



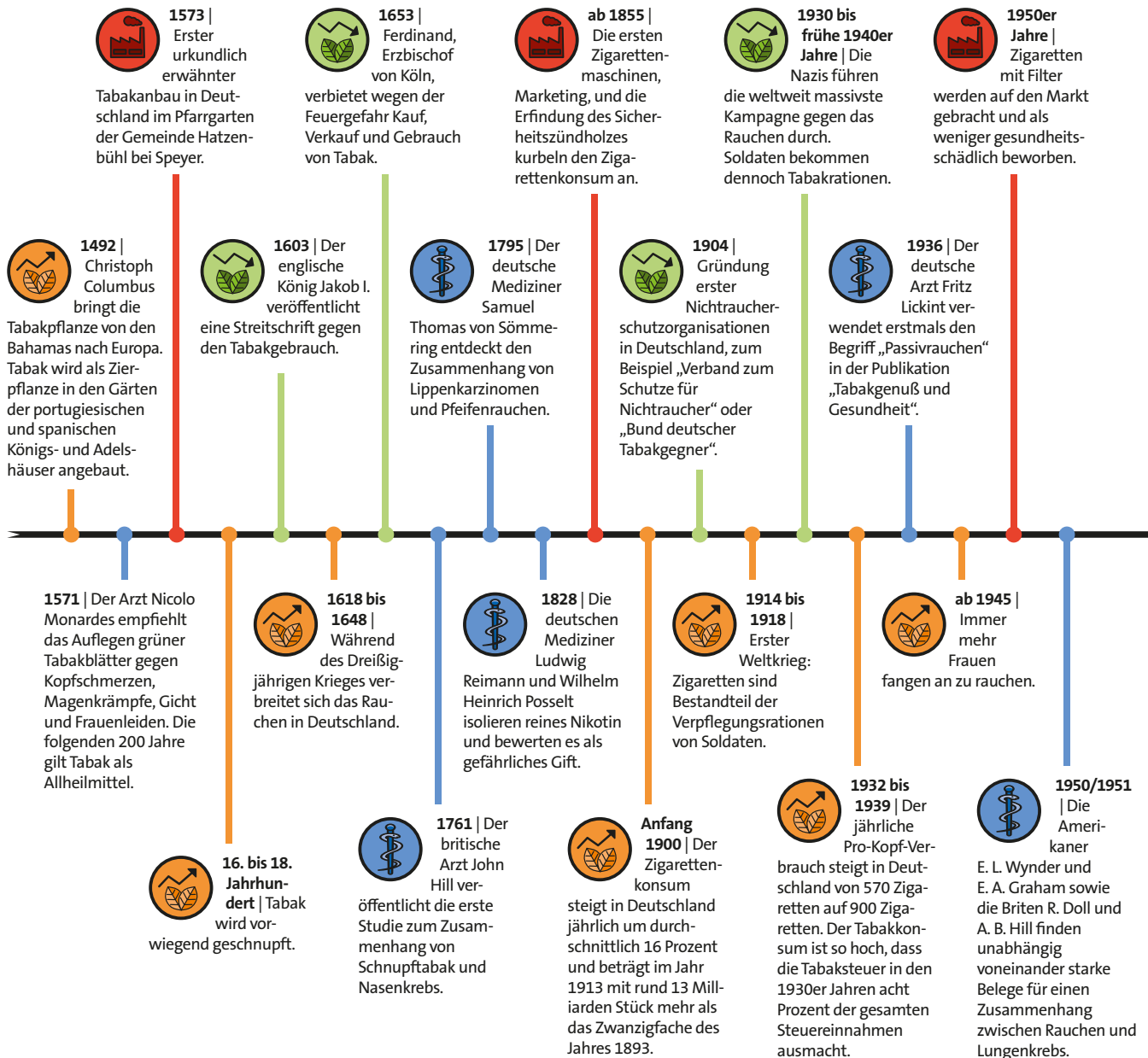
Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse

1

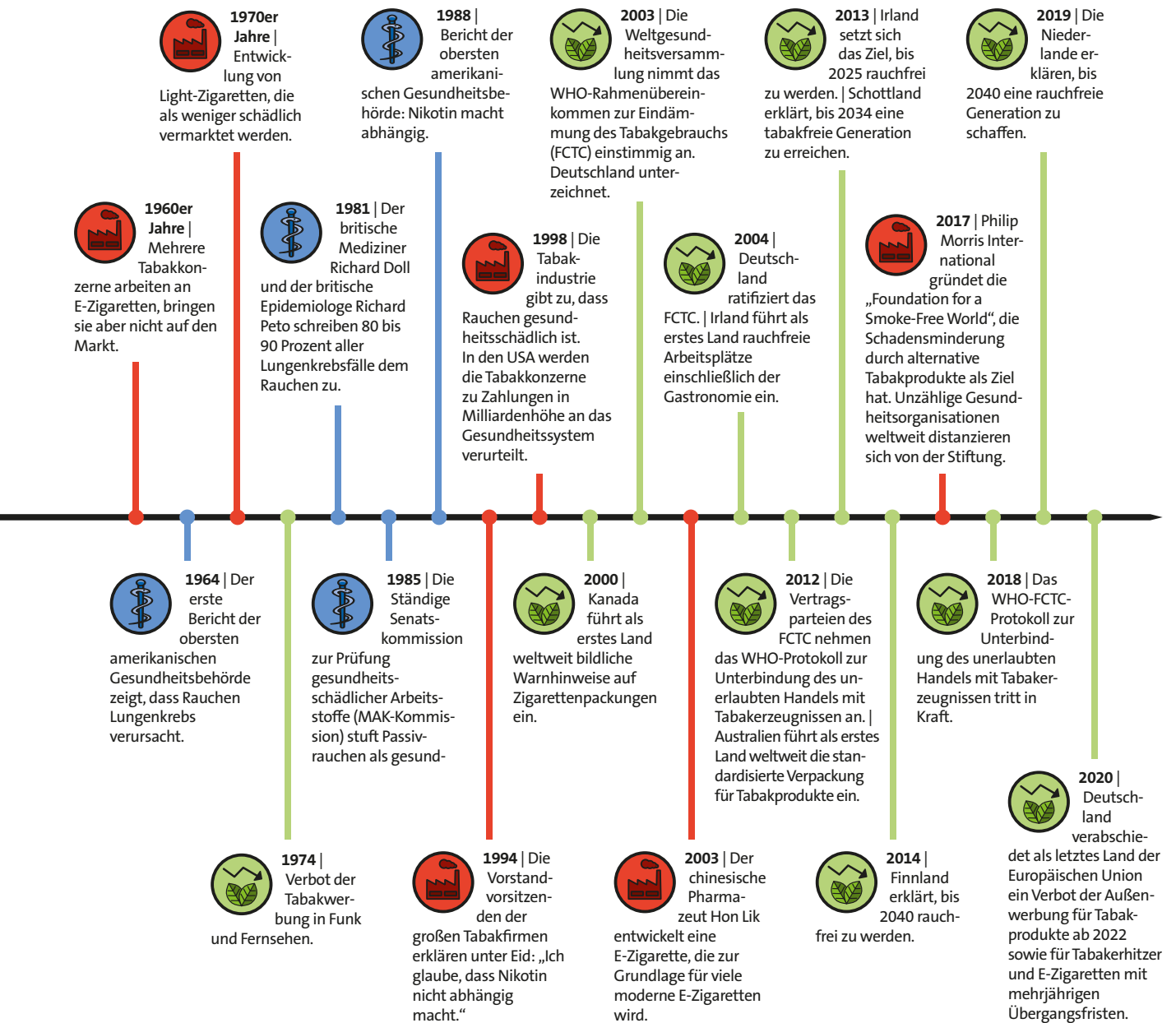


1.1

Geschichte des Tabaks



Meilensteine in der Geschichte des Tabaks | ● Entwicklung des Tabakkonsums, ● Tabakindustrie, ● medizinische Erkenntnisse, ● Einschränkung des Tabakkonsums



1.2

Tabakerzeugnisse

Das am meisten verwendete Tabakprodukt ist die Zigarette | Am zweithäufigsten wird Tabak zum Selbstdrehen (Feinschnitt) geraucht. Zigarren, Zigarillos und Pfeifen haben nur einen geringen Marktanteil. Seit einigen Jahren ist auch Wasserpfeifenrauchen verbreitet, insbesondere unter jüngeren Menschen.

Rauchlose Tabakerzeugnisse wie Schnupf- und Kautabak sind wenig verbreitet | Lutschtobak (Snus), der in kleinen Beutelchen verpackt unter die Lippe geschoben und gelutscht wird, ist in der Europäischen Union mit Ausnahme von Schweden, also auch in

Deutschland, verboten. Es gibt aber einige dem Snus ausgesprochen ähnliche Produkte, die als Kautabak verkauft werden.

Tabakerhitzer sind in Deutschland seit 2017 bundesweit erhältlich | Zunächst hatte nur Philip Morris einen Tabakerhitzer auf dem deutschen Markt, 2020 führte auch British American Tobacco einen Tabakerhitzer ein. In Deutschland noch nicht erhältlich sind Hybridmodelle, bei denen wie in einer E-Zigarette eine nikotinhaltige Flüssigkeit erhitzt wird, das Aerosol dann aber zur Aromatisierung durch Tabak hindurchgeleitet wird.

Kautabak

Kautabak ist aromatisiert und so zubereitet, dass er nicht zum Rauchen, sondern zum Kauen geeignet ist. Es gibt ihn als Rollen, Stangen, Würfel oder Platten, pulverisiert und in Beutelchen vorportioniert.



Schnupftabak

Schnupftabak ist ein aromatisierter, sehr feuchter, pulverisierter Tabak, der in kleinen Mengen (Prisen) in die Nase eingegeben (geschnupft) wird.



Tabakerhitzer

In Tabakerhitzern werden spezielle Tabakstifte in besonderen, jeweils dazu passenden Geräten elektronisch auf 250 bis 350 °C erhitzt. Das dabei entstehende Aerosol wird inhaliert. Der Tabak in den Tabaksticks ist stark verarbeitet und mit viel Glycerin versetzt.



Produkte zum nachträglichen Aromatisieren

Seit charakterisierende Aromen und Menthol für Rauchtabakprodukte verboten sind, gibt es mit Menthol aromatisierte Papierkärtchen, die in die Packung geschoben werden können und aromatisierte Filter und Tabakhüllen für selbstgedrehte Zigaretten sowie Aromaflüssigkeiten, die auf die Zigarette gegeben werden.



Zigaretten

Für handelsübliche Zigaretten wird der Tabak geschreddert, homogenisiert und mit zahlreichen Zusatzstoffen versetzt. Zigaretten dürfen kein charakterisierendes Aroma haben. Die meisten Zigaretten haben einen Filter aus dem Kunststoff Zelluloseacetat. Beim Rauchen wird der Tabak in der Zigarette bei Temperaturen von über 900 °C verbrannt.



Tabak zum Selberdrehen (Feinschnitt)

Als Feinschnitt wird fein geschnittener, loser Tabak bezeichnet, aus dem der Konsumierende selbst von Hand oder mit einer kleinen Tabakdrehmaschine Zigaretten dreht. Zur Fertigung von selbstgedrehten Zigaretten gibt es neben Zigarettenpapier auch vorgefertigte Hülsen und Zigarettenfilter.



Zigarren und Zigarillos

Bei Zigarren ist der Tabak von einem Umblatt und einem Deckblatt aus ganzen, gerissenen oder zerkleinerten Tabakblättern umschlossen. Zigarillos sind kleine, dünne Zigarren, die an beiden Enden offen sind. Eco-Zigarillos sehen aus wie Zigaretten, sind aber nicht von Papier, sondern von einem Deckblatt aus verarbeitetem Tabak umhüllt; sie können einen Filter haben.



Pfeifentabak

Pfeifentabak ist geschnittener, loser Tabak mit einer Schnittbreite von 1,4 bis über 3,5 mm, der in Pfeifen geraucht wird. Meist ist er aromatisiert.



Wasserpfeifentabak

Wasserpfeifentabak ist stark aromatisiert und enthält einen sehr hohen Anteil an Zucker, Wasser und Feuchthaltemitteln. Er wird – abgedeckt mit durchlöcherter Alufolie – mithilfe spezieller Kohle im Kopf der Wasserpfeife bei etwa 450 °C verschwelt. Die Kohle kann durch ein elektronisches Heizelement und der Tabak durch Flüssigkeiten, Gele oder aromatisierte Steine ersetzt werden.



1.3

Tabakerzeugnissen verwandte Erzeugnisse

Das derzeit bedeutendste den Tabakerzeugnissen verwandte Produkt ist die elektronische Zigarette (E-Zigarette) | In E-Zigaretten wird eine Flüssigkeit elektronisch erhitzt und vernebelt; das dabei entstehende Aerosol wird wie beim Rauchen inhaliert.

Das erste Patent für eine elektronische Zigarette wurde im Jahr 1963 von dem Amerikaner Herbert A. Gilbert eingereicht und 1965 patentiert, ging aber niemals in Serienproduktion. Die Tabakkonzerne arbeiteten bereits ab den 1960er Jahren an elektronischen Zigaretten, brachten sie aber nicht in Produktion. Die Grundlage für die modernen E-Zigaretten legte im Jahr 2003 das von einem chinesischen Pharmazeuten patentierte Produkt, das sich ab 2007 in Europa und den USA verbreitete. Seit 2012

kaufen die großen Tabakkonzerne E-Zigarettenfirmen auf und bringen eigene E-Zigaretten auf den Markt. E-Zigaretten werden kontinuierlich weiterentwickelt.

Pflanzliche Raucherzeugnisse enthalten anstelle von Tabak Mischungen aus Pflanzenteilen, Kräutern oder Früchten | Sie werden wie Zigaretten geraucht und sind wenig verbreitet.

Die derzeit verfügbaren nichtpharmazeutischen tabakfreien Nikotinerzeugnisse bestehen aus aromatisierten Pflanzenfasern | Sie werden wie Kautabak verwendet. Fast alle großen Tabakhersteller haben in den letzten Jahren verschiedene solcher Produkte auf den Markt gebracht.

Elektronische Wasserpfeife/E-Shisha

Eine herkömmliche Wasserpfeife kann zu einer elektronischen Wasserpfeife umgebaut werden, indem man die Kohle durch ein elektronisches Heizelement ersetzt. Auch der Tabak kann durch Flüssigkeiten, Gele oder aromatisierte Steine ausgetauscht werden.



E-Pfeife und E-Zigarre

Elektronische Pfeifen und Zigarren sind E-Zigaretten, die der Form von Pfeifen und Zigarren nachempfunden sind.



Tabakfreie Rauchprodukte

Sie bestehen aus Pflanzenteilen und Kräutern und sind oftmals aromatisiert.



Nikotinbeutel

Diese tabakfreien Produkte bestehen aus aromatisierten Pflanzenfasern, die mit Nikotin versetzt sind. Häufig werden Minzaromen verwendet, aber auch Fruchtaromen, Lakritz-, Kaffee- oder Tabakgeschmack sind derzeit erhältlich.



E-Zigaretten

Der Grundaufbau von E-Zigaretten ist trotz der großen Vielfalt immer gleich. Sie bestehen aus einem Akku, einem Verdampfer, einem Tank für die Flüssigkeit, die in der E-Zigarette vernebelt wird (Liquid), und einem Mundstück. Hinsichtlich der Befüllung wird zwischen offenen Systemen (Flüssigkeit wird aus einem Nachfüllfläschchen ins Gerät gegeben) und geschlossenen Systemen (spezielle Nachfüllbehälter – Pods, Caps – werden ins Gerät eingesetzt) unterschieden.



E-Zigarette der ersten Generation („cig-a-likes“) | Dieser Typ ist meist Zigaretten oder Stiften nachempfunden, häufig handelt es sich um Einwegprodukte mit geringem Füllvolumen und geringer Batterie-/Akkuleistung.



E-Shisha | Der Begriff „E-Shisha“ wird sehr uneinheitlich verwendet. Sofern nicht eine elektronische Wasserpfeife gemeint ist, bezeichnet er stiftförmige E-Zigaretten, die häufig Einwegprodukte und nikotinfrei sind – allerdings gibt es auch aufladbare Varianten und solche mit Nikotin.



E-Zigarette der zweiten Generation (Tank-Modelle) | Diese E-Zigaretten sind größer als diejenigen der ersten Generation. Sie haben ein größeres Füllvolumen und eine stärkere Akkuleistung, die je nach Gerät auch regulierbar sein kann.



Juul | Diese in den USA unter Jugendlichen sehr beliebte E-Zigarette ist einem USB-Stick nachempfunden; das Nikotin in den Pods liegt als Salz vor und ist dadurch leichter inhalierbar. Es gibt auch von anderen Herstellern Modelle in vergleichbarer Form.

E-Zigarette der dritten Generation | Deutlich größere Geräte, die rohr- oder kastenförmig sind. Sie haben ein großes Tankvolumen und eine starke Akkuleistung, die regulierbar ist. Es gibt auch Geräte, bei denen Bauteile ausgetauscht und verändert werden können („Mods“).



E-Zigarette der vierten Generation | Extrem leistungsstarke Geräte. Dazu gehören E-Zigaretten mit automatischer Temperaturkontrolle und solche, deren Heizdraht einen Widerstand deutlich unter einem Ohm hat („Sub-Ohm“). Diese Geräte arbeiten mit bis zu 300 Watt und erreichen Temperaturen bis 300 °C.



Liquids

Liquids sind aromatisierte, meist nikotinhaltige Flüssigkeiten, die in E-Zigaretten vernebelt werden. Es gibt sie in zahlreichen unterschiedlichen Geschmacksrichtungen und Nikotinstärken.



1.4

Zusatzstoffe in Tabakerzeugnissen

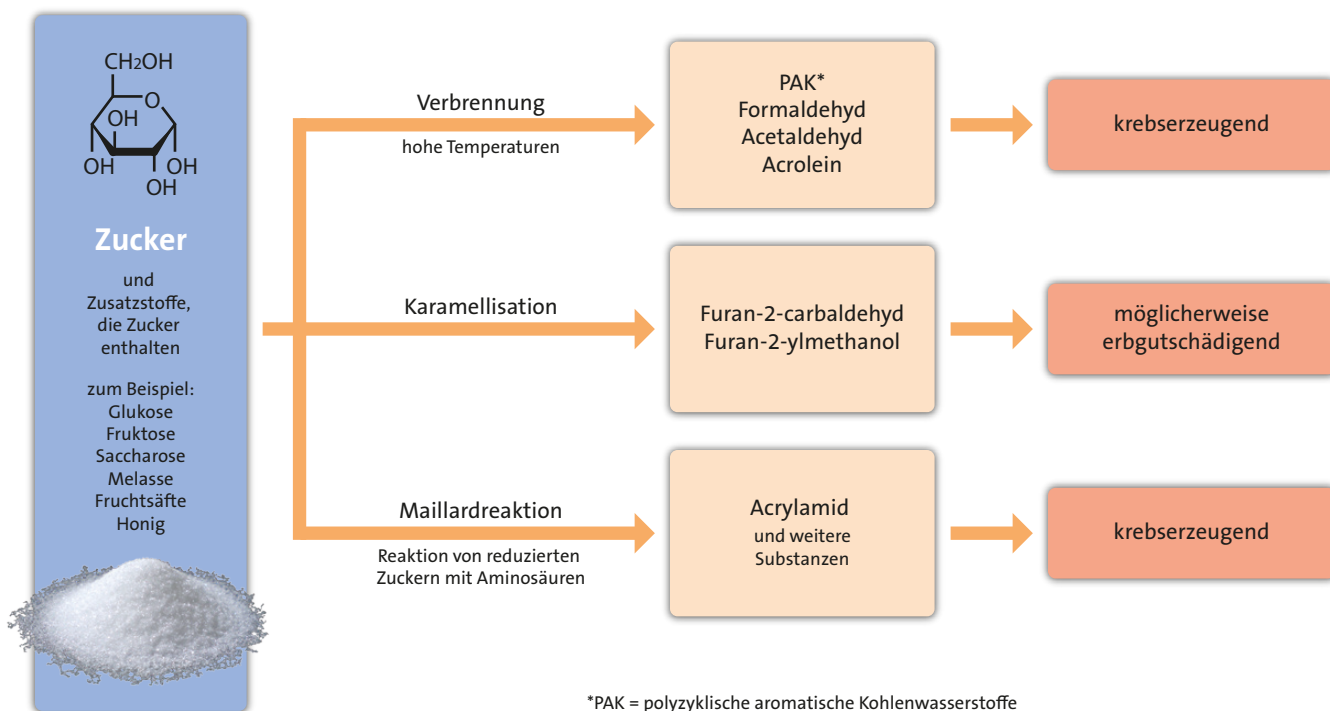
Tabakprodukte enthalten viele Zusatzstoffe | Für Zigaretten werden insgesamt rund 500 verschiedene Zusatzstoffe eingesetzt, die dem Tabak, dem umhüllenden Papier und dem Filter beigefügt werden. Bei Zigaretten können Zusatzstoffe gut zehn Prozent des Tabakanteils ausmachen, bei Wasserpfeifentabak kann der Anteil an Zusätzen, insbesondere von Zucker, Wasser, Feuchthaltemitteln und Aromen, sogar mehr als zwei Drittel am Produktgewicht betragen.

Zusatzstoffe machen die gesundheitsschädlichen Tabakprodukte attraktiver | Zusatzstoffe sollen das Aussehen, die Konsistenz und den Geschmack der Produkte für den Raucher möglichst angenehm und attraktiv machen. Manche von ihnen machen den Rauch leichter inhalierbar, andere erhöhen das Abhängigkeitspotential. Zu den am häufigsten verwendeten Zusatzstoffen gehören Zucker, Lakritz und Kakao. Die meisten Tabakzusatzstoffe sind zwar für Lebensmittel zugelassen,

dies bedeutet jedoch nicht, dass sie auch beim Inhalieren harmlos sind. Zudem können beim Verbrennen des Tabaks aus den Zusatzstoffen gesundheitsschädliche Substanzen entstehen.

Verschiedene Zusatzstoffe sind verboten | Das Tabakerzeugnisgesetz und die Tabakerzeugnisverordnung verbieten in Zigaretten und Tabak zum Selbstdrehen Zusatzstoffe, die ein charakteristisches Aroma verleihen sowie in allen Tabakerzeugnissen bestimmte weitere Zusatzstoffe.

In Zigarren, Zigarillos, Wasserpfeifentabak und rauchlosen Tabakprodukten sind Zusatzstoffe, die ein charakteristisches Aroma verleihen, erlaubt.



Entstehung gesundheitsschädlicher Substanzen durch die Umwandlung von Zucker beim Rauchen

Erlaubte Zusatzstoffe

Aromen

(sofern sie kein charakteristisches Aroma verleihen/sofern sie nicht den Tabakgeschmack überdecken)

- Zuckerarten, Kakao, Lakritz u. a.

Lösungsmittel

- Ethanol, 1,2-Propylenglykol, Glycerin u. a.

Bindemittel

- Zellulosefasern, Stärke, Guarkernmehl u. a.

Feuchthaltemittel

- 1,2-Propylenglykol, Glycerin, Sorbit u. a.

Konservierungsmittel

- Kaliumsorbat, Natriumbenzoat, Propyl-4-Hydroxybenzoat u. a.

Faserstoffe

- Zellulosefasern, Zellulose u. a.

Abbrandbeeinflussende Stoffe

- Natriumalginat, Kaliumcitrat u. a.

Katalysatoren

- Stickstoff u. a.

Filtrationsmaterial

- Celluloseacetat, Cellulosediacetat

Farbstoffe

- Titandioxid, Eisenoxide u. a.

Weichmacher

- Triacetin u. a.

Klebe- und Leimungsmittel

- Polyvinylacetat, Paraffin u. a.

Füllstoffe

- Calciumcarbonat u. a.

Diverse Substanzen für „sonstige Funktionen“



Verbotene Zusatzstoffe

Für Zigaretten und Tabak zum Selbstdrehen

Substanzen, die ein charakteristisches Aroma verleihen

Die Feststellung, ob ein Produkt ein charakteristisches Aroma hat, erfolgt entsprechend der Durchführungsverordnung (EU) 2016/779

Für Rauchtabakerzeugnisse

Zusatzstoffe, die das Inhalieren oder die Nikotinaufnahme erleichtern

- Menthol
- Geraniol
- Linalool
- Öle und Bestandteile, die aus Pflanzen der Gattungen Mentha, Eucalyptos, Ocimum, Thymus und Salvia stammen
- u. a. m.

Für alle Tabakerzeugnisse

Vitamine und Zusatzstoffe, die einen gesundheitlichen Nutzen oder geringere Gesundheitsrisiken suggerieren

- Aminosäuren u. a.
- Carnitin, L-Carnitin, L-Carnitinhydrochlorid, L-Carnitin-L-Tartrat
- Flavonoide und antioxidativ wirksame Phospholipide
- Natriumselenit

Verschiedene stimulierende Substanzen

- Koffein
- Taurin
- Maltodextrin
- Bestandteile, Extrakte und Öle aus Kaffee-, Tee-, Guarana- und Matepflanzen
- Thujon

Zusatzstoffe, die die Emissionen färben

z. B. sie heller und dadurch weniger sichtbar machen

Zusatzstoffe, die in unverbrannter Form CMR*-Eigenschaften haben

- CMR-Stoffe der Kategorie 1A, 1B oder 2
- Birkenteeröl, Wacholderteeröl, Sassafrasöl, Sassafrasholz, Sassafrasblätter, Sassafrasrinde, Methyleugenol, Estragol, Para-Hydroxybenzoesäure-Propylester

*CMR = cancerogen, mutagen, reprotoxic (krebserzeugend, erbgutverändernd, Fruchtbarkeitsgefährdend)

In Tabakerzeugnissen erlaubte und verbotene Zusatzstoffe

1.5

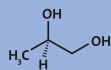
Inhaltsstoffe von E-Zigaretten

Funktionen der Inhaltsstoffe | Die Liquids, die beim Gebrauch von E-Zigaretten vernebelt und inhaliert werden, bestehen aus den Grundsubstanzen Propylenglykol, Glycerin, Aromen und zumeist Nikotin; es gibt aber auch nikotinfreie Liquids. Propylenglykol und Glycerin sind für die Bildung des Aerosols verantwortlich. Aromen machen das Produkt für den Konsumenten attraktiv – sie sind einer der am häufigsten genannten Gründe, die Produkte zu verwenden. Für E-Zigarettenliquids werden Hunderte verschiedener Aromen genutzt. Nikotin birgt beim Konsum moderner E-Zigaretten ein dem Rauchen vergleichbares Abhängigkeitspotential. Wie viel Nikotin beim Konsum aus dem Liquid ins Aerosol gelangt, hängt von der Nikotinmenge im Liquid, dem E-Zigarettentyp, der Leistung der E-Zigarette, der Zuglänge und Zughäufigkeit und dem Mischungsverhältnis von Propylenglykol und Glycerin ab. Liegt das Nikotin im Liquid als Salz vor, kann es leichter inhaliert werden.

Die Grundsubstanzen sind – abgesehen von Nikotin – als Lebensmittelzusätze zugelassen; dies bedeutet jedoch nicht, dass sie bei Inhalation unbedenklich sind | Die Zusatzstoffe wurden bislang lediglich auf eine mögliche gesundheitsschädliche Wirkung bei Aufnahme über den Magen-Darm-Trakt untersucht. Es ist derzeit aber nicht erforscht, welche gesundheitsschädliche Wirkung Glycerin, Propylenglykol und die verwendeten Aromen möglicherweise auf den Körper haben, wenn sie mehrfach täglich über einen langen Zeitraum inhaliert werden. Zudem können Glycerin, Propylenglykol und Aromen gesundheitsschädliche Substanzen bilden, wenn sie – wie beim E-Zigarettenkonsum – erhitzt werden.

Verbotene Inhaltsstoffe | Verschiedene Substanzen, die den Verbraucher irreführen oder dessen Gesundheit gefährden können, sind in Deutschland für die Verwendung in E-Zigaretten und Liquids verboten.

Propylenglykol



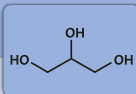
- reizt Augen und Rachen
- erzeugt beim Erhitzen
 - Formaldehyd (krebserzeugend)
 - Acetaldehyd (möglicherweise krebserzeugend)
 - Acrolein (giftig)
- mögliche gesundheitsschädliche Wirkung bei langfristiger Inhalation derzeit unbekannt

Aromen



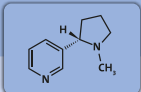
- bei oraler Aufnahme unbedenklich
- viele Aromastoffe fördern die Bildung freier Radikale
- mögliche gesundheitsschädliche Wirkung bei langfristiger Inhalation derzeit unbekannt

Glycerin



- erzeugt beim Erhitzen
 - Formaldehyd (krebserzeugend)
 - Acetaldehyd (möglicherweise krebserzeugend)
 - Acrolein (giftig)
- mögliche gesundheitsschädliche Wirkung bei langfristiger Inhalation derzeit unbekannt

Nikotin



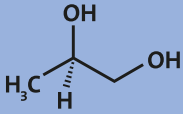
- Abhängigkeitspotential
- fördert möglicherweise Herz-Kreislauferkrankungen, Insulinresistenz, Typ-2-Diabetes, Tumorwachstum
- in der Mundhöhle Umwandlung in N-Nitrosornicotin (NNN)
- in größeren Mengen giftig
- bei Konsum während der Schwangerschaft: ggf. beeinträchtigte Lungen- und Gehirnentwicklung des Ungeborenen; beeinträchtigte Lungenfunktion des Neugeborenen
- Jugendliche: beeinträchtigte Gehirnentwicklung

Mögliche gesundheitsschädliche Wirkungen der Inhaltsstoffe von Liquids

Grundsubstanzen von Liquids

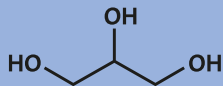
Propylenglykol

- Grundsubstanz
- wird in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Glycerin verwendet
- dient der Bildung des Aerosols



Glycerin

- Grundsubstanz
- wird in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Propylenglykol verwendet
- dient der Bildung des Aerosols



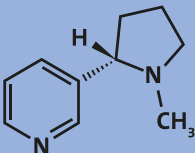
Aromen

- 1–4 %
- Tausende verschiedener Aromen sind verfügbar
- machen die Produkte durch zahlreiche Geschmacksvarianten attraktiv



Nikotin

- 0–2,4 %
- maximale Menge: 20 mg/ml
- Abhängigkeitspotential



Verbotene Inhaltsstoffe

Vitamine und Zusatzstoffe, die einen gesundheitlichen Nutzen oder geringere Gesundheitsrisiken suggerieren

- Aminosäuren
- Carnitin, L-Carnitin, L-Carnitinhydrochlorid, L-Carnitin-L-Tartrat
- Flavonoide und antioxidativ wirksame Phospholipide
- Natriumselenit

Verschiedene stimulierende Substanzen

- Koffein
- Taurin
- Maltodextrin
- Glucose, Fructose, Galactose
- Bestandteile, Extrakte und Öle aus Kaffee-, Tee-, Guarana- und Matepflanzen
- Thujon

Zusatzstoffe, die die Emissionen färben

Inhaltsstoffe, die in erhitzter oder nicht erhitzter Form ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen

Aromen

- Diacetyl(2,3-Butandion): atemwegsreizend, steht im Verdacht, Bronchiolitis obliterans zu verursachen
- 2,3-Pentandion: atemwegsreizend, steht im Verdacht, Bronchiolitis obliterans zu verursachen
- 2,3-Hexandion: atemwegsreizend
- 2,3-Heptandion: Dämpfe wirken in hohen Konzentrationen narkotisch
- Cumarin: organschädigend bei langer oder wiederholter Exposition

Aus Pflanzen gewonnene Substanzen

- Bittermandelöl, verarbeitete Bestandteile und Extrakte des Engelswurzels, verarbeitete Bestandteile, Extrakte und Öle, die aus der Pflanze Poleymrinze stammen
- Agarizinsäure

Zusatzstoffe, die in unverbrannter Form CMR*-Eigenschaften haben

- CMR-Stoffe der Kategorie 1A, 1B oder 2
- Birkenteeröl, Wacholderteröl, Sassafrasöl, Sassafrasholz, Sassafrasblätter, Sassafrasrinde, Methyleugenol, Estragol, Para-Hydroxybenzoesäure-Propylester

*CMR = cancerogen, mutagen, reprotoxic (krebserzeugend, erbgutverändernd, fruchtbarkeitsgefährdend)

1.6

Inhaltsstoffe des Tabakrauchs

Tabakrauch ist ein Giftgemisch | Tabakrauch ist ein komplexes Gemisch aus über 5300 Substanzen, darunter rund 250 giftige und 90 krebserzeugende oder möglicherweise krebserzeugende Stoffe. Die zahlreichen Substanzen des Tabakrauchs können miteinander in Wechselwirkung treten und sich in ihrer Schädigung gegenseitig verstärken. Die Gesundheitsgefährdung entsteht daher nicht nur durch die einzelnen Substanzen, sondern durch das komplexe Stoffgemisch.

Der beim Passivrauchen aus der Raumluft inhalede Rauch enthält dieselben Substanzen wie der beim aktiven Rauchen inhalede Rauch, jedoch in anderer Zusammensetzung; die Zusammensetzung des Rauchs wird auch von Umgebungsbedingungen beeinflusst.

Für Tabakrauch kann kein Grenzwert festgelegt werden, unterhalb dessen keine Gefährdung für die Gesundheit anzunehmen ist.

Wasserpfeifenrauch wird durch das Wasser nicht gereinigt, sondern lediglich gekühlt | Wasserpfeifenrauch – auch wenn tabakfreie Wasserpfeifenmischungen verwendet werden – enthält zahlreiche Schadstoffe. Manche davon liegen im Wasserpfeifenrauch in deutlich höherer Konzentration als in Zigarettenrauch vor. Die Kohle, mithilfe derer der Tabak verschwelt wird, ist die Hauptquelle für Kohlenmonoxid und Benzo[a]pyren. Wenn die Kohle durch ein elektronisches Heizelement ersetzt wird, sinkt die Menge einzelner Schadstoffe im Rauch deutlich ab, die Menge von Acrolein steigt aber an.

Auch der Rauch von Zigarren und Zigarillos enthält große Mengen an giftigen Substanzen | Manche Schadstoffe liegen im Rauch von Zigarren und Zigarillos in größerer Menge als in Zigarettenrauch vor.

Nikotin/Kohlenmonoxid (in Milligramm)

Kohlenmonoxid 5,7–367
14–23

Nikotin 0,01–9,29
0,1–3,0

Flüchtige Kohlenwasserstoffe (in Mikrogramm)

Isopren 4 200–400

Benzol 20–70 271

Aldehyde (in Mikrogramm)

Acetaldehyd 120–2520
400–1400

Formaldehyd 36–630
20–100

Tabakspezifische Nitrosamine (in Nanogramm) uN= unter Nachweisgrenze

4-(Methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanon (NNK) uN–46,4
80–770

N-Nitrosornicotin (NNN) 34,3
120–3700

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (in Nanogramm)

Benzo[b]fluoranthren 0–170
4–22

Dibenz[a,h]anthracen 0–147
4

Benzo[a]pyren 0–307
20–40

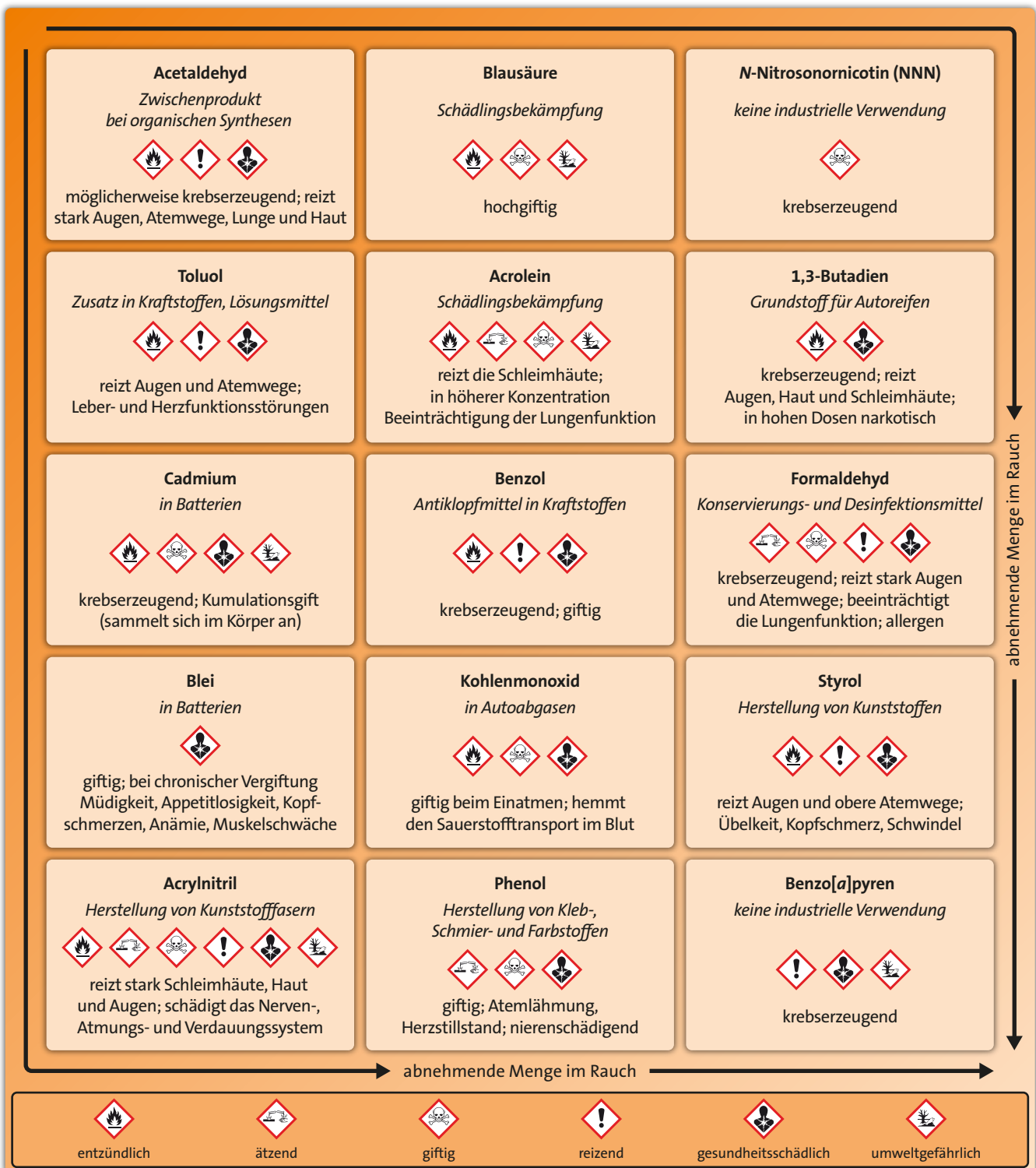
Schwermetalle (in Nanogramm)

Nickel 300–900
0–600

Chrom 250–1340
4–70

Blei 200–6870
34–85

Im Rauch von ■ Wasserpfeifen (einstündiger Gebrauch) und ■ Zigaretten (eine Zigarette) in verschiedenen Studien gemessene Mengen ausgewählter Schadstoffe



Ausgewählte gesundheitsschädliche Substanzen im Zigarettenrauch |
 Vorkommen/industrielle Verwendung und gesundheitsschädliche Wirkungen

1.7

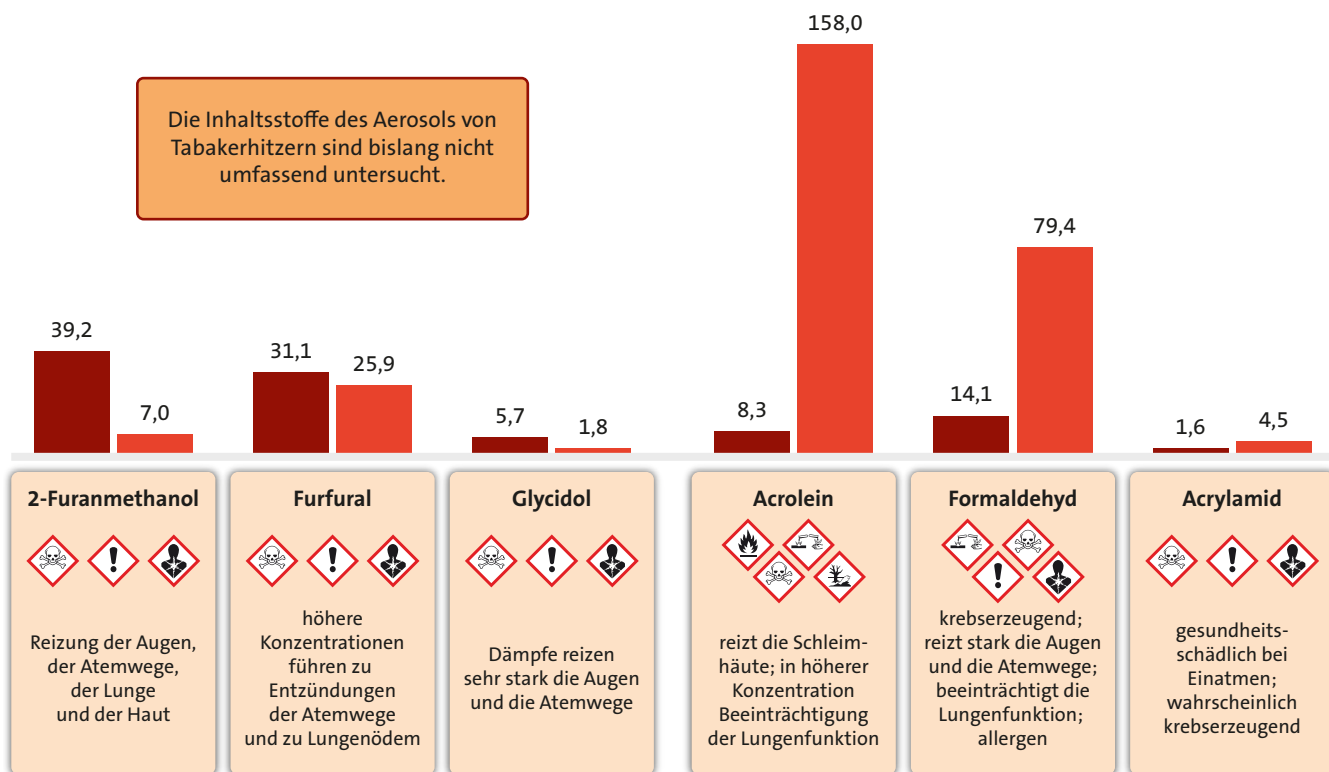
Inhaltsstoffe des Aerosols von E-Zigaretten und Tabakerhitzern

Das Aerosol von E-Zigaretten enthält gesundheitsschädliche Substanzen | Das beim Konsum entstehende Aerosol besteht aus feinen und ultrafeinen Flüssigkeitspartikeln. Neben den im Liquid enthaltenen Substanzen kann es in Abhängigkeit von der Leistung und der Art der E-Zigarette, dem verwendeten Liquid und dem Nutzungsverhalten verschiedene gesundheitsschädliche Substanzen enthalten, darunter auch krebserzeugende. Zudem können die Grundsubstanzen der Liquids miteinander reagieren und neue, möglicherweise atemwegsreizende Substanzen bilden. Die Schadstoffe liegen im E-Zigaretten-Aerosol zumeist in deutlich geringeren Mengen als in Tabakrauch vor, einzelne Substanzen können unter bestimmten Betriebsbedingungen der E-Zigaretten aber auch ähnlich hohe oder sogar höhere Konzentrationen erreichen.

Das Aerosol von Tabakerhitzern enthält gesundheitsschädliche Substanzen | Im Aerosol von Tabakerhitzern wurden bislang über 500 Substanzen nachgewiesen, darunter gesundheitsschädliche und krebserzeugende. Die Menge der meisten schädlichen und möglicherweise schädlichen Substanzen ist im Aerosol geringer als in Tabakrauch, manche schädlichen Substanzen liegen aber in höherer Konzentration als in Zigarettenrauch vor.

Auch wenn das Aerosol von E-Zigaretten und Tabakerhitzern weniger Schadstoffe enthält als Tabakrauch, gefährden die Produkte die Gesundheit und machen abhängig. Nichtraucher sollen sie nicht verwenden.

Die Inhaltsstoffe des Aerosols von Tabakerhitzern sind bislang nicht umfassend untersucht.



Ausgewählte gesundheitsgefährdende Substanzen und ihre im Aerosol eines ■ Tabakerhitzers (Iqos) und im Rauch einer ■ standardisierten Referenzzigarette (3R4F) gemessenen Mengen (in Mikrogramm pro Stück)

Die Anzahl, Menge und Zusammensetzung der möglicherweise schädlichen Substanzen im Aerosol ist sehr variabel und hängt von den Produkteigenschaften (Gerätetyp, Geräteleistung, Liquidzusammensetzung etc.) und der Art der Nutzung (Inhalationshäufigkeit, Inhalationstiefe etc.) ab.

FLÜCHTIGE ORGANISCHE SUBSTANZEN

Benzol

Antiklopfmittel in Kraftstoffen



krebserzeugend; giftig

Toluol

Zusatz in Kraftstoffen, Lösungsmittel



reizt Augen und Atemwege;
Leber- und Herzfunktionsstörungen

REAKTIVE SAUERSTOFFSPEZIES/RADIKALE

entstehen bei der Aerosolbildung;
Menge abhängig vom Verhältnis
von Propylenglykol/Glycerin, von
der Temperatur und Aromen

Reaktive Sauerstoffspezies/Radikale

Nebenprodukte im Stoffwechsel

zellschädigend; erzeugen oxidativen
Stress; spielen eine Rolle bei der Ent-
stehung mehrerer Krankheiten wie
Herz-Kreislaufkrankungen und Krebs

CARBONYLVERBINDUNGEN

entstehen beim Erhitzen von Propylen-
glykol und Glycerin (ab 150 bis 350 °C)

Formaldehyd

Konservierungs- und Desinfektionsmittel



krebserzeugend; reizt stark Augen
und Atemwege; beeinträchtigt
die Lungenfunktion; allergen

Acetaldehyd

Zwischenprodukt bei organischen Synthesen



möglicherweise krebserzeugend; reizt
stark Augen, Atemwege, Lunge und Haut

Acrolein

Schädlingsbekämpfung



reizt die Schleimhäute;
beeinträchtigt in höherer
Konzentration die Lungenfunktion

Glyoxal

*Verwendung bei der Herstellung
von Chemikalien und Pharmazeutika*



gesundheitsschädlich beim Einatmen,
reizt Haut und Augen

METALLE

wahrscheinlich aus dem Heizdraht oder
anderen metallischen Teilen der E-Zigarette

Arsen

in Pestiziden und Herbiziden



krebserzeugend;
reizt Schleimhäute der Atemwege

Blei

in Batterien



giftig; bei chronischer Vergiftung
Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Kopf-
schmerzen, Anämie, Muskelschwäche

Nickel

in Batterien und Legierungen



verursacht Atemwegserkrankungen
und Lungenkrebs; allergen

Bei sachgemäßem Gebrauch enthält
das Aerosol deutlich geringere
Schadstoffmengen als Tabakrauch.



INHALTSSTOFFE DER LIQUIDS

Propylenglykol

*Konservierungs-, Lösungs- und
Feuchthaltemittel in Lebens-
mitteln; Frostschutzmittel*

mögliche gesundheitsschädliche
Wirkung bei langfristiger
Inhalation derzeit unbekannt

Glycerin

*Konservierungs-, Lösungs-
und Feuchthaltemittel
in Lebensmitteln*

mögliche gesundheitsschädliche
Wirkung bei langfristiger
Inhalation derzeit unbekannt

Aromen

*Geschmacksgebung
in Lebensmitteln*

mögliche gesundheitsschädliche
Wirkung bei langfristiger
Inhalation derzeit unbekannt

Nikotin

*Pharmazeutika,
Insektizide*



in hoher Dosis giftig,
macht abhängig



entzündlich



ätzend



giftig



reizend



gesundheitsschädlich



umweltgefährlich

Ausgewählte gesundheitsgefährdende Substanzen im Aerosol von E-Zigaretten |
Vorkommen/industrielle Verwendung und gesundheitsschädliche Wirkungen