

Passivrauchen am Arbeitsplatz¹

Toni Fischer, Annetta Weber

Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich

In der Schweiz arbeiten gemäss Statistischem Jahrbuch 1979 ca. 3 Millionen Personen; dies entspricht 48% der gesamten Bevölkerung. Nach *Abelin* und *Wüthrich* [1] sind 52% der Schweizer und 29% der Schweizerinnen Raucher. Daraus ergibt sich, dass ein erheblicher Teil der Berufstätigen (ca. 1½ Millionen) dem Tabakrauch ihrer Mitarbeiter ausgesetzt ist und dadurch mit dem Problem des Passivrauchens konfrontiert wird.

Wirkungen von Tabakrauch auf den Passivraucher

Tabakrauch enthält rund 6000 chemische Komponenten in unterschiedlichster Konzentration und mit unterschiedlicher Toxizität. Das Passivrauchen ist ein äusserst komplexer Prozess, welcher nicht nur durch die Vielfalt und durch die Wechselwirkungen der toxischen Substanzen (Summationen, Potenzierungen) bedingt ist, sondern auch von individuellen psychologischen Faktoren abhängig ist. So spielt sicher die Einstellung zum rauchenden Kollegen und zur Arbeit eine wichtige Rolle.

Obwohl bisher nur sehr wenige epidemiologische Studien vorliegen, gibt es doch Hinweise dafür, dass das Passivrauchen eine Gesundheitsgefährdung darstellt. So zeigt eine neuere Untersuchung von *White* und *Froeb* [19], dass Nichtraucher, die am Arbeitsplatz chronisch an Tabakrauch exponiert werden, eine reduzierte Atmungsfunktion (erniedrigte maximale mittlexpiratorische Atemstromstärke) aufweisen als die nicht exponierten Nichtraucher. Die Lungenfunktionswerte der Passivraucher unterscheiden sich nicht von denen der leichten Raucher und der nicht inhalierenden Raucher. Die Autoren kommen zum Schluss, dass chronische Tabakrauchexposition am Arbeitsplatz für den Passivraucher schädlich sei und die Funktion der Bronchiolen reduziere. Noch wissen wir freilich nicht, inwieweit die gemessene Einschränkung der Lungenfunktion eine relevante Beeinträchtigung der Gesundheit darstellt.

Hingegen hat eine ganze Reihe von Untersuchungen übereinstimmend gezeigt, dass *Kinder* mit rauchenden Eltern häufiger Bronchial- und Lungenaffektionen haben als Nichtraucher-Kinder [4, 5, 6, 9, 10, 12]. *Colley* und Mitarbeiter [6] zum Beispiel fanden, dass Kinder rauchender Eltern während des ersten Lebensjahres häufiger entzündliche Erkrankungen der Atem-

Die Exposition von Nichtrauchern an verrauchte Luft bewirkt bekanntlich Reizerscheinungen in den Augen und in den Atemwegen. Die Autoren haben dieses Problem in zahlreichen Arbeitsräumen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass eine übermässige Verunreinigung der Raumluft des Arbeitsplatzes durch Tabakrauch nicht selten ist und diskutieren die Möglichkeiten von Schutzmassnahmen.

wege aufweisen als Kinder nichtrauchender Eltern. Dieser Befund ist unabhängig von elterlichen Symptomen (Husten und Schleimproduktion), von Sozialstatus und von Geburtsgewicht.

Auch bei *kranken Personen*, wie Allergikern, Asthmatikern und anderen Gruppen mit erhöhter Empfindlichkeit und Risikodisposition kann das Passivrauchen die Krankheit verschlimmern oder wieder manifest werden lassen. *Aronow* [2] hat bei Patienten mit Angina Pectoris in einem sehr stark verrauchten Raum eine Erhöhung der Herzfrequenz und des Blutdruckes sowie eine Verkürzung der Latenzzeit bis zum Ausbruch eines Angina-Pectoris-Anfalles (getestet auf einem Fahrradergometer) beobachtet.

Ob das Passivrauchen – wie das aktive Rauchen – auch zu den sogenannten klassischen Raucherkrankheiten (Herzinfarkt, Karzinome, Arteriosklerose und chronische Bronchitis) führt, ist eine vieldiskutierte Frage, die bis heute nie direkt untersucht wurde. Unumstritten dagegen sind die beträchtlichen *Belästigungen und Reizungen in Augen und Atemwegen*, welche der Tabakrauch beim Passivraucher auslösen kann. Aus einer kanadischen Untersuchung an über 1000 Personen [14] geht hervor, dass 73% der Nichtraucher in Gaststätten und 53% in Büros durch verrauchte Luft gestört werden. Ferner gaben 47% der Nichtraucher Augenreizungen als wichtigste Störung an. In einer anderen Erhebung fand *Barad* [3], dass von 2100 Angestellten nahezu ein Viertel der Nichtraucher auf Rauchexposition mit Frustration und Feindseligkeit reagierte. Zwei Studien aus der Schweiz [1, 7] zeigen, dass über 50% der befragten Personen (Raucher und Nichtraucher) in Restaurants Nichtraucherische oder -abteile begrüßen würden. Eigene Untersuchungen im Laboratorium [17, 18] und in Gaststätten [7] ergaben, dass die subjektiv wahrgenommenen Reizungen in Augen und Nase, die Belästigung sowie die Lidschlusshäufigkeit (als Mass für die Augenreizungen) mit zunehmender Rauchkonzentration und auch mit zunehmender Expositionsdauer ansteigen.

¹Herrn Wolfgang Klöckner danken wir für die wertvolle Mitarbeit bei den Luftanalysen.

Dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Kredit Nr. 3.912-0.78) danken wir für die finanzielle Unterstützung der vorliegenden Untersuchung.

Passivrauchen am Arbeitsplatz

Ein Berufstätiger hält sich über Jahre täglich rund 8 Stunden an seinem Arbeitsplatz auf, wo er – unter Umständen unfreiwillig – dem Tabakrauch seiner Mitarbeiter ausgesetzt ist. Dies zeigt, dass dem Thema «Passivrauchen am Arbeitsplatz» eine erhebliche Bedeutung zukommt. Aus diesem Grund führte die Bayerische Akademie für Arbeits- und Sozialmedizin im April 1977 in München ein Fachgespräch zwischen Juristen, Medizinerinnen und Politikern des Gesundheitswesens durch, wobei eine Analyse und Bestandaufnahme des damaligen Sach- und Erkenntnisstandes erarbeitet wurde [11].

Zum Thema Nichtraucherschutz am Arbeitsplatz nehmen *Klosterkötter* und *Gono* [8] Stellung zur Frage der Gesundheitsschädlichkeit des Passivrauchens sowie der Belästigung durch Gerüche und Reizstoffe im Tabakrauch. Nach diesen Autoren gibt es für eine Gesundheitsschädlichkeit des Passivrauchens im Sinne der Verursachung klassischer Raucherkrankheiten und Risiken bisher keine Belege; hingegen müssen Reizerscheinungen verhütet werden, was die Autoren mit Hilfe angemessener Lüftung erreichen wollen.

Auch *Valentin* und Mitarbeiter [16] greifen diesen Problembereich auf. Sie vertreten die Meinung, dass die bis dahin gemessenen Konzentrationen der Partikelmasse sowie der wichtigsten Einzelrauchbestandteile Kohlenmonoxid, Nikotin und Aldehyde mit grosser Wahrscheinlichkeit die Möglichkeit einer Gesundheitsschädigung durch Passivrauchen am Arbeitsplatz ausschliessen, sofern die bestehenden Arbeitsplatzverordnungen eingehalten werden. Dabei verlangen sie für das Arbeitsplatzproblem «Nachtlokal, Gaststätte, Diskothek» besondere Beachtung.

Demgegenüber folgert *Schmidt* [13], dass Passivrauchen – aufgrund des Gehaltes an krebserzeugenden Nitrosaminen im Nebenstromrauch – nicht nur als Belästigung, sondern als klares Gesundheitsrisiko zu betrachten sei. Deshalb fordert er ein Rauchverbot am Arbeitsplatz.

Szadkowsky, Harke und *Angerer* [15] untersuchten die Kohlenmonoxid-Belastung durch Passivrauchen in Büroräumen, wobei sie die Kohlenmonoxid-Konzentrationen bestimmten und den Carboxyhämoglobin-Gehalt der Beschäftigten massen. Der Mittelwert des Carboxyhämoglobin-Gehaltes sowohl der Passivraucher als auch der Nichtraucher sank im Laufe des Arbeitstages, woraus die Autoren schliessen, dass die Passivraucher im Vergleich zu den Nichtrauchern bei den gegebenen Bedingungen keiner zusätzlichen Kohlenmonoxid-Belastung ausgesetzt waren.

Die hohe Aktualität des Problems «Passivrauchen am Arbeitsplatz» wird weiterhin belegt durch verschiedene arbeitsgerichtliche Verfahren, welche in der Bundesrepublik Deutschland durch unfreiwilliges Passivrauchen ausgelöst wurden. Während sich die Aktivräucher auf ihr Recht auf Entfaltung der eigenen Persönlichkeit berufen, stützen sich die Nichtraucher auf ihr Recht auf physische und psychische Unversehrtheit. Diese beiden – in der Grundverfassung

verankerten – Rechte stossen am Arbeitsplatz besonders heftig aufeinander, da der Berufstätige während der Arbeitszeit – im Gegensatz zur Freizeit – kaum die Möglichkeit hat, dem ihn störenden Tabakrauch auszuweichen.

Ausmass und Wirkungen des Passivrauchens an Arbeitsplätzen in und um Zürich

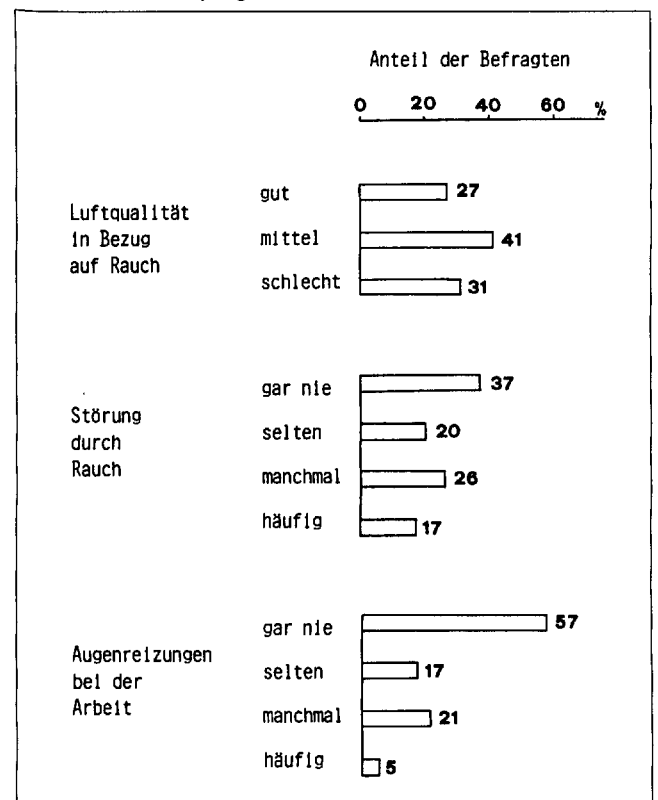
In 44 Arbeitsräumen im Kanton Zürich bestimmten wir das Ausmass der Luftverunreinigung durch Tabakrauch. Dazu massen wir in der Zeit von Oktober 1979 bis Mai 1980 die Konzentrationen von Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Partikelmasse (Schwebestaub) (PM) und Nikotin. Gleichzeitig wurden 472 Arbeitnehmer über Belästigungen und Reizerscheinungen durch Tabakrauch sowie über ihre Ansichten zum Problem des Passivrauchens befragt.

Die Arbeitsräume verteilten sich auf 7 verschiedene Betriebe und umfassten Büros, Konstruktionsräume, Mikroskopier- und Sortierräume und Sitzungszimmer. 10 Räume waren klimatisiert mit verschlossenen Fenstern, 14 Räume waren ebenfalls klimatisiert aber mit möglicher Fensterlüftung versehen, 20 Räume hatten nur Fensterlüftung.

Befragung

Jeder der 472 Beschäftigten wurde einzeln interviewt. Von den Befragten waren 34% Frauen und 66% Männer, 50% waren Raucher, 39% Nichtraucher und 11% Ex-Raucher.

Abb. 1. Die Beurteilung der Luftqualität und der Wirkung des Tabakrauches im Arbeitsraum. Ergebnisse von 472 Befragten.

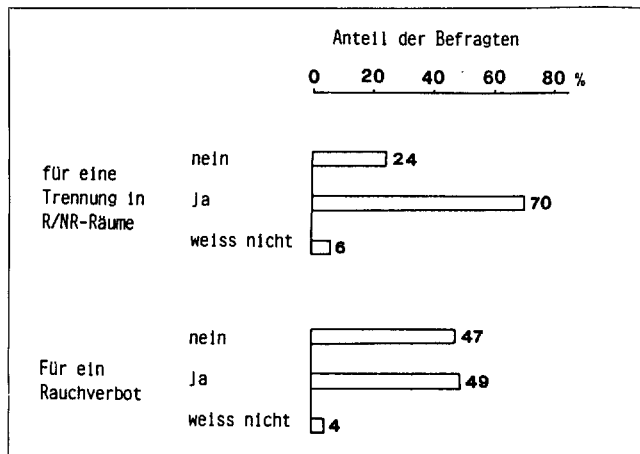


Die Ergebnisse der Befragung sind in *Abb. 1* und *2* und *Tab. 1* zusammengefasst. Daraus können folgende Schlüsse gezogen werden:

- Rund ein Drittel der Arbeitnehmer beurteilt die Luftqualität bezüglich Rauch in ihrem Arbeitsraum als schlecht (*Abb. 1*).
- Rund 40% der Befragten sind durch die Rauchluft gestört («manchmal» oder «häufig») (*Abb. 1*).
- Rund ein Viertel der Personen gibt Augenreizungen an («manchmal» oder «häufig») (*Abb. 1*).
- Mehr als die Hälfte der Befragten fühlt sich durch verrauchte Luft sowohl im Arbeits- als auch im Freizeitbereich gestört (*Tab. 1*).
- Eine eindeutige Mehrheit der Arbeitnehmer befürwortet eine Trennung der Arbeitsräume in Nichtraucher- und Raucherräume. Rund die Hälfte befürwortet sogar ein generelles oder stundenweises Rauchverbot am Arbeitsplatz (*Abb. 2*).

Die Befragung hat weiterhin ergeben, dass in 10 von 40 Räumen bereits Konflikte wegen des Rauchens aufgetreten sind.

Abb. 2. Befürwortung von Massnahmen zum Schutz der Passivraucher am Arbeitsplatz. Ergebnisse von 472 Befragten. R = Raucher, NR = Nichtraucher.



Tab. 1. Antworten auf die Frage: «Stört Sie verrauchte Luft am Arbeitsplatz, zu Hause, in öffentlichen Verkehrsmitteln, in Restaurants?» Anzahl Befragte = 472.

Ort	ja (%)	nein (%)
Arbeitsplatz	62	38
zu Hause	63	37
öffentl. Verkehrsmittel	58	42
Restaurants	54	46

Vergleich Raucher – Nichtraucher

Die Ergebnisse des Vergleiches zwischen Rauchern und Nichtrauchern sind in *Tab. 2* zusammengefasst:

Die Nichtraucher sind durch das Passivrauchen erheblich häufiger gestört und treten dementsprechend auch stärker für Massnahmen zum Schutze der Passivraucher ein. Erstaunlicherweise befürwortet auch ein recht grosser Teil der Raucher solche Massnahmen,

und zwar nicht nur im Interesse ihrer nichtrauchenden Kollegen, sondern auch im eigenen Interesse, nämlich um weniger zu rauchen.

Tab. 2. Vergleich der Antworten von Nichtrauchern und Rauchern. R = Raucher, NR = Nichtraucher.

Frage	Antwort	Nichtraucher + Ex-Raucher		p
		N = 237 (%)	Raucher N = 235 (%)	
Luftqualität im Arbeitsraum in bezug auf Rauch	gut	21	33	0.000
	mittel	37	46	
	schlecht	42	21	
Störung durch Rauch im Arbeitsraum	gar nie	18	56	0.000
	selten	18	23	
	manchmal/häufig	64	21	
Augenreizungen bei der Arbeit	gar nie	42	73	0.000
	selten	22	11	
	manchmal/häufig	36	16	
Für eine Trennung der Arbeitsräume in R/NR-Räume	ja	72	67	0.478
	nein	23	27	
	weiss nicht	5	6	
Für ein Rauchverbot am Arbeitsplatz	ja	53	45	0.061
	nein	42	52	
	weiss nicht	5	3	

Empfindlichkeit der Augen

Die Unterteilung der Befragten in eine Gruppe, welche angibt, generell empfindliche Augen zu haben, und in eine Gruppe, für die dies nicht zutrifft, ergibt folgendes Resultat (vgl. *Tab. 3*): Personen mit generell empfindlichen Augen haben häufiger Augenreizungen und werden auch häufiger durch verrauchte Luft gestört.

Tab. 3. Vergleich der Antworten von Personen mit verschiedenen Augenempfindlichkeiten.

Frage	Antwort	Personen mit generell empfindlichen Augen	Personen ohne generell empfindliche Augen	p
		N = 187 (%)	N = 284 (%)	
Augenreizungen bei der Arbeit	gar nie	40	69	0.000
	selten	19	15	
	manchmal/häufig	41	16	
Gestört durch Rauch im Arbeitsraum	gar nie	28	44	0.001
	selten	20	20	
	manchmal/häufig	52	36	

Chemische Analysen

Die Luftproben wurden innerhalb und ausserhalb der Räume in Teflonsäcke von 40 l Inhalt mit batteriebetriebenen Ventilatoren in Perioden von 1 Stunde

abgefüllt (→ Stundenmittelwert). Sofort anschliessend erfolgte die Luftanalyse in einem fahrbaren Laboratorium. Dabei wurden die Konzentrationen von CO und NO gemessen. Die CO-Bestimmungen erfolgten coulometrisch mit einem Philips-Monitor PW 9775. Für die Stickoxide wurde ein Zweikammer-Chemilumineszenz-Gerät der Thermo Electron Corporation (Modell 14D) eingesetzt. Die Konzentration des Schwebstaubes (Partikelgrößen 0.01–10 µm) wurde mit einem Particle Mass Monitor 3205 der Thermo System Inc. nach Abscheidung des Staubes auf einem Schwingquarz im Hochspannungsfeld piezoelektrisch in Perioden von zwei Minuten gemessen. Daraus wurde ein Stunden-Mittelwert berechnet.

Nikotin wurde – wegen der geringen Konzentrationen in Perioden von 3 Stunden – aus der Luft auf Cambridge-Filtern angereichert und anschliessend mit Äther/Methylenchlorid im Ultraschallbad desorbiert. Die quantitative Bestimmung erfolgte mit hochauflösender Gaschromatographie mittels einer 20 m langen Carbowax-Glaskapillarsäule. Die elektronische Integration der Peakflächen erfolgte durch einen Integrator Varian CDS 111.

Innerhalb eines Arbeitsraumes wurden während zwei Tagen 12 Proben untersucht. Simultan dazu wurden ausserhalb des Raumes die Kohlenmonoxid- und Stickoxid-Konzentration gemessen, um einen Anhaltspunkt für den Fremdstoffanteil zu erhalten, der vom Strassenverkehr herrührt. Die Differenzwerte D ($D = \text{Innenkonzentration} - \text{Aussenkonzentration}$) stellen angenähert den Anteil der Verunreinigung der Raumluft dar, welcher im Innern des Raumes produziert wird.

In den frühen Morgenstunden zwischen 4 und 6 Uhr wurde ein Kontrollwert gemessen, der Einblick in die Fremdstoffkonzentrationen im unbelegten Raum gibt. Die Differenzwerte Δ ($\Delta = \text{Konzentration im belegten Raum} - \text{Kontrollkonzentration im unbelegten Raum}$) geben Aufschluss über die Einflüsse des Rauchens auf die Luftqualität.

Die gemessenen Fremdstoffkonzentrationen sind in Tab. 4 zusammengestellt.

Vergleichen wir die Werte der Tab. 4 mit den maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Wert = Durchschnittskonzentration eines toxischen Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der auch bei jahrelanger täglich achtstündiger Exposition in der Regel keine Gesundheitsschädigungen auftreten), so wären alle gemessenen Fremdstoffkonzentrationen als zumutbar zu bewerten. Aber MAK-Werte sind toxikologische Grenzwerte, die geschaffen wurden, um den Menschen am Arbeitsplatz vor Gesundheitsschäden durch Chemikalien zu schützen. Wir sind der Meinung, dass der MAK-Wert kein adäquater Massstab zur Beurteilung der Luftverunreinigung durch Tabakrauch darstellt: die MAK-Werte berücksichtigen subjektive Störungen nicht; am Arbeitsplatz sollen nicht nur die Gesundheitsschädigungen, sondern auch die Beeinträchtigung des Wohlbefindens berücksichtigt werden. Dies ist beim Passivrauchen umso gerechtfertigter, als

es sich ja um eine vermeidbare Immission handelt, was bei industriellen Prozessen häufig nicht zutrifft.

Wie wir in einer früheren Arbeit dargelegt haben [18], liegt der Grenzwert für die Luftverunreinigung durch Tabakrauch bei 2–3 ppm CO, wenn man Reizerscheinungen und Belästigungen als Kriterium wählt. (Das CO dient hier als Leitsubstanz für die Luftverunreinigung durch Tabakrauch und sollte auch kurzfristig nicht um mehr als 2–3 ppm erhöht sein.) In der vorliegenden Untersuchung liegen 18% der ΔCO -Stunden-Werte über 2 ppm und 10% über 3 ppm, d. h. der postulierte Grenzwert ist recht oft überschritten.

Tab. 4. Fremdstoffkonzentrationen in den Arbeitsräumen. Mittelwerte über alle Messungen, Standardabweichungen und Maxima. Δ -Werte: Differenz Innenkonzentration – Kontrollkonzentration. D-Werte: Differenz Innenkonzentration – Aussenkonzentration. N = Probenzahl.

	Einheit	N	\bar{x}	s	Maximum 1 h Wert
CO	ppm	490	2.8	1.6	8.9
NO	ppb	492	84	80	450
PM	µg/m ³	489	170	133	1130
Nikotin	µg/m ³	160	1.1	2.1	16.0
ΔCO	ppm	353	1.1	1.3	6.5
ΔNO	ppb	348	32	60	280
ΔPM	µg/m ³	429	133	130	962
$\Delta\text{Nikotin}$	µg/m ³	140	0.9	1.9	13.8
DCO	ppm	485	0.8	1.1	6.2
DNO	ppb	487	22	48	320

Diskussion

Wir sind der Ansicht, dass über die Gesundheitsgefährdung des Passivrauchers aufgrund der chemisch-analytischen Messergebnisse kaum eine Aussage gemacht werden kann. Beurteilungen der Gesundheitsgefährdung aufgrund einzelner isolierter Stoffe sind sehr fraglich, da die gleichzeitige Anwesenheit verschiedener toxischer Stoffe Wirkungen haben kann, die von denjenigen der einzelnen Stoffe erheblich verschieden sind. (Ein besonders relevantes Beispiel ist die Potenzierung der toxischen Wirkung von Reizgasen durch die Anwesenheit von lungengängigen Staubteilchen.)

Hingegen scheint es sinnvoll, eine einzelne Komponente des Zigarettenrauches zu suchen, welche als Leitsubstanz für den Grad der Luftverunreinigung durch Tabakrauch und die damit verbundenen Belästigungen und Reizerscheinungen dient. In Frage kommen dabei vor allem Kohlenmonoxid wegen seiner chemischen Inertheit und leichten Messbarkeit sowie Nikotin wegen seiner Tabakspezifität.

Die Ergebnisse der Befragung – unterteilt in Räume mit verschiedenen ΔCO - und $\Delta\text{Nikotin}$ -Konzentrationen – sind in Tab. 5 zusammengestellt. Mit zunehmender ΔCO -Konzentration wird die Luft schlechter beurteilt ($p < 0.001$); etwas weniger deutlich steigt auch

das Ausmass der Augenreizung ($p = 0.05$) und der Störung ($p = 0.03$).

Mit zunehmender Δ Nikotin-Konzentration wird dagegen nur die Luftqualität signifikant schlechter beurteilt ($p < 0.001$), während das Ausmass der Störung ($p = 0.3$) und der Augenreizung ($p = 0.53$) sich in Abhängigkeit der Nikotin-Konzentration nicht verändert. Wir können uns diesen Sachverhalt vorläufig nicht erklären.

Gemessen an der Leitsubstanz Δ CO zeigt somit das Ausmass der Belästigung und der Augenreizung eine gewisse Übereinstimmung mit dem Grad der Luftverunreinigung durch Tabakrauch. Diese Übereinstimmung gilt jedoch *nur für grosse Kollektive*. Korrelationen zwischen den Fremdstoffkonzentrationen in den einzelnen (zum Teil sehr schwach besetzten) Räumen und den dazugehörigen Befragungsergebnissen fallen nämlich kaum signifikant aus.

Dies bedeutet, dass man aus der gemessenen Fremdstoffkonzentration in einem einzelnen Arbeitsraum nicht ohne weiteres Rückschlüsse auf das Ausmass der Störungen und Reizungen ziehen kann. Dafür scheinen uns hauptsächlich die folgenden Gründe verantwortlich:

- Das gewählte Messverfahren ist nur beschränkt repräsentativ für die Exposition einzelner Personen: Es sind vor allem die im Blasfeld eines Rauchers auftretenden Reizstoff- und Partikelanhäufungen, welche zu Belästigungen und Reizerscheinungen des in Blasrichtung sitzenden Nachbarn führen. Diese kurzfristigen Konzentrationsspitzen werden jedoch durch die von uns gemessenen mittleren Raumluftkonzentrationen (Stundenmittelwerte) nicht erfasst.
- Die individuellen psychologischen Faktoren (Verhältnis zu Mitarbeitern, Arbeitszufriedenheit, Ein-

stellung zum Rauchen) beeinflussen erheblich die individuelle Bewertung von Störungen und Reizungen.

Als *Massnahme zum Schutz der Nichtraucher* drängt sich immer wieder eine bessere Lüftung oder Klimatisierung der Räume auf. Obwohl in unserer Untersuchung in voll klimatisierten Räumen, die Luft im allgemeinen besser beurteilt wurde und der Wunsch nach getrennten Nichtraucher- und Raucherarbeitsräumen weniger oft auftrat, ist diese Massnahme doch sehr fraglich. Klimatisierungen sind sehr energieintensiv, was sowohl die Umwelt als auch die schwindenden Energiereserven belastet.

Eine radikale Lösung des Problems wäre ein Rauchverbot am Arbeitsplatz, spricht sich doch die Hälfte der Befragten dafür aus. Allenfalls wäre ein stundenweises Rauchverbot in Betracht zu ziehen.

Eine andere, weniger rigorose Massnahme zum Schutz der Nichtraucher ist die Trennung in Raucher- und Nichtraucherräume, wengleich diese Massnahme vielfach auf organisatorische Schwierigkeiten stossen wird.

Eine einfache, aber weniger wirksame Lösung ist das Anstreben eines *modus vivendi*, bei dem sich einerseits die Raucher freiwillig einschränken und andererseits die Nichtraucher Abwehrmassnahmen ergreifen (Anordnung der Arbeitsplätze, Bedienung der Fensterlüftung).

Zusammenfassung

In 44 Arbeitsräumen wurden Ausmass und Wirkung der Luftverunreinigung durch Tabakrauch untersucht. Dazu wurden die Konzentrationen von CO, NO, Nikotin und der Partikelmasse bestimmt und 472 Arbeitnehmer über Belästigungen und Reizerscheinungen befragt.

Die Mittelwerte der auf den Tabakrauch zurückzuführenden Fremdstoffkonzentrationen sind: CO = 1.1 ppm, NO = 32 ppb, Nikotin =

Tab. 5. Ergebnisse der Befragung in Abhängigkeit der Δ CO- und Δ Nikotin-Konzentrationen in den Arbeitsräumen. N = Anzahl Befragte in allen Räumen, die zum entsprechenden Δ CO- bzw. Δ Nikotin-Bereich gehören. Δ CO, Δ Nikotin = Differenz Innenkonzentration – Kontrollkonzentration.

Δ CO-Bereich (ppm)	N = 100 %	Luftqualität in bezug auf Rauch			Störung durch Rauch			Augenreizungen bei der Arbeit		
		gut (%)	mittel (%)	schlecht (%)	gar nie (%)	selten (%)	manchm./häufig (%)	gar nie (%)	selten (%)	manchm./häufig (%)
≤ 0.7	95	57	35	8	52	22	26	54	20	26
0.8–1.4	86	24	47	29	35	21	44	57	21	22
1.5–2.5	42	12	45	43	41	21	38	57	7	36
> 2.5	140	16	43	41	32	19	49	63	9	28

Δ Nikotin-Bereich (μ g/m ³)	N = 100 %	Luftqualität in bezug auf Rauch			Störung durch Rauch			Augenreizungen bei der Arbeit		
		gut (%)	mittel (%)	schlecht (%)	gar nie (%)	selten (%)	manchm./häufig (%)	gar nie (%)	selten (%)	manchm./häufig (%)
< 0.1	58	59	31	10	53	14	33	59	17	24
0.1–0.3	254	23	43	34	36	21	43	57	15	28
0.4–1.1	45	29	33	38	31	25	44	60	7	33
> 1.1	68	13	46	41	38	21	41	60	19	21

0.9 µg/m³, Partikelmasse = 133 µg/m³. Die Verwendung einer Leitkomponente wird diskutiert.

Ein Drittel der Arbeitnehmer beurteilt die Luftqualität bezüglich Rauch im Arbeitsraum als schlecht. 40% der Befragten werden durch die Rauchtluft gestört. Ein Viertel der Personen gibt Augenreizungen an. Die Mehrheit der Arbeitnehmer befürwortet eine Trennung der Räume in Raucher- und Nichtraucherzimmer. Dies scheint uns die geeignetste Massnahme zum Schutz der Nichtraucher am Arbeitsplatz.

Résumé

Exposition passive à la fumée de tabac au poste de travail

Le degré de pollution de l'air due à la fumée de tabac ainsi que ses effets ont été étudiés à 44 postes de travail. Pour ce faire, les concentrations de CO, NO, nicotine et des particules en suspension ont été déterminées et 472 employés ont été interrogés sur la gêne et les irritations.

Les valeurs moyennes des concentrations des composantes provenant de la fumée de tabac sont les suivantes: CO = 1.1 ppm, NO = 32 ppb, nicotine = 0.9 µg/m³, particules en suspension = 133 µg/m³. L'utilisation d'une substance indicatrice pour les effets d'une exposition passive à la fumée est discutée.

Un tiers des employés estime que la qualité de l'air relatif à la fumée de tabac est mauvaise. 40% des personnes interrogées sont dérangées par l'air enfumé. Un quart des personnes indique avoir des irritations des yeux. La majorité des employés se prononce en faveur d'une séparation des postes de travail en pièces pour fumeurs et pièces pour non-fumeurs. Ceci nous semble être la mesure la plus appropriée pour la protection des non-fumeurs au poste de travail.

Summary

Passive smoking at work

The air pollution due to tobacco smoke and its effects on employees were investigated in 44 work-rooms. For that purpose the concentration of CO, NO, Nicotine and the Particulate Matter were determined and 472 employees were interviewed about annoyance and irritations.

The mean values of the concentrations of the components due to tobacco smoke are: CO = 1.1 ppm, NO = 32 ppb, Nicotine = 0.9 µg/m³, Particulate Matter = 133 µg/m³. The use of an indicator is discussed.

One third of the employees qualifies the air with regard to smoke at work place as bad. 40% of the interviewed persons are disturbed by smoke. One quarter of the persons indicates eye irritations. The majority of the employees supports a separation of the rooms in smoking and non-smoking areas. This seems to be the most appropriate preventive measure for the protection of the nonsmokers at work.

Literatur

- [1] *Abelin Th., Wüthrich P.*: Repräsentativerhebung über die Rauchgewohnheiten in der deutsch-, französisch- und romanischsprachigen Schweiz 1975. *Sozial- und Präventivmedizin* 21, 17–23 (1976).
- [2] *Aronow W. S.*: Effect of passive smoking on angina pectoris. *New England, J. of Med.* 299, 21–24 (1978).
- [3] *Barad C. B.*: Smoking on the job: The controversy heats up. *Occup. Health and Safety* 48, 21–24 (1979).
- [4] *Cameron P.*: Children's reactions to secondhand tobacco smoke. *J. of Applied Psychology* 56, 171–173 (1972).
- [5] *Cameron P., Robertson D.*: Effect of home environment tobacco smoke on family health. *J. of Applied Psychology* 57, 142–147 (1973).
- [6] *Colley J. R., Holland W. W., Corkhill R. T.*: Influence of passive smoking and parental phlegm on pneumonia and bronchitis in early childhood. *The Lancet* 2, 1031–1034 (1974).
- [7] *Fischer T., Weber A., Grandjean E.*: Luftverunreinigung durch Tabakrauch in Gaststätten. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 41, 267–280 (1978).
- [8] *Klosterkötter W., Gono E.*: Zum Problem des Passivrauchens. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B* 162, 51–69 (1976).
- [9] *Leeder S. R. et al.*: Influence of family factors on asthma, wheezing, incidence of lower respiratory illness and ventilatory function of children. *Brit. J. of Prevent. and Soc. Med.* 30, 203–224 (1976).
- [10] *O'Connell E. J. et al.*: Parental smoking in childhood-asthma. *Ann. of Allergy*, 32, 142–145 (1974).
- [11] *Passivrauchen am Arbeitsplatz: Schriftenreihe der Bayerischen Akademie für Arbeits- und Sozialmedizin, Band 6, 1977. Ed. Geutner Verlag Stuttgart.*
- [12] *Said G. et al.*: Adenoidectomy and tonsillectomy in children and parental smoking. *The Lancet* 1, 797 (1977).
- [13] *Schmidt F.*: Zwangsrauchen am Arbeitsplatz – ein Gegengutachten. *Der Kassenarzt* 19 (34), 3060–3076 (1979).
- [14] *Shephard R. J., Labarre R.*: Attitudes to smoking and cigarette smoke. *The Toronto Survey 1976, University of Toronto 1976.*
- [15] *Szadkowsky D., Harke H.-P., Angerer J.*: Kohlenmonoxidbelastung durch Passivrauchen in Büroräumen. *Inn. Med.* 3, 310–313 (1976).
- [16] *Valentin H., Bost H.-P., Wawra E.*: Das Passivrauchen am Arbeitsplatz – eine Gesundheitsschädigung? *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B* 167, 405–434 (1978).
- [17] *Weber A., Fischer T., Grandjean E.*: Objektive und subjektive physiologische Wirkungen des Passivrauchens. *Int. Arch. Occup. Envir. Health* 37, 277–288 (1976).
- [18] *Weber A., Fischer T., Grandjean E.*: Passive smoking in experimental and field conditions. *Environmental Research* 20, 205–216 (1979).
- [19] *White J. R., Froeb H.*: Small-airways dysfunction in non-smokers chronically exposed to tobacco smoke. *New England J. of Medicine* 302, 720–723 (1980).