Die E-Zigarette: Eine neue Gefahr für unsere Kinder

PD Dr. Jürg Barben, Leitender Arzt Pneumologie, Ostschweizerisches Kinderspital, St. Gallen

Einleitung

E-Zigaretten und E-Shishas werden immer häufiger nicht nur von erwachsenen Rauchern, sondern zunehmend auch von Kindern und Jugendlichen verwendet[1)–5)]. Eine aktuelle Erhebung in der Schweiz zeigt, dass 7% der Schweizer Bevölkerung bisher E-Zigaretten benutzt haben (Deutschschweiz 6%, französische Schweiz 8%, Tessin 13%), bei den Jugendlichen zwischen 15–19 Jahre waren es aber bereits 16%[6)]. Seit kurzem erobern E-Shishas auch unsere Schulen und locken mit einer süssen Versuchung[7)]. Dank attraktiven Aromen wie Schokolade, Ananas, Erdbeeren, Piña Colada oder Bubble Gum entwickeln sich E-Shishas zum Trendprodukt von Kindern und Jugendlichen[4)], ähnlich der Verbreitung der Wasserpfeife vor einem Jahrzehnt[8)]. Der Verkauf von E-Zigaretten hat sich in den USA seit 2007 jedes Jahr verdreifacht und die Anzahl der Benützer hat 2013 in Frankreich die 1.5 Millionen Grenze überschritten. In der Schweiz sind E-Zigaretten seit 2005 bekannt und es besteht seither ein offizielles Verkaufsverbot von nikotinhaltigen E-Zigaretten[9)]. Trotzdem werden auch bei uns immer mehr E-Zigaretten und E-Shishas über das Internet gekauft und in speziellen Tabak-Verkaufsläden angeboten; genaue Zahlen sind jedoch nicht vorhanden. Aus Besorgnis über die aktuelle Lage und das Unterlaufen der bisherigen Präventionsbemühungen haben die Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (SGPP) und die Schweizerische Gesellschaft für Pneumologie eine Stellungnahme dazu verfasst, die kürzlich in der Schweizerischen Ärztezeitung publiziert wurde[10)].

Begriff, Aufbau und Funktionsweise

Der Begriff elektronische Zigarette wurde 2005 vom Marketing geprägt, obwohl das Gerät aufgrund seiner Funktion eigentlich korrekter «elektrische Zigarette» heissen sollte[11)]. Trotzdem hat sich in vielen Ländern der Begriff «elektronische Zigarette» durchgesetzt. Manche E-Zigaretten ähneln stark den herkömmlichen Zigaretten, andere, besonders E-Shishas, sind bunt bedruckt oder sehen Kugelschreibern zum Verwechseln ähnlich *(Abb. 1)*. E-Zigaretten und E-Shishas unterscheiden sich im Aussehen sowie in ihren Bestandteilen, haben aber einen ähnlichen Grundaufbau: Sie bestehen aus einem Mundstück, einer Kartusche mit Flüssigkeit (Liquid), einem Verdampfer sowie einer Batterie *(Abb. 2)*[12), 13)]. Sie sind entweder als Einwegprodukte oder zum mehrmaligen Gebrauch mit austauschbaren Kartuschen erhältlich. Beim Ansaugen durch den Raucher wird im Verdampfer ein elektrischer Widerstandsdraht aktiviert, welcher die Flüssigkeit bei Temperaturen zwischen 65°C und 120°C

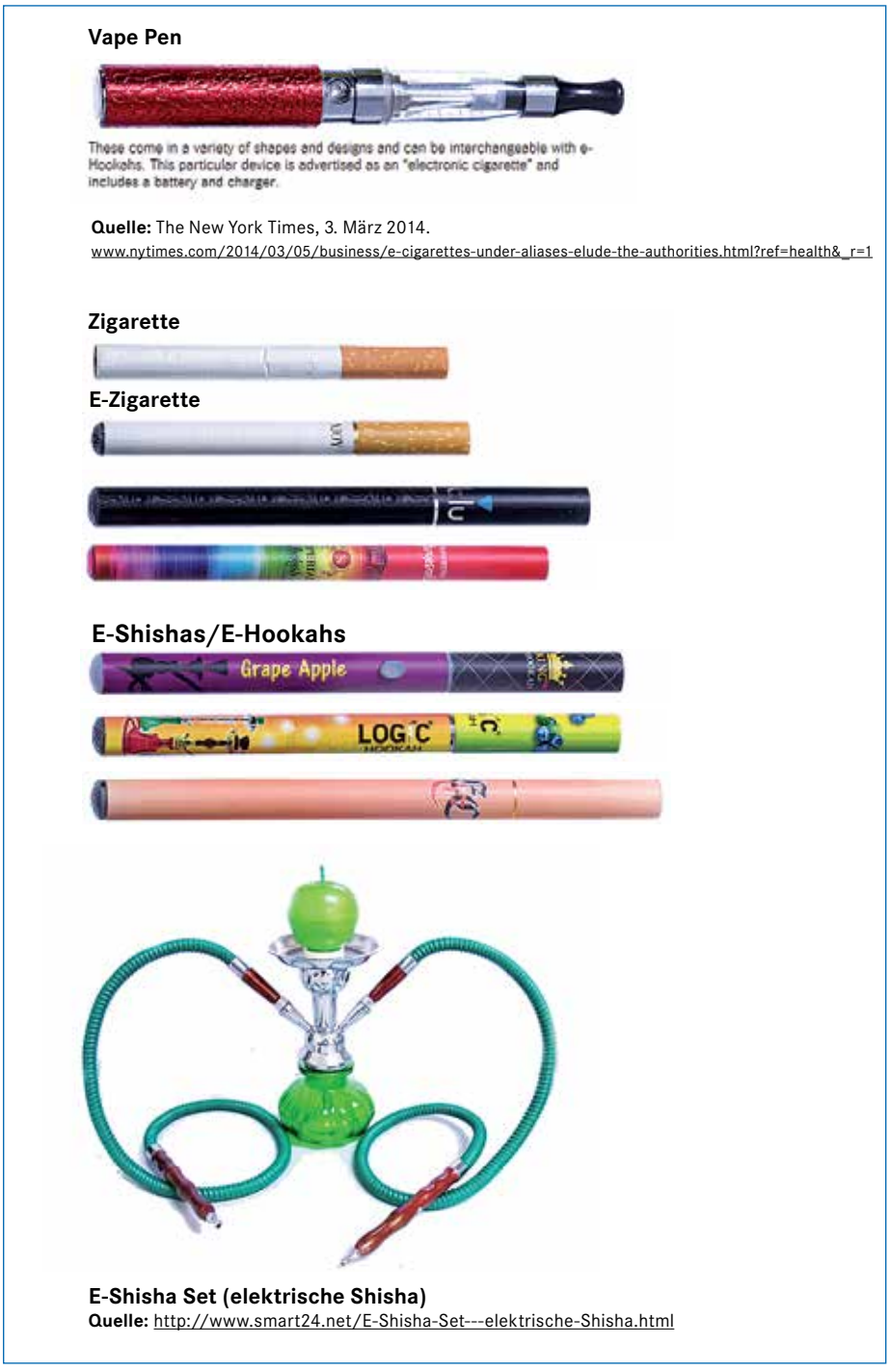


Abbildung 1: Beispiele für verschiedene E-Zigaretten und E-Shishas

verdampft. Der dabei entstehende, als feiner Dampf sichtbare Nebel wird vom Raucher eingeatmet. Bei manchen Modellen muss gleichzeitig ein Schalter betätigt werden, damit die Flüssigkeit vernebelt wird. Es existieren E-Zigaretten, welche für normierte Kartuschen gebaut sind, so dass die Benützer Kartuschen verschiedener Herkunft verwenden können. Die Kartuschen enthalten Aromen mit oder ohne Nikotinzusatz. Es gibt Kartuschen für den Einmalgebrauch und aufladbare, die es ermöglichen, das gewünschte Gemisch aus Primäraroma- und Nikotinlösungen herzustellen.

Inhaltsstoffe und ihre Wirkung auf den Körper

Die Flüssigkeit, die in einer E-Zigarette oder E-Shisha verdampft wird, ist ein Gemisch aus verschiedenen Chemikalien[11)-13)]. Die Grundsubstanzen sind Propylenglykol und/oder Glyzerin. Diesen werden die verschiedensten Aromastoffe und meistens auch Nikotin zugesetzt. **Propylenglykol** ist der Hauptbestandteil der Flüssigkeit und dient in erster Linie als Verneblungsmittel zur Dampferzeugung, aber auch als Aromaverstärker. Propylenglykol wird in Filmen, Theatern und Diskotheken häufig gebraucht, um Rauch zu simulieren. Es dient ausserdem als Feuchthaltemittel in kosmetischen und medizinischen Produkten, die auf die Haut aufgetragen werden. Die Zigarettenindustrie benützt diese Substanz für den Tabak und den Filter, um ein Austrocknen zu verhindern. Beim Gebrauch einer E-Zigarette werden grosse Mengen von Propylenglykol über die Atemwege aufgenommen. Als Kurzzeitfolgen wurden Atemwegsreizungen, Augenreizungen, Kopfschmerzen, Übelkeit und Müdigkeit beschrieben. Eine langdauernde Belastung kann das Asthmarisiko von Kindern erhöhen[14)], aber die Langzeitfolgen von E-Zigaretten sind bisher nicht bekannt. **Glyzerin** ist wirksamer als Propylenglykol zur Vernebelung, aber weniger wirksam als Geschmacks- bzw. Aroma-Verstärker. Die Langzeitwirkungen von inhaliertem Glyzerin sind unbekannt. Die meisten Kartuschen enthalten auch **Aromastoffe**, welche in der Lebensmittelbranche oder in der Tabakindustrie bereits benützt werden. Häufig verwendete Fruchtaromen sind Pfirsich, Ananas, Kokosnuss, Zitrone, Passionsfrucht, Lechees usw. Daneben werden auch Aromastoffe wie Menthol, Coca-Cola, Erdnuss, Schokolade, Vanille, Minze, Caramel, Grüner Tee aber auch Cannabis verwendet. Die meisten E-Zigaretten enthalten **Nikotin** und der Käufer kann in der Regel zwischen Nikotinkonzentrationen von 0 bis 18 Milligramm pro Milliliter wählen; es werden aber auch höhere Nikotinkonzentrationen bis zu 36 mg/ml angeboten. E-Shishas sind häufig nikotinfrei, jedoch auch mit Nikotin erhältlich. Nikotin beeinflusst im Körper zahlreiche Prozesse, hat ein sehr hohes Suchtpotential und ist in hohen Dosen giftig[15)]. In einzelnen Kartuschen wurden **krebserzeugende Substanzen** wie Nitrosamine, Formaldehyd, Acetaldehyd und Acrolein sowie Nickel und Chrom nachgewiesen[12)]. Bisher fehlen toxikologische Daten zu allen Substanzen, die mittels eines mit Propylenglykol/Glyzerin erzeugten Nebels inhaliert werden. Zu den möglichen gesundheitlichen Langzeitfolgen gibt es derzeit keine Studien, da die Produkte erst seit wenigen Jahren auf dem Markt sind. E-Zigaretten sind nicht emissionsfrei und es gelangen flüchtige organische Stoffe sowie Nikotin und krebserzeugende Substanzen in die Raumluft. Beim Verdampfen entstehen ebenso ultrafeine Partikel (< 2.5 Mikrometer, PM2.5), die tief in die Lunge eingeatmet werden können. Die Folgen einer anhaltenden Passivexposition sind nicht bekannt, da dazu ebenso keine Langzeit-Untersuchungen existieren[12)].

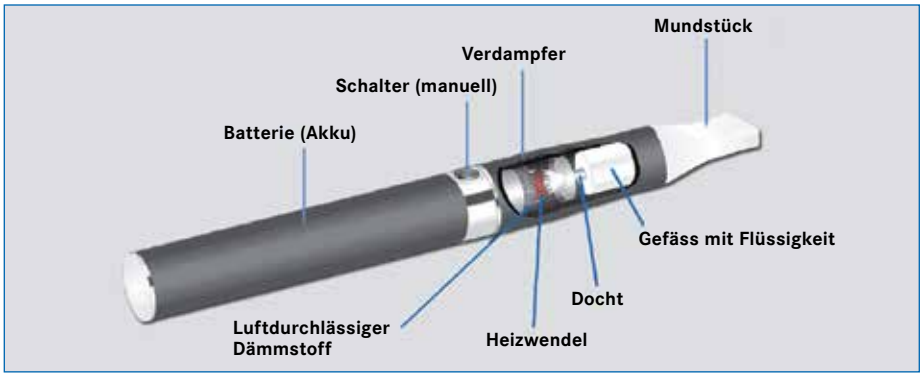


Abbildung 2: Aufbau von E-Zigaretten

Produktsicherheit

Die im Handel erhältlichen E-Zigaretten und E-Shishas können von sehr unterschiedlicher Qualität sein. Bis heute gibt es weder eine verbindliche Regelung zur Produktesicherheit noch eine Garantie, was wirklich in den Flüssigkeiten der Kartuschen drin ist und ob die Angabe der Konzentrationen der Inhaltsstoffe stimmt[12)]. Während Nikotin- und Teermengen in einer Tabakzigarette festgelegt sind, widerspiegeln die Angaben auf den Packungen der E-Zigaretten die realen Stoffmengen sehr ungenau[16)-19)]. In einigen Kartuschen wurde gar Nikotin in Flüssigkeiten gefunden, von denen der Vertreiber behauptete, keines zu enthalten. Gemäss Umfragen, benützen mehr als 90% der E-Zigarettenraucher nikotinhaltige Flüssigkeiten[16)]. Die in das Aerosol abgegebene Nikotinmenge schwankt beträchtlich je nach Gerät, Füllmenge, Batteriestärke und der Intensität, mit der am Gerät gezogen wird[17), 18), 20)]. Technische Probleme sind keine Seltenheit. So kann durch zu starkes Saugen am Gerät Flüssigkeit in den Mund gelangen. Bedenklich sind vor allem nikotinhaltige Produkte für Kinder und Jugendliche, da es durch die austretende Flüssigkeit und Aufnahme über die Mundschleimhaut oder einen übermässigen Gebrauch zu Vergiftungserscheinungen führen kann[5)]. In den letzten Jahren haben die Nikotin-Vergiftungen durch E-Zigaretten in den USA sprunghaft zugenommen: 2013 waren es bereits 1351 Fälle, eine 300%ige Zunahme im Vergleich zu 2012. In Oklahoma waren 23 von 25 gemeldeten Fällen in den ersten 2 Monaten dieses Jahres Kinder unter 4 Jahren[21)]. In diesem Zusammenhang ist nicht zu vernachlässigen, dass die Gesamtmenge von Nikotin in Fläschchen zum Nachfüllen oder zur Herstellung individueller Mischungen ein Mehrfaches der angenommenen letalen Dosis betragen kann[19)]. Rund 50 Milligramm Nikotin sind beim Verschlucken für einen Erwachsenen tödlich, für Kleinkinder ist bereits eine Menge von 6 Milligramm lebensbedrohlich[12)].

Einstieg ins Zigarettenrauchen?

Zu Beginn wurden E-Zigaretten hauptsächlich von Rauchern, Ex-Rauchern und Rauchern, die einen Rauchstopp anstreben, gekauft[22)]. Inzwischen werden aber E-Zigaretten und E-Shishas immer mehr von Jugendlichen verwendet. Meistens sind dies auch Raucher, allerdings steigt der Anteil an Nichtrauchern zunehmend und beträgt in einigen Umfragen

bereits 20%, wobei der Nichtraucher-Anteil bei den jüngeren Schülern deutlich höher ist als bei den älteren[1)-3), 23)]. Insbesondere E-Shishas werden von jüngeren Schülerinnen und Schülern, die Nichtraucher sind, benutzt. Dabei spielen attraktive Fruchtaromen und Aromen wie Schokolade, Vanille, Kaffee und verschiedene Cocktails eine wesentliche Rolle. Die Anwendung der E-Zigarette mit dem Inhalieren und Ausatmen des Nebels imitiert in zahlreichen Aspekten das Rauchen und es ist zu befürchten, dass Jugendliche damit zum Umsteigen auf herkömmliche Zigaretten verleitet werden. Nicht umsonst haben die grossen Tabakmultis begonnen, E-Zigaretten-Hersteller aufzukaufen: So kaufte im Jahr 2012 der amerikanische Zigarettenhersteller Lorillard «blu eCigs», einen der führenden Anbieter von E-Zigaretten in den USA. Auch die Tochtergesellschaft «Vapor Company» des Tabakriesen R. J. Reynolds (Camel-Hersteller) hat schon eine E-Zigarette unter dem Markennamen «Vuse» auf den Markt gebracht. Philip Morris arbeitet daran, eine eigene E-Zigarette auf den Markt zu bringen[12)].

Der E-Zigarettenmarkt und die öffentliche Gesundheit

Die Popularität der E-Zigarette nimmt zu: Der Markt der E-Zigarette wurde 2012 in den USA auf 500 Mio. Dollar und in Frankreich 2013 auf 100 Mio. Euros geschätzt. Die E-Zigarette greift damit auch in die Anstrengungen der Tabakprävention ein[15)]. Sie tritt in Konflikt mit der WHO-Rahmenkonvention, namentlich mit der De-Normalisierung des Tabakkonsums und dem Passivrauchschutz[24)]. Während einige Exponenten aus dem Public-Health-Bereich argumentieren, dass mit E-Zigaretten die Schäden des Tabakrauchens geringer gehalten werden können[25)], befürchten die meisten Experten, dass mit Einführung der E-Zigaretten die bisherigen Präventionsbemühungen unterlaufen werden[15), 26)]. Auch wenn E-Zigaretten Entzugssymptome lindern können, fehlt bislang der Nachweis, dass sie in der Tabakentwöhnung nachhaltig effektiv sind[9)]. Die Amerikanische Lungengesellschaft (ATS) fordert eine strikte Regulierung der E-Zigaretten, unter anderem auch ein konsequentes Abgabeverbot an Kinder und Jugendliche[27)]. Auch die öffentliche Nutzung von E-Zigaretten sollte denselben Beschränkungen unterliegen, wie sie für brennbare Tabakprodukte gelten: Der Gebrauch der E-Zigaretten (mit oder ohne Nikotin) soll in geschlossenen öffentlich zugänglichen Räumen, analog zur Regelung zum Schutz vor dem Passivrauch, verboten sein.

Die Tabakindustrie verteidigt ihre Interessen durch ubiquitäre Einflussnahme, auch auf Gesundheitskreise, indem sie Public-Health-Massnahmen sehr gezielt bekämpft[28)-32)]. Sie hat in den Markt der E-Zigarette eingegriffen, indem sie mit beträchtlichen Mitteln E-Zigarettenmarken aufkaufte[12)]. Es kam ihr dabei nicht ungelegen, dass mit E-Zigaretten und E-Shishas neue Produkte auf den Markt kamen, die die Jugendlichen zur Nikotinabhängigkeit verführen und damit zu potentiellen Zigarettenkonsumenten machen. Die gegenwärtige Präsenz und Diskussion der E-Zigarette in den Medien und der Öffentlichkeit dient möglicherweise auch dazu, die Kontroverse rund um deren Nutzen bzw. Schädlichkeit in Gesundheitskreisen zu schüren, wie sie es bereits erfolgreich in der Passivrauchdebatte gemacht haben (Rylander-Affäre)[31), 32)]. Im Sinne des Jugendschutzes ist es deshalb wichtig, in der Schweiz weiterhin am Verkaufsverbot von E-Zigaretten für Kinder und Jugendliche festzuhalten und eine strikte Regulierung des E-Zigarettenmarktes im Internet einzuführen, wie es auch die SGPP fordert[10)]. Im Mai wird der Bundesrat die Vorlage für das neue «Bundesgesetz über Tabakprodukte» in die Vernehmlassung geben. Zum Schutze aller Kinder und Jugendlichen sind alle Kinderärzte aufgerufen sich dafür einzusetzen, dass E-Zigaretten und E-Shishas nicht an Kinder- und Jugendliche abgegeben werden dürfen. E-Zigaretten und E-Shishas sind nicht nur individuelle Konsumgüter, sondern sie sind – wie Kaugummizigaretten, Zigarettenautomaten und Tabakwerbung – ein cleveres Marketinginstrument der Tabakindustrie, mit dem Ziel, Kinder zum Rauchen zu verführen und das Rauchen als Banalität bzw. sozial akzeptiert hinzustellen.

Schlussfolgerungen

E-Zigaretten und E-Shishas können gemäss dem aktuellen Wissensstand nicht als bedenkenlos bewertet werden. Wegen den grossen technischen Mängeln, der ungenügenden Produktsicherheit und der Einführung in die Nikotinabhängigkeit bzw. einer möglichen Nikotinvergiftung stellen sie eine erhebliche Gefährdung für unsere Kinder und Jugendlichen dar. Aus diesem Grunde sollten E-Zigaretten und E-Shishas Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren nicht zugänglich sein, und deren Gebrauch sollte überall da verboten sein, wo Rauchen verboten ist. Gleichermassen sollte der Internetverkauf und Import von E-Zigaretten und Kartuschen strikter reguliert werden. Alle Inhaltsstoffe sowie die enthaltene Nikotinmenge müssen klar deklariert werden. Es sollten dieselben Werbeeinschränkungen wie für Tabakprodukte auch für E-Zigaretten angewendet werden. Ausserdem braucht es kindersichere Produkte, damit nikotinhaltige Flüssigkeiten nicht zu Vergiftungen von Kindern führen können. Alle im Gesundheitswesen Tätigen sowie Behörden sind aufgerufen zu verhindern, dass mit der Einführung von E-Zigaretten die bisherigen Präventionsbemühungen unterlaufen und das Rauchen allgemein wieder zu einem normalen Verhalten rehabilitiert werden.

Literatur:

1) Dutra LM, Glantz SA. Electronic Cigarettes and Conventional Cigarette Use Among US Adolescents: A Cross-sectional Study. JAMA Pediatr 2014; [Epub ahead of print].
2) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Tobacco product use among middle and high school students – United States, 2011 and 2012. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2013; 62: 893–897.
3) Camenga DR, Delmerico J, Kong G et al. Trends in use of electronic nicotine delivery systems by adolescents. Addict Behav 2014; 39 (1): 338–340.
4) Deutsches Krebsforschungszentrum. Süße Versuchung: E-Shishas erobern den Schulhof. 2014.
5) Durmowicz EL. The impact of electronic cigarette on the paediatric population. Tob Control 2014; 23: ii41–ii46.
6) Bundesamt für Gesundheit (BAG). E-Zigaretten: wie hoch ist der Konsum in der Schweiz? BAG-Bulletin 2014; (18/14): 317.
7) Primarschüler dampfen E-Shishas auf Schulhof. 20 Minuten 2014; 3. März.
8) Barben J. Wasserpfeifen - genau so schädlich wie Zigaretten. Paediatrica 2005; 16: 44.
9) Barben J, Schuurmans M, Karrer W et al. Die E-Zigarette: was erklären wir unseren Patienten? Schweiz Med Forum 2014; 14: 317–320.
10) Schweizerische Gesellschaft für Pneumologie, Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie. Stellungnahme zu E-Zigaretten. Schweizerische Ärztezeitung 2014; 95 (16/17): 646–647.
11) Dautzenberg B. Rapport et avis d'experts sur l'e-cigarette. Paris: Direction générale de la santé; Office français de prévention du tabagisme (France), 2013.
12) Deutsches Krebsforschungszentrum. Elektrische Zigaretten – ein Überblick. Heidelberg: 2014: 1–39.
13) German Cancer Research Center. Electronic cigarette – an overview. Supplement March 2014. Heidelberg: 2014: 1–16.
14) Choi H, Schmidbauer N, Sundell J et al. Common household chemicals and the allergy risks in preschool age children. PLoS One 2010; 5 (10): e13423.
15) Benowitz NL. Emerging nicotine delivery products. Implications for public health. Ann Am Thorac Soc 2014; 11 (2): 231–235.
16) Goniewicz ML, Lingas EO, Hayek P. Patterns of electronic cigarette use and user beliefs about their safety and benefits: an internet survey. Drug Alcohol Rev 2013; 32: 133–140.
17) Goniewicz ML, Kuma T, Gawron M et al. Nicotine levels in electronic cigarettes. Nicotine Tob Res 2013; 15 (1): 158–166.

18) Goniewicz ML, Hajek P, McRobbie H. Nicotine content of electronic cigarettes, its release in vapour and its consistency across batches: regulatory implications. Addiction 2014; 109 (3): 500–507.
19) Cameron JM, Howell DN, White JR et al. Variable and potentially fatal amounts of nicotine in E-cigarette nicotine solutions. Tob Control 2014; 23 (1): 77–78.
20) Williams M, Talbot P. Variability among electronic cigarettes in the pressure drop, airflow rate, and aerosol production. Nicotine Tob Res 2011; 13 (12): 1276–1283.
21) Richtell M. Selling a Poison by the Barrel: Liquid Nicotine for E-Cigarettes. The New York Times 2014; 23 March.
22) Adkison SE, O'Connor RJ, Bansal-Travers M et al. Electronic nicotine delivery systems: international tobacco control four-country survey. Am J Prev Med 2013; 44 (3): 207–215.
23) Dautzenberg B, Birkui P, Noel M et al. E-Cigarettes: a new tobacco product for schoolchildren in Paris. Open J Respir Dis 2013; 3: 21–24.
24) Bam TS, Bellew W, Berezhnova I et al. Position statement on electronic cigarettes or electronic nicotine delivery systems. Int J Tuberc Lung Dis 2014; 18 (1): 5–7.
25) Etter JF. Should electronic cigarettes be as freely available as tobacco? Yes. BMJ 2013; 346: f3845.
26) Chapman S. Should electronic cigarettes be as freely available as tobacco cigarettes? No. BMJ 2014; 346: f3840.
27) Leone FT, Douglas IS. The Emergence of E-Cigarettes: A Triumph of Wishful. Thinking over Science. Ann Am Thorac Soc 2014; 11 (2): 216–9.
28) Deutsches Krebsforschungszentrum. Die Tabakindustriedokumente I. Heidelberg: 2005: 1–78.
29) Grüning T, Gilmore AB, McKee M. Tobacco Industry Influence on Science and Scientists in Germany. Am J Public Health 2006; 96: 20–32.
30) Grüning T, Schönfeld N. Tabakindustrie und Aerzte: «Vom Teufel bezahlt…». Deutsches Aerzteblatt 2007; 104 (12): A 770–A 774.
31) Barben J. Tabaklobby und Kinderfänger – wie cool ist rauchen wirklich. Teil 1: Tabakepidemie, Werbung und Manipulation. Schweiz Med Forum 2011; 11: 370–375.
32) Barben J. Tabaklobby und Kinderfänger – wie cool ist rauchen wirklich. Teil 2: Passivrauchen und Strategien der Tabakindustrie. Schweiz Med Forum 2011; 11: 389–393.

Korrespondenzadresse
PD Dr. med. Jürg Barben
Leitender Arzt Pneumologie/Allergologie
Ostschweizer Kinderspital
Claudiusstr. 6
9006 St. Gallen
Tel. 071 243 71 11
juerg.barben@kispisg.ch

Der Autor hat keine finanzielle Unterstützung und keine anderen Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.