

Gesundheitliche Bewertung von E-Zigaretten

Dr. Elke Pieper



Rauchen ist gesundheitsschädlich



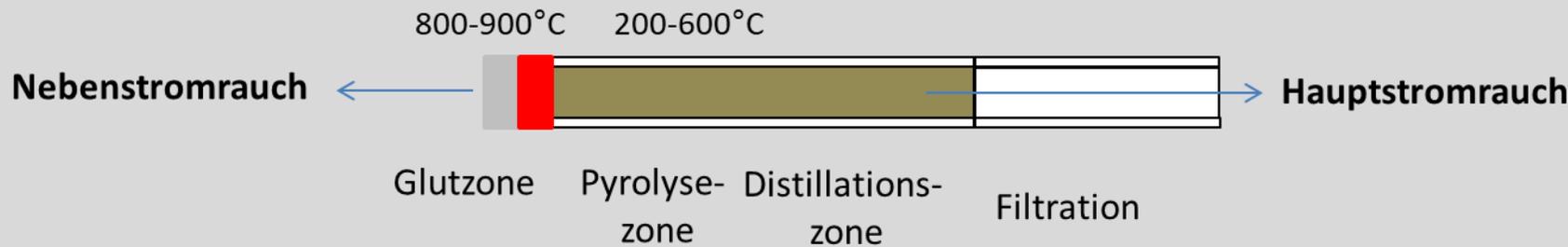
**Rauchen
kann
tödlich sein**

**Dampfen
statt
Rauchen?**

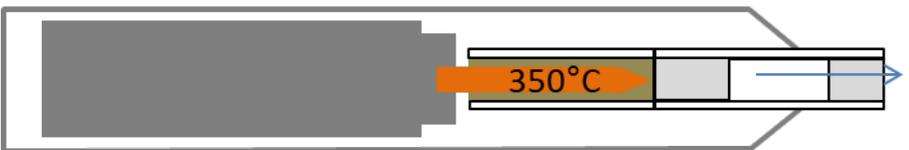


Alternative zur Tabakzigarette

- Konventionelle Tabakzigarette**

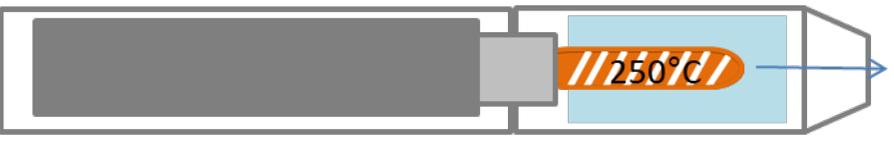


- Tabakerhitzer**



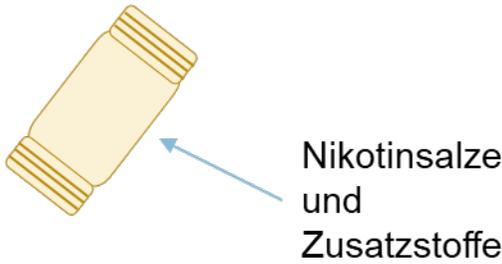
- Spezieller Tabakstrang
- Wird erhitzt

- E-Zigarette**



- Liquid
- Wird erhitzt

- Nikotinbeutel**



Wird unter der Oberlippe platziert

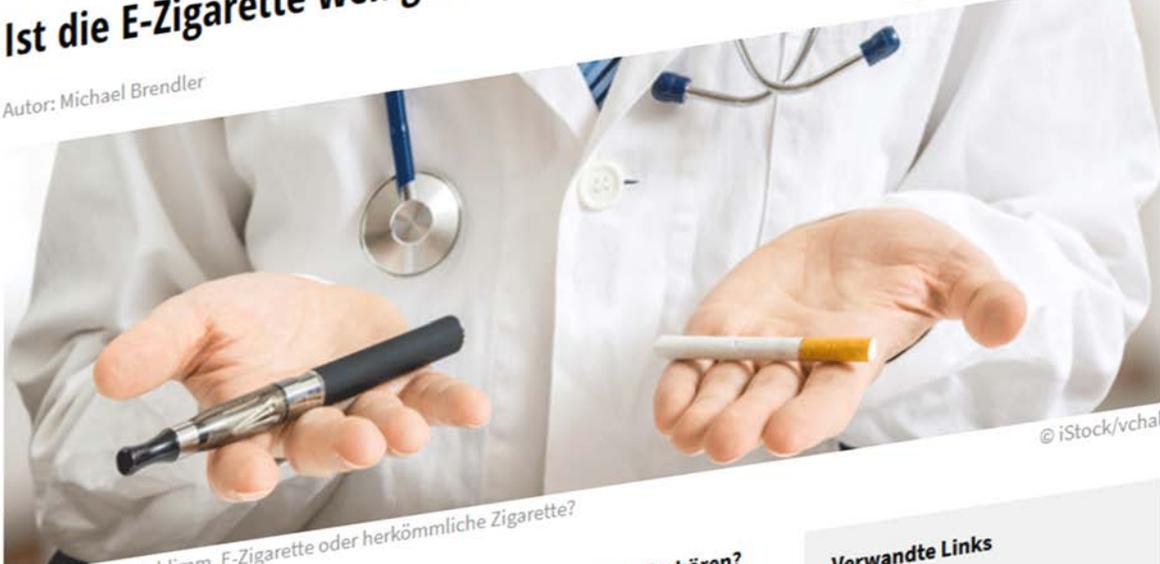
Inhalation nikotinhaltiger Aerosole



E-Zigarette in den Medien kontrovers diskutiert

Ist die E-Zigarette weniger schädlich fürs Herz?

Autor: Michael Brendler



Was ist weniger schlimm, E-Zigarette oder herkömmliche Zigarette?

Können Sie Ihren kettenrauchenden Patienten nicht überzeugen aufzuhören? Dann sind E-Zigaretten eventuell das geringere Übel. Unter ihnen bessert sich die Endothelfunktion wieder.

Verwandte Links
[Cardiovascular Effects of Switching From Tobacco](#)



E-Zigaretten. Gefahr für Leib und Leben?

Von Henning Allmers (Gastautor)



Osnabrück. Die erste Idee für eine elektronische Zigarette hatte der US-Amerikaner Herbert A. Gilbert im Jahr 1963. 40 Jahre später, im Jahr 2003, schaffte die E-Zigarette ihren Durchbruch. Hon Lik, ein chinesischer Apotheker, dessen Vater als starker Raucher an Lungenkrebs verstarb, griff Gilberts Idee auf und entwickelte eine modernere Version der E-Zigarette.

In China gibt es circa 300 Millionen Raucher. 2010 starben eine Million Chinesen an den Folgen des Tabakkonsums. Dort wurde die E-Zigarette im Jahr 2004 als Produkt für die Rauchentwöhnung und als Ersatz für die Tabakzigarette auf den Markt gebracht. Im Jahr 2005 begann der Export der

aerzteblatt.de

/ Ärzteblatt / cme / Ärztstellen / Studieren / English Edition

Home Archiv News Themen DÄ plus Politik Medizin

News > Medizin > Umstieg auf E-Zigaretten verbessert kardiovaskuläre Gesundheit bei starken Rauchern

Medizin

Umstieg auf E-Zigaretten verbessert kardiovaskuläre Gesundheit bei starken Rauchern

Dienstag, 10. Dezember 2019

ZEIT ONLINE

Gesellschaft Wirtschaft Kultur Wissen Digital Campus Arbeit Entdecken Sport ZEITmagazin

WHO

Weltgesundheitsorganisation verschärft Warnung vor E-Zigaretten

Es gebe keine ausreichenden Beweise, dass E-Zigaretten helfen, mit dem Rauchen aufhören, warnt die WHO. Vielmehr erhöhten sie das Risiko für Herz- und Lungenkrankheiten.

22. Januar 2020, 19:53 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, AFP, akm / 90 Kommentare

Übersicht der verschiedenen E-Zigaretten-Gerätetypen

1. Generation



Einwegprodukt, ähnelt im Aussehen und Haptik der Tabakzigarette



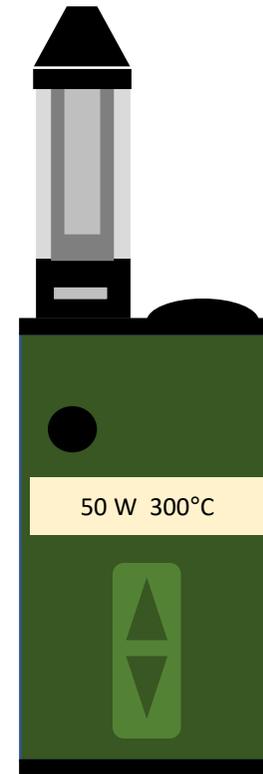
2. Generation



Wiederverwendbar, Kartuschen sind auswechselbar und vorbefüllt oder nachfüllbar, voreingestellte Temperatur



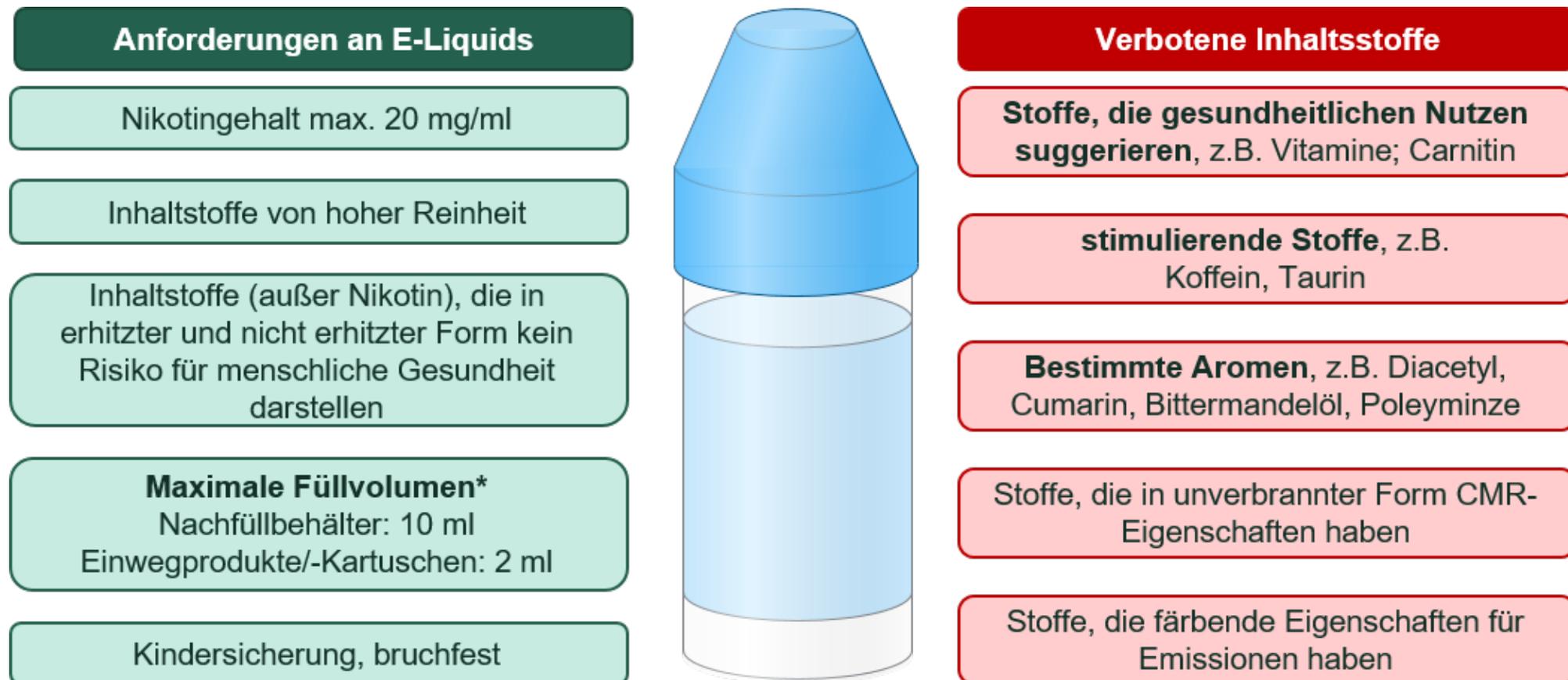
Sub-Ohm Gerät



Höhere Dampfbildung, Temperatur und Leistung regelbar, leistungsstarker Akku

E-Zigarette und E-Liquids – gesetzliche Regelungen

- Rechtliche Regelungen und Vorschriften findet man in Deutschland im Tabakerzeugnisgesetz und in der Tabakerzeugnisverordnung.
- Diese enthalten Vorschriften zu Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen an E-Zigaretten und E-Liquids.

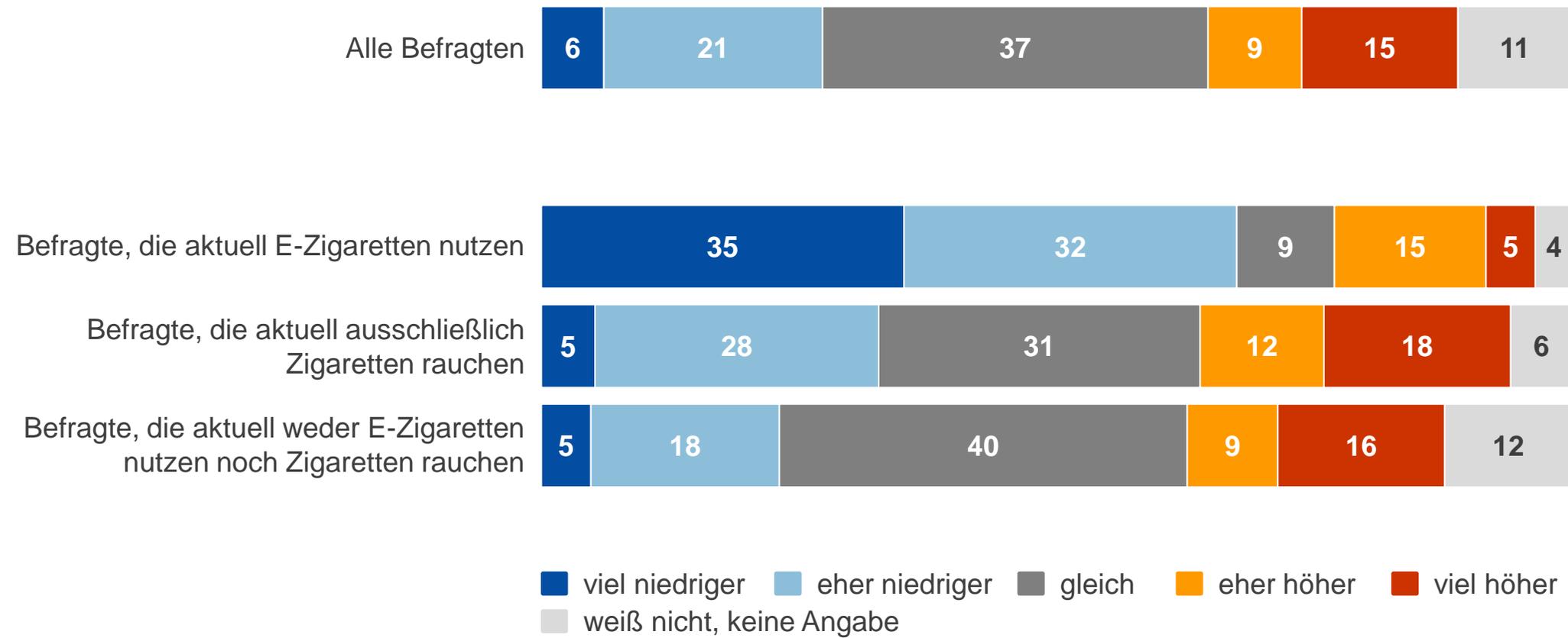


* Gilt nur nikotinhaltige Produkte.

Hinweis: Regelungen gelten ab 1.1.2021 für nikotinfreie Produkte.

Quelle: BVL

Wie schätzen Sie das gesundheitliche Risiko von **E-Zigaretten im Vergleich zu Zigaretten** ein?

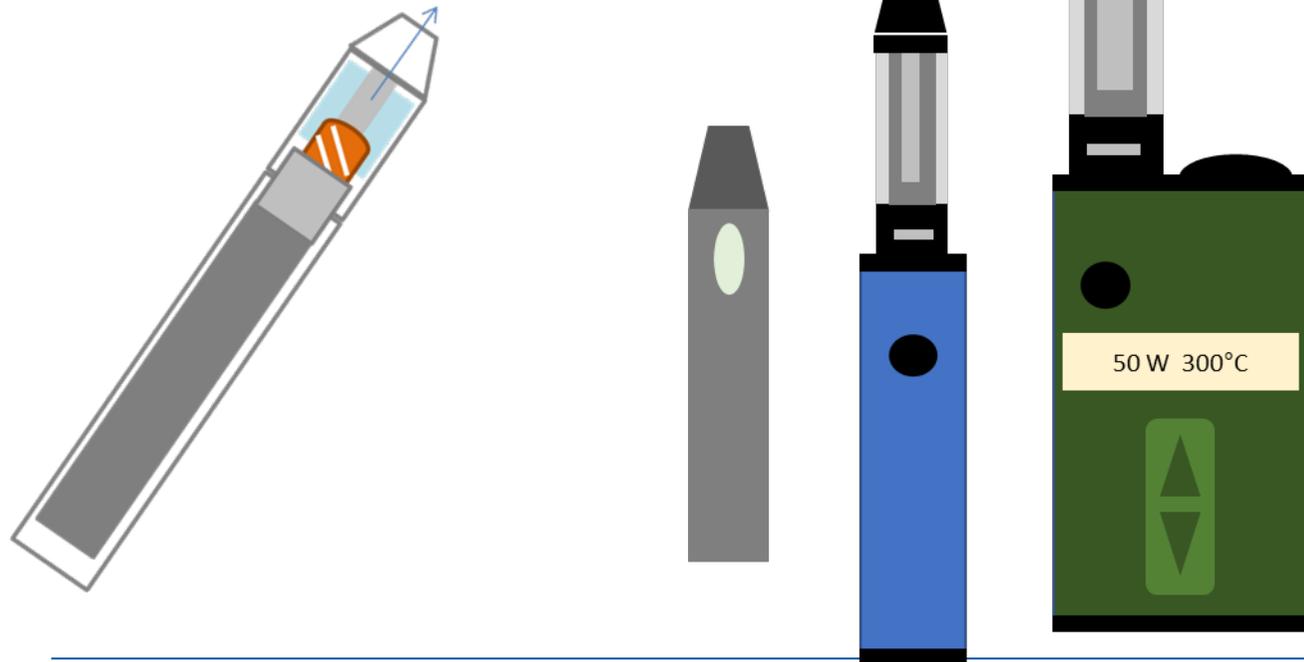


<https://www.bfr.bund.de/cm/350/bfr-verbrauchermonitor-2019-spezial-e-zigaretten.pdf>

E-Zigarette als Alternative zur Tabakzigarette

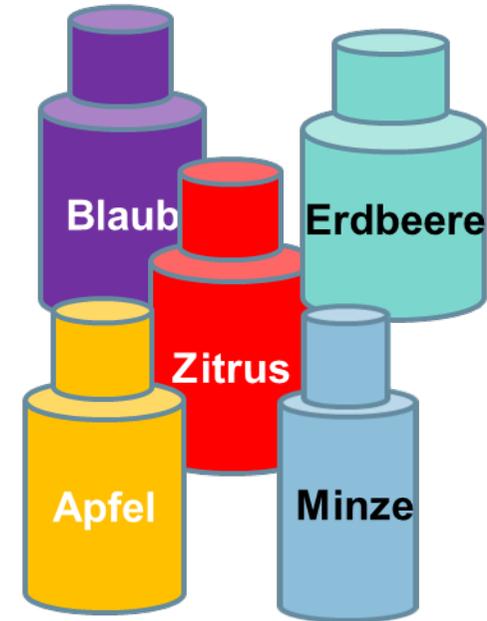
Aerosol:

- Reduktion der gesundheitlich bedenkliche Stoffe um mehr als 90-95 % im Vergleich zur Tabakzigarette möglich
- Zusammensetzung abhängig von Gerät, Einstellungen und Liquid



E-Liquids – Zusammensetzung:

- Verdampfungsmittel (Propylenglycol und Glycerin)
- Aromen
- (Oft) Nikotin



Herausforderung:

- Geräte werden ständig weiterentwickelt
- Große Anzahl an E-Liquids

Vermeiden sollte man:

- hoher elektrischer Leistung (ab 20 W), hohen Temperaturen
- Aromastoffe oder Zusatzstoffe, die zu Allergien oder Unverträglichkeiten führen können

Gesundheitsgefährdung

- thermische Zersetzungsprodukte: Liquids \neq Aerosol



Dirk Kruse / pixelio.de

- Mögliche Komponenten:
 - krebserzeugende Substanzen (Formaldehyd)
 - möglicherweise krebserzeugende Substanzen (Acetaldehyd)
 - reizende, giftige Substanzen (Acrolein)
 - reaktive Sauerstoffverbindungen
 - Metalle (u.a. Nickel - krebserzeugend bei Inhalation, Chrom - krebserzeugend, Blei - giftig, möglicherweise krebserzeugend)

Vergleich der Gehalte an ausgesuchten Analyten im Hauptstromrauch

Produktkategorie	E-Zigarette	Tabakerhitzer	Tabakzigarette
Schadstoffgehalt im Rauch, bzw. in den Emissionen	Stark reduziert Goniewicz et al., 2014 (pro 15 Züge)	Deutlich reduziert Schaller et al., 2016 Mallock et al., 2018 (pro Stick)	Sehr hoch Counts et al., 2005 (pro Zigarette)



Vergleich der Gehalte an ausgesuchten Analyten im Hauptstromrauch

Produktkategorie	E-Zigarette	Tabakerhitzer	Tabakzigarette																												
Schadstoffgehalt im Rauch, bzw. in den Emissionen	Stark reduziert Goniewicz et al., 2014 (pro 15 Züge)	Deutlich reduziert Schaller et al., 2016 Mallock et al., 2018 (pro Stick)	Sehr hoch Counts et al., 2005 (pro Zigarette)																												
Gehalt ausgesuchter Analyten in µg	<table border="1"> <caption>Gehalt ausgesuchter Analyten in µg</caption> <thead> <tr> <th>Analyt</th> <th>E-Zigarette</th> <th>Tabakerhitzer</th> <th>Tabakzigarette</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ACRYLNITRIL</td> <td>n.d., 0,3, 24</td> <td>n.d., 0,3, 103</td> <td>n.d., 0,3, 154</td> </tr> <tr> <td>1,3 BUTADIEN</td> <td>n.d., 0,3, 103</td> <td>n.d., 0,3, 103</td> <td>n.d., 0,3, 103</td> </tr> <tr> <td>BENZOL</td> <td>n.b., 0,6, 88</td> <td>n.b., 0,6, 88</td> <td>n.b., 0,6, 88</td> </tr> <tr> <td>ACETALDEHYD</td> <td>1,4, 220, 1553</td> <td>1,4, 220, 1553</td> <td>1,4, 220, 1553</td> </tr> <tr> <td>ACROLEIN</td> <td>4,2, 11, 154</td> <td>4,2, 11, 154</td> <td>4,2, 11, 154</td> </tr> <tr> <td>FORMALDEHYD</td> <td>5,6, 5,6, 104</td> <td>5,6, 5,6, 104</td> <td>5,6, 5,6, 104</td> </tr> </tbody> </table>			Analyt	E-Zigarette	Tabakerhitzer	Tabakzigarette	ACRYLNITRIL	n.d., 0,3, 24	n.d., 0,3, 103	n.d., 0,3, 154	1,3 BUTADIEN	n.d., 0,3, 103	n.d., 0,3, 103	n.d., 0,3, 103	BENZOL	n.b., 0,6, 88	n.b., 0,6, 88	n.b., 0,6, 88	ACETALDEHYD	1,4, 220, 1553	1,4, 220, 1553	1,4, 220, 1553	ACROLEIN	4,2, 11, 154	4,2, 11, 154	4,2, 11, 154	FORMALDEHYD	5,6, 5,6, 104	5,6, 5,6, 104	5,6, 5,6, 104
Analyt	E-Zigarette	Tabakerhitzer	Tabakzigarette																												
ACRYLNITRIL	n.d., 0,3, 24	n.d., 0,3, 103	n.d., 0,3, 154																												
1,3 BUTADIEN	n.d., 0,3, 103	n.d., 0,3, 103	n.d., 0,3, 103																												
BENZOL	n.b., 0,6, 88	n.b., 0,6, 88	n.b., 0,6, 88																												
ACETALDEHYD	1,4, 220, 1553	1,4, 220, 1553	1,4, 220, 1553																												
ACROLEIN	4,2, 11, 154	4,2, 11, 154	4,2, 11, 154																												
FORMALDEHYD	5,6, 5,6, 104	5,6, 5,6, 104	5,6, 5,6, 104																												
Suchtpotential	Vorhanden (nikotinhaltige Produkte) Nikotiningehalte können ähnlich stark wie im Tabakrauch sein.	Sehr hoch	Sehr hoch																												
Gesundheitliche Risiken	Vorhanden Können weitgehend minimiert werden und hängen vom Gerät, den Inhaltsstoffen der Liquids und den Betriebsbedingungen ab.	Vorhanden Für eine zuverlässige Bewertung der geringeren Schadstoffgehalte fehlen geeignete Modelle.	Sehr hoch																												

Biomarker: nach 5 Tagen Umstieg auf E-Zigarette

<u>Biomarker</u>	<u>für</u>	<u>E-Zigaretten¹</u>	<u>Tabakerhitzer²</u>
CEMA	Acrylnitril	86-90%	86%
MHBMA	1,3 Butadien	85-97%	85%

Im Vergleich zu den verminderten Gehalten in den Emissionen waren die Auswirkungen auf die entsprechenden Biomarker weniger deutlich.

- 1) O'Connell et al., 2016
- 2) Haziza et al., 2016

USA: Akute Lungenschäden im Zusammenhang mit dem Dampfen von E-Zigaretten

- Zum überwiegenden Teil Cannabisprodukte (THC-haltig) mit Vitamin E-Acetat gestreckt
- Vitamin E-Acetat in der Lungenflüssigkeit von Erkrankten nachgewiesen
- Wenig zu inhalationstoxikologischen Wirkungen von Vitamin E-Acetat bekannt:

- Anreicherung im Flüssigkeitsfilm der Alveolen,
- Beeinträchtigungen des Gasaustausches



Quelle: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html

Gesundheitliche Risiken von E-Zigaretten – Vergiftungsfälle in Deutschland

- BfR erhält gemäß Chemikaliengesetz ärztliche Mitteilungen zu Vergiftungen
- Zusätzlich berichten die Giftinformationszentren der Länder (GIZ)

- Forschungsprojekt PiMont:
 - zur Erprobung des Nationalen Vergiftungsregisters
 - Zeitraum: Januar 2015 - Februar 2019
 - 851 Expositionsfälle: bei 71 Fällen handelte es sich um inhalative Expositionen
 - Versehentliche Verschlucken stellte den häufigsten Grund für Anfragen (häufig Kleinkinder betroffen)
 - Mehrzahl der Fälle asymptomatisch (84 Fälle) oder leicht (72 Fälle)

https://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2019/51/studie_zu_e_zigaretten__in_deutschland_bislang_keine_bedrohliche_vergiftung_durch_dampfen-243322.html

Deutschland: Vergiftungen nach missbräuchlicher Nutzung von E-Zigarette in Bremerhaven



- Mindestens acht Jugendliche aus Bremerhaven mussten nach dem Konsum von E-Zigaretten oder E-Shishas im Krankenhaus behandelt werden. Sie litten an Bewusstseinsstörungen, Schwindel und Krämpfen.



- Ursache: synthetische psychoaktive Cannabinoide in E-Liquids
- kein Zusammenhang mit den schweren Erkrankungen in den USA
- Trend: Nutzung von E-Zigaretten für den Konsum psychoaktiver Substanzen
- missbräuchliche Nutzung → erhöhte gesundheitliche Risiken

Deutschland: BfR und Untersuchungsämter testen Inhaltsstoffe

Wie gefährlich sind E-Liquids auf dem deutschen Markt?

31/2020, 28.09.2020

Nach Todesfällen in USA: BfR und Untersuchungsämter testen Inhaltsstoffe elektronischer Zigaretten auf riskante Vitamin-E-Verbindung

Nach dem Einatmen von Dampf aus elektronischen (E-)Zigaretten („Dampfen“) kam es im Jahr 2019 in den USA zu schweren Lungenentzündungen und Todesfällen. Öliges Vitamin-E-Acetat wird verdächtigt, die Lungenschäden auszulösen. Es wurde der zu verdampfenden Flüssigkeit („E-Liquid“) beigemischt. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat nun gemeinsam mit den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern (CVUAs) Karlsruhe und Sigmaringen eine Stichprobe von 57 E-Liquids vom deutschen Markt und aus internationalen Onlineshops auf Vitamin-E-Acetat und weitere Verbindungen überprüft. Ergebnis: Nur in einem Produkt fanden sich sehr geringe Mengen an Vitamin-E-Acetat, von denen keine gesundheitlichen Auswirkungen zu erwarten sind. „Dieses Resultat spricht dafür, dass von E-Liquids, die deutschen Regelungen entsprechen, keine Gefahr durch Vitamin-E-Acetat ausgeht“, sagt BfR-Präsident Professor Dr. Dr. Andreas Hensel. „Umso mehr ist davon abzuraten, E-Liquids selbst zu mischen und damit ein gesundheitliches Risiko einzugehen.“

- Untersuchung von 57-Liquids:
 - nur gesundheitlich unproblematische Spuren an Vitamin E
 - 17 verschiedene Aromastoffe nachgewiesen
 - am häufigsten Limonen, Linalool, Benzylalkohol und Geraniol
 - Gehalte alle unterhalb einer Kennzeichnungspflicht
 - 3 von 20 nikotinhaltige Proben enthielten verbotene Aromastoffe, wie beispielsweise Diacetyl
- Untersuchung von 28 CBD-haltigen Liquids:
 - In insgesamt 20 Proben wurde THC nachgewiesen
 - In 9 Fällen in gesundheitlich unproblematischer Konzentration
 - In 11 Proben mit erhöhtem THC-Gehalt

https://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2019/51/studie_zu_e_zigaretten__in_deutschland_bislang_keine_bedrohliche_vergiftung_durch_dampfen-243322.html

E-Zigaretten-Gerätetypen: Neue Entwicklung

1. Generation



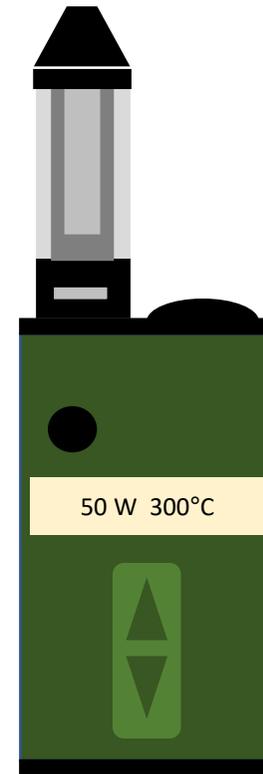
Einwegprodukt, ähnelt im Aussehen und Haptik der Tabakzigarette

2. Generation



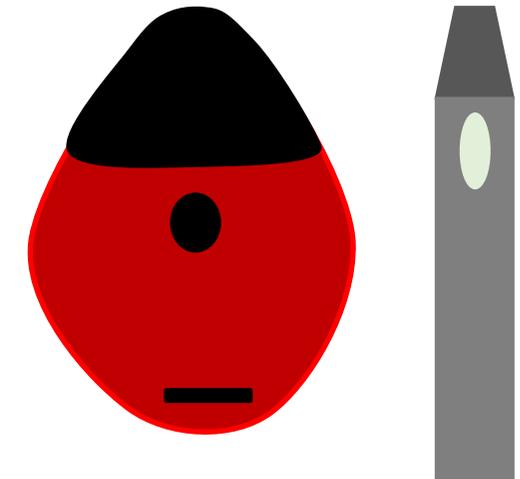
Wiederverwendbar, Kartuschen sind auswechselbar und vorbefüllt oder nachfüllbar, voreingestellte Temperatur

Sub-Ohm Gerät



Höhere Dampfbildung, Temperatur und Leistung regelbar, leistungsstarker Akku

Pod-Gerät



Klein, leicht, einfache Bedienung, feste Einstellungen, meist Einwegkartuschen (engl. Pod), Verwendung von Nikotinsalzen, hohe Nikotinfreisetzung möglich

JUUL



- 2019: Marktanteil (USA) von 75%
- Beliebt unter Jugendlichen
- Aromapods:
Minze, Creme, Apfel, Mango, Tabak
- 18 and 9 mg/mL erhältlich in Europe („Turbo“)
- In USA: 35 mg/mL and 58 mg/mL

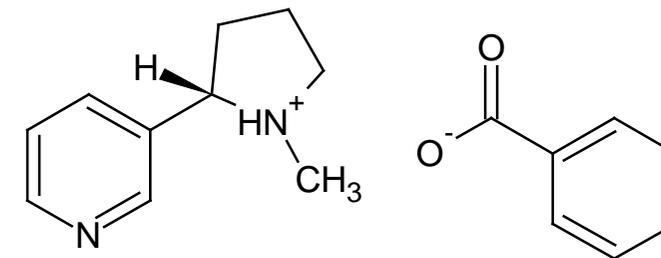
Hohe Nikotinkonzentration



Hoher (basischer) pH-Wert

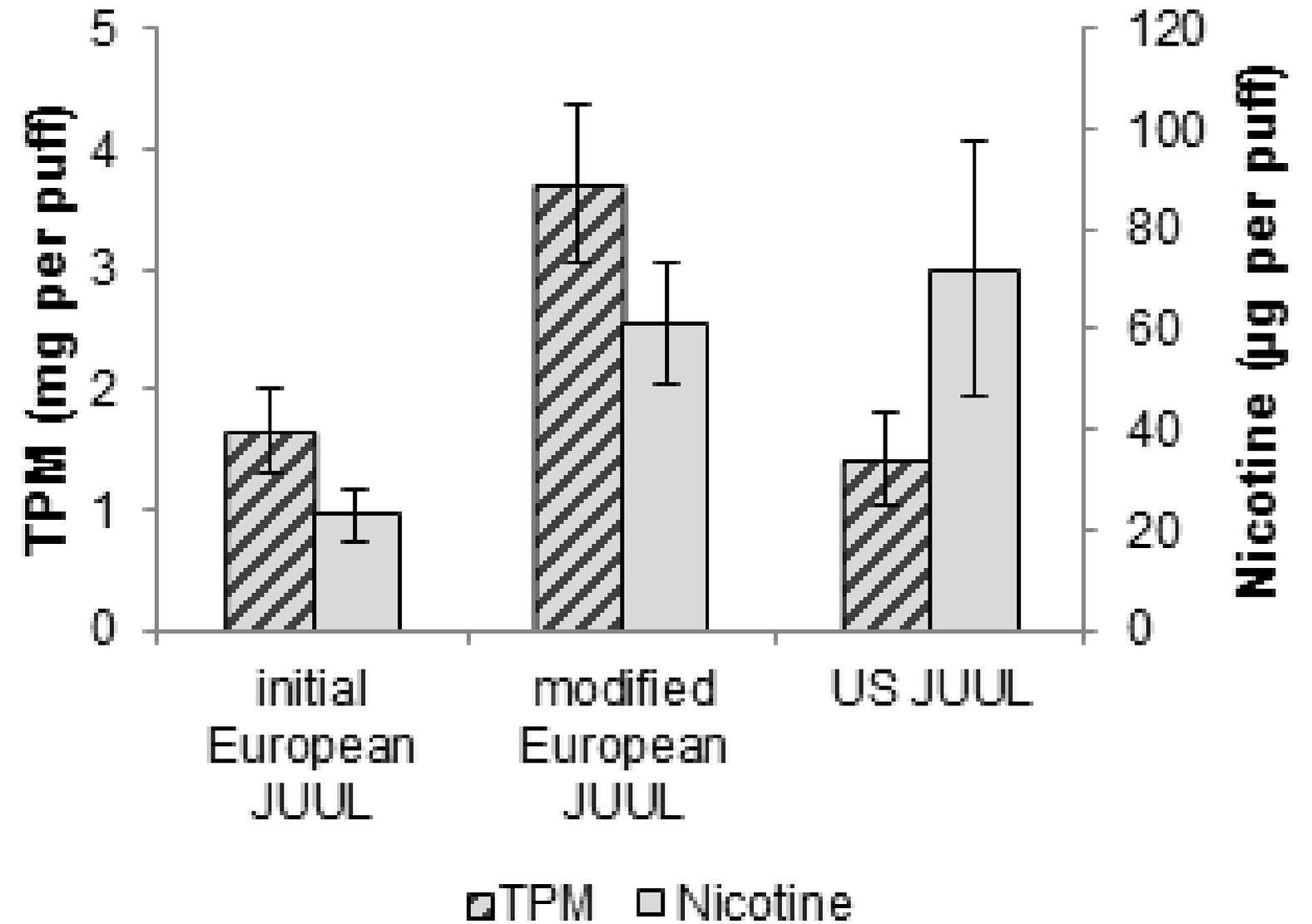
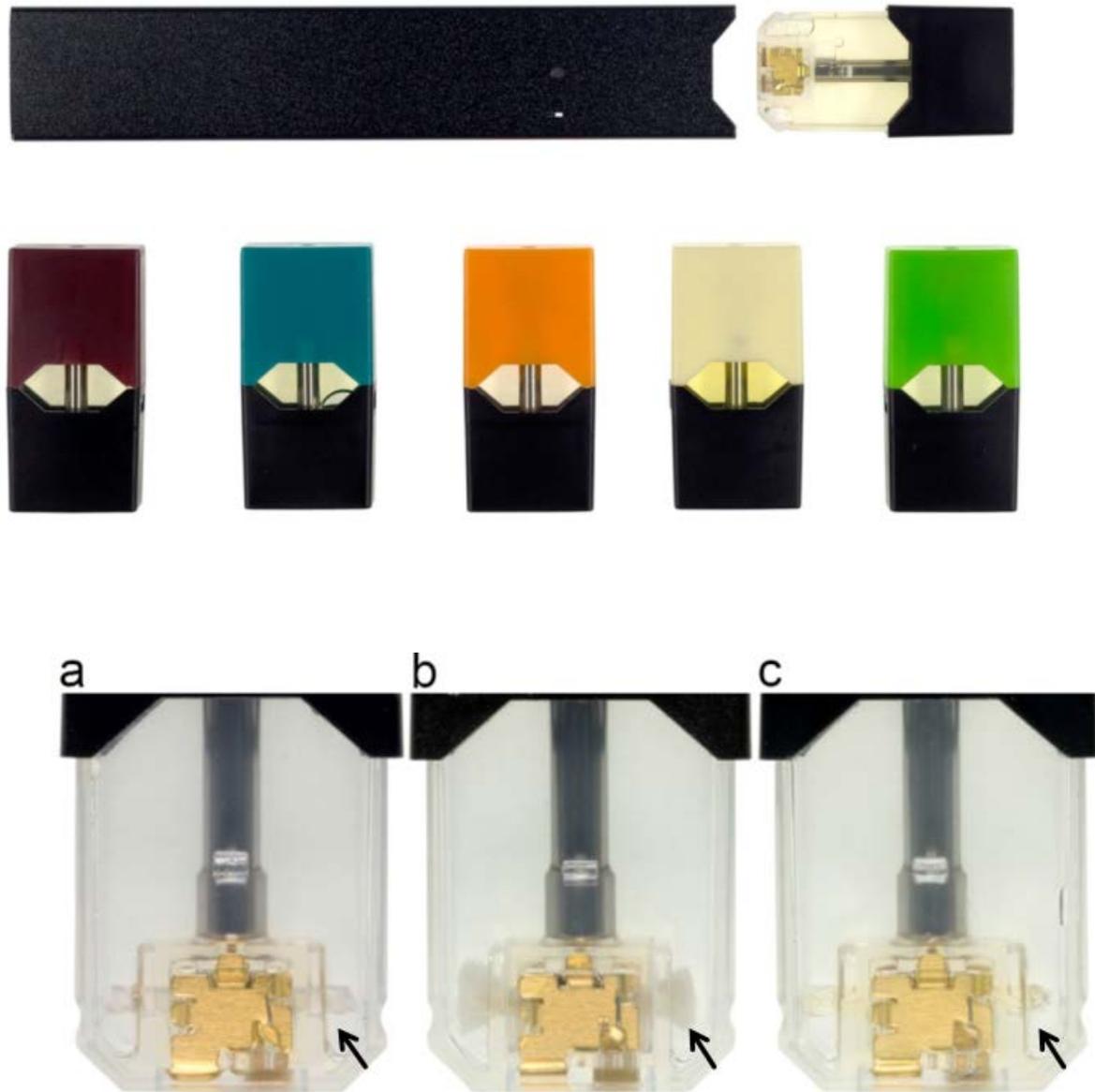


Irritation der Atemwege



Nikotinbenzoat

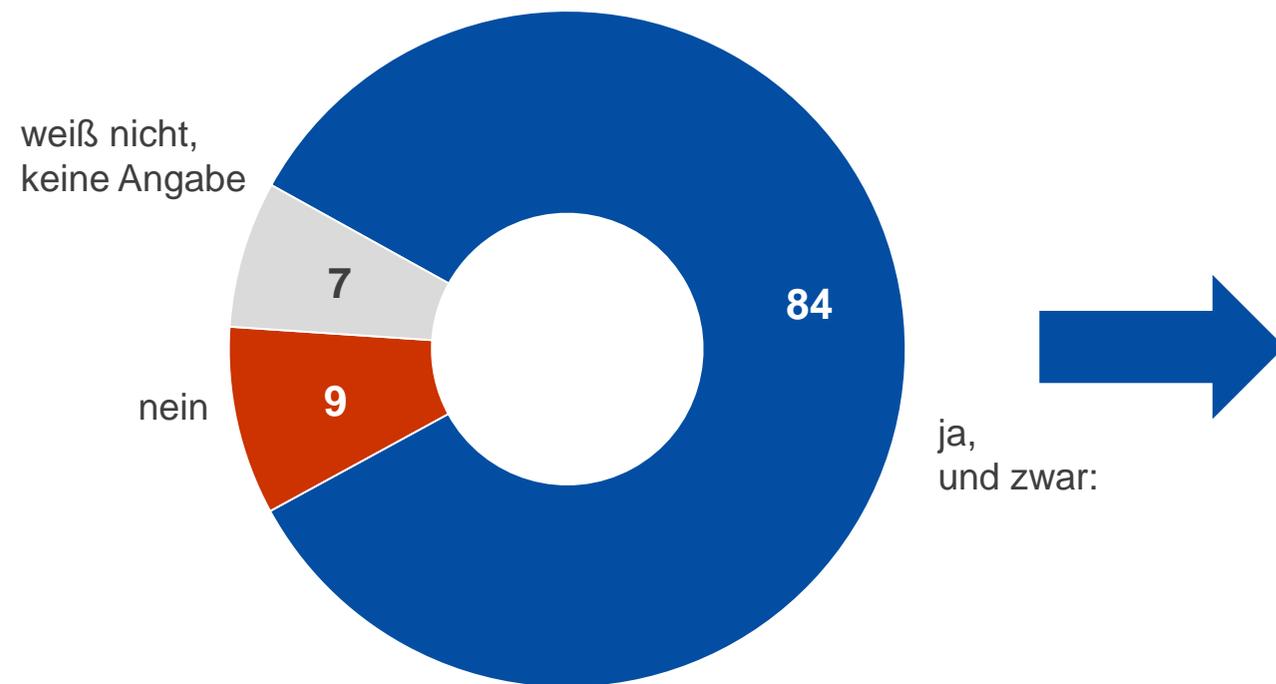
JUUL – Chemische Charakterisierung



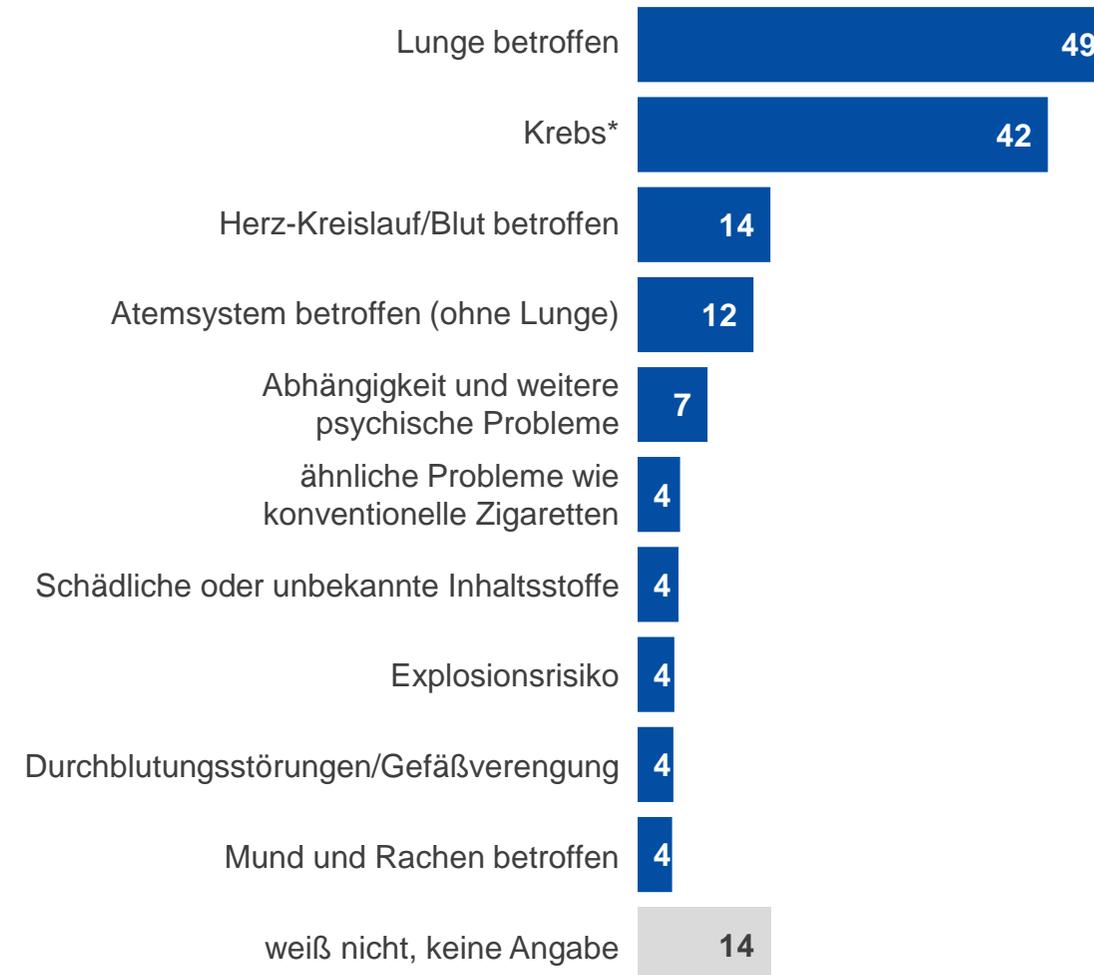
(Mallock et al., 2020)

Verbinden Sie mögliche **gesundheitliche Risiken** mit E-Zigaretten? || Welche?

Alle Befragten



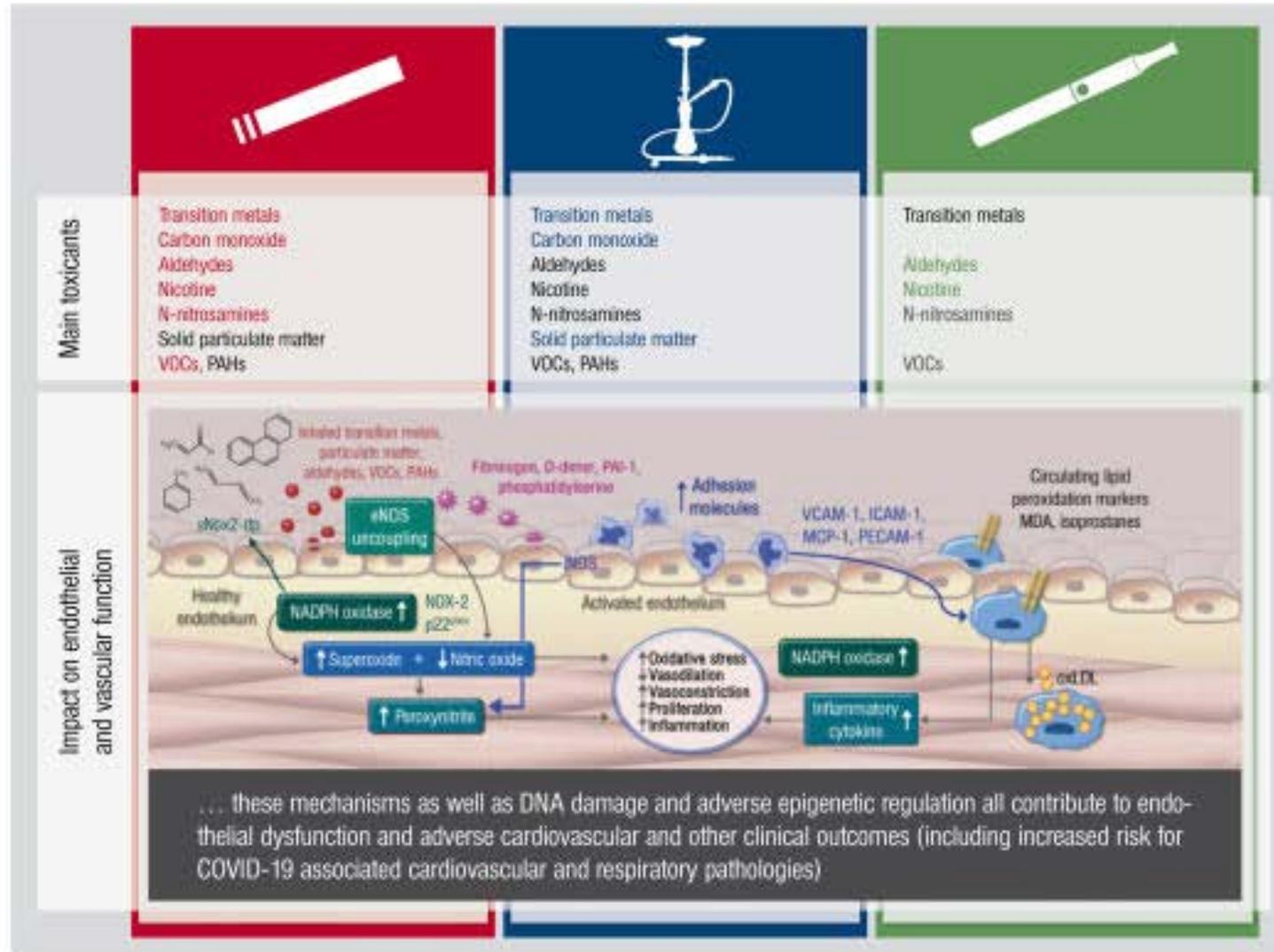
Welche möglichen gesundheitlichen Risiken durch E-Zigaretten fallen Ihnen ein? (ungestützte Abfrage)



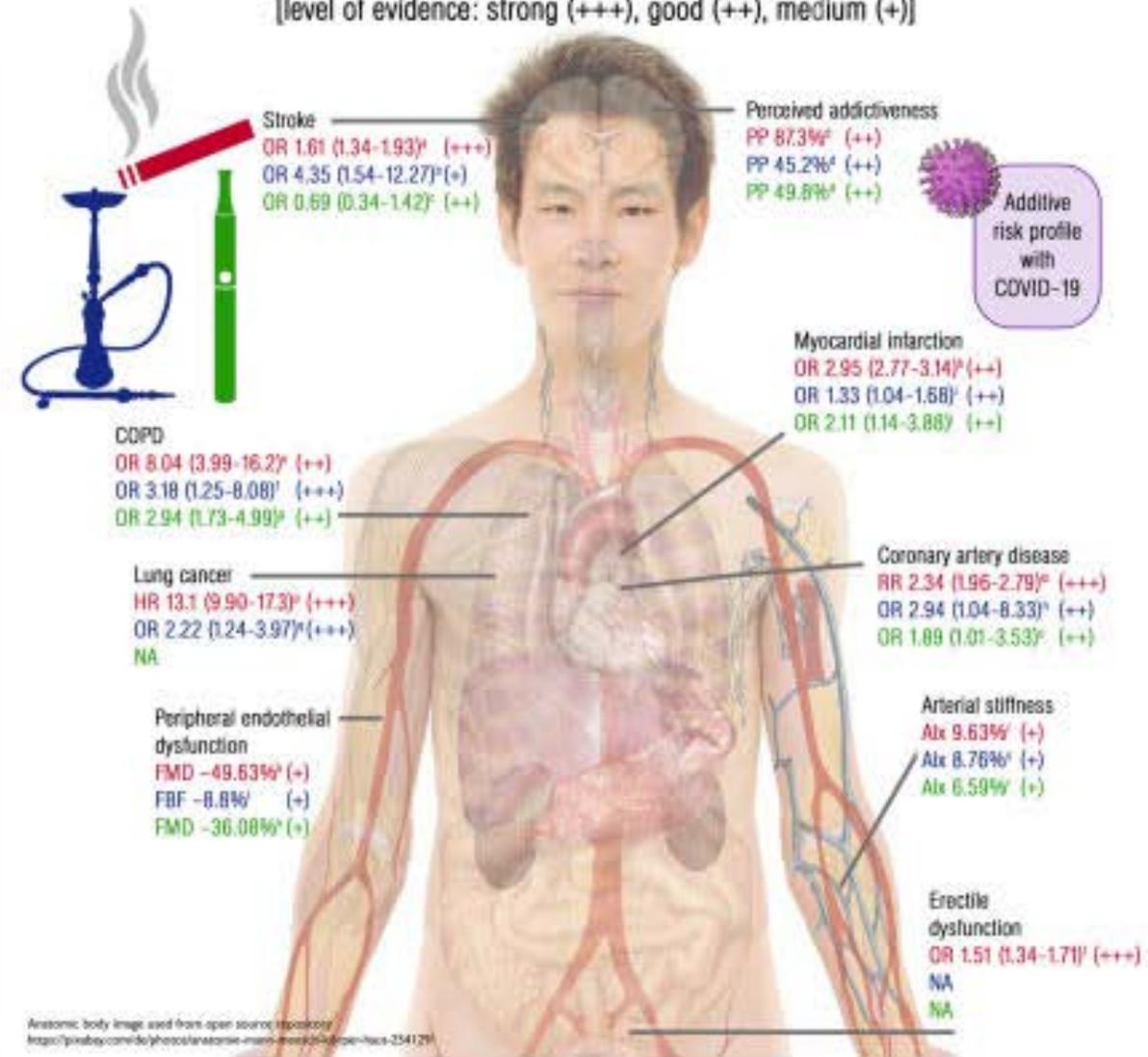
<https://www.bfr.bund.de/cm/350/bfr-verbrauchermonitor-2019-spezial-e-zigaretten.pdf>

Schädigung des Herzkreislaufsystems durch Tabakzigaretten und E-Zigaretten?

Smoking/vaping: Toxic compounds and disease mechanisms



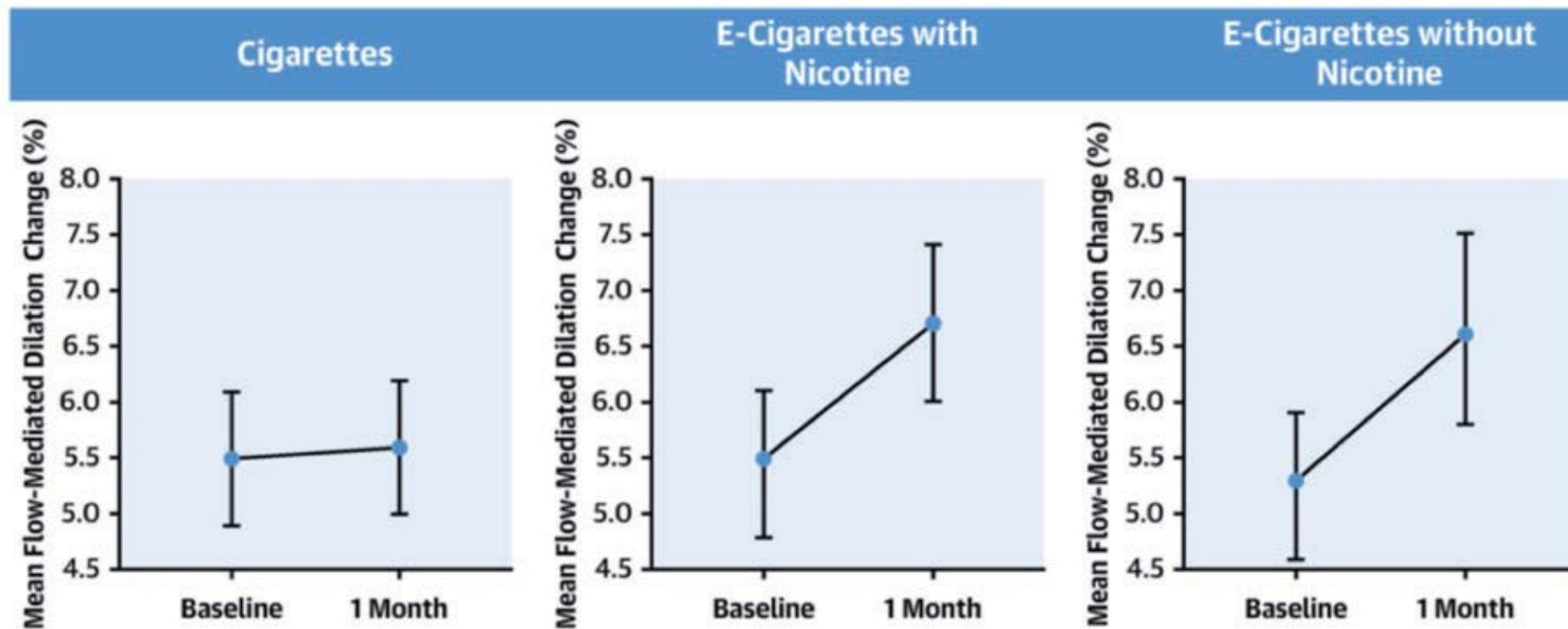
Clinical outcomes (odds/hazard ratios) and adverse health effects (percentages) associated with smoking or vaping [level of evidence: strong (+++), good (++), medium (+)]



Münzel T et al. European Heart Journal 2020: Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes

Einfluss auf das Herz-Kreislauf-System durch einen Wechsel von der Tabakzigarette zur E-Zigarette?

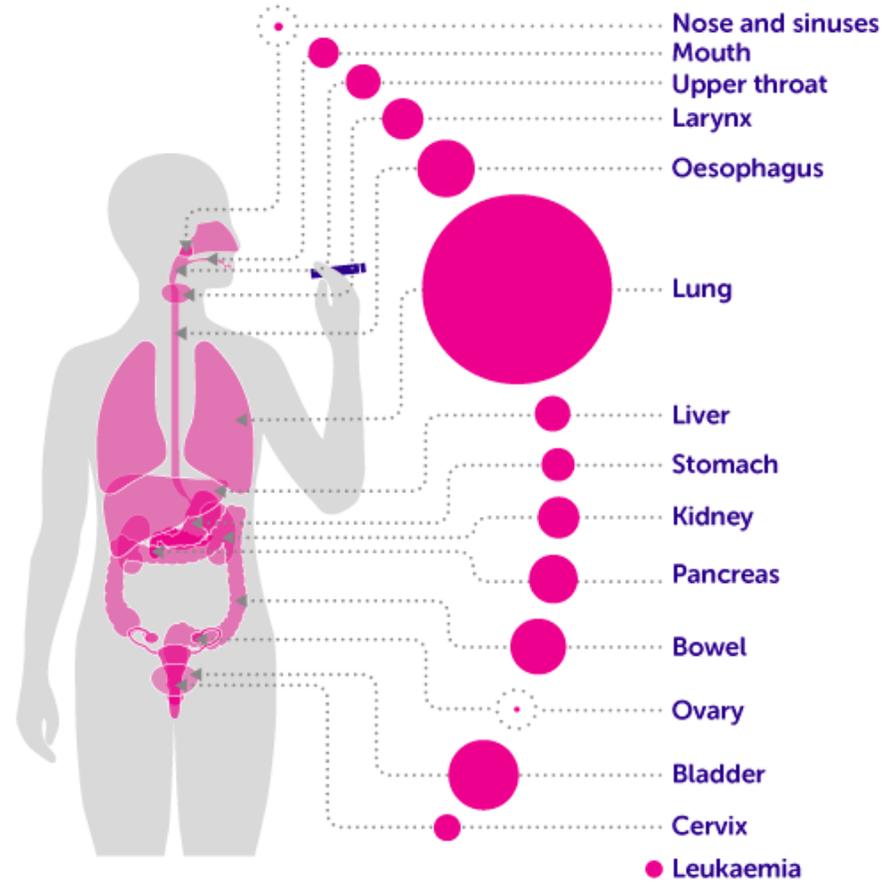
114 Raucher im Alter von 40-53 Jahren, die mindestens seit 2 Jahren rauchen.



George J et al. 2019 JACC: Cardiovascular Effects of Switching From Tobacco Cigarettes to Electronic Cigarettes

Krebspräventionspotenzial der E-Zigarette?

BEING SMOKE FREE
CAN PREVENT 15 TYPES
OF CANCER



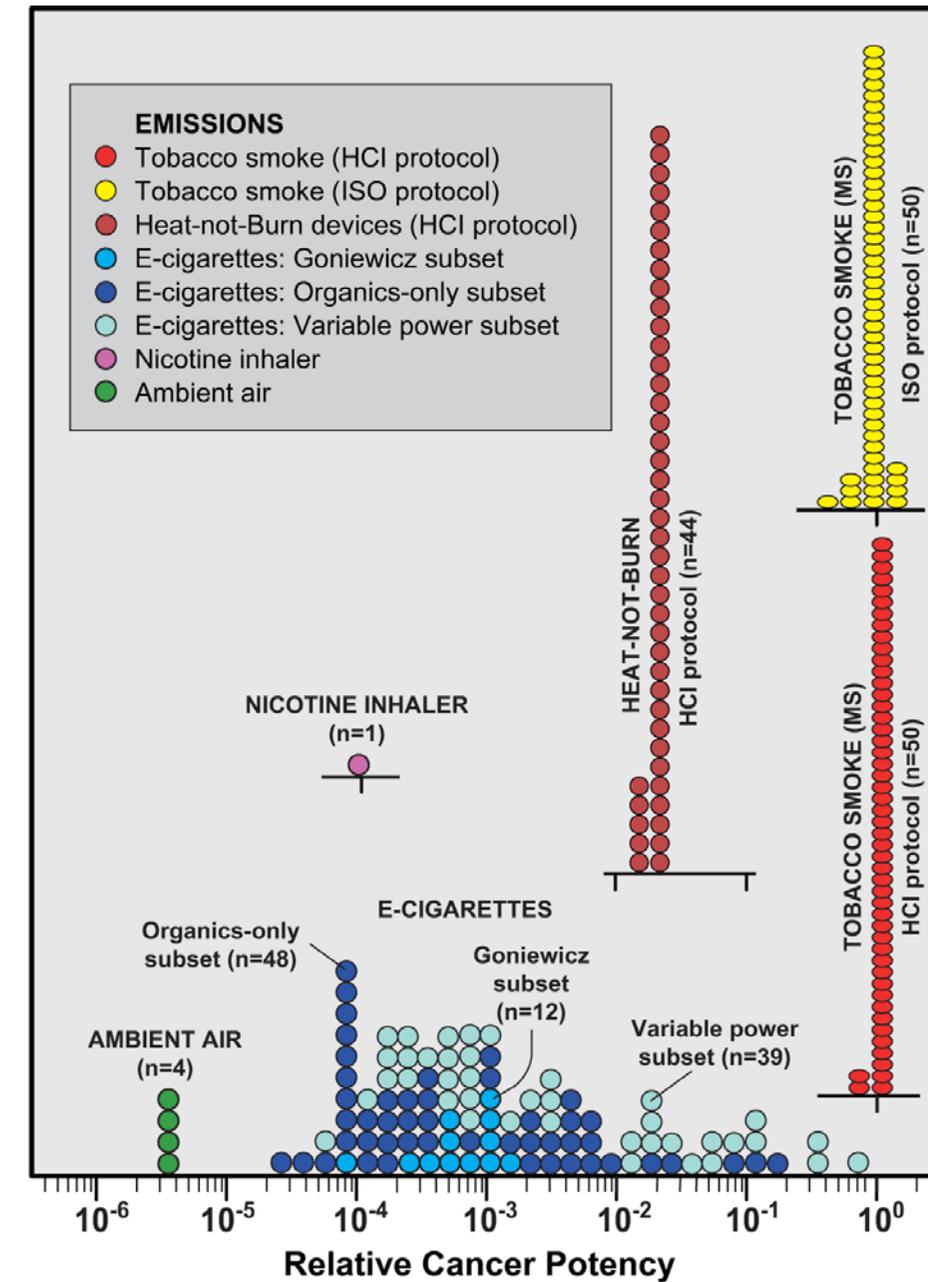
●●● Larger circles indicate more UK cancer cases

Circle size here is not relative to other infographics based on Brown et al 2018.
Source: Brown et al, British Journal of Cancer, 2018

LET'S BEAT CANCER SOONER
cruk.org/prevention



Tumorpotenz der bekannten Emissionen



Stephens, Tob Control 2018; 27:10-17



Gesundheitliche Risiken:

- Bei bestimmten Betriebsbedingungen und Liquids deutlich geringer als beim Tabakrauchen
- Suchtpotential vorhanden (Nikotingehalt kann vergleichbar mit Tabakrauch sein)

Vorsichtsmaßnahmen:

- Kein Selbstmischen des Liquids
- Vermeiden von Aromastoffen o. Zusatzstoffen, die zu Reizungen, Allergien oder Lungenschäden führen können
- Extremeinstellungen am Gerät vermeiden

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Elke Pieper

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 030 - 184 12 - 0 • Fax 030 - 184 12 – 99 0 99

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de