

# Die elektronische Zigarette

Die Bedenken haben sich bewahrheitet: Die eZig wurde als gesunde Zigarette angepriesen, eine neue, bisher nicht nikotinabhängige Käuferschicht wurde darauf aufmerksam, und die eZig nahm ihren Platz als neue Einstiegsdroge ein. Auch nikotinfreie elektronische Zigaretten tragen nicht zur Gesundheit bei, denn der in ihnen enthaltene Feinstaub wirkt krebserregend.



M. Neuberger, Wien

## Frühe Warnungen vergeblich

Bereits 2007 warnte ich im „British Medical Journal“<sup>1</sup> vor den neuen Waffen der Tabakindustrie: kleine Zigaretten, Wasserpfeifen, Lutschtabak und vor allem elektronische Zigaretten (eZig). Die erste eZig auf dem österreichischen Markt wurde von einer chinesischen Firma vertrieben und bediente sich schon der Tricks, die früher von der Tabakindustrie für „Leichtzigaretten“ verwendet wurden. Ein rauchender Pharmakologieprofessor wurde engagiert, um eZig als Hilfe zur Entwöhnung vom Tabak anzupreisen, und sein Gutachten, das sie als Ausstiegshilfe für Erwachsene empfohlen hatte, da sie weniger schädlich sei als herkömmliche Zigaretten, wurde in der Werbung missbraucht, um eine „gesunde“ Zigarette zu verkaufen. Inzwischen haben aber die internationalen Tabakkonzerne eZig übernommen und alle meine Befürchtungen sind eingetroffen.

## Erfolg für die Tabakindustrie

Ich hatte vor der Diversifizierung von Nikotinprodukten auf dem freien Markt gewarnt, weil damit neue Käuferschichten gewonnen werden, die bisher nicht nikotinsüchtig waren. Heute zeigt eine repräsentative Studie des CDC aus den USA (Bunnell et al 2014), dass in der 6. bis 12. Schulstufe schon 21% der Schüler die eZig versuchen und 43,9% davon die Absicht äußern, im nächsten Jahr auch mit dem Rauchen zu beginnen. Von 2011 bis 2013 hat sich in den USA die Verwendung von eZig unter nicht rauchenden Ju-

gendlichen verdreifacht (unter *noch nicht* rauchenden Jugendlichen?). In Quebec haben schon 34% der High-School-Schüler Erfahrung mit der eZig und 53% davon hatten davor nie Tabak probiert (Canadian Cancer Soc 2014). In Wales greifen 5% der Kinder schon im Alter von 10 bis 11 Jahren zur eZig, bevor sie jemals Tabak versuchen. In drei österreichischen Bundesländern gaben 11,4% der 13-Jährigen, die noch nie Tabak geraucht hatten, Erfahrungen mit der eZig an. Der Erfolg der neuen Einstiegsdroge wird dadurch garantiert, dass für sie keine Werbebeschränkungen gelten. Schon vor 8 Jahren wies ich darauf hin, dass es nur einen Grund gibt, eZig einer konventionellen Zigarette täuschend ähnlich zu machen: um Werbe- und Rauchverbote zu unterminieren. Gleichzeitig wird der Konsument in falscher Sicherheit gewiegt und ein Teil der Rauchertherapeuten mit dem Argument der Risikoreduktion gewonnen. Das Therapieziel ist nicht mehr Tabak- und Nikotinabstinenz, sondern Reduktion der Schadstoffbelastung (was schon mit der „Leichtzigarette“ versagte). Die Industrie verspricht Ausstiegshilfen und verschweigt, dass die fortgesetzte Nikotinzufuhr mit Aufrechterhaltung des Rituals beim Hantieren mit und Saugen an einer Zigarette den Ausstieg aus der Sucht erschwert. Gleichzeitig wirbt sie dafür, „Nikotin jederzeit und überall genießen“ zu können, auch dort, wo das Rauchen verboten ist. So bleibt die Zigarette allgegenwärtig, jeder Raucher oder Dampfer eine lebende Reklame, prominente Dampfer ein Vorbild für die Jugend und der abwechselnde Ge-

brauch von eZig und Tabak lassen den armen Konsumenten nie mehr vom Nikotin loskommen.

## Nikotin

Die gefährlichste Mischung ist zweifellos der Rauch der konventionellen Zigarette mit dem Suchtgift Nikotin. Aber nur der Rauchstopp senkt das Gesundheitsrisiko nachhaltig, während bei einer Reduktion der Stückzahl die Gefahr des Rückfalls in alte Gewohnheiten hoch bleibt und das Gesundheitsrisiko nur wenig abnimmt. Bjartveit und Tverdal (2005) fanden bereits bei einem Zigarettenkonsum von 1 bis 4 Stück pro Tag eine Verdreifachung des Lungenkrebs- und Herzinfarkttrisikos. Der Ersatz einzelner Zigaretten durch eZig bringt also kaum etwas, zumal auch Nikotin genotoxisch ist (Bavarva et al 2014), die Vermehrung von Krebszellen fördert, ihre Zerstörung hemmt und die Gefäßversorgung des wachsenden Tumors sowie seine Ausbreitung unterstützt (Ginzel et al 2007, Grando 2014). 7 von 10 als nikotinfrei deklarierten eZig enthielten Nikotin (Hutzler et al 2014). Auch passiv werden Personen im selben Zimmer mit einem Konsumenten einer eZig durch Nikotin belastet und erreichen ähnliche Blutkonzentrationen (Flouris et al 2013) und Harnausscheidungen der Nikotinabbauprodukte (Ballbè et al 2014) wie beim Passivrauchen. Ob sich Nikotinersatz via eZig zum Ausstieg aus der Tabaksucht eignet, sollte beforscht werden (Cobb und Abrams 2014), aber nur mit apothekenpflichtigen Produkten.

Ab 1. Mai 2016 dürfen Nachfüllpackungen von eZig laut EU-Direktive maximal 10ml (Patronen 2ml) mit einer Nikotinkonzentration von höchstens 20mg/ml enthalten, eine für Kinder tödliche Dosis (1–10mg/kg). Auch durch Hautresorption kann es zu Vergiftungen kommen. Vergiftungsinformationszentralen berichten über eine Zunahme von gemeldeten Vergiftungen durch eZig.

### Feinstaub

Auch nikotinfreie eZig geben Problemstoffe ab, von denen besonders der Feinstaub zu nennen ist. Vom Dieselruß wissen wir, dass nicht die Masse der Polyaromaten (PAH), sondern die große Oberfläche kleiner Partikel für die Krebsentstehung entscheidend ist. Zwar sind die Aerosole der eZig in der Lunge nicht so langlebiger, aber sie wirken ebenfalls als Vehikel für Spuren von krebsfördernden Stoffen, die sie auf ihrer großen Oberfläche adsorbieren und in die Tiefe der Lunge transportieren. Dazu gehören PAH, Cr<sup>6+</sup>, Ni, Radontöchter (Trassier et al 2014) und Nitrosamine wie NNN und NNK (Goniewicz et al 2013). Die Masse genotoxischer Substanzen ist zwar deutlich geringer als beim Zigarettenrauch, doch um Krebs zu verursachen, genügen möglicherweise Spuren davon, wenn diese auf Ultrafeinstaub verteilt chronisch zugeführt werden. Park et al (2014) beschreiben an menschlichen Bronchialepithelzellen ähnliche Veränderungen durch eZig wie durch Tabakrauch. Ingebretsen et al (2012) und Fuoco et al (2014) fanden in Räumen mit eZig-Dampf Partikelzahlen und -größen, die denen beim Passivrauchen vergleichbar waren. Schripp et al (2013) berichten geringere Partikelzahlen in der frisch vom Dampfer bei der Ausatmung kontaminierten Raumluft, aber kleinere Partikelgrößen (Modus 45nm) als beim Passivrauchen (Modus 100nm). Kleine Partikelgrößen bedeuten eine große Oberfläche, die nach Inhalation für Interaktionen mit Zelloberflächen im Körper zur Verfügung steht. Schober et al (2013) und Ruprecht et al (2014) fanden höhere Feinstaub-

belastungen beim Konsum nikotinfreier eZig.

Auch für kardiovaskuläre Effekte (endotheliale Dysfunktion, Arteriensteifigkeit, Blutgerinnungsneigung etc.) hat die Partikelzahl eine große Bedeutung (Neuberger 2008), sodass zu erwarten ist, dass eZig auf Herz und Gefäße noch stärker wirken als rauchfreier Tabak (Arefalk et al 2014).

### Additive und Lösungsmittel

Da die Beimengung von Additiven in eZig noch nicht geregelt ist, werden Aromen zur Verführung von Kindern und auch Zusatzstoffe verwendet, die in konventionellen Zigaretten bereits verboten wurden. So fanden sich z.B. allergene Geschmacksstoffe, Diacetyl,



Cumarin, Acetamid, Aminotadalafil und Rimonabant (Farsalinos, Hadwiger, Hutzler et al 2014). Die Akutwirkungen der eZig auf Lungenfunktionen (Vardavas et al 2012) dürften auf die Lösungsmittelaerosole zurückzuführen sein. Auch der Abfall der NO-Konzentration in der Ausatemluft tritt unabhängig vom Nikotingehalt der eZig auf (Marini et al 2014) und zeigt eine akute Entzündung in den Atemwegen an.

Als Lösungsmittel für Nikotin und Aromen werden u.a. Glycerin und Propylenglykol verwendet. McCauley et al (2012) beschrieben eine Lipidpneumonie mit Atemnot, Husten und Fieber, die 7 Monate nach Beginn der Verwendung glyzerinhaltiger eZig histologisch diagnostiziert wurde. Neben dieser seltenen Fremdkörperreaktion kann es durch Acrolein, das durch Pyrolyse am Heizdraht entsteht, zu Schleimhautreizungen kommen. Auch das meist verwendete Lösungsmittel Propylenglykol ist ein Reizstoff, was seit seiner

Verwendung als Theaternebel bekannt ist (Moline et al 2000). Besonders in Tanksystemen, die höhere Temperaturen erreichen, aber auch gegen Ende jeder Patrone pyrolysiert Propylenglykol zu Aldehyden wie Formaldehyd, der sensibilisierend wirkt und von der IARC 2004 als krebsfördernd eingestuft worden ist. Hutzler et al (2014) fanden in 5 von 28 Produkten Äthylenglykol als dominantes Lösungsmittel. Es wird im Stoffwechsel zu Oxalsäure umgewandelt und ist daher für Niere und Nervensystem toxisch.

### Schlussfolgerungen

Das Forum<sup>2</sup> der internationalen Lungengesellschaften empfiehlt, eZig wie Arzneimittel oder Tabakwaren zu regulieren. Ersteres wurde in Österreich für nikotinhaltige Füllungen gemacht und soll in der EU ab 2016 für Produkte gelten, die zur Tabakentwöhnung empfohlen werden; Letzteres soll auch für nikotinfreie eZig gelten und umfasst ein Verbot des Verkaufs an Minderjährige, Werbeverbote, Deklaration und Kontrolle der Inhaltsstoffe, Besteuerung und Warnhinweise. Außerdem ist das Dampfen in allen Räumen zu untersagen, in denen das Rauchen verboten ist. Nach der 6. WHO-Konferenz zur Umsetzung der FCTC<sup>3</sup> werden hoffentlich auch der Automaten- und der Internetverkauf sowie Aromen für Kinder ein Ablaufdatum haben. Nur so lässt sich verhindern, dass die eZig zum Nikotin-Trojaner wird. ■

#### Literatur:

<sup>1</sup> [www.bmj.com/rapid-response/2011/11/01/recent-recommendations-endanger-progress-tobacco-control](http://www.bmj.com/rapid-response/2011/11/01/recent-recommendations-endanger-progress-tobacco-control)

<sup>2</sup> [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25006874](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25006874) und die Amerikanische Herzgesellschaft (<http://circ.ahajournals.org/content/early/2014/08/22/CIR.00000000000107.long>)

<sup>3</sup> <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/cop6-tobacco-control/en/>

Weiterführende Literatur beim Verfasser und auf [www.aerzteinitiative.at](http://www.aerzteinitiative.at)

Autor:  
Univ.-Prof. Dr. Manfred Neuberger  
Institut für Umwelthygiene  
Medizinische Universität Wien  
E-Mail: [Manfred.Neuberger@meduniwien.ac.at](mailto:Manfred.Neuberger@meduniwien.ac.at)

■0711