



Tabak- und Tabakersatzprodukte erzeugen Feinstaub

Position der Eidgenössischen Kommission für Tabakprävention (Januar 2019)

Nicht nur konventionelle Tabakprodukte wie Zigaretten erzeugen Feinstaub. Auch beim Konsum von E-Zigaretten und Tabakprodukten zum Erhitzen entsteht Feinstaub. Das führt dazu, dass es sowohl in Innenräumen wie auch draussen immer noch viele Situationen gibt, in denen die Bevölkerung, oft unfreiwillig, hohen tabakbedingten Feinstaubbelastungen ausgesetzt ist. Der Konsum von Tabak- und Tabakersatzprodukten trägt somit substantiell zur Feinstaubexposition der Bevölkerung bei. Zum Schutz der Bevölkerung vor tabakbedingtem Feinstaub braucht es deshalb Regeln, welche auch die neuen Tabak- und Tabakersatzprodukte miteinschliessen.

1. Tabak- und Tabakersatzprodukte in Innenräumen

1.1. Konventionelle Produkte

Tabakrauch von konventionellen Produkten wie Zigaretten, Zigarren oder Pfeifen enthält über 4'800 gas- und partikelförmige Substanzen wie Ammoniak, Arsen, Benzol, Blausäure, Blei, Cadmium, Chrom, Formaldehyd, Kohlenmonoxyd, polyzyklische aromatische Verbindungen und das radioaktive Polonium [1]. Abbildung 1 zeigt Messungen von Feinstaub (PM_{2.5}) in 95 Restaurants und Bars in der Schweiz im Winter 2007/2008 vor Einführung von flächendeckenden Rauchverboten [2]. In Gaststätten ohne Rauchende ist die mittlere Exposition ähnlich oder nur geringfügig höher als die Aussenluftkonzentration von Feinstaub (25 µg/m³). Bereits mehr als doppelt so hoch ist die PM_{2.5}-Belastung in Nichtraucherbereichen, wenn irgendwo in der Gaststätte Rauchen erlaubt war (57 µg/m³) und fast vier Mal so hoch in Nichtraucherbereichen, wenn im gleichen Raum Rauchen erlaubt war (96 µg/m³). Erwartungsgemäss noch deutlich höher ist die PM_{2.5}-Exposition in den entsprechenden Raucherbereichen (151 µg/m³) oder in Gaststätten ohne Einschränkungen beim Rauchen (185 µg/m³). Zum Vergleich: Für die Feinstaubkonzentrationen im Aussenraum legt die Luftreinhalteverordnung (LRV) einen Jahresmittelgrenzwert von 10 µg/m³ fest. Dieser Wert basiert auf wissenschaftlichen Fakten und entspricht dem Vorschlag der Weltgesundheitsbehörde WHO zum Schutz der Bevölkerung vor den Folgen der Feinstaubbelastung [3].

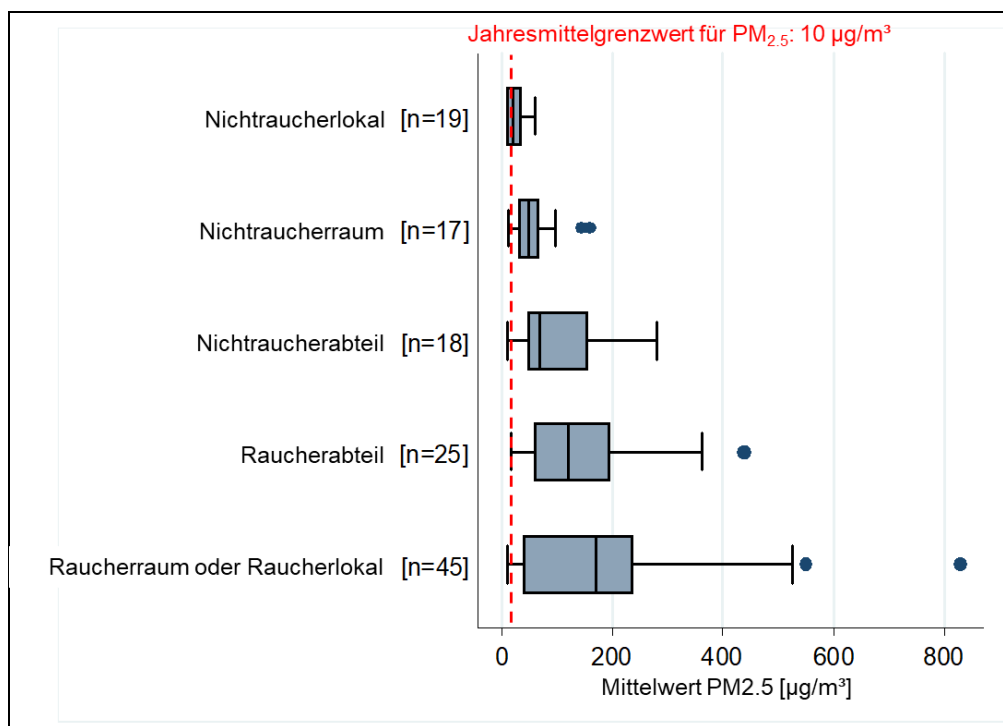


Abbildung 1: Verteilung von PM_{2.5}-Konzentrationen in Gaststätten separiert nach Nichtraucherregelung. Die gestrichelte rote Linie zeigt den Jahresmittelgrenzwert der schweizerischen Luftreinhalteverordnung für PM_{2.5} in der Aussenluft (adaptiert von Huss et al., 2010 [2]).

Gesundheitliche Auswirkungen

Rund 90 Stoffe im Tabakrauch sind erwiesenermassen krebserregend oder stehen im Verdacht, Krebs zu erregen. Die Internationale Krebsforschungsagentur hat Tabakrauch inklusive Passivrauchen als erwiesenermassen krebserregend klassiert [1]. Zusätzlich hat Passivrauchen langfristig eine Vielzahl von weiteren negativen Gesundheitsfolgen wie ischämische Herzkrankheiten, Schlaganfälle, chronische Bronchitis, Asthma, untere Atemwegserkrankungen, Mittelohrentzündungen, Frühgeburten und plötzlichen Kindstod [4].

Den positiven Einfluss von öffentlichen Rauchverboten auf die Gesundheit der Bevölkerung konnte in einer Übersichtsarbeit von 77 Originalstudien dokumentiert werden [5]. Am deutlichsten hat sich die kardiovaskuläre Gesundheit verbessert, was sich beispielsweise in einer Reduktion von Spitaleinweisungen äusserte. Für respiratorische und perinatale Gesundheit gibt es weniger Studien und die Ergebnisse sind weniger konsistent. Für die Schweiz gingen nach Einführung von Rauchverboten in öffentlichen Räumen jährliche Spitaleinweisungen wegen ischämischen Herzkrankheiten um ca. 1'000 Fälle zurück (von insgesamt 40'000 jährlichen Spitaleinweisungen) [6]. Tendenziell verbesserte sich in Kantonen mit striktem Schutz vor Passivrauchen die Gesundheit stärker als in Kantonen mit weniger konsequenten Regelungen [7]. Auch bei den Angestellten in Gastronomiebetrieben sind in der Schweiz 6-12 Monaten nach Einführung von rauchfreien Arbeitsplätzen positive Wirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem dokumentiert worden [8].

1.2. E-Zigaretten und Tabakprodukte zum Erhitzen

Exposition

In den letzten Jahren wurde eine Reihe von neuen Tabak- oder Tabakersatzprodukte auf den Markt gebracht. Dazu gehören zum Beispiel E-Zigaretten oder Tabakprodukte zum Erhitzen. Solche Produkte erzeugen keinen oder nur minimalen Nebenstrom-Rauch wie dies bei Zigaretten am brennenden Ende geschieht. Dennoch führen sie durch die ausgeatmeten Aerosole zu einer erhöhten Schadstoffbelastung in der Umwelt. Es handelt sich dabei zum Beispiel um Nikotin, ultrafeine Partikel (v.a. 100-500 nm), Propylenglykol, Glycerin, Geschmacksstoffe, Nitrosamine, Metalle, polyzyklische

Kohlenwasserstoffe und andere flüchtige organische Kohlenstoffe. Dass dadurch im Innenraum die Feinstaubkonzentration deutlich erhöht wird, ist unbestritten [9]. Eine Untersuchung hat gezeigt, dass die passiv absorbierte Menge Nikotin von Nicht-Rauchenden, die mit E-Zigaretten-Konsumierenden zusammenleben, ähnlich hoch ist wie für Personen, die mit konventionellen Rauchenden leben [10]. Protano et al. 2017 [11] haben experimentell die Anzahl in der Lunge deponierter Partikel bei Nicht-Rauchenden verglichen, wenn im gleichen Raum konventionelle oder neue Tabakersatzprodukte konsumiert wurden. Es zeigte sich, dass beim passiven Konsumieren von E-Zigaretten und Tabakprodukten zum Erhitzen immerhin 25% der Menge von Feinstaubpartikeln im Vergleich zum Passivrauchen von konventionellen Zigaretten eingeatmet wird. Die Partikel der neuen Produkte sind im Durchschnitt kleiner als Zigarettenrauch, was dazu führt, dass sie schneller aggregieren und die Konzentration im Raum rascher abnimmt. Die Autoren schätzten, dass eine Stunde Aufenthalt in einem Raum in dem eine einzige E-Zigarette oder ein Tabakprodukt zum Erhitzen konsumiert wird, zu ungefähr der gleichen Anzahl deponierter Partikel in der Lunge führt wie 10-12 Minuten Aufenthalt an stark verkehrsexponierter Lage.

Wie zu erwarten, kann eine Vielzahl von E-Zigaretten-Konsumierenden in einem Innenraum zu einer hohen Feinstaubbelastung führen. So wurde beispielsweise für eine Hotellobby mit 59-86 Konsumierenden ein Anstieg der PM_{2.5}-Konzentration auf über 800 µg/m³ festgestellt [12], was einer stark verrauchten Bar oder Disco entspricht (siehe Abbildung 2).

Gesundheitliche Auswirkungen

Es ist unbestritten, dass E-Zigaretten und Tabakprodukte zum Erhitzen eine Vielzahl von potentiell toxischen Substanzen emittieren, deren Zusammensetzung aber je nach Produkt sehr unterschiedlich sein kann [9]. Zum Passivkonsum von diesen Produkten gibt es noch keine empirischen Studien. Man kann aber davon ausgehen, dass ihre Emissionen etwa gleich gesundheitsschädlich sind wie konventioneller Zigarettenrauch mit der gleichen Feinstaubkonzentration.

Obwohl das Konsumieren von neuen Tabakprodukten aufgrund der geringeren Schadstoff-Konzentration bei der Inhalation wahrscheinlich weniger schädlich ist als das Zigarettenrauchen, wurde für E-Zigaretten-Konsumierende bereits ein erhöhtes Risiko für Herzinfarkt und Asthma nachgewiesen [12]. Zudem gibt es Hinweise, dass beim E-Zigaretten-Konsum die Motivation, mit dem Rauchen ganz aufzuhören, gesenkt wird (3). Damit wird langfristig die Krankheitslast in der Bevölkerung wegen dem Konsum von nikotinhaltigen Produkten nicht abnehmen.

2. Exposition durch Tabakrauch im Aussenraum / Freiluft

Im Freien verdünnt sich Tabakrauch relativ schnell und effizient, so dass im Durchschnitt die Tabakrauch-Konzentration tief ist. Dies trifft jedoch nicht zu, wenn sich viele Rauchende auf engem Raum befinden und/oder der Luftaustausch eingeschränkt ist (z.B. halboffene Bereiche). Solche Situationen treten zum Beispiel auf in Gartenrestaurants, Parks, Stränden, Freibädern, Sportstadien, beim Schlange stehen, vor Eingängen von gut frequentierten Gebäuden mit Rauchverboten, an Bus- und Tramstationen sowie Bahnhöfen inklusive Perrons, wo Menschen oftmals zwangsläufig einer Tabakrauch-Exposition ausgesetzt werden. Zurzeit stammt der Tabakrauch in solchen Situationen in der Schweiz praktisch ausschliesslich von konventionellen Tabakerzeugnissen.

In einer Übersichtsarbeit zur PM_{2.5}-Exposition bei Gartenterrassen von Restaurants wurden mittlere Expositionen von 8 bis 124 µg/m³ berichtet, wenn Rauchende anwesend waren [13]. Im Einzelfall wurde kurzfristig bis 500 µg/m³ gemessen. In Nichtraucher-Innenräumen wurden ebenfalls mittlere PM_{2.5}-Feinstaubkonzentrationen bis 120 µg/m³ gemessen, wenn draussen in der Nähe das Rauchen erlaubt war. Dass Tabakrauch von draussen in Nichtraucher-Innenräume dringt, hat sich auch in einer Messkampagne bei 47 öffentlichen Gebäuden in Spanien bestätigt [14]: In Innenräumen wurden ähnlich hohe Feinstaubkonzentrationen gemessen wie im Eingangsbereich, wo geraucht wurde. Viertelstündliche Pilotmessungen am Bahnhof Basel im Bereich der Perrons und der Bahnhofshalle ergaben mittlere PM_{2.5}-Konzentrationen von bis zu 210 µg/m³ als das Rauchen noch erlaubt war. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass lokal und kurzfristig durch das Rauchen im Freien hohe

Belastungen durch Tabakrauch entstehen. Da es sich dabei häufig um Orte mit vielen Menschen handelt, sind auch entsprechend viele Personen, meist unfreiwillig, vom Rauch betroffen.

Vergleich mit der Verkehrsexposition

In einer systematischen Literaturübersicht ist man zum Schluss gekommen, dass die jährliche Zusatzexposition von tabakbedingtem PM_{2.5} bei Serviceangestellten auf Gartenterrassen ca. 4 bis 12 µg/m³ beträgt [15]. Als Vergleich, die durchschnittliche jährliche Zusatzexposition durch Verkehrsabgase beträgt für die Schweizer Bevölkerung im Mittel 4 µg/m³ [16]. Auf dieselbe kumulative Dosis kommt man auch, wenn man sich eine halbe Stunde pro Tag an Orten aufhält, wo der Tabakrauch eine Feinstaubkonzentration von 100 µg/m³ verursacht [17], wie das in den oben erwähnten Messstudien häufig draussen oder an Bahnhöfen nachgewiesen worden ist.

3. Diskussion

Weltweit wurde in den letzten Jahren der Passivrauchschutz intensiviert und rauchfreie Arbeitsplätze, Restaurants, öffentliche Verkehrsmittel sowie Bildungs- und Gesundheitsinstitutionen, Ämter und kulturelle Plätze durchgesetzt. Im Vergleich mit anderen europäischen Ländern hat die Schweiz jedoch ein tiefes Schutzniveau vor Passivrauchen. Gemäss der europäischen Tabakkontrollskala 2016 schützen nur fünf von 35 europäischen Ländern ihre Bevölkerung vor Tabakrauch noch schlechter als die Schweiz [18]. Dies steht in Kontrast zur Luftreinhaltepolitik für die Aussenluft, in welcher die Schweiz den von der Weltgesundheitsbehörde WHO vorgeschlagenen Zielwert zum Schutz der Bevölkerung vor den Folgen des Feinstaubes gesetzlich verankert hat und dank erfolgreichem Vollzug bereits an den meisten Standorten einhält.

Es gibt immer noch viele Situationen, in denen die Bevölkerung oft unfreiwillig, hohen Belastungen von tabakbedingtem Feinstaub ausgesetzt ist. Solche Situationen treten auch im Freien oder in halboffenen Umgebungen auf (z.B. Gartenrestaurants, Parks, Strände, Freibäder, Sportstadien, beim Schlange stehen, vor Eingängen von gut frequentierten Gebäuden mit Rauchverboten, an Bus- und Tramstationen sowie Bahnhöfen inkl. Perrons). An solchen Orten sind auch besonders gefährdete Gruppen wie Kinder, ältere Menschen, Menschen mit Atemwegs- und anderen Erkrankungen betroffen. Die Konzentration von tabakbedingtem Feinstaub kann dort lokal und kurzfristig hohe Werte erreichen. Auch die neuen Tabakprodukte wie E-Zigaretten oder Tabakprodukte zum Erhitzen können dabei zu einer erheblichen Feinstaubbelastung beitragen. Es gibt empirische Hinweise, dass mit strengeren Passivrauchschutz-Regelungen ein grösserer gesundheitlicher Nutzen erzielt werden kann.

4. Schlussfolgerungen

Insgesamt trägt der Konsum von konventionellen Tabakprodukten wie auch neuen Tabakersatzprodukten substanziell zur Feinstaubexposition der Bevölkerung bei. Da für Feinstaub das Gesundheitsrisiko linear zunimmt und es keinen Schwellenwert ohne Gesundheitseffekt gibt, ist jegliche Zusatzexposition aus gesundheitlicher Sicht unerwünscht. Aus Sicht des Gesundheitsschutzes sollten der Grenzwert von 10 µg/m³ der Schweizer Luftreinhalteverordnung für PM_{2.5} in der Aussenluft auch in Innenräumen eingehalten werden. Daher braucht es eine einheitliche Regelung für alle konventionellen und neuen Tabakprodukte, da 1) auch E-Zigaretten oder Tabakprodukte zum Erhitzen zu den Luftschadstoffen beitragen, 2) die Stör- und Gesundheitswirkungen auch bei niedrigerem Schadstoffgehalt auftreten und 3) es für die Umsetzung von Regelungen nicht praktikabel ist, wenn bei jedem Konsumierenden vertiefte Abklärungen zur Art des konsumierten Produkts nötig sind. Kritisch für die Feinstaubexposition sind auch Orte im Freien oder in halboffenen Umgebungen, wo sich potenziell viele Menschen aufhalten und vom tabakbedingten Feinstaub betroffen sind.



Abbildung 2: Foto von einem Dampfer Wettbewerb im April 2016 in einem Hotel in Maryland (aus [9]).

Dieses Positionspapier wird nach dem Stand der Forschung aktualisiert.

5. Bibliografie

1. IARC, Smoke and involuntary smoking. Summary of data reported and evaluation. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2004, International Agency for Research on Cancer, World Health Organization: Lyon
2. Huss A., Kooijman C., Breuer M., et al., Fine particulate matter measurements in Swiss restaurants, cafes and bars: What is the effect of spatial separation between smoking and non-smoking areas? *Indoor Air* 20 (2010), 52-60
3. WHO, Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. 2006, World Health Organization: Copenhagen
4. U.S. Department of Health and Human Services, The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke - A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: 2006. 2006: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health
5. Frazer K., Callinan J.E., McHugh J., et al., Legislative smoking bans for reducing harms from secondhand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. *Cochrane Database Syst Rev* 2 (2016), CD005992
6. Vicedo-Cabrera A.M., Rösli M., Radovanovic D., et al., Cardiorespiratory hospitalisation and mortality reductions after smoking bans in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 146 (2017), w14381
7. Vicedo-Cabrera A.M., Schindler C., Radovanovic D., et al., Benefits of smoking bans on preterm and early-term births: a natural experimental design in Switzerland. *Tob Control* (2016)
8. Rajkumar S., Schmidt-Trucksass A., Wellenius G.A., et al., The effect of workplace smoking bans on heart rate variability and pulse wave velocity of non-smoking hospitality workers. *Int J Public Health* (2014)
9. Stratton K., Kwan L.Y., and Eaton D.L., Public Health Consequences of E-cigarettes. 2018, The National Academic Press: <http://nap.edu/24952>
10. Ballbe M., Martinez-Sanchez J.M., Sureda X., et al., Cigarettes vs. e-cigarettes: Passive exposure at home measured by means of airborne marker and biomarkers. *Environ Res* 135 (2014), 76-80

11. Protano C., Manigrasso M., Avino P., Sernia S., and Vitali M., Second-hand smoke exposure generated by new electronic devices (IQOS(R) and e-cigs) and traditional cigarettes: submicron particle behaviour in human respiratory system. *Ann Ig* 28 (2016), 109-12
12. Glantz S.A. and Bareham D.W., E-Cigarettes: Use, Effects on Smoking, Risks, and Policy Implications. *Annu Rev Public Health* 39 (2018), 215-235
13. Sureda X., Fernandez E., Lopez M.J., and Nebot M., Secondhand tobacco smoke exposure in open and semi-open settings: a systematic review. *Environ Health Perspect* 121 (2013), 766-73
14. Sureda X., Martinez-Sanchez J.M., Lopez M.J., et al., Secondhand smoke levels in public building main entrances: outdoor and indoor PM2.5 assessment. *Tob Control* 21 (2012), 543-8
15. Licht A.S., Hyland A., Travers M.J., and Chapman S., Secondhand smoke exposure levels in outdoor hospitality venues: a qualitative and quantitative review of the research literature. *Tob Control* 22 (2013), 172-9
16. Vienneau D., Perez L., Schindler C., et al., Years of life lost and morbidity cases attributable to transportation noise and air pollution: A comparative health risk assessment for Switzerland in 2010. *Int J Hyg Environ Health* 218 (2015), 514-21
17. Rössli M. and Rajkumar S., How long is the yardstick for smoking bans in Switzerland? *Int J Public Health* 58 (2013), 797-8
18. Joossens L. and Raw M., The Tobacco Control Scale 2016 in Europe. 2017, Association of European Cancer Leagues: Brussels

23.01.2019