

TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH

Vorabbericht - Nr. 30002405-200

Kurzfassung

über

die Raumlufthereinigungswirkung

des Luftreinigers CASADRON

in der Gastwirtschaft CREPÉS in Ebersberg

mit Bezug auf das Rauchverbot in Bayern

07/2008

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden und berechtigt nicht zur Verwendung eines TÜV Rheinland Group Prüfzeichens.

TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln, Tel +49 221 806-1774 Fax +49 221 806-2882

Mail: analytik@de.tuv.com, Web: www.tuv.com/safety, Geschäftsführung Dr. Michael von Pidoll, Amtsgericht Köln HRB 32189,

Net-ID-Nr. DE 812864524

VORABBERICHT

Kurzfassung

über

die Raumlufthereinigungswirkung
des Luftreinigers CASADRON
in der Gastwirtschaft CREPÉS in Ebersberg
mit Bezug auf das Rauchverbot in Bayern
07/2008

Auftraggeber: Rudolf Gutmann Gesundheitstechnologie
Kanalstr. 14
75417 Mühlacker

TÜV-Auftrags-Nr.: 30002405-200

Auftrag vom: 17.09.2007

Untersuchungszeitraum: 17.09.2007 – 18.07.2008

Bearbeiter: Björn Koch (Tel: 0221/806-1302)
TÜV Produkt und Umwelt GmbH - KST 425 –
Bjoern.Koch@de.tuv.com

Gegenstand: Raulufttechnische Auswertung zur Reinigungswirkung
eines Luftreinigers im Praxistest mit Bezug auf das Rauch-
verbot in Bayern

INHALTSVERZEICHNIS

	SEITE
1 AUFGABENSTELLUNG	3
2 GRUNDLAGEN	4
2.1 Räumlichkeiten	4
2.2 Beschreibung innovativer Technologien gemäß „Innovationsklausel“	4
2.3 Aktuelle Gesetzeslage zum Nichtraucherschutz in Bayern	6
2.4 Arbeitsstättenverordnung	6
2.5 ASR 5 Arbeitsstätten-Richtlinie Lüftung	6
2.6 Bewertungsgrundlage des Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes	7
2.7 Durchgeführtes Messprogramm	8
2.8 Angewendete Analytik	9
2.9 Online Messungen	9
3 ERGEBNISSE	10
3.1 ERGEBNISSE Analytik	10
3.2 Online Messungen	11
3.3 Verkehrszählung am 03.07.2008	13
3.4 Sonstige Zählungen im Einzugsbereich der Messung	13
3.5 Gästebefragung am 03.07.2008 19:00 bis 24:00 Uhr	14
4 ERÖRTERUNG UND WERTUNG	15
4.1 Bewertung in Bezug auf die Arbeitsstättenverordnung	15
4.2 Bewertung gemäß ASR 5 Arbeitsstätten-Richtlinie Lüftung	15
4.3 Bewertung gemäß Grundlage der Innenraumlufthygiene- Kommission des Umweltbundesamtes	15
4.4 Bewertung der TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH	16

1 AUFGABENSTELLUNG

Die TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH wurde am 17.09.2007 durch die Fa. Rudolf Gutmann Gesundheitstechnologie beauftragt in mehreren Stufen Nachweise zu erbringen, das durch den Einsatz innovativer Technologien (gemeint sind technisch optimierte und an jeweilige Bedingungen angepasste Luftreiniger) eine Luftreinigung auch in Raucherräumen möglich ist

- In der ersten Phase war darzustellen, welche Stoffe ausgehend vom „Passivrauch“ (hauptsächlich Nebenstrom von Zigaretten) analytisch nachgewiesen werden können. Nach zahlreichen Laborversuchen ist ein Messprogramm aufzustellen.
- In der zweiten Phase sind labortechnisch erprobte Versuchsmessungen durch ein Messprogramm in Form eines Praxistest durchzuführen. Hierbei ist darzustellen, ob durch den Einsatz innovativer Technologien eine Luftreinigung auch in Raucherräumen möglich ist und in welchen Konzentrationen möglicherweise Schadstoffe vorliegen. Aus den Erkenntnissen ist der Stand der Technik abzuleiten und die Entwicklung und Anpassung kann durch den Auftraggeber stoffspezifisch voran getrieben werden.
- Auf Grundlage der Messergebnisse ist ein Kriterienkatalog zu erstellen, indem die Anforderungen für die Luftreinigung durch den Einsatz innovativer Technologien in Raucherräumen festgelegt werden. In den Kriterien wird der Stand der Technik als Mindestanforderung herangezogen. Verbessert sich der Stand der Technik sind die Mindestanforderungen anzupassen. Diese Vorgehensweise sollte für die Zukunft Anreize zur Verbesserung der Technologien zur Luftreinigungen, insbesondere durch den Wettbewerb der jeweiligen Anbieter bringen.
- Gesetz den Fall, das der Einsatz innovativer Technologien in Gastwirtschaften zur Verbesserung der Raumluft zugelassen wird, sind Zertifizierungen von Gastwirtschaften möglich.

In diesem Bericht sind die Erfahrungen und Ergebnisse des ersten Praxistestes der Beauftragung (Phase 2) in einer von der Rudolf Gutmann Gesundheitstechnologie ausgewählten Gastwirtschaft zu dokumentieren. Es handelt sich hierbei um das „CAFE - CREPÈS“, Gastronomie Park AG, Marienplatz 6 in 85560 Ebersberg.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Räumlichkeiten

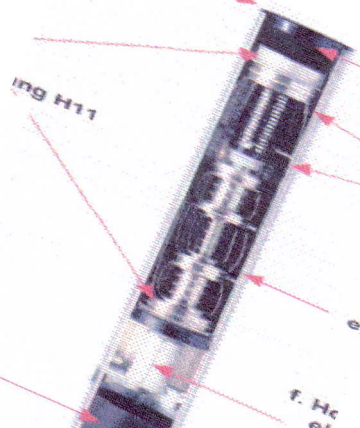
Das „CAFE - CREPÈS“, Gastronomie Park AG, Marienplatz 6 in 85560 Ebersberg ist ein Restaurant mit 64 Sitzplätzen bei 19 Tischen, Barbereich mit 22 Barhockern, eine typischer „Ein-Raum-Gastronomiebetrieb“ von circa 150 qm Gastraumfläche, Terrasse mit 20 Sitzplätzen bei 8 Tischen. Der Betrieb wird seit 1 Januar 2008 als Raucherclub mit eingetragenem Rauchverein geführt. (Der Bayrauch e.V. hat zur Zeit über 1300 Mitglieder, (info unter www.bayrauch.de))

Die Räumlichkeiten wurden vor der Installation von 10 Luftreiniger des Typs „CASDRON E“ der Fa. Rudolf Gutmann Gesundheitstechnologie gründlich gereinigt und renoviert sowie neu möbliert, zw. Die Möbel wurden grundgereinigt. Alle 12 Geräte wurden am 30.05.2008 installiert und seitdem nur zur Reinigung des Vorfilters außerhalb den Öffnungszeiten abgeschaltet und danach sofort wieder in Betrieb genommen. Gemäß Wartungsbuch und Herstellerangabe zu den Luftreiniger wurden alle Luftreiniger noch nicht vom Hersteller gewartet. D.h. alle Filterstufen entsprechen noch dem Stand der Erstbestückung. Die Reinigung des Grobvorfiltersiebes wird üblicherweise durch den Nutzer durchgeführt. Hierzu werden nach der Abschaltung der Stromzuführung, 3 Arretierungen gelöst, das Sieb herausgenommen und mittels Leitungswasser gereinigt.

2.2 Beschreibung innovativer Technologien gemäß „Innovationsklausel“

Mit der so genannten Innovationsklausel könnten Ausnahmen vom Rauchverbot zugelassen werden, "wenn durch technische Vorkehrungen ein dem Rauchverbot gleichwertiger Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens gewährleistet kann".





ing H77

f. Hc
el

Organisationsstruktur
10 mal länger als
bei herkömmlicher als
Plattenfiltern. Dies
entspricht einer
Leistungsfähigkeit
von 10 mal mehr.



2.3 Aktuelle Gesetzeslage zum Nichtraucherschutz in Bayern

Das am 1. Juli in Kraft tretende nordrhein-westfälische Nichtraucherschutzgesetz bietet Gastwirten in NRW - im Gegensatz zu allen übrigen Bundesländern - ein juristisches Schlupfloch. Mit der so genannten Innovationsklausel könnten Ausnahmen vom Rauchverbot zugelassen werden, "wenn durch technische Vorkehrungen ein dem Rauchverbot gleichwertiger Schutz vor den Gefahren des Passivrauchens gewährleistet werden kann".

"Die Innovationsklausel ist Bestandteil des Gesetzes. An Details zur Umsetzung wird gearbeitet" - Jürgen Rüttgers (CDU).

Wie oben bereits geschrieben gibt es die Innovationsklausel in Bayern nicht.

2.4 Arbeitsstättenverordnung

Unter § 5 Nichtraucherschutz

(1) Der Arbeitgeber hat die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, damit die nicht rauchenden Beschäftigten in Arbeitsstätten wirksam vor den Gesundheitsgefahren durch Tabakrauch geschützt sind.

(2) In Arbeitsstätten mit Publikumsverkehr hat der Arbeitgeber Schutzmaßnahmen nach Absatz 1 nur insoweit zu treffen, als die Natur des Betriebes und die Art der Beschäftigung es zulassen.

2.5 ASR 5 Arbeitsstätten-Richtlinie Lüftung

Unter 2. Allgemeines

Ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft ist in Arbeitsräumen dann vorhanden, wenn die Luftqualität im wesentlichen der Außenluftqualität entspricht, es sei denn, daß außergewöhnliche Umstände die Außenluftqualität beeinträchtigen. Außergewöhnliche Umstände sind z. B.: enge, sehr verkehrsreiche Straßen in Tallage ohne ausreichend regelmäßige Windbewegungen; unmittelbare Nähe von Produktionsanlagen mit starker Geruchsbelästigung. Extreme Witterungsverhältnisse sind dabei nicht zu berücksichtigen.

Besteht die Gefahr, dass die MAK-Werte nicht eingehalten werden können, sind besondere Maßnahmen vorzusehen, z. B. Absaugungen (s. § 14 ArbStättV).

2.6 Bewertungsgrundlage des Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes

Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen mittels Referenz- und Richtwerten, Handreichung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden, BGesundhBl. Nr. 7 vom Juli 2007 S. 990

Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden hat für diverse innenraumluftrelevante Schadstoffe Richtwerte veröffentlicht. Hierbei wird zwischen Richtwert I, dessen Einhaltung angestrebt werden soll, und Richtwert II, der nicht überschritten werden soll, unterschieden.

Für Toluol wird beispielsweise ein Richtwert I von $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben.

Zur umfassenden Bewertung der Raumluftqualität wurde von obigem Gremium das s. g. TVOC-Konzept zur entwickelt. Voraussetzung zur Anwendung dieses Konzeptes ist, dass die Richtwerte für Einzelstoffe (wo vorhanden) eingehalten werden.

Es gliedert sich in folgende Abstufungen:

Stufe	Konzentrationsbereich [mg/m ³]	Hygienische Bewertung
1	< 0,3 mg/m ³	Hygienisch unbedenklich
2	> 0,3-1 mg/m ³	Hygienisch noch unbedenklich, soweit keine Richtwertüberschreitungen für Einzelstoffe bzw. Stoffgruppen vorliegen.
3	> 1-3 mg/m ³	Hygienisch auffällig. Nutzung bei Räumen, die regelmäßig genutzt werden, nur befristet akzeptabel (<12 Monate). Innerhalb von ca. 6 Monaten sollte TVOC-Konzentration deutlich unter den anfangs gemessenen TVOC-Wert abgesenkt werden.
4	> 3-10 mg/m ³	Hygienisch bedenklich. Nutzung bei Räumen, die regelmäßig genutzt werden, nur befristet akzeptabel (< 1 Monat). Die TVOC-Konzentration sollte innerhalb eines Monats unter 3 mg/m ³ abgesenkt werden.
5	> 10 mg/m ³	Hygienisch inakzeptabel. Raumnutzung möglichst vermeiden. Ein Aufenthalt ist allenfalls pro Tag stundenweise/zeitlich befristet zulässig. Bei Werten oberhalb von 25 mg/m ³ ist eine Raumnutzung zu unterlassen..

2.7 Durchgeführtes Messprogramm

Gemäß Absprache mit dem Auftraggeber wurde Folgendes Messprogramm durchgeführt:

2.7.1 Erste Messserie am 3.07.2008

Nach Geschäftschluss der Gastwirtschaft am 02.07.2008 wurden alle normalen Reinigungsarbeiten in den Räumlichkeiten wie Saugen und Wischen der Fußböden, Abwaschen der Tische und Fenster durch den Betreiber des CREPÈS durchgeführt. Alle 10 Luftreiniger des Typs CASADRON E sind kontinuierlich in Betrieb.

Am nächsten Morgen des 03.07.2008 wurden von 6:50 Uhr bis 11:00 Uhr Messungen ohne Gäste der Gastwirtschaft durchgeführt.

2.7.2 Zweite Messserie am 3.07.2008

Nach Abschluss der ersten Messserie wurde das Equipment im Außenbereich der Gastwirtschaft positioniert und analog zur ersten Messserie von 11:10 Uhr bis 15:20 Uhr durchgeführt. Ab 11:00 Uhr ist das CREPÈS offiziell geöffnet.

Parallel wurde für eine ½ Stunde eine Verkehrszählung durchgeführt.

2.7.3 Dritte Messserie am 3.07.2008

In der Zeit von 20:00 Uhr bis 00:10 Uhr wurde eine Messserie analog zu den Messserien 1 und 2 durchgeführt.

Zusätzlich wurde die Anzahl der Besucher differenziert nach Rauchern und Nichtrauchern sowie die Anzahl der gerauchten Zigaretten erfasst.

2.7.4 Vierte Messserie am 4.07.2008

In der Zeit von 19:30 Uhr bis 23:40 Uhr wurde eine Messserie analog zu den Messserien 1 bis 3 durchgeführt.

Zusätzlich wurde ebenfalls wie bei der Messserie 3 die Anzahl der Besucher differenziert nach Rauchern und Nichtrauchern sowie die Anzahl der gerauchten Zigaretten erfasst.

2.8 Angewendete Analytik

Die Probenahme erfolgte ortsbezogen.

Für die Luftprobenahmen kamen folgende Probenahme- und Analysenverfahren zum Einsatz:

- 2.8.1 Bestimmung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)**
- 2.8.2 Bestimmung von Aldehyden und Ketonen**
- 2.8.3 Bestimmung von Nitrosaminen**
- 2.8.4 Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) angereichert auf Tenax**
- 2.8.5 Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) angereichert auf XAD4 und A-Kohle**

2.9 Online Messungen

- 2.9.1 Erfassung der Partikelkonzentration (Met-One)**
- 2.9.2 Erfassung der Partikelkonzentration (TSI)**
- 2.9.3 Erfassung der Partikelkonzentration (Grimm)**
- 2.9.4 Kontinuierliche Erfassung der CO Konzentration (Brüel und Kjaer)**
- 2.9.5 Kontinuierliche Erfassung der CO Konzentration (Almemo)**
- 2.9.6 Kontinuierliche Erfassung der O₂ Konzentration (Almemo)**
- 2.9.7 Kontinuierliche Erfassung der Temperatur und Luftfeuchte (Almemo)**
- 2.9.8 Kontinuierliche Erfassung der Sauerstoff-Konzentration (Almemo)**
- 2.9.9 Kontinuierliche Erfassung der Kohlendioxid-Konzentration (Almemo)**
- 2.9.10 Kontinuierliche Erfassung der Ozon-Konzentration (Almemo)**

3 ERGEBNISSE

3.1 ERGEBNISSE Analytik

3.1.1 Bestimmung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)

	Messserie 1	Messserie 2	Messserie 3	Messserie 4
	Ohne Raucher	Außenluft	Mit Raucher	Mit Raucher
	03.07.2008	03.07.2008	03.07.2008	04.07.2008
	Gehalt in ng/m ³	Gehalt in ng/m ³	Gehalt in ng/m ³	Gehalt in ng/m ³
Benzo[a]pyren	<2,0	<2,3	<0,8	<1,0
Summe PAK	305,1	127,1	528,1	201,1

3.1.2 Bestimmung von Aldehyden und Ketonen

		2008-31323	2008-31325	2008-31327	2008-31329
		Messserie 1	Messserie 2	Messserie 3	Messserie 4
		Ohne Raucher	Außenluft	Mit Raucher	Mit Raucher
		03.07.2008	03.07.2008	03.07.2008	04.07.2008
Formaldehyd	µg/m ³	28	4,7	42	21

3.1.3 Bestimmung von Nitrosaminen

Alle Ergebnisse lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 ng/ Probe bzw. < 41,6 ng/m³.

3.1.4 Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) angereichert auf Tenax

Die Auswertung der Ergebnisse zur Probenahmeanalytik lag zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Sobald alle Ergebnisse vorliegen wird ein Abschlussbericht erstellt.

3.1.5 Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) angereichert auf XAD4 und A-Kohle

Probenbezeichnung	Restaurant nach Luftreinigung über Nacht, ohne Besucher		Außenluft	Restaurant mit Luftreiniger und Besuch, 350 Zigaretten		Restaurant mit Luftreiniger und Besuch, 300 Zigaretten	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Substanz	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe aller erfassten VOCs	100	83	<50	68	78	<50	<50

3.1.6 Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) angereichert auf A-Kohle

Die Auswertung der Ergebnisse zur Probenahmeanalytik lag zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Sobald alle Ergebnisse vorliegen wird ein Abschlussbericht erstellt.

3.2 Online Messungen

Zum Vergleich mit älteren Messreihen wurden Mittelwertmessungen mit verschiedenen Messgeräten durchgeführt. Im Ergebnis sind alle Messergebnisse vergleichbar mit Messergebnissen im Außenbereich, wenn gleiches mit gleichem verglichen wird.

Ohne Verkehr und Personenbetrieb entspricht die Partikelzahl der Gastwirtschaft ohne Kundenverkehr.

Mit LKW, PKW und Personen entspricht die Partikelzahl der Gastwirtschaft mit Rauchern.

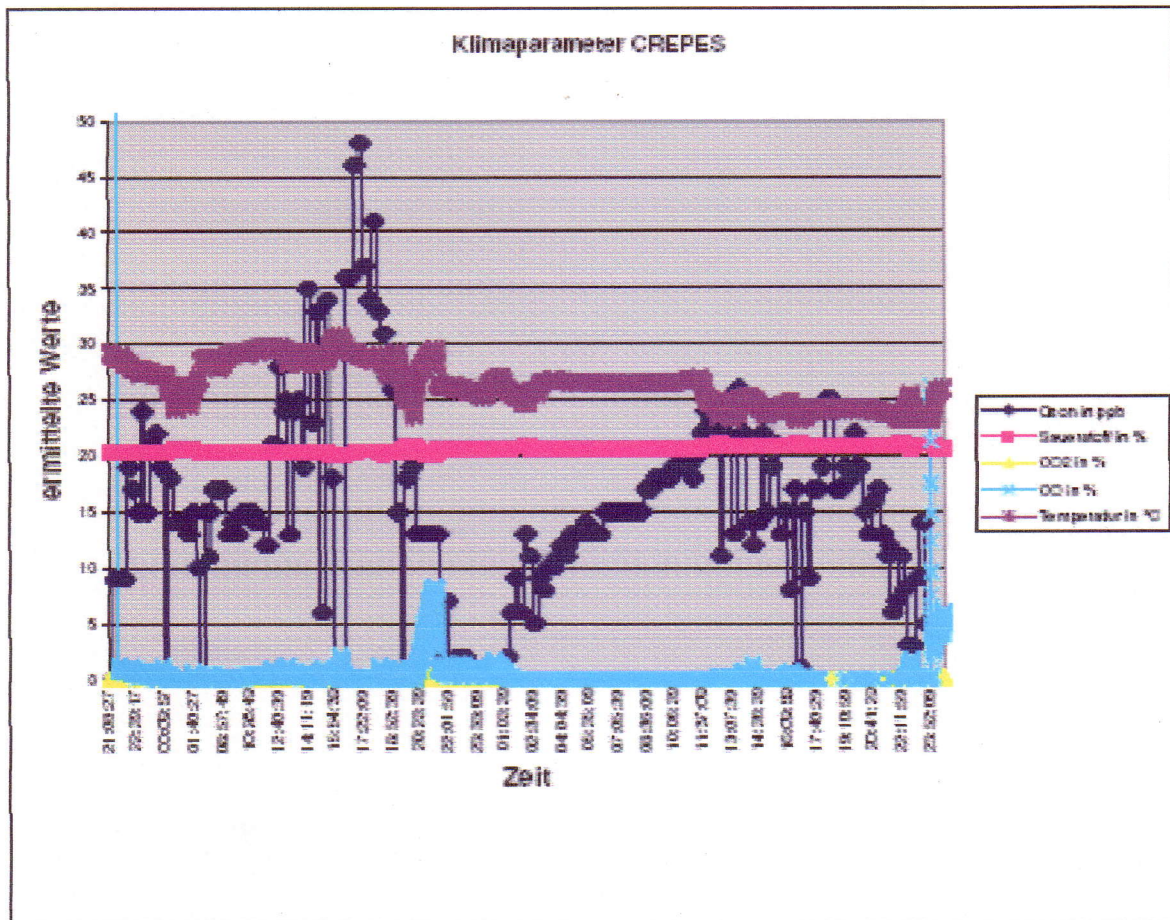
3.2.1 Ergebnisse der Partikelkonzentration (Met-One)

3.2.2 Erfassung der Partikelkonzentration (TSI)

3.2.3 . Erfassung der Partikelkonzentration (Grimm)

3.2.4 Kontinuierliche Erfassung der CO Konzentration (Bruel und Kjaer)

3.2.5 Kontinuierliche Erfassung der Klimaparameter (Almemo)



Probenbezeichnung	Messserie 1 Ohne Raucher 03.07.2008	Messserie 2 Außenluft 03.07.2008	Messserie 3 Mit Raucher 03.07.2008	Messserie 4 Mit Raucher 04.07.2008
Ozon in ppb	14	22	5	11
Sauerstoff in %	20	20	21	21
Kohlenmonoxid in %	0,07	0,06	0,09	0,07
Kohlendioxid in %	0,27	0,43	1,89	0,58
Temperatur in °C	29	29	27	24
Rel. Luftfeuchte in %	46	44	57	52

3.3 Verkehrszählung am 03.07.2008

Im Zeitraum von 11:45 bis 12:15 Uhr am 03.07.2008 wurden 510 PKW und 80 LKW gezählt.

3.4 Sonstige Zählungen im Einzugsbereich der Messung

	Messserie 1 Ohne Raucher	Messserie 2 Außenluft	Messserie 3 Mit Raucher 03.07.2008	Messserie 4 Mit Raucher 04.07.2008
Personenanzahl	4	4	56	50
Raucher	2	2	47	41
Nichtraucher	2	2	9	9
Gerauchte Zigaretten	0	0	245	225

3.5 Gästebefragung am 03.07.2008 19:00 bis 24:00 Uhr

Umfrage

Wie beurteilen Sie die Luftqualität in diesem Lokal?

Bitte die entsprechende Zahl eintragen

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

schlecht gut

Während Sie bei einem Rauchverbot (lithium in diesem Lokal) gehen?

Ja Nein

Sind Sie für ein Rauchverbot in oberer Geschossebene?

Ja Nein

Ist eine Gastkarte für Sie ein Ort der Kommunikation?

Ja Nein

Sind Sie Stammgast hier?

Ja Nein

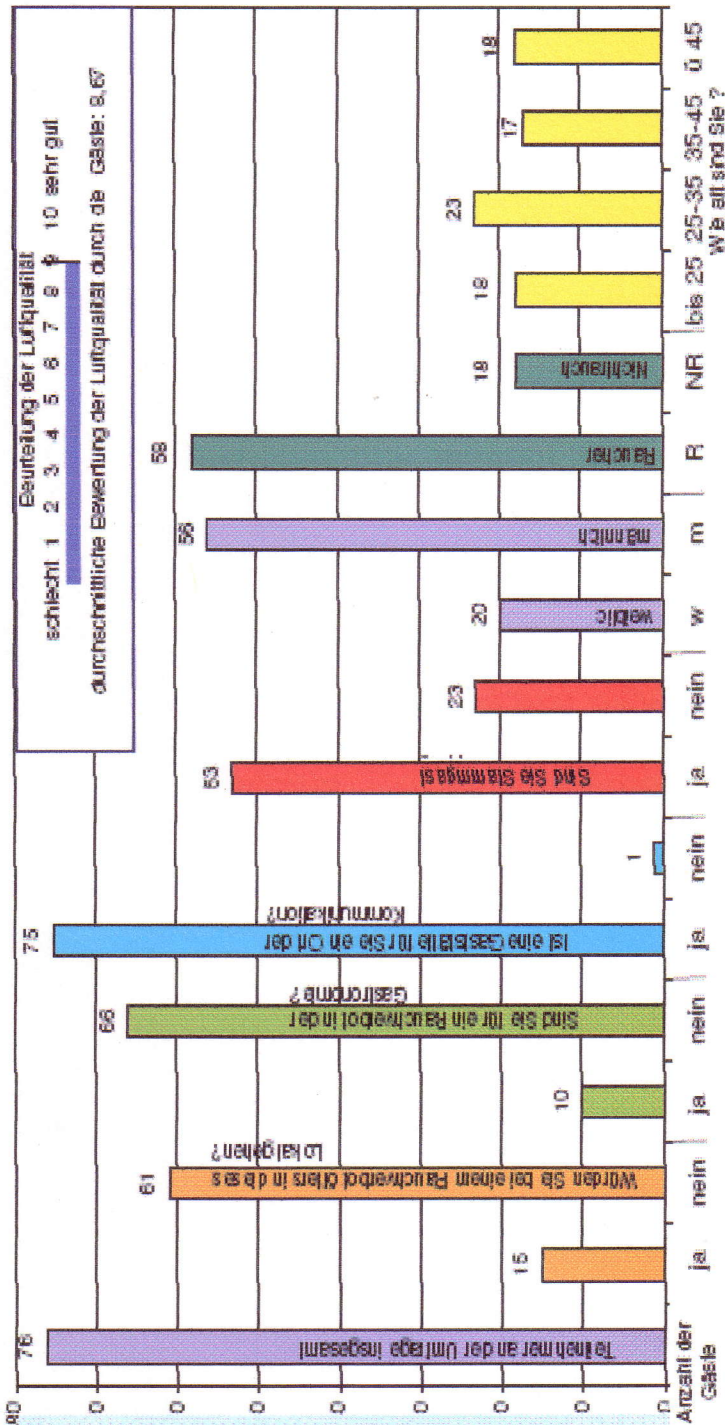
Sind Sie weiblich männlich

Sind Sie Raucher? ja nein

Wie alt sind Sie?

unter 25 25-35 35-45 über 45

Wir bedanken uns für Ihre Mitarbeit.
Alle Angaben werden streng vertraulich behandelt.
Name: _____
Straße: _____
Ort: _____



4 ERÖRTERUNG UND WERTUNG

4.1 Bewertung in Bezug auf die Arbeitsstättenverordnung

(1) Der Arbeitgeber hat gemäß der Arbeitsstättenverordnung, § 5 Nichtraucherschutz die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, damit die nicht rauchenden Beschäftigten in Arbeitsstätten wirksam vor den Gesundheitsgefahren durch Tabakrauch geschützt sind. Wenn „Innovative Technologien“ per Gesetz zugelassen werden, hat der Betreiber der Gastwirtschaft „CREPÈS“ mit der Installation der Luftreiniger CASADRON die erforderlichen Maßnahmen ergriffen.

(2) In Arbeitsstätten mit Publikumsverkehr hat der Arbeitgeber Schutzmaßnahmen nach Absatz 1 nur insoweit zu treffen, als die Natur des Betriebes und die Art der Beschäftigung es zulassen. Das Betreiben von Luftreinigern ist in der Gastwirtschaft „CREPÈS“ möglich und wird so auch dort betrieben. Somit ist auch diese Anforderung erfüllt.

4.2 Bewertung gemäß ASR 5 Arbeitsstätten-Richtlinie Lüftung

Mit der Installation der Luftreiniger CASADRON ist ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft in den Arbeitsräumen vorhanden, da die Luftqualität in den Innenräumen im wesentlichen der Außenluftqualität entspricht.

Vorrausgesetzt „Innovative Technologien“ gelten im Sinne der § 14 ArbStättV als Absaugungen sind wie gefordert besondere Maßnahmen durchgeführt worden. Mit dem Betrieb der Luftreiniger CASADRON besteht aufgrund den Messergebnissen nicht die Gefahr, dass raumluftbezogene MAK-Werte überschritten werden können.

4.3 Bewertung gemäß Grundlage der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes

Zur Beurteilung des VOC-Gehaltes in der Innenraumluft sollen sowohl Zielwerte als auch Richtwerte verfügbar sein. Dabei sollen die Zielwerte die anzustrebenden Innenraumkonzentrationen darstellen, unterhalb derer auch bei langfristiger, gegebenenfalls sogar bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Bedenken für die gesamte Breite der Bevölkerung auftreten sollten. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die genannten Orientierungs- und Erfahrungswerte keine toxikologische Bedeutung haben, sondern empirisch von Vergleichsmessungen abgeleitet wurden.

Die Konzentration der Summe an VOC wurde in dem o.g. Prüfbereich mit einem Wert von max. $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bestimmt. Dieser Wert liegt weit unterhalb des laut Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes vorgeschlagenen Zielwertes von $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. TVOC-Werte unterhalb von $0,3 \text{ mg}/\text{m}^3$ sind hygienisch unbedenklich, sofern keine Richtwerte überschritten sind, was hier der Fall ist.

Anhand des Ergebnisses kann die Gesamtkonzentration an VOC in der Raumluft des untersuchten Bereiches als unkritisch und unauffällig beurteilt werden.

4.4 Bewertung der TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH

Durch den Betrieb der Luftreiniger CASADRON wurden viele VOC-Einzelstoffkonzentrationen in der Raumluft deutlich reduziert. Die geruchlichen Auffälligkeiten sind gemäß Gästebefragung deutlich zurückgegangen. Der Fortbetrieb der Luftreiniger CASADRON wurde von der Belegschaft ausdrücklich gewünscht und wird daher für vergleichbare Einsatzgebiete empfohlen.

Der fachlich Verantwortliche



Björn Koch