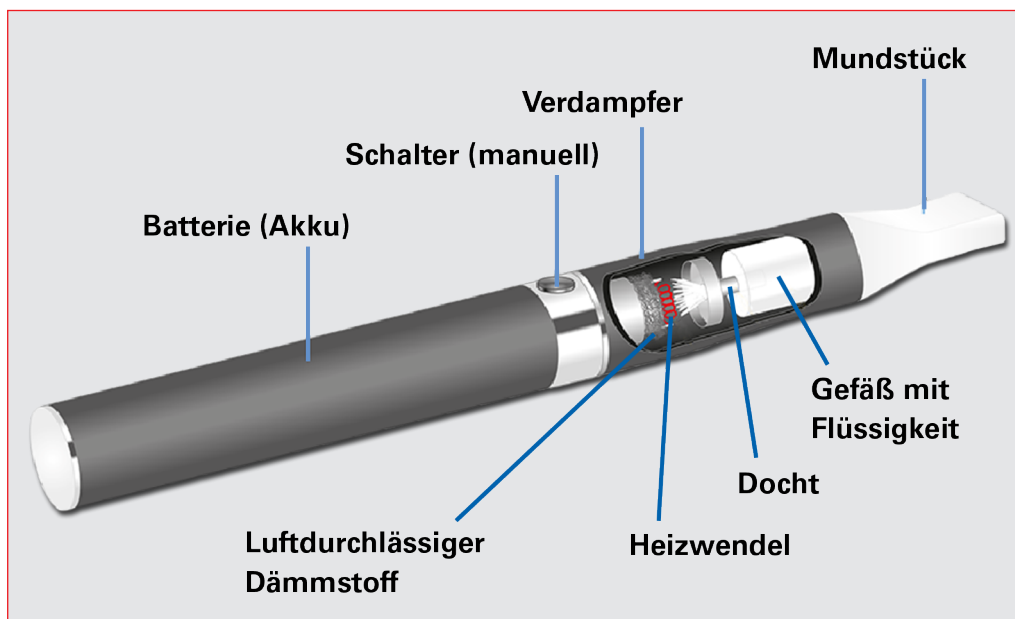


Abbildung 2.1
Aufbau elektrischer Zigaretten.
Quelle: Fraunhofer WKI⁵²
(bearbeitet)



Abbildung 2.2
Beispiele für verschiedene elektrische Zigaretten.

Quelle: Fraunhofer WKI⁵²

stets einheitlich sind: In einzelnen Liquids wurden in verschiedenen Fläschchen desselben Aromas Variationen in der chemischen Zusammensetzung gefunden⁴.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, privat eigene Liquids zusammenzumischen. Anleitungen dazu gibt es beispielsweise auf YouTube¹³⁴⁻¹³⁶ und im Internet stehen Rechner für mögliche Mischungsverhältnisse der einzelnen Zutaten zur Verfügung¹³³. Beim Selbstmischen können neben den Substanzen, die in handelsüblichen Nachfüllprodukten enthalten sind, auch alle möglichen anderen Stoffe Verwendung finden. So ersetzt beispielsweise eine Selbstmischerin die Zutat Wasser durch Wodka¹³⁵. Die Manipulierung der Nikotindosierung und das Mischen der Liquids mit Alkohol und anderen Wirkstoffen können gefährlich sein.

Der Hauptbestandteil der Flüssigkeit elektrischer Zigaretten ist Propylenglykol, das als Vernebelungsmittel zur Dampferzeugung dient. Dieser Stoff kann durch Glycerin ersetzt oder ergänzt werden. Die meisten Liquids sind in vielen verschiedenen Geschmacksrichtungen erhältlich. Sie können auch Tabakextrakt enthalten, der möglicherweise krebserzeugende Substanzen und andere giftige Stoffe enthält. Die meisten Liquids enthalten Nikotin; der Käufer kann in der Regel zwischen Nikotinkonzentrationen von 0 bis 18 Milligramm pro Milliliter wählen^{77,96,106}, einzelne Hersteller bieten auch höhere Nikotinkonzentrationen mit 20, 24 oder 36 Milligramm Nikotin pro Milliliter an^{8,38,105}.

Auch wenn die große Produktvielfalt die Beurteilung erschwert, so zeichnet sich doch ab, dass in einigen Fällen Mängel in der Sicherheit und Zuverlässigkeit der Produkte sowie bei der Deklaration der Inhaltsstoffe bestehen.

2.2 Technische Probleme und Gefahr der Überdosierung

Einige E-Zigaretten weisen ein hochwertiges Design und eine qualitativ gute Verarbeitung auf, jedoch bestehen keine gesetzlichen Standards für die Bestandteile, die Konzentrationen, die Reinheit, die Produktsicherheit oder für Sicherheitshinweise für den Gebrauch. Zudem stehen den Konsumenten keine geprüften sicherheitstechnischen Daten zu den einzelnen Produkten zur Verfügung.

Technische Probleme sind keine Seltenheit. So kann durch zu starkes Saugen am Gerät Flüssigkeit in den Mund gelangen⁹⁷ – bei nikotinhaltenen Liquids kann dabei Nikotin über die Mundschleimhaut aufgenommen oder versehentlich verschluckt werden. Dies kann in Abhängigkeit von der Nikotinmenge zu Vergiftungssymptomen führen. Auch beim Auswechseln der Kartuschen oder beim Befüllen mit Nachfüllfläschchen kann Liquid austreten und dabei auf die Hände gelangen¹¹⁵. Bei nikotinhaltenen Flüssigkeiten ist hierbei möglich, dass Nikotin über die Haut aufgenommen wird. Zudem geht eine elektrische Zigarette nicht wie eine herkömmliche Zigarette

nach rund zehn Zügen von alleine aus, sondern kann über hunderte von Zügen pausenlos benutzt werden. Daher kann der Konsument bei bestimmungsgemäßem Gebrauch infolge zu intensiver Nutzung eine gefährliche Nikotinmenge bis hin zu ersten Vergiftungserscheinungen aufnehmen. Dem Bundesinstitut für Risikobewertung sowie Presseberichten zufolge kam es bereits zu einzelnen derartigen Vergiftungsfällen^{12,73}.

Technisch minderwertige Produkte können im Extremfall sehr gefährlich sein: In den USA explodierte aus unbekannter Ursache eine E-Zigarette während des Gebrauchs und verletzte den Konsumenten schwer im Gesicht⁵⁰.

2.3 Schwankungen in der Aerosolbildung und im Nikotingehalt

Die Inhaltsstoffe der Aromalösungen gelangen in den Dampf – dieser wird allerdings von den einzelnen Geräten uneinheitlich produziert. So bilden E-Zigaretten verschiedener Hersteller unterschiedlich dichtes Aerosol und häufig lässt die Dichte des Nebels während des Gebrauchs nach^{116,128}. Außerdem muss an elektrischen Zigaretten stärker gesaugt werden als an herkömmlichen Zigaretten¹¹⁶. Insbesondere mit abnehmender Flüssigkeitsmenge in der Kartusche muss die Saugstärke intensiviert werden, um Aerosol zu produzieren¹²⁸. Wie eine Analyse von YouTube-Videos zeigte, ziehen die Verbraucher tatsächlich an den meisten elektrischen Zigaretten stärker und deutlich länger als an konventionellen Zigaretten. Die Zugdauer betrug bei E-Zigaretten durchschnittlich 4,3 Sekunden, bei Tabakzigaretten hingegen nur 2,4 Sekunden⁶⁶. Manche Nutzer verwenden außerdem stärkere Batterien, damit das Gerät mehr Liquid vernebelt⁸⁶.

Deutliche Unterschiede bestehen auch in der Effektivität, mit der das Nikotin aus der Flüssigkeit ins Aerosol übertragen wird, sodass die Nikotinmenge im Aerosol elektrischer Zigaretten sehr stark variiert. Dabei spielen die Spannungsstärke der Batterie sowie die Zugintensität eine Rolle: Eine höhere elektrische Spannung sowie eine längere Zugdauer erhöhen die Nikotinmenge im Aerosol deutlich¹⁰³. Bei einer Untersuchung von 16 verschiedenen Geräten zeigte sich, dass das meiste Nikotin innerhalb von 150 bis 180 Zügen abgegeben wird, wobei je nach

Produkt 21 bis 85 Prozent des Nikotins aus der Flüssigkeit ins Aerosol gelangen; nur wenige Geräte geben das Nikotin gleichmäßig über eine größere Anzahl von Zügen ab⁵⁷. Die Nikotinabgabe schwankt dabei nicht nur von Hersteller zu Hersteller, sondern auch innerhalb einer Marke vernebeln viele Geräte das Nikotin von Gebrauch zu Gebrauch unterschiedlich effektiv⁵⁷ (Abb. 2.3, folgende Seite).

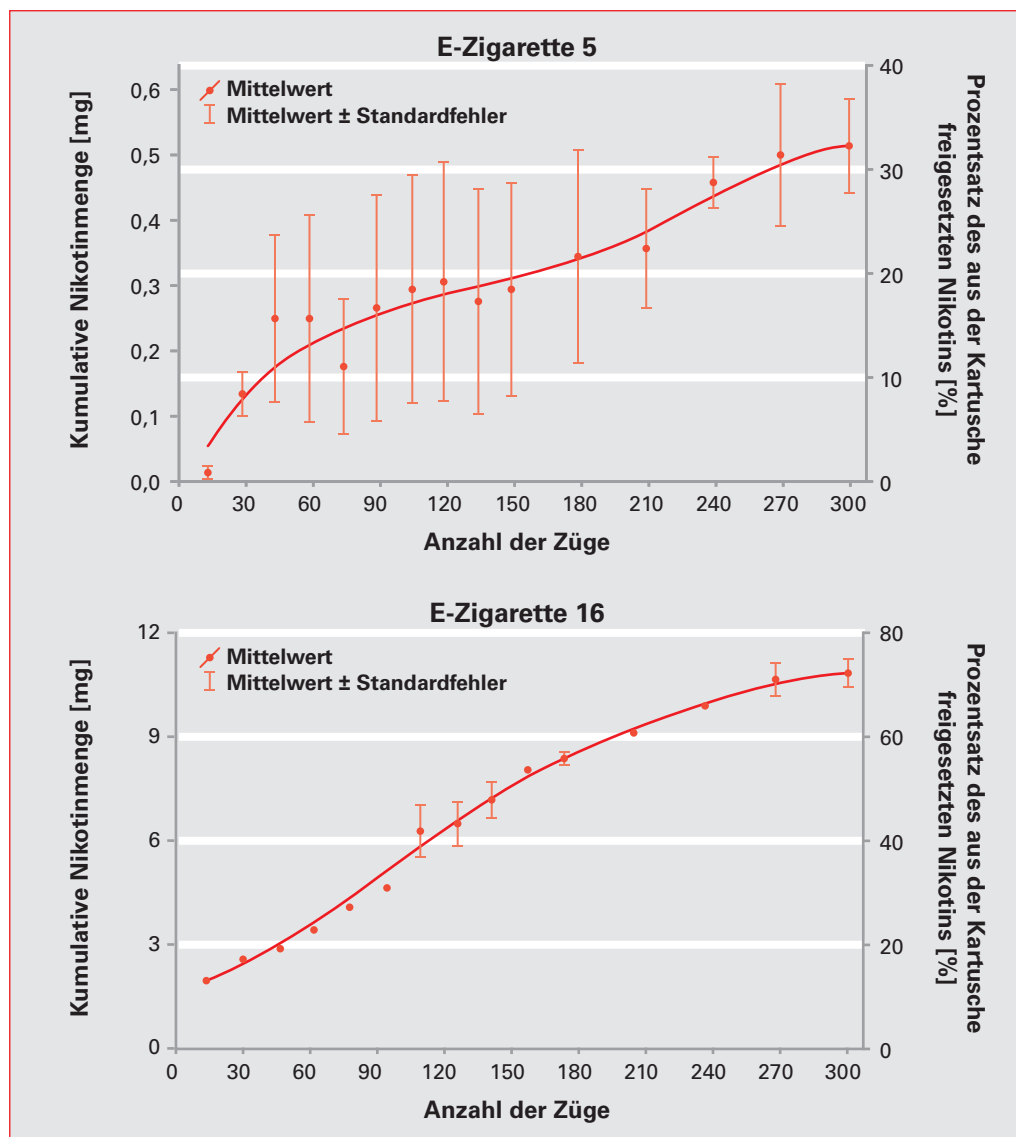
2.4 Defizite bei der Deklaration der Inhaltsstoffe der Liquids

Bei den Angaben zur Nikotinmenge der Flüssigkeiten wurden bei einigen Produkten – teilweise gravierende – Fehldeklarationen festgestellt^{16,18,57,61,114}. So wurden in als nikotinfrei deklarierten Flüssigkeiten und Nachfüllkartuschen geringe bis deutliche Mengen Nikotin nachgewiesen^{18,57,114}. Manche als nikotinfrei ausgezeichnete Produkte enthielten unterschiedliche Mengen Nikotin, im Extremfall 21,8 Milligramm Nikotin pro Kartusche – dies entspricht in etwa einer hoch dosierten Nikotinmenge für Liquids¹¹⁴. Umgekehrt wurde in einigen Flüssigkeiten, die Nikotin enthalten sollten, dieses nur in deutlich geringeren Mengen als auf der Verpackung angegeben gefunden^{18,57,114}: So befand sich im Extremfall in einer Flüssigkeit, die mit 24 Milligramm Nikotin pro Kartusche deklariert war, nur 0,09 Milligramm Nikotin¹¹⁴ und Liquids, die mit 18 Milligramm Nikotin pro Milliliter ausgezeichnet waren, wiesen nur eine Menge von 2 Milligramm Nikotin pro Milliliter auf⁵⁷. Bei einer Überprüfung von 20 Kartuschen und 15 Nachfüllfläschchen wurde festgestellt, dass die Nikotinmenge nur in zehn von 35 Proben korrekt deklariert war. In 18 Proben fand sich meist deutlich weniger Nikotin als angegeben und sieben Produkte enthielten ein bis fünf Milligramm Nikotin mehr als angegeben⁵⁷.

Nahezu vollständig im Unklaren über die Nikotinmenge in der Kartusche bleiben Konsumenten, wenn Mengenangaben wie leicht, mittel oder stark verwendet werden. Aus diesen von manchen Händlern verwendeten Angaben ist in keiner Weise ersichtlich, wie viel Nikotin tatsächlich in den Produkten enthalten ist.

Über das Internet kann man auch ausländische Liquids beziehen, die – abgesehen von Nikotin – weitere pharmakologisch wirksame Substanzen enthalten, wie den als Potenzmittel verwendeten Wirkstoff

Abbildung 2.3
Übergang von
Nikotin in den Nebel
bei verschiedenen
Produkten. E-Zigarette 5
(„Trendy 808“) vernebelt
das Nikotin sehr ineffektiv
(gibt nur rund 30 Prozent
des Nikotins aus der
Kartusche in den Dampf
ab) und sehr uneinheitlich
über 300 Züge hinweg
(großer Standardfehler);
E-Zigarette 16
(„Gamucci 110228“)
vernebelt das Nikotin
sehr effektiv (rund
70 Prozent des Nikotins
aus der Kartusche
gelangen in den Dampf)
und sehr gleichmäßig
über 300 Züge hinweg
(geringer Standardfehler).
Quelle: Goniewicz 2013⁵⁷
Darstellung: Deutsches
Krebsforschungszentrum
2013



Tadalafil oder den Appetitzügler Rimona-
bant³⁷, der in der Europäischen Union im
Jahr 2009 vom Markt genommen wurde⁶¹.
Die Kartuschen mit diesen Wirkstoffen sind
laut Untersuchungen der amerikanischen
„Food and Drug Administration“ (FDA)
teilweise falsch deklariert. So enthielten
Flüssigkeiten, die den Wirkstoff Tadalafil
enthalten sollten, kein Tadalafil, sondern
den strukturverwandten Stoff Amino-Tada-
lafil. In allen untersuchten Produkten mit
Rimonabant wurden zusätzlich zu Rimo-
nabant auch Verunreinigungen dieses
Wirkstoffs nachgewiesen⁶¹.
Insgesamt ist festzuhalten, dass der Ver-
braucher nicht zuverlässig erkennen kann,
welche Inhaltsstoffe ein Produkt tatsäch-
lich enthält. Aufgrund mangelhafter oder
falscher Deklaration kann es vorkommen,
dass Konsumenten Nikotin ungewollt
oder in höherer Menge als beabsichtigt
aufnehmen.

Fazit

Die bestehenden Produktmängel erfor-
dern eine Regulierung, die Hersteller und
Händler verpflichtet, folgende Angaben zu
machen:

- Genaue Angabe der Inhaltsstoffe der
Liquids auf der Verpackung (Reinheit,
Verunreinigungen, Stabilität).
- Expositionsabschätzung der Inhaltsstof-
fe beim Gebrauch elektrischer Zigaretten
für kurzfristige und langfristige Nutzung.
- Toxikologische Beurteilung der inhalati-
ven Aufnahme aller Inhaltsstoffe für
kurzfristige und langfristige Nutzung.
- Abschätzung des Gesundheitsrisikos,
das beim Gebrauch elektrischer Ziga-
retten für kurzfristige und langfristige
Nutzung besteht.
- Abschätzung des Abhängigkeitspoten-
tials nikotinhaltiger Produkte.
- Expositionsabschätzung Dritter (Passiv-
rauchen).

3 Gesundheitliche Auswirkungen

3.1 Mögliche Gesundheitsgefährdung durch Inhaltsstoffe

Eine Gesundheitsgefährdung infolge des bestimmungsgemäßen Gebrauchs elektrischer Zigaretten lässt sich derzeit nicht ausschließen. Grundsätzlich gilt, dass nikotinhaltige Liquids ein Gefahrenpotential bergen, da Nikotin giftig ist und abhängig machen kann. Aber auch nikotinfreie Flüssigkeiten sind nicht unbedingt harmlos. Zwar sind die Hauptinhaltsstoffe der Flüssigkeiten (Propylenglykol, Glycerin, Aromen) zur Verwendung in Lebensmitteln zugelassen, dies bedeutet aber nicht zwangsläufig, dass sie auch ungefährlich sind, wenn sie – wie bei der Verwendung elektrischer Zigaretten – über einen längeren Zeitraum hinweg wiederholt inhaliert werden. Zu den Auswirkungen eines langfristigen Gebrauchs von E-Zigaretten liegen derzeit keine Studien vor.

Im Folgenden wird das gesundheitliche Gefahrenpotential der einzelnen Bestandteile der Lösungen erläutert.

3.1.1 Propylenglykol

Propylenglykol ist der Hauptbestandteil der Flüssigkeiten und dient in E-Zigaretten als Vernebelungsmittel. In der Europäischen Union ist Propylenglykol als Lebensmittelzusatzstoff (zur Verwendung als Feuchthaltemittel oder Lösungsmittel für Farbstoffe und Aromen) zugelassen^{2,43}. Es wird aber auch häufig als Feuchthaltemittel in kosmetischen und medizinischen Produkten, die auf die Haut aufgetragen werden, sowie industriell als Frostschutz- und Enteisungsmittel für Autos, Flugzeuge und Boote verwendet².

Sicherheitsdatenblätter von Propylenglykol weisen für die gewerbsmäßige Verwendung darauf hin, dass die Substanz explosive Gas-Luft-Gemische bilden kann und beim Erhitzen oder im Brandfalle

die Bildung giftiger Gase möglich ist. Als Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung wird genannt, dass für ausreichende Belüftung zu sorgen und die Inhalation zu vermeiden sei.

Propylenglykol wurde von der amerikanischen Gesundheitsbehörde Food and Drug Administration (FDA) für die orale Aufnahme (verschlucken) als unbedenklich (generally recognized as safe, GRAS) eingestuft¹³. Bei einer Aufnahme über die Lunge (Inhalation) können aber ganz andere Werte gelten, da die Lunge eine sehr große Aufnahmefläche bietet.

Zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung von Propylenglykol bei Inhalation – wie beim bestimmungsgemäßen Gebrauch elektrischer Zigaretten – liegen bisher nur einzelne Studien vor. Diesen Studien zufolge kann das Einatmen von Propylenglykol die Atemwege beeinträchtigen. So verursacht bereits eine kurzfristige Belastung der Raumluft mit Propylenglykol (309 mg/m³ für eine Minute) Augen-, Rachen- und Atemwegsreizungen¹²⁷. Eine langandauernde Belastung der Raumluft mit Propylenglykol kann das Asthmarisiko von Kindern erhöhen²⁰. Personen, die über mehrere Jahre hinweg immer wieder propylenglykolhaltigem Bühnennebel ausgesetzt waren, leiden häufiger an Atemwegs- Hals- und Nasenreizungen als nicht exponierte Personen⁸⁸. Es ist daher davon auszugehen, dass der Konsum von E-Zigaretten, bei dem mehrmals täglich Propylenglykoldämpfe inhaliert werden, zu Reizungen der Atemwege führen kann. Dies gilt insbesondere für Personen mit Atemwegsschädigungen und für Raucher, die auf E-Zigaretten umsteigen oder sie ergänzend benutzen, da Raucher zumeist vorgeschädigte Atemwege haben.

Manche Hersteller von E-Zigaretten warnen entsprechend: „Benutzen Sie das Produkt nur mit äußerster Vorsicht, wenn Sie an einer Lungenerkrankung (z.B. Asthma, COPD, Bronchitis, Lungenentzündung)

leiden. Der freigesetzte Nebel kann bei vorgeschädigter Lunge unter Umständen einen Asthmaanfall, Luftnot und Hustenanfälle auslösen. Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn eines dieser Symptome bei Ihnen auftritt!“⁹⁵.

3.1.2 Glycerin

Häufig wird neben Propylenglykol auch Glycerin für die Aerosolproduktion in elektrischen Zigaretten verwendet. Glycerin gilt für die orale Aufnahme als unbedenklich und wird in der Lebensmittelproduktion als Feuchthaltemittel und Trägerlösungsmittel für Aromen verwendet. Dies heißt aber nicht zwangsläufig, dass es auch harmlos ist, wenn es – wie beim bestimmungsgemäßen Gebrauch von E-Zigaretten – inhaliert wird.

Derartige Bedenken sind nicht ungerechtfertigt, denn im Fachjournal Chest wird in einer Fallstudie von einem Patienten mit einer lipoiden Lungenentzündung berichtet,

die durch auf Glycerin basierende Öle aus dem Aerosol elektrischer Zigaretten ausgelöst wurde. Der Zusammenhang erscheint eindeutig, da nach dem Absetzen der E-Zigarette die Symptome verschwanden⁸⁴.

3.1.3 Nikotin

Nikotin beeinflusst im Körper zahlreiche Prozesse^{6,70,117} (Abb. 3.1): Es steigert den Blutdruck und die Herzschlagfrequenz, zügelt den Appetit, steigert den Ruheenergieverbrauch und aktiviert die Darmtätigkeit, was zu Durchfällen führen kann. Außerdem reduziert es die Urinproduktion, fördert die Blutgerinnung, stimuliert die Atmung, erhöht die Schmerzempfindlichkeit und kann Übelkeit und Erbrechen auslösen. Im Gehirn fördert Nikotin die Freisetzung mehrerer Neurotransmitter, die verschiedene psychische Effekte auslösen, was zu einer Abhängigkeit führen kann.

Mindestens einen Teil dieser Wirkungen entfaltet das Nikotin auch beim Gebrauch

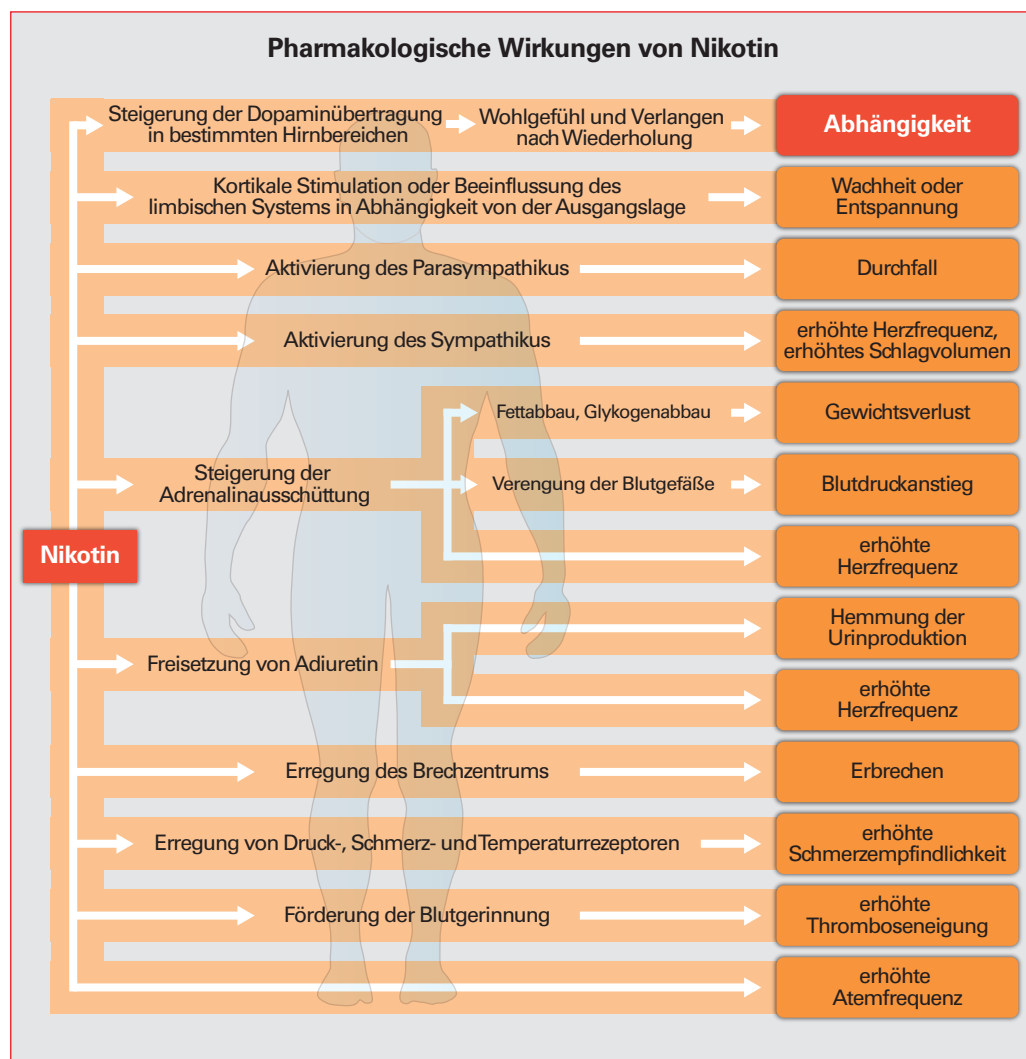


Abbildung 3.1
Pharmakologische Wirkungen von Nikotin.
 Quelle: Deutsches Krebsforschungszentrum 2008³²,
 Darstellung: Deutsches Krebsforschungszentrum 2013

elektrischer Zigaretten. So erhöht der Konsum von nikotinhaltigen E-Zigaretten die Herzfrequenz: Beim Gebrauch einer E-Zigarette mit mindestens 10 Milligramm pro Milliliter Nikotin stieg der Puls innerhalb der ersten fünf Minuten von 73,2 auf 78 Schläge pro Minute an. Diese Werte wurden bei Personen beobachtet, die seit mindestens drei Monaten E-Zigaretten konsumierten und somit Erfahrung mit dem Produkt hatten¹²².

Sehr große Mengen Nikotin sind giftig: Rund 50 Milligramm Nikotin sind beim Verschlucken tödlich⁸⁰, für Kleinkinder ist bereits eine Menge von sechs Milligramm lebensbedrohlich¹³. Da die Flüssigkeiten elektrischer Zigaretten in der Regel 6 bis 26 mg/ml Nikotin, teilweise bis zu 36 Milligramm pro Milliliter Nikotin enthalten, sind die Kartuschen – und vor allem Nachfüllflaschen mit bis zu 50 Milliliter Inhalt – für Kinder eine ernste Gefahr, falls diese den Inhalt infolge von Unachtsamkeit verschlucken¹⁶.

Nikotin durchdringt die Plazenta, gelangt in den Fetus und kann beim Ungeborenen die Lunge, das Herz und das Nervensystem schädigen⁸¹. Daher sollten Schwangere keine elektrischen Zigaretten verwenden. Auf die Gesundheitsgefährdung, die von Nikotin ausgeht, weisen einige Händler, die elektrische Zigaretten vertreiben, hin. Problematischer als die toxischen Wirkungen von Nikotin, die in erster Linie infolge einer Überdosierung zu erwarten sind, ist für den Verbraucher die pharmakologische Wirkung der Substanz auf das Gehirn: Dort bindet sie an Nikotinrezeptoren, wodurch verschiedene Botenstoffe freigesetzt werden, die das Belohnungszentrum stimulieren und dadurch ein Gefühl von Wohlbefinden auslösen⁷. Dies kann mit der Zeit zu einem zwingenden Verlangen nach Nikotin und letztendlich zu einer Abhängigkeit führen. Diese setzt sich aus einer körperlichen und psychischen Komponente zusammen, was die Entwöhnung besonders schwer macht⁷. Beim Gebrauch nikotinhaltiger elektrischer Zigaretten steigt die Nikotinmenge im Blut an, wobei die Geräte das Nikotin offenbar langsamer und in geringeren Mengen an den Körper abgeben als herkömmliche Zigaretten. So werden beim Rauchen bereits nach durchschnittlich 14,3 Minuten Höchstwerte von rund 15 bis 20 Nanogramm Nikotin pro Milliliter Blut erreicht, bei E-Zigaretten hingegen steigen die Nikotinwerte erst nach 19,6 Minuten lediglich auf bis zu 3,5 Nanogramm pro Milliliter^{10,39,121}. Diese Messungen wurden an Personen, die zum ersten Mal elektrische

Zigaretten verwendeten, durchgeführt. Bei Probanden, die bereits seit mehreren Monaten E-Zigaretten benutzten, stiegen die Nikotinwerte auf 10 bis 15 Nanogramm pro Milliliter an¹²². Möglicherweise ziehen Testpersonen, die längere Erfahrung mit den Produkten haben, intensiver an den Geräten, sodass sich die Nikotinabgabe infolgedessen erhöht.

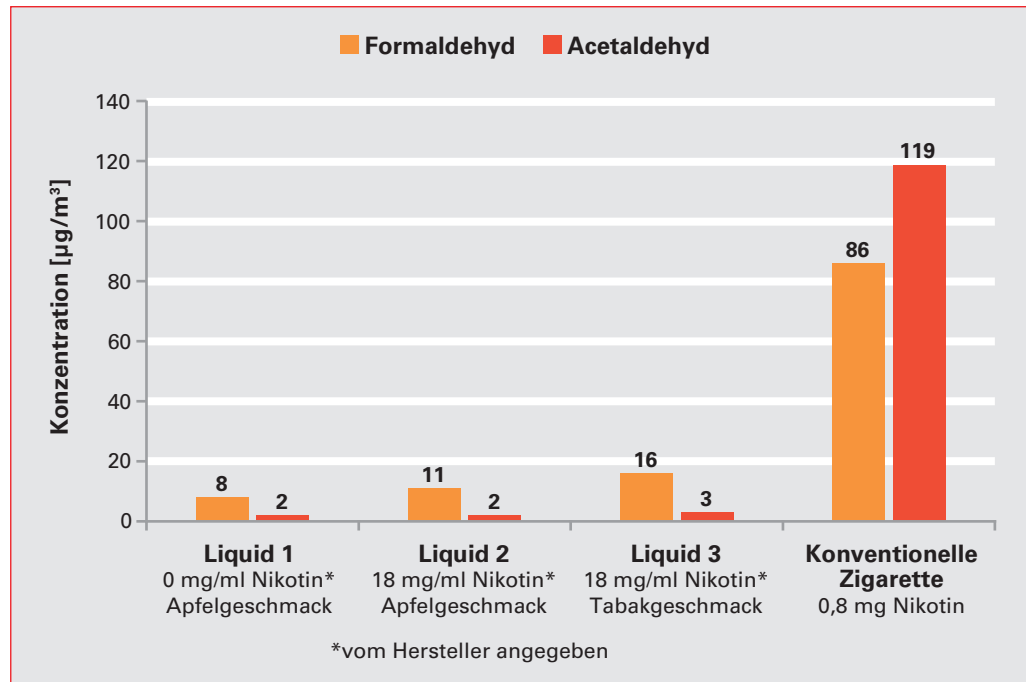
Da beim Konsum elektrischer Zigaretten Nikotin aufgenommen wird, ist es denkbar, dass die Nikotinabhängigkeit von Rauchern, die auf E-Zigaretten umgestiegen sind oder diese ergänzend zu herkömmlichen Zigaretten verwenden, aufrecht erhalten wird¹³⁰, weil das Rauchritual beibehalten wird. Zwar verwenden derzeit vor allem Raucher und Exraucher E-Zigaretten^{41,42,51,63,72,85,90,98}, aber vor allem die zahlreichen Aromen (wie beispielsweise Fruchtaromen, Schokolade oder Cappuccino) machen die Produkte in besonderem Maße für junge Menschen attraktiv und möglicherweise sogar für Nichtraucher interessant¹³⁰. Gerade junge Menschen sollten aber vor jeglicher Abhängigkeit geschützt werden.

3.1.4 Krebserzeugende Substanzen (Kanzerogene)

In einzelnen Liquids wurden in geringen Mengen Nitrosamine nachgewiesen^{55,76,114,126}. Außerdem wurden im Aerosol verschiedener E-Zigaretten Formaldehyd, Acetaldehyd und Acrolein gemessen, jedoch in deutlich geringeren Mengen als in Zigarettenrauch^{55,76,102,110,119} (Abb. 3.2, folgende Seite). Formaldehyd und Acrolein wurden nur in glyzerinhaltigen Liquids gefunden und entstehen vermutlich beim Erhitzen des Glycerins^{55,110}. Das Acrolein wird vom Konsumenten aufgenommen: Ein Abbauprodukt des Acroleins wurde im Urin von E-Zigarettenkonsumenten nachgewiesen, allerdings in deutlich geringeren Mengen als nach dem Rauchen herkömmlicher Zigaretten⁵⁶. Zudem wurden im Aerosol Nickel und Chrom nachgewiesen, wobei Nickel in höherer Konzentration, als es von Zigarettenrauch bekannt ist, vorlag¹²⁹.

Die genannten Substanzen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie der „International Agency for Research on Cancer“ (IARC) als krebserzeugend klassifiziert^{30,69}. Da es für Kanzerogene keinen Schwellenwert gibt, unterhalb dessen sie unschädlich wären, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Konsum elektrischer Zigaretten das Krebsrisiko erhöht, auch wenn diese Stoffe nur in sehr geringen Mengen vorhanden sind.

Abbildung 3.2
Konzentrationen
($\mu\text{g}/\text{m}^3$) von Formaldehyd
und Acetaldehyd in
der Innenraumlufte
nach dem Gebrauch
einer E-Zigarette
mit verschiedenen
Liquids sowie einer
konventionellen Zigarette.
 Quelle: Schripp et al. 2013¹⁰²
 Darstellung: Deutsches
 Krebsforschungszentrum
 2013



3.2 Nebenwirkungen

Als Nebenwirkungen des E-Zigarettengebrauchs werden Reizungen des Mundes und des Halses sowie trockener Husten, Schwindel und Übelkeit genannt, wobei die Beschwerden im Laufe der Zeit nachlassen^{17,26,41,93}.

Zur Wirkung des E-Zigarettenkonsums auf die Lungenfunktion liegen derzeit widersprüchliche Daten vor. Eine Studie mit 30 Probanden beschreibt nach fünfminütigem Gebrauch einer E-Zigarette eine Beeinträchtigung der Lungenfunktion; ob sich der Konsum auch langfristig auf die Lungenfunktion auswirkt, ist derzeit aber unbekannt¹²⁴. Eine andere Studie fand keine Wirkung von E-Zigarettenkonsum oder passivem E-Zigarettenkonsum (vergleichbar dem Passivrauchen) auf die Lungenfunktion⁴⁸.

Bei der amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) gingen seit dem Jahr 2008 47 Berichte über Nebenwirkungen elektrischer Zigaretten ein, darunter acht Meldungen über schwerwiegende Nebenwirkungen (beispielsweise Lungenentzündung, kongestive Herzinsuffizienz, Verbrennungen infolge Explosion des Produkts, möglicherweise Tod eines Kindes infolge des Verschluckens des Kartuscheninhalts). Auch wenn dabei nicht in jedem Fall zwangsläufig ein kausaler Zusammenhang zwischen dem E-Zigarettengebrauch und den Beschwerden bestehen muss¹⁹, sind gesundheitliche Bedenken hinsichtlich der E-Zigaretten durchaus begründet.

Bedenklich ist, dass in einem Produkt im Liquid Diethylenglykol gefunden wurde¹²⁶, das beim Verschlucken schwerwiegende gesundheitliche Folgen bis hin zum Tod haben kann¹⁰¹. Diese Substanz könnte schädlich sein, wenn beim Ziehen an der elektrischen Zigarette infolge einer Fehlfunktion Flüssigkeit in den Mund gelangt. Inwieweit die Substanz beim Inhalieren gefährlich ist, ist unbekannt.

Zu möglichen gesundheitlichen Folgen eines langfristigen E-Zigarettenkonsums liegen derzeit noch keine Studien vor, da die Produkte erst seit wenigen Jahren auf dem Markt sind.

3.3 Rückgang der durch Tabakrauchen verursachten akuten Beeinträchtigungen

Eine Verbesserung des Gesundheitszustandes (reduzierter Hustenreiz, verbesserte Atmung und körperliche Fitness), von der viele Nutzer berichten, seit sie elektrische Zigaretten verwenden^{41,63}, lässt sich wahrscheinlich auf die nachgelassene Schädigung durch das Rauchen begründen. Vermutlich rauchen die betreffenden Personen weniger oder sie haben sogar ganz mit dem Rauchen aufgehört.

Einem Fallbericht zufolge normalisierte sich nach einem Rauchstopp mit Hilfe einer elektrischen Zigarette bei einem Patienten mit chronischer idiopathischer Neutrophilie die Anzahl der weißen Blutkörperchen und der Entzündungsfaktoren⁴⁷. Diese Beobachtung

wird von einer Studie mit 15 E-Zigarettenkonsumenten gestützt, die feststellte, dass die Verwendung elektrischer Zigaretten keinen Einfluss auf die weißen Blutkörperchen hat⁴⁹.

3.4 Belastung der Raumluft

E-Zigaretten sind nicht emissionsfrei. Beim Gebrauch von elektrischen Zigaretten gelangen flüchtige organische Substanzen wie Propylenglykol, Aromen und Nikotin sowie flüssige Partikel mit einem Durchmesser deutlich kleiner als 2,5 Mikrometer (PM_{2,5}) in die Raumluft^{83,91,102}. Diese ultrafeinen Partikel können tief in die Lunge eindringen. Elektrische Zigaretten produzieren jedoch wesentlich weniger ultrafeine Partikel als herkömmliche Zigaretten^{83,91} (Abb. 3.3). Die beim Gebrauch elektrischer Zigaretten in die Raumluft abgegebenen Substanzen können von Nichtkonsumenten, die im Raum anwesend sind, eingeatmet werden, sodass eine gesundheitliche

Belastung Dritter nicht ausgeschlossen werden kann.

Derzeit liegen nur wenige Studien vor, die untersucht haben, welche Substanzen im Nebel von E-Zigaretten vorliegen. Demnach finden sich im Aerosol der untersuchten Produkte neben großen Mengen Propylenglykol, dem Hauptbestandteil der Flüssigkeiten, auch Nikotin^{24,83,91}, Aromen⁹¹, tabakspezifische Nitrosamine, flüchtige organische Verbindungen, Aceton, Formaldehyd, Acetaldehyd, Benzo(a)pyren und Flüssigkeitspartikel^{83,102} sowie Silikat- und verschiedene Metallpartikel¹²⁹. Die Größe der Partikel im Aerosol ist vergleichbar mit der Größe der Partikel im Tabakrauch und liegt zwischen unter 100 bis 600 Nanometer^{102,137}. Die Mengen der meisten gemessenen Substanzen sind im Nebel zwar deutlich geringer als im Rauch von konventionellen Zigaretten, dennoch belasten sie die Raumluft²⁴. Vier der gemessenen Metalle (Natrium, Eisen, Aluminium und Nickel) liegen in höherer Konzentration, als es von Zigarettenrauch bekannt ist, vor, fünf (Kupfer, Magnesium,

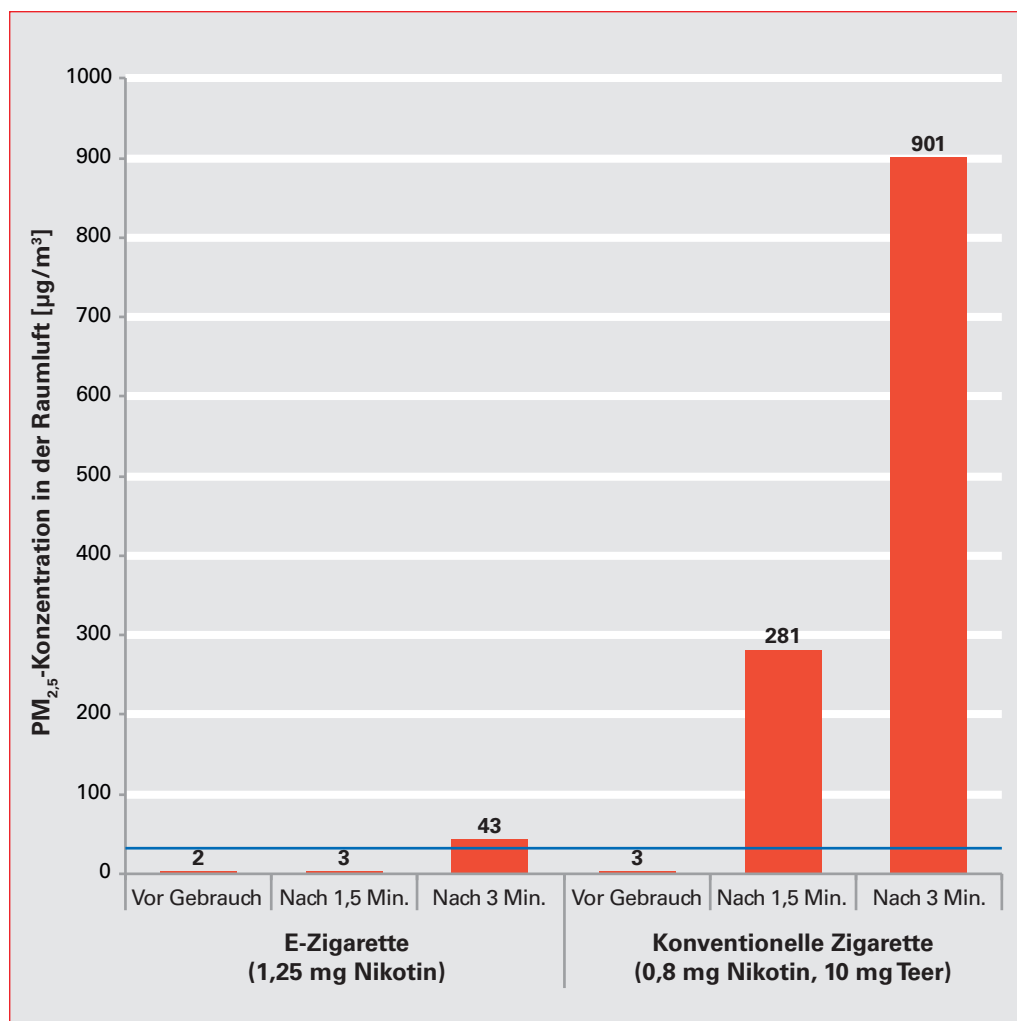


Abbildung 3.3
Konzentration von PM_{2,5} (µg/m³) in der Innenraumluft vor und nach dem Gebrauch einer E-Zigarette sowie einer konventionellen Zigarette. Blaue Linie: WHO-Richtwert für die Luftqualität für PM_{2,5} für Kurzzeitbelastung (24 Stunden).

Quelle: Pellegrino et al. 2012⁹¹
Darstellung: Deutsches Krebsforschungszentrum 2013

Blei, Chrom, Mangan) in gleicher Menge und zwei (Kalium, Zink) in geringerer Konzentration¹²⁹. Nickel und Chrom sind krebserzeugend, Blei wahrscheinlich krebserzeugend^{30,69}. Insbesondere, wenn in einem Raum mehrere Personen elektrische Zigaretten verwenden, ist davon auszugehen, dass es infolge einer Akkumulation zu einer deutlichen Belastung der Raumluft kommt.

Fazit

Die elektrische Zigarette ist nach der aktuellen Datenlage gesundheitlich nicht unbedenklich:

- Propylenglykol kann die Atemwege reizen und möglicherweise das Asthmarisiko erhöhen.
- Nikotin macht abhängig. Nachfüllfläschchen mit hohem Nikotingehalt können insbesondere für Kinder lebensbedrohlich sein.
- Teilweise befinden sich krebserzeugende Substanzen im Nebel.
- Beim Konsum von E-Zigaretten gelangen Propylenglykol, ultrafeine Partikel, Nikotin und krebserzeugende Substanzen in die Raumluft.
- Es besteht dringender Forschungsbedarf hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen von elektrischen Zigaretten. Diesbezüglich müssen schnellstmöglich sorgfältig konzipierte Studien von unabhängigen, qualifizierten Wissenschaftlern durchgeführt werden.

4 Bekanntheit der Produkte und Marktentwicklung

Die elektrische Zigarette ist in der Bevölkerung – insbesondere unter Rauchern – mittlerweile gut bekannt, obwohl sie momentan eher ein Nischenprodukt mit geringer Verbreitung ist – allerdings mit über die letzten Jahre hinweg deutlich steigendem Absatz.

So haben im Jahr 2012 entsprechend einer von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen Umfrage (Special Eurobarometer 385) zwei Drittel (69 Prozent) der europäischen Bevölkerung schon von E-Zigaretten gehört. Dabei wissen 46 Prozent auch, was E-Zigaretten sind, während 23 Prozent dies nicht genau wissen. Männer kennen die Produkte eher als Frauen und Jüngere (15 bis 39 Jahre) eher als Ältere (über 55 Jahre). Am bekanntesten sind die Produkte in Finnland (92 Prozent), Griechenland (90 Prozent) und Lettland (88 Prozent). Auch die meisten Deutschen (80 Prozent) haben schon einmal von den Produkten gehört und 57 Prozent wissen auch, worum es sich bei E-Zigaretten handelt. Relativ unbekannt sind die Geräte der Bevölkerung in Schweden (34 Prozent) und in Irland (47 Prozent)¹¹³.

Verschiedenen internationalen Untersuchungen zufolge sind elektrische Zigaretten rund 60 bis über 80 Prozent der Raucher bekannt^{22,71,89}, unter Nichtrauchern ist der Bekanntheitsgrad mit rund einem Drittel geringer²². Entsprechend einer repräsentativen Studie (International Tobacco Control (ITC) Four-Country Survey), die von Juli 2010 bis Juni 2011 in den USA, Kanada, Australien und dem Vereinigten Königreich an Rauchern und Exrauchern durchgeführt wurde, hatte annähernd die Hälfte der Befragten (46,6 Prozent) bereits von elektrischen Zigaretten gehört. Dabei war die Bekanntheit in den Ländern, in denen elektrische Zigaretten verboten sind (Kanada: 39,5 Prozent, Australien: 20 Prozent) deutlich geringer als in Ländern, in denen E-Zigaretten erlaubt sind (USA: 73,4 Prozent, Vereinigtes Königreich: 54,4 Prozent)¹. Unter

deutschen Rauchern ist der Bekanntheitsgrad elektrischer Zigaretten Umfragen der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) zufolge angestiegen: 2012 kannten 78,3 Prozent der Raucher die Geräte, 2013 waren diese 81,2 Prozent der Raucher bekannt^{53,54}. Auch unter jungen Menschen sind E-Zigaretten gut bekannt. So hatten 86,4 Prozent von 13 250 polnischen Schülern und Studenten im Alter von 15 bis 24 Jahren von den Produkten gehört⁵⁹ und in einer nordamerikanischen Erhebung mit 228 Jungen im Alter von 11 bis 19 Jahren kannten 67 Prozent der Jugendlichen (91 Prozent Nichtraucher, 9 Prozent Raucher) elektrische Zigaretten. 47 Prozent der rauchenden und 13 Prozent der nicht rauchenden Jungen konnten sich vorstellen, die Geräte auszuprobieren⁹².

Das Internet scheint für den Bekanntheitsgrad der elektrischen Zigaretten eine wesentliche Rolle zu spielen. Bei einer Online-Umfrage, an der 1347 E-Zigarettenkonsumenten aus 33 Ländern teilnahmen, gaben 72 Prozent europäische, gaben 41 Prozent an, E-Zigaretten aus dem Internet zu kennen. 35 Prozent der Umfrageteilnehmer hatten das erste Mal von einem Bekannten von den Produkten gehört und acht Prozent sahen eine andere Person eine E-Zigarette konsumieren²⁶.

Vermutlich trägt auch die zunehmende Vermarktung zur Steigerung der Bekanntheit bei. In den USA werden elektrische Zigaretten seit einigen Jahren nicht nur im Internet vermarktet, sondern auch in Unterhaltungsshows angepriesen. Im Jahr 2010 wurden diese Produkte bei den Grammy Awards an die Gäste als Geschenke verteilt und sie werden zunehmend in Hollywoodfilmen verwendet⁶⁰. In Deutschland liefen im Dezember 2011 im Fernsehen Werbespots für E-Zigaretten (Abb. 4.1, folgende Seite).

Das Interesse an elektrischen Zigaretten steigt international bereits seit dem Jahr 2008 kontinuierlich an, wie eine



Abbildung 4.1
 Werbespots im Deutschen
 Fernsehen.
 Fotos: Deutsches Krebs-
 forschungszentrum 2011

Analyse von Internetsuchanfragen in Großbritannien, Australien, Kanada und den USA zeigt³. In den USA erhöhten sich die Verkaufszahlen von E-Zigaretzensets von 2010 auf 2012 um das Neunfache und der Verkauf der Nachfüllfläschchen stieg mehr als vierzehnfach an⁶⁷ (Abb. 4.2). In den USA hat sich die Anzahl von E-Zigarettenkonsumenten von 2009 auf 2010 vervierfacht⁹⁸. In Europa wurden elektrische Zigaretten ab 2006 eingeführt und machten im Jahr 2010 lediglich 0,4 Prozent des gesamten Markts für Tabakprodukte aus – genauso viel wie Nikotinersatzprodukte. Nach Schätzungen von E-Zigarettenhändlern gab es im Jahr 2011 in Großbritannien 200 000 bis 400 000 Konsumenten und in Deutschland 1,2 Millionen⁸².

Die Marktentwicklung ist für Europa, wo der E-Zigarettenhandel stark fragmentiert ist, schwer abschätzbar. Der Markt besteht vorwiegend aus Händlern und kaum aus Produzenten und ist von Kleinunternehmen mit meist weniger als zehn und maximal 30 Mitarbeitern dominiert⁸². In Großbritannien stieg nach Angaben der Electronic Cigarette Consumer Association UK die Anzahl der E-Zigarettenkonsumenten von wenigen Hundert im Jahr 2006 auf rund 600 000 im Jahr 2012 und der E-Zigarettenmarkt wuchs von 2006 bis 2011 durchschnittlich jährlich um 500 Prozent; im Jahr 2012 lag das geschätzte jährliche Marktwachstum bei rund 50 Prozent⁴⁰. In Deutschland ist der Markt für elektrische Zigaretten im Jahr 2011 schnell angewachsen⁸².

Einige deutsche Händler bewerten E-Zigaretten als erfolversprechend und im deutschen Tabakwareneinzelhandel waren elektrische Zigaretten nach Aussagen von Händlern im Jahr 2011 – vor allem in der

Vorweihnachtszeit – ein Verkaufsschlager (s. Zitate im Kasten). Es sei jedoch unklar, ob der Trend anhalten wird³⁴. Da die rechtliche Situation in Deutschland derzeit nicht eindeutig geregelt ist – elektrische Zigaretten sind hierzulande weder explizit verboten noch ausdrücklich erlaubt – und die Möglichkeit besteht, dass der Verkauf der Produkte über den Handel verboten werden könnte, ist es nicht möglich, die weitere Marktentwicklung für Deutschland abzuschätzen.

„Das Schöne an den E-Zigaretten ist, dass sie unserem Geschäft zusätzlichen Umsatz bescheren, ohne dass etwas aus dem Tabakbereich wegbricht.“

Hamburger Fachhändler Kay Habersaat (Tabakland), Die Tabak Zeitung vom 13.1.2012³⁶

„Es gab Monate, da haben wir mehr Erträge gemacht als mit Tabakwaren. Das ist nun ein wenig stagniert, aber trotzdem erfolversprechend.“

Fachhändler Oliver Harmsen (Tabak Box, Hannover), Die Tabak Zeitung vom 13.1.2012³⁶

„Der Renner zum Jahresabschluss war die Elektro-Zigarette. Der Nachfrageboom erreichte seinen Höhepunkt im Weihnachtsgeschäft. [...] Die e-Zigarette lag total im Trend. Einem solchen Nachfragesog kann man sich als Händler einfach nicht widersetzen.“

Steffen Brinkmann, Fachhändler in Schwerin und Wismar, Die Tabak Zeitung vom 6.1.2012³⁵

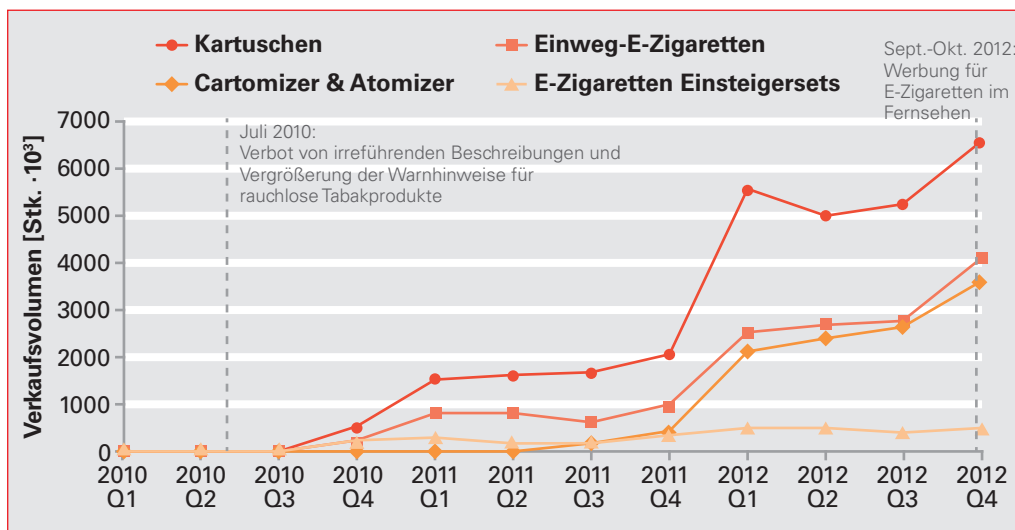


Abbildung 4.2
Auswertung der Verkaufszahlen elektrischer Zigaretten in den USA anhand der Barcodes auf den Produkten.

Quelle: Huang et al. 2013⁶⁸
Darstellung: Deutsches Krebsforschungszentrum 2013

Die Tabakindustrie rechnet offenbar damit, dass das Interesse an E-Zigaretten und anderen Produkten mit einem im Vergleich zu Zigaretten geringeren Gesundheitsrisiko weiterhin ansteigen wird, da auch sie elektrische Zigaretten in ihre Produktpalette aufnehmen. So kaufte im Jahr 2012 der amerikanische Zigarettenhersteller Lorillard einen der führenden Anbieter von E-Zigaretten in den USA („blu eCigs“). Die elektrischen Zigaretten erwiesen sich als erfolgreiche Wachstums- sparte: Bereits im ersten Jahr bescherten die E-Zigaretten dem Unternehmen gute Einnahmen^{78,79}. Eine Tochtergesellschaft des amerikanischen Tabakkonzerns Reynolds, die R.J. Reynolds Vapor Company, begann im Jahr 2012, eine elektrische Zigarette unter dem Markennamen „Vuse“ auf einem begrenzten Markt zu testen⁹⁹. British American Tobacco gründete das selbständig wirtschaftende Sub- unternehmen Nicoventures, das neue Produkte mit reduziertem Gesundheitsrisiko auf den Markt bringen soll⁹. Philip

Morris arbeitet derzeit an der Entwick- lung eigener elektrischer Zigaretten. In der Entwicklung sind Tabakzigaretten, die elektrisch erhitzt werden und elektrische Zigaretten, die Flüssigkeiten verdampfen. Der Konzern plant Qualitätskontrollen und klinische Studien zur Abklärung der Gesundheitsgefährdung und hat vor, die ersten Produkte bis 2017 auf den Markt zu bringen¹⁵.

Fazit

- Elektrische Zigaretten sind dem Großteil der Bevölkerung bekannt.
- Besonders Raucher kennen elektrische Zigaretten.
- Elektrische Zigaretten sind den meisten Jugendlichen und jungen Menschen bekannt.
- E-Zigaretten haben einen sehr geringen Anteil am Gesamttabakmarkt.
- Der E-Zigarettenhandel beschäftigt wenige Mitarbeiter.
- Die Verkaufszahlen sind in den letzten Jahren sehr stark angestiegen.

5 Konsumenten von E-Zigaretten

5.1 Soziodemografische Merkmale

Weltweit werden elektrische Zigaretten offenbar vor allem von Rauchern und Rauchern, die einen Rauchstopp erwägen, sowie ehemaligen Rauchern verwendet^{1,22,41,85,90,98}. Bis zu ein Viertel der Raucher probiert elektrische Zigaretten zumindest einmal aus, aber nur ein bis acht Prozent von ihnen verwenden sie längerfristig.

So hatten einer in den USA durchgeführten repräsentativen Querschnittsstudie zufolge im Jahr 2011 rund 20 Prozent der Raucher schon einmal E-Zigaretten ausprobiert – acht Prozent verwendeten sie innerhalb des letzten Monats vor der Befragung. Aufhörwillige Raucher zeigten größeres Interesse an E-Zigaretten als solche Raucher, die nicht vorhatten, mit dem Rauchen aufzuhören. Außerdem probierten etwas mehr Frauen als Männer elektrische Zigaretten aus. Innerhalb des letzten Monats vor der Befragung verwendeten eher Raucher mit einem niedrigeren Bildungsabschluss oder mit einem geringeren Einkommen E-Zigaretten als Raucher mit einem höheren Bildungsabschluss oder einem höheren Einkommen.⁹⁴

Bei der ITC Vier-Länder-Studie (s. Kap. 4) hatten hingegen lediglich 7,6 aller Probanden (Raucher aus den USA, dem Vereinigten Königreich, Australien und Kanada) jemals E-Zigaretten ausprobiert und zum Zeitpunkt der Befragung verwendeten 2,9 Prozent die Geräte. In allen untersuchten Ländern waren elektrische Zigaretten eher jüngeren Probanden mit höherer Bildung und höherem Einkommen als anderen soziodemografischen Gruppen bekannt. Tatsächlich ausprobieren würden elektrische Zigaretten unter denjenigen, denen E-Zigaretten bekannt waren, eher jüngere Raucherinnen, gegenwärtige Raucher und regelmäßige Raucher als Exraucher.¹

In weiteren Studien, die in den USA in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführt wurden, hatten unter den Teilnehmern (Raucher und Nichtraucher) sechs bis sieben Prozent elektrische Zigaretten mindestens einmal ausprobiert^{22,71}, und 1,2 Prozent hatten sie innerhalb der letzten 30 Tage vor der Befragung verwendet²². Dabei testeten vor allem Raucher E-Zigaretten: Von ihnen hatten 28,5 Prozent die Geräte jemals verwendet, von den Nichtrauchern jedoch nur 2,7 Prozent²².

In einer tschechischen Befragung gab rund ein Viertel der 837 befragten Raucher an, schon einmal E-Zigaretten ausprobiert zu haben und 27 Prozent derer, die die Produkte jemals getestet hatten, benutzen sie regelmäßig⁷².

Entsprechend dem Eurobarometer (Special Eurobarometer 385) haben von den Befragten der 27 EU-Länder insgesamt sieben Prozent E-Zigaretten schon einmal benutzt: Fünf Prozent haben sie ein- oder zweimal ausprobiert und lediglich je ein Prozent benützt sie gelegentlich oder regelmäßig – gleiches gilt für Deutschland. Europaweit werden elektrische Zigaretten am häufigsten in Bulgarien und Lettland (11 bzw. 10 Prozent der Befragten) ausprobiert. Dauerhaft benutzt werden E-Zigaretten in jedem europäischen Land von maximal drei Prozent der Befragten.¹¹³

In Deutschland probieren laut den durch die Gesellschaft für Konsumforschung durchgeführten Umfragen fast ausschließlich Raucher elektrische Zigaretten aus oder nutzen sie regelmäßig^{53,54}. Im Jahr 2013 hatten 81,2 Prozent der befragten Raucher zwar von elektrischen Zigaretten gehört, sie aber noch nicht ausprobiert. 13,7 Prozent hatten sie ausprobiert, benutzen sie jedoch nicht mehr, und 0,7 Prozent der Raucher benutzen sie zum Zeitpunkt der Umfrage^{53,54}. Während im Jahr 2012 vor allem 20- bis 29-Jährige diese Produkte ausprobierten,

testeten im Jahr 2013 verstärkt Personen im Alter zwischen 20 und 59 Jahren elektrische Zigaretten. Eine in München durchgeführte Studie mit 320 Rauchern ergab, dass eher Männer und Personen mit wenig ausgeprägter Nikotinabhängigkeit elektrische Zigaretten gebrauchen. E-Zigarettenkonsumenten zeigten eine höhere Motivation, mit dem Rauchen aufzuhören, als Zigarettenraucher¹⁰⁰.

Die geschlechtsspezifischen Unterschiede bezüglich des Gebrauchs von E-Zigaretten waren bei einer Online-Umfrage, an der E-Zigarettenkonsumenten aus 33 Ländern teilnahmen – davon 72 Prozent europäische Länder – nur geringfügig: So bevorzugten Männer bei den Liquids eher Tabakgeschmack, Frauen eher Schokoladengeschmack oder ein anderes süßes Aroma; hinsichtlich des bevorzugten Nikotingehalts der Liquids zeigten sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Im Vergleich zu Männern stimmten Frauen signifikant häufiger den Aussagen zu, dass sie den Geschmack von E-Zigaretten mögen, dass sie E-Zigaretten mögen, weil sie normalen Zigaretten ähnlich sind und dass sie das Verlangen nach Nikotin vermindern können²⁶.

Beunruhigend ist der verhältnismäßig hohe Anteil Jugendlicher und junger Menschen, die elektrische Zigaretten ausprobieren. So hatten von 13 250 polnischen Schülern und Studenten im Alter von 15 bis 24 Jahren rund 20 Prozent jemals die Geräte ausprobiert und fast sieben Prozent verwendeten sie in dem Monat vor der Umfrage. Jungen (26,9 Prozent) testeten die Produkte eher als Mädchen (13,9 Prozent) und deutlich mehr Raucher (11,3 Prozent) als Nichtraucher (0,8 Prozent) verwendeten sie⁵⁹.

In Ungarn gebrauchten im Jahr 2012 entsprechend dem Global Youth Tobacco Survey (GYTS) 13 Prozent der 13- bis 15-Jährigen elektrische Zigaretten innerhalb der letzten 30 Tage vor der Umfrage (16 Prozent der Jungen und 11 Prozent der Mädchen), wobei die meisten (93,3 Prozent) gleichzeitig gelegentlich oder täglich rauchten²⁷. Vor allem Gelegenheitsraucher (60,7 Prozent) benutzten E-Zigaretten, von den täglich rauchenden Jugendlichen waren nur 31,5 Prozent gleichzeitig E-Zigarettenkonsumenten. Von den nicht rauchenden Jugendlichen verwendeten 4,7 Prozent elektrische Zigaretten¹³². In Lettland benutzen laut GYTS 9,1 Prozent der 13-15-Jährigen die Produkte (10,3 Prozent der Jungen, 7,7 Prozent der Mädchen)¹³¹.

5.2 Gründe für die Verwendung von E-Zigaretten

Elektrische Zigaretten werden in erster Linie aus zwei Gründen verwendet: Als Alternative zum Rauchen und als Hilfsmittel für einen Rauchstopp. So benutzen bei der ITC Vier-Länder-Studie fast 80 Prozent der Befragten E-Zigaretten, um die vom Rauchen ausgehende Gesundheitsgefährdung zu verringern und drei Viertel der Befragten verwenden sie, um einen Rauchstopp zu erleichtern¹. Bei einer internationalen Internetumfrage mit Teilnehmern aus 33 Ländern geben 76 Prozent der Befragten an, elektrische Zigaretten als gleichwertige Alternative zum Rauchen zu gebrauchen. Als weitere Gründe werden angegeben: der Wunsch, mit dem Rauchen aufzuhören (sieben Prozent), gesundheitliche Gründe (sechs Prozent), Kosten (drei Prozent) und das Umgehen von Rauchverboten (drei Prozent)²⁶.

In einer weiteren Internetumfrage, die in Polen durchgeführt wurde und an der 179 E-Zigarettenkonsumenten teilnahmen, nutzten 41 Prozent der Befragten elektrische Zigaretten aufgrund der geringeren Gesundheitsgefährdung, die ihr zugeschrieben wird, und ebenso viele verwendeten sie, um mit dem Rauchen aufzuhören⁵⁸.

5.3 Einschätzung der Gesundheitsschädlichkeit von E-Zigaretten

Elektrische Zigaretten gelten in der Bevölkerung der Europäischen Union laut Eurobarometer als vergleichsweise harmlos: Nur knapp ein Drittel (27 Prozent) der Europäer hält elektrische Zigaretten für gesundheitsschädlich, ein gutes Drittel (35 Prozent) bewertet sie als harmlos und ein weiteres Drittel hat dazu keine Meinung. Vor allem junge Menschen unter 25 Jahren (45 Prozent), Studierende (43 Prozent) sowie Raucher (41 Prozent) halten elektrische Zigaretten für nicht schädlich¹¹³.

Der überwiegende Teil der Teilnehmer (82 Prozent) der polnischen Internetumfrage glaubt, dass E-Zigaretten zwar nicht unbedenklich seien, aber weniger gefährlich als Zigaretten. 60 Prozent glauben, dass die Produkte weniger abhängig machen als Zigaretten⁵⁸. In der ITC Vier-Länder-Studie glaubt die überwiegende Mehrheit (70,3 Prozent) der befragten Raucher, denen E-Zigaretten bekannt waren, sie seien weniger gesundheitsschädlich als normale Zigaretten (63,9 Prozent in Kanada,

65,9 Prozent in den USA, 82,2 Prozent im Vereinigten Königreich und 71 Prozent in Australien)¹.

5.4 E-Zigaretten als mögliches Einstiegsprodukt

Einige junge, nicht rauchende Menschen fangen möglicherweise mit dem E-Zigarettenkonsum an, weil sie die Produkte für weniger gesundheitsschädlich halten als herkömmliche Zigaretten. Da elektrische Zigaretten aber zumeist Nikotin, das abhängig machen kann, enthalten, steht zu befürchten, dass diese Personen in eine Nikotinabhängigkeit geraten oder über den E-Zigarettenkonsum dem Rauchen näher kommen und schließlich mit dem Zigarettenrauchen beginnen⁶⁴. Diese Befürchtung ist nicht unbegründet, wie erste Untersuchungen zeigen.

Die Teilnehmer einer US-amerikanischen Studie, bei der insgesamt 66 18- bis 26-Jährige an Diskussionsrunden teilnahmen, in denen neuartige Tabakprodukte, darunter die E-Zigarette, thematisiert wurden, waren der Ansicht, elektrische Zigaretten brächten die Konsumenten dem Rauchen einen Schritt näher, sodass diese schließlich mit dem Rauchen anfangen würden. Die Hälfte der Teilnehmer, egal ob Raucher oder Nichtraucher, konnte es sich vorstellen, eine elektrische Zigarette auszuprobieren, wenn sie diese von einem Freund angeboten bekämen²¹.

Einer polnischen Internetumfrage zufolge waren zwar 64 Prozent der Teilnehmer Zigarettenraucher, als sie mit dem Konsum von E-Zigaretten begannen, und hatten zum Zeitpunkt der Umfrage mit dem Rauchen von regulären Zigaretten aufgehört. Aber 25 der insgesamt 179 Teilnehmer (14 Prozent) rauchten nicht, als sie mit dem

Konsum von E-Zigaretten anfangen. Von diesen gaben 20 Prozent an, über den Konsum von E-Zigaretten auch mit dem Rauchen von Zigaretten begonnen zu haben⁵⁸.

Beim Global Youth Tobacco Survey, der im Jahr 2012 in Ungarn mit 13-15-Jährigen durchgeführt wurde, waren 6,7 Prozent derjenigen, die in den letzten 30 Tagen vor der Umfrage E-Zigaretten benutzt hatten, Nichtraucher²⁷ und 4,7 Prozent derjenigen, die noch nie geraucht hatten, benutzten E-Zigaretten innerhalb der letzten 30 Tage vor der Umfrage¹³².

Zwar scheint die Bereitschaft, elektrische Zigaretten auszuprobieren, vor allem bei denjenigen Jugendlichen hoch zu sein, die dem Rauchen offener gegenüber stehen⁹², aber gerade diesen jungen Menschen sollte der Einstieg in den Nikotinkonsum nicht erleichtert, sondern erschwert werden. Selbst wenn nur ein verhältnismäßig geringer Anteil nicht rauchender Jugendlicher mit dem E-Zigarettenkonsum beginnt, so bedeutet dies die Eröffnung und Entwicklung eines neuen Nikotin- und Abhängigkeitsmarktes mit nicht abschätzbaren Folgen.

Fazit

- Elektrische Zigaretten werden vor allem von Rauchern und Rauchern, die einen Rauchstopp erwägen, sowie von ehemaligen Rauchern verwendet. Auch jugendliche Nutzer sind zumeist Raucher.
- Elektrische Zigaretten werden in erster Linie aufgrund der geringeren Gesundheitsgefährdung, die ihr zugeschrieben wird, als Alternative zu herkömmlichen Zigaretten sowie als Hilfsmittel zum Rauchstopp verwendet.
- Elektrische Zigaretten werden zwar nur von wenigen Nichtrauchern verwendet, können diese aber dem Rauchen herkömmlicher Zigaretten näher bringen.

6 Nutzen in der Tabakentwöhnung

6.1 Meinung der Nutzer

Viele Konsumenten glauben, dass ihnen elektrische Zigaretten bei einem Rauchstoppversuch helfen: Mehr als zwei Drittel der Nutzer verwenden die Produkte mit dem Ziel, ihren Tabakkonsum zu senken oder zu beenden oder um Entzugssymptome zu lindern^{26,41,42,51,63}. In einer Internetumfrage mit 3587 Teilnehmern aus mehr als fünf Ländern (USA, Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Kanada u.a.), bei der ein Fragebogen auf der Schweizer Rauchstoppseite Stop-Tabak.ch veröffentlicht wurde, geben 77 Prozent der Befragten an, die E-Zigarette für einen Rauchstopp oder zur Verhinderung eines Rückfalls zu verwenden; 79 Prozent beabsichtigen, damit bei einem Rauchstoppversuch das Rauchverlangen zu verringern und 67 Prozent wollen Entzugssymptome lindern⁴². Auch manche junge Menschen glauben, E-Zigaretten könnten beim Rauchstopp behilflich sein²¹.

Bei einer Befragung, bei der elf Probanden über ein E-Zigaretten-Internetforum rekrutiert wurden, stellten sich folgende fünf Hauptgründe heraus, warum die Benutzer der E-Zigaretten der Meinung waren, dass die Produkte hilfreich beim Rauchstopp seien: Das Gefühl sei ähnlich wie beim Rauchen (Imitation des Rauchens) (1), die Gewohnheit kann aufrechterhalten werden und es wird zu einer Art Hobby (2), über das sie sich mit Gleichgesinnten austauschen können (3), man kann sich als „Dampfer“ identifizieren (4) und der Umstieg auf E-Zigaretten vermittelt das Gefühl, man habe mit dem Rauchen aufgehört (5). Im Vergleich zu Nikotinersatzprodukten hätten E-Zigaretten außerdem den Vorteil, dass sie keine Nebenwirkungen hätten und eher vor einem Rückfall bewährten. E-Zigaretten seien demnach in der Lage, durch den Umstieg auf ein weniger schädliches

Produkt den Rauchstopp zu ermöglichen, ohne dabei auf Nikotin und die Gewohnheit verzichten zu müssen⁵.

6.2 Auswirkungen elektrischer Zigaretten auf Rauchverlangen und Entzugssymptome

Elektrische Zigaretten können das Rauchverlangen und Entzugssymptome verringern. So verspüren zwei Internetumfragen zufolge 70 bis 90 Prozent der E-Zigarettenkonsumenten während des Gebrauchs von E-Zigaretten ein geringeres Rauchverlangen^{26,42}. Rund 70 bis 80 Prozent der Befragten berichten zudem, dass Stimmungsschwankungen wie Reizbarkeit, Nervosität, Unruhe oder depressive Verstimmung sowie Konzentrationsschwierigkeiten durch den E-Zigarettenkonsum besser würden. Dabei reduziert die elektrische Zigarette die Entzugssymptome bei Exrauchern besser als bei Rauchern. Interessanterweise verringern auch E-Zigaretten ohne Nikotin das Rauchbedürfnis und die Entzugssymptome, wenn auch in etwas geringerem Ausmaß als nikotinhaltige Geräte⁴² (Abb. 6.1, folgende Seite). Die Beobachtung, dass nicht nur elektrische Zigaretten mit nikotinhaltigen Liquids Entzugssymptome lindern können^{39,121-123}, sondern auch nikotinfreie Produkte^{10,25,42}, lässt vermuten, dass bei dieser Wirkung die Nutzungsweise der E-Zigarette, die dem herkömmlichen Rauchen stark ähnelt, eine wichtige Rolle spielt. Offenbar reduzieren schon allein das Halten des Produkts, das Ziehen daran und das Einatmen des Aerosols die Entzugssymptome.

Elektrische Zigaretten unterdrücken das Rauchverlangen zwar deutlich weniger effektiv als das Rauchen einer herkömmlichen Zigarette^{10,39,121}, aber ähnlich gut wie ein Nikotin-Inhaler; allerdings empfinden die Testpersonen den Konsum von

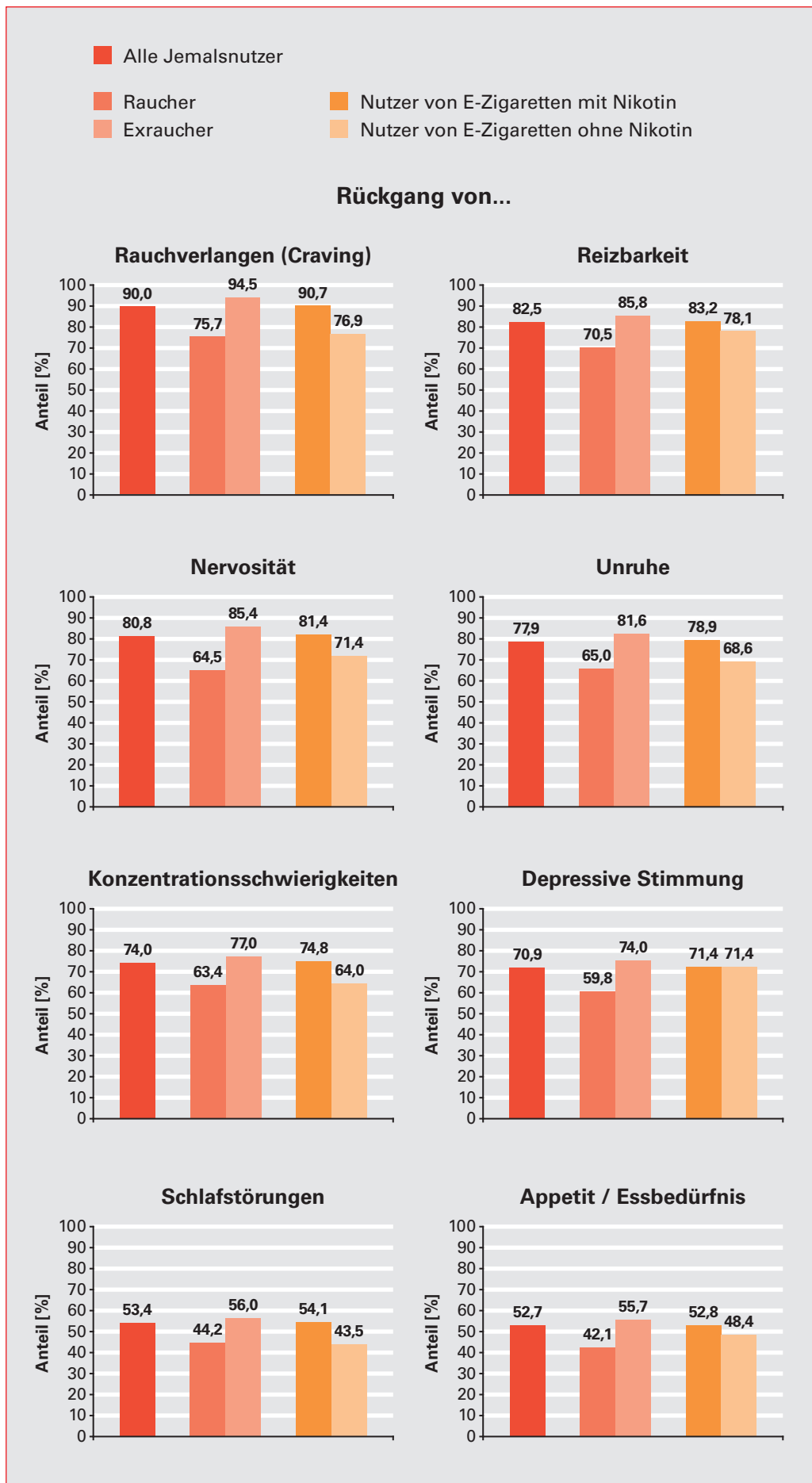


Abbildung 6.1
 Rückgang von
 Rauchverlangen und
 Entzugssymptomen
 durch den Gebrauch von
 elektrischen Zigaretten.
 Quelle: Etter & Bullen 2011⁴²
 Darstellung: Deutsches
 Krebsforschungszentrum
 2013

E-Zigaretten als befriedigender als die Verwendung eines Inhalers¹⁰ (Abb. 6.2).

6.3 Nutzen elektrischer Zigaretten für eine langfristige Tabakentwöhnung

Auch wenn elektrische Zigaretten Entzugssymptome lindern können, fehlt bislang der Nachweis, dass sie in der Tabakentwöhnung nachhaltig effektiv sind. Zur Wirksamkeit von E-Zigaretten als Hilfsmittel zu einer dauerhaften Tabakentwöhnung liegen derzeit eine prospektive Kohortenstudie⁹³, mehrere Umfragen zum Konsumverhalten und Rauchstopp, die zumeist online durchgeführt wurden^{26,41,42,51,63,104,113} sowie eine Fallstudie¹⁷ vor. Die vorliegenden Studien sind aufgrund ihres Designs nicht geeignet, einen Nutzen der elektrischen Zigaretten in der Tabakentwöhnung nachzuweisen. Die Studien sind nicht repräsentativ und teilweise auch nicht unabhängig. So lassen sich die Ergebnisse mehrerer Studien aufgrund sehr geringer Teilnehmerzahlen¹⁷ oder selektiver Probandenkollektive^{26,41,42,51,63,104,113} kaum verallgemeinern, und bei einer

Untersuchung ist einer der Autoren Berater für ein Unternehmen, das elektrische Zigaretten vertreibt⁹³. Es liegt bisher keine einzige methodisch verlässliche Studie (randomisierte kontrollierte Studie) mit großen Probandenzahlen und ausreichend langem Beobachtungszeitraum vor, die einen Nutzen der elektrischen Zigarette in der Tabakentwöhnung belegen würde.

Den Umfragen zufolge verwenden mehr als zwei Drittel der Befragten elektrische Zigaretten mit dem Ziel, den Tabakkonsum zu reduzieren, ganz mit dem Rauchen aufzuhören oder um einem Rückfall vorzubeugen. Weit über 90 Prozent dieser Konsumenten haben das Gefühl, die Geräte seien ihnen beim Rauchstopp hilfreich gewesen^{42,51}; lediglich in der kleinsten Untersuchung äußerten dies nur 20 der 81 Befragten⁴¹. Aufgrund der Art der Teilnehmerrekrutierung über Foren und Internetseiten, auf denen elektrische Zigaretten verkauft werden, oder der Rekrutierung bei einem Treffen von Nutzern ist bei allen drei Umfragen allerdings nicht auszuschließen, dass unverhältnismäßig viele begeisterte Nutzer teilgenommen haben und so die allgemeine Zufriedenheit mit den Produkten überschätzt wird.

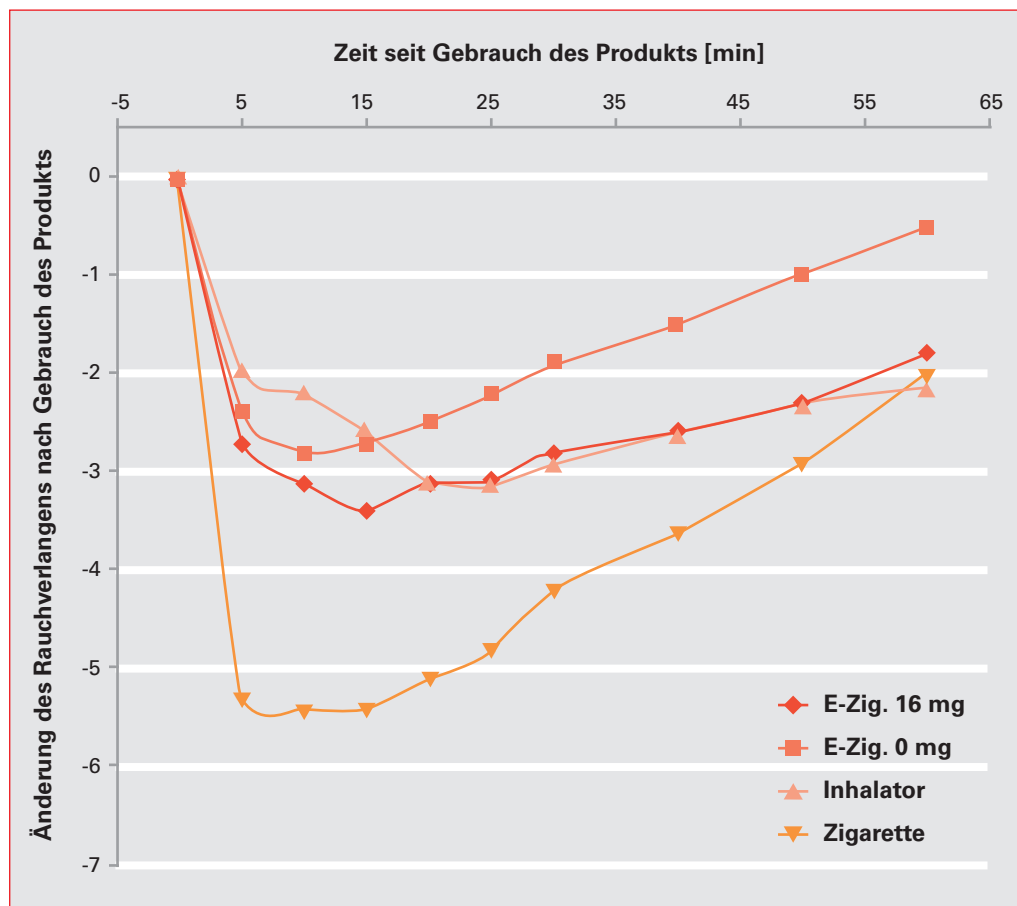


Abbildung 6.2
Unterdrückung des Rauchverlangens durch elektrische Zigaretten mit und ohne Nikotin, Nikotin-Inhaler und konventionelle Zigaretten. Die Probanden stufen ihren Drang, zu Rauchen auf einer Skala von Null bis Zehn ein.
 Quelle: Bullen 2010¹⁰
 Darstellung: Deutsches Krebsforschungszentrum 2013

Bei einer Online-Umfrage mit 1347 Teilnehmern aus 33, zumeist europäischen, Ländern, die über die Internetseiten von zwei populären E-Zigarettenhändlern rekrutiert wurden, berichteten 74 Prozent der Teilnehmer, dass sie, seitdem sie E-Zigaretten benutzen, für ein paar Wochen oder Monate keine herkömmlichen Zigaretten geraucht haben, und 14 Prozent haben ihren Zigarettenkonsum wesentlich reduziert²⁶.

Einer Umfrage zufolge, in die Antworten von 216 Erstkäufern von E-Zigaretten eingingen, haben sechs Monate, nachdem sie den E-Zigarettenkonsum begonnen haben, rund zwei Drittel der Befragten (66,8 Prozent) den Tabakkonsum reduziert, knapp die Hälfte (48,8 Prozent) war vorübergehend rauchfrei und 31 Prozent der Konsumenten sind nach eigenen Angaben vollständig rauchfrei. Davon verwenden die meisten (56,7 Prozent) weiterhin elektrische Zigaretten, nur rund ein Drittel dieser Exraucher gebraucht keine nikotinhaltigen Produkte mehr¹⁰⁴. Es lässt sich allerdings nicht ausschließen, dass wesentlich mehr erfolgreiche Exraucher den Fragebogen ausgefüllt haben als E-Zigarettenkonsumenten, die weiterhin rauchen, sodass die tatsächliche Erfolgsquote möglicherweise deutlich niedriger ist.

Der Fallstudie zufolge waren drei starke Raucher, die mehrere erfolglose Rauchstoppversuche hinter sich haben, nach dem Beginn des E-Zigarettenkonsums für mindestens sechs Monate rauchfrei, wobei nur in einem Fall im Laufe der Zeit auch die elektrische Zigarette entwöhnt wurde¹⁷.

In der kleinen prospektiven Kohortenstudie wurden Rauchern, die nicht mit dem Rauchen aufhören wollen, für 24 Wochen elektrische Zigaretten zur Verfügung gestellt. Am Studienende hatten 13 der ursprünglich 40 Teilnehmer ihren Zigarettenkonsum um 50 Prozent reduziert, neun Probanden hatten aufgehört zu rauchen, wobei davon sechs Personen weiterhin die E-Zigaretten regelmäßig benutzten⁹³. Allerdings sprang im Laufe der Untersuchung ein Drittel der Probanden ab, sodass in die Endauswertung die Daten von nur 27 Personen eingingen. Es ist nicht auszuschließen, dass vor allem diejenigen den Versuch abbrachen, die mit den Geräten unzufrieden waren und weiterrauchten; in diesem Fall wäre der Rauchstopperfolg geringer als in der Studie angenommen.

Einer von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen Umfrage zufolge scheinen die Geräte derzeit für die Tabakentwöhnung weder populär zu sein, noch

zeigen sie einen großen Nutzen: Für Deutschland geben nur sieben Prozent der aufhörwilligen Raucher an, elektrische Zigaretten als Hilfsmittel zur Entwöhnung zu benutzen. Demgegenüber verwenden 17 Prozent der aufhörwilligen Raucher pharmazeutische Nikotinersatzprodukte und der Großteil der aufhörwilligen Raucher (66 Prozent) versucht, das Rauchen ganz ohne Hilfsmittel aufzugeben und schafft dies auch: Von den erfolgreichen Exrauchern geben 75 Prozent an, ihn ohne Hilfsmittel bewerkstelligt zu haben, sechs Prozent gelang der Rauchstopp mithilfe pharmazeutischer Nikotinersatzprodukte und keiner der Exraucher gibt an, mithilfe elektrischer Zigaretten rauchfrei geworden zu sein¹¹³. Da es sich bei dieser Umfrage um eine Zufallsstichprobe handelt, bildet sie nicht unbedingt das Verhältnis von Rauchern, Exrauchern und Nichtrauchern in der Bevölkerung ab; zudem war die Stichprobe möglicherweise zu klein, um den geringen Anteil an E-Zigarettenkonsumenten in der Bevölkerung angemessen zu erfassen. Beides kann die Ergebnisse verzerren.

Insgesamt zeichnet sich aus den vorliegenden Untersuchungen zwar ab, dass elektrische Zigaretten das Rauchverlangen und Entzugssymptome verringern können und dass manche Raucher – zumindest vorübergehend – von herkömmlichen Zigaretten auf die elektronischen Geräte umsteigen, offenbar beendet aber nur ein sehr geringer Anteil der Raucher auf diesem Weg den Nikotinkonsum nachhaltig. Nach der aktuellen Datenlage bleibt unklar, wie dauerhaft der Umstieg oder der endgültige Ausstieg ist, da die derzeit vorliegenden Untersuchungen einen maximalen Zeitraum von sechs Monaten abdecken – Rückfälle nach einem Rauchstopp sind aber auch weit über diesen Zeitraum hinaus keine Seltenheit. So geht der Drang, zu rauchen, zwar nach einem Rauchstopp im Lauf der Zeit zurück, aber selbst ein Jahr nach dem Ausstieg empfindet ein Drittel der Exraucher noch ein gewisses Bedürfnis, zu rauchen¹²⁰.

Grundsätzlich ist als problematisch zu beurteilen, dass die meisten Raucher, die mit Hilfe der elektrischen Zigarette einen Rauchstopp versuchen, zwar mit dem Rauchen aufhören, aber weiterhin regelmäßig Nikotin in Form der E-Zigarette konsumieren. Dies ist zum einen aufgrund der in Kap. 2 beschriebenen Produktmängel sowie der unklaren langfristigen Gesundheitsgefährdung bedenklich, zum anderen ist es nach aktuellem suchttherapeutischem Verständnis das Ziel einer

Tabakentwöhnung, vollkommen von der Abhängigkeit loszukommen. Dies ist bei einem Umstieg auf die elektrische Zigarette nicht gewährleistet – stattdessen werden die Nikotinabhängigkeit und das Suchtverhalten aufrechterhalten.

Fazit

- Elektrische Zigaretten können das Rauchverlangen und Entzugssymptome verringern.
- Auch E-Zigaretten ohne Nikotin reduzieren das Rauchbedürfnis und die Entzugssymptome.
- Manche Raucher rauchen infolge des E-Zigarettenkonsums weniger oder hören auf zu rauchen.
- Der Nutzen von E-Zigaretten als Hilfsmittel für einen dauerhaften Rauchstopp ist noch nicht erwiesen.
- Es besteht dringender Forschungsbedarf hinsichtlich der Effektivität elektrischer Zigaretten als Hilfsmittel für einen Rauchstopp. Diesbezüglich müssen schnellstmöglich sorgfältig konzipierte Studien von unabhängigen, qualifizierten Wissenschaftlern durchgeführt werden.

7 Produktregulierung

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden elektrische Zigaretten in Deutschland ohne einen Nachweis über Sicherheit und Funktionalität der Produkte in einer rechtlichen Grauzone vermarktet, da streitig ist, welche Rechtsvorschriften auf diese Produkte Anwendung finden sollen. Viele Fragen zur Produktsicherheit und Funktionalität der elektrischen Zigaretten sind offen. Daher kann die elektrische Zigarette nach aktuellem Wissenstand nicht als harmloses Produkt bewertet werden, auch wenn sie im Vergleich zu den stark gesundheitsschädlichen herkömmlichen Zigaretten weniger Schadstoffe enthalten mag. Solange die Ungefährlichkeit der Produkte nicht erwiesen ist, ist ihr Verkauf ein unkontrolliertes Experiment, möglicherweise auf Kosten der Gesundheit der Konsumenten. Daher braucht Deutschland im Sinne des Verbraucherschutzes Klarheit hinsichtlich der Anwendung der Vorschriften für elektrische Zigaretten. Folgende Regelungsbereiche sind zu diskutieren:

1. Einstufung der Produkte,
2. Produktsicherheit,
3. Nutzung im öffentlichen Raum,
4. Jugendschutz,
5. Werbung.

7.1 Einstufung der Produkte

7.1.1 Möglichkeiten für die Einstufung

Derzeit ist rechtlich umstritten, in welche Produktkategorie E-Zigaretten eingestuft werden sollen. Diskutiert wird die Einordnung als Arzneimittel, Medizinprodukt, Verbraucherprodukt, Tabakprodukt oder Lebensmittel.

■ Arzneimittel

Am überzeugendsten ist die Auffassung, die die E-Zigaretten als Präsentations- und/oder Funktionsarzneimittel einstuft.

E-Zigaretten können als Präsentationsarzneimittel angesehen werden, da für den durchschnittlich informierten Verbraucher häufig durch die Art der Präsentation der Eindruck entsteht, bei der E-Zigarette handele es sich – unabhängig vom Nikotingehalt – um ein Arzneimittel zur Tabakentwöhnung. Dieser Eindruck entsteht beispielsweise durch die Bewerbung mit Eigenschaften, die üblicherweise mit einem Arzneimittel in Verbindung gebracht werden („deutsches pharmazeutisches Labor“¹⁰⁸, „deutsche Apotheke“¹⁰⁸, „harm reduction“¹⁰⁹, „Ermöglichung des Entzugs“²⁸, Bewerbung durch Fachgesellschaften³³). Der Verbraucher soll durch die Regelung zu Präsentationsmitteln auch vor solchen Produkten geschützt werden, die anstelle geeigneter Heilmittel oder wirksamer (auch nichtmedikamentöser) medizinischer Behandlungsoptionen verwendet werden⁴⁶. Darüber hinaus ist eine Möglichkeit bei der Tabakentwöhnung die stufenweise Reduzierung der Nikotinaufnahme. Dazu stehen in der herkömmlichen Nikotinersatztherapie Produkte mit unterschiedlich hohem Nikotingehalt zur Verfügung. Bei den elektrischen Zigaretten stehen für die schrittweise Reduzierung auch Produkte mit sehr geringem Nikotingehalt sowie solche ganz ohne Nikotin zur Verfügung. Ein wesentlicher Aspekt, in dem sich die elektrischen Zigaretten von den bereits zugelassenen Nikotinersatzprodukten unterscheiden, ist die Art der Nikotinapplikation: Elektrische Zigaretten werden wie Rauchtabak konsumiert, sodass die Rauchgewohnheit und der charakteristische Rauchvorgang zunächst aufrechterhalten werden. Auch Erzeugnisse ohne Nikotin sind daher in der Lage, Entzugssymptome zu lindern^{10,25,42}. Demnach sind diese Erzeugnisse mit niedrigem Nikotingehalt oder ganz ohne Nikotin Bestandteil des Therapieprozesses und müssen dementsprechend genauso reguliert werden wie Erzeugnisse mit höherem Nikotingehalt. Die Einstufung als

Präsentationsarzneimittel ist somit sachgerecht, zumal es ausreichend ist, wenn das Arzneimittel den Eindruck erweckt, auch zur Linderung von Beschwerden beizutragen. E-Zigaretten mit Nikotin sollten darüber hinaus als Funktionsarzneimittel reguliert werden, da Nikotin eine pharmakologische Wirkung besitzt, die die für die Einstufung notwendige Erheblichkeitsschwelle überschreitet. Darüber hinaus sind für die Einstufung als Arzneimittel die Gesamtheit der Merkmale des Produkts heranzuziehen: hier ist zu bedenken, dass die Verbraucher die E-Zigaretten aufgrund der zum Teil ähnlichen Funktionsweise wie ein Nikotinersatzpräparat verwenden. Zudem besteht aufgrund der potenziell tödlichen Wirkweise des flüssigen Nikotinliquids eine erhebliche Gefährdung der Verbraucher. All dies bedenkend ist es sachgerecht, die (nikotinhaltigen) E-Zigaretten als Funktionsarzneimittel einzustufen.

■ **Medizinprodukt**

Während Arzneimittel hauptsächlich pharmakologisch, metabolisch oder immunologisch wirken, wirken Medizinprodukte mechanisch-physikalisch. Der Gerätekörper der E-Zigaretten (Inhalator etc.) wird gemeinsam, aber lose als Einheit mit den Liquids in den Verkehr gebracht. Für die technischen Bestandteile der E-Zigarette (Gerätekörper) kommen die Vorschriften für Medizinprodukte zur Anwendung, da diese ein Arzneimittel applizieren.

■ **Verbraucherprodukt**

Zum Teil sollen E-Zigaretten – jedenfalls unterhalb eines bestimmten Nikotin-Schwellenwertes – als normale Verbraucherprodukte eingestuft werden (vgl. Europäische Kommission 2012⁴⁵). Da Nikotin jedoch stets pharmakologisch auf den Körper wirkt und die E-Zigaretten (unabhängig vom Nikotingehalt) als (Anscheins-)Arzneimittel präsentiert werden, befürwortet das Deutsche Krebsforschungszentrum die Einstufung als Arzneimittel.

■ **Tabakprodukt**

In der Regel enthalten elektrische Zigaretten keinen Tabak, so dass die Einstufung als Tabakprodukt in diesem Fall nicht gegeben ist.

■ **Lebensmittel**

Eine Einstufung der Liquids als Lebensmittel kommt nicht in Betracht. Lebensmittel sind alle Stoffe oder Erzeugnisse, die dazu bestimmt sind oder von denen nach vernünftigem Ermessen erwartet werden kann,

dass sie in verarbeitetem, teilweise verarbeitetem oder unverarbeitetem Zustand von Menschen aufgenommen werden. Gemeint ist die Aufnahme durch den Magen-Darm-Trakt⁸⁷. Dies ist bei E-Zigaretten nicht gegeben. Darüber hinaus ist Nikotin in der Zulassungsverordnung für Lebensmittel nicht zugelassen.

E-Zigaretten sind unabhängig von ihrem Nikotingehalt als Arzneimittel einzustufen. Elektrische Zigaretten dürfen somit – unabhängig von ihrem Nikotingehalt – nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie gemäß der Richtlinie 2001/83/EG, das heißt entsprechend dem Arzneimittelgesetz, zugelassen worden sind.

7.1.2 Regulierung der E-Zigarette international

Die Regulierung der E-Zigaretten erfolgt international sehr unterschiedlich: Die Herstellung, der Import und der Verkauf elektrischer Zigaretten wurden in Brasilien, den Seychellen, Singapur und Uruguay verboten. Die Seychellen und Singapur stuften dabei E-Zigaretten als Nachahmerprodukte ein. Andere Länder beschränken lediglich einzelne Bereiche: Produktion oder Verkauf oder Werbung²³.

In den USA werden Tabakprodukte durch den „Family Smoking Prevention and Tobacco Control Act“ von 2009 reguliert. Darin wird der Begriff „Tabakprodukt“ als jegliches Produkt definiert, das aus Tabak hergestellt oder gewonnen wird und kein Arzneimittel, medizinisches Gerät oder ein Kombinationsprodukt ist. Die verantwortliche Behörde – die „Food and Drug Administration“ (FDA) – hatte zwischen 2008 und 2010 festgelegt, dass bestimmte E-Zigaretten nicht genehmigte Kombinationsprodukte (Arzneimittel/medizinische Geräte) sind und verweigerte den Herstellern die Erlaubnis für den Import. Ein Gericht entschied, dass E-Zigaretten und andere Produkte, die aus Tabak hergestellt oder gewonnen werden, als Tabakprodukte durch die Verordnung geregelt werden können und keine Arzneimittel oder medizinischen Geräte sind, solange sie nicht mit therapeutischem Nutzen vermarktet werden. Die FDA plant entsprechende Schritte einzuleiten, um sicherzustellen, dass angemessene regulatorische Mechanismen alle Tabakprodukte und alle anderen Produkte, die aus Tabak hergestellt oder gewonnen werden, erfassen¹¹⁸.

In Kanada fallen E-Zigaretten unter den „Food and Drugs Act“. Die durch diese Verordnung geregelten Produkte erfordern eine

Marktgenehmigung, bevor sie nach Kanada importiert oder in Kanada beworben oder verkauft werden. Bis jetzt wurde keine E-Zigarette für den Verkauf in Kanada zugelassen⁶². In europäischen Ländern sind E-Zigaretten bisher nicht reguliert (beispielsweise Irland, Lettland, Spanien, Vereinigtes Königreich) oder werden häufig abhängig davon, ob sie als Mittel zur Tabakentwöhnung angeboten werden (beispielsweise Belgien, Frankreich, Luxemburg, Österreich, Slowenien, Tschechische Republik, Zypern) und/oder abhängig davon, ob und wie viel Nikotin sie enthalten, als Arzneimittel eingestuft. So gelten beispielsweise in Belgien und Luxemburg E-Zigaretten als Arzneimittel, wenn sie Nikotin ohne Tabakextrakt enthalten. In Dänemark, Estland, den Niederlanden und in Österreich sind es Arzneimittel, wenn generell Nikotin enthalten ist, und in Frankreich ist die Klassifizierung abhängig von der enthaltenen Nikotinmenge. Demgegenüber sind E-Zigaretten beispielsweise in Griechenland verboten, solange keine Genehmigung erfolgt; in Norwegen sind alle neuen Produkte, die Tabak oder Nikotin enthalten, verboten, und in Litauen sind alle Nachahmerprodukte verboten⁴⁴ (siehe Tab. 7.1, folgende Seite).

7.2 Produktsicherheit

Zur Abklärung der Produktsicherheit – auch für den Langzeitgebrauch – müssen zum Schutz der Verbraucher verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Die Weltgesundheitsorganisation fordert einen Nachweis der Produktsicherheit durch Hersteller und Überprüfung durch die zuständigen regulatorischen Behörden¹³⁰. Der Nachweis der Produktsicherheit erfordert im Einzelnen folgende Maßnahmen:

- Genaue Angabe der Inhaltsstoffe der Liquids auf der Verpackung (Reinheit, Stabilität)
- Expositionsabschätzung der Inhaltsstoffe beim Gebrauch elektrischer Zigaretten für kurzfristige und langfristige Nutzung
- Toxikologische Beurteilung der inhalativen Aufnahme aller Inhaltsstoffe für kurzfristige und langfristige Nutzung
- Abschätzung des Gesundheitsrisikos, das beim Gebrauch elektrischer Zigaretten für kurzfristige und langfristige Nutzung besteht
- Abschätzung des Abhängigkeitspotentials nikotinhaltiger Produkte
- Expositionsabschätzung Dritter (Passivrauchen)

Bei der Einstufung der E-Zigaretten als Arzneimittel wäre für die Verbraucherinnen und Verbraucher aufgrund des strengen Zulassungsverfahrens ein hoher Sicherheitsstandard der Produkte gewährleistet. Soweit die von der WHO geforderten Produktsicherheitsstandards durch das arzneimittelrechtliche Zulassungsverfahren noch nicht erfasst sein sollten, beispielsweise die Expositionsabschätzung Dritter durch Passivrauchen, müssten diese Untersuchungen zusätzlich durch eine geeignete wissenschaftliche Einrichtung (beispielsweise durch das Bundesinstitut für Risikobewertung) erfolgen.

7.3 Nutzung im öffentlichen Raum

In Deutschland gibt es diesbezüglich bisher keine einheitliche Regelung. Nach Ansicht der Bundesregierung fallen E-Zigaretten grundsätzlich unter das Bundesnichtraucherschutzgesetz¹⁴. In Baden-Württemberg⁷⁴, Hessen⁶⁵ und Rheinland-Pfalz¹¹¹ sowie im Gesetzentwurf vom 26.6.2012 für Nordrhein-Westfalen zur Änderung des bestehenden Nichtraucherschutzgesetzes⁷⁵ werden elektrische Zigaretten im Hinblick auf Nichtraucherschutz herkömmlichen Zigaretten gleichgestellt. Auch für die Deutsche Bahn fallen E-Zigaretten unter das Nichtraucherschutzgesetz – sie verbietet den Konsum der Produkte in ihren Zügen²⁹. Das Deutsche Krebsforschungszentrum befürwortet die Gleichstellung von E-Zigaretten im Rahmen der Nichtraucherschutzgesetze. Das von der Bundesrepublik Deutschland ratifizierte Rahmenabkommen der WHO zur Eindämmung des Tabakgebrauchs (FCTC) regelt in Art. 8 den Schutz vor Passivrauchen. Diese Vorschrift sollte auch auf E-Zigaretten angewandt werden. Da eine Gefährdung Dritter durch die Emissionen nach aktuellem Kenntnisstand nicht auszuschließen ist und gesundheits- und suchtpolitisch eine Denormalisierung des Rauchens in der Öffentlichkeit anzustreben ist, sollten E-Zigaretten in Bezug auf den Nichtraucherschutz den Zigaretten gleichgestellt werden. Auch kann nur durch diese Gleichstellung ein effektiver Gesetzesvollzug der bestehenden Nichtraucherschutzgesetze gewährleistet werden, da E-Zigaretten den normalen Zigaretten in Aussehen und Handhabung nachgebildet sind und eine wirksame Kontrolle aufgrund der äußeren Ähnlichkeit auf tatsächliche Schwierigkeiten stoßen würde.

Land	Regulierung von Produkten, die Nikotin enthalten (E-Zigaretten und mögliche andere Produkte)
Belgien	Werden als Tabakprodukt betrachtet, wenn Tabakextrakt enthalten ist; werden als Funktionsarzneimittel betrachtet, wenn Nikotin ohne Tabakextrakt enthalten ist; werden als Präsentationsarzneimittel betrachtet, wenn deklariert wird, dass es bei der Raucherentwöhnung hilft.
Bulgarien	Nicht als Medikament oder medizinisches Gerät reguliert; eine zukünftige Richtlinie sollte jegliches neuartiges Tabakprodukt oder Nachahmerprodukt verbieten.
Dänemark	Als Arzneimittel reguliert, wenn Nikotin enthalten ist.
Deutschland	Nikotinhaltige Liquids in E-Zigaretten wurden als Arzneimittel eingestuft; daher ist eine Marktgenehmigung entsprechend Arzneimittelgesetz erforderlich; ohne Genehmigung ist die Vermarktung gesetzeswidrig; bisher wurden keine Genehmigungen erteilt; die Ausführung des AMG fällt in die Verantwortlichkeit der Länder; falls von den verantwortlichen Behörden ein gesetzeswidriger/s Verkauf oder Angebot von E-Zigaretten festgestellt wird, können sie diese verbieten; derzeit sind Rechtsstreitigkeiten in Deutschland hinsichtlich der Einstufung als Arzneimittel anhängig.
Estland	Als Arzneimittel reguliert, wenn Nikotin enthalten ist.
Finnland	Nikotin-Kartuschen sind als Funktionsarzneimittel eingestuft; möglicherweise wird ein Verbot für alle Nikotinprodukte, die weder Arzneimittel oder Pestizid sind, eingeführt.
Frankreich	Das Produkt wird unabhängig vom Nikotingehalt als Arzneimittel eingestuft, wenn es als Mittel zur Entwöhnung angeboten wird; wird es nicht als Mittel zur Entwöhnung angeboten, wird es als Funktionsarzneimittel betrachtet, sofern die Menge an Nikotin im Fläschchen 10 mg oder mehr beträgt oder wenn die Nachfüllflüssigkeit eine Nikotinkonzentration von 20 mg/ml oder mehr hat. Für Produkte, auf die die obige Beschreibung nicht zutrifft, findet die Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit Anwendung.
Griechenland	Verboten durch die neue Tabakverordnung, außer wenn eine Genehmigung durch das Gesundheitsministerium erteilt wurde.
Irland	Nicht reguliert.
Island	Eingestuft als Präsentations- und Funktionsarzneimittel.
Italien	E-Zigaretten sind nicht als Arzneimittel reguliert.
Lettland	Nicht reguliert; elektrische Zigaretten werden von den Regeln für Konsumprodukte erfasst.
Litauen	Keine spezifische Regulierung, jedoch sind alle Nachahmerprodukte durch das Tabakkontrollgesetz verboten.
Luxemburg	Werden als Tabakprodukte behandelt, wenn sie Tabakextrakt enthalten; werden als Funktions- oder Präsentationsarzneimittel behandelt, wenn sie Nikotin ohne Tabakextrakt enthalten und/oder als Entwöhnungsmedikament angeboten werden.

Tabelle 7.1
Regulierung von
E-Zigaretten in
europäischen Ländern.
 Quelle: Europäische
 Kommission 2012⁴⁴

Land	Regulierung von Produkten, die Nikotin enthalten (E-Zigaretten und mögliche andere Produkte)
Malta	Nikotinhaltige Produkte werden durch den „Tobacco Act“ reguliert; dies beinhaltet Vorgaben für die Kennzeichnung; Werbeverbot; Verbot, E-Zigaretten als Hilfsmittel zur Entwöhnung zu bezeichnen; für E-Zigaretten gelten auch Rauchverbote.
Niederlande	Nikotinhaltige Produkte werden als Funktions- oder Präsentationsarzneimittel betrachtet.
Norwegen	Neue Produkte, die Tabak oder Nikotin enthalten, sind verboten.
Österreich	Produkte, die Nikotin oder andere pharmakologisch wirksame Substanzen enthalten, gelten als Funktionsarzneimittel; Produkte, die zur Raucherentwöhnung oder zur Behandlung der Nikotinabhängigkeit angeboten werden, gelten als Präsentationsarzneimittel; in diesem Fall gilt das Gerät als Medizinprodukt.
Polen	Elektrische Zigaretten werden nicht als Arzneimittel betrachtet; Werbung für diese Produkte ist verboten.
Portugal	Nikotinhaltige elektrische Zigaretten werden als Präsentations- oder Funktionsarzneimittel betrachtet.
Rumänien	Die Produkte werden als Funktionsarzneimittel behandelt.
Schweden	Produkte, die Nikotin, aber keinen Tabak, enthalten, sind als Arzneimittel klassifiziert. Die Arzneimittelbehörde bewertet nur die Kartuschen, nicht die E-Zigarette selbst. Die Produkte brauchen eine Genehmigung als Arzneimittel und dürfen nur in speziellen Geschäften verkauft werden.
Slowakei	Die Produkte werden als Funktionsarzneimittel betrachtet; Verkaufs- und Nutzungsverbot für elektrische Zigaretten an öffentlichen Plätzen wie Schulen, Bushaltestellen, Krankenhäusern und Kinos.
Slowenien	Die Produkte werden als Arzneimittel reguliert, wenn sie zur Entwöhnung angeboten werden.
Spanien	Keine spezifische Regulierung; die Produkte werden als Konsumprodukte ohne therapeutische Indikation betrachtet.
Tschechische Republik	Nicht explizit reguliert; sofern sie als Produkt zur Tabakentwöhnung angeboten werden, werden sie als Arzneimittel in Verbindung mit einem Medizinprodukt betrachtet (bisher wurde keine E-Zigarette unter diesem Aspekt registriert); sofern diese Funktion nicht angegeben wird, fallen die Produkte unter die Regulierung für Konsumprodukte; Verkaufsverbot an Jugendliche unter 18 Jahren.
Ungarn	Nicht explizit geregelt, aber als Funktionsarzneimittel angesehen.
Vereinigtes Königreich	Nicht reguliert, Regulierung für Konsumprodukte wird angewendet; es sind Überlegungen im Gange, alle nikotinhaltigen Produkte als Funktionsarzneimittel zu regulieren.
Zypern	Die Produkte werden als Präsentationsarzneimittel angesehen, wenn sie als Mittel zur Tabakentwöhnung angeboten werden; Produkte, die nicht als Hilfsmittel zur Tabakentwöhnung verkauft werden, werden als Konsumprodukte betrachtet.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat einige typische Inhaltsstoffe von E-Zigaretten-Liquids wie Nikotin, Vernebelungsmittel, Zusatz und Aromastoffe bewertet und ist zu dem Schluss gekommen, dass Gefahren für Dritte nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht auszuschließen sind (vgl. BfR: Pressemitteilung vom 7.5.2012, 17/2012¹¹). Das BfR empfiehlt daher ebenfalls, das Rauchen von allen E-Zigaretten in Nichtraucherzonen zu untersagen und diese Produkte im Sinne des Nichtraucherschutzes wie herkömmliche Zigaretten zu behandeln (vgl. BfR: Pressemitteilung vom 7.5.2012, 17/2012¹¹).

7.4 Jugendschutz

Das Deutsche Krebsforschungszentrum fordert die Einstufung der E-Zigaretten als Arzneimittel. Das Gesetz verbietet es Apotheken zwar nicht generell, Arzneimittel an Kinder- und Jugendliche abzugeben. Gleichwohl ist beispielsweise in § 13 Abs. 2 der Berufsordnung der Landesapothekerkammer Baden-Württemberg geregelt, dass der Apotheker bei der Abgabe von Arzneimitteln und Medizinprodukten an Kinder, Jugendliche und in ihrer Einsichtsfähigkeit eingeschränkte Personen eine besondere Verantwortung trägt. Die Bundesapothekerkammer hat zur Qualitätssicherung ein Merkblatt für die Abgabe von Arzneimitteln an Kinder herausgegeben (Stand der Revision: 2.3.2011). Apotheken sind somit gehalten, besondere Vorsicht bei der Abgabe von Arzneimitteln an Kinder- und Jugendliche walten zu lassen.

Vor dem Hintergrund, dass nach § 10 Jugendschutzgesetz die Abgabe von Tabakwaren an Kinder oder Jugendliche verboten ist, sollte bei der Abgabe von Arzneimitteln an Kinder und Jugendliche gleiches gelten. Jedenfalls sollte die Apotheke stets den Erwachsenen, der beispielsweise aufgrund seiner Bettlägerigkeit ein Kind oder einen Jugendlichen mit der Abholung von Medikamenten betraut hat, auf den zum Leistungsspektrum der Apotheke gehörenden Botendienst telefonisch oder schriftlich hinweisen.

7.5 Werbung

Da E-Zigaretten ohne Rücksicht auf ihren Nikotingehalt als Arzneimittel eingestuft werden sollten, findet hinsichtlich der Werbung das Gesetz über die Werbung auf dem Gebiete des Heilwesens (Heilmittelwerbegesetz – HWG)³¹ Anwendung. Innerhalb des HWG wird zwischen Fachwerbung (d.h. innerhalb der Fachkreise, beispielsweise Ärzte und Apotheken) und Publikumswerbung (außerhalb der Fachkreise) unterschieden. Die Werbung für Arzneimittel unterliegt spezifischen Vorgaben. Grundsätzlich darf die Werbung für Arzneimittel unter anderem nicht irreführend sein (§ 3 HWG) und muss bestimmte Angaben enthalten (vgl. § 4 HWG). Für Arzneimittel zur Beseitigung der Nikotinabhängigkeit darf sich die Werbung auch außerhalb der Fachkreise auf die Erkennung, Verhütung, Beseitigung oder Linderung der in der Anlage aufgeführten Krankheiten oder Leiden bei Menschen beziehen (vgl. § 12 HWG i.V.m. A Nr. 3 der Anlage zu § 12 A).

E-Zigaretten sind somit hinsichtlich der Regulierung der Werbung den auf dem Markt befindlichen Nikotinersatzpräparaten gleichzustellen, so dass das Heilmittelwerbegesetz anzuwenden ist.

Fazit

- Elektrische Zigaretten dürfen unabhängig von ihrem Nikotingehalt (auch nikotinfrei) nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie gemäß der Richtlinie 2001/83/EG beziehungsweise dem Arzneimittelgesetz, das heißt als Arzneimittel, zugelassen worden sind. Damit unterliegen sie hohen und notwendigen Sicherheitsstandards.
- Der Zigarettenkörper der E-Zigarette (der Inhalator etc.) ist als Medizinprodukt einzustufen.
- Aufgrund der Einstufung als Arzneimittel unterliegen die E-Zigaretten dem Heilmittelwerbegesetz.
- E-Zigaretten sollten auch als Arzneimittel nicht an Kinder und Jugendliche abgegeben werden.
- Im Rahmen der Nichtraucherschutzgesetze sollten elektrische Zigaretten grundsätzlich herkömmlichen Zigaretten gleichgestellt sein.

Literaturverzeichnis

- (1) Adkison SE, O'Connor RJ, Bansal-Travers M, Hyland A, Borland R, Yong HH, Cummings KM, McNeill A, Thrasher JF, Hammond D & Fong GT (2013) Electronic nicotine delivery systems: international tobacco control four-country survey. *Am J Prev Med* 44: 207-215
- (2) Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (1997) Toxicological profile for propylene glycol. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta
- (3) Ayers JW, Ribisl KM & Brownstein JS (2011) Tracking the rise in popularity of electronic nicotine delivery systems (electronic cigarettes) using search query surveillance. *Am J Prev Med* 40: 448-453
- (4) Bahl V, Lin S, Xu N, Davis B, Wang YH & Talbot P (2012) Comparison of electronic cigarette refill fluid cytotoxicity using embryonic and adult models. *Reprod Toxicol* 34: 529-537
- (5) Barbeau AM, Burda J & Siegel M (2013) Perceived efficacy of e-cigarettes versus nicotine replacement therapy among successful e-cigarette users: a qualitative approach. *Addict Sci Clin Pract* 8: 5
- (6) Benowitz NL (2008) Clinical pharmacology of nicotine: implications for understanding, preventing, and treating tobacco addiction. *Clin Pharmacol Ther* 83: 531-541
- (7) Benowitz NL (2010) Nicotine addiction. *N Engl J Med* 362: 2295-2303
- (8) Breitkopf-Wydra GbR (2013) Liquids. <http://www.elektrische-zigaretten.de.com/liquids/liquids-50ml/camel/310/cml-liquid-36-mg-nikotin>
- (9) British American Tobacco (2011) News release – British American Tobacco establishes stand-alone company, Nicoventures Limited. 5.4.2011, http://www.bat.com/group/sites/uk__3mnfen.nsf/vwPagesWebLive/DO8FLL93?opendocument&SKN=1
- (10) Bullen C, McRobbie H, Thornley S, Glover M, Lin R & Laugesen M (2010) Effect of an electronic nicotine delivery device (e cigarette) on desire to smoke and withdrawal, user preferences and nicotine delivery: randomised cross-over trial. *Tob Control* 19: 98-103
- (11) Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2012) E-Zigaretten können auch zu gesundheitlichen Gefahren für Passivraucher führen. Presseinformation 17/2012, 7.5.2012, http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2012/17/e_zigaretten_koennen_auch_zu_gesundheitlichen_gefahren_fuer_passivraucher_fuehren-129587.html
- (12) Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2012) Fragen und Antworten zur E-Zigarette. FAQ des BfR vom 1. März 2012, <http://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zur-e-zigarette.pdf>
- (13) Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2012) Liquids von E-Zigaretten können die Gesundheit beeinträchtigen. Stellungnahme Nr. 016/2012, 24.2.2012
- (14) Bundesregierung Deutschland (2012) Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Harald Terpe, Birgitt Bender, Elisabeth Scharfenberg, Dr. Tobias Lindner und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Kenntnisstand zum Gebrauch, zur Bewertung und zu den Risiken der elektronischen Zigarette. Drucksache 17/9872, BMG
- (15) Calantzopoulos A (2012) Investor Day. Philip Morris International, 21.6.2012, Lausanne, <https://www.media-server.com/m/instances/8hjnb6wm/items/v2b4bx9m/assets/qa4ps3n3/0/file.pdf>
- (16) Cameron JM, Howell DN, White JR, Andrenyak DM, Layton ME & Roll JM (2013) Variable and potentially fatal amounts of nicotine in e-cigarette nicotine solutions. *Tob Control*, online veröffentlicht am 13.2.2013 (im Druck)

- (17) Caponnetto P, Polosa R, Russo C, Leotta C & Campagna D (2011) Successful smoking cessation with electronic cigarettes in smokers with a documented history of recurring relapses: a case series. *J Med Case Rep* 5: 585
- (18) Cheah NP, Chong NW, Tan J, Morsed FA & Yee SK (2012) Electronic nicotine delivery systems: regulatory and safety challenges: Singapore perspective. *Tob Control*, online veröffentlicht am 1.12.2012 (im Druck)
- (19) Chen IL (2013) FDA summary of adverse events on electronic cigarettes. *Nicotine Tob Res* 15: 615-616
- (20) Choi H, Schmidbauer N, Sundell J, Hasselgren M, Spengler J & Bornehag CG (2010) Common household chemicals and the allergy risks in pre-school age children. *PLoS One* 5: e13423
- (21) Choi K, Fabian L, Mottey N, Corbett A & Forster J (2012) Young adults' favorable perceptions of snus, dissolvable tobacco products, and electronic cigarettes: findings from a focus group study. *Am J Public Health* 102: 2088-2093
- (22) Choi K & Forster J (2013) Characteristics associated with awareness, perceptions, and use of electronic nicotine delivery systems among young US Midwestern adults. *Am J Public Health* 103: 556-561
- (23) Conference of the Parties to the WHO Framework Convention on Tobacco Control (2012) Electronic nicotine delivery systems, including electronic cigarettes – Report by the Convention Secretariat. FCTC/COP/5/13, Fifth Session, Provisional Agenda Item 6.5, 18. Juni 2012, http://apps.who.int/gb/fctc/PDF/cop5/FCTC_COP5_13-en.pdf
- (24) Czogala J, Goniewicz ML, Fidelus B, Zielinska-Danch W & Sobczak A (2013) Assessment of passive exposure to aerosol from electronic cigarettes. Vortrag auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (25) Dawkins L, Turner J, Hasna S & Soar K (2012) The electronic-cigarette: effects on desire to smoke, withdrawal symptoms and cognition. *Addict Behav* 37: 970-973
- (26) Dawkins L, Turner J, Roberts A & Soar K (2013) 'Vaping' profiles and preferences: an online survey of electronic cigarette users. *Addiction*, online veröffentlicht am 28.3.2013 (im Druck)
- (27) Demjén T, Tomka Z, Böti E & Koncz B (2013) Short overview of measures and studies relating to the 2012 amendments of the Act on the Protection of Non-Smokers in Hungary, and recommendation about the impact assessment of the Act. National Institute for Health Development, Focal Point for Tobacco Control
- (28) Dettling D & Nerenberg J (2011) Thank you for Snoking – Sind elektrische Zigaretten eine bessere Alternative? Fact Sheet, re:publik – Institut für Zukunftspolitik, Berlin http://www.zukunftspolitik.de/fileadmin/user_upload/Paper_E-Zigarette.pdf
- (29) Deutsche Bahn AG (2011) Beförderungsbedingungen der Deutschen Bahn AG. Nr. 600 des Tarifverzeichnisses Personenverkehr (Tfv 600)
- (30) Deutsche Forschungsgemeinschaft (2008) MAK- und BAT-Werte-Liste 2008: Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Mitteilung 44, Senatskommission zur Prüfung gesundheitlicher Arbeitsstoffe, Wiley-VCH, Weinheim
- (31) Deutscher Bundestag (2012) Gesetz über die Werbung auf dem Gebiete des Heilwesens (Heilmittelwerbegesetz – HWG). Heilmittelwerbegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Oktober 1994 (BGBl. I S. 3068), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 19. Oktober 2012 (BGBl. I S. 2192) geändert worden ist, Ausfertigungsdatum: 11.7.1965
- (32) Deutsches Krebsforschungszentrum (2008) Nikotin – Pharmakologische Wirkung und Entstehung der Abhängigkeit. Fakten zum Rauchen, http://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/FzR/FzR_Nikotin.pdf
- (33) Diabetes-Union (2013) Die elektrische Zigarette ist auch für Diabetiker eine brauchbare Alternative. <http://www.diabetes-union.de/die-elektrische-zigarette-ist-auch-fuer-diabetiker-eine-brauchbare-alternative/>
- (34) Die Tabak Zeitung (DTZ) (2011) Immer mehr Tabakwaren-Einzelhändler führen die Produkte / Viele sehen sie mit „gemischten Gefühlen“ / Der Boom der E-Zigaretten: Risiko oder Chance? Die Tabak Zeitung, 25.11.2011, Nr. 047/2011
- (35) Die Tabak Zeitung (DTZ) (2012) Ohne Titel. Die Tabak Zeitung, 6.1.2012, Nr. 001/2012

- (36) Die Tabak Zeitung (DTZ) (2012) Vier Fachhändler äußern sich zur aktuellen E-Zigaretten-Debatte – Es fehlen die gesetzlichen Grundlagen. Die Tabak Zeitung, 13.1.2013, Nr. 002/2012
- (37) E-CIG Technology Inc. (2013) Healthcare E-Liquid. <http://www.e-cig.com/shopping/products/19-Healthcare-E-Liquid/>
- (38) e-Cigar GmbH (2013) Liquids für e-Zigaretten – Liquids mit Nikotin – Extra high Nikotin. <http://nics-tec.de/shop3/de/Liquids/Nikotin/24-mg-extra-high>
- (39) Eissenberg T (2010) Electronic nicotine delivery devices: ineffective nicotine delivery and craving suppression after acute administration. *Tob Control* 19: 87-88
- (40) Electronic Cigarette Consumer Association (ECCA) UK (2013) E-Cigarettes in the UK. <http://www.eccauk.org/index.php/uk-sitrep.html>
- (41) Etter JF (2010) Electronic cigarettes: a survey of users. *BMC Public Health* 10: 231
- (42) Etter JF & Bullen C (2011) Electronic cigarette: users profile, utilization, satisfaction and perceived efficacy. *Addiction* 106: 2017-2028
- (43) Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2000) Richtlinie 2000/63/EG der Kommission vom 5. Oktober 2000 zur Änderung der Richtlinie 96/77/EG zur Festlegung spezifischer Reinheitskriterien für andere Lebensmittelzusatzstoffe als Farbstoffe und Süßungsmittel. *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*, L 277/271-L 277/261
- (44) Europäische Kommission (2012) Commission Staff Working Document. Impact Assessment. Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning the manufacture, presentation and sale of tobacco and related products. SWD(2012) 452 final, Part 1, 19.12.2012, http://ec.europa.eu/health/tobacco/docs/com_2012_788_ia_en.pdf
- (45) Europäische Kommission (2012) Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Herstellung, die Aufmachung und den Verkauf von Tabakerzeugnissen und verwandten Erzeugnissen. COM(2012) 788 final, 2012/0366 (COD), 19.12.2012, Brüssel
- (46) Europäischer Gerichtshof (2007) Urteil des Gerichtshofes (Erste Kammer) vom 15. November 2007. Kommission der Europäischen Gemeinschaften gegen Bundesrepublik Deutschland. Vertragsverletzungsklage – Art. 28 EG und 30 EG – Richtlinie 2001/83/EG – Knoblauchpräparat in Form von Kapseln – Präparat, das in bestimmten Mitgliedstaaten rechtmäßig als Nahrungsergänzungsmittel vertrieben wird – Präparat, das im Einfuhrmitgliedstaat als Arzneimittel eingestuft wird – Begriff des ‚Arzneimittels‘ – Hindernis – Rechtfertigung – Öffentliche Gesundheit – Verhältnismäßigkeit. Urteil vom 15.11.2007, Rechtssache C-319/05
- (47) Farsalinos KE & Romagna G (2013) Chronic idiopathic neutrophilia in a smoker, relieved after smoking cessation with the use of electronic cigarette: a case report. *Clin Med Insights Case Rep* 6: 15-21
- (48) Flouris AD, Chorti MS, Poulianiti KP, Jamurtas AZ, Kostikas K, Tzatzarakis MN, Wallace Hayes A, Tsatsaki AM & Koutedakis Y (2013) Acute impact of active and passive electronic cigarette smoking on serum cotinine and lung function. *Inhal Toxicol* 25: 91-101
- (49) Flouris AD, Poulianiti KP, Chorti MS, Jamurtas AZ, Kouretas D, Owolabi EO, Tzatzarakis MN, Tsatsakis AM & Koutedakis Y (2012) Acute effects of electronic and tobacco cigarette smoking on complete blood count. *Food Chem Toxicol* 50: 3600-3603
- (50) Focus Online (2012) Explosion – E-Zigarette zerfetzt Raucher den Mund. 16.2.2012, http://www.focus.de/panorama/welt/schwere-verbrennungen-e-zigarette-explo-diirt-raucher-im-mund_aid_714824.html
- (51) Foulds J, Veldheer S & Berg A (2011) Electronic cigarettes (e-cigs): views of aficionados and clinical/public health perspectives. *Int J Clin Pract* 65: 1037-1042
- (52) Fraunhofer-Institut für Holzforschung (2013) Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)
- (53) Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) (2012) Rauchfreie Gastronomie 2012. Umfrage im Auftrag des Deutschen Krebsforschungszentrums
- (54) Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) (2013) Rauchfreie Gastronomie 2013. Umfrage im Auftrag des Deutschen Krebsforschungszentrums

- (55) Goniewicz ML, Knysak J, Gawron M, Kosmider L, Sobczak A, Kurek J, Prokopowicz A, Jablonska-Czapla M, Rosik-Dulewska C, Havel C, Jacob P, 3rd & Benowitz N (2013) Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. *Tob Control*, online veröffentlicht am 6.3.2013 (im Druck)
- (56) Goniewicz ML, Knysak J, Kosmider L, Zalciera M, Kurek J, Sobczak A, Jacob P, 3rd & Benowitz N (2013) Assessment of electronic cigarettes as a source of exposure to acrolein. Vortrag auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (57) Goniewicz ML, Kuma T, Gawron M, Knysak J & Kosmider L (2013) Nicotine levels in electronic cigarettes. *Nicotine Tob Res* 15: 158-166
- (58) Goniewicz ML, Lingas EO & Hajek P (2013) Patterns of electronic cigarette use and user beliefs about their safety and benefits: An Internet survey. *Drug Alcohol Rev* 32: 133-140
- (59) Goniewicz ML & Zielinska-Danch W (2012) Electronic cigarette use among teenagers and young adults in Poland. *Pediatrics* 130: e879-885
- (60) Grana RA, Glantz SA & Ling PM (2011) Electronic nicotine delivery systems in the hands of Hollywood. *Tob Control* 20: 425-426
- (61) Hadwiger ME, Trehy ML, Ye W, Moore T, Allgire J & Westenberger B (2010) Identification of amino-tadalafil and rimonabant in electronic cigarette products using high pressure liquid chromatography with diode array and tandem mass spectrometric detection. *Journal of Chromatography A* 1217: 7547-7555
- (62) Health Canada (2009) Notice – to all persons interested in importing, advertising or selling electronic smoking products in Canada. File number 09-108446-55, 27.3.2009, http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/alt_formats/pdf/prodpharma/applic-demande/pol/notice_avis_e-cig-eng.pdf
- (63) Heavner K, Dunworth J, Bergen P, Nissen C & Phillips CV (2010) Electronic cigarettes (e-cigarettes) as potential tobacco harm reduction products: results of an online survey of e-cigarette users. In: Phillips CV & Bergen PL, Tobacco harm reduction 2010: a yearbook of recent research and analysis. Canada, 257-270
- (64) Henningfield JE & Zaatari GS (2010) Electronic nicotine delivery systems: emerging science foundation for policy. *Tob Control* 19: 89-90
- (65) Hessisches Sozialministerium (2012) Nicht-raucherschutz – Aktueller Hinweis zur „E-Zigarette“. <http://www.verwaltung.hessen.de>
- (66) Hua M, Yip H & Talbot P (2013) Mining data on usage of electronic nicotine delivery systems (ENDS) from YouTube videos. *Tob Control* 22: 103-106
- (67) Huang J, Barker D & Chaloupka FJ (2013) New and emerging tobacco products: gaining insights from Nielsen Store Scanner Data. Vortrag auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (68) Huang J, Chaloupka FJ, Barker DC & Tauras J (2013) Recent trends and price elasticity estimates of tobacco products from Nielsen Store Scanner Data. Vortrag auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (69) International Agency for Research on Cancer (IARC) (2013) Agents classified by the IARC monographs, Volumes 1-107. Letzte Aktualisierung am 10.4.2013, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>
- (70) International Programme on Chemical Safety (IPCS) INCHEM (2013) Nicotine. <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/nicotine.htm>
- (71) King BA, Alam S, Promoff G, Arrazola R & Dube SR (2013) Awareness and ever use of electronic cigarettes among U.S. adults, 2010-2011. *Nicotine Tob Res*, online veröffentlicht am 28.2.2013 (im Druck)
- (72) Kralikova E, Kubatova S, Trunekova K, Kmetova A & Hajek P (2012) The electronic cigarette: what proportion of smokers have tried it and how many use it regularly? *Addiction* 107: 1528-1529
- (73) Kreis Soest (2011) Gesundheitsamt warnt vor E-Zigaretten – Erste Meldungen über Vergiftungen im Kreis Soest. kso.2011.12.20.571.-rn, Pressemeldung vom 20.12.2011, <http://www.kreis-soest.de/presseservice/2011/presse-service814953.php>
- (74) Kreisfeuerwehrverband Reutlingen (2012) Elektronische Zigaretten und Landesnicht-raucherschutzgesetz. <http://www.kfv-reutlingen.de>, 23.5.2012

- (75) Landtag Nordrhein-Westfalen (2012) Gesetzentwurf der Landesregierung – Gesetz zur Änderung des Gesetzes zum Schutz von Nichtraucherinnen und Nichtrauchern in Nordrhein-Westfalen (Nichtraucherschutzgesetz NRW – NiSchG NRW). 26.6.2012
- (76) Laugesen M (2008) Safety report on the Ruyan® e-cigarette cartridge and inhaled aerosol. 30.9.2008, <http://www.healthnz.co.nz/RuyanCartridgeReport30-Oct-08.pdf>
- (77) Liquid Station (2013) Herzlich Willkommen. <http://www.liquid-station.de/>
- (78) Lorillard (2012) News – Lorillard, Inc. reports first quarter 2012 results and acquisition of blu ecigs. 25.4.2012, Greensboro, N.C. http://investors.lorillard.com/phoenix.zhtml?c=134955&p=irol-newsArticle_pf&iD=1687024&highlight
- (79) Lorillard (2013) News – Lorillard, Inc. Reports fourth quarter and full year 2012 results – raises dividend 6.5 %. 13.2.2013, Greensboro, N.C. <http://investors.lorillard.com/phoenix.zhtml?c=134955&p=irol-newsArticle&iD=1784543>
- (80) Lüllmann H, Mohr K & Hein L (2008) Pharmakologie und Toxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- (81) Maritz GS (2009) Are nicotine replacement therapy, varenicline or bupropion options for pregnant mothers to quit smoking? Effects on the respiratory system of the offspring. *Ther Adv Respir Dis* 3: 193-210
- (82) Matrix Insight Ltd (2012) Economic analysis of the EU market of tobacco, nicotine and related products – final report. Specific Request EAHC/2011/Health/11 for under EAHC/2010/Health/01 Lot 2, Executive Agency for Health and Consumers, 2.5.2012
- (83) McAuley TR, Hopke PK, Zhao J & Babaiyan S (2012) Comparison of the effects of e-cigarette vapor and cigarette smoke on indoor air quality. *Inhal Toxicol* 24: 850-857
- (84) McCauley L, Markin C & Hosmer D (2012) An unexpected consequence of electronic cigarette use. *Chest* 141: 1110-1113
- (85) McMillen R, Maduka J & Winickoff J (2012) Use of emerging tobacco products in the United States. *J Environ Public Health* 2012: 989474
- (86) McQueen A, Tower S & Sumner W (2011) Interviews with „vapers“: implications for future research with electronic cigarettes. *Nicotine Tob Res* 13: 860-867
- (87) Meyer AH, Streinz R, Reinhart A, Pache E & Sosnitza O (2007) Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) BasisVO: Verordnung (EG) Nr. 178/2002 – Kommentar. 1. Auflage, Verlag C. H. Beck, München, Art. 2 BasisVO, Rn. 7
- (88) Moline JM, Golden AL, Highland JH, Wilmarth KR & Kao AS (2000) Health effects evaluation of theatrical smoke, haze and pyrotechnics.
- (89) Murphy J, Beshers S, Fix B & Mahoney M (2013) Awareness and use of electronic cigarettes among college students in New York State. Poster präsentiert auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (90) Pearson JL, Richardson A, Niaura RS, Valloane DM & Abrams DB (2012) e-Cigarette awareness, use, and harm perceptions in US adults. *Am J Public Health* 102: 1758-1766
- (91) Pellegrino RM, Tinghino B, Mangiaracina G, Marani A, Vitali M, Protano C, Osborn JF & Cattaruzza MS (2012) Electronic cigarettes: an evaluation of exposure to chemicals and fine particulate matter (PM). *Ann Ig* 24: 279-288
- (92) Pepper JK, Reiter PL, McRee AL, Cameron LD, Gilkey MB & Brewer NT (2013) Adolescent males' awareness of and willingness to try electronic cigarettes. *J Adolesc Health* 52: 144-150
- (93) Polosa R, Caponnetto P, Morjaria JB, Papale G, Campagna D & Russo C (2011) Effect of an electronic nicotine delivery device (e-Cigarette) on smoking reduction and cessation: a prospective 6-month pilot study. *BMC Public Health* 11: 786
- (94) Popova L & Ling PM (2013) Alternative tobacco product use and smoking cessation: a national study. *Am J Public Health* 103: 923-930
- (95) Red Kiwi (2013) Die eZigarette ist eine echte Alternative zur Tabakzigarette. <http://www.red-kiwi.de/index.php/ezigarette/allgemeine-infos>
- (96) Red Kiwi (2013) Produkte – Liquids. <http://www.red-kiwi.de/index.php/de/produkte/liquids>

- (97) Red Kiwi (2013) red kiwi 504 – Bedienungsanleitung. <http://www.red-kiwi.de/images/anleitungen/504.pdf>
- (98) Regan AK, Promoff G, Dube SR & Arrazola R (2013) Electronic nicotine delivery systems: adult use and awareness of the ‚e-cigarette‘ in the USA. *Tob Control* 22: 19-23
- (99) Reynolds American Inc. (2013) Annual report pursuant to section 13 or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934. Commission file number: 1-32258, Winston-Salem, <http://www.reynoldsamerican.com/secfiling.cfm?filingID=1193125-13-50521>
- (100) Rütter T, Wissen F, Linhardt A, Aichert D, Pogarell O & de Vries H (2013) Electronic-cigarettes (e-cigarettes) in Germany: a smoking cessation tool? Poster präsentiert auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (101) Schep LJ, Slaughter RJ, Temple WA & Beasley DM (2009) Diethylene glycol poisoning. *Clin Toxicol (Phila)* 47: 525-535
- (102) Schripp T, Markewitz D, Uhde E & Salthammer T (2013) Does e-cigarette consumption cause passive vaping? *Indoor Air* 23: 25-31
- (103) Shihadeh AL & Eissenberg T (2013) Factors influencing the toxicant content of electronic cigarette vapor: device characteristics and puff typography. Poster präsentiert auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (104) Siegel MB, Tanwar KL & Wood KS (2011) Electronic cigarettes as a smoking-cessation tool. Results from an online survey. *Am J Prev Med* 40: 472-475
- (105) Skyhorse Deutschland UG (2013) Basis Liquid – Basis liquid VPG (50/50) – Basis liquid mit 36 mg Nikotin 100 ml/112g (VPG 50/50). Club der Dampfer, <http://www.ezigarette-liquid.de/Basis-Liquid/Basis-liquid-VPG-50/50/Basis-liquid-mit-36-mg-Nikotin-100-ml-112g-VPG-50-50::1766.html>
- (106) Smart24.net E-Zigaretten & Liquid Shop (2013) Liquids – Hip & Cool – Hypnotic Myst Liquid 25ml Sparflasche Nachfüllflüssigkeit. <http://www.smart24.net/Liquids/cool/Hypnotic-Myst-Liquid.html>
- (107) Smooth (2013) Liquid. <http://www.smooth-e.de/shop/liquid/10-ml-liquid>
- (108) Snoke (2013) Gesundheit – Apotheke. <http://isnoke.com/de/gesundheit/apotheke.html>
- (109) Snoke (2013) Gesundheit – Stellungnahme. <http://isnoke.com/de/gesundheit/stellungnahme.html>
- (110) Sobczak A, Kosmider L, Goniewicz ML, Knysak J, Zaciera M & Kurek J (2013) Substantial reduction in emission of selected carbonyls and volatile organic compounds from electronic cigarettes compared to tobacco cigarettes. Poster präsentiert auf der Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Konferenz, März 2013, Boston
- (111) SPD Landtagsfraktion Rheinland-Pfalz (2012) Schwarz: Bundesministerium in der Bringschuld – Klare Regelung für E-Zigaretten gefordert. Pressemitteilung der SPD-Fraktion im Landtag Rheinland-Pfalz vom 16.3.2012
- (112) Steamo (2013) e-liquid. <http://www.steamo.de/e-liquid/>
- (113) TNS Opinion & Social (2012) Attitudes of Europeans towards tobacco. Special Eurobarometer 385, Wave EB77.1, im Auftrag des Directorate General Health and Consumers der Europäischen Kommission, Brüssel
- (114) Trehy ML, Ye W, Hadwiger ME, Moore TW, Allgire JF, Woodruff JT, Ahadi SS, Black JC & Westenberger BJ (2011) Analysis of electronic cigarette cartridges, refill solutions, and smoke for nicotine and nicotine related impurities. *J Liq Chromatogr Relat Technol* 34: 1442-1458
- (115) Trtchounian A & Talbot P (2011) Electronic nicotine delivery systems: is there a need for regulation? *Tob Control* 20: 47-52
- (116) Trtchounian A, Williams M & Talbot P (2010) Conventional and electronic cigarettes (e-cigarettes) have different smoking characteristics. *Nicotine Tob Res* 12: 905-912
- (117) Tweed JO, Hsia SH, Lutfy K & Friedman TC (2012) The endocrine effects of nicotine and cigarette smoke. *Trends Endocrinol Metab* 23: 334-342
- (118) U.S. Food and Drug Administration (FDA) (2011) Regulation of e-cigarettes and other tobacco products. 25.4.2011, <http://www.fda.gov/NewsEvents/PublicHealthFocus/ucm252360.htm>

- (119) Uchiyama S, Inaba Y & Kunugita N (2010) Determination of acrolein and other carbonyls in cigarette smoke using coupled silica cartridges impregnated with hydroquinone and 2,4-dinitrophenylhydrazine. *J Chromatogr A* 1217: 4383-4388
- (120) Ussher M, Beard E, Abikoye G, Hajek P & West R (2013) Urge to smoke over 52 weeks of abstinence. *Psychopharmacology (Berl)* 226: 83-89
- (121) Vansickel AR, Cobb CO, Weaver MF & Eisenberg TE (2010) A clinical laboratory model for evaluating the acute effects of electronic „cigarettes“: nicotine delivery profile and cardiovascular and subjective effects. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 19: 1945-1953
- (122) Vansickel AR & Eisenberg T (2013) Electronic cigarettes: effective nicotine delivery after acute administration. *Nicotine Tob Res* 15: 267-270
- (123) Vansickel AR, Weaver MF & Eisenberg T (2012) Clinical laboratory assessment of the abuse liability of an electronic cigarette. *Addiction* 107: 1493-1500
- (124) Vardavas CI, Anagnostopoulos N, Kougias M, Evangelopoulou V, Connolly GN & Behrakis PK (2012) Short-term pulmonary effects of using an electronic cigarette impact on respiratory flow resistance, impedance, and exhaled nitric oxide. *Chest* 141: 1400-1406
- (125) VitaSmoke GmbH (2013) Vita-Shop – Liquids. <http://www.vitasmoke.de/shop/category/aroma-fluids/>
- (126) Westenberger BJ (2009) Evaluation of e-cigarettes. DPATR-FY-09-23, Division of Pharmaceutical Analysis, Center for Drug Evaluation and Research, Department of Health & Human Services, Food and Drug Administration (FDA), St. Louis, Missouri, USA
- (127) Wieslander G, Norback D & Lindgren T (2001) Experimental exposure to propylene glycol mist in aviation emergency training: acute ocular and respiratory effects. *Occup Environ Med* 58: 649-655
- (128) Williams M & Talbot P (2011) Variability among electronic cigarettes in the pressure drop, airflow rate, and aerosol production. *Nicotine Tob Res* 13: 1276-1283
- (129) Williams M, Villarreal A, Bozhilov K, Lin S & Talbot P (2013) Metal and silicate particles including nanoparticles are present in electronic cigarette cartomizer fluid and aerosol. *PLoS One* 8: e57987
- (130) World Health Organization (2009) WHO study group on tobacco product regulation: report on the scientific basis of tobacco product regulation: third report of a WHO study group. No. 955, WHO technical report series
- (131) World Health Organization (2013) Global Youth Tobacco Survey (GYTS) – Lettland 2011. Persönliche Mitteilung vom 8.3.2013 von Kristina Mauer-Stender, WHO Regional Office for Europe, Kopenhagen
- (132) World Health Organization (2013) Global Youth Tobacco Survey (GYTS) – Ungarn 2012. Persönliche Mitteilung vom 8.3.2013 von Tibor Demjen, Hungarian Focal Point for Tobacco Control, National Institute for Health Development, Budapest
- (133) X-Pressive.com (2013) Liquidrechner. <http://www.rauchfrei.x-pressive.com/calculator.html>
- (134) YouTube (2009) Do it yourself (DIY) e-liquid mixing 101 tutorial (How To). <http://www.youtube.com/watch?v=jJS2InkF-Byk>
- (135) YouTube (2010) Mixing with a diluent [Vodka] <http://www.youtube.com/watch?v=V40UjJu2Dgs>
- (136) YouTube (2011) Make your own e-liquid. http://www.youtube.com/watch?v=2nep4_ZF7Mo
- (137) Zhang Y, Sumner W & Chen DR (2013) In vitro particle size distributions in electronic and conventional cigarette aerosols suggest comparable deposition patterns. *Nicotine Tob Res* 15: 501-508

Autorenverzeichnis

Autorinnen und Autoren

(in alphabetischer Reihenfolge)

Christina Bethke, Volljuristin
Aktionsbündnis Nichtraucher
Berlin
E-Mail: bethke@abnr.de

Dipl. Biol. Sarah Kahnert
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg
E-Mail: s.kahnert@dkfz.de

Dr. Urmila Nair
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg
E-Mail: u.nair@dkfz.de

Dr. Martina Pötschke-Langer
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg
E-Mail: m.poetschke-langer@dkfz.de

Linda Ruppert, MPH
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg
Mitarbeit bis Dezember 2012

Dr. Katrin Schaller
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg
E-Mail: k.schaller@dkfz.de

Bisher in der Roten Reihe erschienen:

- Band 1: Die Rauchersprechstunde –
Beratungskonzepte für Gesundheitsberufe (2000)
- Sonderband: Gesundheit fördern – Tabakkonsum verringern: Handlungsempfehlungen
für eine wirksame Tabakkontrollpolitik in Deutschland (2002)
- Band 2: Passivrauchende Kinder in Deutschland –
Frühe Schädigungen für ein ganzes Leben (2003)
- Band 3: Die Tabakindustriedokumente I:
Chemische Veränderungen an Zigaretten und Tabakabhängigkeit (2005)
- Band 4: Dem Tabakkonsum Einhalt gebieten –
Ärzte in Prävention und Therapie der Tabakabhängigkeit (2005)
- Band 5: Passivrauchen – ein unterschätztes Gesundheitsrisiko (2005)
- Band 6: Rauchlose Tabakprodukte:
Jede Form von Tabak ist gesundheitsschädlich (2006)
- Sonderband: Rauchfrei 2006 (2006)
- Sonderband: Smokefree 2006 – The Campaign at a Glance (2006)
- Band 7: Erhöhtes Gesundheitsrisiko für Beschäftigte
in der Gastronomie durch Passivrauchen am Arbeitsplatz (2007)
- Band 8: Rauchende Kinder und Jugendliche in Deutschland –
leichter Einstieg, schwerer Ausstieg (2008)
- Band 9: Frauen und Rauchen in Deutschland (2008)
- Band 10: Ein Bild sagt mehr als tausend Worte:
Kombinierte Warnhinweise aus Bild und Text auf Tabakprodukten (2009)
- Band 11: Umweltrisiko Tabak – von der Pflanze zur Kippe (2009)
- Band 12: Illegaler Zigarettenhandel und seine wirksame Bekämpfung
zum Gesundheitsschutz der Bevölkerung (2010)
- Band 13: Rauchen und Mundgesundheit. Erkrankungen des Zahn-, Mund-
und Kieferbereiches und Interventionsstrategien für Zahnärzte (2010)
- Band 14: Schutz der Familie vor Tabakrauch (2010)
- Band 15: Nichtraucherchutz wirkt – eine Bestandsaufnahme
der internationalen und der deutschen Erfahrungen (2010)
- Band 16: Verbesserung des Jugend- und Verbraucherschutzes durch die
Überarbeitung der europäischen Tabakprodukt-Richtlinie 2001/37/EG (2010)
- Band 16: Improvement of Youth and Consumer Protection by Revision
of the EU Tobacco Product Directive 2001/37/EC (2010)
- Band 17: Mentholkapseln in Zigarettenfiltern – Erhöhung der Attraktivität
eines gesundheitsschädlichen Produkts (2012)
- Band 17: Mentholcapsules in Cigarette Filters – Increasing the Attractiveness
of a Harmful Product (2012)
- Band 18: Zigarettenwerbung in Deutschland – Marketing für ein
gesundheitsgefährdendes Produkt (2012)

Alle Publikationen sind im Internet abrufbar unter: www.tabakkontrolle.de.

