

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT

1. August 2024 || Seite 1 | 3

---

## Toxikologie

### EVape hilft Verbrauchersicherheit von E-Zigaretten zu verbessern

**Im Vergleich zu Tabakzigaretten gelten E-Zigaretten als weniger gesundheitsschädlich. Unbedenklich ist ihr Konsum dennoch nicht. Bei vielen Inhaltsstoffen ist nicht bekannt, wie sie sich beim Erhitzen verhalten. Da die Temperatur in E-Zigaretten stark variiert, können auch unterschiedliche thermische Zersetzungsprodukte entstehen. Dies erschwert die Bewertung des Risikopotenzials der Tabakalternative. Bislang gibt es kein Prüfsystem, mit dem die verwendeten Inhaltsstoffe entlang des gesamten relevanten Temperaturbereichs getestet werden können. Mit EVape hat das Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM nun den Prototyp eines Geräts zur kontrollierten Verdampfung von E-Liquids in einem breiten Temperaturbereich entwickelt, die entstehenden Emissionen können dann analysiert und toxikologisch bewertet werden. Die Ergebnisse sind somit allgemein gültig – unabhängig davon, in welcher E-Zigarette das E-Liquid eingesetzt wird.**

E-Zigaretten verbreiten sich zunehmend und sind inzwischen an vielen Orten erhältlich – ob in Supermärkten, an Kiosken oder an Tankstellen. Die Auswahl ist groß und umfasst zahlreiche Modelle, Aromen, Geschmacksrichtungen und Liquids. Diese Vielfalt erschwert die allgemeine Bewertung des Gesundheitsrisikos von E-Zigaretten. In E-Zigaretten verwendete Liquids dürfen nach der Tabakerzeugnisverordnung weder in erhitzter noch in unerhitzter Form ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen. Für viele Inhaltsstoffe ist jedoch nicht bekannt, wie sie sich beim Erhitzen verhalten. Durch das Verdampfen der Liquids könnten für die Gesundheit problematische Komponenten entstehen – insbesondere dann, wenn Substanzen enthalten sind, die zwar bei oraler oder inhalativer Aufnahme als unproblematisch gelten, durch Erwärmung jedoch in andere, toxikologisch bedenkliche Stoffe zerfallen. Noch nicht ausreichend untersucht sind einige Zusatzstoffe und Lebensmittelaromen, die den Geschmack von E-Zigaretten verbessern sollen, die sich ansonsten aus den Hauptbestandteilen Glycerin, Propylenglykol und Nikotin zusammensetzen. »Nikotin ist temperaturstabil, beim Erhitzen auf 500 Grad bleibt es als Molekül erhalten. Anders verhält es sich mit anderen Zusatzstoffen. Ein Beispiel dafür ist das Süßungsmittel Sucralose, das auch in E-Liquids eingesetzt wird. Sucralose ist thermolabil, zerfällt schon bei 120 Grad und bildet Stoffe, die als krebserregend gelten. Daher verzichten immer mehr Hersteller von E-Liquids auf den Süßstoff«, sagt Dr. Stefanie Scheffler, Wissenschaftlerin am Fraunhofer ITEM in Hannover. Der Chemikerin und ihrem Team ist es ein Anliegen, die Verbrauchersicherheit von

---

#### Kontakt

**Monika Landgraf** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)  
**Dr. Cathrin Nastevska** | Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM | Telefon +49 511 5350-225 | [cathrin.nastevska@item.fraunhofer.de](mailto:cathrin.nastevska@item.fraunhofer.de)  
Nikolai-Fuchs-Straße 1 | 30625 Hannover | [www.item.fraunhofer.de](http://www.item.fraunhofer.de)

E-Zigaretten zu verbessern – da viele Zusatzstoffe noch nicht ausreichend untersucht sind.

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**

1. August 2024 || Seite 2 | 3

---

### **EVape gewährleistet Verdampfung unter kontrollierten Bedingungen**

Mit EVape haben die Forschenden nun ein patentiertes System entwickelt, in dem sich E-Liquids im gesamten relevanten Temperaturbereich testen lassen. Dies war bislang nicht möglich, ist jedoch sehr wichtig, weil bei toxikologischen Risikobewertungen berücksichtigt werden muss, dass die Temperatur in E-Zigaretten je nach Modell und integriertem Akku stark variiert. Daher können bei verschiedenen E-Zigaretten auch unterschiedliche Spalt- bzw. thermische Zersetzungsprodukte entstehen. Hersteller müssen zwar toxikologische Daten der Flüssigkeiten sowie ihrer Emissionen offenlegen, doch da diese mithilfe unterschiedlicher kommerziell erhältlicher E-Zigaretten mit diversen Temperaturprofilen erzeugt werden, sind die Ergebnisse nicht universell gültig und vergleichbar. Entsprechend sollten die verwendeten Inhaltsstoffe entlang des gesamten relevanten Temperaturbereichs von 150 bis 350 Grad getestet werden. Derzeit existiert jedoch kein Testsystem, das dieses umfangreiche Test-Szenario ermöglicht und den gesamten Temperaturbereich abdeckt. Mit EVape wollen die Forschenden am Fraunhofer ITEM diese Lücke schließen: Das portable Laborgerät, das sich an Standard-Analysegeräte anschließen lässt, gewährleistet die Verdampfung unter kontrollierten Bedingungen, sodass die Ergebnisse unabhängig von der verwendeten E-Zigarette und somit vergleichbar sind.

Die Testung verschiedener kommerziell erhältlicher E-Liquids bei variierenden Temperaturen findet unter realen Bedingungen statt: Das E-Liquid wird schlagartig verdampft, wobei es normaler Umgebungsluft ausgesetzt ist. Eine kontinuierliche Echtzeitmessung der Temperatur stellt sicher, dass eine Überhitzung während des Testens vermieden wird. »Wir tragen kleine Mengen des Liquids auf eine heiße Heizoberfläche auf, wobei es sofort verdampft wird. Den Dampf saugen wir ab, überführen ihn in die Analysegeräte und prüfen, welche Substanzen sich im Dampf befinden. Diese können mit den analysierten Stoffen vor dem Verdampfen verglichen werden, um eine Aussage über deren Thermostabilität zu erhalten«, beschreibt Dr. Scheffler die Testung. Erste Ergebnisse belegen, dass das Spektrum der gefundenen Stoffe temperaturabhängig ist.

### **Verbesserung der E-Liquid-Qualität durch standardisierte Kontrollen**

EVape bietet Herstellern bereits vor der Produktion der E-Liquids die Möglichkeit, potenziell gefährliche Substanzen auszuschließen. Es versetzt sie in die Lage, schnell und effektiv toxikologische Profile für E-Liquids zu erfassen, diese für bestimmte Temperaturbereiche einzuschränken bzw. freizugeben und durch kontinuierliche Echtzeitmessungen der Temperatur alle unter realistischen Bedingungen entstehenden Emissionen zu identifizieren. Darüber hinaus soll EVape Kontrollbehörden künftig bei der Überwachung der auf dem Markt bereitgestellten E-Zigaretten-Liquids unterstützen. »Wir wollen EVape künftig auslizenzieren und Laboratorien, Überwachungsbehörden und der Industrie zur Verfügung stellen. Wir streben den Einsatz von EVape als Referenzgerät

---

an, sodass E-Liquids erst nach der Qualitätskontrolle mit unserem Testsystem auf den Markt kommen.«

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**

1. August 2024 || Seite 3 | 3

---



**Abb. 1** Mit dem patentierten EVape-Prototyp können die Forschenden am Fraunhofer ITEM E-Liquids kontrolliert verdampfen, um die entstehenden Emissionen zu analysieren und anschließend genau toxikologisch zu bewerten.

© Fraunhofer ITEM/Ralf Mohr



**Abb. 2** Zusammen mit ihrem Team am Fraunhofer ITEM hat Dr. Stefanie Scheffler EVape entwickelt. Das portable Gerät kann dabei helfen, Verbraucher von E-Liquids vor gesundheitlichen Risiken zu schützen.

© Fraunhofer ITEM/Ralf Mohr