

Die elektrische Zigarette

Eine faktenbasierte Ausarbeitung unter Berücksichtigung von publizierten Quellen

von Jens Mellin

Version: 1.0.17 - Stand: 14. Juli 2015

I. Einleitung

Die zur Zeit kontrovers geführte, öffentliche Diskussion zum Thema „elektrische Zigarette“ ist durchzogen von vielen Missverständnissen und Falschinformationen.

Vieles von dem, was man in den Medien und im Internet über die bekannten Suchmaschinen findet, ist durchsetzt mit Konjunktiven wie „könnte“, „man nimmt an“, usw.. Dazu kommt, dass klare Aussagen bezüglich der Schädlichkeit bzw. Unschädlichkeit der „E-Zigarette“ auf Konsumenten und Dritte mitunter schwer verständlich formuliert sind.

Diese Ausarbeitung hat das Ziel, den momentanen „Ist-Zustand“ der Forschung anhand von wissenschaftlichen Quellen darzustellen und letztendlich das Gefahrenpotential des Konsums der E-Zigarette bzw. des Passivkonsums aufzuzeigen.

Dazu ist dieses Dokument in zehn Abschnitte gegliedert:

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Die elektrische Zigarette..... | 1 |
| I. Einleitung..... | 2 |
| II. Funktionsweise..... | 3 |
| 1. Die E-Zigarette..... | 3 |
| 2. Sonderfall „E-Zigarette mit Tabakerhitzung“..... | 3 |
| III. Verbrauchsstoff „Liquid“..... | 4 |
| IV. Inhaltsstoffe „Liquid“..... | 5 |
| V. Studien..... | 6 |
| 1. Siegel/Cahn-Studie..... | 6 |
| 2. Untersuchung zur Zellsterblichkeit..... | 6 |
| 3. Studie zur klinischen Auswirkung von E-Zigaretten auf das Herz-Kreislaufsystem..... | 6 |
| 4. Propylenglykol-Studien..... | 6 |
| 5. Studien zu Passivdampf..... | 7 |
| VI. Irrtümer in den Medien..... | 8 |
| 1. FDA-Studie..... | 8 |
| 2. Chest-Studie..... | 9 |
| 3. „E-Zigarette explodiert im Mund“..... | 10 |
| 4. „Es gibt keine Studien“..... | 11 |
| 5. „BfR empfiehlt, das Rauchen von E-Zigaretten in Nichtraucherzonen zu untersagen“..... | 24 |
| 6. Glycol in den Liquids..... | 25 |
| 7. Studie zu Passivdampf „Fraunhofer-WKI“..... | 26 |
| 8. Nikotin im „Passivdampf“..... | 28 |
| VII. Nikotin..... | 31 |
| IX. Fazit..... | 36 |
| X. Quellen..... | 37 |

II. Funktionsweise

1. Die E-Zigarette

Eine auf dem freien Markt verfügbare elektrische Zigarette (auch *E-Zigarette*, *rauchlose Zigarette* oder *elektronische Zigarette* genannt) ist ein Gerät zum Inhalieren verdampfter Flüssigkeit an Stelle von Zigarettenrauch. Der Dampf ähnelt in Konsistenz und sensorischer Wirkung dem Tabakrauch, im Gegensatz zum Rauchen findet jedoch keine Verbrennung statt.

Nahezu alle erhältlichen E-Zigaretten beruhen auf dem Verdampfungsprinzip, wie z.B. eine Nebelmaschine in einer Diskothek bzw. einem Theater. Die zu verdampfende Flüssigkeit (Liquid) gelangt über die Kapillarwirkung eines Doctes aus Metall- und/oder Glasfaser von einem Tank zu einer kleinen Heizspirale. Diese schaltet man je nach Modell entweder durch Tastendruck oder automatisch mittels eines Unterdruckschalters beim Ziehen ein.



E-Zigarette Typ „Ego“



E-Zigarette mit großem Verdampfertanksystem und großem Akku

Die E-Zigarette gibt es in unterschiedlichen Bauformen. Größere Modelle bieten oft einen Tank für über einen Milliliter Liquid, während kleinere in Aussehen und Größe Tabakzigaretten nachahmen.

In der E-Zigarette wird die Nikotinlösung elektrothermisch verdampft, so daß keine aktive Verbrennung stattfindet. Im Unterschied zum Tabakrauch enthält der inhalierte Dampf daher weder Teer noch Kondensat oder Kohlenmonoxid.

2. Sonderfall „E-Zigarette mit Tabakerhitzung“

Es existieren zwei unterschiedliche Bauformen von elektrischen Zigaretten. Beide wurden bereits 2008 vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) einer Untersuchung unterzogen und in einer Stellungnahme bewertet.[1]

In dieser Stellungnahme wird zum einen eine „*elektrische Zigarette mit Tabakerhitzung*“, bei welcher normaler Tabak mittels einer Heizspirale verglimmt wird, und zum anderen eine „*elektrische Zigarette, die Nikotin vernebelt*“, bei welcher eine nikotinhalige Flüssigkeit verdampft wird, angesprochen.

Da die „*elektrische Zigarette mit Tabakerhitzung*“ bisher nur als Testversion in zwei Ländern (Schweiz und Australien) und mit wenig Erfolg auf den freien Markt kam, ist zur Zeit (2012) nur die „*elektrische Zigarette, die Nikotin vernebelt*“ verfügbar und im Fokus der öffentlichen Diskussion.[2][3]



E-Zigarette Typ „Heatbar“ mit Tabakzigarette

III. Verbrauchsstoff „Liquid“

Die zu verdampfende Flüssigkeit wird *Liquid* genannt. Die marktüblichen Liquids für die E-Zigarette enthalten Propylenglycol und/oder Glycerin als Trägerstoff, fünf bis zehn Prozent Wasser, einige Lebensmittelaromen und fallweise Nikotin. Der durchschnittliche Liquidverbrauch eines E-Zigaretten-Konsumenten beträgt ca. 1 bis 3 ml am Tag (1 ml = ~ 1 g).

1 ml Liquid ist somit in den meisten Fällen ca. 1/3 bis 1/4 des Tagesverbrauchs eines EZigarettenkonsumenten. Wenn man also bei einem starken Raucher von einem Tabakverbrauch von 2 Schachteln a 20 Zigaretten am Tag bzw. bei einem EZigarettenkonsumenten von 4 ml Liquid am Tag ausgeht, dann sind ca. **0,1 ml Liquid mit einer Zigarette gleichzusetzen.**



Die Inhaltsstoffe sind in ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus bestens erforscht und für den freien Markt zugelassen. Da sie nur erwärmt, aber nicht verbrannt werden, bleiben sie beim Gebrauch weitgehend chemisch unverändert und in Anbetracht der geringen Mengen auch mit hoher Wahrscheinlichkeit gesundheitlich irrelevant.

Aufgrund dieser Tatsache wird bei handelsüblichen E-Zigaretten eine nicht annähernd so hohe Schadstoffbelastung erwartet, wie sie bei Tabakrauch auftritt. Zu diesem Schluss kommt auch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in seiner Stellungnahme auf Seite 3, Unterpunkt 3.1.2:

„Eine maßgebliche Belastung der Innenraumluft mit Schadstoffen wird bei Verwendung dieses Systems allerdings nicht erwartet.“[4]

Unter Berücksichtigung der im Oktober 2012 veröffentlichten Studien, werden in dieser Ausarbeitung die Auswirkungen auf die Raumluftbelastung unter Abschnitt V. Punkt 5 „Studien zu Passivdampf“ eingehender betrachtet.

IV. Inhaltsstoffe „Liquid“

Eine nähere Betrachtung der Inhaltsstoffe der Liquids zeigt die Gefahren auf, welche durch die E-Zigarette für den Konsumenten und für Dritte durch „Passivdampf“ entsteht:

- **Die verwendeten Aromen** sind von der EFSA (European Food Safety Authority) als Lebensmittelaromen zugelassen und werden heute nahezu überall (z.B. Backmischungen, Süßigkeiten, Limonade, Tee, Zahnpasta, Duftkerzen, Deo, usw.) eingesetzt.

- **Glycerin** ist bei Raumtemperatur eine farb- und geruchlose, viskose und hygroskopische Flüssigkeit, die süßlich schmeckt. Glycerin ist in allen natürlichen Fetten und Ölen als Fettsäureester vorhanden und spielt eine zentrale Rolle als Zwischenprodukt in verschiedenen Stoffwechselprozessen. Als Lebensmittelzusatzstoff trägt es das Kürzel „E 422“ und ist unter anderem in Datteln oder Kaugummi zur Feuchthaltung enthalten, wird aber auch als Süßungsmittel in diversen Speisen verwendet.

Die maximale Arbeitsplatz-Konzentration (MAK) und damit die maximal zulässige Konzentration eines Stoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der (Atem-) Luft am Arbeitsplatz, bei der kein Gesundheitsschaden zu erwarten ist, auch wenn man der Konzentration in der Regel 8 Stunden täglich, maximal 40 (42) Stunden in der Woche ausgesetzt ist, von Glycerin beträgt 50 mg pro m³.

- **Propylenglycol (PG)**, ist eine farblose, bei üblicher Verwendung ungiftige Flüssigkeit. PG ist in der EU als Lebensmittelzusatzstoff „E 1520“ in zahlreichen Lebensmitteln, Cremes, Zahnpasta und Zigaretten enthalten. Des Weiteren ist Propylenglycol laut „Gelber Liste“ Bestandteil von mindestens 768 Arzneimitteln und so z.B. auch in dem Inhalationsarzneimittel „Locobisol“ enthalten. [5] Konservenfutter für Kleintiere enthält bis zu 13 % Propylenglykol.

Bei den erwähnten Anwendungen dient Propylenglykol als Konservierungsmittel, Lösungsvermittler, Emulgator oder Feuchthaltemittel. Außerdem ist PG der Hauptbestandteil von Nebelmaschinen in Diskotheken bzw. Theatern. Abgesehen von allergischen Reaktionen, die durch nahezu alle Stoffe ausgelöst werden können, ist PG toxikologisch unbedenklich. Ein MAK-Wert wurde bis dato nicht festgelegt.

Propylenglycol wird bei der Inhalation zu ca. 98,9% in der Lunge des Konsumenten zurückgehalten. [6]

- **Nicotin**, auch Nikotin, ist ein Alkaloid, das vorwiegend in der Tabakpflanze und in geringerer Konzentration auch in Kartoffeln, Tomaten, Paprika und anderen Nachtschattengewächsen vorkommt. Nikotin steht nicht auf der Liste karzinogener Substanzen der Internationalen Agentur für Krebsforschung der Weltgesundheitsorganisation und gilt als „nicht krebserregend“. [7]

Was die Suchtwirkung und die Vor und Nachteile von „Nicotin ohne Tabak“ anbelangt, können Sie in Abschnitt VII näheres erlesen.

Der Nikotingehalt in den handelsüblichen Liquids erstreckt sich von

6 mg (sog. „Low-Liquid“) bis
24 mg (sog. „High-Liquid“) Nikotin pro 1 ml Liquid.

Im Vergleich dazu enthält eine Tabakzigarette ca. 12 mg bis 18 mg, ein typisches Nikotinpflaster mit kontinuierlicher Freisetzung ca. 25 bis 100 mg Nikotin. [8]

Nikotin wird bei der Inhalation zu 92 bis 98 % in der Lunge des Konsumenten zurückgehalten. [9][10]

V. Studien

1. Siegel/Cahn-Studie

Prof. Dr. Zachary Cahn von der University of California in Berkeley und Prof. Dr. Michael Siegel von der Boston University School of Public Health werteten 2010 sechzehn Studien zu E-Zigaretten und den Inhaltsstoffen der Liquids aus. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass sich im Dampf der E-Zigarette wesentlich (bis zu 1000mal) weniger schädliche Stoffe befinden als im Tabakrauch:

„Es wurden keine Inhaltsstoffe entdeckt, deren Konzentration ein ernsthaftes Gesundheitsrisiko darstellen würde. Daher scheint das Dampfen deutlich sicherer als das Rauchen.“ [11]

2. Untersuchung zur Zellsterblichkeit

In einer Untersuchung aus dem Jahr 2013 wurde das Verhalten von lebenden Zellkulturen analysiert, nachdem sie mit E-Zigarettdampf und zum Vergleich auch mit dem Rauch einer Tabakzigarette bedampft wurden. Ergebnis: Die Zellsterblichkeit bei Tabakzigaretten ist 70mal höher als bei E-Zigaretten. [12]

3. Studie zur klinischen Auswirkung von E-Zigaretten auf das Herz-Kreislaufsystem

Wie über E-Zigaretten aufgenommenes Nikotin klinisch wirkt, haben die Forscher um Dr. Konstantinos Farsalinos vom Onassis Cardiac Surgery Center in Kallithea untersucht.

An der Studie nahmen 20 konventionelle Raucher und 22 ehemalige Zigarettenraucher, die jetzt Nikotin über E-Zigaretten konsumieren, teil.

Das E-Zigaretten-Liquid enthielt Nikotin in einer Dosierung von 11 mg/ml. Echokardiografisch wurden mit dem Gewebe-Doppler akute Effekte auf die Herzfunktion untersucht.

Dabei hätten sich bei den Rauchern subklinische Störungen der diastolischen Herzfunktion gefunden, nicht jedoch bei E-Zigaretten-Konsumenten. Bei den Zigarettenrauchern stieg zudem der Blutdruck um 8 Prozent systolisch und 6 Prozent diastolisch sowie die Pulsfrequenz um 10 Prozent. Nach Konsum von Nikotin aus E-Zigaretten sei nur der diastolische Druck um 4 Prozent angestiegen. In dieser Studie folgern Dr. Konstantinos und seine Kollegen:

„Im Gegensatz zur normalen Tabakzigarette, hat die elektronische Zigarette keine negativen Auswirkungen auf Herz und Gefäße.“

Sie verweisen abschließend darauf, dass weitere Forschung auf diesem Gebiet dringend angeraten ist, da die Zahl der E-Zigarettenkonsumenten stetig steige und die E-Zigarette eine potentiell nützliche Methode sein könnte, um einen Rauchstopp herbeizuführen. [13]

4. Propylenglykol-Studien

Es gibt drei größere Untersuchungen zur Auswirkung von Propylenglykol-Dampf auf lebende Organismen.

a) University of Chicago 1947: Über einen Zeitraum von 12-18 Monaten wurden Versuchstiere (Affen und Ratten) konstant mit hohen Dosen von Propylenglykol bedampft.

Resultat: Propylenglykol-Dampf hatte selbst in hoher Konzentration keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf die Tiere. [14]

b) Journal of Aerosol Medicine 2007: Über 28 Tage wurden Ratten und Hunde bedampft. Resultat: Keine signifikanten Auswirkungen auf die Gesundheit. [15]

c) Toxicology-Magazin 2011: Über neun Monate wurden Hunde mit Propylenglykol bedampft. Resultat: Keine signifikanten Auswirkungen auf die Atemwege oder sonstige Schädigungen. [16]

5. Studien zu Passivdampf

Bei E-Zigaretten entsteht, anders als bei der Tabakzigarette, kein schädlicher Nebenstromrauch. Da ein Konsument von elektrischen Zigaretten nach dem Inhalieren einige Anteile des verdampften Liquids wieder ausatmet, gehen wissenschaftliche Studien davon aus, dass es so etwas wie Passivdampf gibt. [17]

Eine im September 2012 veröffentlichte Studie zeigt auf, dass die Auswirkungen des untersuchten Passivdampfs auf die Raumluft, wenn man sie mit dem traditionellen Tabakrauchen vergleicht, kaum meßbar sind.

Weiterhin hat der Passivdampf nicht die giftigen und krebserregenden Eigenschaften von Tabakzigaretten. Die Forscher machen die fehlende Verbrennung und den fehlenden Nebenstromrauch bei der elektrischen Zigarette als Gründe für die gemessenen Unterschiede in der Luftverschmutzung aus. Die Forscher kommen zu dem Fazit, dass man

„auf Basis der ARPA-Daten über die Luftverschmutzung in Städten sagen kann, dass es ungesünder sein kann in einer großen Stadt zu atmen, als sich im selben Raum mit einem konsumierenden E-Zigarettennutzer zu befinden.“ [18][19]

Laut einer im Oktober 2012 veröffentlichten Studie, bei der Passivdampf einer Risikoanalyse unterzogen wurde, stellte sich heraus, dass keine signifikanten Risiken für die menschliche Gesundheit existieren. Weiterhin stellten die Forscher bei der durchgeführten Krebsrisikoanalyse fest, dass bei keiner der untersuchten Proben die Risikogrenzwerte für Kinder oder Erwachsene überschritten worden sind. [20]

Ebenfalls im Oktober 2012 erschien eine Studie von dem ehemals für die Weltgesundheitsorganisation forschenden Experten Andreas Flouris, welche die Auswirkungen des Passivdampfs auf den menschlichen Körper untersuchte. Er kam zu dem Ergebnis, dass der Dampf keinen Effekt auf die Blutwerte von Dritten hat. Der Autor stellte weiterhin fest, dass, wenn Tabakraucher die elektrische Zigarette nutzen, auch dies keinen Effekt auf die untersuchten Blutwerte hatte. Im Gegensatz dazu steht, dass gem. Studie Aktiv- und Passivtabakrauch zu einer erhöhten Anzahl von Leukozyten, Lymphozyten und Granulozyten führt. [21]

Nikotin wird bis zu 98% und Propylenglykol zu 98,9 bis 100% in der Lunge des Konsumenten zurückgehalten. [6][9][10] Laut einem unabhängigen Sicherheitsbericht des Neuseeländischen Tabakkontrollforschers Murray Laugesen ist der ausgeatmete Dampf eines E-Zigarettenkonsumenten nicht schädlich für Dritte, da er nahezu kein Nikotin und keinerlei Verbrennungsprodukte enthält. [22][23]

Bill Godshall, der Vorsitzende der unabhängigen Nichtraucherorganisation „Smokefree Pennsylvania“, bezog sich auf die im Oktober 2012 veröffentlichte Studie, als er in einem Interview sagte:

„Seit mehr als 25 Jahren tritt Smokefree Pennsylvania für ein generelles Rauchverbot in Innenräumen ein. Basierend auf den Studienresultaten sehe ich keinen Grund, warum elektrische Zigaretten unter die Rauchverbote fallen sollen.“ [24]

VI. Irrtümer in den Medien

1. FDA-Studie

Oft wird im Zusammenhang mit E-Zigaretten eine Untersuchung der amerikanischen Regulierungsbehörde für Nahrungs- und Arzneimittel (FDA) mit den Worten zitiert:

„Die amerikanische Gesundheitsbehörde FDA hat in E-Zigaretten-Liquids Nitrosamine, also krebsfördernde Stoffe, gefunden.“

Nach öffentlichem Druck durch Presse und Wissenschaftler hat die FDA, Monate nach der Untersuchung, die ermittelten Werte veröffentlichen müssen. [25][26]

Aus der Veröffentlichung der FDA geht leider nicht hervor, wieviel Nitrosamine bei den 16 positiv auf Nitrosamine (TSNA) getesteten Proben (von insgesamt 40 Proben) enthalten waren. Jedoch zeigt die unter der Tabelle aufgeführte Messgenauigkeit (LOQ = limit of quantitative analysis), von welchen Größen ausgegangen werden kann. [26]

Für eine Bestimmung des Gehaltes an Nitrosaminen sind laut Veröffentlichung je nach TSNA 21-75 ppb (= parts per billion / Anteile pro Milliarde) notwendig. Für den einfachen Nachweis des Vorhandenseins benötigt man in der Regel in etwa die Hälfte dieser Menge, also 10-38 ppb.

Umgerechnet auf eine Talsperre wie den Mertsee in Niederbayern bei Vollstand entspricht dies etwa einem bis vier Eimern Wassers. *Die noch als unbedenklich geltende Tagesdosis durch Nahrung aufgenommenen 0,5µg Nitrosamine entsprechen 500ppb.*

Trotz dieser hochentwickelten Messtechnik war die FDA in dieser Veröffentlichung nicht in der Lage, hier einen konkreten Zahlenwert anzugeben, da der Gehalt an Nitrosaminen zu gering war, um diesen zu ermitteln.

Wenn man hier vom ungünstigsten Fall ausgeht und den Maximalwert der unteren Nachweisgrenze von 0,2 µg pro ml als „gefundene Anzahl der TSNA“ nimmt, ist der Gehalt von Nitrosaminen in den entsprechenden Proben pro ml e-Zigaretten-Liquid:

- bis zu 40 mal geringer als in einem Nicotinkaugummi oder Nicotinplaster. [11]
- bis zu 15.000 mal geringer, als EINE Zigarette enthält. [11]
- halb so hoch, wie in einem Liter Bier noch als unbedenklich gilt. [27]

Zudem gibt es mittlerweile diverse Analysen von Laboren in Deutschland, die allesamt **keine** Nitrosamine in den E-Zigaretten-Liquids nachweisen konnten. [28]

Fakt ist: Die „FDA-Studie“ zeigt bei den getesteten Liquidproben eine Nitrosaminebelastung in Höhe eines halben Liters Bier bzw. in Höhe des Nitrosaminegehaltes einer Tomate.

2. Chest-Studie

Die von der Presse häufig mit den Worten

„Außerdem zeigte sich ein Abfall der ausgeatmeten Konzentration von Stickoxid (FeNO), einem Marker für die Entzündung der Bronchien.“

und

„Dabei stellte sich heraus, dass es dadurch im Gegensatz zu der Kontrollgruppe zu einer sofortigen signifikanten Zunahme einer Atemwegseinengung kam“ [29][30]

zitierte, sogenannte „Chest-Studie“ bzw. „Studie an 30 Rauchern“, [31] wurde in den Medien nicht korrekt wiedergegeben. Der erste zitierte Satz ist an sich nicht falsch, da der hintere Satzteil nur Bezug auf das vorher genannte Stickoxid nimmt. Allerdings wird hier suggeriert, dass der Abfall der FeNO-Werte ein Indikator für eine Entzündung der Bronchien wäre. Richtig ist aber, dass ein Anstieg von FeNO-Werten auf eine Entzündung der Bronchien hinweist. [32] Bei näherer Betrachtung der Studie von Constantine I. Vardavas et al. offenbaren sich die grundsätzlichen Probleme sowohl der Studie als auch der Berichterstattung.

Folgende Untersuchungsmethoden wurden genutzt:

- Die Spirometrie ist ein medizinisches Verfahren zur Messung des Lungenvolumens zur Beurteilung der Lungenfunktion. Im Gegensatz zur Tabakzigarette zeigte sich hier kein messbarer Unterschied vor und nach der Benutzung der E-Zigarette.

– Bei der Impulsoszillometrie, einem Verfahren zur Bestimmung des Atemwegswiderstandes („Verengung der Bronchien“) wurde zwar eine minimale Erhöhung des Strömungswiderstandes in den Atemwegen nach dem Dampfen gemessen. Dieser Wert war jedoch nicht pathologisch und so gering, dass laut den Autoren der Studie keine klinische Relevanz bestand.

– Bei der FeNO-Untersuchung schließlich wurde die Konzentration an Stickstoffmonoxid in der ausgeatmeten Luft gemessen. Diese spiegelt das Ausmaß der Entzündung in den Bronchien wider:

Je stärker eine etwaige Entzündung, desto mehr Stickstoffmonoxid wird gebildet. Ein, wie in der Studie beobachteter, Abfall der NO-Werte könnte auf eine Schädlichkeit des E-Zigarettenaerosols hinweisen, aber selbst die Verfasser der Studie weisen darauf hin, dass:

„Obwohl die Unterschiede in unserer Studie statistisch signifikant sind, müssen wir feststellen, dass die klinischen Veränderungen zu klein sein könnten, um große klinische Bedeutung zu haben.“

Eine Schwachstelle im Studiendesign ist, dass die Autoren die Inhalation eines nikotinhaltigen Liquids mit der Inhalation von purer Luft vergleichen und so letztendlich zu dem Schluss kommen, dass das Propylenglycol für die Einengung der Atemwege verantwortlich ist.

Hier wurde die seit langem erwiesene bronchienverengende Wirkung von Nikotin fallen gelassen, welche eindeutig als wesentliche Ursache für die erste Phase der Wirkung von Tabakrauch erkannt wurde. Weiterhin fehlt durch den Vergleich mit purer Luft die für wissenschaftliche Arbeit geforderte „Verblindung“ der Untersuchungen – hier hätte ein einfacher Vergleich der Inhalation eines nikotinhaltigen Liquid mit einem nikotinfreien Liquid gleich zwei wesentliche Schwachstellen der Studie beseitigen können.

Fakt ist: Die Ergebnisse der „Studie an 30 Rauchern“ weisen auf eine gravierende Minderschädlichkeit der E-Zigarette hin und belegen in keiner Weise eine schädigende Wirkung von Propylenglykol auf die Atemwege.

3. „E-Zigarette explodiert im Mund“

Im Februar 2012 ereignete sich in den USA ein Vorfall mit E-Zigaretten. Dieser wurde wie folgt von der Presse wiedergegeben:

„Bei der Explosion einer elektronischen Zigarette wurde ein Mann schwer verletzt. Der Amerikaner kam mit Verbrennungen an Gesicht und Mund ins Krankenhaus.“ [33]

Diese Pressemeldung stellt nur die Hälfte der Fakten dar und wird als Gefahrenargument ins Feld geführt. Leider werden bei der Berichterstattung immer die Gründe verschwiegen, die zu dem Unfall führten:

Dem 57jährigen Fotografen Tom Holloway aus Niceville, Florida, ist keine E-Zigarette explodiert. Vielmehr sind die (falsch geladenen) Akkus seiner selbstmodifizierten E-Zigarette ausgegast. Weil Tom Holloway diese Akkus in einem metallenen Akkuträger ohne Luftlöcher betrieb, baute sich im Inneren immer mehr Druck auf, welcher letztendlich explosionsartig austrat und ihn so verletzte.

Die „Explosion“ des sogenannten „Akkuträgers“ resultierte also daraus, dass er

1. einen selbstmodifizierten Akkubehälter ohne Schutzelektronik benutzte, welcher
2. keine Entgasungslöcher hatte.
3. Zwei Lithium-Ionen-Akkus in Reihe schaltete,
4. diese Akkus überladen und überlastet waren und er
5. Akkus ohne Schutzschaltung benutzte. [34]

Die auf dem deutschen Markt erhältlichen E-Zigaretten und Akkus sind in der Regel derart geschützt, dass diese 5 Punkte nicht ohne Vorsatz umgangen werden können, da:

1. Die erwerbbaaren Akkuträger alle ein oder mehrere Luftlöcher (Entgasungslöcher) haben,
2. in der Regel nur ein Akku genutzt wird,
3. die Akkus ausschließlich mit dem dazu erhältlichen Lithium-Ionen-Akku-Ladegerät geladen werden sollen und diese damit normalerweise
4. nicht überladen werden können und
5. die Akkus und/oder der Akkuträger eine integrierte Schutzschaltung haben.

Im Grunde sind diese „Akku-Regeln“ allgegenwärtig, ob nun bei Handys oder Laptops – bei beiden Geräteklassen werden heutzutage Lithium-Ionen-Akkus verwendet, welche die o.a. Punkte durch bauliche Maßnahmen sicherstellen.

Fakt ist: In Europa wird mit dem sog. CE-Kennzeichen die elektronische/elektrische Sicherheit der Geräte (z.B. Handys, Laptops, E-Zigaretten-Akkus) gewährleistet. Geräte ohne CE-Kennzeichen sind in Deutschland auf dem freien Markt nicht erhältlich.

4. „Es gibt keine Studien“

In der Presse wird immer wieder davon berichtet, dass

„so gut wie keine wissenschaftlichen Studien zu E-Zigaretten existieren.“ [35]

bzw.

„eine dürftige Datenlage zu E-Zigaretten vorherrscht.“ [36]

Um dieser immer wieder kolportierten Behauptung auf den Grund zu gehen, muss man sich vor Augen führen, dass die E-Zigarette bereits seit über 10 Jahren auf dem freien Markt verfügbar ist. Tatsächlich ist es sogar so, dass namhafte Wissenschaftler wie M. Laugesen, Z. Cahn, T. Eissenberg, M. Siegel, C. Bullen, J.-F. Etter, welche mit der WHO und vielen staatlichen Behörden zusammenarbeiten, die E-Zigarette und ihre Komponenten seit Jahren im Fokus haben und diese untersuchen. Um die o.a. Zitate letztendlich ad absurdum zu führen, will ich hier eine Auswahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen aufführen, von welchen ich in den letzten Jahren Kenntnis erlangt habe:

| | | |
|----|------|--|
| 1 | 2015 | Polosa R. (2015) – Electronic cigarette use and harm reversal: emerging evidence in the lung – BMC Medicine (2015) |
| 2 | 2015 | Perkins KA, Karelitz JL, Michael VC (2015) – Reinforcement enhancing effects of acute nicotine via electronic cigarettes . – Drug Alcohol Dependence (2015) |
| 3 | 2015 | O’Connell G, Colard S, Cahours X, Prtchard (2015) – An Assessment of Indoor Air Quality before, during and after Unrestricted Use of E-Cigarettes in a Small Room . Int. Journal Research & PH (2015) |
| 4 | 2015 | Etter J-F (2015) – E-cigarettes: methodological and ideological issues and research priorities . – BMC Medicine (2015) |
| 5 | 2015 | Cobb CO, Hendricks PS, Eissenberg T (2015) – Electronic cigarettes and nicotine dependence: evolving products, evolving problems . – BMC Medicine (2015) |
| 6 | 2015 | Farsalinos KE, Gillmann IG et al. (2015) – Nicotine Levels and Presence of Selected Tobacco-Derived Toxins in Tobacco Flavoured Electronic Cigarette Refill Liquids . – Int. Journal Environment Research & PH (2015) |
| 7 | 2015 | Varlet V, Farsalinos KE, Augsburger M (2015) – Toxicity Assessment of Refill Liquids for Electronic Cigarettes . – In. Journal Environment Research PH (2015) & |
| 8 | 2015 | Amato MS, Boyle RG, Levy D (2015) – How to define e-cigarette prevalence? Finding clues in the use frequency distribution . – Tobacco Control (2015) |
| 9 | 2015 | Hajek P (2015) – The development and testing of new nicotine replacement treatments: from ‘nicotine replacement’ to ‘smoking replacement’ . Addiction (2015) |
| 10 | 2015 | O’Brien B, Knight-West O, Walker N, et al. (2015) – E-cigarettes versus NRT for smoking reduction or cessation in people with mental illness: secondary analysis of data from the ASCEND trial . Tobacco Induced Diseases (2015) |
| 11 | 2015 | Farsalinos K, Voudris V, Poulas K (2015) – Are Metals Emitted from Electronic Cigarettes a Reason for Health Concern? A Risk-Assessment Analysis of Currently Available Literature . Int. Journal Environment Research PH (2015) |
| 12 | 2015 | Tayyarah R, Long GA (2015) – Comparison of select analytes in aerosol from e- |

| | | |
|----|------|---|
| | | cigarettes with smoke from conventional cigarettes and with ambient air – Regulatory Toxicology and Pharmacology (2015) |
| 13 | 2015 | Talih S, Balhas Z, Salman R, et al. (2015) – „Direct Dripping“: A High-Temperature, High-Formaldehyde Emission Electronic Cigarette Use Method. – Nicotine Tobacco Research (2015) |
| 14 | 2015 | Tackett AP, Lechner WV, DeMond MG, et al. (2015) Biochemically verified smoking cessation and vaping beliefs among vape store customers. – Addiction (2015) |
| 15 | 2015 | Shiffman S et al. (2014) – The Impact of Flavor Descriptors on Nonsmoking Teens’ and Adult Smokers’ Interest in Electronic Cigarettes – Nicotine and Tobacco Research (2015) |
| 16 | 2015 | Al-Delaimy WK, Myers MG, Leas EC, et al. (2015) – E-Cigarette Use in the Past and Quitting Behavior in the Future: A Population-Based Study. – American Journal of Public Health (2015) – Junkscience!!! In der Studie wurden diejenigen von der Studie ausgeschlossen (n=632) die fanden, dass E-Zigaretten wirksam sind und mit dem Tabakrauchen aufgehört hatten. |
| 17 | 2015 | Moore G, Hewitt G, Evans J, et al. (2015) – Electronic-cigarette use among young people in Wales: evidence from two cross-sectional surveys. – BMJ Open (2015) |
| 18 | 2015 | Etter J-F et al. (2015) – Dependence levels in users of electronic cigarettes, nicotine gums and tobacco cigarettes – Drug et al.cohol Dependence (2015) |
| 19 | 2015 | Meier E M et al. (2015) – Which Nicotine Products Are Gateways to Regular Use? – American Journal of Preventive Medicine (2015) |
| 20 | 2015 | Mishra A, Chatuvedi P, Datta S, et al. (2015) – Harmful effects of nicotine. – Indian Journal Medicine Paediatric Oncology (2015) – See comment below abstract!!! |
| 21 | 2015 | Rooke C, Cunningham-Burley S, Amos A (2014) – Smokers’ and ex-smokers’ understanding of electronic cigarettes: a qualitative study. – Tobacco Control (2014) |
| 22 | 2014 | Misra M, Leverette RD, Cooper BT, et al. (2014) – Comparative In Vitro Toxicity Profile of Electronic and Tobacco Cigarettes, Smokeless Tobacco and Nicotine Replacement Therapy Products: E-Liquids, Extracts and Collected Aerosols. – Int. Journal Research & PH (2014) |
| 23 | 2014 | Tierney PA, Karpinski CD, Brown JE et al. (2014) – Flavour chemicals in electronic cigarette fluids. Tobacco Control (2014) |
| 24 | 2014 | Pepper JK, Ribisl KM, Emery SL, Brewer NT (2014) – Reasons for starting and stopping electronic cigarette use. – Int. Journal Research & PH (2014) |
| 25 | 2014 | Evans SE, Hoffman AC (2014) – Electronic cigarettes: abuse liability, topography and subjective effects. – Tobacco Control (2014) |
| 26 | 2014 | McNeill A, Etter J-F, Farsalinos KE, Hajek P, et al. (2014) – A critique of a World Health Organization commissioned report and associated paper on electronic cigarettes. – Addiction (2014) |
| 27 | 2014 | Hajek P (2014) – Electronic cigarettes have a potential for huge public health |

| | | |
|----|------|--|
| | | benefit – BMC Medicine (2014) |
| 28 | 2014 | Bekki K, Uchiyama S et al. (2014) – Carbonyl Compounds Generated from Electronic Cigarettes – International Journal of Environmental Research and Public Health (2014) |
| 29 | 2014 | Foulds J, Veldheer S et al. (2014) – Development of a questionnaire to assess dependence on electronic cigarettes in a large sample of ex-smoking e-cig users – Nicotine and Tobacco Research (2014) |
| 30 | 2014 | McRobbie H, Bullen C et al. (2014) – Electronic cigarettes for smoking cessation and reduction – Cochrane Library (2014) |
| 31 | 2014 | Pepper J.K. et al. (2014) – Adolescent Males’ Awareness of and Willingness to Try Electronic Cigarettes – Journal of Adolescent Health (2014) |
| 32 | 2014 | Goniewicz M L et al. (2014) – Rise in Electronic Cigarette Use Among Adolescents in Poland – Journal of Adolescent Health (2014) |
| 33 | 2014 | Krishnan-Sarin S et al (2014) E-cigarette Use Among High School and Middle School Adolescents in Connecticut – Nicotine and Tobacco Research (2014) |
| 34 | 2014 | Farsalinos K., Romagna G. et al. (2014) Characteristics, Perceived Side Effects and Benefits of Electronic Cigarette Use: A Worldwide Survey of More than 19,000 Consumers – nt. J. Environ. Res. Public Health 2014, 11(4) |
| 35 | 2014 | Pepper J.K. et al. (2014) How U.S. Adults Find Out About Electronic Cigarettes: Implications for Public Health Messages – Nicotine and Tobacco Research (2014) |
| 36 | 2014 | Paradise J. (2014) Electronic Cigarettes: Smoke-Free Laws, Sale Restrictions, and the Public Health – American Journal of public health |
| 37 | 2014 | Marini et al. (2014), Short-term effects of electronic and tobacco cigarettes on exhaled nitric oxide – Toxicology and Applied Pharmacology |
| 38 | 2014 | Food and Drug Administration (FDA) (2014) E-Cigarettes: Impact on Individual and Population Health – Tobacco Control Volume 23, suppl 2 |
| 39 | 2014 | Stimson G. V. (2014) Public health leadership and electronic cigarette users – European Journal of Public Health |
| 40 | 2014 | Curry L. and Lee YO (2014) E-cigarettes made especially for inmates – Tobacco Control 2014 |
| 41 | 2014 | Chatham-Stephens K. et al. (2014) Notes from the Field: Calls to Poison Centers for Exposures to Electronic Cigarettes — United States, September 2010–February 2014 – Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) April 4, 2014 / 63(13);292-293 |
| 42 | 2014 | Rodrigo Córdoba García (2014) El desafío de los cigarrillos electrónicos/The challenge of electronic cigarettes – Atención Primaria |
| 43 | 2014 | Nutt D.J., · Phillips L.D., · Balfour D. et al. (2014) Estimating the Harms of Nicotine-Containing Products Using the MCDA Approach – Eur Addict Res 2014;20:218–225 |
| 44 | 2014 | Dagaonkar R., Udawadia Z. (2014) Water Pipes and E-cigarettes : New Faces of an Ancient Enemy – Journal of the association of physicians of india vol 62 |

| | | |
|----|------|---|
| 45 | 2014 | Brown J., West R. (2014) Prevalence and characteristics of e-cigarette users in Great Britain: Findings from a general population survey of smokers – Addictive Behaviors |
| 46 | 2014 | Cummings, K. et al. (2014) E-Cigarettes and Cancer Patients – Journal of Thoracic Oncology |
| 47 | 2014 | Shawna L. Carroll Chapman, Li-Tzy Wua (2014) – E-cigarette prevalence and correlates of use among adolescents versus adults: A review and comparison – Journal of Psychiatric Research |
| 48 | 2014 | Kim A. et al. (2014) E-cigarette Advertising Expenditures in the U.S., 2011–2012 – American Journal of Preventive Medicine |
| 49 | 2014 | Saitta, D., Ferro, G. and Polosa, R. (2014) Achieving appropriate regulations for electronic cigarettes. Ther Adv Chronic Dis 3 February 2014 (Epub ahead of print). DOI: 10.1177/2040622314521271 |
| 50 | 2014 | Farsalinos K., Stimson G. (2014), Is there any legal and scientific basis for classifying electronic cigarettes as medications ? – International Journal of Drug Policy |
| 51 | 2014 | Kubica P. , Wasik A., Kot-Wasik A. and Namieśnik J. (2014) – An evaluation of sucrose as a possible contaminant in e-liquids for electronic cigarettes by hydrophilic interaction liquid chromatography–tandem mass spectrometry – Analytical and Bioanalytical Chemistry |
| 52 | 2014 | Vallée JP., Gallois P., Le Noc Y. (2014) e-cigarette: vapoter vaut-il mieux que fumer ? – Médecine. Volume 10, Numéro 3, 121-6, Mars 2014, Stratégies |
| 53 | 2014 | Leverette R.D., Misra, M., Cooper, B;T. and Bennett, M.B. (2014) Potential toxicity of electronic cigarette liquids and aerosols as measured by four in vitro assays – 53rd Annual Meeting of the Society of Toxicology; Phoenix, AZ. |
| 54 | 2014 | Carlos A. et al. (2014) The Electronic Cigarette. Official Statement of the Spanish Society of Pneumology and Thoracic Surgery (SEPAR) on the Efficacy, Safety and Regulation of Electronic Cigarettes – Archivos de Bronconeumología |
| 55 | 2014 | Faure S., Babin S. et al. (2014) Managing tobacco addiction – Actualités Pharmaceutiques Volume 53, Issue 535, April 2014, Pages 27–30 |
| 56 | 2014 | Nelson N. (2014) More Questions Than Answers Surrounding E-Cigarette Debate JNCI J Natl Cancer Inst dju101 doi:10.1093/jnci/dju101 first published online March 31, 2014 |
| 57 | 2014 | Alpert HR, Agaku IT, Connolly GN (2015) – A study of pyrazines in cigarettes and how additives might be used to enhance tobacco addiction . Tobacco Control (2014) |
| 58 | 2014 | Al-Abed A.; Chung T. et al. (2014) Perceptions, and Awareness of Electronic Cigarettes Among Healthcare Providers and In-Patients – 19th Denman Undergraduate Research Forum |
| 59 | 2014 | Hughes K., Hardcastle K. et al. (2014) “Most people I know have got one”: Young people’s perceptions and experiences of electronic cigarettes – Centre for Public Health, Liverpool John Moores University |
| 60 | 2014 | Hughes K., Hardcastle K. et al. (2014) E-cigarette access among young people in |

| | | |
|----|------|---|
| | | Cheshire and Merseyside Findings from the 2013 North West Trading Standards survey – Centre for Public Health, Liverpool John Moores University |
| 61 | 2014 | Sochor O. et al. (2014) Tobacco use and some characteristics of tobacco users. Preliminary results of “Kardiovize Brno 2030” Cor et Vasa |
| 62 | 2014 | Farsalinos K., Polosa R. (2014) Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: a systematic review Therapeutic Advances in Drug Safety 2042098614524430 |
| 63 | 2014 | Behar, R., Davis, B., Wang, Y., Bahl, V., Lin, S. and Talbot, P. (2014) Identification of toxicants in cinnamon-flavored electronic cigarette refill fluids. Toxicol In Vitro 28: 198–208. |
| 64 | 2014 | Burstyn, I. (2014) Peering through the mist: Systematic review of what the chemistry of contaminants in electronic cigarettes tells us about health risks. BMC Public Health 14: 18. |
| 65 | 2014 | Farsalinos, K., Spyrou, A., Tsimopoulou, K., Stefopoulos, C., Romagna, G. and Voudris, V. (2014). Nicotine absorption from electronic cigarette use: comparison between first and new-generation devices. Sci Rep (in press). |
| 66 | 2014 | Grana R.A., Popova L., Ling P.M. (2014) A Longitudinal Analysis of Electronic Cigarette Use and Smoking Cessation JAMA Intern Med |
| 67 | 2014 | Nides, M., Leischow, S., Bhattar, M. and Simmons, M. (2014) Nicotine blood levels and short-term smoking reduction with an electronic nicotine delivery system. Am J Health Behav 38: 265–274. |
| 68 | 2013 | Dautzenberg B et al. (2013) – E-Cigarette: A New Tobacco Product for Schoolchildren in Paris – Open Journal of Respiratory Diseases (2013) |
| 69 | 2013 | Adkison, S., O’Connor, R., Bansal-Travers, M., Hyland, A., Borland, R., Yong, H.H. et al. (2013) Electronic nicotine delivery systems: international tobacco control four-country survey. Am J Prev Med 44: 207–215. |
| 70 | 2013 | Barnoya, J. and Navas-Acien, A. (2013) Protecting the world from secondhand tobacco smoke exposure: where do we stand and where do we go from here? Nicotine Tob Res 15: 789–804. |
| 71 | 2013 | Bertholon, J., Becquemin, M., Roy, M., Roy, F., Ledur, D., Annesi Maesano, I. et al. (2013) Comparison of the aerosol produced by electronic cigarettes with conventional cigarettes and the shisha. Rev Mal Respir 30: 752–757. |
| 72 | 2013 | Bullen, C., Howe, C., Laugesen, M., McRobbie, H., Parag, V., Williman, J. et al. (2013) Electronic cigarettes for smoking cessation: a randomised controlled trial. Lancet 382: 1629–1637. |
| 73 | 2013 | Camenga, D., Delmerico, J., Kong, G., Cavallo, D., Hyland, A., Cummings, K. et al. (2013) Trends in use of electronic nicotine delivery systems by adolescents. Addict Behav 39(1): 338–340. Cantrell, F. (2013) Adverse effects of e-cigarette exposures. J Community Health 15 December 2013 (Epub ahead of print). DOI: 10.1007/s10900-013- 9807-5 |
| 74 | 2013 | Caponnetto, P., Auditore, R., Russo, C., Cappello, G. and Polosa, R. (2013a) Impact of an electronic cigarette on smoking reduction and cessation in schizophrenic smokers: a prospective 12-month pilot study. Int J Environ Res Public Health 10: 446–461. |

| | | |
|----|------|--|
| 75 | 2013 | Caponnetto, P., Campagna, D., Cibella, F., Morjaria, J., Caruso, M., Russo, C. et al. (2013b) Efficiency and Safety of an eElectronic cigAreTte (ECLAT) as tobacco cigarettes substitute: a prospective 12-month randomized control design study. <i>PLoS One</i> 8: e66317. |
| 76 | 2013 | Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2013) Notes from the field: electronic cigarette use among middle and high school students – United States, 2011-2012. <i>MMWR Morb Mortal Wkly Rep</i> 62: 729–730. Chen, I. (2013) FDA summary of adverse events on electronic cigarettes. <i>Nicotine Tob Res</i> 15: 615–616. |
| 77 | 2013 | Czogala, J., Goniewicz, M., Fidelus, B., Zielinska- Danch, W., Travers, M. and Sobczak, A. (2013) Secondhand exposure to vapors from electronic cigarettes. <i>Nicotine Tob Res</i> (11 December 2011) (Epub ahead of print). DOI: 10.1093/ntr/ntt203 |
| 78 | 2013 | Dawkins, L. (2013) Electronic cigarettes: what are they and are they effective? E-Cigarette Summit, London, UK (oral presentation). Available at: http://e-cigarettesummit.com/wp-content/uploads/2013/12/Summit-Presentations.pdf [accessed 22 December 2013]. |
| 79 | 2013 | Dawkins, L. and Corcoran, O. (2013) Acute electronic cigarette use: nicotine delivery and subjective effects in regular users. <i>Psychopharmacology (Berl)</i> 231: 401–407. |
| 80 | 2013 | Dawkins, L., Turnern, J., Roberts, A. and Soar, K. (2013) ‘Vaping’ profiles and preferences: an online survey of electronic cigarette users. <i>Addiction</i> 108: 1115–1125. |
| 81 | 2013 | Dockrell, M., Morison, R., Bauld, L. and McNeill, A. (2013) E-Cigarettes: prevalence and attitudes in Great Britain. <i>Nicotine Tob Res</i> 15: 1737–1744. |
| 82 | 2013 | Douptcheva, N., Gmel, G., Studer, J., Deline, S. and Etter, J.F. (2013) Use of electronic cigarettes among young Swiss men. <i>J Epidemiol Community Health</i> 67: 1075–1076. |
| 83 | 2013 | Etter, J., Zäther, E. and Svensson, S. (2013) Analysis of refill liquids for electronic cigarettes. <i>Addiction</i> 108: 1671–1679. |
| 84 | 2013 | Farsalinos, K. and Romagna, G. (2013) Chronic idiopathic neutrophilia in a smoker, relieved after smoking cessation with the use of electronic cigarette: a case report. <i>Clin Med Insights Case Rep</i> 6: 15–21. |
| 85 | 2013 | Farsalinos, K., Romagna, G., Alliffranchini, E., Ripamonti, E., Bocchietto, E., Todeschi, S. et al. (2013a) Comparison of the cytotoxic potential of cigarette smoke and electronic cigarette vapour extract on cultured myocardial cells. <i>Int J Environ Res Public Health</i> 10: 5146–5162. |
| 86 | 2013 | Farsalinos, K., Romagna, G., Tsiapras, D., Kyrzopoulos, S. and Voudris, V. (2013b) Evaluating nicotine levels selection and patterns of electronic cigarette use in a group of “vapers” who had achieved complete substitution of smoking. <i>Subst Abuse</i> 7: 139–146. |
| 87 | 2013 | Farsalinos, K., Romagna, G., Tsiapras, D., Kyrzopoulos, S. and Voudris, V. (2013c) Evaluation of electronic cigarette use (vaping) topography and estimation of liquid consumption: implications for research protocol standards definition and for public health authorities’ regulation. <i>Int J Environ Res Public</i> |

| | | |
|-----|------|--|
| | | Health 10: 2500–2514. |
| 88 | 2013 | Farsalinos, K., Romagna, G. and Voudris, V. (2013d) Authors miss the opportunity to discuss important public health implications. <i>J Chromatogr A</i> 1312: 155–156. |
| 89 | 2013 | Farsalinos, K., Tsiapras, D., Kyrzopoulos, S., Stefopoulos, C., Spyrou, A., Tsakalou, M. et al. (2013f) Immediate effects of electronic cigarette use on coronary circulation and blood carboxyhemoglobin levels: comparison with cigarette smoking. <i>Eur Heart J</i> 34(Abtract Supplement): 13. |
| 90 | 2013 | Flouris, A., Chorti, M., Poulianiti, K., Jamurtas, A., Kostikas, K., Tzatzarakis, M. et al. (2013) Acute impact of active and passive electronic cigarette smoking on serum cotinine and lung function. <i>Inhal Toxicol</i> 25: 91–101. |
| 91 | 2013 | Goniewicz, M., Knysak, J., Gawron, M., Kosmider, L., Sobczak, A., Kurek, J. et al. (2013) Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. <i>Tob Control</i> . DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2012-050859. (Published online: 6 March 2013). |
| 92 | 2013 | Kim, H. and Shin, H. (2013) Determination of tobacco-specific nitrosamines in replacement liquids of electronic cigarettes by liquid chromatography tandem mass spectrometry. <i>J Chromatogr A</i> 1291: 48–55. |
| 93 | 2013 | King, B., Alam, S., Promoff, G., Arrazola, R. and Dube, S. (2013) Awareness and ever use of electronic cigarettes among US adults, 2010–2011. <i>Nicotine Tob Res</i> 15(9): 1623–1627. |
| 94 | 2013 | Lee, S., Grana, R. and Glantz, S. (2013) Electronic cigarette use among Korean adolescents: a cross-sectional study of market penetration, dual use, and relationship to quit attempts and former smoking. <i>J Adolesc Health</i> . DOI: 10.1016/j.jadohealth.2013.11.003. (Published online: 22 November 2013). |
| 95 | 2013 | Mayer, B. (2013). How much nicotine kills a human? Tracing back the generally accepted lethal dose to dubious self-experiments in the nineteenth century. <i>Arch Toxicol</i> 88: 5–7. |
| 96 | 2013 | MHRA Commission on human medicines, Working Group on nicotine containing products (NCPS) (2013). Current use of electronic cigarettes. Available at: http://www.mhra.gov.uk/home/groups/comms-ic/documents/websiteresources/con286845.pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 97 | 2013 | National Association of Attorneys General (2013) FDA regulation on E-cigarettes. Available at: http://www.naag.org/assets/files/pdf/E%20Cigarette%20Final%20Letter%20(5)(1).pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 98 | 2013 | Nielsen, S., Franklin, G., Longstreth, W., Swanson, P. and Checkoway, H. (2013) Nicotine from edible Solanaceae and risk of Parkinson disease. <i>Ann Neurol</i> 74: 472–477. |
| 99 | 2013 | Palamidas, A., Gennimata, S., Kaltsakas, G., Tsikrika, S., Vakali, S., Gratiou, C. et al. (2013) Acute effect of an e-cigarette with and without nicotine on lung function. Presented at the European Respiratory Society's Annual Congress, Poster P1054. Available at: http://www.ersnet.org/learning_resources_player/abstract_print_13/files/100.pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 100 | 2013 | Polosa, R. and Caponnetto, P. (2013) Time for evidence-based e-cigarette |

| | | |
|-----|------|--|
| | | regulation. <i>Lancet Oncol</i> 14: 582–583. |
| 101 | 2013 | Polosa, R., Morjaria, J., Caponnetto, P., Campagna, D., Russo, C., Alamo, A. et al. (2013a) Effectiveness and tolerability of electronic cigarette in real-life: a 24-month prospective observational study. <i>Intern Emerg Med</i> . DOI: 10.1007/s11739-013-0977-z (Published online: July 2013). |
| 102 | 2013 | Polosa, R., Rodu, B., Caponnetto, P., Maglia, M. and Raciti, C. (2013b) A fresh look at tobacco harm reduction: the case for the electronic cigarette. <i>Harm Reduct J</i> 10: 19. |
| 103 | 2013 | Romagna, G., Alliffranchini, E., Bocchietto, E., Todeschi, S., Esposito, M. and Farsalinos, K. (2013) Cytotoxicity evaluation of electronic cigarette vapor extract on cultured mammalian fibroblasts (ClearStream-LIFE): comparison with tobacco cigarette smoke extract. <i>Inhal Toxicol</i> 25: 354–361. |
| 104 | 2013 | SRNT Europe Annual Congress, Helsinki, Finland. Poster RRP18. Available at: http://www.srnteuropa.org/assets/srnt-e2012abstractbook.pdf [accessed 20 November 2013]. |
| 105 | 2013 | Schober, W., Szendrei, K., Matzen, W., Osiander-Fuchs, H., Heitmann, D., Schettgen, T. et al. (2013) Use of electronic cigarettes (e-cigarettes) impairs indoor air quality and increases FeNO levels of e-cigarette consumers. <i>Int J Hyg Environ Health</i> . DOI: 10.1016/j.ijheh.2013.11.003. (Published online: 6 December 2013). |
| 106 | 2013 | Schripp, T., Markewitz, D., Uhde, E. and Salthammer, T. (2013) Does e-cigarette consumption cause passive vaping? <i>Indoor Air</i> 23: 25–31. |
| 107 | 2013 | US Pharmacopeia (2013) Elemental impurities limits. Available at: http://www.usp.org/sites/default/files/usp_pdf/EN/USPNF/key-issues/c232_final.pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 108 | 2013 | Van Staden, S., Groenewald, M., Engelbrecht, R., Becker, P. and Hazelhurst, L. (2013) Carboxyhaemoglobin levels, health and lifestyle perceptions in smokers converting from tobacco cigarettes to electronic cigarettes. <i>S Afr Med J</i> 103: 865–868. |
| 109 | 2013 | Williams, M., Villarreal, A., Bozhilov, K., Lin, S. and Talbot, P. (2013) Metal and silicate particles including nanoparticles are present in electronic cigarette cartomizer fluid and aerosol. <i>PLoS One</i> 8: e57987. |
| 110 | 2013 | World Health Organization (2013) Tobacco fact sheet No 339. Updated July 2013. Available at: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/ (Accessed: 18 November 2013). |
| 111 | 2012 | Goniewicz M L et al. (2012) – Electronic Cigarette Use Among Teenagers and Young Adults in Poland – <i>Pediatrics</i> (2012) |
| 112 | 2012 | Aubin, H., Rollema, H., Svensson, T. and Winterer, G. (2012) Smoking, quitting, and psychiatric disease: A review. <i>Neurosci Biobehav Rev</i> 36: 271–284. |
| 113 | 2012 | Bahl, V., Lin, S., Xu, N., Davis, B., Wang, Y. and Talbot, P. (2012) Comparison of electronic cigarette refill fluid cytotoxicity using embryonic and adult models. <i>Reprod Toxicol</i> 34: 529–537. |
| 114 | 2012 | Farsalinos, K., Tsiapras, D., Kyrzopoulos, S., Savvopoulou, M., Avramidou, E., Vasilopoulou, D. et al. (2012) Acute effects of using an electronic nicotine- |

| | | |
|-----|------|---|
| | | delivery device (e-cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes. <i>Eur Heart J</i> 33(Abstract Supplement): 203. |
| 115 | 2012 | Flouris, A., Poulianiti, K., Chorti, M., Jamurtas, A., Kouretas, D., Owolabi, E. et al. (2012) Acute effects of electronic and tobacco cigarette smoking on complete blood count. <i>Food Chem Toxicol</i> 50: 3600–3603. |
| 116 | 2012 | Gennimata, S., Palamidis, A., Kaltsakas, G., Tsikrika, S., Vakali, S., Gratziou, C. et al. (2012) Acute effect of e-cigarette on pulmonary function in healthy subjects and smokers. Presented at the European Respiratory Society's Annual Congress, Poster P1053. Available at: https://www.ersnetsecure.org/public/prg_congres_abstract?ww_i_presentation=59718 (Accessed: 20 November 2013). |
| 117 | 2012 | McAuley, T., Hopke, P., Zhao, J. and Babaian, S. (2012) Comparison of the effects of e-cigarette vapor and cigarette smoke on indoor air quality. <i>Inhal Toxicol</i> 24: 850–857. McCauley, L., Markin, C. and Hosmer, D. (2012) An unexpected consequence of electronic cigarette use. <i>Chest</i> 141(4): 1110–1113. |
| 118 | 2012 | Pellegrino, R., Tinghino, B., Mangiaracina, G., Marani, A., Vitali, M., Protano, C. et al. (2012) Electronic cigarettes: an evaluation of exposure to chemicals and fine particulate matter (PM). <i>Ann Ig</i> 24: 279–288. |
| 119 | 2012 | Romagna, G., Zabarini, L., Barbiero, L., Bocchietto, E., Todeschi, S., Caravati, E. et al. (2012) Characterization of chemicals released to the environment by electronic cigarettes use (ClearStream-Air project): is passive vaping a reality? TAW524430.indd 19 11/02/2014 6:10:34 PM by fila olivier Downloaded from taw.sagepub.com on February 14, 2014 Therapeutic Advances in Drug Safety 20 http://taw.sagepub.com |
| 120 | 2012 | US Fire Administration (2012) Smoking-related Fires in residential buildings (2008-2010). Topical Fire Report Series 13. Available at: http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v13i6.pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 121 | 2012 | Vardavas, C., Anagnostopoulos, N., Kougias, M., Evangelopoulou, V., Connolly, G. and Behrakis, P. (2012) Short-term pulmonary effects of using an electronic cigarette: impact on respiratory flow resistance, impedance, and exhaled nitric oxide. <i>Chest</i> 141: 1400–1406. |
| 122 | 2012 | Wolf, K., Zabad, M., Post, J., McNitt, S., Williams, G. and Bisognano, J. (2012) Effect of nicotine replacement therapy on cardiovascular outcomes after acute coronary syndromes. <i>Am J Cardiol</i> 110: 968–970. |
| 123 | 2011 | Cahn, Z. and Siegel, M. (2011) Electronic cigarettes as a harm reduction strategy for tobacco control: a step forward or a repeat of past mistakes? <i>J Public Health Policy</i> 32: 16–31. |
| 124 | 2011 | Caponnetto, P., Polosa, R., Auditore, R., Russo, C. and Campagna, D. (2011a) Smoking cessation with e-cigarettes in smokers with a documented history of depression and recurring relapses. <i>Int J Clin Med</i> 2: 281–284. |
| 125 | 2011 | Caponnetto, P., Polosa, R., Russo, C., Leotta, C. and Campagna, D. (2011b) Successful smoking cessation with electronic cigarettes in smokers with a documented history of recurring relapses: a case series. <i>J Med Case Rep</i> 5: 585. |
| 126 | 2011 | Etter, J. and Bullen, C. (2011) Electronic cigarette: users profile, utilization, satisfaction and perceived efficacy. <i>Addiction</i> 106: 2017–2028. |

| | | |
|-----|------|---|
| 127 | 2011 | Lotfipour, S., Arnold, M., Hogenkamp, D., Gee, K., Belluzzi, J. and Leslie, F. (2011) The monoamine oxidase (MAO) inhibitor tranylcypromine enhances nicotine self-administration in rats through a mechanism independent of MAO inhibition. <i>Neuropharmacology</i> 61: 95–104. |
| 128 | 2011 | Polosa, R., Caponnetto, P., Morjaria, J., Papale, G., Campagna, D. and Russo, C. (2011) Effect of an electronic nicotine delivery device (e-Cigarette) on smoking reduction and cessation: a prospective 6-month pilot study. <i>BMC Public Health</i> 11: 786. |
| 129 | 2011 | Werley, M., McDonald, P., Lilly, P., Kirkpatrick, D., Wallery, J., Byron, P. et al. (2011) Non-clinical safety and pharmacokinetic evaluations of propylene glycol aerosol in Sprague-Dawley rats and Beagle dogs. <i>Toxicology</i> 287: 76–90. |
| 130 | 2010 | Hadwiger, M., Trehy, M., Ye, W., Moore, T., Allgire, J. and 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. <i>J Chromatogr A</i> 1217: 7547–7555. |
| 131 | 2010 | Riess, U., Tegtbur, U., Fauck, C., Fuhrmann, F., Markewitz, D. and Salthammer, T. (2010) Experimental setup and analytical methods for the non-invasive determination of volatile organic compounds, formaldehyde and NO _x in exhaled human breath. <i>Anal Chim Acta</i> 669: 53–62. |
| 132 | 2010 | Rigotti, N., Pipe, A., Benowitz, N., Arteaga, C., Garza, D. and Tonstad, S. (2010) Efficacy and safety of varenicline for smoking cessation in patients with cardiovascular disease: A randomized trial. <i>Circulation</i> 121: 221–229. |
| 133 | 2009 | Food and Drug Administration (2009) FDA and Public health experts warn about electronic cigarettes. Available at: http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm173222.htm (Accessed: 20 November 2013). |
| 134 | 2009 | Laugesen, M. (2009). Ruyan®E-cigarette Bench-top tests. Society for Research on Nicotine and Tobacco (SRNT) Dublin, Poster 5-11. Available at: http://www.healthnz.co.nz/DublinEcigBenchtopHandout.pdf [accessed 20 November 2013]. Le Houezec, J., McNeill, A. and Britton, J. (2011) Tobacco, nicotine and harm reduction. <i>Drug Alcohol Rev</i> 30: 119–123. |
| 135 | 2009 | Mayers, M. (2009) FDA acts to protect public health from electronic cigarettes. Campaign for Tobacco-Free Kids statement. Available at: http://www.tobaccofreekids.org/press_releases/post/id_1166 (Accessed: 20 November 2013). |
| 136 | 2009 | Moore, D., Aveyard, P., Connock, M., Wang, D., Fry-Smith, A. and Barton, P. (2009) Effectiveness and safety of nicotine replacement therapy assisted reduction to stop smoking: systematic review and meta-analysis. <i>BMJ</i> 338: b1024. |
| 137 | 2009 | Westenberger, B. (2009) Evaluation of e-Cigarettes. St.Louis, MO: Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research, Division of Pharmaceutical Analysis. Available at: http://www.fda.gov/downloads/drugs/Scienceresearch/UCM173250.pdf (Accessed: November 10, 2013). |
| 138 | 2008 | Laugesen, M. (2008) Safety Report on the Ruyan® e-cigarette Cartridge and |

| | | |
|-----|------|--|
| | | Inhaled Aerosol. Available at: http://www.healthnz.co.nz/RuyanCartridgeReport30-Oct-08.pdf (Accessed: 18 November 2013). |
| 139 | 2008 | Ravindra, K., Wauters, E. and Van Grieken, R. (2008) Variation in particulate PAHs levels and their relation with the transboundary movement of the air masses. <i>Sci Total Environ</i> 396: 100–110. |
| 140 | 2006 | McClernon, F., Hiott, F., Westman, E., Rose, J. and Levin, E. (2006) Transdermal nicotine attenuates depression symptoms in nonsmokers: a double-blind, placebo-controlled trial. <i>Psychopharmacology (Berl)</i> 189: 125–133. |
| 141 | 2006 | Rodu, B. and Godshall, W. (2006) Tobacco harm reduction: An alternative cessation strategy for inveterate smokers. <i>Harm Reduct J</i> 3: 37. |
| 142 | 2006 | Rose, J. (2006) Nicotine and nonnicotine factors in cigarette addiction. <i>Psychopharmacology (Berl)</i> 184: 274–285. |
| 143 | 2006 | Schiller, J. and Ni, H. (2006) Cigarette smoking and smoking cessation among persons with chronic obstructive pulmonary disease. <i>Am J Health Promot</i> 20: 319–323. |
| 144 | 2005 | Hukkanen J, Jacob P III, Benowitz N L (2005) – Metabolism and Disposition Kinetics of Nicotine – <i>Pharmacological Reviews</i> (2005) |
| 145 | 2005 | De Leon, J. and Diaz, F. (2005). A meta-analysis of worldwide studies demonstrates an association between schizophrenia and tobacco smoking behaviors. <i>Schizophr Res</i> 76: 1351–1357. |
| 146 | 2005 | Guillem, K., Vouillac, C., Azar, M., Parsons, L., Koob, G., Cador, M. et al. (2005) Monoamine oxidase inhibition dramatically increases the motivation to self-administer nicotine in rats. <i>J Neurosci</i> 25: 8593–8600. |
| 147 | 2005 | Hubbard, R., Lewis, S., Smith, C., Godfrey, C., Smeeth, L., Farrington, P. et al. (2005) Use of nicotine replacement therapy and the risk of acute myocardial infarction, stroke, and death. <i>Tob Control</i> 14: 416–421. |
| 148 | 2005 | Peters, A. (2005) Particulate matter and heart disease: evidence from epidemiological studies. <i>Toxicol Appl Pharmacol</i> 207: 477–482. |
| 149 | 2005 | Varughese, S., Teschke, K., Brauer, M., Chow, Y., van Netten, C. and Kennedy, S. (2005) Effects of theatrical smokes and fogs on respiratory health in the entertainment industry. <i>Am J Ind Med</i> 47: 411–418. |
| 150 | 2004 | Ambrose, J. and Barua, R. (2004) The pathophysiology of cigarette smoking and cardiovascular disease: an update. <i>J Am Coll Cardiol</i> 43: 1731–1737. |
| 151 | 2004 | WHO-IARC (2004) IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 83, tobacco smoke and involuntary smoking. Available at: http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol83/mono83.pdf . (Accessed: 20 November 2013). |
| 152 | 2003 | American Chemistry Council (2003) Ethylene Glycols: Considerations Against Use in Theatrical Fogs/Mist and Artificial Smoke. Available at: http://www.americanchemistry.com/ProductsTechnology/Ethylene-Glycols-2/PDF-Ethylene-Glycols-Fog-Information-Sheet.pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 153 | 2003 | Yudkin, P., Hey, K., Roberts, S., Welch, S., Murphy, M. and Walton, R. (2003) Abstinence from smoking eight years after participation in randomised |

| | | |
|-----|------|--|
| | | controlled trial of nicotine patch. <i>BMJ</i> 327: 28–29. |
| 154 | 2002 | Czekaj, P., Pałasz, A., Lebda-Wyborny, T., Nowaczyk- Dura, G., Karczewska, W., Florek, E. et al. (2002) Morphological changes in lungs, placenta, liver and kidneys of pregnant rats exposed to cigarette smoke. <i>Int Arch Occup Environ Health</i> 75 (Suppl): S27–S35. |
| 155 | 2001 | Wieslander, G., Norbäck, D. and Lindgren, T. (2001) Experimental exposure to propylene glycol mist in aviation emergency training: acute ocular and respiratory effects. <i>Occup Environ Med</i> 58: 649–655. |
| 156 | 2000 | Moline JM, Golden AL, Highland JH, Wilmarth KR & Kao AS (2000) – Health effects evaluation of theatrical smoke, haze and pyrotechnics. Download: http://www.actorsequity.org/docs/safesan/finalreport.pdf |
| 157 | 2000 | Brown, S., Inskip, H. and Barraclough, B. (2000) Causes of the excess mortality of schizophrenia. <i>Br J Psychiatry</i> 177: 212–217 |
| 158 | 2000 | Environmental Protection Agency (2000) Cinnamaldehyde (040506) fact sheet. Available at: http://www.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-040506_1-Oct-98.pdf (Accessed: 20 November 2013). |
| 159 | 1999 | Guslandi, M. (1999) Nicotine treatment for ulcerative colitis. <i>Br J Clin Pharmacol</i> 48: 481–484. |
| 160 | 1999 | Lúdvíksdóttir, D., Blöndal, T., Franzon, M., Gudmundsson, T. and Säwe, U. (1999) Effects of nicotine nasal spray on atherogenic and thrombogenic factors during smoking cessation. <i>J Intern Med</i> 246: 61–66. |
| 161 | 1999 | Nitenberg, A. and Antony, I. (1999) Effects of nicotine gum on coronary vasomotor responses during sympathetic stimulation in patients with coronary artery stenosis. <i>J Cardiovasc Pharmacol</i> 34: 694–699. |
| 162 | 1998 | Benowitz, N., Zevin, S. and Jacob, P. III (1998) Suppression of nicotine intake during ad libitum cigarette smoking by high-dose transdermal nicotine. <i>J Pharmacol Exp Ther</i> 287: 958–962. |
| 163 | 1998 | Greenland, S., Satterfield, M. and Lanes, S. (1998) A meta-analysis to assess the incidence of adverse effects associated with the transdermal nicotine patch. <i>Drug Safety</i> 18: 297–308. |
| 164 | 1998 | Zevin, S., Benowitz, N. and Jacob, P. (1998) Dose-related cardiovascular and endocrine effects of transdermal nicotine. <i>Clin Pharmacol Ther</i> 64: 87–95. |
| 165 | 1997 | Benowitz N L, Zevin S, Jacob P III (1997) – Sources of variability in nicotine and cotinine levels with use of nicotine nasal spray, transdermal nicotine, and cigarette smoking – <i>British Journal of Clinical Pharmacology</i> (1997) |
| 166 | 1997 | Benowitz, N. and Gourlay, S. (1997) Cardiovascular toxicity of nicotine: implications for nicotine replacement therapy. <i>J Am Coll Cardiol</i> 29: 1422–1431. |
| 167 | 1996 | Murray, R., Bailey, W., Daniels, K., Bjornson, W., Kurnow, K., Connett, J. et al. (1996) Safety of nicotine polacrilex gum used by 3,094 participants in the Lung Health Study. Lung Health Study Research Group. <i>Chest</i> 109: 438–445. |
| 168 | 1995 | Seaton, A., MacNee, W., Donaldson, K. and Godden, D. (1995) Particulate air |

| | | |
|-----|------|--|
| | | pollution and acute health effects. <i>Lancet</i> 345: 176-178. |
| 169 | 1993 | Pryor, W. and Stone, K. (1993) Oxidants in cigarette smoke: radicals, hydrogen peroxide, peroxyxynitrate, and peroxyxynitrite. <i>Ann NY Acad Sci</i> 686: 12–28. |
| 170 | 1992 | Environmental Protection Agency (1992) EPA Report/600/6-90/006F. Respiratory health effects of passive smoking: lung cancer and other disorders. Washington, DC. Available at: http://oaspub.epa.gov/eims/eimscomm.getfile?p_download_id=36793 (Accessed: 20 November 2013). |
| 171 | 1992 | Renne, R., Wehner, A., Greenspan, B., Deford, H., Ragan, H., Westenberg, R. et al. (1992) 2-Week and 13-Week Inhalation Studies of Aerosolized Glycerol in Rats. <i>Inhal Toxicol</i> 4: 95–111. |
| 172 | 1991 | Rose, J. and Levin, E. (1991) Inter-relationships between conditioned and primary reinforcement in the maintenance of cigarette smoking. <i>Br J Addict</i> 86: 605–609. |
| 173 | 1991 | Russell, M. (1991) The future of nicotine replacement. <i>Br J Addict</i> 86: 653–658. |
| 174 | 1989 | Hajek, P., Jarvis, M., Belcher, M., Sutherland, G. and Feyerabend, C. (1989) Effect of smoke-free cigarettes on 24 h cigarette withdrawal: a double-blind placebocontrolled study. <i>Psychopharmacology (Berl)</i> 97: 99–102. |
| 175 | 1989 | Sahakian, B., Jones, G., Levy, R., Gray, J. and Warburton, D. (1989) The effects of nicotine on attention, information processing, and short-term memory in patients with dementia of the Alzheimer type. <i>Br J Psychiatry</i> 154: 797–800. |
| 176 | 1987 | Benowitz N L et al. (1987) – Prolonged absorption with development of tolerance to toxic effects after cutaneous exposure to nicotine – <i>Clinical Pharmacology & Therapeutics</i> (1987) |
| 177 | 1985 | Antal, M., Mok, W., Roy, J. and T-Raissi, A. (1985) Pyrolytic sources of hydrocarbons from biomass. <i>J Anal Appl Pyrol</i> 8: 291–303. |
| 178 | 1983 | Stein, Y., Antal, M. and Jones, M. (1983) A study of the gas-phase pyrolysis of glycerol. <i>J Anal Appl Pyrol</i> 4: 283–296. |
| 179 | 1947 | Robertson, O., Loosli, C., Puck, T., Wise, H., Lemon, H. and Lester, W. Jr (1947) Tests for the chronic toxicity of propylene glycol and triethylene glycol on monkeys and rats by vapor inhalation and oral administration. <i>J Pharmacol Exp Ther</i> 91: 52–76. |

Dies ist lediglich eine kleine Auswahl der bisher veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten. Im Juli 2014 veröffentlichten S. Zyoud und Kollegen eine Übersichtsarbeit, in der die bisher publizierten Artikel betrachtet wurden. Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, dass bis Juni 2014 insgesamt **356 wissenschaftliche Studien und andere wissenschaftliche Arbeiten** veröffentlicht worden sind.[37]

Nicht berücksichtigt wurden in dieser Liste der Löwenanteil an Forschungsarbeiten zu Inhaltsstoffen (z.B. Propylenglykol, Glycerin, Nicotin, usw.). Igor Burstyn hat diese bereits im Jahr 2013 betrachtet – Er identifizierte knapp 9.000 Quellen (von variabler Qualität) zum Thema E-Zigaretten bzw. deren Inhaltsstoffen. [38]

Fakt ist: Eine „dürftige Datenlage“ sieht anders aus.

5. „BfR empfiehlt, das Rauchen von E-Zigaretten in Nichtraucherzonen zu untersagen“

Diese Pressemeldung ging ab dem 07.05.2012 durch die Medien. Dabei stützt sich die Empfehlung des BfR hauptsächlich auf zwei Aussagen:

„E-Raucher können auch eigene Liquids mischen und dabei auf Konzentrate und vielfältige Zusätze und Substanzen zurückgreifen. In diesen Fällen ist unklar, was genau ein- und ausgeatmet wird. Unbeteiligte können im konkreten Fall nicht einschätzen, ob von den freigesetzten Emissionen gesundheitliche Gefahren ausgehen.“ [39]

Was die „Mischbarkeit eigener Liquids“ angeht, wird hier völlig außen vor gelassen, dass es auf der rechtlichen Seite einen sogenannten „vorgesehenen Gebrauch“ der Geräte gibt. [40] Die Warnung vor missbräuchlicher Änderung dieses Gebrauchs lässt dabei nicht nur außer Acht, dass die empfindlichen Geräte dadurch sehr schnell unbrauchbar werden können, sondern erwähnt auch nicht, dass die Möglichkeiten, Geräte anders als bestimmungsgemäß zu verwenden und „bedenkliche Ergebnisse, mit denen man rechnen müsse“ zu erzielen, wohl grenzenlos sind.

Man denke dabei z.B. an Schuhe, dessen vorgesehener Gebrauch scheinbar eindeutig ist. Eine Warnung, dass Schuhe z.B. auch ausgezogen und als Hammerersatz oder gar als Wurfgeschoss benutzt werden können, entbehrt nicht einer gewissen Komik. Genau so verhält es sich mit großen Küchenmessern, Pillendöschen, Plastikbeuteln, Baseballschlägern und sogar mit der theoretischen Führerscheinprüfung: Ein Bild mit spielenden Kindern rechts am Straßenrand, Frage: „womit man rechnen müsse“. Ich fand seinerzeit die Antwort „dass sich die Sicht verschlechtert“ völlig ankreuzenswert, denn damit sollte man unabhängig von spielenden Kindern immer rechnen!

Eine weitere zitierte Aussage aus der BfR-Empfehlung ist:

„Es gibt Hinweise aus der Fachliteratur, dass einige Fabrikate von E-Zigaretten auch krebserzeugende Aldehyde freisetzen.“ [39]

Hier beruft sich das BfR auf eine Stellungnahme aus dem eigenen Haus vom 24. Februar 2012. [41] In dieser Stellungnahme wird für diese Behauptung ein Methodenpapier des Wissenschaftlers Uchiyama als Quellennachweis für die Existenz von Aldehyden in E-Zigaretten genannt. [42]

In dem Methodenpapier wird ein neues, experimentelles Nachweisverfahren für Acrolein und Carbonyl beschrieben. Sinn und Zweck der Arbeit war dabei der Test des Nachweisverfahrens für Stoffe aus der Carbonylgruppe in Zigarettenrauch im Allgemeinen und nicht speziell die Untersuchung von Zigaretten bzw. E-Zigaretten.

Im Rahmen des Versuchsaufbaus wurde für das neue Verfahren eine Tabakzigarette und eine E-Zigarette untersucht. Bei der Tabakzigarette von einem „Zugroboter“ achtmal das Standard-Zugvolumen 35 ml = 280 ml Tabakrauch entnommen, dabei wurden 360 µg Acrolein nachgewiesen.

Für die E-Zigarette wurde der Zugroboter so umprogrammiert, dass 500 ml Aerosol pro Minute entnommen wurden. Das entspricht 14 Zügen in einer Minute – 4 Sekunden Zeit für Zug, Inhalieren und Ausatmen. Ein Mensch müsste eine Minute pausenlos direkt auf Lunge ziehen, um diese Rate zu erreichen. Damit wurde das Gerät absolut außerhalb der Spezifikation betrieben. Zwangsläufig wurde dadurch der Verdampfer viel heißer, als es ein menschlicher Anwender je schaffen könnte.

Die Messergebnisse gem. Methodenpapier: Tabakzigarette: 360 µg Acrolein pro 280 ml Aerosol

E-Zigarette: 1,76 µg Acrolein pro 280 ml Aerosol

Fakt ist: Die E-Zigarette wurde bei einem Zugvolumen von 500ml/Minute völlig überhitzt. Wäre sie innerhalb der Spezifikationen betrieben worden, dann hätte sich vermutlich kein Acrolein oberhalb der Nachweisgrenze befunden. Was auch der Grund dafür sein dürfte, dass der Zugroboter für die E-Zigarette umprogrammiert wurde. Trotz dieser Überhitzung ist die gemessene Acroleindosis des E-Zigarettenaerosols ca. 17mal niedriger als in einem Spiegelei oder einem Liter Bier und ca. 840 mal niedriger als in einem Kilo Chips bzw. Pommes Frites.

6. Glycol in den Liquids

Durch die Nennung des Stoffs „Glycol“ in den Medien kam es schnell zur Verwechslung mit einem Stoff aus dem Weinskandal von 1985. Beim „Glycolwein-Skandal“ hatten einige österreichische Winzer entgegen der weingesetzlichen Bestimmungen Wein mit Diethylenglykol versetzt.[43]

In den Liquids der elektrischen Zigarette ist allerdings kein giftiges Diethylenglykol, sondern das als sicher geltene Propylenglykol vorhanden.

Selbst der für die Bundesregierung Umfragen und Auswertungen anfertigende Wissenschaftler Dr. Tobias Rüther hat hier anscheinend nicht ganz korrekt abgelesen, da er in seiner Studie „Hilfreich oder schädlich? Mit E-Zigaretten zum Rauchstopp“ einleitend schreibt:

„dass E-Zigaretten neben Nikotin ein nicht standardisiertes Gemisch aus karzinogenen, z.B. Nitrosaminen, toxischen Stoffen wie Diäthylenglykol und tabakähnlichen Zusatzstoffen enthalten.“[44]

Bis zum heutigen Tag wurde lediglich in einer Untersuchung der FDA der giftige Stoff „Diethylenglycol“ in E-Zigaretten gefunden. [25] Genauer gesagt, hat 2009 die FDA in einer Patrone der Firma „Smoking Everywhere“ 1% dieses Stoffes gefunden. Da in dieser Patrone ca. 1mg Liquid vorhanden war, ist der Anteil von Diethylenglycol in dieser einen Patrone bei 0,01 mg.

Die LD50 von Diethylenglycol liegt bei 1000 mg pro Kg und der MAK bei 10 ml pro m³. Der von der FDA gefundene Anteil lag damit 100.000fach unter der tödlichen Dosis und 1000fach unter dem, was der Gesetzgeber als Unbedenklich ansieht wenn man diesem Stoff 8 Stunden täglich, maximal 40 Stunden in der Woche ausgesetzt ist.

Hier wegen einem Fund in einer Probe zu schlussfolgern, dass dieser Stoff in allen E-Zigaretten vorhanden sein soll, ist weit her geholt. Dazu kommt, dass die gefundene Menge in dieser einen Probe von 2009 noch nicht einmal in die Nähe dessen kommt, was man als „für den Menschen bedenklich“ ansieht.

7. Studie zu Passivdampf „Fraunhofer-WKI“

2012 veröffentlichten die Wissenschaftler Dr. Schripp und Dr. Salthammer (Fraunhofer Gesellschaft – WKI) eine Studie über den Dampf, den ein EZigarettenkonsument von sich gibt. In dem Versuchsaufbau wurde der ausgeatmete Dampf in einer 8 Kubikmeter (m³) großen Kammer aufgefangen und anschließend auf seine Komponenten untersucht. [17]

In der Studie von Dr. Schripp „Does e-cigarette consumption cause passive vaping“ wird in der Tabelle 4 (Seite 28) aufgelistet, was für Stoffe und welche Mengen gefunden wurden. Die einzigen erhöhten Werte waren die Stoffe:

Aceton, Isopren, Acetaldehyd, Formaldehyd, Essigsäure und Butanon

Die gefundene Menge dieser Stoffe war ungefähr vergleichbar mit 20% der Menge, die eine Tabakzigarette an die Luft abgibt.

Da Dr. Schripp es leider unterlassen hat eine Leerwertmessung (also einfach einen Menschen in die 8 m³-Kammer atmen zu lassen, dies zu messen und diese Messdaten letztendlich von der Probenmessung abzuziehen) durchzuführen, konnte er im zusammenfassenden Fazit seiner Studie nur die Gesamtergebnisse darlegen. Daraus die Gesamtdaten des „Passivdampf“ zu schlussfolgern, würde auf jeden Fall zu weit gehen. Hier müssen, für ein valides Ergebnis, die Stoffe berücksichtigt werden, die ein Mensch beim Ausatmen an die Luft abgibt.

2003 veröffentlichte die Wissenschaftlerin Dr. Ann Diskin (Keele Universität, England) eine Studie, die sich mit den ausgeatmeten Metaboliten von Menschen beschäftigt. Für die Studie wurden „Atemproben entnommen und in den frühen Morgenstunden bei der Ankunft im Labor analysiert.“ [45]

Nachfolgend der Vergleich der Ergebnisse der Studien von Schripp et al. (ausgeatmeter EZigarettenrauch) und Diskin et al. (ausgeatmete pure Luft „am frühen Morgen“):

| Stoff | Menge bei Schripp et al. | Menge bei Diskin et al. |
|-------------|---|-------------------------|
| Aceton | 25 Mikrogramm/m ³ bzw. 10.39 PPB (Parts per Billion) | 293-870 PPB |
| Isopren | 19 Mikrogramm/m ³ bzw. 3.54 PPB | 55-171 PPB |
| Acetaldehyd | 3 Mikrogramm/m ³ bzw. 1.64 PPB | 2-5 PPB |

Formaldehyd

Schripp et al. haben Konzentrationen von 0.016 mg/m³ Formaldehyd gemessen. Der Wissenschaftler Dr. Salthammer, welcher Schripp bei seiner Studie unterstützte, hätte genau wissen müssen woher **diese 0.016mg/m³** Formaldehyd kommen – Immerhin hat er 2010 eine Studie veröffentlicht, in der steht, dass dieser Stoff in genau dieser Konzentration vom Menschen ausgeatmet wird! [46] Wie die Studien von Wolkoff et al. und Kushch et al. aufzeigen, atmen Menschen ca. 0,001 bis 0,01 mg/m³ Formaldehyd aus, dabei besteht kein signifikanter Unterschied bei Rauchern oder Nichtrauchern. [47][48]

Obwohl Dr. Schripp dies in seiner Studie nicht eindeutig thematisiert, hat das Fraunhofer Institut immerhin in seiner Pressemitteilung zu der Studie folgerichtig klargestellt: „Formaldehyd wird nicht freigesetzt“

Essigsäure (engl. Acetic acid)

Schripp et al. haben Konzentrationen von 0.014 mg/m³ Essigsäure gemessen. Dieser Stoff war laut Schripp vermutlich Bestandteil der normalen Ausatemluft des Probanden in der Kammer:

„The rising concentrations of acetic acid and acetone during e-cigarette operation may also be attributed to the metabolism of the consumer.“

(Essigsäure ist wie Formaldehyd, Aceton, Isopren und Acetaldehyd ein Metabolit und wird von jedem Menschen ausgeatmet.).

Wenn man also nur auf diese fünf Stoffe schaut, dann sind Dritte in größerer Gefahr wenn sie die ausgeatmete Luft von Nichtraucher und Nichtdampfern einatmen, als durch „Passivdampf“.

In der Studie von Schripp et al. ist ein weiterer Stoff aufgeführt, welcher Bedenken aufwerfen könnte, da er nicht ungefährlich ist:

Butanon (engl. 2-Butanone od. MEK)

Schripp et al. haben Konzentrationen von 0.002 mg/m³ Butanon gemessen. Butanon wird vorwiegend als Lösungsmittel verwendet ist in höherer Konzentration giftig (LD50 oral Ratte – 2737 mg/kg) - Der MAK-Wert von Butanon beträgt 200 ml pro m³ oder 600 mg pro m³.

Damit lag der Messwert von Schripp et al. **100.000 mal niedriger** als der erlaubte MAK-Wert. Es könnten also 99.999 EZigarettenkonsumenten in einer 8 m³ großen Kammer für 90 Minuten EZigaretten benutzen und der gesetzlich erlaubte MAK-Wert, wäre immer noch nicht überschritten.

Zusammenfassend

Wenn man alle wissenschaftlichen Daten berücksichtigt, dann sagt die WKI-Studie nur eins aus: Ein Großteil der bedenklichen Stoffe sind ganz normale Stoffwechselprodukte, die jeder Mensch von sich gibt.

Letztendlich kann uns die Studie von Dr. Diskin helfen, die tatsächlichen Exhalationsprodukte zu identifizieren. Und das bedeutet: Die relevanten toxischen Stoffe wurden hier zweifellos vom Menschen und nicht durch die EZigarette produziert und sind ohnehin in einem derart niedrigen Bereich, dass sie keinerlei gesundheitliche Bedenken schaffen.

Sollte wirklich jemand aufgrund dieser Daten Alarm schlagen und ein Verbot der EZigarette befürworten, dann sollte vorher über die Gefahr von “Drittatmern” und über ein “Passivatmer-Verbot” nachgedacht werden.

8. Nikotin im „Passivdampf“

Diverse Anti-Rauch-Befürworter benutzen die Ergebnisse einer Studie aus 2013 um zu argumentieren, dass EZigaretten ein erhebliches Gesundheitsrisiko für Umstehende sind. In der Studie von Goniewicz et al. steht, dass EZigaretten geringe Mengen von Nikotin an die Raumluft abgeben. [49] So hat zum Beispiel der bekannte Anti-Rauch-Befürworter Prof. Stanton Glantz in seinem Blog [50] geschrieben:

“die Studie zeigt, dass EZigarettenutzer Nikotin und Feinpartikel ausatmen und so an die Luft und damit auch an Umstehende abgeben”

Zwar erkennt Stanton Glantz an, dass die Studienautoren feststellen, dass der Nikotingehalt vom EZigarettenrauch in der Luft „10 mal niedriger als durch Zigarettenrauch ist...“ Dennoch folgert Prof. Glantz, dass

„Zigaretten sollten überall dort nicht erlaubt sein, wo auch Tabakzigaretten nicht erlaubt sind.“

Bei der ganzen Geschichte gibt es drei Kleinigkeiten, die weder Prof. Glantz noch andere Verbotbefürworter der EZigarette, der Öffentlichkeit mitteilen:

1. Gemessen wurde das “Exhalat” eines “Rauchroboters” und **nicht** die Ausatemluft eines EZigarettennutzers.
2. Die Studienergebnisse bezüglich der giftigen Tabakspezifischen Verbrennungsprodukte.
3. Die Antwort auf die Frage: “Wie viel Nikotin wird, laut der Studie, an die Umstehenden abgegeben?”

8.1. Gemessen wurde das “Exhalat” eines “Rauchroboters” und nicht die Ausatemluft eines Ezigarettennutzers.

Laut dem Methodenprotokoll der Studie von Goniewicz et al. wurde der untersuchte Dampf von drei verschiedenen EZigarettenmarken durch einen “Rauchroboter” gewonnen, welcher den aus den EZigaretten gewonnenen Dampf in eine spezielle Kammer leitete. Der EZigarettenrauch ging also nicht den Umweg über eine menschliche Lunge.

Das ist wichtig zu wissen, da Nikotin sehr gut in den oberen Atemwegen absorbiert wird. Genauer gesagt, wird beim Zigarettenrauch das inhalede Nikotin zu 98% vom Konsumenten aufgenommen. Man kann davon ausgehen, dass der Wert beim EZigarettenrauch ähnlich hoch sein wird.

Aus diesem Grund ist die Aussage von Prof. Glantz schlicht unwahr, wenn er behauptet, dass “eine neue Studie zeigt, dass EZigarettenkonsumenten Nikotin in die Luft ausatmen” – Das war nicht Bestandteil der Studie und das sagt diese Studie auch nicht aus!

8.2. Die Studienergebnisse bezüglich der giftigen Tabakspezifischen Verbrennungsprodukte.

Diese Studienergebnisse sind auch zu verstehen, wenn man keinen Zugriff auf den Volltext der Studie hat. Im Zusammenfassenden “Abstrakt” der Studie, steht nämlich:

“Resultat: Diese Studie zeigt auf, dass EZigaretten eine Quelle für Passivnikotinaufnahme aber keine Quelle für giftige Verbrennungsprodukte sind.”

Dieser Satz ist “an sich” nicht falsch... Jedoch Mißverständlich, da für eine Passivexposition für Nikotin auch jemand involviert sein müsste, der an der EZigarette “zieht”.

Einer der vielen Vorteile der EZigarette ist nämlich, dass sie nur Dampf produziert, wenn eine Person (oder Rauchroboter) diese aktiviert und an ihr zieht. Ohne Unterdruck am Mundstück, entweicht einer EZigarette kein Dampf. Da normalerweise ein Konsument an einer EZigarette zieht, um den Dampf einzusatmen, wird dieser folgerichtig über die Atemwege vom Nikotin “befreit”. Was dann noch ausgeatmet wird, ist eher nicht der Rede wert (aber dazu mehr beim Punkt 3).

Wichtiger Satz aus der Studie: **“Die EZigarette ist keine Quelle für giftige Verbrennungsprodukte”**

8.3. Die Antwort auf die Frage: “Wie viel Nikotin wird, laut der Studie, an die Umstehenden abgegeben?”

Die Antwort hängt natürlich von der Menge der EZigarettennutzer ab. Nehmen wir als extremes Beispiel folgendes: Eine, anstelle von Rauchern, mit EZigarettenutzern gefüllte Bar oder Kneipe.

Wenn wir davon ausgehen, dass die Ergebnisse der Studie von Goniewicz et al. korrekt sind und die Nutzung von EZigaretten 10 mal weniger Nikotin an die Umgebungsluft abgeben als Tabakzigarettenrauch... Und wir weiter davon ausgehen, dass ein nicht rauchender/nicht EZigarette konsumierender Mensch acht Stunden in dieser Bar/Kneipe ist...

Wie viel Nikotin hat ein Mensch nach acht Stunden in einem Raum voller EZigarettenkonsumenten aufgenommen?

Oder auch:

Wie viele Tabakzigaretten müsste eine Person rauchen damit diese genau so viel Nikotin aufnimmt, wie ein Nichtraucher/Nicht-EZigarettenkonsument in dieser fiktiven Bar/Kneipe voller EZigarettennutzer?

- A. 80 Zigaretten
- B. 8 Zigaretten
- C. 0,8 Zigaretten
- D. 0,08 Zigaretten?

Die Antwort ist laut Prof. Dr. Michael Siegel [51] :

- D. 0,08 Zigaretten

Um also die Nikotinmenge aufzunehmen, die beim Rauchen einer Zigarette von einem Raucher aufgenommen wird, müsste eine Person 12 Tage in dieser Bar/Kneipe voller EZigarettenrauch sein – Durchgehend! Mit kontinuierlicher “Bedampfung”!

Dies ist jedoch nur ein geschätzter und sehr hoch angesetzter Wert – Eine realistischere Schätzung ist vielmehr so, dass z.B. eine Bedienung in einer Bar/Kneipe, in der die Nutzung von EZigaretten erlaubt ist, mindestens 100 mal weniger Nikotin ausgesetzt ist, als bei Tabakzigarettenrauch.

Um diesen Punkt mal auf leicht verständliche Beine zu stellen:

Laut Studien benötigt ein “normaler Passivraucher” ca. **drei Stunden um ein Mikrogramm** ($\mu\text{g} = 1$ Millionstel Gramm) **Nikotin durch Passivtabakrauch aufzunehmen.** [52]

Warum dieser “Passivnikotinkonsum von Tabakrauch” bereits bei den ersten Nichtraucherschutzgesetzen keine Rolle gespielt hat, wird deutlich wenn man sich vor Augen führt, dass man für diese Nikotinmenge (1 μg) lediglich:

- 65,4 Gramm Kartoffeln,
- 59,5 Gramm Blumenkohl,
- 19,2 Gramm pürierte Tomaten oder gar nur
- 10 Gramm Aubergine

essen müsste. Alle diese Gemüsesorten enthalten nämlich Nikotin, wie man an der zitierten Zusammenfassung von Dr. Edward F. Domino im New England Journal of Medicine sieht. [52]

Das hat also damals nicht gereicht um das Nikotin als Grund für die Nichtraucherschutzgesetze mit anzuführen.. Es ist in diesen Gesetzen immer die Rede von “Verbrennungsrückständen des Tabaks” – Nie vom Nikotin (Mit dieser Begründung hätten sich die Gesetzgeber lächerlich gemacht.)

Was bedeutet das jetzt für die EZigarette bzw. den Passivdampfkonsum in Bezug auf diese Studie?

Wenn wir von den "10 mal weniger als bei Tabakrauch" laut der Studie von Goniewicz et al. ausgehen, müssen die Angaben durch 10 geteilt werden, um das Äquivalent von drei Stunden "Passivdampf" aufzehmen. Man müsste also lediglich

- 6,54 Gramm Kartoffeln,
- 5,95 Gramm Blumenkohl,
- 1,92 Gramm pürierte Tomaten oder gar nur
- 1 Gramm Aubergine

essen um die Nikotinmenge zu sich zu nehmen, die man ansonsten bei drei Stunden Passivdampf aufnehmen würde.

Und wenn man sich jetzt bewusst macht, dass Prof. Dr. Siegel (s.o.) davon ausgeht, dass man bei der "Exposition unter realistischen" Bedingungen (die Messungen von Goniewicz wurden in einer geschlossenen "Expositionskammer" und nicht in der "realen Welt" gemacht) von "100 mal weniger ausgehen kann", dann wären das:

- 0,654 Gramm Kartoffeln,
- 0,595 Gramm Blumenkohl,
- 0,192 Gramm pürierte Tomaten oder gar nur
- 0,1 Gramm Aubergine.

Noch einmal in aller Deutlichkeit: Das entspricht **3 Stunden Dauerpassivdampf wenn der EZigarettenkonsument den Dampf nicht einatmet**, sondern "einfach so in die Luft pustet" (In der betreffenden Studie wurde nämlich ein Zugroboter benutzt, der den Dampf "pur" in die Messkammer leitete).

Wenn der EZigarettenkonsument den Dampf in die Lunge einatmet, wird das Nikotin nahezu vollständig (> oder =98%) durch den Körper resorbiert. [9][10] Was ein EZigarettenkonsument dann noch an die Umgebung an Nikotin abgibt, ist eigentlich nicht der Rede wert:

Wenn ich (sehr) Vorsichtig davon ausgehe, dass knapp 90% des Nikotins vom Körper resorbiert werden... Damit müsste folgende Menge an Gemüse aufgenommen werden um ca. drei Stunden Passivdampf zu entsprechen:

- 0,0654 Gramm Kartoffeln,
- 0,0595 Gramm Blumenkohl,
- 0,0192 Gramm pürierte Tomaten oder gar nur
- 0,01 Gramm Aubergine

Noch anschaulicher:

Eine Aubergine wiegt ca. 300 Gramm – Das sind 300.000 Milligramm – Und ist 15 Zentimeter lang.

Wenn sie jetzt ein (sehr) scharfes und (sehr sehr) feines Messer nehmen und von dieser ca. 15 cm langen Aubergine ein 5 Mikrometer "großes" Stück abschneiden und dieses zu sich nehmen – Dann haben sie so viel Nikotin aufgenommen, wie jemand der sich für **3 Stunden** mit konsumierenden EZigarettenutzern in einem Raum befindet.

Anmerkung: Wenn Sie kein Maßstab für „5 Mikrometer“ haben: Ein Durchschnittliches Haar ist ca. 50 Mikrometer "dick"... Spalten Sie ein Haar in 10 gleich große Stücke und man hat ein Muster für das Auberginenstück!

Fazit: Wenn man die Studienergebnisse von Goniewicz et al. hernimmt, und berücksichtigt, dass das Nikotin vom Körper des Konsumenten zu 90 bis 98 % resorbiert wird... Muss sich ein „Passivdampfer“ für mindestens 120 Tage in einer Bar/Kneipe mit vielen EZigarettenkonsumenten aufhalten, damit er die Menge an Nikotin aufnimmt, die in einer Tabakzigarette enthalten ist.

So etwas nennt man „für die Gesundheit irrelevante Mengen von Nikotin im Spurenbereich“.

VII. Nikotin

Die Wirkung von Nikotin auf den menschlichen Körper ist bestens erforscht. Nachdem das Nikotin in den Körper gelangt ist, wird es schnell durch den Blutkreislauf verteilt und gelangt innerhalb kurzer Zeit über die Blut-Hirn-Schranke in das Gehirn. [53] Im Gehirn beeinflusst Nikotin das "positive Belohnungssystem" indem es an bestimmten Rezeptoren andockt – Die Wirkung auf die sog. "nicotinischen Acetylcholinrezeptoren" ist allerdings "reversibel", also so geartet, dass der frühere Zustand nach einiger Zeit wieder hergestellt wird.

Man geht aktuell davon aus, dass Nikotin nicht alleine für die Suchterzeugung von Tabakprodukten verantwortlich ist. Bei der zur Zeit aufkommenden Diskussion "Kann die EZigarette süchtig machen?" sollte beachtet werden, dass sich ein Großteil der Wissenschaftlichen Studien zum Thema "Abhängigkeit von Nikotin" tatsächlich mit Tabakrauch bzw. Tabak beschäftigen und nicht das Thema "Nikotin ohne Tabak" behandeln.

So findet man über die Wissenschaftliche Suchmaschine "Scopus.com" über 7200 Studien die sich mit diesem Themengebiet beschäftigen – jedoch nur ein Bruchteil davon behandelt das Thema "Suchtwirkung von Nikotin ohne Tabak". Hier sollte im Interesse der öffentlichen Gesundheit sehr genau nachgeschaut werden!

Nicht jeder Raucher ist automatisch ein „Süchtiger“, wie viele Untersuchungen beweisen. Weiterhin ist ein Vergleich von Tabaksucht mit der Sucht nach Opiaten wie Heroin ist nicht angezeigt. Neben der Beschaffungskriminalität spielt hier eine Rolle, dass diese Sucht weitaus komplizierter zu behandeln ist und die Entzugserscheinungen schwerwiegender sind. Hier sollten die Medien etwas mehr Sorgfalt an den Tag legen und nicht nur "DIE Schlagzeile" und damit den Umsatz im Auge haben.

Das Abhängigkeitspotenzial von Tabakzigaretten soll sehr hoch sein – Obwohl diese Aussage im "Wortsinn" nicht falsch ist, muss man auch hier sehr genau hinschauen: In diesem Zusammenhang ist ein "Potenzial" immer eine "Entwicklungsmöglichkeit" und bedeutet nicht, dass automatisch jeder Raucher ein "Süchtiger" ist – wie der nachfolgende Abschnitt beweist.

So zeigt zum Beispiel der "Suchtsurvey 2006" bei Jugendlichen und Erwachsenen in Berlin, dass die Mehrheit der betrachteten Raucher nicht süchtig sind! In dem "Suchtsurvey" wurde die evtl. vorhandene Abhängigkeit mit dem von der WHO bevorzugtem und anerkannten "Fagerström-Test" festgestellt. [54]

Dabei kam heraus, dass 37,2 Prozent aller Raucher süchtig sind – Die Mehrheit der Berliner Raucher (62,8 Prozent) ist also nicht süchtig!

Zu einem ähnlichem Ergebnis kommt auch der "Suchtsurvey 2009" in Hamburg – Dort wurde allerdings nicht der renommierte Fagerström-Test angewandt sondern der "DSM-IV-Test" genutzt um den Suchtanteil unter den Rauchern zu identifizieren. [55]

Das Ergebnis auch in Hamburg eindeutig: 76,4 Prozent aller Raucher sind nicht süchtig! Wem diese Daten nicht ausreichen: In den USA wurde eine solche Betrachtung auch durchgeführt. Herausgekommen sind dabei verblüffend ähnliche Resultate wie in Deutschland: 20 bis 30 Prozent der amerikanischen Raucher sind demnach Tabaksüchtig – Das heißt: Knapp 70 bis 80 Prozent der Raucher sind nicht Süchtig im Sinne der WHO. [56]

Letztendlich stellen sich die Fakten so dar: **Ein Großteil der Tabakconsumenten ist NICHT süchtig.**

Also warum können so viele nicht von der Tabakzigarette lassen? Der Isralische Forscher Dr. Reuven Dar von der Universität von Tel Aviv hat eine mögliche Antwort gefunden: "*Rauchen ist keine Sucht, sondern eine Angewohnheit*". Dieses Ergebnis hat er auch in seinem Buch "*A Critique of Nicotine Addiction*" veröffentlicht. In diesem Buch haben er und andere Wissenschaftler über 700 wissenschaftliche

Veröffentlichungen und Bücher zu diesem Themengebiet erneut betrachtet und kamen dabei zu folgendem Schluss: *“Nach Betrachtung der Veröffentlichungen gibt es allen Grund die allgemein akzeptierte Theorie, dass Nikotin eine wichtige Rolle beim Zigarettenrauchen spielt, abzulehnen“*. [57]

Fast jeder Mensch weiss, dass es gerade die Angewohnheiten sind, die man schwer ablegen kann. Schon Friedrich Nietzsche führte aus:

„Alles Gewohnte zieht ein immer fester werdendes Netz von Spinnweben um uns zusammen; und alsbald merken wir, daß die Fäden zu Stricken geworden sind und daß wir selber als Spinne in der Mitte sitzen, die sich hier gefangen hat und von ihrem eigenen Blute zehren muß.“

In den Medien hört und liest man immer von der sog. “Nikotinsucht” – Diese Krankheit gibt es jedoch offiziell gar nicht. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) stuft Krankheiten nach dem internationalen Klassifikationssystem “ICD-10” ein. In der zuletzt 2013 von der WHO herausgegebenen ICD-10 ist die “Tabaksucht” eingestuft als “F17 – Psychische und Verhaltensstörungen durch Tabak” (in unmittelbarer “Nähe” von “F15 – Koffeinsucht”) – Eine Nikotinsucht sucht man hier vergebens. [58]

Auch nach 120 Jahren Tabak und Nikotinforschung sind immer noch viele Fragen offen. So ist z.B. nicht geklärt, warum Nikotinersatzpräparate (NET) nahezu wirkungslos bei der Behandlung der Tabaksucht sind. Die Grundidee bei NET ist, dass dem Raucher bei der Raucherentwöhnung zur Linderung der Entzugssymptome das Nikotin in anderer Form zugeführt wird und so der Nikotinspiegel (zumindest am Anfang) aufrecht erhalten wird. Nun ist es so, dass das nicht auf lange Sicht wirkt: Die Rückfallraten bei Menschen, die NET zur Raucherentwöhnung verwendet haben, ist genau so hoch wie bei denen, die ohne jedwede Hilfsmittel “einfach so” aufgehört haben. [59]

Traurige Realität ist: Nach einem Rauchstopp fangen ca. 95 Prozent wieder an Tabak zu rauchen. [60]

Forscher um den Wissenschaftler Jean-Pol Tassin vom College de France in Paris haben dazu evtl. eine Erklärung gefunden: Es ist gar nicht das Nikotin alleine, welches süchtig macht – Es sind noch andere Stoffe beteiligt!

In dem Tabakrauch sind neben vielen anderen Stoffen auch sog. MAO-Hemmer vorhanden. Diese MAO-Hemmer werden in der Medizin gezielt eingesetzt um Depressionen zu behandeln – Laut den Forschern sorgen diese im Tabakrauch dafür dass die Suchtwirkung von Nikotin verstärkt oder sogar erst ermöglicht wird. Fällt die Versorgung des Gehirns mit MAO-Hemmern bei einem Rauchstopp weg, so werden die Reste der MAO-Hemmer spätestens nach ein paar Wochen abgebaut. Laut den Wissenschaftlern wirken NET nur am Anfang eines Rauchstopps, da dann die Wirkung der MAO-Hemmer noch anhält. [61] Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Forscher aus den USA. Nur haben die Wissenschaftler um James Belluzzi als “Helfershelfer” von Nikotin den Stoff “Acetaldehyd” identifiziert. [62]

Es bestehen also Belege, dass Nikotin nicht alleine für die suchterzeugende Wirkung von Tabak verantwortlich ist: Zum einen Forschungsergebnisse die sich größtenteils auf Tabakrauch konzentrieren und zum anderen weisen neuere Studien, welche andere Stoffe als verdächtige “Suchtverstärker” bzw. “Suchterzeuger” identifizieren, darauf hin, dass Nikotin alleine für sich nicht so suchterzeugend ist, wie viele glauben.

Und genau deswegen sind auch extreme Zweifel angebracht, wenn man hört oder liest, dass die EZigarette eine neue Suchtquelle für Nikotin sein könnte.

Tabakzigaretten können (und dürfen!) wegen der vielen Stoffe im Rauch nicht als Maßstab genommen werden – Eher sollte man auf Produkte schauen, die Nikotin ohne Tabak aber mit Propylenglykol, Glycerin und Aromastoffen bereitstellen: Nikotinersatzpräparate! Und hier wird man tatsächlich fündig – bzw. nicht fündig!

Ich habe nach wochenlanger Recherche keinen einzigen dokumentierten Fall finden können, bei dem ein Mensch von Nikotinersatzpräparaten abhängig geworden ist. Es gibt zwar Fälle bei denen Raucher, welche mit Hilfe von Nikotinkaugummis aufgehört haben zu rauchen, danach ununterbrochen Nikotinkaugummis konsumiert haben – aber: Durch Nikotinkaugummis oder Nikotinplaster oder ähnlichen Nikotinersatzpräparaten ist noch niemand Nikotinsüchtig bzw. zur Tabakzigarette geleitet geworden.

Ein weiterer Fakt ist: Wenn es die “Nikotinsucht” überhaupt gibt, ist es eine schwache Sucht und im wesentlichen eine Psychische und keine Physische Sucht!

Es gibt nicht nur keinen Fall, bei dem ein Nichtraucher angefangen hat Nikotinkaugummi zu kauen – Sondern auch keinen Fall, bei dem ein Nichtraucher mit Nikotinkaugummi angefangen hat und danach zur Tabakzigarette gegriffen hat. Und darum kann hier, basierend auf den vorliegenden Fakten, auch gesagt werden: Eine neue Sucht wird mit der EZigarette nicht erzeugt!

Viele EU-Abgeordnete haben zur Zeit die Befürchtung, dass z.B. Jugendliche über die EZigarette zur Tabakzigarette kommen könnten - Passend zur geplanten Tabakrichtlinie der EU wurden “quasi pünktlich” Studien zu genau diesem Thema veröffentlicht:

In diesen Studien wird nun davon berichtet, dass Jugendliche von der EZigarette wissen und diese auch gerne ausprobieren wollen bzw. schon einmal ausprobiert haben. Prinzipiell habe ich auch gar nichts gegen diese Aussagen. Zunächst sei daran erinnert, dass Jugendlichen neugierig sind und nahezu alles ausprobieren wollen – da mag sich jeder, der dazu noch in der Lage ist, mal an seine eigene Kindheit erinnern und sich ernsthaft fragen: “Was habe ich alles ausprobiert bzw. ausprobieren wollen?”

Den Rest der Aussagen kann ich eigentlich auch nichts Negatives abgewinnen: Natürlich wissen Jugendliche von der EZigarette – Das Thema wurde ja auch über Monate hinweg immer wieder in den Medien behandelt. Man müsste schon in einem Gebiet ohne Fernsehen, Internet und Zeitungen leben, um nicht von der EZigarette gehört zu haben.

Der Punkt, der die EU-Abgeordneten aufhorchen lässt, ist der letzte aus der Liste: “Jugendliche haben die EZigarette bereits ausprobiert!” Das zumindest sagt eine Studie des “Journal of Adolescent Health” (auf Deutsch in etwa “Magazin über die Gesundheit von Jugendlichen” aus. [63] In dieser Studie wurden 228 Jugendliche zu genau diesen Themen befragt, herausgekommen ist folgendes:

- 67 % hatten von der EZigarette gehört.
- 18 % wollten die EZigarette ausprobieren.
- 1 % hatten die EZigarette bereits ausprobiert.

Das klingt besorgniserregend? Nicht, wenn man weiss dass die 1 % Jugendlichen, welche die EZigarette bereits ausprobiert hatten **zwei Raucher** sind (das diese Jugendlichen Raucher sind, ist in der Studie in einer Fußnote versteckt!).

Die Studiendaten haben also folgende Aussage: Jugendliche wissen um die EZigarette und sind auch willens sie auszuprobieren – Jedoch haben von 228 Jugendlichen nur 2 rauchende Jugendliche die EZigarette jemals ausprobiert.

Unattraktiv für Nichtraucher

Die EZigarette ist bestimmt kein “Gateway” zu Tabakzigaretten – Dafür hat die EZigarette für Jugendliche zu viele Nachteile:

1. Eine EZigarette kostet knapp 50 bis 80 Euro und ist somit verhältnismäßig teuer.
2. Günstiger und damit erreichbarer sind da Tabakzigaretten: Da kostet eine Schachtel knapp 5 Euro.
3. Geschäfte die EZigaretten verkaufen sind dünn gesät, der primäre Handel mit diesen Geräten läuft über das Internet und damit über den Versandhandel – Damit ist ein “kurz mal ausprobieren” größtenteils nicht möglich.
4. Tabakzigaretten gibt es jedoch an jeder Ecke zu kaufen; Im Kiosk, im Supermarkt, in der Tankstelle – Nahezu überall bekommt man Tabakzigaretten zu kaufen.
5. EZigaretten gelten gemeinhin als “uncool” und quasi als “Schnullerersatz”.

Attraktiv für Raucher

Alles Gründe die gegen die Hypothese sprechen, dass die EZigarette ein Einstiegsprodukt für Jugendliche sein könnte. Die EZigarette ist und bleibt vorerst ein Produkt mit dem Raucher auf ein wesentlich weniger schädliches Produkt ausweichen können und somit die ganzen Giftstoffe, die im Tabakrauch vorhanden sind, nicht mehr einatmen.

Wenn man nämlich die ganzen Giftstoffe weglässt, hat man plötzlich ein Produkt vor sich, das neben der gewünschten Wirkung des Nikotins auch diverse Vorteile hat. Durch die Reduzierung auf das Liquid (Propylenglycol, Glycerin, Wasser, Aromastoffe) und das Nikotin haben wir endlich ein Produkt, welches nach heutigem Stand der Wissenschaft keine grösseren gesundheitlichen Risiken birgt als das Genussmittel Kaffee.

Da gering dosiertes Nikotin, auch bei langfristigem Konsum, keine nennenswerten Auswirkungen auf den Menschen hat sind für einen gesunden erwachsenen Raucher die angebotenen Nikotinliquids quasi unbedenklich. Das nachfolgende kann man gar nicht oft genug betonen: Nikotin war bereits in den Tabakzigaretten nicht das Problem – Vielmehr waren es die ganzen Giftstoffe im Rauch! Also kann die EZigarette den Gesundheitsschaden für Raucher drastisch reduzieren, welche ihre Tabakzigaretten nicht aufgeben können, wie auch der von der WHO ausgezeichnete Prof. Dr. Fagerström betont. [64]

Weiterhin hat Nikotin tatsächlich auch positive Aspekte. Ich will das hier einmal anhand eines Vergleichs von zwei "Nervengiften" verdeutlichen:

Nikotin und Koffein!

Nicht nur, dass Nikotin und Koffein Genussmittel sind und nur von Erwachsenen konsumiert werden sollten – sie haben auch andere Gemeinsamkeiten:

- Stoffgruppe: Beide Stoffe sind "Alkaloide".
- Herkunft: Beide Stoffe werden aus Pflanzen gewonnen.
- Wirkung: Beide Stoffe wirken stimulierend, stimmungsaufhellend, steigern die Konzentration und Leistungsfähigkeit. [65]
- Suchtwirkung: Beide Stoffe können bei einem kleinen Teil der Nutzer eine psychische Abhängigkeit erzeugen, leichte Entzugserscheinungen wie z.B. herabgesetzte Zufriedenheit und gesteigerte Toleranz gegenüber dem Alkaloid.
- Vorübergehende Wirkung auf den Kreislauf: Beide Stoffe bewirken kurzfristig eine Blutgefäßverengung, steigern vorübergehend den Puls und erhöhen (ebenfalls kurzfristig) den Blutdruck.
- Krebserzeugend: Beide Stoffe sind nicht Krebserregend!
- Lungenerkrankungen: Beide Stoffe erzeugen keine Lungenerkrankungen!
- Herz-Kreislaufkrankungen: Sind bei beiden Stoffen nicht zu erwarten.

Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift

Die Letale Dosis (LD50), also die Dosis bei der ein Stoff für 50 Prozent einer Gruppe von Lebewesen tödlich (letal) wirkt, ist bei Ratten für Nikotin bei 50mg pro kg Körpergewicht und für Koffein bei 192mg pro kg Körpergewicht. [66][67]

Lange Zeit galt die Annahme, dass bereits 60 mg Nikotin für einen Erwachsenen lebensgefährlich sind. Obwohl Wissenschaftler und Ärzte seit langem wissen, dass der Wert nicht stimmen kann, wird seit Jahrzehnten die tödliche Dosis von Nikotin mit 30 bis 60mg angegeben. Viele dokumentierte Vorfälle mit unabsichtlicher und absichtlicher Nikotinüberdosierung zeigen seit Jahrzehnten auf, dass diese 30 bis 60mg nicht stimmen können.

Diese Annahme geht zurück auf den Toxikologen und Pharmakologen Rudolf Kobert. Kobert

hatte im Jahr 1906 das „Lehrbuch der Intoxikationen“ veröffentlicht, in dem er sich auf Selbstversuche von K.D. von Schroff abstützte und daraus ableitete, dass die maximale tödliche Nikotindosis nicht höher als 0,06 g sein kann. Erst durch die Veröffentlichung „How much nicotine kills a human“ durch den Pharmakologen Bernd Mayer von der Karl-Franzens-Universität in Graz wurde der über viele Jahre falsch zitierte Wert richtiggestellt.

Weil vor über 150 Jahren ein Wissenschaftler einen Fehler gemacht hat, haben danach Generationen von Wissenschaftlern bei dieser falschen Quelle abgeschrieben. Prof. Dr. Mayer kommt nach Betrachtung der Datenlage zu dem Schluss, dass die tödliche Dosis von Nikotin nicht bei 60mg, sondern eher bei über 500mg liegt. [68]

Wobei man bei dem Thema “Letale Dosis” anmerken sollte, dass grundsätzlich alle dem Organismus zugeführten Stoffe oberhalb einer gewissen Dosis Schaden anrichten können. Dies gilt sogar für unverzichtbare Substanzen wie Vitamine, Salze, Nährstoffe und Wasser.

Paracelsus prägte schon im 15. Jahrhundert den noch heute gültigen Grundsatz: “Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift” oder einfach ausgedrückt: “Allein die Menge macht das Gift”. [69]

Um das am Beispiel von Wasser zu verdeutlichen: Die Einnahme von 10 Litern Wasser in kurzer Zeit, kann für einen Erwachsenen tödlich sein, da diese Menge Wasser dem Körper durch Osmose Natrium entzieht. Wobei zur Beruhigung auf die Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamts von 2011 hingewiesen werden kann: An 10 Liter Wasser und eine daraus resultierende Osmose ist 2011 niemand gestorben – genau so wenig wie an einer Überdosis Koffein oder Nikotin! [70]

IX. Fazit

Da die E-Zigarette primär als Alternative zur Tabakzigarette gedacht ist, gibt sie Nikotin ab. Somit bleiben, ähnlich dem Potential anderer legaler Drogen wie z.B. Koffein und Alkohol, natürlich weiterhin alle Risiken, die mit einem etwaigen Missbrauch in Verbindung gebracht werden.

Der vom *Deutschen Krebsforschungszentrum* herausgegebene "*Tabakatlas 2009*", macht das Nikotin nur noch als suchtbildende Substanz aus - weitere Gefahren und Risiken werden nicht (mehr) benannt. [71]

Nach langjähriger Forschung wird für Schädigungen, die bisher dem Nikotin zugeschrieben wurden, der Tabakrauch mit seinen tausenden von Zusatzstoffen verantwortlich gemacht.

Auch die *Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung* schreibt in ihrer Veröffentlichung „*Die Sucht und Ihre Stoffe*“:

Während das Nikotin in erster Linie für die Suchterzeugung verantwortlich ist, werden die eigentlichen Gesundheitsschäden vornehmlich durch die zahlreichen anderen Schadstoffe verursacht, von denen etliche nachweislich krebserzeugend sind, zu besonderen Gefährdungen in der Schwangerschaft führen und auf die Gefäße wirken. [72]

Außer dem Nikotin sind in E-Zigaretten-Liquids noch zugelassene Lebensmittelzusatzstoffe und Aromen enthalten. Diese sind quasi allgegenwärtig, werden in Arzneimitteln und Nahrungsmitteln eingesetzt und tagtäglich konsumiert. Dazu kommt, dass die Liquidinhaltsstoffe nicht verbrannt und damit chemisch unverändert vom Konsumenten aufgenommen werden.

Da die heutige E-Zigarette erst 2003 erfunden und seit 2005 auf dem Weltmarkt käuflich zu erwerben ist, sind Langzeitstudien noch ausstehend. Wie sich die E-Zigarette auf längere Sicht auf den Konsumenten auswirkt, bleibt aus diesem Grund vorerst offen. Allerdings sind sich die, von der WHO anerkannten, Wissenschaftler Dr. Adrian Payne, Dr. Murray Laugesen, Prof. Dr. Michel Siegel und andere sicher, dass „E-Zigaretten“ und die „Liquids“ für den Konsumenten um zwei Zehnerpotenzen weniger schädlich als Tabakzigaretten sind, schon alleine weil die Liquids ca. 1000 mal weniger krebserregende Stoffe enthalten. [73]

Bei E-Zigaretten entsteht, anders als bei der Tabakzigarette, kein schädlicher Nebenstromrauch. Welche Stoffe letztendlich bei der Nutzung von E-Zigaretten in gesundheitlich relevanten Mengen an die Raumluft abgegeben werden und ob dies schädliche Wirkungen auf die Menschen in der Umgebung des E-Zigaretten-Konsumenten hat und ob die E-Zigarette unter das Nichtrauchererschutzgesetz fällt, wird zur Zeit in der Politik kontrovers diskutiert.

Eine Tatsache ist, dass der Begriff „Rauchen“ eindeutig definiert wurde:

„Rauchen ist definiert als bewusstes Einatmen von Rauch verbrennender Pflanzenteile bis in die Mundhöhle oder bis in die tieferen Atemwege und Lunge.“. [74]

Da bei der E-Zigarette das Liquid verdampft wird, ist das Konsumieren von E-Zigaretten kein Rauchen im Sinne der Nichtrauchererschutzgesetze. Hinzu kommt, dass bisherige Untersuchungen und Studien keine nennenswerten Schadstoffbelastungen für Dritte aufzeigen. Das Nikotin wird von der Lunge des E-Zigarettenkonsumenten beim Einatmen bis zu 98 % und Propylenglykol zu 98,9 bis 100% aufgenommen.

Laut einem unabhängigen Sicherheitsbericht des Neuseeländischen Tabakkontrollforschers Dr. Murray Laugesen

„ist der ausgeatmete Dampf eines E-Zigarettenkonsumenten nicht schädlich für Dritte, da er nahezu kein Nikotin und keinerlei Verbrennungsprodukte enthält.“. [22]

X. Quellen

- 1: BfR,
http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr_raet_zur_vorsicht_im_umgang_mit_elektronischen_zigaretten.pdf, 13/2008,
- 2: , Produktbeschreibung HEATBAR (engl.), , <http://tobaccoproducts.org/index.php/Heatbar>
- 3: , Artikel Wall Street Journal -Philip Morris Readies Aggressive Global Push- (engl.), , http://online.wsj.com/article/SB120156034185223519.html?mod=slideshow_overlay_mod
- 4: BfR, BfR rät zur Vorsicht im Umgang mit elektronischen Zigaretten, 13/2008,
http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr_raet_zur_vorsicht_im_umgang_mit_elektronischen_zigaretten.pdf
- 5: , Gelbe Liste / Pharmindex – Arzneimittel mit Propylenglycol, , <http://www.gelbe-liste.de/pharmindex/weiterer-bestandteil/propylenglycol/>
- 6: , Studie: Method of measuring the total deposition efficiency of volatile aerosols in humans, , <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002185029190084U>
- 7: , Liste karzinogener Substanzen der Internationalen Agentur für Krebsforschung der WHO, , <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>
- 8: , Gutachten über die Pharmakologie und Toxikologie einer Elektrischen Zigarette, , <http://www.nevas-berlin.de/icons/gutachten.pdf>
- 9: , Beiträge zur Tabakforschung Band 22, Heft 4, Seiten 290 bis 302, 2007, <http://www.beitraege-bti.de/pdfs/2007-22-04-290.pdf>
- 10: , Studie: Respiratory retention of nicotine and urinary excretion of nicotine and its five major metabolites in adult male smokers, , <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17716838>
- 11: , Studie: Electronic cigarettes as a harm reduction strategy for tobacco control: A step forward or a repeat of past mistakes?, , <http://www.palgrave-journals.com/jphp/journal/v32/n1/full/jphp201041a.html>
- 12: , Studie: Comparison of the Cytotoxic Potential of Cigarette Smoke and Electronic Cigarette Vapour Extract on Cultured Myocardial Cells 2011, , <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3823305/>
- 13: , E-Zigarette geht nicht aufs Herz, 2012,
http://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/neuro-psychiatrische_krankheiten/suchtkrankheiten/article/820401/studie-e-zigarette-geht-nicht-aufs-herz.html
- 14: , Studie: Tests for the chronic toxicity of Propylene Glycol, 1947,
<http://jpet.aspetjournals.org/content/91/1/52.abstract>
- 15: , Studie: Preclinical safety evaluation of inhaled cyclosporine in propylene glycol, 2007,
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18158714?](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18158714?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed)
ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed
- 16: , Studie: Non-clinical safety and pharmacokinetic evaluations of propylene glycol..., 2011,
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21683116>
- 17: , Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI): Does e-cigarette consumption cause passive vaping?, 2012, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22672560>
- 18: , Urban Air Pollution Monitoring and Correlation Properties between Fixed-Site Stations, 2012,
http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/epam/correlazioni_inquinanti/articolo_journal.pdf
- 19: , Characterization of chemicals released to the environment by electronic cigarettes use, 2012,
http://clearstream.flavourart.it/site/wp-content/uploads/2012/09/CSA_ItaEng.pdf
- 20: , Comparison of the effects of e-cigarette vapor and cigarette smoke on indoor air quality, 2012,
<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/08958378.2012.724728>

- 21: , Acute effects of electronic and tobacco cigarette smoking on complete blood count. Food Chem. Tox-icol., 2012, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2012.07.025>
- 22: , M. Laugesen: Safety Report on the Ruyan e-cigarette Cartridge and Inhaled Aerosol, 2008, <http://www.healthnz.co.nz/RuyanCartridgeReport21-Oct-08.pdf>
- 23: , Electronic Cigarettes - a safe substitute - Deutsche Übersetzung, 2009, <http://www.smoke.de/ArtikelNewScientist20090211deutsch.pdf>
- 24: , New E-cigarette Study Shows No Risk from Environmental Vapor Exposure, 2012, <http://www.onlineprnews.com/news/268327-1349236060-new-ecigarette-study-shows-no-risk-from-environmental-vapor-exposure.html>
- 25: , FDA - Evaluation of e-cigarettes , 2009, <http://www.fda.gov/downloads/Drugs/ScienceResearch/UCM173250.pdf>
- 26: , The Real Meaning of the FDA's Anti E-Cigarette Report, 2009, <http://www.24-7pressrelease.com/press-release/the-real-meaning-of-the-fdas-anti-ecigarette-report-119100.php>
- 27: , LGL Bayern: Nitrosamine – Untersuchungsergebnisse, 2008, http://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/toxische_reaktionsprodukte/nitrosamine/ue_2008_nitrosamine.htm
- 28: , eurofins – Dr. Specht Laboratorien Hamburg Untersuchungsergebnisse Liquids, , <http://www.ig-esmoke.de/11-89961-r.pdf> und <http://www.ig-esmoke.de/11-89962-e.pdf>
- 29: , Lungenärzte im Netz, 2012, <http://www.lungenaerzte-im-netz.de/lin/linaktuell/show.php?id=2189&nodeid=18>
- 30: , WAZ: E-Zigaretten - Jetzt schlagen Lungenärzte Alarm, 2012, <http://www.derwesten.de/gesundheit/e-zigaretten-jetzt-schlagen-lungenaerzte-alarm-id6241225.html>
- 31: , Studie: Acute pulmonary effects of using an e-cigarette, 2011, <http://www.lungenaerzte-im-netz.de/lin/linaktuell/psfile/pdf/97/Originalar4f0ed30c6b30d.pdf>
- 32: , Ärzteblatt: Messung von exhalierem Stickstoffmonoxid, 2007, <http://data.aerzteblatt.org/pdf/104/12/a790.pdf>
- 33: , Stern.de: E-Zigarette explodiert im Mund, 2012, <http://www.stern.de/gesundheit/gefaehrlicher-nikotinkonsum-e-zigarette-explodiert-im-mund-1788007.html>
- 34: , ECF: Exploding Mods Update - February, 2012, <http://www.e-cigarette-forum.com/forum/announcements-news/269461-exploding-mods-update-february-2012-a.html>
- 35: , Zentrum-Gesundheit.eu: Elektronische Zigaretten stellen ein pot. Gesundheitsrisiko dar, 2012, <http://www.zentrum-gesundheit.eu/innere-medicin/neuigkeiten/elektronische-zigaretten-stellen-ein-potentielle-gesundheitsrisiko-dar>
- 36: , Proplanta.de E-Zigarette gefährlicher als gedacht, 2012, http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/Medicin-Splitter/E-Zigarette-gefaehrlicher-als-gedacht_article1325152834.html
- 37: , Worldwide research productivity in the field of electronic cigarette: a bibliometric analysis
- 38: , Peering through the mist: systematic review of what the chemistry of contaminants in electronic cigarettes tells us about health risks <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/18>
- 39: , BfR empfiehlt, das Rauchen von E-Zigaretten in Nichtraucherzonen zu untersagen, 2012, <http://www.juraforum.de/wissenschaft/e-zigaretten-koennen-auch-zu-gesundheitlichen-gefahren-fuer-passivraucher-fuehren-397828>
- 40: , BMELV: Produktsicherheit, , http://www.bmelv.de/DE/Verbraucherschutz/Produktsicherheit/produktsicherheit_node.html
- 41: , BfR: Liquids von E-Zigaretten können die Gesundheit beeinträchtigen, 2012, <http://www.bfr.bund.de/cm/343/liquids-von-e-zigaretten-koennen-die-gesundheit-beeintraehtigen.pdf>
- 42: , Studie: Determination of acrolein and other carbonyls in cigarette smoke, 2010, <http://vaporsnetwork.org/documents/Uchiyama%20ea%202010.pdf>
- 43: , Glykolwein-Skandal, 1985, <http://de.wikipedia.org/wiki/Weinskandal>

- 44: , Mit E-Zigaretten zum Rauchstopp, 2012, <http://www.springermedizin.de/suchtmedizin-2012---mit-e-zigaretten-zum-rauchstopp/3098554.html>
- 45: , Time variation of ammonia, acetone, isoprene and ethanol in breath: a quantitative SIFT-MS study over 30 days, 2003, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12636190>
- 46: , Formaldehyde in the Indoor Environment, 2010, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc2855181/>
- 47: , Kushch I. et al: Compounds enhanced in a mass spectrometric profile of smokers' exhaled breath versus non-smokers as determined in a pilot study using PTR-MS., 2008, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21383443>
- 48: , Wolkoff P. et al.: Non-cancer effects of formaldehyde and relevance for setting an indoor air guideline, 2010, <http://faculty.rmu.edu/~short/research/formaldehyde/formaldehyde-papers/Wolkoff-P-and-Nielsen-GD-2010.pdf>
- 49: , Goniewicz et al.: Secondhand Exposure to Vapors From Electronic Cigarettes, 2013, http://www.njgasp.org/NTR_Czogala-Goniewicz-Travers_SHS_e-cig_vapors_12-2013.pdf
- 50: , S. Glantz: New study shows e-cig users exhale nicotine and fine particles into the air where bystanders are breathing, 2013, <http://www.tobacco.ucsf.edu/new-study-shows-e-cig-users-exhale-nicotine-and-fine-particles-air-where-bystanders-are-breathing>
- 51: , Prof. Dr. Siegel: Anti-Smoking Advocates are Scaring the Public About Nicotine Exposure Due to Passive Vaping, But Failing to Reveal that Exposure is Less than 0.08 Cigarette Equivalents , 2013, <http://tobaccoanalysis.blogspot.de/2013/12/anti-smoking-advocates-are-scaring.html>
- 52: , F. Domino: The Nicotine Content of Common Vegetables, 1993, <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199308053290619>
- 53: , Role of nicotine pharmacokinetics in nicotine addiction and nicotine replacement therapy: a review., 2003, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12971663>
- 54: , Epidemiologischer Suchtsurvey 2006 Repräsentativerhebung zum Gebrauch und Missbrauch psychoaktiver Substanzen bei Jugendlichen und Erwachsenen in Berlin, 2006, http://www.berlin.de/imperia/md/content/lb-drogen-sucht/veroeffentlichungen/esa_berlin_bd_167_080204_fin.pdf?start&ts=1205485276&file=esa_berlin_bd_167_080204_fin.pdf%20%29
- 55: , Epidemiologischer Suchtsurvey 2009 Repräsentativerhebung zum Gebrauch und Missbrauch psychoaktiver Substanzen bei Erwachsenen in Hamburg, 2009, <http://www.hamburg.de/contentblob/3078458/data/ift-bericht.pdf>
- 56: , Extent of smoking and nicotine dependence in the United States: 1991-1993, 2000, <http://www.mendeley.com/catalog/extent-smoking-nicotine-dependence-united-states-1991-1993/#page-1>
- 57: , A Critique of Nicotine Addiction, 2000, http://books.google.de/books/about/A_Critique_of_Nicotine_Addiction.html?id=xaU2bonNDxgC&redir_esc=y
- 58: , ICD-10-WHO Version 2013, 2013, <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-who/kodesuche/onlinefassungen/htmlamtl2013/>
- 59: , A prospective cohort study challenging the effectiveness of population-based medical intervention for smoking cessation., 2013, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alpert%20A%20prospective%20cohort%20study%20smoking%20cessation>
- 60: , Nicotine replacement therapy for smoking cessation, 2008, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000146.pub3/abstract>
- 61: , Studie: Nikotin alleine macht nicht süchtig, es sind andere Tabakstoffe, 2009, <http://de.sott.net/article/1146-Studie-Nikotin-alleine-macht-nicht-suechtig-es-sind-andere-Tabakstoffe>
- 62: , Nikotin hat Helfershelfer, 2004,

<http://www.scienceticker.info/news/EpAApuAEFyUvIdRGIu.shtml>
 63: , Adolescent Males' Awareness of and Willingness to Try Electronic Cigarettes, 2012,
<http://www.jahonline.org/article/S1054-139X%2812%2900409-0/fulltext>
 64: , Top-Gesundheitsexperten sagen der Regierung: EZigaretten retten Leben!, 2013,
<http://blog.rursus.de/2013/03/top-gesundheitsexperten-sagen-der-regierung-ezigaretten-retten-leben/>
 65: , Effect of transdermal nicotine administration on exercise endurance in men, 2006,
<http://ep.physoc.org/content/91/4/705.full.pdf+html>
 66: , Eintrag zu Nikotin in derGESTIS-Stoffdatenbank, 2013,
[http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/041410.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/041410.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0)
 67: , Eintrag zu Koffein in derGESTIS-Stoffdatenbank, 2013,
[http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/041410.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/041410.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0)
 :How much nicotine kills a human? Tracing back the generally accepted lethal dose to dubious self-experiments in the nineteenth century<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00204-013-1127-0/fulltext.html>
 69: , Philippus Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim – Genannt: Paracelsus, 2013,
<http://de.wikipedia.org/wiki/Paracelsus>
 70: , Statistisches Bundesamt – Todesursachenstatistik für Deutschland, 2011,
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Todesursachen/Todesursachen.html>
 71: , Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Nichtraucherenschutz in Bayern, 2012,
http://www.stmug.bayern.de/gesundheits/aufklaerung_vorbeugung/giba/rauchen/vollzug_2010_08_01.htm
 72: , VGH Bayern: Beschluss „9 CE 10.2468“ vom 30. November 2010, 2012,
<http://www.vgh.bayern.de/BayVGH/documents/10a02468b.pdf>
 73: , Antwortschreiben Kreisverwaltungsreferat München zur E-Zigarette, 2011,
<http://www.vebwk.com/wp-content/uploads/pdf/E-Zigarette.pdf>
 74: , Merkblatt Rauchverbot in Gaststätten - Bayern, 2012, http://www.landkreis-ansbach.de/media/custom/1504_2899_1.PDF
 75: , Pressemitteilung des NSGB, 2012, <http://www.nsgb.info/magazin/artikel.php?artikel=1234&type=&menuid=3&topmenu=3>
 76: , Deutsches Krebsforschungszentrum: Tabakatlas, 2009,
http://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/sonstVeroeffentlichungen/Tabakatlas_2009.pdf
 77: , Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Die Sucht und Ihre Stoffe - Nikotin, ,
http://www.bzga.de/botmed_34008002.html
 78: , Evidence Suggests E-Cigs Safer Than Cigarettes, Researcher Claims, 2010,
http://sph.bu.edu/index.php?option=com_insidernews&categoryid=94§ionid=15&task=view&Itemid=617365&articleid=3366
 79: , Gesundheitsbericht des Bundes – Definition Rauchen, , http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gasts&p_aid=&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=9408::Herz