

Originalarbeit

E-Zigaretten und der Einstieg in den Konsum konventioneller Zigaretten

Eine Kohortenstudie bei Jugendlichen der Klasse 10

Matthis Morgenstern, Alina Nies, Michaela Goecke, Reiner Hanewinkel

Zusammenfassung

Hintergrund: Im Jahr 2015 hatten 12,1 % der 12- bis 17-Jährigen in Deutschland schon einmal E-Zigaretten ausprobiert. Untersucht wird die Gateway-Hypothese, wonach der Konsum von E-Zigaretten Jugendliche zum Rauchen konventioneller Zigaretten animieren könnte.

Methode: Im Schuljahr 2015/2016 nahmen in den Bundesländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein 2 186 Zehntklässler, die niemals zuvor konventionelle Zigaretten geraucht hatten, über 6 Monate an einer Fragebogenerhebung teil (mittleres Alter: 15,5 Jahre, Standardabweichung = 0,65; 53,6 % weiblich).

Ergebnisse: Zur Eingangserhebung gaben 14,3 % der Stichprobe (n = 313) an, schon einmal E-Zigaretten probiert zu haben. Im Beobachtungszeitraum begannen 12,3 % (n = 268) der ehemals nie rauchenden Jugendlichen mit konventionellen Zigaretten zu experimentieren. Das relative Risiko für das Experimentieren war bei Nutzern von E-Zigaretten um das 2,2-fache erhöht. Auch nach Kontrolle von Alter, Geschlecht, Bundesland, Migrationshintergrund, Schulform, sozio-ökonomischem Status, den Persönlichkeitsmerkmalen „Sensation Seeking“, Impulsivität, Ängstlichkeit, Hoffnungslosigkeit, Extraversion, soziale Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit, Neurotizismus, Offenheit sowie dem Konsum von Alkohol, Cannabis und anderen illegalen Drogen zeigte sich diese Assoziation (relatives Risiko = 2,18 [1,65; 2,83]). Weiterführende Analysen zeigten, dass der Zusammenhang zwischen der Nutzung von E-Zigaretten und dem Beginn von Rauchen für Jugendliche mit niedrigem „Sensation Seeking“ und ohne Alkoholrausch-Erfahrung stärker war.

Schlussfolgerung: Junge Nie-Raucher experimentierten häufiger mit konventionellen Zigaretten, wenn sie zuvor E-Zigaretten konsumiert hatten. Der Einfluss scheint stärker zu sein für Jugendliche, die ein generell niedrigeres Risiko haben, mit dem Rauchen zu beginnen. Die 6-monatige Beobachtungszeit erlaubt keine Aussage darüber, ob die Nutzung von E-Zigaretten mit der Entwicklung von Tabakabhängigkeit verbunden ist.

Zitierweise

Morgenstern M, Nies A, Goecke M, Hanewinkel R: E-cigarettes and the use of conventional cigarettes—a cohort study in 10th grade students in Germany. Dtsch Arztebl Int 2018; 115: 243–8. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0243

Die E-Zigarette ist ein batteriebetriebenes elektronisches Gerät, das aerosolisiertes Nikotin ohne Verbrennungsprozesse zur Einatmung freigibt (1). Seit etwa einer Dekade werden E-Zigaretten frei verkauft. Dies geschah zunächst über das Internet, später auch in spezialisierten Geschäften. Mittlerweile existiert eine große Produktvielfalt zu der auch E-Shishas zu zählen sind – einer Variante der E-Zigarette –, die oft bunt bedruckt sind und häufig wie farbige Stifte aussehen und daher möglicherweise besonders attraktiv für Kinder und Jugendliche sein könnten.

Die Zahl der regelmäßigen Konsumenten elektronischer Zigaretten in Deutschland ist in den letzten Jahren stark angestiegen. Eine bevölkerungsrepräsentative Querschnittbefragung aus dem Jahr 2016 mit 4 002 zufällig ausgewählten Personen ab 14 Jahren ergab, dass jeder 8. Deutsche schon einmal E-Zigaretten probiert hat und dass bei Jugendlichen das Ausprobieren von E-Zigaretten unter Nichtrauchern weiter verbreitet zu sein scheint, als in anderen Altersgruppen (2).

Seit über einer Dekade ist der Konsum konventioneller Zigaretten im Jugendalter rückläufig (3). Während 2001 noch 27,5 % der 12- bis 17-Jährigen in Deutschland zumindest gelegentlich konventionelle Zigaretten rauchten, waren es 2015 nur noch 7,8 % dieser Altersgruppe (4). Ein nicht unbeträchtlicher Teil der Kinder und Jugendlichen in Deutschland verfügt über Erfahrungen mit dem Konsum von E-Zigaretten und E-Shishas: 12,1 % der 12- bis 17-Jährigen in Deutschland hatten 2015 schon einmal E-Zigaretten und 13,5 % E-Shishas ausprobiert (4). In der Gruppe der 12- bis 13-Jährigen sind Erfahrungen mit dem Konsum von E-Zigaretten möglicherweise stärker verbreitet als mit dem Konsum herkömmlicher Zigaretten (5).

In medizinischen Fachkreisen herrscht Uneinigkeit über Nutzen und Schaden der E-Zigarette. Dabei werden unterschiedliche Aspekte diskutiert, die in ihrer Bedeutung gegeneinander abgewogen werden müssen (6). Notwendig sind Untersuchungen über mögliche langfristige gesundheitliche Auswirkungen (7). Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob – ähnlich wie bei konventionellen Zigaretten – die Gesundheit Dritter durch den Konsum von E-Zigaretten gefährdet werden kann (8). Auch werden große Hoffnungen in die Nutzung von E-Zigaretten zur Tabakentwöhnung gesetzt, mit bislang allerdings sehr heterogenen Ergebnissen (9–13). Ferner

TABELLE 1

Charakteristika der Stichprobe und Attritionsanalyse (November/Dezember 2015)

| | Baseline gesamt N = 4 163 | nie geraucht, erreicht zum FU n = 2 186 | nie geraucht, nicht erreicht zum FU, n = 172 | p-Wert Attrition |
|--------------------------------------|------------------------------|---|--|---------------------|
| Soziodemografie | | | | |
| Geschlecht (% weiblich) | 52,1 | 53,6 | 48,5 | 0,206 |
| Alter (M, SD), R: 14–18 | 15,61 (0,73) | 15,49 (0,65) | 15,65 (0,78) | 0,003 |
| Bundesland (% Schleswig-Holstein) | 57,5 | 58,1 | 41,9 | <0,001 |
| Schulart (% kein Gymnasium) | 54,8 | 48,8 | 51,1 | 0,552 |
| Migrationshintergrund* (% nein) | 73,6 | 76,3 | 64,1 | <0,001 |
| Abschluss der Eltern (% kein Abitur) | 60,5 | 58,9 | 53,7 | 0,125 |
| SES (M, SD), R 1–10 | 5,96 (1,57) | 5,99 (1,52) | 6,10 (1,65) | 0,397 |
| Persönlichkeit | | | | |
| Sensation Seeking (M, SD) | 0 (1) | –0,21 (1) | –0,02 (1,02) | 0,014 |
| Impulsivität (M, SD) | 0 (1) | –0,13 (0,99) | 0,08 (1,13) | 0,008 |
| Ängstlichkeit (M, SD) | 0 (1) | 0,06 (1,00) | –0,06 (0,99) | 0,153 |
| Hoffnungslosigkeit (M, SD) | 0 (1) | –0,08 (0,91) | 0,17 (1,14) | <0,001 |
| Extraversion (M, SD) | 0 (1) | –0,13 (1,02) | 0,07 (1,02) | 0,014 |
| soziale Verträglichkeit (M, SD) | 0 (1) | 0,02 (0,99) | 0,06 (1,06) | 0,620 |
| Gewissenhaftigkeit (M, SD) | 0 (1) | 0,05 (0,96) | –0,08 (0,96) | 0,087 |
| Neurotizismus (M, SD) | 0 (1) | 0,03 (0,99) | 0,07 (0,97) | 0,578 |
| Offenheit (M, SD) | 0 (1) | 0,07 (0,97) | –0,03 (1,02) | 0,177 |
| Substanzkonsum jemals | | | | |
| E-Zigaretten (N [%]) | 1 580 (38,2) | 313 (14,3) | 34 (20,0) | 0,044 |
| Alkohol (N [%]) | 3 716 (89,5) | 1 845 (84,4) | 135 (78,8) | 0,055 |
| Rauschtrinken (N [%]) | 2 410 (58,2) | 887 (40,6) | 70 (40,8) | 0,943 |
| Cannabis (N [%]) | 832 (20,1) | 68 (3,1) | 11 (6,4) | 0,018 |
| andere illegale Drogen (N [%]) | 375 (9,0) | 74 (3,4) | 11 (6,4) | 0,044 |

*angenähert durch Geburtsland, Sprache im Elternhaus und Religionszugehörigkeit
FU, Follow-up; R, Spannweite, M, Mittelwert; SD, Standardabweichung; SES, sozioökonomischer Status

wird argumentiert, E-Zigaretten könnten möglicherweise einer Re-Normalisierung des Rauchens konventioneller Zigaretten in der Gesellschaft Vorschub leisten (14).

Mitte der 1970er Jahre wurde von Denise Kandel die Theorie einer Einstiegsdroge (sogenannte Gateway-Theorie) entwickelt (15). Kandel beobachtete, dass die Reihenfolge des Erstkonsums verschiedener Drogen nicht zufällig variiert, sondern systematische Trends aufweist, beispielsweise dass zunächst Nikotin und Alkohol vor illegalen Substanzen wie Cannabis oder Kokain konsumiert werden. Die Gateway-Hypothese wurde von verschiedenen Seiten sehr kritisch diskutiert (16). Der Hauptkritikpunkt ist eine fehlende kausale Erklärung. In Deutschland ist beispielsweise der Alkoholkonsum in der Bevölkerung weit verbreitet, aber nur ein geringer Teil der Population konsumiert Kokain oder andere harte Drogen.

Eric Kandel und Denise Kandel haben in jüngster Zeit Experimente mit Mäusen durchgeführt, um Hin-

weise für die mögliche Wirkung des Nikotins als Gateway-Droge generieren zu können (17). In ihren Experimenten konnten sie zeigen, dass nach der vorherigen Gabe von Nikotin die Verabreichung von Kokain zu verschiedenen Effekten im Maus-Organismus führte, etwa einer verstärkten Acetylierung im Striatum. Aus diesen Beobachtungen leitet sich auch die Befürchtung ab, dass die Nutzung nikotinhaltiger Liquids in E-Zigaretten ein Einstieg (Gateway) für die Nutzung konventioneller Zigaretten sein könnte (16–19).

Schneider und Diehl diskutieren 3 potenzielle Übertragungsmechanismen für einen Übergang von E-Zigaretten zu konventionellen Zigaretten (16):

- Sucht: Obwohl das Potenzial für eine physische und auch eine psychische Abhängigkeit von E-Zigaretten derzeit noch unklar ist, könnte eine Toleranzentwicklung bei Jugendlichen, die an Nikotin gewöhnt sind, verantwortlich sein für den Umstieg auf herkömmliche Zigaretten, mit dem Ziel, eine Dosiserhöhung zu erreichen.

- Erfahrung: Die mit dem regelmäßigen E-Zigaretten-Konsum einsetzende Vertrautheit mit habituellen und rituellen Vorgängen (Rauchpausen, Handhaltung, Topografie et cetera) könnten den späteren Umstieg erleichtern.
- Zugänglichkeit: E-Zigaretten und Tabakzigaretten werden in der Regel über dieselben Vertriebskanäle (Tabakläden, Kioske, Tankstellen) angeboten.

Eine der ersten Untersuchungen zur Prüfung dieser Hypothese wurde mit einer Kohorte von 694 Jugendlichen und jungen Erwachsenen durchgeführt (20). Von diesen berichteten lediglich 16 Personen zur Baseline über Erfahrungen mit E-Zigaretten. Verglichen mit Jugendlichen ohne Konsumerfahrungen hatten diese im einjährigen Beobachtungszeitraum ein 8-fach erhöhtes Risiko erstmals in ihrem Leben herkömmliche Zigaretten zu rauchen. Mittlerweile sind weitere Kohortenstudien publiziert worden (21). Es handelt sich hierbei um Studien mit Kohorten aus Angloamerika (22–33), Großbritannien (34, 35) und Mexiko (36), deren Ergebnisse insgesamt darauf hindeuten, dass der initiale Konsum von E-Zigaretten im Jugendalter mit einem höheren Risiko der Initiierung des Konsums konventioneller Zigaretten assoziiert sein könnte.

Longitudinale Studien zu E-Zigaretten mit Stichproben aus Deutschland sind uns bisher nicht bekannt. Eine aktuelle Übersichtsarbeit bewertet die methodische Qualität der bislang publizierten internationalen Studien als moderat (37). Als Hauptkritikpunkte werden die begrenzte Zahl erfasster Störvariablen sowie die sehr hohe Attritionsrate im Beobachtungszeitraum, die in einigen Studien bei etwa der Hälfte der untersuchten Jugendlichen lag, genannt.

Mit der vorliegenden Studie sollte geprüft werden, ob der Konsum von E-Zigaretten im Jugendalter das Risiko der Initiierung des Konsums regulärer Zigaretten erhöhen kann. Es sollte sich zudem der Frage gewidmet werden, ob die Nutzung von E-Zigaretten ein Kriterium ist, das lediglich auf die Jugendlichen hinweist, die ohnehin ein höheres Risiko haben mit dem Rauchen zu beginnen. Dazu wurden erstmals differenziert Persönlichkeitsmerkmale der Jugendlichen erfasst.

Methode

Design

4 163 Zehntklässler wurden zur Baseline im Schuljahr 2015/2016 befragt (Ausschöpfungsquote: 84,5 %), wobei 2 358 (57,1 %) angaben, noch nie im Leben konventionelle Zigaretten probiert zu haben. Von diesen konnten ein halbes Jahr später 2 186 Schülerinnen und Schüler wieder erreicht werden (Wiedererreichungsquote: 92,7 %). Weitere Charakteristika der Studie sind in den eKästen 1–3 beschrieben.

Statistische Analysen

Es wurde ein multiples Regressionsmodell verwendet, in das sämtliche Variablen, das heißt soziodemografische und Persönlichkeitsvariablen sowie der Konsum anderer Substanzen, gleichzeitig aufgenommen wurden. In einem weiteren Analyseschritt wurde mittels In-

TABELLE 2

Relatives Risiko der Initiierung des Konsums konventioneller Zigaretten innerhalb des 6-monatigen Beobachtungszeitraums

| StudienvARIABLE zur Baseline | ARR* | 95%-KI |
|-------------------------------|-------------|---------------------|
| Soziodemografie | | |
| Geschlecht weiblich | 0,85 | [0,65; 1,10] |
| Alter > 15 | 0,89 | [0,71; 1,13] |
| Bundesland Niedersachsen | 0,92 | [0,72; 1,19] |
| Schulart kein Gymnasium | 1,53 | [1,19; 1,96] |
| Migrationshintergrund | 1,31 | [1,02; 1,71] |
| Schulabschluss der Eltern | 1,15 | [0,91; 1,46] |
| SES | 0,98 | [0,87; 1,10] |
| Persönlichkeit | | |
| Sensation Seeking | 1,22 | [1,08; 1,38] |
| Impulsivität | 1,06 | [0,93; 1,20] |
| Ängstlichkeit | 0,96 | [0,85; 1,08] |
| Hoffnungslosigkeit | 1,17 | [1,03; 1,33] |
| Extraversion | 1,07 | [0,92; 1,22] |
| soziale Verträglichkeit | 1,01 | [0,90; 1,14] |
| Gewissenhaftigkeit | 1,04 | [0,93; 1,17] |
| Neurotizismus | 0,91 | [0,80; 1,04] |
| Offenheit | 0,94 | [0,83; 1,05] |
| Substanzkonsum | | |
| E-Zigaretten jemals | 2,18 | [1,68; 2,83] |
| Alkohol jemals | 1,24 | [0,79; 1,93] |
| Rauschtrinken jemals | 1,97 | [1,48; 2,62] |
| Cannabis jemals | 1,05 | [0,64; 1,72] |
| andere illegale Drogen jemals | 0,95 | [0,52; 1,71] |

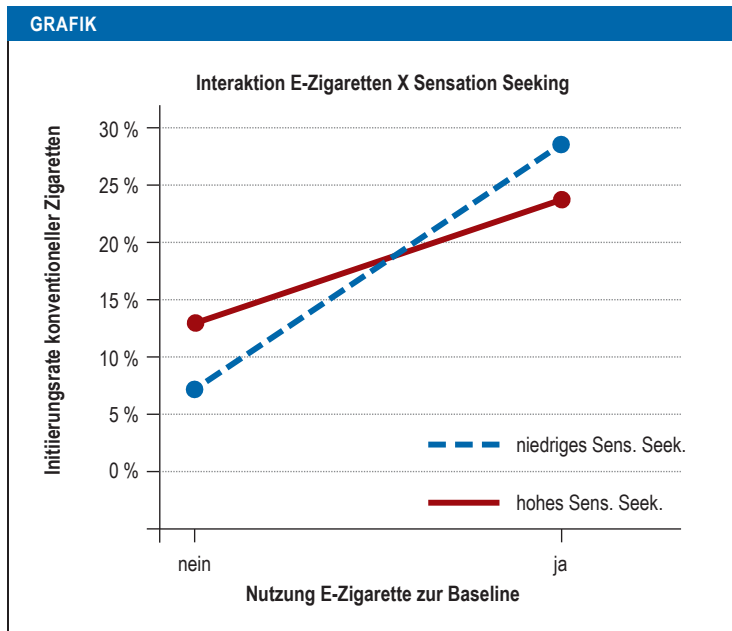
* statistisch kontrolliert für alle Variablen in der Tabelle sowie für die Teilnahme an der Maßnahme „Klar bleiben“; Pseudo R² = 0,09; Statistisch bedeutsame Zusammenhänge sind fett gesetzt. ARR, adjustiertes relatives Risiko; KI, Konfidenzintervall; SES, sozio-ökonomischer Status

teraktionstermen geprüft, ob der Zusammenhang zwischen dem Konsum von E-Zigaretten und dem Konsum von konventionellen Zigaretten durch die einzelnen Modellvariablen beeinflusst wird. Weitere Informationen zur statistischen Analyse finden sich in eKasten 4.

Ergebnisse

Stichprobenbeschreibung und Attritionsanalyse

Tabelle 1 führt Charakteristika der Stichprobe auf, einmal für die Gesamtstichprobe zur Baseline und einmal für die Analysestichprobe (mittleres Alter: 15,5 Jahre, 53,6 % weiblich). Ein Vergleich zwischen erreichten und nicht erreichten ehemals nie rauchenden Schüler/innen zeigt darüber hinaus, inwieweit es zu einem selektiven Teilnehmersausfall kam. Häufiger erreicht wurden die Nieraucher/innen, die jünger waren, in Schleswig-Holstein befragt wurden, keinen Migrationshintergrund hatten, niedrigere Werte auf den Persönlichkeitskalen Sensation Seeking, Impulsivität, Hoffnungslosigkeit und Extraversion aufwiesen sowie seltener E-Zigaretten, Cannabis und andere illegale Drogen konsumierten.



Assoziation zwischen der Initiierung des Konsums konventioneller Zigaretten und der Nutzung von E-Zigaretten in Abhängigkeit der Höhe des Sensation Seeking (Sens. Seek.). Stichprobe: Schüler/innen, die zur Baseline nie geraucht hatten (N = 2 186)

Assoziation zwischen den erfassten Variablen und der Initiierung des Rauchens konventioneller Zigaretten

Im Beobachtungszeitraum konsumierten 268 der 2 186 ehemals nie rauchenden Jugendlichen (12,3 %) erstmals in ihrem Leben konventionelle Zigaretten. Die Häufigkeit des Konsums herkömmlicher Zigaretten war im unadjustierten Modell (Modell 1) statistisch bedeutsam mit dem Geschlecht (seltener Mädchen), dem Schultyp (seltener Gymnasiasten) und den Persönlichkeitsmerkmalen Sensation Seeking, Impulsivität, Ängstlichkeit, Extraversion und Neurotizismus assoziiert (eTabelle 1). Darüber hinaus zeigte sich eine häufigere Initiierung bei denjenigen, die zur Baseline bereits Erfahrungen mit Alkohol, Rauschtrinken, Cannabis und E-Zigaretten gesammelt hatten. Im multiplen Regressionsmodell stellten sich 6 Variablen als unabhängige Prädiktoren heraus (Tabelle 2):

- Schultyp
- Migrationshintergrund
- die Persönlichkeitsmerkmale Sensation Seeking und Hoffnungslosigkeit
- Rauschtrinken
- E-Zigaretten-Konsum zur Baseline.

Das Experimentieren mit konventionellen Zigaretten lag in der Gruppe der E-Zigarettenkonsumenten bei 21,6 %, in der Gruppe ohne Erfahrung mit E-Zigaretten bei 9,9 % (relatives Risiko = 2,18).

Eine Prüfung auf Interaktionseffekte ergab signifikante Effektmodifikationen in Abhängigkeit von Sensation Seeking (relatives Risiko [RR] = 0,48, 95%-Konfidenzintervall [KI]: [0,29; 0,82]) und Erfahrung mit Rauschtrinken (RR = 0,47, 95%-KI: [0,27; 0,83]). Wie die Grafik zeigt, war der Zusammenhang zwischen E-Ziga-

rettennutzung und Rauchinitiierung stärker bei Personen mit niedrigem Sensation Seeking im Vergleich zu Personen mit hohem Sensation Seeking. In gleicher Weise war der Zusammenhang stärker für Personen ohne Rauscherfahrung im Vergleich zu Personen mit Rauscherfahrung.

Diskussion

Eine Kohorte von 2 186 Zehntklässlern, die in ihrem Leben noch nie herkömmliche Zigaretten geraucht hatten, wurde über ein halbes Jahr beobachtet. Es fand sich eine Assoziation zwischen Erfahrungen mit dem Konsum von E-Zigaretten zur Baseline und dem Probieren konventioneller Zigaretten im Beobachtungszeitraum, die auch dann bestehen blieb, wenn eine Vielzahl von Störvariablen kontrolliert wurde.

Hinsichtlich der Stärke der Assoziation des Konsums von E-Zigaretten mit der Initiierung des Konsums konventioneller Zigaretten sind die in dieser Studie gefundenen Ergebnisse vergleichbar mit den Resultaten aus Untersuchungen mit US-amerikanischen Kohorten. Eine kürzlich durchgeführte Metaanalyse von 7 Kohortenstudien berichtete ein adjustiertes Chancenverhältnis von 3,62 [2,42; 5,41] für Jugendliche und junge Erwachsene mit Erfahrungen im Konsum mit E-Zigaretten zur Baseline im Vergleich zu Personen ohne Konsumerfahrungen (37). Das relative Risiko von 2,2 in der aktuellen deutschen Kohorte entspricht einem adjustierten Chancenverhältnis von 2,8, wobei berücksichtigt werden muss, dass deutlich mehr Störgrößen kontrolliert wurden, als in den 7 Kohortenstudien der Metaanalyse.

Das Persönlichkeitsmerkmal Sensation Seeking ist definiert als das Suchen nach Abwechslung und neuen Erlebnissen, um immer wieder Spannungsreize zu erleben. Es handelt sich dabei um ein physiologisch begründetes Konstrukt, bei dem davon ausgegangen wird, dass es für jeden Menschen ein optimales Erregungslevel gibt (38). Über das Aufsuchen oder Vermeiden von stimulierenden Reizen kann die Erregung individuell reguliert werden. Auch in dieser Studie zeigte sich, dass anhand dieses Persönlichkeitsmerkmals riskantes Verhalten – hier das Ausprobieren von konventionellen Zigaretten – prognostiziert werden kann. Für den vorliegenden Fall interessanter ist jedoch die Frage, ob die Nutzung von E-Zigaretten nicht einfach nur die Personen anzeigt, die gerne stimulierende Reize aufsuchen, und ob das die Erklärung ist, warum sie auch eher mit dem Rauchen anfangen. In der vorliegenden Studie zeigte sich nicht nur, dass der Zusammenhang zwischen Sensation Seeking und E-Zigaretten-Nutzung in der Gruppe der nie rauchenden Jugendlichen vergleichsweise gering war (Korrelationskoeffizient: $r = 0,11$) (eTabelle 2), sondern dass insbesondere diejenigen mit einem niedrigen Sensation Seeking – also Personen, die riskantes Verhalten tendenziell vermeiden – durch E-Zigaretten-Nutzung animiert wurden, auch konventionelle Zigaretten auszuprobieren.

In Deutschland tritt das Rauchen im Jugendalter nicht unabhängig vom besuchten Schultyp auf (39). Dieser Befund bestätigte sich auch in vorliegender Analyse: In Gymnasien wurde weniger geraucht und im Be-

obachtungszeitraum fingen auch weniger Gymnasiasten an, mit dem Rauchen zu experimentieren. Der Zusammenhang zwischen E-Zigaretten-Nutzung und der Initiierung des Rauchens war jedoch für Gymnasiasten und Nicht-Gymnasiasten in etwa gleich hoch und kann daher als unabhängig vom Schultyp betrachtet werden.

Limitationen

So eindeutig die aktuellen Befunde erscheinen, so müssen bei der Interpretation der Daten einige Limitationen berücksichtigt werden. Die Gateway-Hypothese lässt sich aus ethischen Gründen nicht mittels experimenteller Anordnung untersuchen. Beobachtungsstudien sind generell anfälliger für systematische Verzerrungen als randomisierte klinische Studien und erlauben keine unmittelbaren kausalen Schlussfolgerungen (40). Bei der Interpretation der Ergebnisse muss beispielsweise berücksichtigt werden, dass die externe Validität durch einen Selektionsbias und die interne Validität durch ungemessene Konfundierung beeinträchtigt sein kann. Ein Selektionsbias ist dann möglich, wenn die Studienpopulation keine Zufallsauswahl aus der Zielpopulation ist, was in vorliegender Untersuchung der Fall ist. Trotz der großen Zahl erfasster Variablen ist eine Konfundierung des Zusammenhangs durch eine oder mehrere Drittvariablen niemals auszuschließen. Insbesondere der Einfluss des unmittelbaren sozialen Umfelds, wie zum Beispiel rauchende Freunde oder rauchende Eltern, wurde nur unzureichend miteinbezogen. Es ist auch nicht gänzlich auszuschließen, dass die Nutzer/innen von E-Zigaretten zu einem späteren Zeitpunkt ohnehin mit dem Rauchen von konventionellen Zigaretten begonnen hätten.

Einschränkend ist ferner die Frage zu diskutieren, ob das Ergebnis „jemals geraucht“ überhaupt einen klinisch oder gesundheitlich relevanten Parameter darstellt. Nikotin besitzt zwar ein sehr hohes Suchtpotenzial, aber bekannt ist auch, dass ein einmaliges Probieren im Jugendalter nicht zwangsläufig zur Abhängigkeit führt (e1). Im vorliegenden Datensatz fanden sich 83 Personen, die binnen der 6 Monate von einem nichttäglichen zu einem täglichen Tabakkonsum wechselten. Auch diese Transition war mit der vormaligen E-Zigaretten-Nutzung assoziiert (eTabelle 3).

Festgehalten werden muss, dass die Studie gerade auch wegen des kurzen Beobachtungszeitraumes keine Aussage über die langfristigen Konsequenzen der E-Zigaretten-Nutzung auf die Entwicklung einer Tabakabhängigkeit erlaubt.

Eine weitere Limitation stellt die Art der Datenerfassung dar, bei der es sich nicht um eine objektive Messung handelt und die durch systematische Antworttendenzen verfälscht sein kann. Das multiple Testen in derselben Stichprobe birgt das Risiko einer Alphafehler-Inflation, dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Ferner wurde nicht erhoben, welche Art von Liquids – mit oder ohne Nikotin – die Jugendlichen konsumierten. Auf Basis bisheriger Surveys aus Deutschland ist davon auszugehen, dass nikotinhaltige Liquids von etwa einem Drittel der konsumierenden Jugendlichen eingesetzt werden (2, 4, e2). Der von Schneider und Diehl (16) postulierte Übertra-

Kernaussagen

- Bedeutsame Risikofaktoren für das Experimentieren mit konventionellen Zigaretten waren die Schulformen Hauptschule, Realschule, Gesamtschule, ein Migrationshintergrund, die Persönlichkeitsmerkmale Sensation Seeking und Hoffnungslosigkeit, Erfahrung mit Rauschtrinken sowie die vormalige Nutzung von E-Zigaretten.
- Bei Jugendlichen, die generell ein niedrigeres Risiko hatten, mit dem Rauchen zu beginnen, schien der vorherige Konsum von E-Zigaretten stärker mit dem späteren Konsum konventioneller Zigaretten assoziiert zu sein.
- Diese Assoziationen wurden erstmals für eine Kohorte Jugendlicher aus Deutschland gezeigt.
- Kausale Schlussfolgerungen sind aufgrund des Studiendesigns nicht möglich.
- Das Konsumverhalten wurde nicht objektiv erfasst, wodurch die Antworten systematisch verfälscht sein könnten.

gungsmechanismus Sucht, im Sinne einer physischen und auch psychischen Abhängigkeit, kann im Prinzip nur für die Jugendlichen greifen, die über E-Zigaretten Nikotin aufnehmen. Ähnliches gilt auch für die Erfahrungshypothese, das heißt die mit regelmäßigem E-Zigaretten-Konsum einsetzende Vertrautheit mit habituellen und rituellen Vorgängen, die nicht mittels Probierkonsum geprüft werden kann.

E-Zigaretten und E-Shishas dürfen in Deutschland erst seit dem 1. April 2016 nicht mehr an Kinder und Jugendliche verkauft werden. Im Beobachtungszeitraum der vorliegenden Studie war es für Jugendliche daher möglich, legal E-Zigaretten zu erwerben. Es ist nicht auszuschließen, dass dies einen Einfluss auf die Verbreitung im Jugendalter haben wird. Wie man an den Prävalenzen des Tabak- und Alkoholkonsums jedoch sehen kann, ist das legale Bezugsalter nicht die entscheidende Determinante des Einstiegs in den Konsum.

Resümee

Die vorliegenden Studienergebnisse liefern einen empirischen Beitrag zur Debatte um einen möglichen Nutzen und Schaden der E-Zigarette. Die bisher ausschließlich für angloamerikanische, britische und für eine mexikanische Stichprobe berichtete Assoziation zwischen dem Konsum von E-Zigaretten und der Initiierung des Konsums konventioneller Zigaretten zeigte sich auch für eine Kohorte Jugendlicher in Deutschland. In der Abwägung von Vor- und Nachteilen der E-Zigarette sollte dieses Ergebnis, das der Gateway-Hypothese zumindest nicht widerspricht, berücksichtigt werden.

In den USA ist es in den letzten Jahren zu einer erheblichen Veränderung des Rauchverhaltens Jugendlicher gekommen: So ist der ausschließliche Konsum herkömmlicher Zigaretten zurückgegangen, der Konsum von E-Zigaretten ist angestiegen und ein ebenso beachtenswerter Anteil Jugendlicher konsumiert beide Produkte gleichzeitig oder auch andere Tabakprodukte wie Wasserpfeifen (e3, e4). Ob diese Trends auch in Deutschland auftreten werden, sollte aufmerksam beobachtet werden.

Danksagung

Wir danken Toska Jakob, Corinna Köhler, Luise Rehermann, Milene Wiehl, Jörn Frische-meier, Markus Watermeyer, Hanife Özbek, Melanie Maida, Myriam Lemberger, Sarah C. Murray und Lena Heister für die Unterstützung bei der Erfassung der Daten. Allen beteiligten Schulen, Lehrkräften und Schülern danken wir für die gute Zusammenarbeit.

Förderung

Gefördert von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 2. 11. 2017, revidierte Fassung angenommen: 23. 1. 2018

Literatur

1. Nowak D, Jorres RA, Rüter T: E-cigarettes—prevention, pulmonary health, and addiction. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 349–55.
2. Eichler M, Blettner M, Singer S: The use of e-cigarettes. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 847–54.
3. Kuntz B, Lampert T: Smoking and passive smoke exposure among adolescents in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 23–30.
4. Orth B: Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2015: Rauchen, Alkoholkonsum und Konsum illegaler Drogen: aktuelle Verbreitung und Trends. Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung 2016.
5. Schneider S, Görig T, Herr R, et al.: Die E-Zigarette – Verbreitung, Konsummuster und Nutzermotive bei Sieb- und Achtklässlern. *Sucht* 2016; 62: 153–62.
6. Schaller K, Mons U: E-Shishas und E-Zigaretten: Debatte um Schaden und Nutzen. *Dtsch Arztebl* 2017; 114: A 70–1.
7. Pisinger C, Dossing M: A systematic review of health effects of electronic cigarettes. *Prev Med* 2014; 69: 248–60.
8. Hess IM, Lachireddy K, Capon A: A systematic review of the health risks from passive exposure to electronic cigarette vapour. *Public Health Res Pract* 2016; 26: e2621617.
9. Kalkhoran S, Glantz SA: E-cigarettes and smoking cessation in real-world and clinical settings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2016; 4: 116–28.
10. Khoudigian S, Devji T, Lytvyn L, Campbell K, Hopkins R, O'Reilly D: The efficacy and short-term effects of electronic cigarettes as a method for smoking cessation: a systematic review and a meta-analysis. *Int J Public Health* 2016; 61: 257–67.
11. Zhu SH, Zhuang YL, Wong S, Cummins SE, Tedeschi GJ: E-cigarette use and associated changes in population smoking cessation: evidence from US current population surveys. *BMJ* 2017; 358: j3262.
12. Gmel G, Baggio S, Mohler-Kuo M, Daepfen JB, Studer J: E-cigarette use in young Swiss men: is vaping an effective way of reducing or quitting smoking? *Swiss Med Wkly* 2016; 146: w14271.
13. Kröger CB, Ofner S, Piontek D: Nutzung und Nutzen der E-Zigarette im Rahmen eines strukturierten verhaltenstherapeutischen Gruppenprogramms: Ergebnisse einer 12-Monats-Nachbefragung. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2018; 61: 32–9.
14. Fairchild AL, Bayer R, Colgrove J: The renormalization of smoking? E-cigarettes and the tobacco „endgame“. *N Engl J Med* 2014; 370: 293–5.
15. Kandel DB: Stages in adolescent involvement in drug use. *Science* 1975; 190: 912–4.
16. Schneider S, Diehl K: Vaping as a catalyst for smoking? An initial model on the initiation of electronic cigarette use and the transition to tobacco smoking among adolescents. *Nicotine Tob Res* 2016; 18: 647–53.
17. Kandel ER, Kandel DB: Shattuck lecture. A molecular basis for nicotine as a gateway drug. *N Engl J Med* 2014; 371: 932–43.
18. Etter JF: Gateway effects and electronic cigarettes. *Addiction* 2017; Epub ahead of print.
19. Gartner C: E-cigarettes and youth smoking: be alert but not alarmed. *Tob Control* 2017; Epub ahead of print.
20. Primack BA, Soneji S, Stoolmiller M, Fine MJ, Sargent JD: Progression to traditional cigarette smoking after electronic cigarette use among US adolescents and young adults. *JAMA Pediatr* 2015; 169: 1018–23.
21. Chatterjee K, Alzghoul B, Innabi A, Meena N: Is vaping a gateway to smoking: a review of the longitudinal studies. *Int J Adolesc Med Health* 2016; Epub ahead of print.
22. Barrington-Trimis JL, Urman R, Berhane K, et al.: E-cigarettes and future cigarette use. *Pediatrics* 2016; 138: e20153983.
23. Leventhal AM, Strong DR, Kirkpatrick MG, et al.: Association of electronic cigarette use with initiation of combustible tobacco product smoking in early adolescence. *JAMA* 2015; 314: 700–7.
24. Loukas A, Marti CN, Cooper M, Pasch KE, Perry CL: Exclusive e-cigarette use predicts cigarette initiation among college students. *Addict Behav* 2017; 76: 343–7.
25. Miech R, Patrick ME, O'Malley PM, Johnston LD: E-cigarette use as a predictor of cigarette smoking: results from a 1-year follow-up of a national sample of 12th grade students. *Tob Control* 2017; 26: e106–11.

26. Spindle TR, Hiler MM, Cooke ME, Eissenberg T, Kendler KS, Dick DM: Electronic cigarette use and uptake of cigarette smoking: a longitudinal examination of U.S. college students. *Addict Behav* 2017; 67: 66–72.
27. Unger JB, Soto DW, Leventhal A: E-cigarette use and subsequent cigarette and marijuana use among Hispanic young adults. *Drug Alcohol Depend* 2016; 163: 261–4.
28. Wills TA, Knight R, Sargent JD, Gibbons FX, Pagano I, Williams RJ: Longitudinal study of e-cigarette use and onset of cigarette smoking among high school students in Hawaii. *Tob Control* 2017; 26: 34–9.
29. Leventhal AM, Stone MD, Andrabi N, et al.: Association of e-cigarette vaping and progression to heavier patterns of cigarette smoking. *JAMA* 2016; 316: 1918–20.
30. Hammond D, Reid JL, Cole AG, Leatherdale ST: Electronic cigarette use and smoking initiation among youth: a longitudinal cohort study. *CMAJ* 2017; 189: E1328–36.
31. Bold KW, Kong G, Camenga DR, et al.: Trajectories of e-cigarette and conventional cigarette use among youth. *Pediatrics* 2018; 141: e20171832.
32. Primack BA, Shensa A, Sidani JE, et al.: Initiation of traditional cigarette smoking after electronic cigarette use among tobacco-naïve U.S. young adults. *Am J Med* 2018; 131: 443.e1–443.e9.
33. Watkins SL, Glantz SA, Chaffee BW: Association of noncigarette tobacco product use with future cigarette smoking among youth in the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study, 2013–2015. *JAMA Pediatr* 2018; 172: 181–7.
34. Best C, Haseen F, Currie D, et al.: Relationship between trying an electronic cigarette and subsequent cigarette experimentation in Scottish adolescents: a cohort study. 2017 pii: tobaccocontrol-2017-053691.
35. Conner M, Grogan S, Simms-Ellis R, et al.: Do electronic cigarettes increase cigarette smoking in UK adolescents? Evidence from a 12-month prospective study. *Tob Control* 2017; Epub ahead of print.
36. Lozanoa P, Barrientos-Gutierrez I, Arillo-Santillan E, et al.: Longitudinal study of electronic cigarette use and outset of conventional cigarette smoking and marijuana use among Mexican adolescents. *Drug Alcohol Depend* 2017; 180: 427–30.
37. Soneji S, Barrington-Trimis JL, Wills TA, et al.: Association between initial use of e-cigarettes and subsequent cigarette smoking among adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2017; 171: 788–97.
38. Zuckerman M, Kuhlman DM: Personality and risk-taking: common biosocial factors. *J Pers* 2000; 68: 999–1029.
39. Hanewinkel R, Isensee B: Risk factors for e-cigarette, conventional cigarette, and dual use in German adolescents: a cohort study. *Prev Med* 2015; 74: 59–62.
40. Hammer GP, du Prel JB, Blettner M: Avoiding bias in observational studies: part 8 in a series of articles on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106: 664–8.

Anschrift für die Verfasser

Prof. Dr. phil. Reiner Hanewinkel
 Institut für Therapie- und Gesundheitsforschung
 IFT-Nord gGmbH, Harnsstraße 2
 24114 Kiel
 hanewinkel@ift-nord.de

Zitierweise

Morgenstern M, Nies A, Goecke M, Hanewinkel R: E-cigarettes and the use of conventional cigarettes—a cohort study in 10th grade students in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2018; 115: 243–8. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0243

► The English version of this article is available online:
www.aerzteblatt-international.de

Zusatzmaterial

Mit „e“ gekennzeichnete Literatur:
www.aerzteblatt.de/leit1418 oder über QR-Code

eKästen, eTabellen:
www.aerzteblatt.de/18m0243 oder über QR-Code



Berichtigung

In dem Beitrag „Opioidrotation in der Tumorschmerztherapie“ von Schuster et al. in Heft 9/2018 wurde in der eTabelle 5a unter der Spalte „Hauptergebnis“ der Studie von Imanka et al. ein mathematisches Verhältnis falsch wiedergegeben. Korrekt muss es heißen: „Opioiddosis: In der Tapentadol-Gruppe erfolgte bei n = 14/50 (28 %) eine Dosissteigerung in Woche 1, [...]“.

MWR

Zusatzmaterial zu:

E-Zigaretten und der Einstieg in den Konsum konventioneller Zigaretten

Eine Kohortenstudie bei Jugendlichen der Klasse 10

Matthis Morgenstern, Alina Nies, Michaela Goecke, Reiner Hanewinkel

Dtsch Arztebl Int 2018; 115: 243–8. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0243

eLiteratur

- e1. Siqueira LM, Committee On Substance Use and Prevention: Nicotine and tobacco as substances of abuse in children and adolescents. *Pediatrics* 2017; 139: e20163436.
- e2. Orth B, Töppich J: Rauchen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Deutschland 2014. Ergebnisse einer aktuellen Repräsentativbefragung und Trends. Köln: Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung 2015.
- e3. Jamal A, Gentzke A, Hu SS, et al.: Tobacco use among middle and high school students—United States, 2011–2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2017; 66: 597–603.
- e4. Chaffee BW, Couch ET, Gansky SA: Trends in characteristics and multi-product use among adolescents who use electronic cigarettes, United States 2011–2015. *PLoS One* 2017; 12: e0177073.
- e5. Hanewinkel R, Tomczyk S, Goecke M, Isensee B: Preventing binge drinking in adolescents. *Dtsch Arztebl Int* 2017; 114: 280–7.
- e6. Woicik PA, Stewart SH, Pihl RO, Conrod PJ: The substance use risk profile scale: a scale measuring traits linked to reinforcement-specific substance use profiles. *Addict Behav* 2009; 34: 1042–55.
- e7. Zou G: A modified poisson regression approach to prospective studies with binary data. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 702–6.

eKASTEN 1

Studiendesign

Die Daten stammen aus einer clusterrandomisierten Studie, in der die Wirksamkeit eines schulbasierten Programms zur Prävention des Rauschtrinkens geprüft wurde (e5). In die vorliegende, zweiarmige (Intervention versus Kontrolle) prospektive Studie, die in 2 Wellen verlief, wurden insgesamt 61 Schulen mit 196 Klassen der 10. Jahrgangsstufe der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein einbezogen. Im Einzelnen handelte es sich um 10 Gymnasien, 26 Gemeinschaftsschulen und 1 Freie Waldorfschule aus Schleswig-Holstein sowie um 12 Gymnasien, 4 Gesamtschulen, 3 Realschulen, 4 Hauptschulen und 1 Oberschule aus Niedersachsen.

Die Studie wurde durch die zuständigen Kultusbehörden genehmigt und durch die Ethikkommission der Deutschen Gesellschaft für Psychologie als ethisch unbedenklich eingestuft. Die Eltern der Schülerinnen und Schüler wurden schriftlich über das Vorhaben informiert und konnten einer Teilnahme ihres Kindes widersprechen. Die Studie wurde im Deutschen Register Klinischer Studien registriert (DRKS-ID: DRKS00009424).

eKASTEN 2

Messinhalte

● Substanzkonsum

Der Konsum konventioneller Zigaretten wurde mit der Frage „Wie viele Zigaretten hast du bisher in deinem Leben geraucht?“ erfasst. Antwortmöglichkeiten waren: „Keine/Nur ein paar Züge/1–19/20–100/Mehr als 100“. Ein anderer Substanzkonsum wurde über die Frage „Hast du jemals eines oder mehrere der folgenden Dinge getan?“... E-Zigarette oder E-Shisha geraucht, Cannabis/Marihuana konsumiert, Schnüffelstoffe (zum Beispiel Poppers, Lachgas, Klebstoff) konsumiert, Kokain zu dir genommen, Ecstasy/XTC eingenommen, sonstige illegale Drogen (Methamphetamin, LSD und andere) genommen.“ Die Antwortalternativen waren „ja/nein“. Erfahrung mit Alkohol wurde abgefragt über das Item „Hast du jemals Alkohol getrunken“ (ja/ja, nur ein paar Schlucke/nein). Ob Jugendliche jemals in ihrem Leben Rauschtrinken praktiziert haben, wurde wie folgt erhoben: „Hast du schon einmal «4 oder mehr» (Mädchen) beziehungsweise «5 oder mehr» (Jungen) alkoholische Getränke zu einer Gelegenheit getrunken?“ (ja/nein).

● Soziodemografie und Kovariaten

Erfasst wurden Alter, Geschlecht, besuchte Schulart, das Bundesland sowie die Teilnahme am Alkoholpräventionsprogramm „Klar bleiben“ (e5), des Weiteren das Geburtsland (Mutter, Vater, selbst), die zu Hause überwiegend gesprochene Sprache sowie die Religionszugehörigkeit. Als Indikator für den sozioökonomischen Status wurde einerseits der Schulabschluss der Eltern erhoben. Andererseits wurde anhand einer 10-stufigen Skala, auf der sich die Befragten im Vergleich zu den Menschen in Deutschland positionieren sollten (1 = „Menschen mit dem wenigsten Geld, der niedrigsten Bildung, den schlechtesten Jobs oder ohne Job“, 10 = „Menschen mit dem meisten Geld, der höchsten Bildung, den besten Jobs“), der selbsteingeschätzte Status erfasst. Ferner wurden mit 10 Items die „Big Five“ der Persönlichkeit gemessen (Extraversion, Gewissenhaftigkeit, soziale Verträglichkeit, Neurotizismus und Offenheit). Zusätzlich wurde die „Substance Use Risk Profile Scale“ (SURPS) eingesetzt (eKasten 3), die die vier distinkten Persönlichkeitskonstrukte Hoffnungslosigkeit, Ängstlichkeit, Sensation Seeking und Impulsivität erfasst (e6).

eKASTEN 3

**Substance Use Risk Profile Scale
(Sensation Seeking, Angst-Sensitivität,
Hoffnungslosigkeit, Impulsivität) (e6)**

1. Ich bin zufrieden.
2. Oftmals sage ich Dinge, ohne groß vorher darüber nachzudenken.
3. Ich würde gerne Fallschirm springen.
4. Ich bin glücklich.
5. Ich bringe mich häufig in Situationen, bei denen ich es später bereue, involviert gewesen zu sein.
6. Ich mache gerne neue und aufregende Erfahrungen, auch wenn sie unkonventionell sind.
7. Ich glaube, dass meine Zukunft vielversprechend ist.
8. Es ist beängstigend, sich schwindlig oder schwach zu fühlen.
9. Ich tue gerne Dinge, die ein wenig Furcht einflößend sind.
10. Es ängstigt mich, wenn sich mein Herzschlag verändert.
11. Normalerweise tue ich Dinge, ohne darüber nachzudenken.
12. Ich würde gerne lernen, Motorrad zu fahren.
13. Ich bin stolz auf die Dinge, die ich erreicht habe.
14. Es ängstigt mich, wenn ich zu nervös bin.
15. Im Allgemeinen bin ich ein impulsiver Mensch.
16. Ich bin an Erfahrungen als solchen interessiert, selbst wenn sie illegal sind.
17. Ich fühle mich als Versager.
18. Ich bekomme Angst, wenn ich ungewöhnliche Körperempfindungen erlebe.
19. Mir würden lange Wanderungen durch wildes und unbewohntes Gebiet Spaß machen.
20. Ich fühle mich wohl.
21. Wenn ich mich nicht richtig auf eine Aufgabe konzentrieren kann, beunruhigt mich das.
22. Ich glaube, ich muss andere manipulieren, um das zu bekommen, was ich will.
23. Ich freue mich sehr auf meine Zukunft.

Antwortalternativen:

stimme gar nicht zu/stimme eher nicht zu/stimme eher zu/stimme voll und ganz zu

Cronbachs Alphas:

Sensation Seeking = 0,64, Angst-Sensitivität = 0,65,
Hoffnungslosigkeit = 0,86, Impulsivität = 0,61

eKASTEN 4

Statistische Analyse

Alle Datenanalysen wurden mit dem Statistikprogramm Stata durchgeführt (Version 15.0). Zur Prüfung von Unterschieden zwischen erreichten und nicht erreichten Jugendlichen wurden Chi-Quadrat- und t-Tests verwendet. Die Vorhersagen des Rauchens konventioneller Zigaretten wurden mittels Poisson-Regressionen mit robusten Fehlervarianzen errechnet (e7), um die Zusammenhänge als Relatives Risiko (RR) darstellen zu können. Aufgrund der geclusterten Datenstruktur (Schüler/innen in Klassen aus Schulen) wurden zufällige Achsenabschnitte für die Klassen- und die Schulebene eingefügt. Da die Zufallseffekte weder auf Schul- noch auf Klassenebene signifikant waren (Likelihood-Ratio-Tests), wurden sie in den finalen Analysen aus Sparsamkeitsgründen entfernt, was erwartungsgemäß keinerlei Einfluss auf die übrigen Koeffizienten hatte. Zur Verringerung von Multikollinearität im Regressionsmodell wurden die Variablen Geburtsland, Sprache und Religion zunächst dichotomisiert und dann zu einem Score kombiniert (Alpha = 0,85). Für eine bessere Vergleichbarkeit der Koeffizienten wurden darüber hinaus alle Persönlichkeitsmerkmale sowie der selbsteingeschätzte sozioökonomische Status z-standardisiert, die übrigen Variablen dichotomisiert: Alter („0“ = jünger als 16 Jahre, „1“ = älter als 15 Jahre), Schultyp („0“ = Gymnasium, „1“ = kein Gymnasium) Schulabschluss der Eltern („0“ = kein Abitur, „1“ = mindestens 1 Elternteil Abitur) und Erfahrung mit Alkohol („0“ = noch nie, „1“ = ein paar Schlucke oder mehr). Aufgrund der geringeren Verbreitung des Konsums von Schnüffelstoffen, Kokain, MDMA (Ecstasy) und anderen illegalen Drogen wurde dieser Konsum zu einem Score zusammengefasst und dichotomisiert („0“ = kein Konsum, „1“ = Konsum irgendeiner dieser Substanzen). Das Kriterium „Zahl der gerauchten Zigaretten zur zweiten Erhebung“ wurde ebenfalls dichotomisiert („0“ = keine, „1“ = alle anderen Kategorien).

eTABELLE 1

Relatives Risiko (RR) der Initiierung des Konsums konventioneller Zigaretten innerhalb von 6 Monaten (unadjustierte Zusammenhänge)

| StudienvARIABLE zur Baseline | RR | 95%-KI |
|-------------------------------|-------------|---------------------|
| Soziodemografie | | |
| Geschlecht weiblich | 0,78 | [0,62; 0,98] |
| Alter > 15 | 0,98 | [0,78; 1,23] |
| Bundesland Niedersachsen | 0,92 | [0,73; 1,16] |
| Schulart kein Gymnasium | 1,57 | [1,25; 1,98] |
| Migrationshintergrund | 1,23 | [0,96; 1,58] |
| Schulabschluss der Eltern | 1,02 | [0,81; 1,28] |
| SES | 0,93 | [0,83; 1,04] |
| Persönlichkeit | | |
| Sensation Seeking | 1,41 | [1,26; 1,58] |
| Impulsivität | 1,21 | [1,09; 1,35] |
| Ängstlichkeit | 0,88 | [0,79; 0,97] |
| Hoffnungslosigkeit | 1,03 | [0,92; 1,16] |
| Extraversion | 1,26 | [1,12; 1,42] |
| soziale Verträglichkeit | 0,99 | [0,88; 1,11] |
| Gewissenhaftigkeit | 0,93 | [0,83; 1,03] |
| Neurotizismus | 0,87 | [0,77; 0,97] |
| Offenheit | 0,95 | [0,86; 1,06] |
| Substanzkonsum | | |
| E-Zigaretten jemals | 3,18 | [2,55; 3,97] |
| Alkohol jemals | 1,80 | [1,21; 2,67] |
| Rauschtrinken jemals | 2,58 | [2,04; 3,26] |
| Cannabis jemals | 2,34 | [1,55; 3,53] |
| andere illegale Drogen jemals | 1,32 | [0,77; 2,24] |

Statistisch bedeutsame Zusammenhänge sind fett gesetzt.
 KI, Konfidenzintervall; RR, relatives Risiko; SES, sozio-ökonomischer Status

eTABELLE 2

Korrelation zwischen E-Zigaretten-Nutzung und den anderen Studienvariablen zur Baseline

| | Gesamtstichprobe N = 4 163 | Analysestichprobe (Nie-Raucher/innen) n = 2 186 |
|--|-------------------------------|---|
| Soziodemografie | | |
| Geschlecht (0 = männlich, 1 = weiblich) | -0,08* ¹ | -0,07* ² |
| Alter | 0,16* ¹ | 0,05* ³ |
| Bundesland (0 = Schl.-Holst., 1 = Niedersachsen) | 0,04* ² | 0,06* ² |
| Schulart (0 = Gymnasium, 1 = kein Gymnasium) | 0,20* ¹ | 0,14* ¹ |
| Migrationshintergrund (0 = nein, 1 = ja) | 0,12* ¹ | 0,11* ¹ |
| Abschluss der Eltern (0 = kein Abitur, 1 = Abitur) | -0,09* ¹ | -0,07* ¹ |
| SES | -0,02 | -0,05* ³ |
| Persönlichkeit | | |
| Sensation Seeking | 0,20* ¹ | 0,11* ¹ |
| Impulsivität | 0,14* ¹ | 0,08* ¹ |
| Ängstlichkeit | -0,05* ² | -0,02 |
| Hoffnungslosigkeit | 0,02 | 0,00 |
| Extraversion | 0,15* ¹ | 0,03 |
| soziale Verträglichkeit | -0,02 | 0,01 |
| Gewissenhaftigkeit | -0,04* ³ | -0,03 |
| Neurotizismus | -0,06* ¹ | -0,04 |
| Offenheit | -0,05* ¹ | -0,03 |
| Substanzkonsum | | |
| Alkohol (0 = nein, 1 = ja) | 0,11* ¹ | 0,04 |
| Rauschtrinken (0 = nein, 1 = ja) | 0,34* ¹ | 0,19* ¹ |
| Cannabis (0 = nein, 1 = ja) | 0,43* ¹ | 0,16* ¹ |
| andere illegale Drogen (0 = nein, 1 = ja) | 0,19* ¹ | 0,04 |

*¹p < 0,001; *²p < 0,01; *³p < 0,05; Schl.-Holst., Schleswig-Holstein; SES, sozioökonomischer Status

eTABELLE 3

Relatives Risiko für die Initiierung des täglichen Tabakkonsums innerhalb des 6-monatigen Beobachtungszeitraums bei vormals nichttäglichen Konsumenten

| Studienvariable zur Baseline | RR* | 95%-KI |
|-------------------------------|-------------|---------------------|
| Soziodemografie | | |
| Geschlecht weiblich | 0,81 | [0,48; 1,34] |
| Alter > 15 | 1,15 | [0,75 ; 1,77] |
| Bundesland Niedersachsen | 0,77 | [0,49; 1,23] |
| Schulart kein Gymnasium | 1,17 | [0,73; 1,87] |
| Migrationshintergrund | 1,05 | [0,63; 1,75] |
| Schulabschluss der Eltern | 1,00 | [0,61; 1,64] |
| SES | 1,04 | [0,85; 1,27] |
| Persönlichkeit | | |
| Sensation Seeking | 1,28 | [0,99; 1,67] |
| Impulsivität | 1,00 | [0,80; 1,25] |
| Ängstlichkeit | 0,77 | [0,59; 1,01] |
| Hoffnungslosigkeit | 1,41 | [1,12; 1,76] |
| Extraversion | 1,28 | [0,97; 1,68] |
| soziale Verträglichkeit | 1,04 | [0,83; 1,30] |
| Gewissenhaftigkeit | 0,82 | [0,62; 1,07] |
| Neurotizismus | 1,19 | [0,94; 1,49] |
| Offenheit | 1,01 | [0,81; 1,25] |
| Substanzkonsum | | |
| E-Zigaretten jemals | 2,88 | [1,54; 5,39] |
| Alkohol jemals | 0,81 | [0,22; 3,01] |
| Rauschtrinken jemals | 1,83 | [0,79; 4,31] |
| Cannabis jemals | 2,19 | [1,29; 3,71] |
| andere illegale Drogen jemals | 1,47 | [0,82; 2,64] |

*Statistisch kontrolliert für alle Variablen in der Tabelle sowie die Teilnahme an der Maßnahme „Klar bleiben“; Statistisch bedeutsame Zusammenhänge sind fett gesetzt.
 KI, Konfidenzintervall; RR, relatives Risiko; SES, sozioökonomischer Status