

E-Zigaretten - alles andere als harmlos

Aktualisierte Fragen und Antworten des BfR vom 11. Mai 2021

Der Begriff „E-Zigarette“ steht für elektronische Zigarette, die anstelle des Tabaks eine in der Regel nikotinhaltige Flüssigkeit - auch Liquid genannt - enthält. Beim Rauchen wird sie über ein batteriebetriebenes Heizelement erwärmt und verdampft. Die Zusammensetzung des Liquids, das sich in einer Kartusche oder einem Depot befindet, ist abhängig vom Produkt und daher sehr unterschiedlich. Gesundheitliche Risiken können sich für „Dampfer“ aus dem Nikotin, den Verneblungs-, Wirk- und Zusatzstoffen sowie möglichen Verunreinigungen ergeben. Des Weiteren können auf Grund der Hitzeeinwirkung andere gesundheitsgefährdende Stoffe entstehen. Der Dampf von E-Zigaretten kann gesundheitlich bedenkliche Substanzen enthalten, die auch Passivdampfer einatmen. Über die langfristigen gesundheitlichen Folgen von E-Zigaretten ist derzeit noch wenig bekannt.

Wie funktioniert eine E-Zigarette?

Eine E-Zigarette besteht aus einem Verdampfer mit einem batteriebetriebenen Heizelement, einer Kartusche oder einem Depot mit der zu verdampfenden Flüssigkeit (Liquid) und einer Batterie. Für die Kartuschen sind Nachfüllpackungen erhältlich. Im Gegensatz zu herkömmlichen Zigaretten wird nicht Tabak verbrannt, sondern das Liquid erhitzt und bei den meisten Geräten bei 150 bis 200 Grad Celsius verdampft. Die E-Zigarette ist eine Weiterentwicklung des „Nikotininhalators“, der wie ein Inhalationsgerät aussieht und als Medizinprodukt zur Tabakentwöhnung eingesetzt wird.

Woraus besteht die Füllung, also das Liquid, der E-Zigarette?

Aufgrund der Vielzahl verschiedener Produkte können nur einige Stoffe genannt werden. Die Hauptbestandteile sind in der Regel Propylenglykol und/oder Glycerin. Sie dienen als Verneblungsmittel und als Träger für weitere Inhaltsstoffe. Dazu zählen Nikotin sowie Aromastoffe (beispielsweise Ethylacetat, Linalool, Zimtaldehyd) und Geschmacksstoffe (z. B. Vanilleextrakt, Menthol oder Apfelsäure). In einer US-Studie wurden pharmakologische Wirkstoffe (beispielsweise ein Arzneimittel zur Behandlung der erektilen Dysfunktion und ein Appetitzügler) nachgewiesen. Dem BfR ist nicht bekannt, ob derartige Produkte in Deutschland erhältlich sind.

Was sind E-Shishas?

Anders als der Name Shisha vermuten lässt, handelt es sich bei E-Shishas nicht nur um elektrisch betriebene Wasserpfeifen, sondern auch um E-Zigaretten, die meistens kein Nikotin enthalten. Einige der als E-Shishas angebotenen E-Zigaretten orientieren sich geschmacklich am Wasserpfeifenrauch. Zum Teil werden auch ähnliche Mundstücke wie bei Wasserpfeifen verwendet. E-Shishas werden in zahlreichen Ausführungen angeboten.

Welche Modelle von E-Zigaretten gibt es?

E-Zigaretten werden technisch ständig weiterentwickelt. Die ersten Modelle ähneln äußerlich einer Tabakzigarette und sind Einwegprodukte. Geräte der zweiten Generation sind leistungsfähiger und nachfüllbar. E-Zigaretten der dritten Generation können zusätzlich in elektrischer Spannung oder Leistung verändert werden. Sie werden als „Mods“ bezeichnet. Bei den aktuellen Geräten lassen sich auch Temperatur und Luftstrom anpassen. Sogenannte „Sub-Ohm“-Geräte entwickeln mehr Dampf, was zu einer höheren Nikotinaufnahme und einem intensiveren Geschmackserlebnis führt. Der Dampf wird direkt inhaliert. Bei „Pod“ E-Zigaretten werden verbrauchsfertige Pods, die bereits das Liquid und das Heizelement enthalten, auf wieder aufladbare Batterien gesteckt.

Ist in E-Zigaretten immer Nikotin enthalten?

In der Regel enthalten E-Zigaretten nikotinhaltige Lösungen. Es sind aber auch nikotinfreie Liquids erhältlich. Die große Vielfalt der Produkte macht es zurzeit schwierig, eine allgemeine Aussage über den Nikotingehalt der Liquids sowie die Menge zu treffen, die beim Dampfen aufgenommen wird. Eine Studie aus Deutschland zeigte jedoch, dass eine durchschnittliche Nikotinkonzentration von 10 mg/mL in Liquids durchaus realistisch ist. Durch eine grobe Abschätzung, basierend auf diesen Daten, ergibt sich eine mögliche tägliche Aufnahme von ca. 15 mg Nikotin pro Tag durch E-Zigarettenkonsum. Dies ist vergleichbar mit einer täglichen Nikotinaufnahme, die dem Konsum von etwa 15 Zigaretten entspricht.

Sind die Inhaltsstoffe der Liquids auf der Verpackung deklariert?

Nikotinhaltige und nikotinfreie Liquids fallen unter das Tabakerzeugnisgesetz und die Tabakerzeugnisverordnung, denen zufolge alle Inhaltsstoffe angegeben werden müssen.

Sind E-Zigaretten - mit und ohne Nikotin - gesundheitsschädlich?

Im Dampf von E-Zigaretten befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand im Vergleich zum Rauch von Tabakzigaretten deutlich geringere Mengen krebserzeugender und anderer gesundheitsschädlicher Stoffe. Dies gilt für die bestimmungsgemäße Anwendung. Dennoch kann das Dampfen mit gesundheitlichen Risiken einhergehen. Die von E-Zigaretten ausgestoßenen Aerosole - gemeint sind schwebende, flüssige oder feste Stoffe im Dampf - können das Herzkreislaufsystem schädigen. Analysendaten deuten darauf hin, dass beim Dampfen krebserzeugende Substanzen wie Formaldehyd und Acetaldehyd sowie das zelltoxische Acrolein entstehen können. Die Zusammensetzung des eingeatmeten Dampfes variiert - abhängig von der Zugintensität, des Füllstandes, der Akku-Spannungsstärke und des Aufbaus des Geräts. Bislang fehlen Langzeitstudien, wie sich das Einatmen der Vernebelungsmittel Propylenglykol und Glycerin auf die Gesundheit auswirkt. Belegt ist, dass einige der in den Liquids verwendeten Aromen Allergien auslösen können. Davon abgesehen ist der Konsum von Nikotin ein gesundheitlicher Risikofaktor. Es bewirkt erhöhten Blutdruck, erhöhte Thromboseeignung, Ausschüttung von Stresshormonen und vermehrte Bildung von Magensäure. Dies begünstigt etwa Herzkreislauferkrankungen und erhöht das Risiko für einen Schlaganfall. Aus Sicht des BfR stellt bereits eine Nikotinabhängigkeit eine gesundheitliche Beeinträchtigung dar. Gesundheitliche Bedenken bestehen aber auch bei nikotinfreien E-Zigaretten. Wegen der Vielfalt der Produkte ist oftmals unbekannt, welche Stoffe in den Liquids enthalten sind. Vor diesem Hintergrund müssen Vergiftungsfälle unter Nutzern von E-Zigaretten gesehen werden. Ein weiteres gesundheitliches Risiko liegt im versehentlichen Verschlucken von Liquids - insbesondere nach Selbstmischen, wovon aus diesem Grund dringend abgeraten wird. Es besteht das gesundheitliche Risiko schwerster Vergiftungen bis hin zum Tod.

Wie wirkt das in E-Zigaretten oft verwendete Vernebelungsmittel Propylenglykol?

Bei empfindlichen Menschen können die Augen gereizt werden und Atembeschwerden auftreten. In Experimenten, bei denen Versuchstiere Propylenglykol über längere Zeit einatmeten, wurden Veränderungen im Blutbild nachgewiesen. Über die langfristigen Folgen beim Menschen ist nichts bekannt. Ebenso wenig ist bekannt, ob mit dem Einatmen von Propylenglykol eine Allergie ausgelöst werden kann. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist es möglich, dass beim Erhitzen von Vernebelungsmitteln (Propylenglykol oder Glycerin) krebserzeugende Aldehyde entstehen. Aus Sicht des BfR sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Sind nikotinfreie Liquids gesundheitlich unbedenklich?

Nein. Nikotinfreie Liquids bestehen ebenfalls aus Vernebelungs-, Geschmack- und Aromastoffen, die gesundheitliche Risiken wie bei Liquids mit Nikotin bergen. Die Inhaltsstoffe des

Dampfs können das Herzkreislaufsystem schädigen. Beim Dampfen können krebserzeugende Substanzen wie Formaldehyd und Acetaldehyd sowie zelltoxisches Acrolein entstehen.

Wie sind E-Zigaretten und E-Liquids gesetzlich geregelt?

In der Europäischen Union richten sich die rechtlichen Bestimmungen danach, ob die Produkte Nikotin enthalten. Ist dies der Fall, gilt die EU-Tabakproduktrichtlinie (2014/40/EU). Rechtliche Regelungen und Vorschriften findet man in Deutschland im Tabakerzeugnisgesetz und in der Tabakerzeugnisverordnung. Diese gelten auch für nikotinfreie E-Zigaretten. Im deutschen Tabakrecht sind neben Nikotin, dessen Gehalt maximal 20 Milligramm pro Milliliter betragen darf, weitere Inhaltsstoffe gesondert geregelt. Verboten sind gefährliche Stoffe (etwa Diacetyl oder Bittermandelöl) sowie Substanzen, die stimulierend wirken (z. B. Koffein und Taurin) oder einen gesundheitlichen Nutzen vortäuschen (Vitamine). Das Tabakrecht regelt auch, wie die Produkte gestaltet sein müssen. So müssen sie mit einem Warnhinweis sowie Angaben zu Inhaltsstoffen und Nikotingehalt versehen sein. Jede E-Zigarette muss einen Beipackzettel mit einer Gebrauchs- und Aufbewahrungsanweisung enthalten.

Sollte man Liquids für E-Zigaretten selbst mischen?

Liquids sollten **nicht** selbst hergestellt werden. Öle sollten in Liquids nicht enthalten sein, da sie beim Einatmen schwere Atemwegserkrankungen auslösen können. Auch von E-Zigaretten und Liquids unklarer Herkunft oder Zusammensetzung wird abgeraten.

Ist Passivdampfen bei E-Zigaretten ein gesundheitliches Problem für Dritte?

E-Dampferinnen und -Dampfer geben Stoffe in Form von sichtbarem Dampf in die Raumluft ab. Gesundheitliche Risiken für Dritte sind nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft möglich. Dabei ist auch zu beachten, dass Liquids mit illegalen oder nicht zugelassenen Substanzen versetzt sein können. Weder direkte Nutzer noch passiv davon Betroffene können einschätzen, ob von dem Dampf gesundheitliche Risiken ausgehen. Das BfR empfiehlt daher im Rahmen des Nichtraucherschutzes, dass E-Zigaretten nur in Raucherzonen genutzt werden dürfen und diese Produkte wie herkömmliche Zigaretten behandelt werden. E-Zigaretten sollten nicht im Beisein von Kindern, Schwangeren oder Kranken gedampft werden.

Können E-Zigaretten abhängig machen?

Es ist davon auszugehen, dass durch den Gebrauch von nikotinhaltigen E-Zigaretten eine Nikotinsucht entstehen kann.

In den USA sind Dampfer nach dem Konsum von E-Zigaretten gestorben. Sind die Ursachen dafür bekannt?

In den USA erlitten mehr als 2800 Menschen nach dem Dampfen von E-Zigaretten teilweise schwere Lungenschädigungen. 68 Menschen starben nach Angaben der amerikanischen Gesundheitsbehörde CDC (Stand: 18. Februar 2020). Vitamin-E-Acetat ist mit diesen Fällen in Verbindung gebracht worden. Es ist allerdings nicht nachgewiesen, dass diese Substanz tatsächlich für die Erkrankungen verantwortlich ist. Bisher liegen nur wenige und teilweise widersprüchliche Daten über das Einatmen dieser Substanz vor. Aufgrund seiner Eigenschaften erscheint es jedoch plausibel, dass ein Einatmen von Vitamin-E-Acetat in hoher Konzentration Erkrankungen der Lunge auslösen könnte. Die Substanz reichert sich vermutlich in den Lungenbläschen an, was die Aufnahme von Sauerstoff behindern würde. Eine Entzündung und eine Schädigung von Gewebe könnten ebenfalls die Folgen sein.

Viele Betroffene in den USA scheinen Produkte mit Tetrahydrocannabinol (THC)-haltigen Ölen konsumiert zu haben. THC ist ein psychoaktives Cannabinoid. In den USA wird Vita-

min-E-Acetat als Verdünnungsmittel verwendet, insbesondere in Produkten, die Drogenwirkstoffe enthalten und - nach Angabe der US-amerikanischen Behörden - auf dem Schwarzmarkt angeboten werden. Vitamin-E-Acetat ähnelt in Konsistenz und Färbung den THC-Ölen. Es ist daher geeignet, die Produkte so zu gestalten, dass ein höherer Anteil an THC-Öl vorgetäuscht wird. Erste Analysen von US-Behörden ergaben überraschend hohe Gehalte von Vitamin-E-Acetat in THC-haltigen Kartuschen. In Deutschland dürfen Liquids nach den tabakrechtlichen Bestimmungen keine Vitamine enthalten. Es ist daher beim Gebrauch rechtskonformer Produkte unwahrscheinlich, dass Verbraucherinnen und Verbraucher E-Liquids mit einem hohen Gehalt an Vitamin-E-Acetat beziehen. In einer in Kooperation mit den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern in Sigmaringen und Karlsruhe hat das BfR im Jahr 2020 eine Analyse von E-Liquids auf dem deutschen Markt durchgeführt. Diese Untersuchung beinhaltete eine Spurenanalytik zu Vitamin E und Vitamin-E-Acetat. Nur in einer Probe konnten geringe Spuren von Vitamin-E-Acetat nachgewiesen werden. Grundsätzlich können aber sowohl nikotinhaltige als auch nikotinfreie E-Zigaretten die Gesundheit beeinträchtigen.

Gibt es in Deutschland Vergiftungsfälle mit E-Zigaretten?

In Deutschland wurden bislang keine Todesfälle im Zusammenhang mit bestimmungsgemäßem Gebrauch von oder Unfällen mit E-Zigaretten gemeldet. Dies ergab eine Auswertung der Anfragen bei den deutschen Giftinformationszentren durch die Gesellschaft für Klinische Toxikologie und das BfR im Rahmen einer Studie zur Etablierung eines nationalen Vergiftungsregisters (PiMont). In dieser Studie wurden für den Zeitraum Mitte 2015 bis Mitte 2019 keine schweren Vergiftungen nach regulärem Gebrauch von E-Zigaretten registriert. Die Mehrheit der Anfragen bezog sich auf das versehentliche Verschlucken der Nachfülllösungen, häufig durch Kinder. Darin ist oft Nikotin enthalten. Der Stoff verursacht schon in geringen verschluckten Mengen Gesundheitsbeschwerden wie zum Beispiel starkes Erbrechen. Größere Nikotinmengen können lebensgefährlich sein.

Davon unabhängig mussten laut eines Berichts in der medizinischen Fachliteratur im Jahr 2019 drei Patienten in Krankenhäusern behandelt werden, die Lungenschädigungen erlitten hatten. Dem Fallbericht zufolge bestand der Verdacht, dass der Gebrauch von E-Zigaretten damit in Zusammenhang stehen könnte. Andere Ursachen ließen sich von den Ärzten nicht finden.

Weitere Vergiftungen im Zusammenhang mit E-Zigaretten wurden 2019 in Bremerhaven bei acht Jugendlichen gemeldet, die an Gedächtnis- und Bewusstseinsstörungen (Ohnmacht) sowie Krampfanfällen und Herzrasen litten. Die Symptome sind nach einer vorläufigen Bewertung des BfR mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auf die Verwendung synthetischer Cannabinoide in E-Liquids zurückzuführen. Die Jugendlichen hatten angegeben, Cannabidiol (CBD) geraucht zu haben. Bei CBD handelt es sich um ein schwach psychoaktives Cannabinoid. Bereits ein Jahr zuvor wurden in den USA CBD-Liquids festgestellt, die psychoaktive Cannabinoide enthielten. Es wurde über die gleichen Beschwerden berichtet wie sie bei den Jugendlichen in Bremerhaven auftraten.

Sind E-Zigaretten gefährlicher als herkömmliche Zigaretten?

Der Konsum von herkömmlichen Zigaretten ist in Deutschland pro Jahr für den vorzeitigen Tod von mehr als 120.000 Menschen verantwortlich. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass E-Zigaretten wesentlich weniger gefährlich als herkömmliche Zigaretten sind. Dies lässt sich auf Basis des reduzierten Schadstoffgehalts der Emissionen von E-Zigaretten vergleichen mit herkömmlichen Zigaretten feststellen. Ein wissenschaftsbasierter Risikovergleich zeigt, dass die Toxizität des Dampfens (Inhalieren von Nikotin über Verdampfersysteme wie die E-Zigarette) deutlich geringer ist als das Inhalieren von Zigarettenrauch.

Das Nichtrauchen ist natürlich nach wie vor der beste Gesundheitsschutz.

Werden E-Zigaretten und E-Liquids in Deutschland kontrolliert?

Die Bundesländer sind dafür zuständig, die Sicherheit von in Deutschland verkauften oder hergestellten Produkten zu überwachen. Die Behörden prüfen die Rechtskonformität der Produkte und können Maßnahmen einleiten. Es kann stichprobenartig und anlassbezogen, beispielsweise bei Verdacht, kontrolliert werden.

Können sich Nutzer von E-Zigaretten mit dem Coronavirus infizieren, wenn sie das Mundstück mit anderen Menschen teilen?

Coronaviren können beim Dampfen einer E-Zigarette durch einen Infizierten auf das Mundstück übertragen werden und dort eine Zeit lang überleben. Eine indirekte Kontaktinfektion einer weiteren Person ist möglich, wenn das Virus auf die Schleimhäute des Mundraumes gelangt. Um dieses Risiko zu minimieren, sollten E-Zigaretten nicht mit anderen geteilt werden. Dasselbe gilt für herkömmliche Zigaretten, Pfeifen sowie für andere Gegenstände, die mit dem Mund berührt werden wie zum Beispiel Trinkflaschen, Gläser, Tassen, Schnuller.

Können E-Zigaretten explodieren?

Immer wieder gibt es einzelne Berichte, denen zufolge die in E-Zigaretten verbauten Akkus explodierten und zu Verbrennungen führten. Eine Auswertung von Krankenhausdaten aus dem Jahr 2018 in den USA zeigte, dass rund 1000 solcher Fälle jährlich gemeldet wurden. Für Deutschland sind vergleichbare statistische Untersuchungen nicht bekannt. Das BfR empfiehlt, nur vom jeweiligen Hersteller dafür bestimmte Ladegeräte und Batterien für das jeweilige Produkt einzusetzen.