

Was ist wirklich drin im Passivrauch? Chemie statt Mythen

Inhalt u.a.:

Am Anfang war das Feuer - Substanzen im Tabak-Rauch



**Fröhliche Feier oder schwere
K i n d e s m i s s h a n d l u n g ?
Müssten Tabakgeger nicht auch
solche Feuer als tödlichen Rauch-
und Giftquellen verbieten?**



**Zukünftig nur mit Gasmasken?
In keinem Industriebetrieb wären
so hohe Konzentrationen krebser-
regender Substanzen zulässig, wie
sie hier beim Barbecue auftreten.**



**Durch Weihrauch und Kerzen
werden in Kirchen Feinstaubwerte
erreicht, die sich ohne weiteres mit
denen in Kneipen, Diskos und
Bars messen können!**



**Nichtraucherparadies Kalifornien
Aber in den wabernden Abgasen
von Los Angeles gibt es nirgends
einen rauchfreien Platz!
Wieder einmal wurde die Stadt LA
mit dem Titel „Smog Capital“
Hauptstadt der Luftverschmut-
zung ausgezeichnet.**

Welche Schadstoffe sind relevant?

Kohlenmonoxid
Kohlendioxid
Formaldehyd
Aceton
Ammoniak
N-Nitrosodimethylamin
N-Nitrosodiethanolamin
Acrolein
Hydrazin
Benzol
2-Toluidin (o-Aminotoluol,
2-Amino- Methylbenzol)
Phenol (Hydroxybenzol, Karbolsäure)
Anilin (Aminobenzol)
Benzo[a]pyren
4-Aminobiphenyl
Cadmium
Nickel
Polonium 210
Nikotin
Die Feinstaub-Hysterie
Summarische Bewertung der Schadstoffe
Aber ein Verbot soll doch vor
allem den Rauchern helfen..
Nikotin als Biomarker für die
Passivrauchbelastung
Umwelt-Survey Deutschland
Methodik
Masseinheiten und Umrechnungen
Umrechnung von Radioaktivitäts-Einheiten:
Die Pettenkofer-Zahl
Die Tokyo-Formel
Technische Formel zur Berechnung der
Innenraumkonzentration:
Datenmanipulation: Beispiel Formaldehyd
Tabak und Radioaktivität
Ermittlung des toxischen Potenzials von
Haupt- und Nebenstromrauch

Impressum

Hrsg.:

Netzwerk Rauchen – Forces Germany e.V.

Vereinsregister des Amtsgericht Bonn, Blatt 8700

Bundesvorstand

c/o Christoph Lövenich

Bornheimer Str. 104

53119 Bonn

Tel. 0228/68 46 96 8

Fax 030/70 01 43-15 94

E-Mail: Info@Netzwerk-Rauchen.de

Internet: www.Netzwerk-Rauchen.de

1. Auflage, Januar 2007

Bankverbindung
c/o Werner Paul
Kreissparkasse Biberach
Konto-Nr.: 460602
BLZ: 654 500 70
IBAN: DE20 6545 0070 0000 4606 02
BIC: SOLADES1BCR



überparteilich und unabhängig



Vorwort

Die Raucher sind zur Zielscheibe einer fundamentalistischen Bewegung geworden, zum Sündenbock, der für alle Übel der Welt verantwortlich gemacht wird. Diese Diffamierung wird in bisher beispiellosem Maß durch pseudowissenschaftliche Argumente untermauert.

Bei einem glücklicherweise recht kleinen Teil der Bevölkerung fallen die polemischen Parolen auf einen wirklich fruchtbaren Nährboden, doch auch unter Menschen, die dieser gesteuerten Kampagne noch kritisch gegenüber stehen, wächst die Verunsicherung:

„Muss da nicht doch etwas daran sein, wenn man täglich liest und hört, wie enorm gefährlich und schädigend Tabakrauch nicht nur für Raucher, sondern auch für Nichtraucher sein soll?“

Ich bin Raucher. Von Beruf Chemiker. Ich weiß genau, welchem Risiko ich mich selbst aussetze. Ich weiß aber auch, welche anderen Risikofaktoren mein Leben und das meiner Mitmenschen beeinträchtigen. Passivrauch ist eine vernachlässigbar kleine Schadstoffquelle.

Nichts deutet darauf hin, dass die minimalen Spuren chemischer Substanzen, die meine Zigarette emittiert, irgendjemanden schädigen könnten – außer höchst zweifelhaften epidemiologischen Hochrechnungen, die jeder naturwissenschaftlichen Erfahrung widersprechen.

Die Dosis macht das Gift! Diese Erkenntnis gilt, seit Paracelsus sie formuliert hat, uneingeschränkt. Es gibt keinen Grund, weshalb Tabakrauch eine einmalige, besondere Ausnahme darstellen sollte. Aus den Dosiskonzentrationen lässt sich keine realistische Gesundheitsgefährdung für Nichtraucher ableiten.

Eine andere Gefahr ist jedoch sehr real. Ich bin nicht wenig stolz darauf, durch meine Arbeit im klinischen Sektor, unter anderem mit der Entwicklung eines entscheidend verbesserten Verfahrens zur Früherkennung des Neuroblastoms, Gesundheit und Leben zu retten.

Doch als Raucher werde ich von nicht wenigen als volksvergiftender Untermensch diffamiert. Der fundamentalistische Kreuzzug hat das soziale Klima bereits so vergiftet, dass ich in meiner Branche berufliche Nachteile befürchten muss, wenn ich von meiner Meinungs- und Wissenschaftsfreiheit Gebrauch machen will.

Ich ziehe es daher vor, anonym zu bleiben.

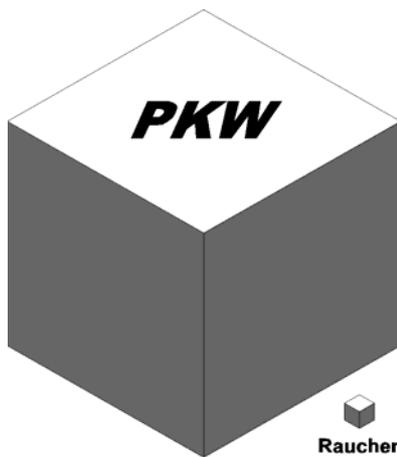
Der Autor

Am Anfang war das Feuer	- 4 -
Substanzen im Tabakrauch	- 5 -
Verdünnung durch Luftaustausch und Raum	- 7 -
Welche Schadstoffe sind relevant?	- 9 -
Kohlenmonoxid.....	- 10 -
Kohlendioxid.....	- 10 -
Formaldehyd	- 10 -
Aceton	- 12 -
Ammoniak.....	- 12 -
N-Nitrosodimethylamin, N-Nitrosodiethanolamin	- 12 -
Acrolein.....	- 15 -
Hydrazin.....	- 15 -
Benzol	- 16 -
2-Toluidin (o-Aminotoluol, 2-Amino- Methylbenzol)	- 18 -
Phenol (Hydroxybenzol, Karbolsäure)	- 19 -
Anilin (Aminobenzol).....	- 19 -
Benzo[a]pyren.....	- 19 -
4-Aminobiphenyl	- 21 -
Cadmium.....	- 21 -
Nickel.....	- 21 -
Polonium 210	- 22 -
Nikotin	- 23 -
Die Feinstaub-Hysterie.....	- 24 -
Summarische Bewertung der Schadstoffe.....	- 29 -
Aber ein Verbot soll doch vor allem den Rauchern helfen.....	- 31 -
Nikotin als Biomarker für die Passivrauchbelastung.....	- 32 -
Umwelt-Survey Deutschland	- 34 -
Methodik.....	- 38 -
Maßeinheiten und Umrechnungen	- 38 -
Umrechnung von Radioaktivitäts-Einheiten:.....	- 39 -
Die Pettenkofer-Zahl.....	- 40 -
Die Tokyo-Formel	- 41 -
Technische Formel zur Berechnung der Innenraumkonzentration:.....	- 42 -
Datenmanipulation: Beispiel Formaldehyd	- 43 -
Tabak und Radioaktivität.....	- 45 -
Ermittlung des Toxischen Potentials von Haupt- und Nebenstromrauch.....	- 49 -

Am Anfang war das Feuer

Zigarettenrauch ist ein hochkomplexes Gemisch. Er enthält tausende von chemischen Verbindungen, von denen nicht wenige als grundsätzlich schädlich anzusehen sind.

Zigarettenrauch ähnelt darin den Abgasen sämtlicher Verbrennungsprozesse: Als der Mensch begann, das Feuer zu nutzen, begann er auch zwangsläufig damit, sich zu vergiften. Auf dem Weg zur modernen Industriegesellschaft wurde zwar die Konzentration der Schadstoffe in Abgasen immer weiter reduziert, dafür stieg jedoch der Verbrauch an Brennstoffen und damit die absolute Menge der Abgase rasant an. Allein auf den Strassen werden pro Fahrzeug rund eine Tonne Benzin oder Dieselkraftstoffe pro Jahr verbraucht. Ohne strikte Abgasreinigung wäre unsere Stadtluft unerträglich, doch auch die schadstoffreduzierten Abgase sind, im Verhältnis zu Tabakrauch, weitaus schädlicher: Unter Zugrundelegung der gleichen epidemiologischen Methoden, welche ca. 300 Lungenkrebsfälle aufgrund des Passivrauchs prognostizieren, werden 8.000 Fälle jährlich auf den Verkehr zurückgeführt.



Ein Automobil erzeugt im gleichen Zeitraum rund 2.000 mal so viele Abgase wie ein Raucher!

Trotz Katalysator sind in den Automobilabgasen aufgrund der ungeheuren Gesamtmenge rund 200 mal mehr Schadstoffe enthalten als im Zigarettenrauch.

Der klimaschädigende CO₂-Ausstoß wird durch den Katalysator überhaupt nicht vermindert.

PKW-Emissionen bei 10 Minuten Fahrt in der Stadt, G-Kat nach Euro-Norm 4:

Stoff	Gramm/km	Gramm gesamt	Zigaretten- äquivalente
CO (Kohlenmonoxid)	1,0	8,3	150
NO _x (Stickoxide)	0,08	0,67	330

Daraus lässt sich zuerst einmal eines ganz eindeutig ablesen: Unter freiem Himmel sind die Emissionen aus Zigarettenrauch verschwindend gering. Rauchverbote an Stränden oder in Parks, wie es in Kalifornien bereits praktiziert wird, aber auch an Bushaltestellen oder offenen Bahnsteigen, sind Ausgeburten einer völlig realitätsfernen Hysterie!

Was ist denn wahrscheinlicher: Dass die Menschen in 100 Jahren kopfschüttelnd an die Zeit denken, in der noch geraucht wurde, oder dass sie sich beim Rauchen darüber unterhalten, wie unverantwortlich ihre Vorfahren mit den Ölvorräten umgegangen sind?

Tabak wird jedoch auch in Innenräumen verbrannt. Dabei bilden sich trotz der vergleichsweise winzigen Mengen relativ hohe Luftkonzentrationen diverser potentiell schädlicher Substanzen.

Dieser ‚Passivrauch‘ (Auch ETS, Environmental Tobacco Smoke) soll deshalb für Nichtraucher enorm gefährlich sein.

Substanzen im Tabakrauch

Das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) gibt beispielhaft folgende Daten an¹:

Substanz	Einheit	Menge HS von	Menge HS bis	Mittlere Menge im HS	Faktor NS von	Faktor NS bis	Mittlerer Faktor NS
Kohlenmonoxid	mg	10	23	16,5	2,5	4,7	3,6
Kohlendioxid	mg	20	40	30	8	11	9,5
Formaldehyd	µg	70	100	85	5,6	8,3	6,95
Aceton	µg	100	250	175	2	5	3,5
Ammoniak	µg	50	130	90	40	170	105
N-Nitrosodimethylamin	µg	10	40	25	20	100	60
Acrolein	µg	60	100	80	8	15	11,5
Hydrazin	ng	32	32	32	3	3	3
Benzol	µg	12	48	30	5	10	7,5
2-Toluidin	ng	160	160	160	19	19	19
Phenol	µg	60	140	100	1,6	3	2,3
Anilin	ng	360	360	360	30	30	30
Benzo[a]pyren	ng	20	40	30	2,5	3,5	3
4-Aminobiphenyl	ng	4,6	4,6	4,6	31	31	31
N-Nitrosodiethanolamin	ng	20	70	45	1,2	1,2	1,2
Cadmium	ng	100	100	100	7,2	7,2	7,2
Nickel	ng	20	80	50	13	30	21,5
Polonium 210	pCi	0,04	0,1	0,07	1	4	2,5
Nikotin²	mg	0,4	1,1	0,8	2,6	3,3	2,95

HS = Hauptstromrauch, NS = Nebenstromrauch, zugefügt wurden die Werte für Nikotin, die vom DKFZ nicht angegeben wurden, obwohl das giftige Nikotin von Menge und Wirkung her als wichtigster Bestandteil des Rauchs angesehen werden muss.

Zur Bewertung der Daten ist es wichtig zu wissen, dass durchschnittlich etwas weniger als die Hälfte des Tabaks im Hauptstrom (der entsteht, wenn der Raucher an der Zigarette zieht), verbrennt. Die Nebenstromphase (die Zigarette brennt von selbst) erzeugt etwa die 1,2- bis 1,5-fache Menge. Die Konzentrationen verschiedener Inhaltsstoffe ist jedoch deutlich höher, als dieses Verhältnis erwarten lässt.

Um die Belastung der Umgebungsluft abzuschätzen, ist es jedoch unzulässig, Haupt- und Nebenstrommengen (letztere aus dem Faktor berechnet) einfach zu addieren: Die Stoffe im Hauptstrom werden ja vom Raucher weitestgehend inhaliert und zum größten Teil absorbiert! Aber auch vom Nebenstromrauch nimmt der Raucher, da er am nächsten an der Quelle ist, einen recht hohen Teil auf.

Eine grobe Näherung kann dadurch erreicht werden, dass man den freigesetzten Nebenstromrauch mit 85 %, den Hauptstromanteil aber nur mit 15 % bewertet. Diese Verteilung ist bei der Bewertung auch allgemein üblich.

¹ Passivrauchen, Band 5. **Dem DKFZ unterlief bei der Präsentation der Daten ein schwerer Fehler:** Die Mengenangaben beziehen sich nicht auf 1 Kubikmeter (= 1.000 Liter) „durch Tabakrauch verunreinigter Innenraumluft“, sondern auf die Emissionen einer Zigarette – ein gewaltiger Unterschied, denn 1 Zigarette erzeugt nur rund 1,6 Liter Abgas. Im Kubikmeter Innenraumluft finden sich aufgrund der Verteilung und Luftumwälzung nur noch winzige Bruchteile der angegebenen Mengen.

Aber Martina Pötschke-Langer passiert so etwas öfters...

² In Übereinstimmung mit den Autoren des Bundes-Umweltsurvey 1998 wurden für den Hauptstrom die mit Rauchmaschinen ermittelten Werte nach DIN bzw. ISO verwendet, die auf den Steuerbanderolen aufgedruckt sind.

Daraus ergibt sich folgende Formel:

$$\text{Gesamtemission} = \text{Menge HSR} \times 0,15 + (\text{Menge HSR} \times \text{Faktor NSR} \times 0,85)$$

Nach dieser Formel ergibt sich für das Nikotin ein Emissionswert von ca. 2,1 mg/Zigarette:

$$\text{Nikotinemission} = 2,1 \text{ mg/Zigarette}$$

Dieses Nikotin verteilt sich zusammen mit den anderen Stoffen im Innenraum und wird genau so wie diese verdünnt. Aus der Konzentration des Nikotins in der Raumluft kann auf die Konzentrationen der Begleitstoffe geschlossen werden.

Verdünnung durch Luftaustausch und Raum

Die Aufnahme von Passivrauch ist in ganz entscheidendem Maß von der Luftbewegung und dem Luftaustausch abhängig.

Eine Zigarette, die im Freien verbrennt, führt zu keiner messbaren Konzentrationserhöhung von Schadstoffen, während die gleiche Zigarette, in einer geschlossenen Telefonzelle verbrannt, deutlich spürbare, ja sogar sichtbare Mengen an Emissionsprodukten in der Luft hinterlässt.

Es ist daher notwendig, ein Modell für die Verdünnung des Rauchs in Innenräumen zu finden.

Über die Lüfterneuerung macht man sich gewöhnlich falsche, viel zu kleine Vorstellungen.

Schon in einem völlig geschlossenen Raum wird die Luft durch Fugen und Spalten mindestens einmal pro Stunde völlig ausgetauscht! Das ist auch dringend nötig, denn die Luft verbraucht sich durch die Atmung der darin befindlichen Personen sehr rasch: Ein Mensch atmet, wenn er körperlich nicht aktiv ist, etwa 40 Gramm Kohlendioxid pro Stunde aus. Schon im 19. Jahrhundert postulierte der Arzt Pettenkofer, dass Luft, um zuträglich zu sein, nicht mehr als 0,1 Volumenprozent dieses Gases enthalten sollte. Diese Pettenkofer-Zahl ist bis heute gültig.

Da die gewöhnliche Außenluft schon etwa 0,3 Vol % CO₂ enthält, benötigt jeder Mensch in einem Innenraum eine stündliche Luftzufuhr von etwa 32 m³, um seinen Sauerstoffbedarf zu decken und die ausgeatmeten Gase zu verdünnen. In einer Gaststätte, in der sich viele Menschen aufhalten, ist also ein sehr kräftiger, etwa 4- bis 10-facher Luftaustausch pro Stunde nötig.

siehe Methodik: Die Pettenkofer-Zahl

Doch wird diese Zahl auch in der Praxis eingehalten?

Zur Überprüfung bietet es sich an, die Berechnung mit Nikotinmessungen zu vergleichen, da Nikotin nur aus Tabakrauch stammen kann und nicht aus anderen Quellen.

M. Siegel und M. Skeer veröffentlichten in Tobacco Control 2003;12:333–338 eine Recherche zu Nikotin-Messungen in Restaurants, Bars und Spielhallen in den USA. Sie kamen dabei zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

Type of workplace	Number of studies	Number of establishments sampled	Weighted mean*	Range	Ratio†
Offices ⁵	22	940	4.1	0.8–22.1	1.0
Residences ⁵	7	91	4.3	1.6–21.0	1.0
Restaurants ⁵	17	402	6.5	3.4–34.0	1.6
Betting establishments ^{12 14 22 28–30}	3	4	9.8	8.0–10.7	2.4
Bowling alleys ^{11 22 23}	2	6	10.5	10.1–10.7	2.6
Billiard halls ^{14 23 26}	2	3	13.0	9.8–19.4	3.2
Bars ^{14–16 18–20 22–25 31}	10	27	31.1	7.4–105.4	7.6
Bingo parlours ^{23 28}	2	3	76.0	65.5–81.2	18.5

*Mean of average nicotine values reported in individual studies weighted by number of establishments sampled in each study.
†Ratio of weighted mean nicotine concentration in residences, restaurants, bowling alleys, billiard halls, betting establishments, bars, and bingo parlours to weighted mean nicotine concentration in offices.

Quelle: tc.bmj.com

Die Untersuchungen wurden in den USA durchgeführt, doch die Autoren betonen, dass Studien aus Europa, soweit verfügbar, sehr ähnliche Zahlen nennen. Dies wird auch durch andere Fundstellen bestätigt.

Da eine Zigarette ca. 2.100 µg Nikotin in die Raumluft abgibt, geht aus diesen Daten hervor:

- In Bars/Kneipen wird der Rauch jeder Zigarette mit $2.100 : 31,1 = 68 \text{ m}^3$ Luft verdünnt
- In Restaurants ist die Verdünnung noch höher: $2.100 : 6,5 = 323 \text{ m}^3$ Luft pro Zigarette!

Allerdings ist die Annahme bisher recht theoretisch – Dass eine Zigarette tatsächlich 2100 µg Nikotin in die Raumluft abgibt, sollte erst bewiesen werden, denn damit steht und fällt die Berechnung auch aller anderen Schadstoffkonzentrationen.

Leider liegen nur wenige Messungen vor, die sich praktisch mit dieser Frage beschäftigen.

Aus einer Untersuchung des Department of Environmental Health and Toxicology, Tokyo Metropolitan Institute of Public Health³, lässt sich ableiten:

$$\text{Verteilungsraum / Zigarette (m}^3\text{)} = 2.100 : \text{Nikotin (}\mu\text{g/m}^3\text{)}$$

siehe Methodik: Die Tokyo-Formel

Daraus erschließt sich: Eine Zigarette emittiert auch in der Praxis 2.100 µg Nikotin in die Umgebungsluft, genau die Menge, die wir berechnet haben!

- Die Berechnung der Emissionen aus 15 % HS und 85 % NS ist bestätigt.
- Sowohl die Tokyo-Formel wie auch die Emissionsmodell-Rechnung sind brauchbare Werkzeuge um die Verdünnung des Rauchs in der Raumluft zu berechnen.

Es ist daher realistisch, nun zwischen Theorie und Praxis die Brücke zu schlagen und für die Schadstoffe, die aus einer Zigarette entweichen, für Bars/Kneipen einen Verteilungsraum von ca. 70 m^3 als Durchschnitt anzunehmen:

$$\text{Schadstoffkonzentration / m}^3 = \text{Schadstoffemission der Zigarette: } 70$$

siehe Methodik: Technische Formel zur Berechnung der Innenraumkonzentration

- In Bars und Kneipen, mit durchschnittlich gemessenen Nikotin-Konzentrationen um $30 \mu\text{g/m}^3$, kann ein Verteilungsraum von ca. 70 m^3 Luft pro Zigarette angenommen werden.
- Höhere Nikotinkonzentrationen als ca. $25\text{-}30 \mu\text{g/m}^3$ sind am ehesten ein Zeichen für inadäquate Lüftung: Die Luftqualität in solchen Räumen wäre auch ohne Raucher ungenügend!
- **In Restaurants wird deutlich weniger geraucht und vielleicht auch besser gelüftet. Dadurch reduzieren sich dort die Schadstoffkonzentrationen noch einmal auf ca. 1/5 !**

Wie sieht es jedoch mit Schadstoffen im Menschen selbst aus?

Dazu sollten zuerst einmal die Inhaltsstoffe des Rauchs genauer unter die Lupe genommen werden.

³ Journal of Health Science: Ikue SAITO and Hiroshi SETO: Measurement of nicotine in indoor air collected by alkaline-coated solid phase cartridge followed by GC/MS analysis

Welche Schadstoffe sind relevant?

Es macht wenig Sinn, sich mit Stoffen abzugeben, die entweder ubiquitär (allgemein vorhanden) sind oder keine gesundheitlichen Auswirkungen haben.

Gehen wir die Liste doch einmal durch!

Ein guter Maßstab für die relative Gefährlichkeit eines Stoffs sind die Gefährdungsbeurteilungen am Arbeitsplatz. Wenn man die zulässigen Grenzwerte und die voraussichtliche Verdünnung des Tabakrauchs in der Luft mit der Schadstofftabelle des DKFZ in Verbindung bringt, ergibt sich folgendes:

Substanz	Einheit	Mittlere Menge im HS	Mittlerer Faktor NS	Emission / Zigarette	Erwartungswert pro m ³ Raumluft	Arbeitsplatz-Grenzwert	Grenzwert-Faktor f. Modellraum
Kohlenmonoxid	mg	16,5	3,6	52,9	0,76	35	0,022
Kohlendioxid	mg	30	9,5	246	3,5	9.000	<0,001
Formaldehyd	µg	85	6,95	514	7,4	370	0,020
Aceton	µg	175	3,5	546	7,8	1.200	0,007
Ammoniak	µg	90	105	8.046	115	14.000	0,008
Nitrosamine, gesamt ⁴	ng	68	40	2.322	33,2	100 ⁵	0,332
Acrolein	µg	80	11,5	794	11,3	250	0,045
Hydrazin	ng	32	3	86,4	1,23	130.000	<0,001
Benzol	µg	30	7,5	195	2,80	1.600	0,002
2-Toluidin	ng	160	19	2.608	37,3	9.000.000	<0,001
Phenol	µg	100	2,3	210	3,00	7800	<0,001
Anilin	ng	360	30	9.234	132	7.700.000	<0,001
Benzo[a]pyren	ng	30	3	81	1,16	2.000	0,001
4-Aminobiphenyl	ng	4,6	31	121	1,74	7.000	<0,001
Cadmium	ng	100	7,2	627	8,96	15.000	0,001
Nickel	ng	50	21,5	921	13,2	500.000	<0,001
Nikotin	mg	0,8	2,95	2,12	0,03	0,5	0,061

Wie leicht zu erkennen ist, überschreitet kein einziger Stoff die zulässigen Grenzwerte für Arbeitsplätze! Die meisten sind sogar sehr weit entfernt davon.

Zur endgültigen Beurteilung sollen die Stoffe jedoch auch noch einzeln betrachtet werden:

⁴ Daten von BAuA

⁵ 'Ubiquitärer Wert': In dieser Konzentration kommt der Stoff ohnehin vor, deshalb besteht kein Handlungsbedarf



Kohlenmonoxid

Bei Rauchern findet man deutlich erhöhte Werte.

Dieses Gas hemmt die Sauerstoffaufnahme indem es sich an das Hämoglobin bindet und dieses blockiert. Diese Hemmung ist jedoch reversibel und hat keine Spätfolgen.

Kohlenmonoxid wird vor allem durch Automobilabgase (70 % der Gesamtmenge) und Feuerungsanlagen erzeugt. In Städten können in der Außenluft bis 20 mg/m^3 gemessen werden. In geringen Mengen entsteht CO auch als normales Stoffwechselprodukt. Jeder Mensch hat deshalb merkliche Mengen davon im Blut. Zigarettenabgase sind im Vergleich dazu für einen Nichtraucher fast bedeutungslos.



Kohlendioxid

Der Stoff ist an sich irrelevant für die Gesundheit. Seine Konzentration kann allerdings, wie bereits gezeigt, als Marker für die allgemeine Raumluftqualität genutzt werden.

siehe Methodik: Die Pettenkofer-Zahl



Formaldehyd

Raucher nehmen etwas mehr davon auf als Nichtraucher, im Vergleich zur Gesamtbelastung ist die Dosis jedoch geringfügig.

Formaldehyd wird von der IARC aufgrund von Tierversuchen und Beobachtungen aus der Arbeitswelt, wo vermehrt Nasen- und Nasopharynx-Karzinome gefunden wurden, als mögliches humanes Karzinogen betrachtet. Karzinome traten jedoch nur bei so absurd hohen Dosen auf, und auch dann nur selten, dass eine reale Gefahr wohl verneint werden kann.

Der Stoff wird für die Herstellung von Spanplatten, Harzen, Kleber, Lacke, Textilien verwendet. Er findet sich als Desinfektionsmittel in Reinigern und Körperpflegemitteln.

Die WHO weiß zu diesem Stoff zu sagen⁶:

Die natürliche Hintergrundkonzentration beträgt im Mittel $0.5 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

In Städten findet man in der Außenluft gewöhnlich zwischen 1 and $20 \text{ }\mu\text{g/m}^3$. Kurzzeitig, z. B. bei starkem KFZ-Verkehr oder Inversionswetterlagen, können bis zu $100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ gemessen werden.

In Innenräumen finden sich häufig höhere Konzentrationen. Hauptquellen sind Isolierschäume und Formaldehyd-Harze. Die Durchschnittswerte in Häusern, die mit ‚sauberen‘ Baustoffen errichtet sind, bewegen sich zwischen 25 bis $60 \text{ }\mu\text{g/m}^3$. In Häusern mit Altlasten können Werte bis über $1.000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ auftreten.

In der neuen TRGS 900 wird der Stoff nicht mehr aufgeführt, weil er als Schadstoff im Arbeitsleben kaum noch Bedeutung hat, seit die alten, formaldehydhaltigen Kleber, Harze und Schäume nicht mehr verwendet werden. Bis vor kurzem galt noch ein MAK-Wert von $620 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

Die WHO sagt weiter, dass ein Raucher durch das Rauchen ca. 1 mg pro Tag aufnimmt, während ein Nichtraucher aus dem normalen zivilisatorischen Hintergrund zwischen 1 bis 2 mg, in stark belasteter Umgebung bis 8 mg pro Tag aufnimmt.

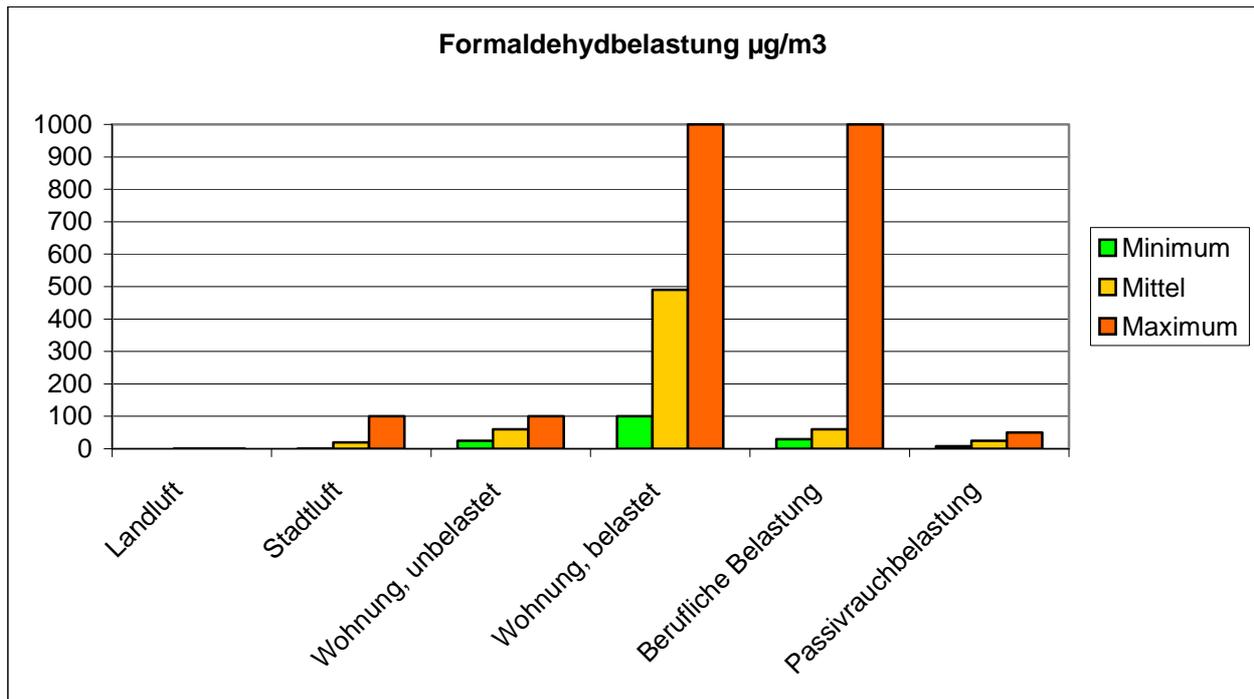
Ein Raucher auf dem Land, in einem schadstoffarmen Haus, mit sauberem Arbeitsplatz, nimmt also weniger von dieser Substanz auf als ein Nichtraucher in der Stadt!

⁶ WHO Air Quality Guidelines

Da eine Zigarette nur etwa 0,5 mg freisetzt, ist nach unserer Formel mit Passivrauch-Konzentrationen von etwa $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen. Da die in der Literatur angegebenen Nebenstrom-Faktoren jedoch stark variieren, soll ein Wert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angenommen werden.

siehe Methodik: Manipulierte Werte für Formaldehyd

Die WHO hält Konzentrationen von weniger als $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für unbedenklich und das Bundesgesundheitsamt gab eine bis heute beachtete Richtlinie heraus, die weniger als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fordert. Das Bundesinstitut für Risikobewertung bestätigte die Gültigkeit dieser Werte für die Allgemeinbevölkerung.



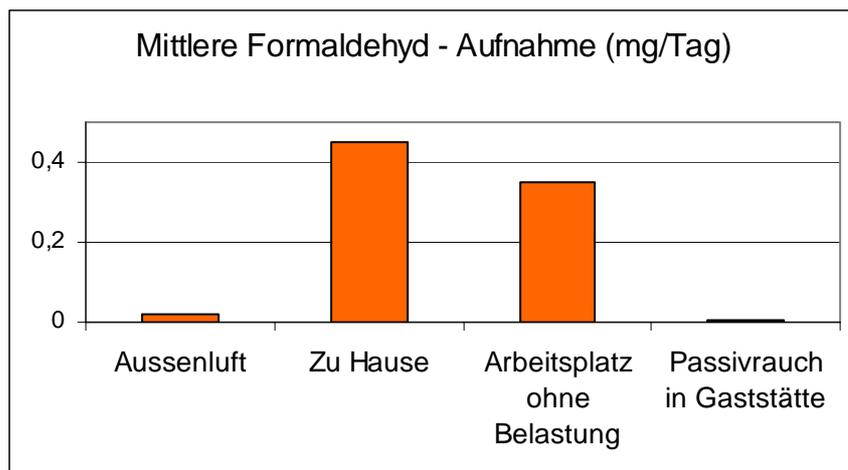
Für den Besucher einer Gaststätte, der sich pro Woche 1 bis 2 Stunden darin aufhält, sieht die Rechnung sogar so aus⁷:

	% Aufenthaltsdauer	Mittlere Luftkonzentration auf mg/m^3	Mittlere Aufnahme mg/Tag
Außenluft	10	0,0105	0,021
Zu Hause (Rauchfrei)	64	0,015	0,45
Arbeitsplatz ohne Belastung	25	0,045	0,35
Passivrauch in Gaststätte	1	0,035	0,0055

⁷ Methodik der Berechnung übernommen aus: WHO, Air Quality Guidelines

Die Grafik zeigt es:

Die Passivrauch-,Belastung' macht nur etwa 0,5 % der Gesamtbelastung aus – es sei denn, in der Gaststätte sind formaldehydhaltige Baustoffe verwendet worden; dann kann unter Umständen auch das Hundertfache in der Luft sein...



Aceton

Die äußerst geringfügigen Mengen im Mikrogrammbereich sind völlig bedeutungslos: Der Nagellack der Bedienung kann in einer Gaststätte mehr davon ausdünsten als alle Raucher zusammen – Ein Fläschchen Nagellack enthält davon etwa so viel wie 3.500 Zigaretten erzeugen.

Aceton wird auch in anderen Farben- und Lackergezeugnissen in großem Umfang als Lösemittel eingesetzt. Im Baumarkt kann man es literweise kaufen!

Schlecht eingestellte Diabetiker atmen übrigens nicht unerhebliche, oft deutlich riechbare Mengen davon aus, man spricht vom sogenannten ‚Aceton-Atem‘, der dem Arzt gut vertraut ist. Grund genug für ein Lokalverbot?



Ammoniak

ist ein äußerst stechend riechendes Gas. Schon wegen dem im Rauch nicht wahrnehmbaren Geruch lässt sich erkennen, dass die Mengen, die von einer Zigarette ausgehen, verschwindend gering sind.

In der Toilette einer Gaststätte sind die Werte auch bei größter Sauberkeit höher als im Gastraum, denn Ammoniak entsteht in sehr großen Mengen bei der Fäulnis von Urin – der ‚stechende‘ Gülle-Geruch wird von diesem Stoff verursacht. Im Gastraum dürften die Ausdünstungen aus Schuhen und Strümpfen (auch dort laufen bakterielle Zersetzungsprozesse ab, die Ammoniak freisetzen) weitaus den Hauptteil der Raumbelastung beisteuern. Daneben wird der Stoff in großem Umfang in Reinigungsmitteln eingesetzt: ‚Salmiak‘ ist ein altbewährtes Hausmittel zum Fensterreinigen. Ammoniumsalze werden als Treibmittel in Backpulver und als Hilfsstoff beim Löten verwendet.



N-Nitrosodimethylamin, N-Nitrosodiethanolamin

Beide gehören zur Stoffgruppe der Nitrosamine und können gemeinsam bewertet werden. Viele, jedoch nicht alle Nitrosamine sind krebserregend.

Eine Menge von 10-40 µg N-Nitrosodimethylamin (NNDA) im Hauptstromrauch, wie in der Broschüre ‚Passivrauchen, Band 5‘ angegeben, wäre in der Tat bedenklich. **Tatsächlich ist diese Zahl aber falsch**⁸! Frau Pötschke-Langer vom DKFZ hat die Angewohnheit, Zahlen etwas lax zu nehmen, gern passieren ihr Fehler – seltsamerweise jedoch immer nur solche, die in ihrem Sinn, der Tabakverteilung, sind...

⁸ [Hhttp://www.cdc.gov/Tobacco/sgr/sgr_1986/SGR1986-Chapter3.pdf](http://www.cdc.gov/Tobacco/sgr/sgr_1986/SGR1986-Chapter3.pdf)

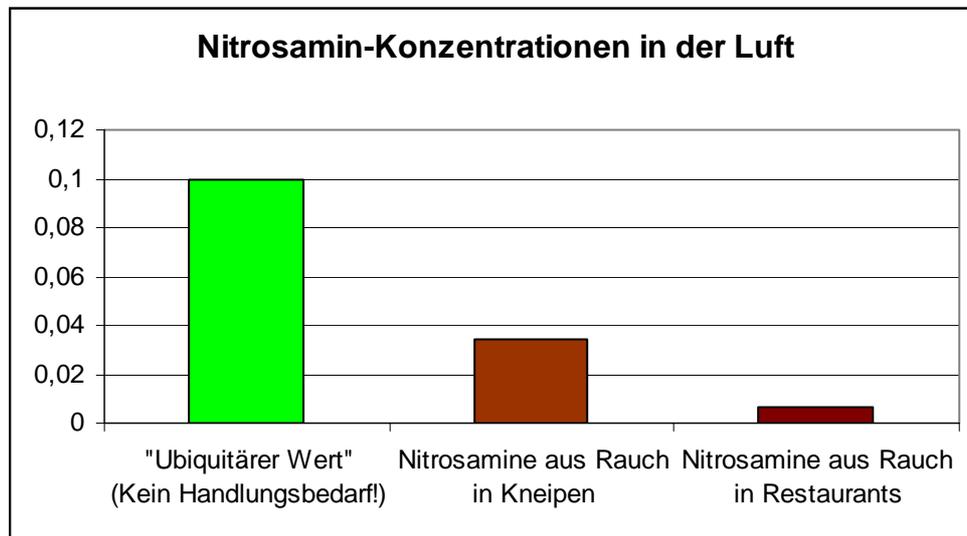
In Wahrheit sind das Nanogramm, oder, umgerechnet: 0,01-0,04 µg. Da NNDA jedoch im Nebenstromrauch besonders hoch konzentriert vorkommt, summiert sich die gesamte Emission einer Zigarette auf etwa 1,3 Mikrogramm in Haupt- und Nebenstromrauch zusammen.

Andere Angaben macht der Ausschuss für Gefahrstoffe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Nach deren Angaben berechnet:

Stoff	µg in HS	Faktor NS	ETS	
Diethylnitrosamin	0,025	40	0,85	
Dimethylnitrosamin	0,025	60	1,28	
Nitrosopyrrolidin	0,018	18	0,28	
Weitere ⁹		Summe:	2,41	µg/Zigarette

Hiernach wären also deutlich mehr kanzerogene Nitrosamine vorhanden. Aus diesen ungünstigen Daten berechnet sich eine voraussichtliche Luftkonzentration von $2,41 : 70 = \text{ca. } 0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Werte von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gelten als ubiquitär und erfordern keine Schutzmassnahmen¹⁰.



Die TRGS 901 (Begründungen und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz) sagt dazu:

Nach den Ergebnissen von Kombinationsversuchen an der Ratte mit verschiedenen N-Nitrosoverbindungen muss für die hier behandelten strukturähnlichen und mit ähnlicher Organotropie wirkenden N-Nitrosamine eine additive krebserzeugende Wirkung angenommen werden.

Bei einer Konzentration von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Luft am Arbeitsplatz (als Summe der verschiedenen auftretenden N-Nitrosamine) würde ein Mensch eine geschätzte Tagesdosis von etwa $0,1 \mu\text{g}/\text{kg}$ Körpergewicht aufnehmen.

Bei einer Konzentration von $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wären das $0,003 \mu\text{g}/\text{kg}$ Körpergewicht.

⁹ Weitere Nitrosamine, die im Tabakrauch nachgewiesen wurden, gelten nicht als krebserregend – Diese Stoffklasse ist zwar verrufen, doch nicht alle Nitrosamine sind giftig. In den Richtlinien für Gefahrstoffe TRGS 552 ‚Nitrosamine‘ wird eine umfangreiche Negativliste geführt. Es scheint, als ob vor allem relativ einfache Nitrosaminverbindungen schädlich wären, in erster Linie das Dimethylnitrosamin, der einfachste und kleinste Vertreter der Familie überhaupt. Die relativ komplizierten, großen Tabakspezifischen Nitrosamine, die in relativ großen Mengen auftreten, können bis zum Beweis des Gegenteils als wahrscheinlich unschädlich oder zumindest weitaus schwächer wirksam angesehen werden.

¹⁰ TRGS 552 Nitrosamine

Im Tierversuch war bei den am stärksten kanzerogenen N-Nitrosaminen, wie z. B. Dimethyl- bzw. Diethylnitrosamin, eine Tagesdosis von 1-2 µg/kg bei Aufnahme über die gesamte Lebenszeit noch als schwach wirksam gefunden worden. Bei den drei schwächer eingestuften N-Nitrosaminen (N-Nitrosodi-propylamin, N-Nitrosodiethanolamin, N-Nitrosopyrrolidin) kann angenommen werden, dass die im Tierversuch noch schwach wirksamen Dosen etwa fünfmal höher liegen

Und weniger als das 0,003-fache (0,3 %) der gerade noch wirkenden Menge könnte ein Nichtraucher in der Kneipe, bei achtstündiger Passivrauchbelastung, aufnehmen.

Das gilt für die arbeitstägliche, 8-stündige Exposition. Wenn der Nichtraucher sich jedoch als Gast nur zwei Stunden pro Woche in so einer rauchgeschwängerten Atmosphäre aufhält?

Dann reduziert sich die tägliche Dosis nochmals auf 1/20! Es bleiben $0,003 : 20 = 0,00015$ µg/kg Körpergewicht, das sind 0,015 % der Dosis, bei der im Tierversuch gerade noch eine Wirkung nachgewiesen wurde!

Wenn ein 100 Gramm schwerer Stein aus so geringer Höhe auf den Kopf eines Menschen fällt, dass er gerade noch genug Kraft hat, um eine merkliche Verletzung hervor zu rufen – welche Gefahr geht dann von einem Stein aus, der nur 0,015 % davon wiegt?

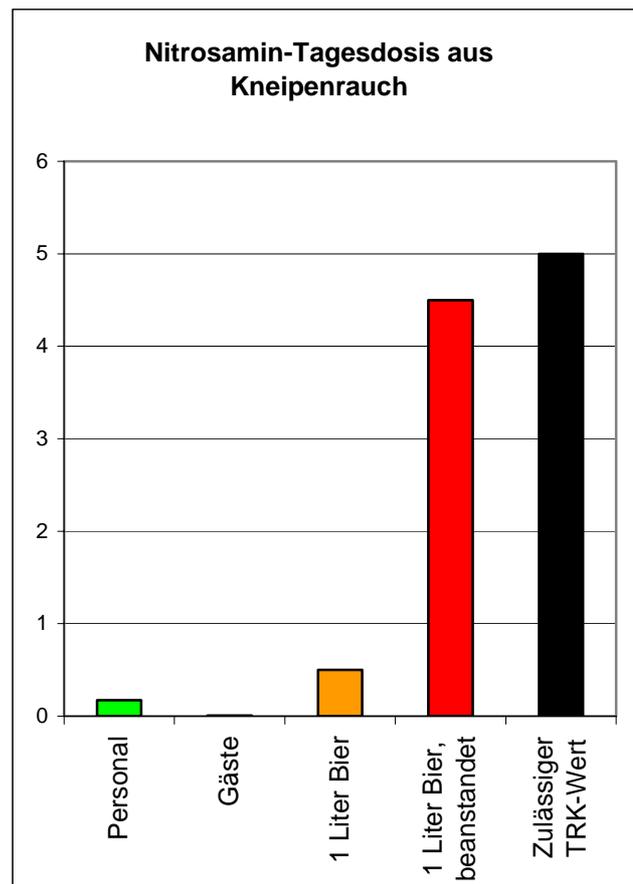
Das sind 15 Milligramm, ein kleines Sandkorn!

Bei einem Körpergewicht von 70 Kilogramm würde der nichtrauchende Gast bei einem regelmäßigem Aufenthalt von zwei Stunden pro Woche eine Tagesdosis von etwa 0,05 µg Nitrosaminen aus Passivrauch aufnehmen.

Ein Glas Bier ist gefährlicher: Im Liter sollten nicht mehr als 0,5 µg N-Nitrosodimethylamin (NDMA) sein. Doch dieser Wert wird nicht selten überschritten:

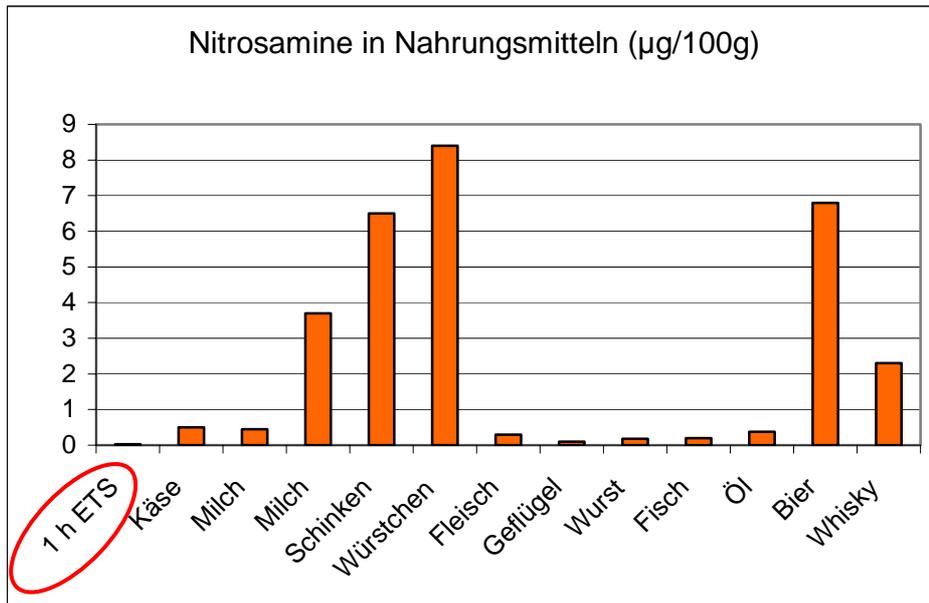
Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit fand im Jahr 2005, dass etwa 10 % des Biers in dieser Hinsicht zu beanstanden ist, mit Spitzenwerten von bis zu 4,5 µg/Liter – das entspricht der Menge an Nitrosaminen, die ein Kellner während seiner täglichen, 8-stündigen Arbeitszeit aus dem Passivrauch an seinem Arbeitsplatz in **1 Monat** aufnimmt, der Gast braucht dazu gar **1,8 Jahre!**

Zum Schutz der Gesundheit wäre wohl vor allem ein Bierverbot angebracht...



Unter diesem Gesichtspunkt wird klar: Im Rauch sind zwar Nitrosamine enthalten, diese sind auch grundsätzlich sehr gefährlich, für den Raucher selbst besteht sogar ein gewisses echtes Risiko. Aber für den Nichtraucher sind die Konzentrationen so minimal, dass sie im allgemeinen ‚Umweltrauschen‘ untergehen – ganz nitrosaminfrei ist gar nichts, andere Quellen sind viel bedeutsamer.

Wie bedeutsam, zeigt folgende Aufstellung; die Daten wurden einem Bericht von EPIC ("European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition") entnommen:



Dies sind Höchstwerte, in der Regel werden sie wohl deutlich unterschritten, doch ein Würstchen, ein Stück Schinken, ein Glas Milch kann jederzeit so viel Nitrosamine enthalten, dass ein Gast **jahrelang** regelmäßig eine Bar aufsuchen müsste, um aus dem Passivrauch ähnliche Mengen aufzunehmen!

ETS stellt daher in dieser Hinsicht keine mess- oder quantifizierbare Gefahr dar!



Acrolein

ist einer der wenigen Schadstoffe, der überhaupt in einer nennenswerten Menge im Tabakrauch vorkommt.

Acrolein ist aber auch eine Substanz, vor der sich der Nichtraucher, der von jedem Tabakmolekül sein baldiges Ende erwartet, unter anderen Umständen gar nicht fürchtet:

Es entsteht hauptsächlich beim Erhitzen von Speisefett, vor allem dann, wenn das Fett überhitzt wird und ‚brenzlich‘ riecht. Dieser Geruch wird durch das Acrolein verursacht und ist ein sicheres Zeichen dafür, dass die Konzentration dieses Stoffs in der Luft nun um ein vielfaches höher ist als in den Tabakschwaden einer Hafentbar.

Die selben Rauchverbotsbefürworter, die, angeblich aus Sorge für die Gesundheit der Kellner, kein einziges Tabakwölkchen im Lokal dulden wollen, finden nicht das geringste dabei, ein gebratenes Steak zu ordern und damit den Koch am Herd bei der Zubereitung diesem und anderen gefährlichen Schadstoffen auszusetzen. Arbeitet er an einem Gasherd wird seine Raumluft noch zusätzlich mit Schadstoffen aus den Flammgasen angereichert.

Tatsächlich können in Gastronomie-Küchen leicht Kanzerogenwerte gemessen werden, welche die Konzentration dieser Stoffe im Kneipenrauch um ein vielfaches überschreiten – das gilt nicht nur für Acrolein, sondern auch für Nitrosamine und Benzo(a)pyren!

Quod viciat iovi non licet bovi? Für den eigenen Hedonismus des Anti-Rauchers muss das Personal schon mal gesundheitliche Opfer bringen, der Raucher dagegen hat sich seinen Genuss zu verkneifen weil er andere schädigt...



Hydrazin

Eine Menge von 1,2 ng/m³, wie sie in Kneipen zu erwarten ist, ist eine unwägbare, völlig unbedenkliche Menge. An Arbeitsplätzen hält man 0,13 mg/m³, das ist die hunderttausendfache (!) Menge, noch für unschädlich.

Dieser Stoff wird darüber hinaus durch den Luftsauerstoff sehr rasch oxidiert. Deshalb spielt er für die Raumluft keine Rolle.



Benzol

Die Verbreitung dieser Substanz ist tatsächlich ein Skandal!

Aber nicht die Raucher tragen Schuld, sondern der Verkehr:

Dieser krebserregende aromatische Kohlenwasserstoff ist aufgrund seiner massenhaften Verbreitung ein äußerst gefährlicher Luftschadstoff und zugleich ein Prüfstein für die Ernsthaftigkeit staatlicher Bemühungen zur Luftreinhaltung.

Benzol ist als sehr giftig (T+) deklariert. Benzol oder Gemische, die mehr als 0,1 % Benzol enthalten, dürfen daher gemäß Gefahrstoffverordnung und Chemikaliengesetz nur an berechnigte Personen (Chemiker, sonstige geprüfte, sachkundige Personen) abgegeben werden.

Es gibt allerdings eine sehr gewichtige Ausnahme: Ottokraftstoffe dürfen bis zu 1 % enthalten und trotzdem von jedermann gekauft und benutzt werden. Aus diesem Grund bringt man an Zapfsäulen verschämt einen kleinen Totenkopf an: Benzolhaltiges Benzin ist ein Gift!

Doch per Ausnahmegesetz ist es aus der Liste der verbotenen Gefahrstoffe befreit worden. Das geschah jedoch nicht, wie man vielleicht vermuten könnte, weil Benzol ein zwingend notwendiger Bestandteil wäre – es gibt benzolfreies Benzin! – sondern weil die Reduzierung des Benzolgehalts mit zusätzlichen, wenn auch geringen Kosten bei der Raffination verbunden ist und Benzol außerdem die Klopfestigkeit des Treibstoffs verbessert – was jedoch auch mit ungiftigeren Mitteln erreichbar wäre:

Damit das Benzin ein paar Cent billiger bleibt, wird die Luft, die wir alle atmen, in unverantwortlicher Weise unnötig mit einem gefährlichen Kanzerogen belastet!

Da Benzin und das darin enthaltene Benzol in ungeheuren Mengen umgeschlagen wird, sind auch die Verluste durch Verdunstung und unvollständige Verbrennung enorm:

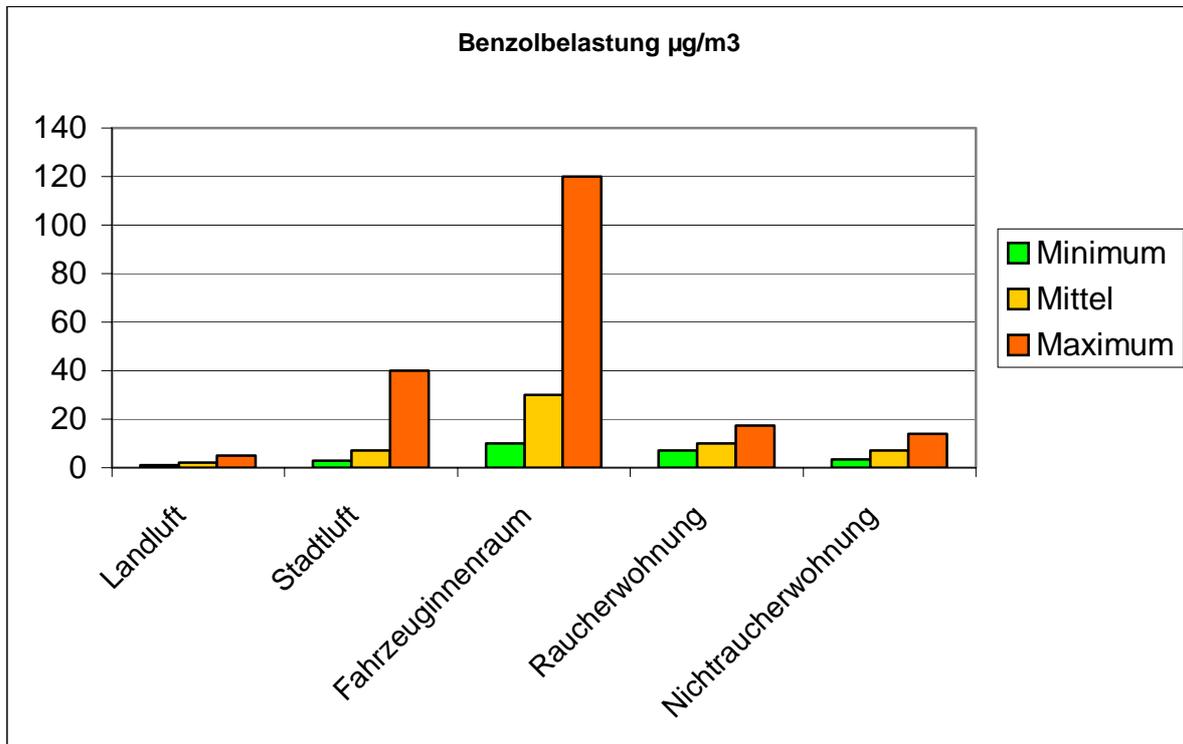
Allein aus dem Benzin gelangen in Deutschland jährlich ca. 20.000.000 Kilogramm Benzol in die Umgebungsluft!¹¹

Das entspricht der Menge, die bei der Verbrennung von 80.000.000.000.000 Zigaretten freigesetzt würde. Um so viele Zigaretten zu verbrennen, müsste jeder Einwohner, einschließlich aller Kinder, 1 Million Zigaretten pro Jahr rauchen, das wären stündlich 114 Stück!

¹¹ Arbeitsgruppe Luftreinhaltung der Universität Stuttgart. Daten 1998.

Für das Jahr 2005 sind im Bericht 10 Kilotonnen, also nur noch die Hälfte, prognostiziert, doch die rasante Entwicklung des Verkehrs und der Trend zu immer hubraumstärkeren Fahrzeugen hat das Ziel der Senkung der Schadstoffziffern im Verkehrswesen deutlich negativ beeinflusst.

Das hat natürlich Folgen¹²:



Wie man aus der Grafik ersieht, sind die Innenräume von KFZ besonders hoch belastet. Die WHO nennt Werte von 10-120 µg/m³ für Fahrzeuginnenräume in Deutschland¹³. Das ist ein vielfaches der Durchschnittswerte für die Außenluft!

*Abschätzungen zufolge ist etwa ein Drittel der Gesamtaufnahme von Benzol dem Aufenthalt in Fahrzeuginnenräumen zuzurechnen.*¹⁴

Es gibt laute Stimmen in der Anti-Raucher-Lobby, die das Rauchen in Autos gerne gesetzlich verbieten würden, wenn Kinder im Fahrzeug sind. Wäre es angesichts der Daten zur Benzolbelastung nicht sinnvoller, wenn man generell die Mitnahme von Kindern in Autos verbieten würde?

In Raucherwohnungen und analog auch Gaststätten mit Raucherlaubnis liegt die Benzolkonzentration regelmäßig höher als in der Außenluft, da beim Verbrennen von Tabak auch geringe Mengen Benzol entstehen.

Doch das ist für einen Nichtraucher völlig vernachlässigbar: **Ein Raucher auf dem Land hat weniger Benzol im Blut als ein Nichtraucher in der Stadt!**¹⁵

Auch hier ist also ein öffentliches Rauchverbot Augenwischerei, es würde die Situation der Nichtraucher in keiner Weise verbessern!

Aufgrund der hervorragenden Bedeutung des Schadstoffs Benzol, ist er ein ausgezeichneter Prüfstein für die Absichten des Gesetzgebers: Geht es um reine Luft, um die Gesundheit der Kinder, oder um eine Hexenjagd?

¹² BIA Report „Leukämie und Benzolexposition“, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 2002. und WHO, Air Quality Guidelines, Second Edition

¹³ WHO Air Quality Guidelines, Second Edition

¹⁴ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2004

¹⁵ Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz, 2002

Wenn ersteres der Fall ist, ist jetzt die Zeit zur Erörterung von Maßnahmen beim Individualverkehr, bevor weitere nutzlose und diffamierende Beschränkungen gegen Raucher geplant werden!



Los Angeles, im Nichtraucherparadies Kalifornien.

Wieder einmal wurde die Stadt mit dem Titel „Smog Capital“ – Hauptstadt der Luftverschmutzung – ausgezeichnet. Ob da wohl einer heimlich geraucht hat?

Das Leben, vor allem das Zusammen-Leben, ist ein sehr vielschichtiges Problem. Letztendlich gelingt es nur, wenn gegenseitige Rücksichtnahme und Toleranz geübt wird. Die derzeitige Hetze, die das Ziel hat, Raucher als Sündenböcke für alles und jedes zu diffamieren, vergiftet das soziale Klima und ist für die Gesellschaft schädlicher, als alle Abgase zusammengenommen.

Die fatalen Folgen des sozialen Klimavergiftung zeigt beispielhaft die Klage dieses Nichtrauchers:

...Ich habe auch selbst kein Auto, kann diesen aber weitgehend entfliehen – obwohl ich in der Innenstadt von Berlin wohne, und glaube mir, hier sind genug Autos... dem Tabakrauch kann ich nicht entfliehen, selbst in meiner eigenen Wohnung nicht: Unter mir ist eine militante Raucherin eingezogen. Sie schickt mir ihren tödlichen Gestank jede Nacht in mein Schlafzimmer, sie selbst schläft übrigens rauchfrei. Welchem tödlichen Risiko du dich aussetzt, wenn du in eine mit Krebsgift vollgestunkene Deutsche Gaststätte gehst, darüber brauchen wir wohl gar nicht erst zu reden. Von daher wäre ich heilfroh, wenn nur die Autos mein Problem wären... .

Es ist an der Zeit, wieder einen klaren Kopf zu gewinnen und den Demagogen und Fundamentalisten kritisch gegenüber zu treten – auch wenn das für den einen oder anderen bedeutet, dass er sich einer unbequemen Selbstkritik unterziehen muss. Das gilt für Raucher wie für Nichtraucher.



2-Toluidin (o-Aminotoluol, 2-Amino- Methylbenzol)

Die Bearbeitungsliste des AGS zur TRGS 900 weist für diesen Stoff einen MAK-Wert von 9 mg/m^3 aus.

Der Stoff ist also recht harmlos. 0,0026 mg aus dem Haupt- und Nebenstromrauch einer Zigarette sind sogar für Raucher völlig vernachlässigbar!

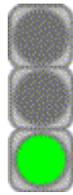


Phenol (Hydroxybenzol, Karbolsäure)

Für Phenol sind in der TRGS 900 7,8 mg/m³ als zulässiger, nicht gesundheitsschädlicher Arbeitsplatzgrenzwert festgelegt worden.

Eine Zigarette setzt nur rund 0,2 Milligramm frei, was eine Raumkonzentration von 0,003 mg/m³ erwarten lässt, das ist etwa 3.000 mal niedriger als der Wert, von dem an Arbeitsplätzen keine Gefahr erwartet wird!

Es besteht also auch hier kein erkennbares Risiko, nicht einmal für Kinder.



Anilin (Aminobenzol)

Immer das selbe: Harmloses Zeug im Nanogramm-Bereich, es besteht keinerlei Gefahr! Der Arbeitsplatzgrenzwert liegt bei 7,7 mg/m³, die Zigarette setzt 0,009 Milligramm frei, die sich in einem geschlossenen Raum auf 70 m³ verteilen und nach 15 Minuten durch natürlichen Luftaustausch und Oxidation verschwinden – wenn dieser Raum aber in der Stadt liegt, wehen von draußen, mit den Abgasen aus Verkehr und Kaminen, möglicherweise vielfache Mengen Benzol, Toluol, Phenol, Anilin herein wie von den Rauchern im Raum erzeugt werden!



Benzo[a]pyren

entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von organischen Stoffen und ist infolge dessen weit verbreitet. So findet man es in Auto- und Industrieabgasen, aber auch im Zigarettenrauch. Eine weitere, sehr bedeutsame Quelle ist das Braten, Frittieren und Grillen.

GESTIS, die Stoffdatenbank der Berufsgenossenschaften, sagt zu dieser Substanz unter anderem:

Im Vordergrund steht das ausgeprägte kanzerogene Potential, das allerdings bisher nur im Tierexperiment zweifelsfrei bewiesen werden konnte (Zielorgane: überwiegend Haut und Lunge).

Beim Menschen wird die niedrigste toxische Dosis bei inhalativer Aufnahme von BaP mit 70 ng/m³ angegeben. Weitere Angaben für den Menschen sind nicht verfügbar.

Es gibt also eine niedrigste toxische Dosis? Unterhalb derer keine Gefahr besteht?

Eine Zigarette emittiert ca. 80 ng. Bei völlig fehlendem Luftaustausch könnte sie nicht einmal eine winzige Telefonzelle mit einer Menge schwängern, die gefährlich wäre. Tatsächlich wird Luft in Innenräumen jedoch recht rasch ausgetauscht. Nicht einmal eine geballte Meute von Kettenrauchern kann in einem Lokal eine Konzentration schaffen, die von den Berufsgenossenschaften als schädlich bezeichnet wird.

Es bestehen hinreichenden Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff zu vererbaren Schäden führen kann. BaP gehört zu den am besten untersuchten mutagenen Substanzen. Es erwies sich in einer sehr großen Anzahl unterschiedlichster Tests als mutagen wirksam.

Kanzerogenität: Aus dem vorliegenden Informationsmaterial wurde abgeleitet, dass der Stoff als kanzerogen für den Menschen angesehen werden sollte.

Nach TRGS 905 Verzeichnis 4 sind Zubereitungen, die diesen Stoff oberhalb der folgenden Massenkonzentrationsgrenze enthalten, als krebserzeugend einzustufen: 0,005 %

Wie denn: Für krebserregende, erbgutschädigende Substanzen kann doch keine unschädliche Untergrenze angegeben werden? Oder doch?

Tatsache ist: Wir müssen mit krebserregenden Substanzen in unserer Umwelt leben und wir können alt damit werden.

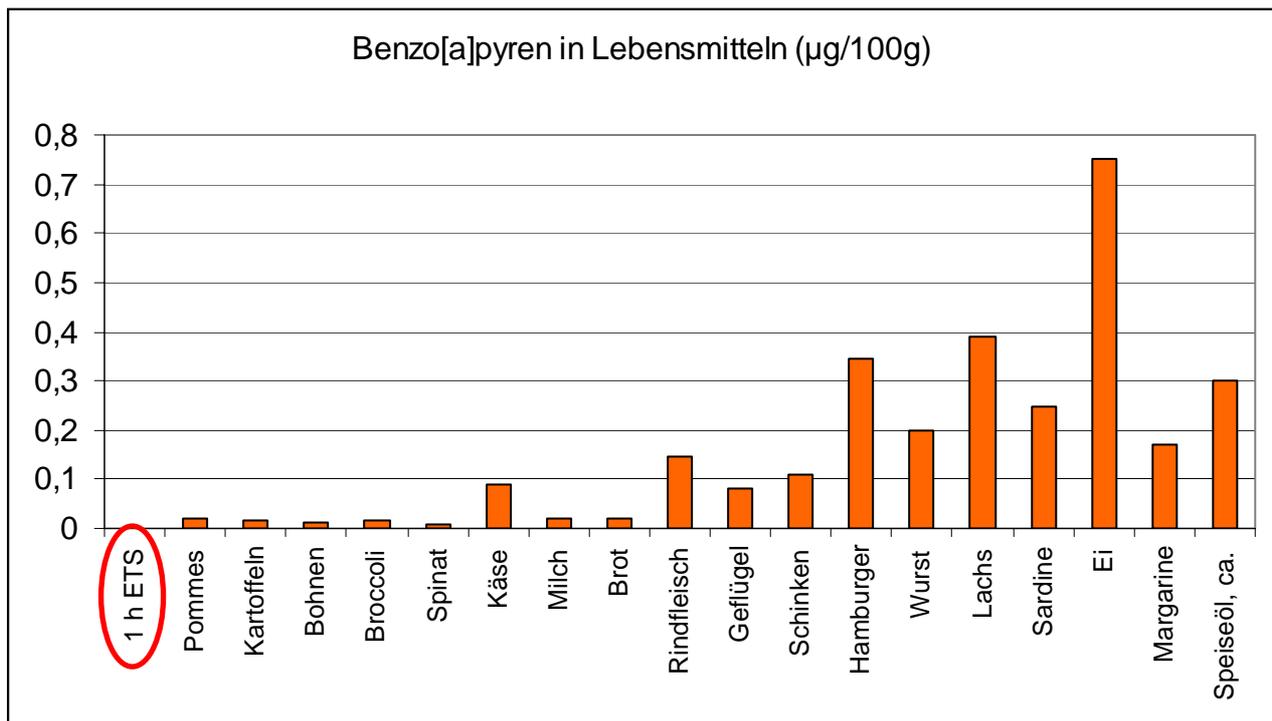
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft):

Kapitel 5.2.7.1.1 Krebserzeugende Stoffe:

Als Mindestanforderung dürfen die folgende Werte im Abgas insgesamt nicht überschritten werden:
Massenstrom 0,15 g/h oder Massenkonzentration: 0,05 mg/m³

Umgerechnet sind also 50.000 Nanogramm pro Kubikmeter erlaubt.

Eine Zigarette emittiert rund 80 Nanogramm Benzo(a)pyren. Erst der Rauch von 625 Zigaretten schwängert 1 Kubikmeter mit dem erlaubten Abgas-Grenzwert, wie er zum Beispiel bei Kaminen von Feuerungsanlagen auftreten darf – und früher oder später zum Fenster herein weht oder sich auf den Feldfrüchten abgelagert, die wir an das Vieh verfüttern oder selbst essen¹⁶:



Und wie gehen wir mit Benzo(a)pyren in der Küche um? Sehen wir uns einmal einen Verbraucherschutz Tipp dazu an:

Beim Räuchern und Grillen sollen dem Fleisch über die Verbrennungsprodukte des raucherzeugenden Materials Stoffe zugeführt werden, die das charakteristische Aroma erzeugen.

Beim Räuchern entstehen auch die stark krebserzeugenden Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe, PAK genannt, die mit dem Rauch am Fleisch niedergeschlagen werden. ... Durchschnittliche Benzo-a-pyrengehalte von Räucherwaren liegen bei 2-8µg/kg (was 20 bis 100 Zigaretten oder 2 bis 11 Monaten permanenter Passivrauchexposition entspricht!)

Während des Grillens entstehen Benzo-a-pyrene aus zu hoch erhitzten Fetten. Ruß an der Oberfläche von Grillprodukten ist ein sichtbares Zeichen für hohe Schadstoffmengen. Zur Vorbeugung gegen zu hohe Benzo-a-pyrengehalte sollte mageres Fleisch verwendet werden. ...

Beim Holzkohlegrill liegen die Benzo-a-pyrenwerte mit ca. 50µg/kg (Was 625 Zigaretten oder 6 Jahren permanenter Passivrauchexposition entspricht!) höher als beim Grillen mit Infrarot, bei letzterem liegen die Werte bei ca. 0,2-8µg/kg gegrilltem Fleisch. (Was 2 bis 100 Zigaretten oder 16 Stunden bis 11 Monaten permanenter Passivrauchexposition entspricht!)

¹⁶ Daten von: "European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition"

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass man durch die Wahl eines ausreichenden Grillabstandes bzw. beim Räuchern durch den Einsatz von möglichst kühlem Rauch die Benzo-a-pyrenwerte der Fleisch- und Fischwaren minimieren kann.

Kein Wort von völliger Vermeidung, diese guten Ratschläge setzen es als völlig selbstverständlich voraus, dass wir alle gewohnheitsmäßig krebserregende Giftstoffe aufnehmen und natürlich auch in der Umwelt verteilen, WEIL UNS DAS GENUSS BEREITET!

Machen Raucher etwas anderes?



4-Aminobiphenyl

ist ein vermutetes Kanzerogen.

Doch es kommt im Rauch nur in sehr minimalen Spuren vor. Nur rund 1,7 Nanogramm (0,000.000.001.7 Gramm) sind in einem Kubikmeter Innenraumluft zu erwarten. Das ist selbst gegenüber dem als unschädlich erachteten Arbeitsplatzgrenzwert verschwindend wenig.



Cadmium

100 Nanogramm? 0,000.000.1 Gramm? Das ist alles? Das ist gar nichts! Wer ein einziges mal einen Nickel-Cadmium-Akku gekauft und dann weggeworfen hat, **hat damit mehr Cadmium in die Umwelt freigesetzt als 500 starke Raucher in ihrem ganzen Leben!**

Im Tabak wird Cadmium nicht angereichert, der Gehalt in anderen Pflanzen ist etwa genau so hoch: **Ein Gläschen Babynahrung enthält 100 mal mehr Cadmium als eine Zigarette!**

Es kommt allerdings darauf an, wo diese Pflanzen wachsen: In der Nähe von vielbefahrenen Straßen kann der Gehalt auch 5 - 6 mal höher sein und sogar die zulässigen Grenzwerte überschreiten, denn Reifenabrieb und andere KFZ-Emissionen enthalten recht viel von diesem Metall.



Nickel

wird als Kanzerogen genannt, also als ein Stoff, „für den keine Wirkungsschwellen als Dosismaß definiert werden, unterhalb derer keine Gesundheitsgefährdung zu erwarten wäre. ...Somit können auch kleinste Belastungen mit den ... Kanzerogenen zur Entwicklung von Tumoren führen.“

Das ist ja grässlich, vor allem für die Europäische Zentralbank – **die hat nämlich Milliarden von Euromünzen in Umlauf gebracht die überwiegend aus Nickel sind!** Ein Skandal ungeahnten Ausmaßes! Die Eurobanker vergiften ihre Kunden!

Oder doch nur wieder eine dieser irreführenden Propagandaformulierungen?

Bestimmt, denn auch ganz gewöhnliches Edelstahlgeschirr besteht zu 18 - 20 % aus diesem Metall. Durch Abrieb und Korrosion des Geschirrs (und natürlich auch durch das Münzgeld) nehmen wir alle viele tausend mal mehr von diesem Metall auf als ein Raucher durch Zigaretten, dennoch macht sich darum keiner Sorgen.



Polonium 210

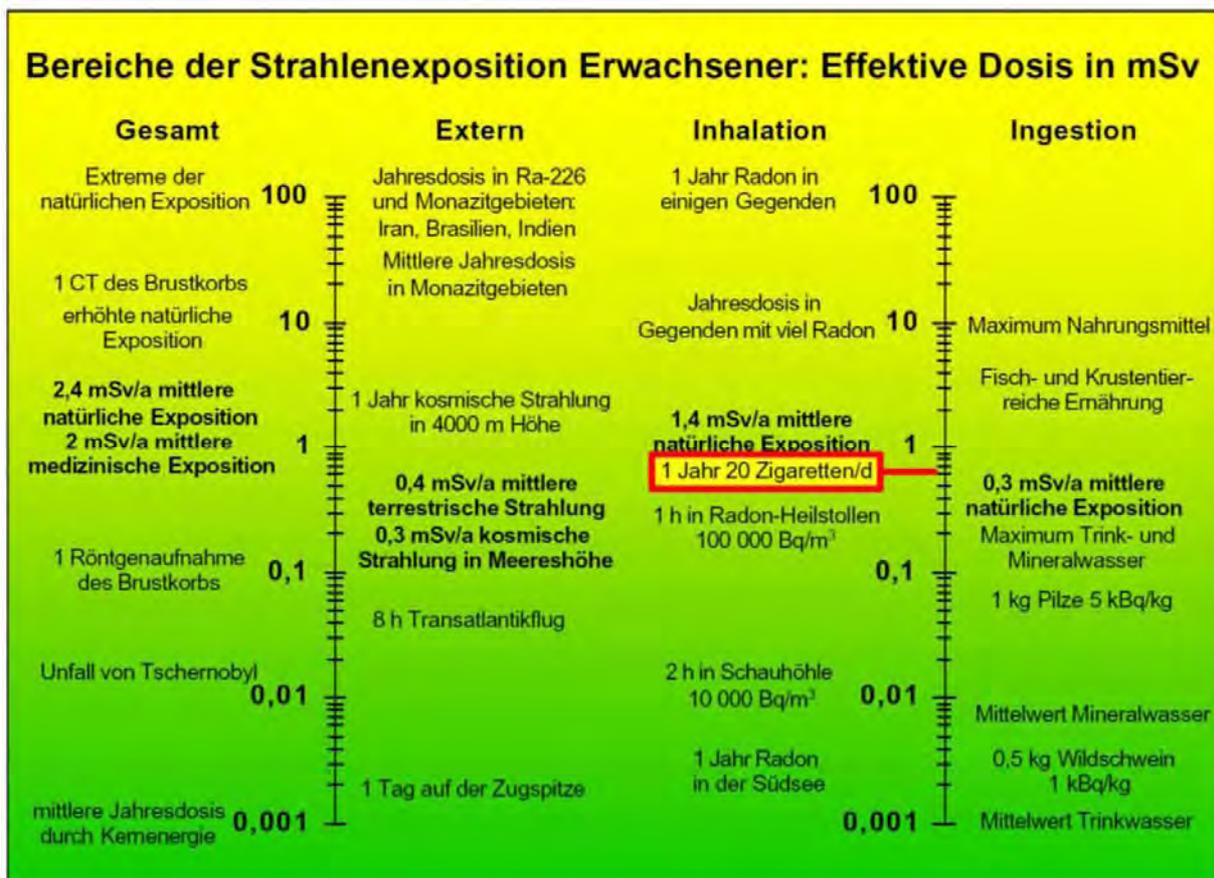
wird im Tabak tatsächlich angereichert, aber auch nicht mehr als zum Beispiel in Meeresfrüchten. Deshalb haben Japaner etwa genau so hohe Poloniumkonzentrationen im Körper wie Raucher¹⁷, was jedoch nicht verhindert, dass sie die höchste Lebenserwartung weltweit haben¹⁸.

Relativ hohe Poloniumkonzentrationen finden sich in Phosphaten (Düngemittel!), vor allem aber bei Anwesenheit hohe Radon-Konzentrationen. Radon ist ein radioaktives Edelgas und entweicht aus Gesteinen. Es ist eine der Hauptquellen der terrestrischen Strahlenbelastung und zerfällt u. a. zu radioaktivem Polonium. Die Inhalation von Radon und seinen radioaktiven Folgeprodukten ist eine der wichtigsten Ursachen für Lungenkrebs¹⁹. Einige Gebiete Deutschlands sind besonders betroffen: Im Thüringer Wald, dem Schwarzwald oder dem Erzgebirge nehmen die Menschen leicht zehn- bis hundert mal höhere Dosen aus dem Boden und den Mauern ihrer Häuser auf als anderswo. **Dagegen fällt die radioaktive Belastung aus Rauch oder gar Passivrauch nur gering oder buchstäblich unmessbar ins Gewicht.**

siehe Methodik: Tabak und Radioaktivität

Das hindert die Anti-Raucher-Lobby jedoch keineswegs daran schreckliche Horrormeldungen über ‚radioaktive‘ Zigaretten zu publizieren. Wieder einmal...

Wie es wirklich um diese Gefahr steht, zeigt am besten die folgende Zusammenstellung radioaktiver Belastungen:



Quelle: R. Michel, Zentrum für Strahlenschutz und Radioökologie Universität Hannover

¹⁷ Oak Ridge National Laboratory, ORNL/TM-8831

¹⁸ Obwohl es unter ihnen viele begeisterte Raucher gibt! Unerklärlicherweise ist deren Anfälligkeit gegen Lungenkrebs sehr viel geringer als bei Europäern.

¹⁹ Man geht von ca. 3000 Lungenkrebsfällen durch Radon pro Jahr aus.

Wie man sieht, ist ein starker Raucher durchaus etwas mehr belastet, doch die Radon-Dosis aus der ganz normalen Luft übertönt diese Mehrbelastung mühelos!

Für den Nichtraucher, der nur wenige Partikel Tabakrauch einatmet, besteht überhaupt keine Gefahr!



Nikotin

Für Nikotin wird ein MAK-Wert von $0,5 \text{ mg/m}^3$ angegeben. Da eine einzige Zigarette ca. 2,1 mg freisetzen kann, sollte man in Räumen, in denen viel geraucht wird, ausreichend lüften – eine Binsenweisheit, die völlig genügt, um die Luft so sauber zu halten, dass keine Gefahr besteht.

Praktische Messungen in Gaststätten zeigten, dass dort im Mittel Konzentrationen von ca. $0,030 \text{ mg/m}^3$ auftreten können – das ist von einer möglichen Grenzwertüberschreitung sehr weit entfernt.

Auch das Umweltbundesamt stößt ins selbe Horn:

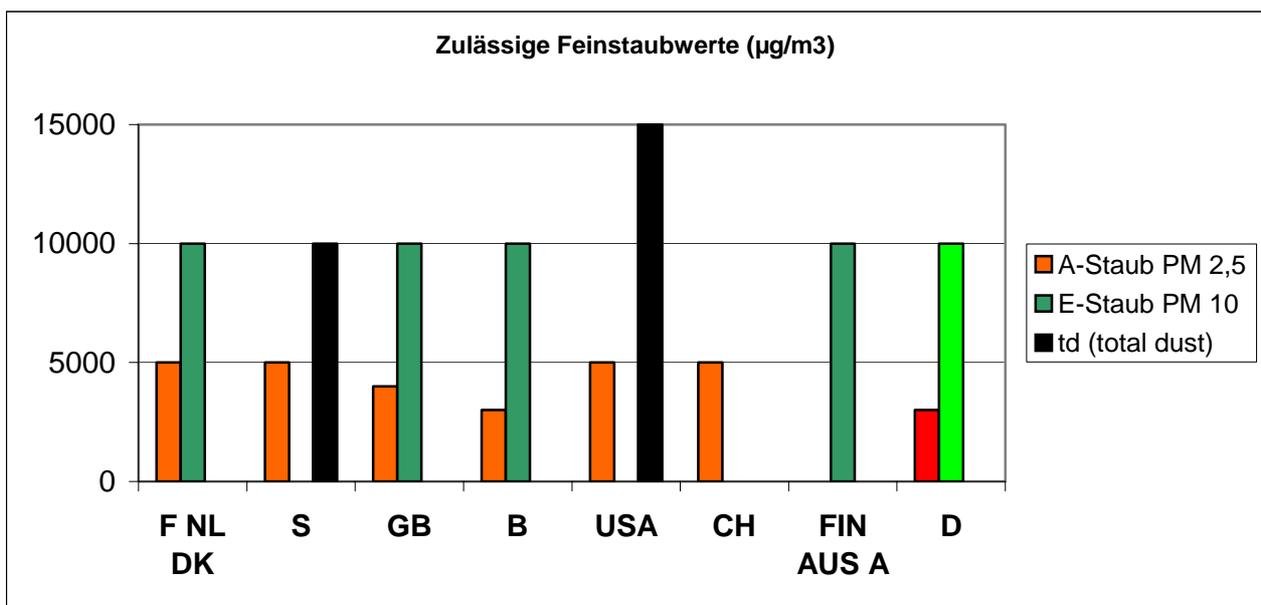
Kohortenstudien ergeben: Die Lebenserwartung ist pro $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM 2,5 um mehr als 6 Monate vermindert²⁰.

Setzt man voraus, dass wir etwa 20 % der Lebenszeit am Arbeitsplatz zubringen²¹, würde das bedeuten, dass eine Schichtbelastung von $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei der Arbeit etwa die gleiche Wirkung hat wie eine allgemeine Erhöhung der Staubkonzentration um rund $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – das 60-fache von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Arbeiter an ganz normalen staubbelasteten Arbeitsplätzen würden demnach **im Mittel** etwa $60 \times 6 = 360$ Monate = 30 Jahre früher sterben!

Das ist Unsinn! Kein Staat (außer vielleicht Nordkorea) würde derart katastrophale Arbeitsbedingungen zulassen!

Die Studien der WHO erscheinen äußerst fragwürdig – und erinnern in dieser Hinsicht sehr an so manche Passivrauch-Statistik!

Nicht nur in Deutschland, sondern auch in vergleichbaren Ländern, hat man offensichtlich in der Arbeitswelt ganz andere Erfahrungen mit der Gefährlichkeit von Feinstaub gemacht, wie die Grafik zeigt:



Nun gelten diese Grenzwerte zwar nur für Stäube, bei welchen besondere toxische Wirkungen nicht zu erwarten sind, doch das besagt lediglich, dass bei solchen zusätzlich die geltenden Höchstgrenzwerte der toxischen Beimengungen zu beachten sind.

Der Staubgrenzwert hat also den Charakter einer allgemeinen Obergrenze und ist in der Tat der bedeutendste Parameter für die Luftqualität am Arbeitsplatz. Doch er wird in Innenräumen und am Arbeitsplatz völlig anders bewertet als im Außenbereich! Wer will, mag das als Skandal und Auswuchs gesundheitsverachtender kapitalistischer Machenschaften bezeichnen – Tatsache bleibt, dass diese Werte für den Arbeitsschutz aktuell verbindlich sind. Eine weitere Tatsache ist natürlich auch, dass die Herabsetzung des Arbeitsplatzgrenzwerts auf den Außenluftgrenzwert zum sofortigen Zusammenbruch der gesamten gewerblichen Wirtschaft führen würde!

²⁰ Dr. med. Norbert Englert (Umweltbundesamt)

²¹ 220 Arbeitstage zu je 8 Stunden pro Jahr.

Was bedeutet dies für öffentliche Rauchverbote?

Zigarettenrauch ist nicht toxischer als Staub aus Motorabgasen, Feuerstellen, Küchen, Grills und ähnlichen thermischen Quellen. So lange sonstige Höchstwerte eingehalten werden, gilt auch für derartige ‚Mischstäube‘ der als zumutbar und weitestgehend unschädlich erachtete Grenzwert von $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an Arbeitsplätzen!

Frau Pötschke-Langer behauptet im „Factsheet Rauchbelastungen“ jedoch etwas ganz anderes:

Messungen des Deutschen Krebsforschungszentrums in deutschen Gastronomiebetrieben, in denen Rauchen erlaubt ist, belegen eine durchschnittliche Konzentration lungengängiger Partikel von über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Besonders hoch belastet sind Diskotheken mit einer durchschnittlichen Konzentration von über $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In Fernreisezügen sind die Raucherabteile und die Bahnbistros ebenso hoch belastet wie Gastronomiebetriebe.

Das ist ja gut und schön, doch was schließt sie daraus:

Die Gesundheitsgefährdung der deutschen Bevölkerung durch Tabakrauch in Gebäuden der Gastronomie und in Fernreisezügen ist gravierend. Besonders betroffen sind die über eine Million Mitarbeiter. Sie müssen während ihrer Arbeit krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Schadstoffe des Tabakrauchs einatmen.

In einem Gewerbebetrieb, in dem mit ähnlich gefährlichen Substanzen umgegangen wird, müssten die Mitarbeiter Schutzmasken mit Luftfilter tragen, um in derart belasteten Räumen arbeiten zu können. Es gibt keinen Gewerbebetrieb mit einem vergleichbaren und dabei leicht vermeidbaren Gesundheitsrisiko.

Die Autorin hat wohl noch nie eine Stahlhütte, eine Kokerei, eine Schiffswerft oder ein Bergwerk besucht:



Gemessene Schweißrauchkonzentration an diesem Arbeitsplatz: $17.900 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – **30 mal mehr als in der Disco!**

Dieser Schweißrauch enthält krebserregende Stoffe und ist alveolengängig! Wo ist die Gasmask?

(Quelle: Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften)

Es lohnt sich, die Messwerte des DKFZ einmal in Relation zu den zulässigen Werten an Arbeitsplätzen zu betrachten. Dabei muss jedoch einschränkend bemerkt werden, dass das angewendete personengetragene Messgerät nicht der Norm DIN EN 481 entsprach. Der Ausschuss für Gefahrstoffe bemerkt dazu: *Die [den zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten] zugrunde liegenden Dosis-Wirkungs-Beziehungen beruhen auf Studien mit stationärer Probenahmetechnik. Bei personengetragener Probenahme werden an Staubarbeitsplätzen überwiegend **höhere Schichtwerte ermittelt** als bei stationärer Messung.*

Auch der Vergleichsmaßstab ist bedenklich: Drei Nichtraucher-Restaurants werden mit Bars, Diskotheken und Zuginstros verglichen, also Lokalitäten, in denen von vorn herein damit gerechnet werden muss, dass aufgrund der völlig andersartigen Umstände grundsätzlich wesentlich mehr Staub in der Luft ist.

Zudem wurde ein Gerät verwendet, welches „auf Partikel aus Tabakrauch kalibriert“ wurde. Es ist wenig verwunderlich, dass damit in Restaurants mit Raucherlaubnis höhere Partikelkonzentrationen gefunden wurden als in solchen mit Rauchverbot – die Messung hätte man sich eigentlich sparen können...

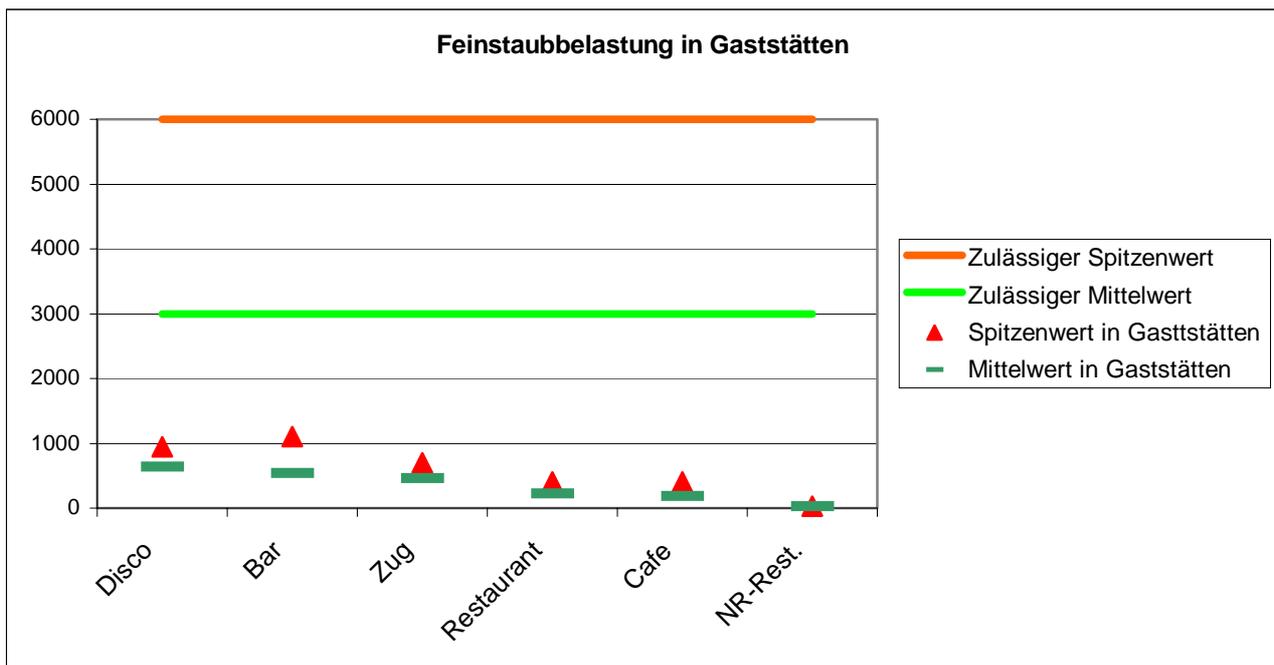
Dieser Meinung ist auch Frau Pötschke-Langer, denn sie weist selbst, wenn auch verklausuliert, auf dieses Manko hin:

Daher ist der Vergleich von PM_{2,5}-Konzentrationen aus verschiedenen Quellen problematisch... sollten die angegebenen Konzentrationen qualitativ verstanden werden...

...im Klartext:

- Die gemessenen Werte sind nicht valide. Das Messverfahren ist nicht zulässig, da die Daten mit anderen, genormten Methoden nicht verglichen werden können.
- Die Untersuchungen bestätigen letztendlich nur, dass in Räumen, in denen geraucht wurde, Rauch nachweisbar war.

Außer Spesen – immerhin ‚mussten‘ die Prüfer kreuz und quer mit dem ICE durch Deutschland reisen und in 100 Restaurants, Bars und Discos (bis 4 Uhr morgens!) einkehren – nichts gewesen!



Sieht dieses Diagramm besorgniserregend aus?

Frau Pötschke-Langer vergießt Krokodilstränen, wenn sie meint:

Besorgniserregend sind insbesondere die extrem hohen Messwerte in der Diskothek, da Diskotheken Freizeit-Treffpunkte von Jugendlichen sind und somit insbesondere junge Menschen dort sehr hohen Belastungen durch Tabakrauch ausgesetzt sind. Zudem wird beim Tanzen – wie bei jeder körperlichen Aktivität – vermehrt geatmet, so dass die Schadstoffe des Tabakrauches vermehrt aufgenommen werden.

Atmen sie durch körperliche Anstrengung am Arbeitsplatz nicht auch vermehrt?

Fünf Tage pro Woche dürfen die gleichen Jugendlichen im Berufsleben unbesorgt Spitzenbelastungen von bis zu 6.000 µg/m³ ausgesetzt werden, weil es der Wirtschaft dient. In der Freizeit müssen sie je-

doch vor relativ kurzzeitigen Belastungen von $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$, denen sie sich freiwillig aussetzen, geschützt werden?

Und wie steht es mit der überlauten Musik, der unsicheren Beleuchtung, den gefährlichen Laserstrahlen und den suchtfördernden alkoholischen (und Drogen-) Angeboten in Discos? Was ist mit den vielen Verkehrstoten der Disco-Rallys? AIDS?

Sollte man diese gefährlichen Lasterhöhlen nicht am besten gleich GANZ schließen?



Und es gibt noch weitere öffentliche Einrichtungen, die dann wohl von der Schließung bedroht sind:

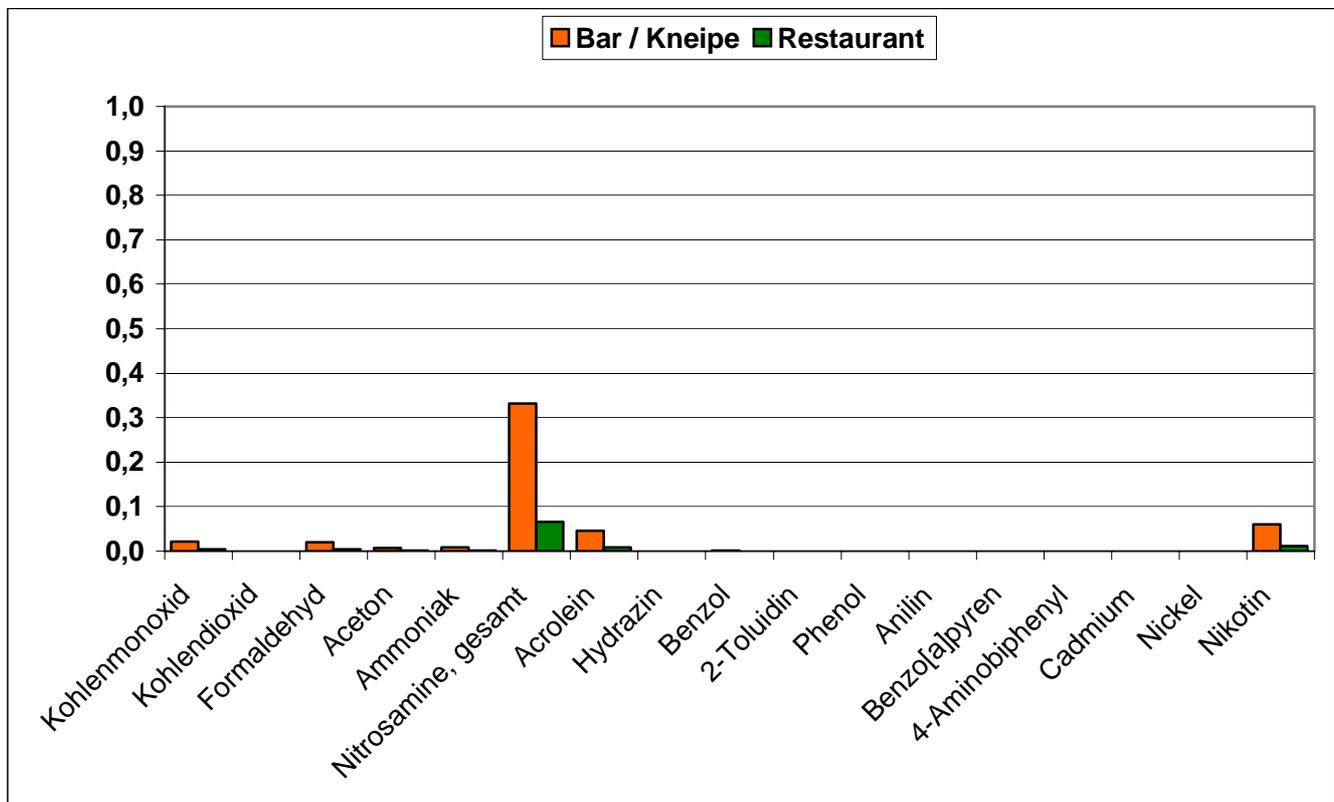
Deutlich sichtbare, extrem hohe Staubkonzentrationen beim Gottesdienst!

Durch Weihrauch und Kerzen werden in Kirchen Feinstaubwerte erreicht, die sich ohne weiteres mit Kneipen und Bars messen können!

Tatsache ist: Selbst in stark verrauchten Lokalen besteht aufgrund der Feinstaubmessungen nicht die geringste Gefahr für Personal und Gäste. Die Daten des DKFZ legen im Gegenteil nahe, dass selbst Spitzenbelastungen noch weit unter dem zulässigen Schichtmittelwert liegen – Millionen Beschäftigte in anderen Branchen sind neidisch auf so saubere Arbeitsbedingungen!

Summarische Bewertung der Schadstoffe

In der Grafik ist noch einmal aufgezeichnet, wie weit die Stoffe im Tabakrauch davon entfernt sind, die Schwelle der Schädlichkeit (1,0) zu überschreiten, nachdem sie in der Raumluft verdünnt wurden.



Dabei ist noch zu bedenken:

- Beim scheinbar schädlichsten Stoff, den Gesamt-Nitrosaminen, wurde die ubiquitäre Grenze als Schwellenwert definiert, also diejenige Konzentration, in welcher der Stoff ohnehin in der Umwelt vorkommen kann. Unterhalb dieser Grenze besteht im Rahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes kein Handlungsbedarf!
- Die Verwendung von Mittelwerten statt Spitzenwerten ist gerechtfertigt, denn auch die zulässigen Grenzwerte verstehen sich als Mittelwerte, die kurzfristig deutlich überschritten werden dürfen.

Nun sind **Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen** jedoch nicht gerade der rechte Maßstab für die Besucher einer Gaststätte. Allenfalls die Belastung das Personal könnte man daran messen und bewerten, denn:

Die Maximale Arbeitsplatz-Konzentration

ist die Konzentration in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im allgemeinen

- keine Gesundheitsbeeinträchtigung,
- keine unangemessene Belästigung
- für gesunde Arbeitnehmer
- im erwerbsfähigem Alter

erwartet werden kann.

Kindern, Kranken, Alten können solche Konzentrationen nicht zugemutet werden!

Andererseits ist zu bedenken: Die Werte gelten für eine Expositionszeit von

- 8 Stunden täglich bei
- 40-stündiger Wochenarbeitszeit und
- lebenslanger Beschäftigung
- als Durchschnittswert (Schichtmittelwert), der kurzzeitig durchaus überschritten werden darf.

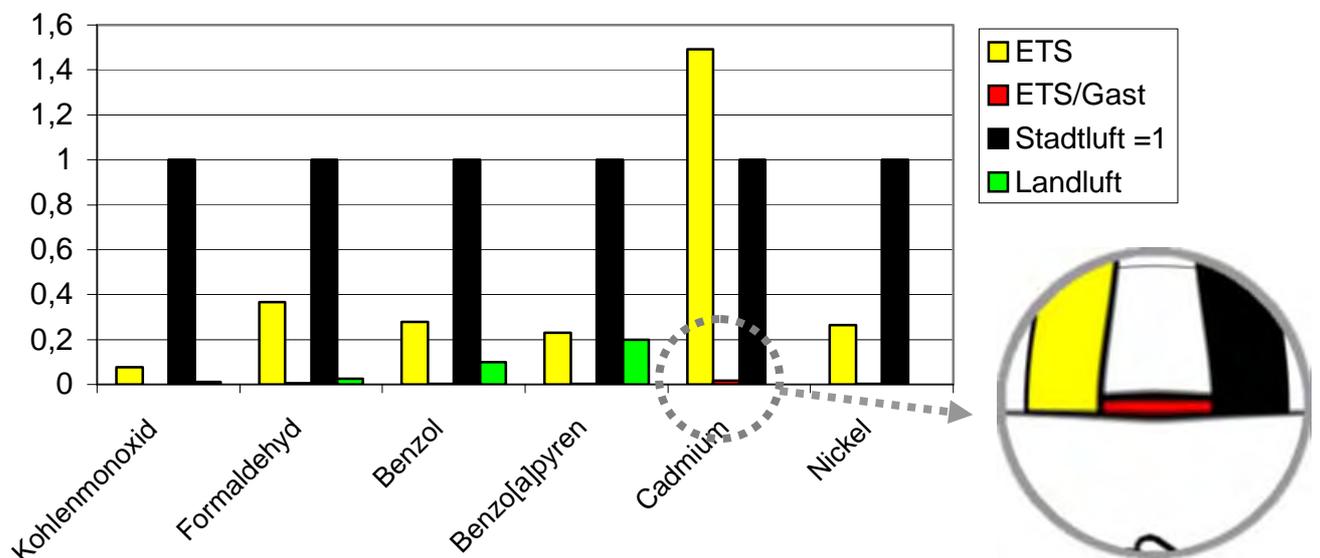
Kein Gast hält sich so lange auf, vor allem nicht Kinder, Kranke oder Alte!

Dadurch reduziert sich die Exposition noch einmal dramatisch, sie rückt auch bei den gefährlichsten Stoffen in der Kneipe unter die 2 % - Grenze. Im ruhigen, familienfreundlichen Restaurant ist sie noch 5 mal niedriger, also im Promille-Bereich!

Geben Kneipen, Discos angesichts der relativ höheren Werte mehr Grund zur Besorgnis? Wohl nicht, denn dort ist auch die Kundschaft robuster.

- Es ist heuchlerisch, wenn man vorgibt, man müsste junge, gesunde Menschen in der Disco vor minimalsten ‚Gefahren‘ bewahren, denen sie sich als mündige Bürger freiwillig aussetzen, wenn man den selben Menschen zur gleichen Zeit am Arbeitsplatz die gleichen Schadstoffe in teilweise hundert- oder gar tausendfach höheren Konzentrationen zumutet!
- Es ist absurd, wenn man jede Eckkneipe mit gesetzlichem Zwang ‚familienfreundlich‘ machen will, obwohl Öffnungszeiten, Umstände und die Kundschaft, die dort verkehrt, einen Familiennachmittag darin von selbst verbietet!
- Wer nicht im dicken Qualm stehen will, findet jederzeit an jedem Ort gepflegte Lokale, die seinen Wünschen entsprechen. Es mag sein, dass darin die eine oder andere Zigarette geraucht wird. Das mag einigen wenigen Gästen lästig erscheinen. Gefährlich ist es nicht!

Betrachtet man die Konzentrationen einiger Stoffe in der ganz gewöhnlichen Stadtluft²², kommt man sogar zu dem Schluss, dass der Weg zur Kneipe gefährlicher ist als der Aufenthalt darin:



ETS: Die relative Menge Schadstoffe aus Passivrauch, im Verhältnis zur Stadtluft, die ein Nichtraucher bei ständigem Aufenthalt in verrauchten Räumen aufnehmen würde.

ETS/Gast: Die relative (und buchstäblich nicht bemerkbare!) Menge, die ein Kneipengast bei einem zweistündigen Aufenthalt pro Woche aufnehmen würde – Städtische Luftschadstoffe sind 24 Stunden täglich präsent!

²² Datenquelle Stadt- Landluft: WHO, Air Quality Guidelines

Aber ein Verbot soll doch vor allem den Rauchern helfen...

Raucher sind mündige Staatsbürger, nicht Mündel des Staats!

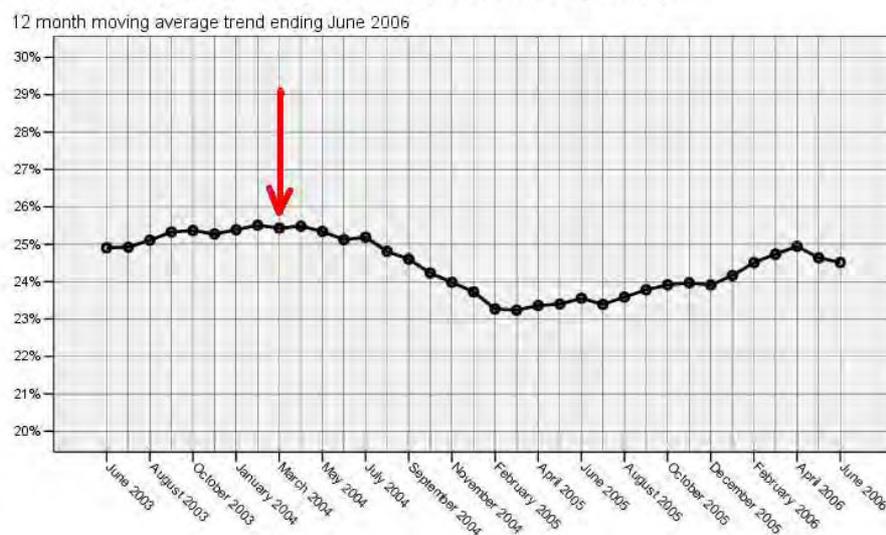
Aufklärung über gesundheitliche Gefahren ist ein Recht und vielleicht sogar eine Pflicht des Staats, doch ‚erzieherische‘ Zwangsmassnahmen stehen der Regierung nicht zu!

Zudem sind sie nutzlos, denn zur Prävention tragen Rauchverbote in Gaststätten schon gar nicht bei, das haben die Beispiele im Ausland bewiesen:

In Irland wurde im März 2004 das erste europäische Rauchverbot verhängt.

Aus den vom OTC (Office of Tobacco Control, eine Staatsbehörde – fernab von jeder Verdächtigung, sie könnte von der ‚Tabaklobby‘ unterwandert sein) herausgegebenen Statistiken geht hervor, dass das Rauchverbot in Irland allenfalls ein Strohfeuer entfacht hat:

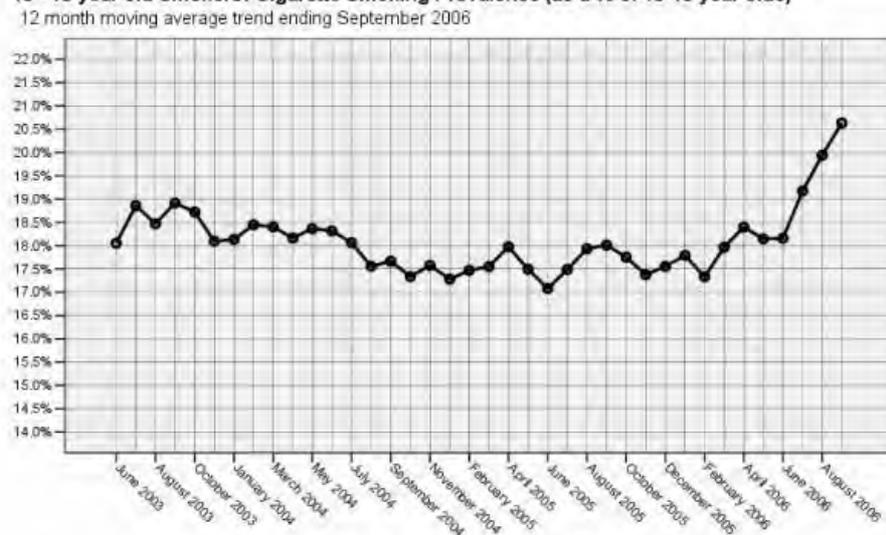
All Smokers: Cigarette Smoking Prevalence (as a % of the Population)



Nach dem Rauchverbot entwickelte sich mit deutlicher Verzögerung²³ ein Abwärtstrend, der jedoch nur bis zum Beginn des Jahres 2005 anhielt. Seitdem steigt der Raucheranteil wieder kontinuierlich an und hat praktisch den alten Stand erreicht.

Die Zigarettenverkäufe sind indes auf einem Rekordhoch, wie die Hersteller melden.

15 - 18 year old Smokers: Cigarette Smoking Prevalence (as a % of 15-18 year olds)



Besonders unbeeindruckt zeigten sich die jugendlichen Raucher, also gerade die Zielgruppe, die durch rigide Gesetze vor dem Einstieg in den Konsum bewahrt werden sollte: Der Anteil der Raucher im Alter von 15 bis 18 Jahren stieg im Jahr 2006 sogar an.²⁴

²³ Diese Verzögerung weckt erhebliche Zweifel, ob der vorübergehende Einbruch überhaupt etwas mit dem Rauchverbot zu tun hat!

²⁴ Office of Tobacco Control (auch Grafiken)

Nikotin als Biomarker für die Passivrauchbelastung

Nikotin ist grundsätzlich ein ausgezeichneter Marker für die tatsächliche Schadstoff-Exposition von Nichtrauchern in Gegenwart von Rauchern. Die Aufnahme von Tabakrauch kann durch diesen einzigartigen Stoff, der nur von dieser Quelle stammen kann, präzise gemessen werden, alle anderen Stoffe können auch andere Ursachen haben.

Um die inhalierte Nikotinmenge zu bestimmen, bietet es sich an, den Metaboliten Cotinin, der mit dem Urin ausgeschieden wird, zu messen. Seine Konzentration lässt exakte Rückschlüsse zu.

Die Unterschiede der Nikotinkonzentration im Haupt- und Nebenstromrauch sind ähnlich wie die vieler anderer Substanzen, jedoch mit bedeutenden einzelnen Abweichungen. Deshalb kann von der Nikotin/Cotinin-Menge, die bei einem Nichtraucher gefunden wird, nicht 1:1 auf die Menge der Schadstoffe geschlossen werden, die er im Vergleich zu einem Raucher aufnimmt.

Deshalb muss zuerst ein Schadstoff-Faktor gefunden werden:

siehe Methodik: Ermittlung des Toxischen Potentials von Haupt- und Nebenstromrauch

Das Toxische Potential als gewichtetes Mittel der Schädlichkeit von Haupt und Nebenstrom verhält sich etwa wie 1 : 12,6. Das Verhältnis von Nikotin in Haupt- und Nebenstrom verhält sich aber wie 1 : 3!

Wenn also ein Raucher, der überwiegend Hauptstromrauch inhaliert, genau so viel Nikotin aufnimmt wie ein Nichtraucher, der überwiegend Nebenstromrauch einatmet, hat der Nichtraucher dabei bis zu 4 mal mehr Schadstoffe aufgenommen:

$$\text{Relative Schadstoffmenge Passivraucher} = 4 \times \text{Nikotin/Cotininspiegel}$$

Nikotin wird im menschlichen Körper in den Metaboliten Cotinin umgewandelt. Dieser wird mit dem Urin ausgeschieden.

Das DKFZ nennt folgende Werte für die Cotinin-Spiegel von unbelasteten Nichtrauchern, exponierten Nichtrauchern und Rauchern:

Studie	Land	Nicht exponierte		exponierte
		Nichtraucher	Nichtraucher	Raucher
Jarvis et al., 1984	UK	1,6	7,6	1.391
Wald et al., 1984	UK	3	14,1	2.005,6
Wall et al., 1988	USA	6	9,2	1.017
Cummings et al., 1990	USA	6,2	9,7	1.245
Thompson et al., 1990	UK	11	28	1.691
Willers et al., 1992	Schweden	2,3	6,2	2.554
Foundas et al., 1997	Australien	9,5	14,8	2.455
Scherer et al., 2000	BRD	2,3	12,3	2.060
Kuo et al., 2002	Taiwan	16,2	27,9	2.784,6

Die Versuchsbedingungen sind nicht beschrieben, doch es kann wohl ruhig vorausgesetzt werden, dass die Verhältnisse ungünstig waren: Hohe Rauchkonzentrationen („Dicke Luft“), lange Exposition über mindestens 8 Stunden.

Bei Rauchern ist der Pegel natürlich deutlich erhöht, aber auch bei exponierten Nichtrauchern ist eindeutig nachweisbar, dass sie Rauch aufnehmen. Je höher der Cotinin-Spiegel gegenüber dem unbelasteten Nichtraucher²⁵ ist, desto mehr Rauch müssen der Raucher wie der Passivraucher inhaliert haben.

²⁵ Der sozusagen den Nullwert darstellt!

Es zeigt sich nun folgendes:

Erhöhung durch Exposition	Erhöhung durch Rauchen	Faktor der beiden Erhöhungen	
6	1.389	232	
11,1	2.003	180	
3,2	1.011	316	Mittelwert des Faktors:
3,5	1.239	354	
17	1.680	99	304
3,9	2.552	654	
5,3	2.446	461	
10	2.058	206	
11,7	2.768	237	

Im Mittelwert hat sich der Cotinin-Spiegel des Rauchers über 300 mal mehr erhöht als der des Passivrauchers. Anders ausgedrückt: Der Passivraucher hat 1/300stel der Nikotinmenge des Rauchers eingeatmet. Aber er hat Rauch eingeatmet, der ca. 4-fach stärker mit Schadstoffen als mit Nikotin belastet ist. Das wollen wir berücksichtigen und seine Schadstoffdosis mit 4 multiplizieren! Ein passionierter Raucher inhaliert pro Tag ca. 20 Zigaretten. Der 20 : 300 x 4 Teil davon ist 0,25 oder 1/4 einer Zigarette.

Es ist nur schwer vorstellbar, dass aus ca. 1/4 Zigarette ein merklicher gesundheitlicher Schaden entstehen sollte, denn das wäre ja die Menge eines SEHR zurückhaltenden Rauchers – gerade 1 ½ Zigaretten pro Woche!

Das ist die Menge, mit der das Service-Personal in schlecht belüfteten Gaststätten rechnen muss. Dies ist ohne weiteres vertretbar, denn wir haben ja gesehen, dass kein einziger Schadstoffgrenzwert für Arbeitnehmer auch nur annähernd erreicht wird!

Gesundheitsschäden für Gäste sind noch viel unwahrscheinlicher, weil sich diese Menge noch dadurch drastisch reduziert, dass ein Nichtraucher nur höchst sporadisch **in der Öffentlichkeit** mit Rauchern in längeren Kontakt kommt: Einmal in der Woche ein Aufenthalt in einem Lokal würde die Aufnahme auf ein Äquivalent von etwa einer **zweihundertstel** Zigarette täglich reduzieren!

Dies würde bedeuten, dass sich das Leben eines Passivrauchers bei einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung durch ein Rauchverbot in Gaststätten um etwa einen halben Tag verlängern ließe²⁶.

Ein messbarer Erfolg? Ist es wirklich vorstellbar, dass neben all den anderen Schadstoffquellen das Rauchen von **etwa 1,7 Zigarette pro Jahr – in 12 Jahren eine Packung!** – die Gesundheit schädigen soll? Das glaubt nicht einmal die WHO, denn sie stuft Menschen, die im Leben **weniger als 400** Zigaretten geraucht haben, als Nichtraucher ein²⁷ – mit derselben Lebens- und Gesundheitserwartung wie Nie-Raucher!

²⁶ Das Leben eines Rauchers von 20 Zigaretten täglich verkürzt sich statistisch um ca. 8 Jahre.

²⁷ Paolo Bofetta von der Internationalen Krebsforschungsagentur der Weltgesundheitsorganisation.

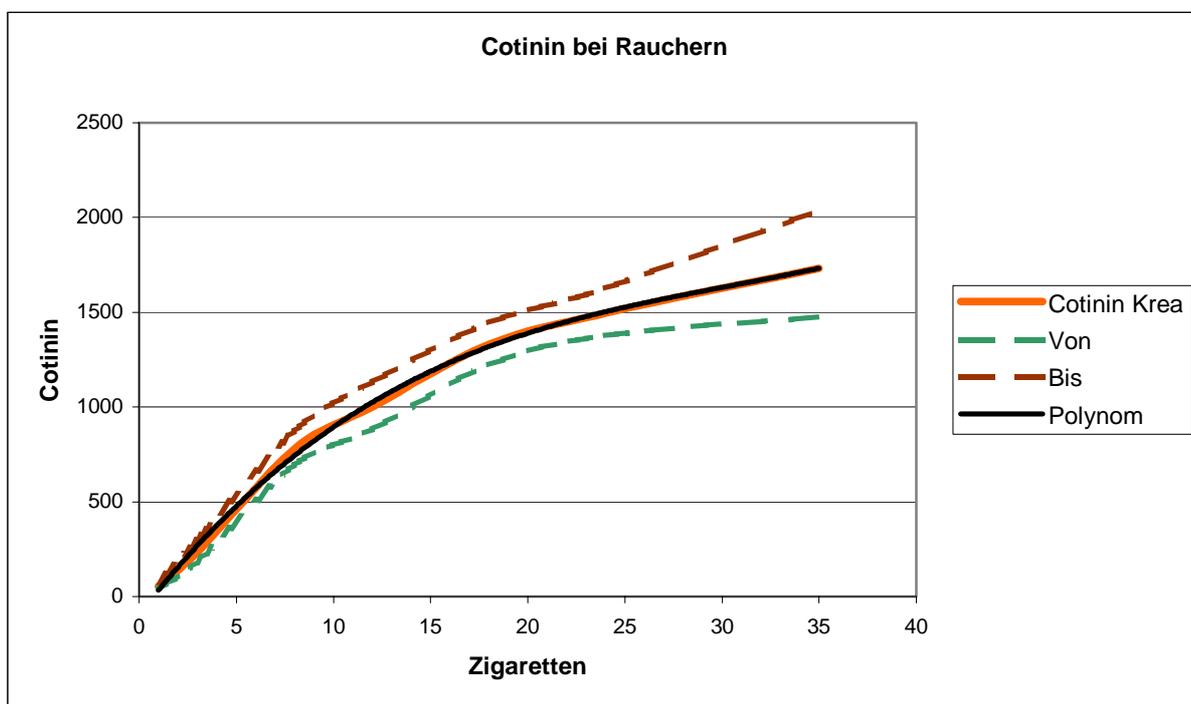
Umwelt-Survey Deutschland

Im Jahr 1998 wurden sehr umfangreiche und zuverlässige Untersuchungen der deutschen Bevölkerung durchgeführt.

Unter anderem wurde dabei auch die Nikotin- und Cotinin-Belastung von Rauchern und Nichtrauchern sehr differenziert untersucht²⁸.

Damit stehen die besten und zuverlässigsten Daten zu diesem Thema zur Verfügung. Es wurde sorgfältig darauf geachtet zufällige oder systemische Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschließen.

In Anbetracht der längeren Nachweisdauer von Cotinin, das dadurch im Gegensatz zu Nikotin auch kurzfristige Belastungen z. B. am Abend vor dem Probenahmetag besser ‚konserviert‘, soll sich die Auswertung auf diesen Stoff beschränken. Des Weiteren wurden die ‚Kreatinin-bezogenen‘ Werte gewählt, da Kreatinin, das ständig in etwa konstanter Rate ausgeschieden wird, als Korrekturfaktor für die unterschiedliche Konzentration des Urins gute Dienste leistet.



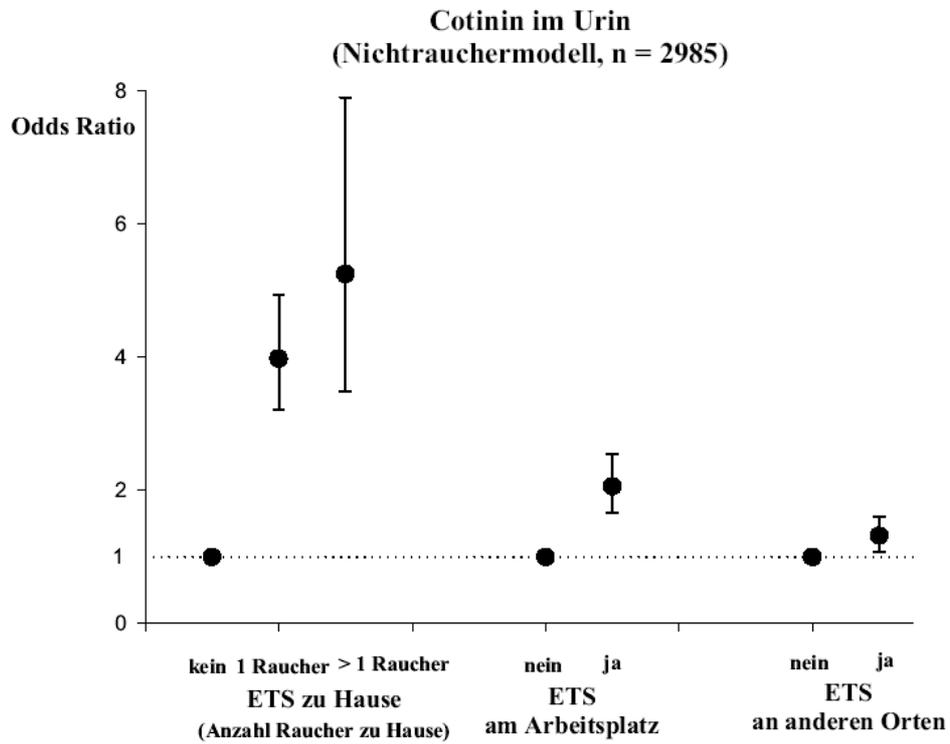
Bei Rauchern zeigt sich eine sehr gute Korrelation der Werte: Je mehr geraucht wird, desto mehr Cotinin wird gemessen. Daraus lässt sich eine polynomische Formel zur Berechnung ableiten:

$$\text{Zigaretten} = 0,00000001 \times \text{Cotinin}^3 - 0,0000158 \times \text{Cotinin}^2 + 0,0168 \times \text{Cotinin}$$

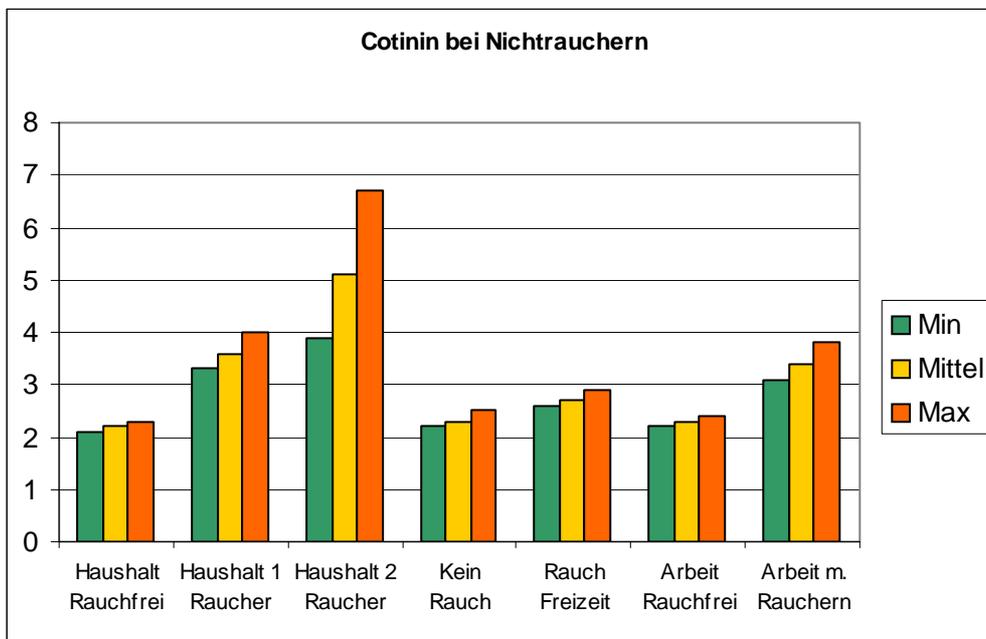
Im Urin von Nichtrauchern finden sich Cotininkonzentrationen, die mit der Belastung der Versuchspersonen korrelieren. Es muss allerdings bemerkt werden, dass die meisten Befunde unterhalb der Nachweisgrenze von 4 µg/l waren. Dennoch sind die Werte signifikant, **im Fall der Belastung in der Freizeit ist die Erhöhung jedoch so hart an der Grenze, dass man eigentlich mit Fug und Recht sagen kann:**

²⁸ UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, Forschungsbericht 201 62 214/01, UBA-FB 000385: Umwelt-Survey 1998 Band VI: Nikotin und Cotinin im Urin der Bevölkerung in Deutschland – Belastungsquellen und -pfade

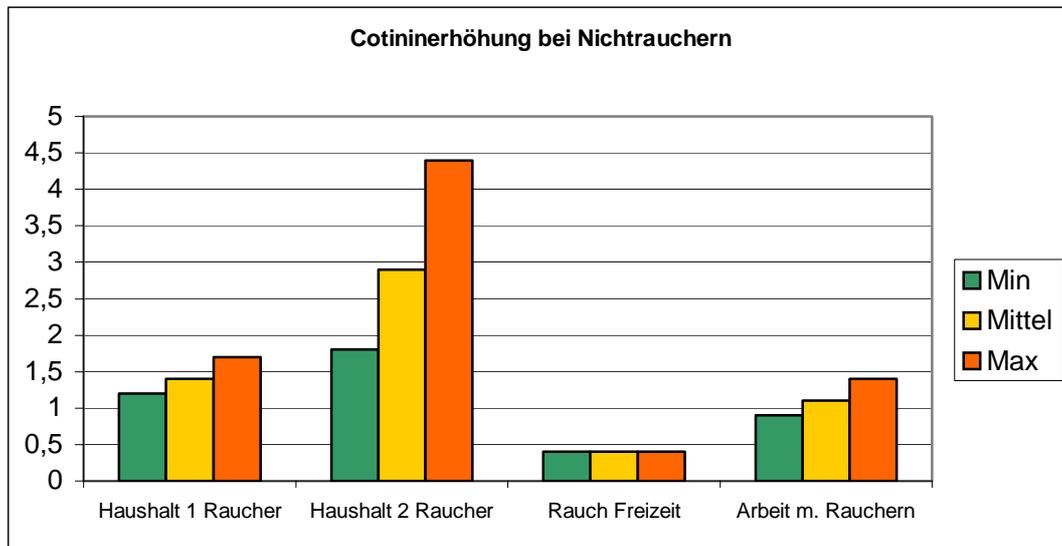
Passivrauch in der Freizeit führt nicht zur Aufnahme von Nikotin, ergo auch nicht zur Aufnahme von irgendwelchen Schadstoffen:



In absoluten Werten stellt sich die Konzentration so dar:



Bemisst man die Erhöhung der Cotininwerte durch Exposition – sieht man also die rauchfreien Werte als Nullpunkt an²⁹ – ergibt sich folgendes Bild:



Sehr deutlich zeigt sich:

- Am stärksten sind solche Nichtraucher belastet, die mit einem oder mehreren Rauchern zusammen leben
- Rauch am Arbeitsplatz führt zu einer schwächeren Belastung als Rauch zu Hause
- Der Kontakt mit Rauchern in der Freizeit, also z. B. in Kneipen oder Gaststätten, hat nur eine vergleichsweise sehr geringe Belastung zur Folge!

Die absoluten Zahlen:

	Cotinin absolut			Cotininerhöhung		
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Haushalt Rauchfrei	2,1	2,2	2,3			
Haushalt 1 Raucher	3,3	3,6	4	1,2	1,4	1,7
Haushalt 2 Raucher	3,9	5,1	6,7	1,8	2,9	4,4
Kein Rauch	2,2	2,3	2,5			
Rauch Freizeit	2,6	2,7	2,9	0,4	0,4	0,4
Arbeit Rauchfrei	2,2	2,3	2,4			
Arbeit m. Rauchern	3,1	3,4	3,8	0,9	1,1	1,4

Aus den Werten kann nun das ‚Zigarettenäquivalent‘ berechnet werden. Zusätzlich soll das ‚Belastungsäquivalent‘, das dem erhöhten Schadstoff im Nebenstrom Rechnung trägt, bestimmt werden:

	Zigarettenäquivalente			Belastungsäquivalente		
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Haushalt 1 Raucher	0,020	0,023	0,029	0,080	0,092	0,116
Haushalt 2 Raucher	0,030	0,049	0,074	0,120	0,196	0,296
Rauch Freizeit	0,007	0,007	0,007	0,028	0,028	0,028
Arbeit m. Rauchern	0,015	0,018	0,023	0,060	0,072	0,092

²⁹ Einige Lebensmittel (Kartoffeln, Kohl, Tee) enthalten geringe Mengen Nikotin, damit kann eine gewisse Grundbelastung erklärt werden.

Die Zahlen passen recht gut zu den Daten der früheren Untersuchungen, lassen aber viel genauere Aussagen zu:

-  **Raucher: 20 Stück**
• Ein regelmäßiger Raucher konsumiert im Schnitt etwa 20 Zigaretten täglich
-  **1/10**
• Ein Nichtraucher, der mit einem Raucher zusammen lebt, nimmt mit der Wohnungsluft etwa 1/40 Zigarette auf. Dies entspricht einer Belastung, als ob er selbst etwa 1/10 Zigarette geraucht hätte: 3 pro Monat!
-  **1/5**
• Ein Nichtraucher, der mit 2 oder mehr Rauchern zusammen lebt, nimmt mit der Wohnungsluft etwa 1/20 Zigarette auf. Dies entspricht einer Belastung, als ob er selbst etwa 1/5 Zigarette geraucht hätte: 1 pro Woche!
-  **1/14**
• Ein Nichtraucher, an dessen Arbeitsplatz geraucht wird, nimmt mit der Luft etwa 1/50 Zigarette auf. Dies entspricht einer Belastung, als ob er selbst etwa 1/14 Zigarette geraucht hätte: 1 Schachtel pro Jahr!
-  **1/36**
• Ein Nichtraucher, der in der Freizeit mit Rauchern zusammen kommt, nimmt dabei etwa 1/150 Zigarette auf. Dies entspricht einer Belastung, als ob er selbst etwa 1/36 Zigarette geraucht hätte: 10 Zigaretten im Jahr!

Auch dies bestätigt gemäß der WHO-Definition: Da ein Nichtraucher in der Freizeit im ganzen Leben nur höchstens 400 Zigaretten ‚passiv‘ raucht, ändert sich sein Status durch diese Exposition nicht. Er ist einem Nie-Raucher gleichgestellt!

Zu Recht, denn der aktuelle Konsens der Arbeitsmedizin ist:

Man ging jahrzehntelang davon aus, dass sich bei krebserzeugenden Stoffen alle Einzeldosen verlustlos (irreversibel) addieren und die Zellen in Richtung Krebs verändern. Erst in der jüngsten Vergangenheit wurden immer mehr zelluläre Vorgänge bekannt, durch welche die von Kanzerogenen an der DNA gesetzten Schäden in beträchtlichem Umfang repariert werden können³⁰.

Das wird noch deutlicher wenn man die Daten ohne statistische Aufbereitung betrachtet:

Nur bei 28 % der Nichtraucher, die angaben, sie seien während der Freizeit Passivrauch ausgesetzt, fanden sich überhaupt geringe Spuren Cotinin (Wert > Bestimmungsgrenze) im Urin. Da jedoch auch bei 18 % der unbelasteten Nichtraucher Cotinin gefunden wurde, bedeutet dies: Nur bei 10 % der belasteten Nichtraucher kann davon ausgegangen werden, dass die messbaren Spuren durch Passivrauch hervorgerufen wurden. **Bei 90 % der ‚belasteten‘ Nichtraucher hatte die Passivrauch-Exposition überhaupt keine messbaren Folgen!**

Fazit:

Deutschland muss **NICHT** handeln!

Überlassen wir diese Hysterie doch den anderen...

³⁰ TRGS 102

Methodik

Maßeinheiten und Umrechnungen

Bezeichnung	Einheit	Gramm
Gramm	g	1
Milligramm	mg	0,001
Mikrogramm	µg	0,000.001
Nanogramm	ng	0,000.000.001

Ein einziger Kristall des gewöhnlichen Haushaltszuckers wiegt etwa 1 Milligramm.
1 Mikrogramm ist nicht einmal mehr mit der Lupe sichtbar.

ppm und ppb sind Konzentrationsangaben:

Bezeichnung	Einheit	Bedeutung
Part per Million	ppm	1 : 1.000.000
Part per Billion	ppb	1 : 1.000.000.000

Bei Stoffen in der Luft sind zwei Konzentrationsangaben üblich, deren Umrechnung jedoch nicht ganz einfach ist:

Stoffe, die bei Raumtemperatur flüssig (Nebel) oder fest (Rauch) sind, werden gewöhnlich mit ihren Massenteilen angegeben, also als mg/m^3 oder $\mu\text{g/m}^3$. Das entspräche, da Luft bei Raumtemperatur etwa eine Masse von $1,2 \text{ kg/m}^3$ hat, ungefähr:

Einheit	Bedeutung	Konzentration
mg/m^3	ca. 1 : 1.000.000	1 ppm
$\mu\text{g/m}^3$	ca. 1 : 1.000.000.000	1 ppb

Doch praktisch immer ist mit ppm oder ppb das Volumenverhältnis gemeint:

Bei Flüssigkeiten nimmt man oft an, dass sie eher in verdampfter Form, also als Gas in der Luft enthalten sind. Das ist auch sehr vernünftig und sogar für viele Feststoffe, z. B. das Phenol, zutreffend.

Bei Gasen wird meist ihr Raum- oder Volumenanteil in der Luft angegeben. Um dies zu interpretieren, muss man wissen, dass Chemiker gerne mit der Maßeinheit Mol rechnen. 1 Mol ist die molare Masse eines Stoffs in Gramm. Das praktische daran: 1 Mol nimmt bei Raumtemperatur als Gas stets einen Raum von 24 Litern ein!

Ein Beispiel soll das verdeutlichen:

Kohlenmonoxid hat die Formel CO: Es besteht aus 1 Teil Kohlenstoff und 1 Teil Sauerstoff.

Kohlenstoff hat die atomare Masse („Atomgewicht“) 12, Sauerstoff 16. Zusammen sind das 28.

28 Gramm Kohlenmonoxid nehmen also einen Raum von 24 Litern ein! 1 Gramm nimmt infolge dessen einen Raum von $24/28 = 0,87$ Litern ein.

Daraus ergibt sich folgende Umrechnung:

$$1 \text{ mg CO} / \text{m}^3 = 0,87 \text{ ppm} \qquad 1 \text{ ppm CO} = 1,17 \text{ mg/m}^3$$

Diese Umrechnungsfaktoren sind stoffabhängig! Je komplexer der Stoff ist, je mehr Atome ein Molekül enthält, desto weiter differieren die Zahlen.

Phenol hat die Formel C₆H₅OH. Die molare Masse beträgt:

Element	Menge	Atomare Masse	Gesamt
C	6	12	72
H	(5+1)= 6	1	6
O	1	16	16
Molare Masse:			94

1 Gramm Phenol nimmt in der Gasphase also nur den Raum $24/94 = 0,26$ Liter ein.
Daraus ergibt sich:

$$1 \text{ mg Phenol} / \text{m}^3 = 0,26 \text{ ppm}$$

$$1 \text{ ppm Phenol} = 3,92 \text{ mg/m}^3$$

Gängige Atomare Massen:

Element	Symbol	Atomare Masse
Kohlenstoff	C	12
Wasserstoff	H	1
Stickstoff	N	14
Sauerstoff	O	16
Schwefel	S	32
Radon	Rn	222

Umrechnung von Radioaktivitäts-Einheiten:

1 Bequerel (Bq) = 1 radioaktiver Zerfall/Sekunde. Früher: Curie (Ci).

1 pCi/l entspricht 37 Bq/m^3

Sievert (Sv) ist ein Maß für die Strahlenbelastung (Früher: Rem). Eine direkte Berechnung aus den Bequerel-Zahlen ist nicht möglich, da die Energie der Strahlung berücksichtigt wird. Für Radon und seine Zerfallsprodukte kann angenommen werden, dass 100 Bq/m^3 ca. 2 mSv/Jahr entsprechen.

Die Pettenkofer-Zahl

Die Kohlendioxid- (CO₂-) Konzentration soll im allgemeinen 0,1 Vol.% (1.000 ppm bzw. 1.800 mg/m³) nicht überschreiten. Diese ‚Pettenkofer-Zahl‘ ist ein anerkannter Standard in der Lüftungstechnik. Vereinfacht bedeutet dies: Ein ruhender Mensch benötigt pro Stunde etwa 32 m³ Frischluft:

1 m³ Frischluft enthält bereits 300 ppm bzw. 540 mg CO₂. Er kann also noch 700 ppm bzw. 1.260 mg aufnehmen, dann ist die kritische Konzentration von 1.000 ppm erreicht.

Da ein Mensch mindestens 40 Gramm (= 40.000 Milligramm) pro Stunde ausatmet, benötigt er

$$40.000 : 1.260 = 31,7 \text{ m}^3 \text{ Frischluft pro Stunde.}$$

Die Arbeitsstätten-Richtlinie 5 (ASR 5) setzt die Pettenkofer-Zahl in die Praxis um (Auszug):

4.2 Anforderungen

4.2.1 Außenluftstrom

Als Außenluftstrom sind zugrunde zu legen:

20-40 m³/h Person bei überwiegend sitzender Tätigkeit

40-60 m³/h Person bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit

über 65 m³/h Person bei schwerer körperlicher Arbeit.

Zum jeweiligen unteren Wert für den Außenluftstrom sind für zusätzliche Belastungen der Raumluft, z.B. durch belästigende Gerüche, hohe Wärmelast, starken Anteil von Rauchern unter den anwesenden Personen, zusätzliche Außenluftmengen vorzusehen. Dabei entspricht der Belastung durch Tabakrauch ein Außenluftstrom von 10 m³/h Person oder der Belastung durch intensive Geruchverschlechterung von 20 m³/h Person.

Für Arbeitsräume mit Publikumsverkehr soll eine Personenbesetzung von 0,2 bis 0,3 Personen/m² Bodenfläche zugrunde gelegt werden.

Mindeststandards für Arbeitsplätze sind auch für Kunden in der Gastronomie nicht zu hoch.

Fazit:

Die allgemeinen Regeln der Technik wie auch die gesetzlichen Mindeststandards für Arbeitsplätze schreiben auch ohne die Anwesenheit von Rauchern sehr hohe Luftaustauschraten vor, um ein erträgliches Raumklima sicher zu stellen. Tabakrauch ist neben Atemluft und Körperausdünstungen nur ein Nebenfaktor der Luftbelastung.

Die Tokyo-Formel

In einer 18 m³ großen Prüfkammer mit 11,8-fachem Luftumtausch/Stunde wurden im Mittel gemessen:

Zigaretten/ Stunde	Nikotin µg/m ³
1,3	12,9
8,9	86,6

Wäre nur 1 Zigarette geraucht worden, wäre auch die Nikotinkonzentration um das 1,3 bzw. 8,9-fache niedriger gewesen, rechnerisch in beiden Fällen 9,8 µg/m³.

Das gesamte Luftvolumen pro Stunde betrug $18 \times 11,8 = 212 \text{ m}^3$.

Hätte sich das Nikotin nur auf 1 m³ verteilen können, wäre die Konzentration 212 mal höher, etwa 2.100 µg/m³. Eine Zigarette gibt also 2.100 µg Nikotin in die Raumluft ab!

Aus diesen Werten lässt sich folgende Formel ableiten:

$$\text{Verteilungsraum / Zigarette (m}^3\text{)} = 2.100 : \text{Nikotin (}\mu\text{g/m}^3\text{)}$$

bzw

$$\text{Nikotin (}\mu\text{g/m}^3\text{)} = 2.100 : \text{Verteilungsraum / Zigarette (m}^3\text{)}$$

Aus dem Nikotingehalt der Luft kann auch ziemlich brauchbar die Feinstaubemission berechnet werden:

$$\text{Nikotin (}\mu\text{g/m}^3\text{)} \times 9,2 = \text{PM 2,5 Feinstaub (}\mu\text{g/m}^3\text{)}$$

Technische Formel zur Berechnung der Innenraumkonzentration:

$$X = \frac{m}{\lambda \cdot V} + X_{\text{au\ss}en}$$

X: Stoffkonzentration in mg/m³
m: Emission in mg/h
λ: Luftwechsel pro Stunde
V: Raumvolumen in m³
X_{außen}: Aussen/Ansaugluftkonzentration des Stoffs

In relativ kleinen Innenräumen bis 300 m³ kann von einer idealen Durchmischung der Frischluft mit der Raumluft, aber auch von einer idealen Verteilung der Schadstoff-Emissionen ausgegangen werden.

Beispiele und Daten:

DIN 1946, Teil 2:

Pro ständig anwesenden Mitarbeiter muss folgender Mindestluftraum vorhanden sein:

- 12 m³ bei überwiegend sitzender Tätigkeit
- 15 m³ bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit
- 18 m³ bei schwerer körperlicher Tätigkeit

Lüftungseffekte (Luftwechsel/Stunde):

- Fenster in Kippstellung 0,3 - 4
- Fenster halb geöffnet 4 - 10
- Fenster ganz offen 4 - 20
- Querlüftung 10 - 50
- mechan. Lüftung (ohne Gebläse) 0,5 - 4
- mechan. Lüftung (mit Gebläse) 0,5 - 10

Datenmanipulation: Beispiel Formaldehyd

Formaldehyd ist ein schönes Beispiel, wie die WHO, deren Vertreterin in Deutschland Frau Martina Pötschke-Langer ist, ihre Zahlen manipuliert, wenn es um den Kampf gegen die Tabak-, 'Epidemie' geht: Im Text eines WHO-Dokuments³¹ wird folgende Aussage gemacht:

*Weber-Tschopp und Mitarbeiter haben in einer 30 m³-Testkammer mit niedrigem Luftaustausch (0,2 – 0,3 pro Stunde) nach dem Verbrennen von 5 - 10 Zigaretten Konzentrationen von 0,21 - 0,35 mg/m³ gemessen. Dies korrespondiert mit Werten von etwa 0,05 - 0,07 mg/m³ bei einem Austausch pro Stunde. Diese Konzentrationen liegen im selben Bereich, wie er in den meisten Häusern ohne Zigarettenrauch zu erwarten ist.*³²

Weber-Tschopp et al fanden also in einer winzigen, fast hermetisch geschlossenen Kammer, in der enorm (5-10 Zigaretten ohne Lüftung!) gequalmt wurde, Werte von bis zu 0,35 mg/m³.

Richtigerweise wird dazu aber gesagt: **Umgerechnet auf die normale Ventilation, wie sie in einem Haus üblich ist, sind diese Werte nicht höher als in einer Nichtraucherwohnung, nämlich rund 0,05 - 0,07 mg/m³!**

Unter realistischen Bedingungen sogar viel weniger, denn dieser ‚normale‘, einmalige Luftaustausch pro Stunde ist schon bei dauernd geschlossenen Fenstern und Türen gegeben. geringfügige Öffnung verbessert ihn erheblich.

Zu Hause werden auch fast nie 5-10 Zigaretten praktisch zur selben Zeit geraucht. Wenn man dies alles bedenkt, ist unsere berechnete Annahme, dass Formaldehyd aus Rauch in Gaststätten allenfalls in Konzentrationen von 0,025 mg/m³ auftreten kann, auch auf Raucherwohnungen anwendbar.

Dann folgt jedoch in der WHO-Darstellung diese Tabelle:

Table 2. Average exposure concentrations to formaldehyde and contribution of various atmospheric environments to average exposure to formaldehyde

Source	Concentration (mg/m ³)	Exposure (mg/day)
Ambient air (10% of time; 2 m ³ /day)	0.001 – 0.02	0.002 – 0.04
Indoor air		
Home (65% of time; 10 m ³ /day)		
– conventional	0.03 – 0.06	0.3 – 0.6
– mobile home	0.1	1.0
– environmental tobacco smoke	0.05 – 0.35	0.5 – 3.5
Workplace (25% of time; 8 m ³ /day)		
– without occupational exposure ^a	0.03 – 0.06	0.2 – 0.5
– with occupational exposure	1.0	8.0
– environmental tobacco smoke	0.05 – 0.35	0.4 – 2.8
Smoking (20 cigarettes/day)	60 – 130	0.9 – 2.0 ^b

^a Assuming the normal formaldehyde concentration in conventional buildings.

^b Total amount of formaldehyde in smoke from 20 cigarettes.

Und was sehen wir? Die völlig absurden Konzentrationen, die in der Gaskammer ohne Luftaustausch gemessen wurden (0,35 mg/m³), tauchen nun auf einmal als ‚normale‘ Belastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz auf!

³¹ WHO Air Quality Guidelines, Chapter 5.8 Formaldehyde

³² *Weber-Tschopp and co-workers (6) measured the yield of 5–10 cigarettes in a 30-m³ chamber with low air changes per hour (0.2–0.3) at 0.21–0.35 mg/m³, which would correspond to about 0.05–0.07 mg/m³ at one air change per hour. This concentration is in the same range as that likely to be found in rooms of most conventional buildings without cigarette smoke.*

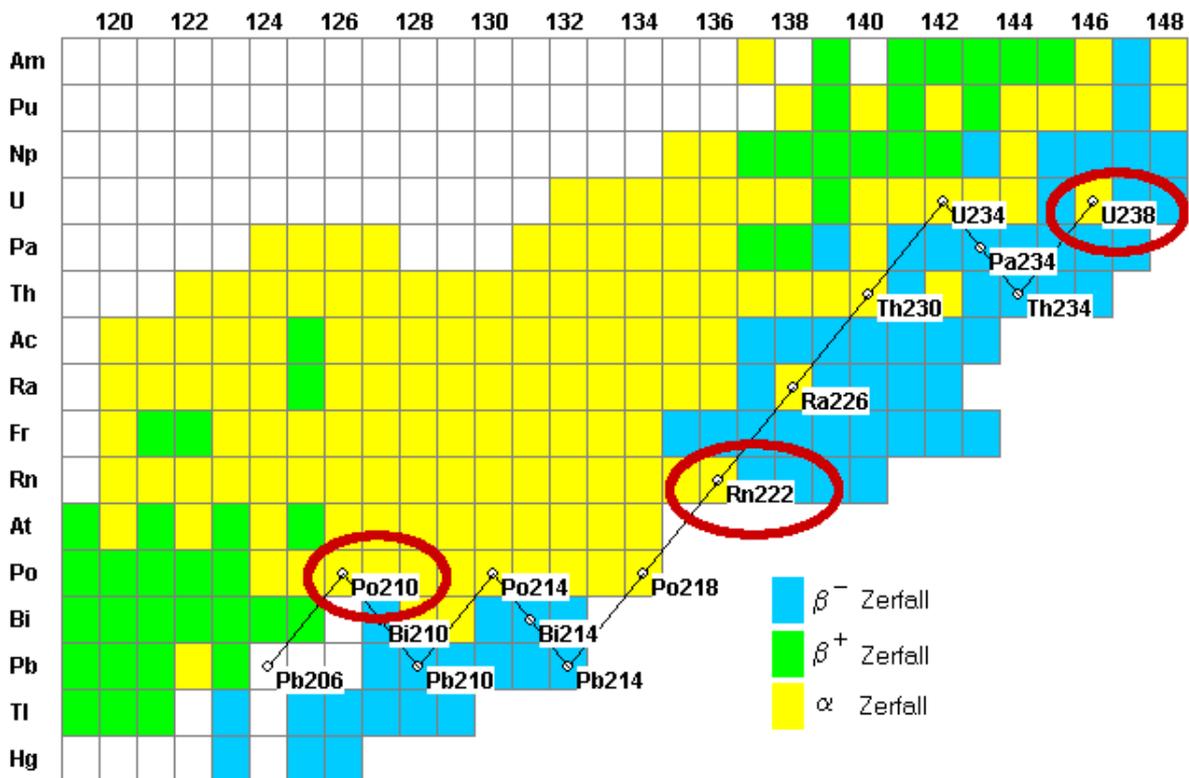
Tatsächlich erkennt man jedoch, dass Formaldehyd aus Tabakrauch im Vergleich zu anderen Quellen auch für Mitbewohner eines Raucherhaushalts kaum eine Belastung darstellt.

Fazit:

Daten zur Schadstoffbelastung müssen auch oder gerade dann kritisch hinterfragt werden, wenn sie von ‚offiziellen‘ Institutionen veröffentlicht werden. Vorurteile (Bias) und propagandistische Zielsetzung führen dazu, dass häufig Manipulationen vorkommen, welche dazu dienen die Gefahren des Rauchens, insbesondere aber die Passivrauch-Belastung, zu übertreiben.

Tabak und Radioaktivität

Die folgende Grafik erklärt, woher das Polonium stammt:



Uran, das in der Erde und Gesteinen enthalten ist, zerfällt in einer komplizierten Kette radioaktiver Prozesse. Bei jedem Schritt wird dabei Strahlung frei. So lange dies jedoch im Gestein passiert, geht davon kaum eine Gefahr aus, da die gefährlichen α - und β - Strahlen den Stein nicht durchdringen können und zurück gehalten werden.

Sobald jedoch das Gas Radon 222 entsteht, ändert sich das, denn dieses Gas kann aus dem Gestein entweichen. In der Folge bildet sich aus dem Gas Radon wieder festes Polonium sowie radioaktive Isotope des Bleis und des Wismuts. Diese Feststoffe schweben als Staub in der Luft und können eingeatmet werden. Im Lungengewebe schädigen sie dann durch ihren weiteren radioaktiven Zerfall Zellen, was zu Krebs führen kann. Fallen diese Stäube zu Boden oder werden sie durch Regen aus der Luft gewaschen, kontaminieren sie auch die Nahrung und das Trinkwasser.

Insgesamt führt die allgemeine radioaktive Belastung der Umwelt dazu, dass in einem menschlichen Körper pro Sekunde etwa 8.000 Atomkerne zerfallen und dabei Strahlung aussenden. Nicht wenig davon geht auf das Konto des lebenswichtigen Elements Kalium, das zu einem geringen Teil aus einem radioaktiven Isotop besteht.

Kalium wird als ‚Kali-Dünger‘ auch massenhaft auf die Felder gestreut. Wer gerne polemisiert, kann also durchaus zu Recht behaupten: „Bauern bringen aus Profitstreben (die Pflanzen wachsen mit Dünger besser) radioaktive Gifte auf die Felder aus!“

Absurd?

Genau nach diesem Strickmuster argumentiert die Anti-Tabaklobby!

Doch Radon und seine Zerfallsprodukte sind im Mittel für rund 50 % der effektiven Dosis verantwortlich, der ein Nordeuropäer aus natürlichen Quellen ausgesetzt ist. In Deutschland sind das etwa 1,2 Millisievert/Jahr (mSv/a) aus Radon.

Zum Vergleich: Röntgenaufnahmen und Computertomografie tragen im Mittel etwa 1,9 mSv/a zur Belastung der Bevölkerung bei. Tschernobyl war schlimm in Tschernobyl, in Deutschland erhöhte sich die Dosis der Bevölkerung jedoch im Jahr des Unfalls nur um 0,1 mSv. Zur Zeit ist aus den Folgen des Unfalls noch mit einer Dosis von etwa 0,015 mSv/a zu rechnen. Das ist weniger, als eine Flugreise verursacht. Kernkraftwerke tragen nur deutlich weniger als 0,01 mSv zur allgemeinen Belastung bei.

Raucher haben jedoch besonders schlechte Karten, wenn man einer seit vielen Jahren kursierenden Legende glaubt:
Angeblich soll die Strahlung aus Tabakrauch sich auf sie genau so auswirken wie 250 Röntgendurchleuchtungen pro Jahr!

Diese völlig unsinnige Legende hält sich so hartnäckig, weil sie so nützlich ist. Die geheimnisvolle, gefürchtete Radioaktivität in Zusammenhang zu bringen mit dem Erzfeind, dem Raucher, ist Wasser auf die Mühlen der fundamentalistischen Antiraucher.
Fanatiker haben in der Wahl ihrer Mittel noch nie Skrupel gehabt.

Radioaktivität ist ein schönes Beispiel für selektive Wahrnehmung: Der normale Mitmensch hat meist keine Ahnung über die Größenordnungen potentieller Gefahren. Deshalb ist es leicht, ihn mit aufgebauhten Horrormeldungen in Panik zu versetzen. Ebenso leicht kann er über wirkliche Risiken im unklaren gelassen werden.

Es ist zum Beispiel höchst wichtig, wo man in Deutschland lebt und wie das Haus beschaffen ist, in dem man wohnt, denn das krebserregende Potential dieser Strahlung ist um ein vielfaches größer als bei Passivrauchexposition.

Radon entweicht in höchst unterschiedlichem Maß aus dem Untergrund, je nachdem, wie viel Uran im Gestein enthalten ist.

In Häusern sind die Unterschiede noch weitaus größer als im Freien, denn hier spielt die Bauweise eine große Rolle:

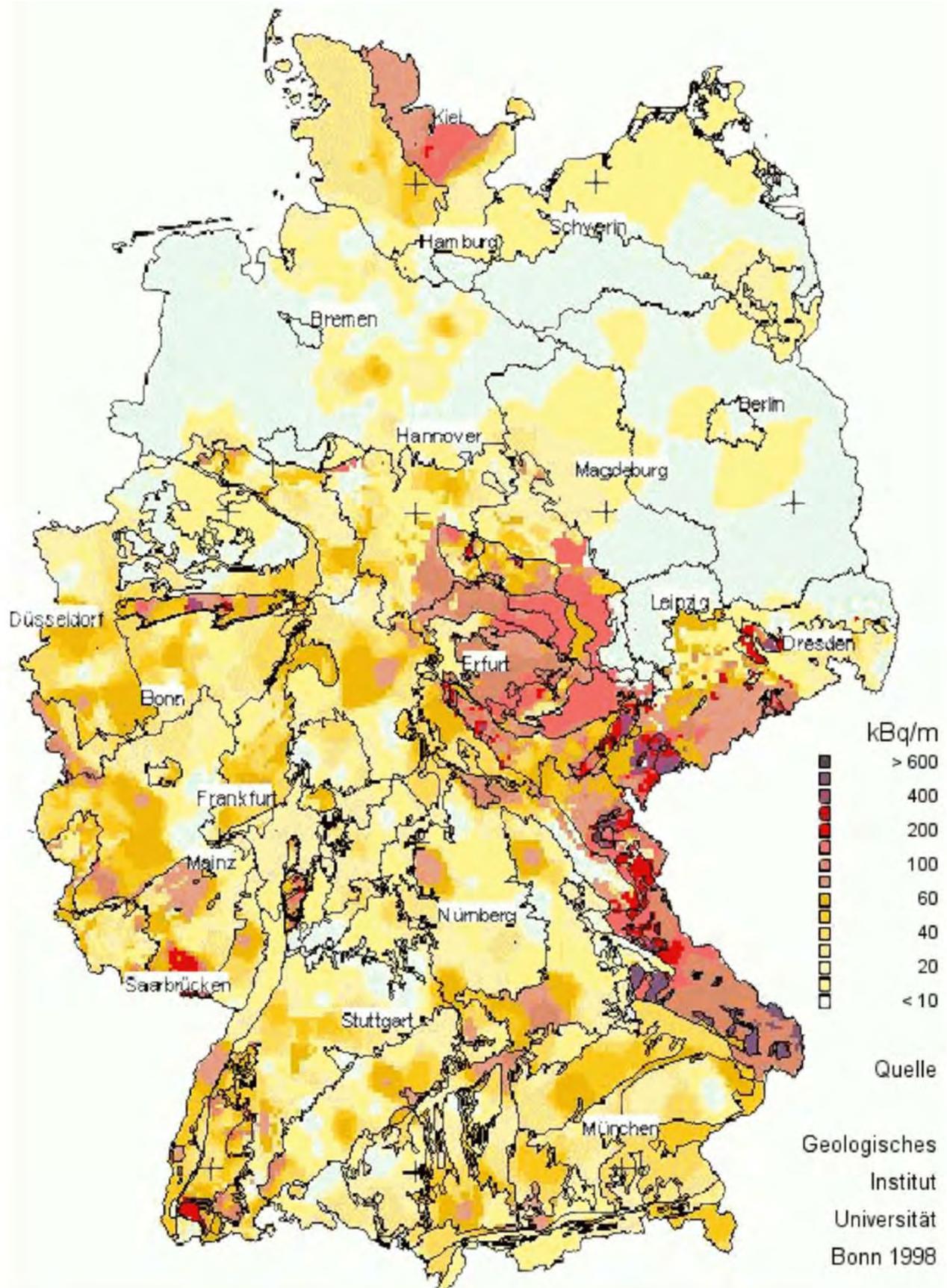
- Sind die Mauern aus Naturgestein, womöglich Granit oder Basalt? Magmatische Gesteine enthalten viel Uran!
- Wie dicht sind die Kellerwände? Kann aus dem Untergrund Radon-Gas einsickern?
- Wie gut wird gelüftet?
- Sind Inversionswetterlagen häufig, während denen sich das Gas in Bodennähe staut?

Da Raucher häufiger lüften, kann es durchaus sein, dass sie dadurch insgesamt weniger Radon (und damit auch weniger Polonium) als Nichtraucher aufnehmen – obwohl im Tabak tatsächlich eine minimale Anreicherung festgestellt werden kann!

Fazit:

Unwissenheit ist der fruchtbare Boden, auf dem die Demagogie gedeiht. Aufklärung ist mühsam und kann immer nur einen kleinen Teil der Menschen erreichen.

Um so größer ist die Verantwortung der Naturwissenschaftler. Es ist ethisch höchst verwerflich, verfälschende Aussagen zu Propagandazwecken zu missbrauchen – auch wenn dies einem ‚guten Zweck‘ dient!



Die Karte zeigt die Dosisleistung der terrestrischen Strahlung in Deutschland. Man erkennt, dass sehr erhebliche Unterschiede, bis über dem Faktor 60, bestehen. Der Mittelwert der terrestrischen Strahlung liegt bei ca. 0,3 Millisievert pro Jahr (mSv/a).

Über die Nahrung gelangen pro Kilogramm im Mittel 100 Bq in den Stoffwechsel. Die Gesamtaktivität der natürlichen Radionukleotide im Körper eines Erwachsenen beträgt etwa 8 000 bis 9 000 Bq. Die daraus resultierende mittlere effektive Dosis beträgt ca. 0,3 mSv/a .

Radon, das Mutternuklid des Poloniums, wird über die Atmung aufgenommen. Es gelangt aus dem Erdboden durch Risse und Undichtigkeiten im Fundament in die Häuser.

Im Durchschnitt beträgt die Radonkonzentration im Gebäudeinneren 50 Bq/m³. Zigarettenrauch könnte diesen Wert um 0,13 Bq/m³ erhöhen. Doch noch Konzentrationen bis 250 Bq/m³ werden in Wohnungen als normal angesehen.

Im Gebäudeinnern ist im Durchschnitt etwa 5-mal so viel Radon in der Luft wie im Freien.

Ironisch formuliert könnte man sagen: Schon aus diesem Grund besteht kein Anlass für Rauchverbote; Wirklich gesundheitsbewusste Nichtraucher sollten nämlich schon wegen des Radons keine Gaststätten-Innenräume aufsuchen!

Radon trägt mehr als die Hälfte zur jährlichen Belastung bei, insgesamt etwa 1,4 mSv/a.

Im Mittel beträgt die Belastung durch natürliche Quellen etwa 2,4 mSv/a. Aufgrund natürlicher Gegebenheiten sind jedoch erhebliche Abweichungen von diesem Durchschnittswert möglich: Die natürliche Strahlenexposition kann in Deutschland zwischen 1 und 5 mSv/a betragen. Vereinzelt sind Spitzenwerte bis 10 mSv/a möglich³³.

Doch interessanterweise hat diese höchst unterschiedliche Dosisleistung keinerlei wirklich messbare Auswirkungen auf die Gesundheit...

³³ Datenquelle: Dymke, N., et al.: Strahlung und Strahlenschutz, Bundesanstalt für Strahlenschutz, 1999

Ermittlung des Toxischen Potentials von Haupt- und Nebenstromrauch

Wir müssen zuerst zwischen akuten Schadstoffen und kumulativen Schadstoffen unterscheiden:

Akute Vergiftungen mit Tabakrauch kommen praktisch nicht vor, wenn man von minimalen Irritationen absieht: Die Blausäure beispielsweise, die in merklichen, aber eben nicht sofort toxischen Mengen im Rauch vorhanden ist, wird im Körper in wenigen Minuten folgenlos abgebaut und trägt sicher überhaupt nichts zur Mortalität bei.

Es ist also angebracht, diejenigen Stoffe selektiv zu betrachten, die langfristig Schäden erzeugen können. Von diesen können wiederum diejenigen eliminiert werden, die in so geringen Wirkkonzentrationen vorliegen, dass eine realistische Gefährdung verneint werden kann.

Die Schadstoffliste des DKFZ stellt sich dann so dar:

Substanz	Einheit	Mittlere Menge im HS	Mittlerer Faktor NS	MAK bzw. TRK $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Zigaretten / m^3 (HS)	Zigaretten / m^3 (NS)
Formaldehyd	μg	85	6,95	620	7,3	1,0
Nitrosamine, gesamt ³⁴	μg	0,068	35	1	14,7	0,4
Acrolein	μg	80	11,5	250	3,1	0,3
Benzol	μg	30	7,5	1.600	53,3	7,1
Phenol	μg	100	2,3	7.800	78,0	33,9
Benzo[a]pyren	μg	0,03	3	2	66,7	22,2
Nikotin	μg	800	2,95	500	0,62	0,21

Zusätzlich zu den Mengen im Rauch sind die MAK- oder TRK-Werte angegeben. Sie sollen eine Abschätzung des Gefährdungspotentials erlauben. In den letzten beiden Spalten ist angegeben, wie viele Zigaretten verbrannt werden müssen, um nur mit dem Hauptstrom bzw. nur mit dem Nebenstrom ein Kubikmeter Luft bis zur MAK-Grenze anzureichern.

Wie man sieht, scheint Acrolein trotz seines relativ hohen MAK-Werts der wirkungsvollste kumulative Schadstoff³⁵ des Tabakrauchs zu sein, denn nur 3 bzw. 0,3 Zigaretten genügen, um 1 Kubikmeter Luft bis zum Grenzwert anzureichern.

Je kleiner die Zahlen in den letzten Spalten sind, desto wirksamer ist also der Stoff. Das ist aber nicht das, was wir ausdrücken wollen. Deshalb sollten die Zahlen etwas verändert werden. Dazu eignet sich die Bildung des Kehrwerts³⁶:

Substanz	Einheit	Mittlerer Faktor NS	Zigaretten / m^3 (HS)	Toxisches Potential HS	Toxisches Potential NS
Formaldehyd	μg	6,95	7,3	0,137	0,953
Nitrosamine, gesamt	μg	35	14,7	0,068	2,380
Acrolein	μg	11,5	3,1	0,320	3,680
Benzol	μg	7,5	53,3	0,019	0,141
Phenol	μg	2,3	78,0	0,013	0,030
Benzo[a]pyren	μg	3	66,7	0,015	0,045
N-Nitrosodiethanolamin	μg	1,2	22,2	0,045	0,054
Nikotin	μg	2,95	0,62		

³⁴ Höhere Werte aus BAuA 905 übernommen!

³⁵ Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass Acrolein *nicht* als kanzerogen oder mutagen eingestuft ist!

³⁶ Den Kehrwert einer Zahl erhält man, indem man eine 1 mit dieser Zahl teilt. Je kleiner eine Zahl ist, desto größer ist ihr Kehrwert.

Einige unnötige Spalten sind nun verschwunden. Das ‚Toxische Potential‘ ist eine dimensionslose Zahl, die das Verhältnis der Wirksamkeit der Stoffe im Hauptstrom beschreibt; es ist einfach der Kehrwert aus der Anzahl Zigaretten. Man sieht: Das am stärksten wirkende Acrolein hat nun den größten Zahlenwert, wie es seiner Bedeutung entspricht!

In der letzten Spalte wurden die Zahlen des Toxischen Potentials mit dem Hauptstrom/Nebenstrom-Verhältnis multipliziert und wir haben nun Faktoren, die die relative Wirksamkeit jedes Stoffs unter jeder Bedingung beschreiben.

Bildet man nun die Summe oder den Mittelwert aus den beiden letzten Spalten, ergeben sich zwei Zahlen, die beschreiben, wie sich das gesamte Toxische Potential zwischen Haupt- und Nebenstrom verhält:

Substanz	Mittlerer Faktor NS	Zigaretten / m ³ (HS)	Zigaretten / m ³ (NS)	Toxisches Potential HS	Toxisches Potential NS
Formaldehyd	6,95	7,3	1,0	0,137	0,953
Nitrosamine, gesamt	35	14,7	0,4	0,067	2,380
Acrolein	11,5	3,1	0,3	0,320	3,680
Benzol	7,5	53,3	7,1	0,019	0,141
Phenol	2,3	78,0	33,9	0,013	0,030
Benzo[a]pyren	3	66,7	22,2	0,015	0,045
			Summe:	0,572	7,228
			Verhältnis:	1	12,6

Fakten im Überblick:

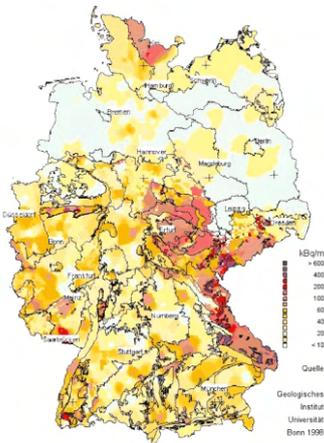
Trotz Katalysator sind in den Automobilabgasen aufgrund der ungeheuren Gesamtmenge rund 200 mal mehr Schadstoffe enthalten als im Zigarettenrauch.

Ein Automobil erzeugt beim Fahren im gleichen Zeitraum rund **2.000 mal so viele Abgase wie ein Raucher** beim Rauchen!



Die **Konzentrationen der Schadstoffe im Tabakrauch** sind für „Passivraucher“ so **minimal**, dass sie im allgemeinen ‚Umweltrauschen‘ untergehen -

Andere Quellen sind viel bedeutsamer.



Natürliche Umwelteinflüsse, z. B. radioaktives Radon-Gas, haben ein weit grösseres Gefährdungspotential: Es ist zum Beispiel höchst wichtig, wo man in Deutschland lebt und wie das Haus beschaffen ist, in dem man wohnt, **als sich darum zu kümmern, ob in diesem Haus geraucht wird** denn das krebserregende Potential dieser Strahlung ist um ein vielfaches größer als bei Passivrauchexposition.



Selbst in stark verrauchten Lokalen besteht aufgrund der Feinstaubmessungen des DKFZ **nicht die geringste Gefahr für Personal und Gäste.** Die Daten legen im Gegenteil nahe, dass selbst Spitzenbelastungen noch weit unter dem zulässigen Schichtmittelwert liegen -

Millionen Beschäftigte in anderen Branchen sind Neidisch auf so saubere Arbeitsbedingungen!



Disco-Besucher sind durch Tabakrauch minimalsten ‚Gefahren‘ (freiwillig) ausgesetzt, **am Arbeitsplatz gelten die gleichen Schadstoffe in teilweise hundert- oder gar tausendfach höheren Konzentrationen als zumutbar!**

Ein Gaststättenaufenthalt pro Woche entspricht der Aufnahme von etwa einer zweihundertstel Zigarette. Bei einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung würde sich möglicherweise das Leben eines „Passivrauchers“ durch ein Rauchverbot in Gaststätten um etwa einen halben Tag verlängern.

Daten zur Schadstoffbelastung müssen auch oder gerade dann kritisch hinterfragt werden, wenn sie von ‚offiziellen‘ Institutionen veröffentlicht werden. Voreingenommenheit und propagandistische Zielsetzung führen dazu, dass häufig **Manipulationen** vorkommen, welche dazu dienen, die Gefahren des Rauchens, insbesondere aber die **Passivrauch-Belastung, zu übertreiben.**

Fazit: Deutschland muss NICHT handeln !