

**Unzureichender Gesundheitsschutz vor Tabakrauch  
 beim Einsatz von Lüftungstechnischen Anlagen**

Tabakrauch enthält über 4800 Substanzen, von denen über 70 nachgewiesenermaßen krebserregend sind. Da nicht nur aktive Raucher durch die Schadstoffe des Tabakrauchs belastet werden, sondern gleichfalls tabakrauch-exponierte Nichtraucher erheblich gefährdet sind, haben zahlreiche nationale und internationale Expertengremien und Organisationen auch Tabakrauch in Innenräumen als krebserregend eingestuft. In Deutschland hat beispielsweise die MAK-Kommission (Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe Der deutschen Forschungsgemeinschaft) bereits 1998 Tabakrauch am Arbeitsplatz in die höchste Gefahrenstufe der Kategorie krebserzeugender Arbeitsstoffe eingruppiert<sup>3</sup>.

**I. Gibt es Tabakrauchkonzentrationen, die gesundheitlich unbedenklich sind?**

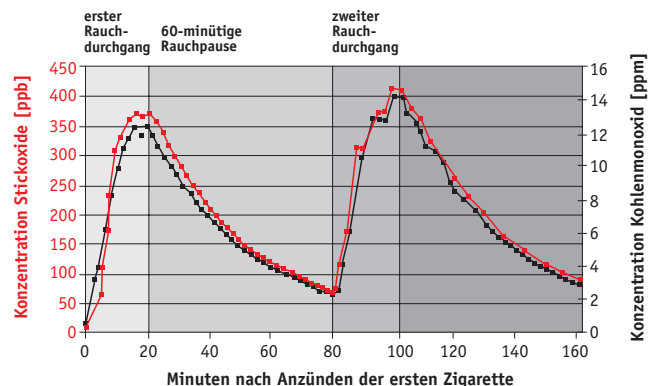
Die Verweildauer zahlreicher Komponenten des Tabakrauchs in der Raumluft ist beträchtlich<sup>6,8</sup>. Die Partikel des Tabakrauchs lagern sich an Wänden, Böden und Mobiliar ab und werden von dort wieder in die Raumluft abgegeben<sup>4</sup>. Innenräume, in denen Rauchen erlaubt ist, stellen eine kontinuierliche Expositionsquelle für die im Tabakrauch enthaltenen Schadstoffe dar – selbst wenn dort aktuell nicht geraucht wird<sup>4</sup>.

Dies gilt insbesondere für die im Tabakrauch enthaltenen Kanzerogene, für die **keine** Wirkgrenzen definiert werden können, unterhalb derer eine Gesundheitsunbedenklichkeit feststellbar wäre<sup>7,13</sup>. Zwar sinkt mit abnehmender Belastung das Risiko; es wird jedoch unterhalb des experimentell zugänglichen Nachweisbarkeitsbereiches nicht null<sup>13</sup>. Das heißt: Auch geringste Mengen genotoxischer Kanzerogene können die Erbsubstanz schädigen. Diese Schädigungen führen zwar noch nicht zu einem Tumor, sind aber irreversibel, da sie bereits nach der ersten Zellverdopplung als DNA-Mutation „festgeschrieben“ sind und folglich an sämtliche Tochterzellgenerationen weitergereicht werden<sup>14</sup>. Im Experiment konnte nachgewiesen werden, dass sich solche irreparablen Erbgutschäden bei wiederholter Einwirkung des Kanzerogens aufaddieren. Somit können auch kleinste Belastungen mit den im Tabakrauch enthaltenen genotoxischen Kanzerogenen zur Entwicklung von Tumoren führen.

**Für die im Tabakrauch enthaltenen erbgutverändernden Verbindungen existiert keine Wirkgrenze, die gesundheitlich unbedenklich ist. Auch das Einatmen kleinster Konzentrationen geht mit einem erheblichen Gesundheitsrisiko einher.**

**II. Sind Lüftungstechnische Anlagen wirksam zur Vermeidung tabakrauchbedingter Schadstoffe?**

Trotz der zahlreichen Belege zur Gesundheitsschädlichkeit des Tabakrauchs in der Raumluft wird von Seiten der Tabakindustrie nach wie vor versucht, das Thema kontrovers darzustellen. Neben dem Mythos der Wirksamkeit getrennter Raucher- und Nichtraucherbereiche werden insbesondere der Einsatz Lüftungstechnischer Anlagen sowie von Filtersystemen als eine Möglichkeit zur Beseitigung der gesundheitsgefährdenden Verbindungen des Tabakrauchs aus der Raumluft genannt. Jedoch können derartige Anlagen nicht wirksam vor den gesundheitsgefährlichen Schadstoffen des Tabakrauchs schützen<sup>8,9,10,11</sup>. Selbst die modernsten Ventilationssysteme können die gefährlichen Inhaltsstoffe des Tabakrauchs nicht vollständig aus der Raumluft eliminieren<sup>11</sup>. Bei fortgesetzter Rauchbelastung, wie sie beispielsweise in Gaststätten und Restaurants üblich ist, führt nicht einmal ein unzumutbar starker Luftaustausch zu einer vollständigen Eliminierung der Schadstoffe des Tabakrauchs<sup>5,6,9,11</sup>. Selbst eine intensive Belüftung kann die Schadstoffbelastung nach dem Rauchen von beispielsweise zehn Zigaretten innerhalb einer Stunde nicht vollständig beseitigen, wie unten stehende Abbildung deutlich macht:



**Schadstoffbelastung durch Stickoxide (rote Linie) und Kohlenmonoxid (schwarze Linie) in einem geschlossenen Raum von 30 m<sup>3</sup> bei einer Luftaustauschrate von 2 (60 m<sup>3</sup>/Stunde) nach dem Rauchen von 10 Zigaretten, einem Rauchstopp von 60 Minuten und dem erneuten Rauchen von 10 Zigaretten. Quelle: Kotzias D et al 2005<sup>9</sup>.**

**III. Giftige und krebserzeugende Substanzen trotz Einsatz von Lüftungsanlagen nachweisbar**

In Gastronomiebetrieben, in denen geraucht werden darf, ist die Luft stark mit lungengängigen Partikeln und mit krebserregenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) aus Tabakrauch belastet, selbst wenn diese Betriebe über moderne Lüftungsanlagen verfügen. So zeigten neue deutsche Messungen, dass trotz bestehender

Lüftungsanlagen in gastronomischen Betrieben die Belastung durch krebserregende Substanzen wie den PAK oder gasförmigen krebserregenden Substanzen ebenso wie das Schwermetall Cadmium teilweise um 400 bis 800 Mal höher lag als in rauchfreien Räumen<sup>2</sup>. Die Verwendung des Begriffes „technischer Nichtraucherchutz“ für Lüftungsanlagen ist daher wissenschaftlich unhaltbar und stellt eine Irreführung der Öffentlichkeit und Politik dar. Eine weitere Gefahr besteht in der falschen Installation von Lüftungsanlagen<sup>11</sup>.

Genauso wie Ventilationssysteme sind auch moderne zentrale oder lokale Filtrationssysteme nachgewiesenermaßen nicht im Stande, die Giftstoffe des Tabakrauchs aus der Innenluft vollständig zu entfernen. Zudem sinkt die Leistung solcher Vorrichtungen ohne Wartungsmaßnahmen mit der Zeit erheblich. In diesem Fall besteht sogar die Möglichkeit, dass Filtersysteme selbst zur Quelle einer Luftverschmutzung werden.

**Ventilations- und Filtrationssysteme, deren Einrichtung, Betrieb und Wartung dem Betreiber beträchtliche Kosten verursachen, sind nicht in der Lage, eine schadstofffreie und damit gesundheitlich unbedenkliche Innenraumluft zu garantieren. Die Verwendung des Begriffes „technischer Nichtraucherchutz“ für Lüftungsanlagen ist wissenschaftlich unhaltbar und stellt eine Irreführung der Öffentlichkeit und der Politik dar**

**IV. Gibt es eine wissenschaftlich nachvollziehbare Handlungsgrundlage zum Einsatz von Lüftungstechnischen Anlagen, insbesondere in gastronomischen Betrieben?**

Da Lüftungsanlagen die im Tabakrauch enthaltenen krebserregenden Stoffe nicht vollständig entfernen können, was die Voraussetzung für ihren Einsatz wäre, haben führende nationale und internationale Expertengremien entschieden, keine unteren Schwellenwerte festzulegen. So gibt die American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, die führende Fachgesellschaft zu Ventilationsfragen in den USA, mittlerweile keine Empfehlung mehr zu Standards für Ventilation in Räumen, in denen geraucht werden darf, sondern empfiehlt ein Rauchverbot als derzeit einzig wirksame Maßnahme zum Schutz vor den Gesundheitsgefahren durch Passivrauchen<sup>1</sup>.

Auch die MAK-Kommission stellt (von zwei Sonderfällen abgesehen) keine gesundheitsbasierten Grenzwerte für krebserzeugenden Stoffe auf, sofern diese die DNA des Erbguts schädigen („gentoxische Kanzerogene“). Auf den Tabakrauch angewandt, hat dies zur Konsequenz, dass praktisch für keines der bislang identifizierten Tabakrauch-Kanzerogene ein gesundheitlich unbedenklicher Grenzwert angegeben werden kann. **Folglich sind die Kanzerogene des Tabakrauchs insgesamt zu vermeiden.**

Der Nachteil der Ventilationssysteme ist, dass sie die Schad-

stoffkonzentrationen nur **absenken** können, eine hundertprozentige Eliminierung, wie sie ein Rauchverbot erzielen würde, ist technisch nicht möglich. Absenkung bedeutet aber, dass die noch immer vorhandenen Kanzerogene mit einem Krebsrisiko verbunden sind.

Die Leistungsfähigkeit der Ventilationssysteme wird meist an willkürlich gesetzten Werten der Schadstoffreduktion ausgerichtet. Geprüft wird mittels eines Kunstrauchs oder eines Edelgases. **Dieses Verfahren ist jedoch auf das äußerst komplexe Gemisch des Tabakrauchs nicht anwendbar.** Denn Tabakrauch enthält mehr als 70 krebserzeugende Stoffe, die teils gasförmig sind, teils mehr oder weniger dauerhaft an Partikeln haften und sowohl in der Gasphase als auch in der Partikelphase zu neuen Schadstoffen (u. a. Kanzerogenen) weiter reagieren. Hinzu kommt das Problem, dass ein Ventilationssystem bezüglich seiner Funktionsfähigkeit streng überwacht werden müsste – ähnlich vergleichbaren Geräten in Bereichen der Medizin und Chemie. Die Überwachung müsste von Experten vorgenommen und zertifiziert werden, und nur zu leicht könnten Prüftermine vom verantwortlichen Betreiber hinausgezögert oder überhaupt ignoriert werden.

Es ist auch zu befürchten, dass sich die erreichbare Schadstoffreduktion vorwiegend an den – limitierenden - Lüftungstechnischen Möglichkeiten orientiert, nicht am strikten Gebot der Erhaltung der Gesundheit.

**Aus Sicht des Gesundheitsschutzes ist daher eine Null-Exposition anzustreben, die mittels eines Rauchverbots erreicht werden kann. Nur die Null-Exposition gewährleistet Gesundheitsschutz. Diese sollte verwirklicht werden. Kein noch so ausgetüfteltes Ventilationssystem kommt ihr an Wirkung gleich.**

**V. Position der Weltgesundheitsorganisation: 100 Prozent rauchfrei gefordert**

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO), betont in ihren Empfehlungen für die Umsetzung der WHO-Rahmenkonvention zur Tabakkontrolle, dass Lüftungsanlagen nachgewiesenermaßen nicht wirksam sind und technische Maßnahmen nicht vor Tabakrauch schützen können. Daher fordert die WHO die Nationalstaaten auf, **alle** öffentlich zugänglichen Einrichtungen, darunter die gastronomischen Betriebe, rauchfrei werden zu lassen. Nur hundertprozentig rauchfreie Innenräume können den Schutz der Bevölkerung vor den Gesundheitsrisiken durch Tabakrauch gewährleisten<sup>12</sup>.

**Fazit**  
**Da Lüftungstechnische Anlagen keinen ausreichenden Schutz vor den Schadstoffen des Tabakrauchs bieten, sind sie keine Alternative zu 100 Prozent rauchfreien öffentlich zugänglichen Einrichtungen und einer rauchfreien Gastronomie.**

**Impressum**

© 2007 Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg  
1. Auflage: 5000  
Autoren: Dr. Martina Pötschke-Langer, Dipl. Soz. Alexander Schulze, Prof. Dr. Dr. Heinz Walter Thielmann

Verantwortlich für den Inhalt:  
Dr. Martina Pötschke-Langer  
Deutsches Krebsforschungszentrum  
Stabsstelle Krebsprävention und

WHO-Kollaborationszentrum für Tabakkontrolle  
Im Neuenheimer Feld 280  
69210 Heidelberg  
Fax: 0 62 21 – 42 30 20, E-mail: who-cc@dkfz.de

Zitierweise:  
Deutsches Krebsforschungszentrum (Hrsg.):  
Unzureichender Gesundheitsschutz vor Tabakrauch beim Einsatz von Lüftungstechnischen Anlagen

**Unzureichender Gesundheitsschutz vor Tabakrauch  
beim Einsatz von Lüftungstechnischen Anlagen**

---

**Literatur**

- (1) ASHRAE (2005) Environmental tobacco smoke, Position Document, Approved by ASHRAE Board of Directors, June 30, 2005, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- (2) Bayrisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2007) Gesundheitliche Bedeutung der Tabakrauchbelastung in öffentlich zugänglichen Einrichtungen. <http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/umweltmedizin/tabakrauchbelastung.htm> (abgerufen am 23.02.07)
- (3) Deutsche Forschungsgemeinschaft (1998) MAK- und BAT-Werte-Liste 1998; Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte; Mitteilung 34. Senatkommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe
- (4) Johansson J, Olander L, Johansson R (1993) Long-term test of the effect of room air cleaners on tobacco smoke. Proceedings of Indoor Air, 6, 92
- (5) Kotzias D et al (2003) Report on Preliminary results on the impact of various air exchange rates on the levels of environmental tobacco smoke (ETS) components. ISPRA – IHCP Physical and Chemical Exposure Unit, 2003. [www.jrc.cec.eu.int/pce/documentation/eur\\_reports/tobacco\\_draft\\_report.pdf](http://www.jrc.cec.eu.int/pce/documentation/eur_reports/tobacco_draft_report.pdf) (abgerufen am 20.02.2007)
- (6) Kotzias D, Greiss O, Leva A et al. (2005) Ventilation as a means of controlling exposure workers to environmental tobacco smoke (ETS). European Commission Joint Research Centre, Italy, Smoke Free Europe 2005 Conference, <http://smokefree.ash.positive-dedicated.net/worddocs/ventilationkotzias.doc> (abgerufen am 20.02.2007)
- (7) Marquardt H, Schäfer SG (2004) Lehrbuch der Toxikologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, Wiebel F (1999) Chemische Kanzerogene. In: Estler A: Pharakologie und Toxikologie. Lehrbuch für Studierende der Medizin, Pharmazie und Naturwissenschaften. Schattauer Verlag, Stuttgart, 805-812
- (8) Repace JL (2000) Can ventilation control secondhand smoke in the hospitality industry? OSHA Ventilation Workshop Analysis. <http://www.dhs.ca.gov/tobacco/documents/pubs/FedOHSHAets.pdf> (abgerufen am 14.11.2005)
- (9) Repace JL (2003), An air quality survey of respirable particles and particulate carcinogens in Delaware hospitality venues before and after a smoking ban, February 7, 2003, Repace Associates, Inc.; <http://www.repace.com/reports.html> (abgerufen am 20.02.2007)
- (10) Repace JL, Hyde JN, Brugge D (2006), Air pollution in Boston bars before and after a smoking ban, BMC Public Health, 6:266
- (11) Repace JL, Johnson K.C. (2006), Can displacement ventilation control secondhand ETS? IAQ Applications/Vol 7 No. 4
- (12) Weltgesundheitsorganisation (2007) Policy recommendations on protection from exposure to second-hand tobacco smoke (in Press)
- (13) Wigle DT, Lanphear BP (2005) Human health risks from low-level environmental exposures: no apparent safety thresholds. Public Library of Science - Medicine, 2, doi: 10.1371/journal.pmed.0020350
- (14) Voitowitz J-J, Thielmann HW, Norpoth K et al. (2003) Benzol als Ausnahmekanzerogen in der Prävention und seine gentoxischen Folgen: Toxikologische, arbeitsmedizinische und sozialmedizinische Aspekte. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, 53, 126-150