

**Gesundheitliche Beschwerden und Erkrankungen
von Anwohnern einer Kompostierungsanlage aus
umweltmedizinischer Sicht im zeitlichen Verlauf -
Untersuchungszeitpunkte: 1997, 1999, 2002**

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Kerstin Sehrt
aus Seeheim-Jugenheim

Gießen 2007

Aus dem Medizinischen Zentrum für Ökologie
Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Direktor: Prof. Dr. T. Eikmann
des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Betreuer: PD Dr. C. Herr
Prof. Dr. T. Eikmann

1. Gutachter: PD Dr. C. Herr
2. Gutachter: Prof. Dr. U. Gieler

Tag der Disputation: 15.03.2007

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Bisherige Daten aus Immissionsmessungen verschiedener Bioaerosole	2
1.1.1	Außenluft	2
1.1.2	Abfallwirtschaft	3
1.1.3	Umgebung von Kompostierungsanlagen	3
1.2	Bioaerosole und ihre Auswirkungen auf den Gesundheitszustand	4
1.2.1	Definition der Bioaerosole	4
1.2.2	Kompostrelevante Bakterien und ihre gesundheitlichen Auswirkungen	7
1.2.3	Kompostrelevante Pilze und ihre gesundheitlichen Auswirkungen	7
1.2.4	Endotoxine und ihre gesundheitlichen Auswirkungen	7
1.2.5	Beta (1-3)- glucane und ihre gesundheitlichen Auswirkungen	8
1.2.6	Mykotoxine und ihre gesundheitlichen Auswirkungen	8
1.2.7	Gerüche bzw. Geruchsbelästigung und ihre gesundheitlichen Auswirkungen	9
1.3	Bisherige Studien zu Arbeitern in der Abfallwirtschaft und Anwohnern von Kompostierungsanlagen	12
1.3.1	Infektionen	14
1.3.2	Allergien	15
1.3.3	Toxische Wirkungen	17
1.4	Ziel der vorliegenden Studie und Fragestellungen	18
2	MATERIAL UND METHODEN	20
2.1	Anlagen- und Kollektivauswahl	20
2.1.1	Pflanzen- und Biokompostierungsanlage Kassel-Niederzwehren	21
2.1.2	Exponiertes Wohngebiet Kassel-Niederzwehren	21
2.1.3.	Kontrollgebiet Kassel-Oberzwehren	22
2.2	Umweltmedizinische Befragung	22
2.2.1	Praktische Durchführung der Befragung	22
2.2.1	Erhebungsinstrumente	25
2.2.2.1	A: Umweltmedizinischer Fragebogen zur Beurteilung von mikrobiologischen Immissionen auf die Anwohner von Kompostierungsanlagen	26
2.2.1.2	B: Fragebogen zu psychosomatischen Beschwerden (SOMS-2)	29
2.2.1.3	C: Fragebogen zur Lebensqualität (SF-36-Health-Survey)	30
2.3	Immissionsmessungen	31
2.3.1	Messstrategie und -methodik	31
2.3.2	Probenahme und kultureller Nachweis	33
2.3.3	Messergebnisse	33

2.4	Auswertungskonzept	36
2.4.1	Methodik zur Auswertung der erhobenen Daten	36
2.4.2	Statistische Auswertung der erhobenen Daten	39
3	ERGEBNISSE	41
3.1	Kollektivbeschreibung	41
3.1.1	Geschlecht	42
3.1.2	Alter	42
3.1.3	Sozialstatus	42
3.1.4	Rauchverhalten	43
3.1.5	Wohndauer	43
3.1.6	Gesundheitsstatus	43
3.2	Exposition der Kollektive	46
3.2.1	Belästigung durch Gerüche und die Kompostierungsanlage	46
3.2.2	Geruchsqualität	46
3.2.3	Zusätzliche Exposition durch eine eigene Kompostierung im Garten oder Nutzung von eigen/fremd hergestellten Kompost im Garten	47
3.2.4	Zusätzliche Exposition durch Anbau von landwirtschaftlichen/gärtnerischen Produkten, Beschäftigung in einem landwirtschaftlichen Betrieb	47
3.2.5	Zusätzliche Exposition durch Sammeln von Bioabfall	48
3.2.6	Zusätzliche Exposition durch die Benutzung von elektrischen oder anderen Inhaliergeräten und durch die Schlafzimmereinrichtung	48
3.2.7	Zusätzliche Exposition durch Belästigung durch die Lage bzw. das Umfeld der Wohnung	49
3.3	Gesundheitliche Beschwerden und Beeinträchtigungen	51
3.3.1	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997	51
3.3.2	Vergleich der Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997,1999,2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer	51
3.3.3	Zeitlicher Verlauf der Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen im Vergleich zu den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997	53
3.3.4	Zeitlicher Verlauf der gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden im Vergleich zu den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997	58
3.4	Ärztlicherseits unerklärte Beschwerden	61
3.4.1	SOMS-2 geschlechtsneutraler Gesamtbeschwerdeindex	61
3.4.1.1	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997	61
3.4.1.2	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer	61
3.4.1.3	Zeitlicher Verlauf im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997	62
3.4.2	SOMS-2 Einzelbeschwerden	62
3.4.2.1	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997	62

3.4.2.2	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer	62
3.4.2.3	Zeitlicher Verlauf der Schmerzbeschwerden (SOMS-2) im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997	64
3.4.2.4	Zeitlicher Verlauf der Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997	68
3.5	Gesundheitliche Lebensqualität	72
3.5.1	SF-36 Summenskalen	72
3.5.1.1	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997	72
3.5.1.2	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer	72
3.5.1.3	Zeitlicher Verlauf im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997	72
3.5.2	SF-36 Einzelskalen	74
3.5.2.1	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997	74
3.5.2.2	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer	74
3.5.2.3	Zeitlicher Verlauf im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997	76
4	DISKUSSION	78
4.1	Kollektivbeschreibung	78
4.2	Exposition der Kollektive	81
4.3	Gesundheitliche Beschwerden und Beeinträchtigungen	84
4.3.1	Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997	84
4.3.2	Vergleich der Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997,1999,2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer	84
4.3.3	Zeitlicher Verlauf der Atemwegs-, gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden im Vergleich zu den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997	85
4.4	Ärztlicherseits unerklärte Beschwerden	88
4.4.1	SOMS-2 geschlechtsneutraler Gesamtbeschwerdeindex	88
4.4.2	SOMS-2 Einzelbeschwerden	89
4.5	Gesundheitliche Lebensqualität	92
4.5.1	SF-36 Summenskalen	92
4.5.2	SF-36 Einzelskalen	93
4.6	Zusammenfassende Beantwortung der Fragestellungen	96
4.7	Schlussfolgerungen	98
5	ZUSAMMENFASSUNG	100
5.1	Zusammenfassung auf Deutsch	100
5.2	Zusammenfassung auf Englisch	101

6	LITERATUSVERZEICHNIS	103
7	ANHANG	113
7.1	Tabellen	113
7.2	Anschreiben und Einverständniserklärung	140
7.2.1	Anschreiben und Einverständniserklärung 1997	140
7.2.2	Anschreiben und Einverständniserklärung 1999	143
7.2.3	Anschreiben und Einverständniserklärung 2002	146
7.3	Fragebögen	148
7.3.1	Umweltmedizinischer Fragebogen Version 1997 und 1999	148
7.3.2	Umweltmedizinischer Fragebogen Version 2002	156
7.3.3	Fragebogen zu psychosomatischen Beschwerden (SOMS-2)	169
7.3.4	Fragebogen zur Lebensqualität (SF-36-Health-Survey)	171
8	VERZEICHNISSE	176
8.1	Abbildungsverzeichnis	176
8.2	Tabellenverzeichnis	176
8.3	Abkürzungsverzeichnis	178
	ERKLÄRUNG	179
	DANKSAGUNG	180
	LEBENS LAUF	181

1 Einleitung

Kompostieren ist die älteste und natürlichste Form der Abfallverwertung der Welt. Sie ist eine geeignete abfallwirtschaftliche Maßnahme zur Reduzierung der zu behandelnden und abzulagernden Abfälle.

In Deutschland werden pro Jahr ca. 4 Millionen Tonnen Kompost, die vor allem in der Landwirtschaft und dem Landschaftsbau als Bodenverbesserungsmittel Verwendung finden, in etwa 800 Kompostierungsanlagen produziert (www.compostnetwork.info, SRU).

Kompost entsteht unter Sauerstoffeinwirkung bei optimalen Bedingungen für die am Abbau beteiligten Mikroorganismen durch die gesteuerte, mikrobielle Umsetzung von organischer Substanz in eine humusähnliche Form. Durch den Kompostierprozess enthalten die Abfälle und deren Zwischenprodukte dementsprechend Bakterien, Viren und Pilze unterschiedlicher Art und Konzentration. Während des Kompostiervorgangs kommt es zu einer Abnahme der gramnegativen Bakterien, die Actinomyceten verändern sich mengenmäßig nicht (Lacey et al. 1992). Von den hauptsächlich beteiligten thermophilen Actinomyceten und thermotoleranten Pilzen (Kutzner et Kempf 1994) überwiegt *Aspergillus fumigatus*, der in sehr hohen Konzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz, besonders bei hohem Holzgehalt des Kompostiergutes, gemessen wurde (LEA Advisory 1993) und bei Immissionsmessungen häufig als Leitkeim gewählt wird.

Bei der Lagerung, beim Transport, während des Rotteprozesses und bei den Bearbeitungsvorgängen können sich diese Bakterien und Pilze vermehren und zu Hygieneproblemen führen. Vor allem bei der konzentrierten Behandlung in Kompostierungsanlagen kommt es bei der mikrobiellen Umsetzung des organischen Materials zu Emissionen von Gerüchen und Mikroorganismen in Form von Bioaerosolen. Besonders in den Bereichen Anlieferung, Voraufbereitung und Intensivrotte ist mit einer starken Emission von Gerüchen und bei der Intensivrotte noch zusätzlich mit thermophilen Bakterien und Actinomyceten zu rechnen. Pilzsporen von Schimmelpilzen und Staub werden außerdem häufig bei der Nachrotte und Konfektionierung freigesetzt (www.bgkev.de - Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.).

In der Öffentlichkeit und besonders von Anwohnern ist in den letzten Jahren vermehrt Kritik am System der Kompostierung geübt und damit die Akzeptanz dieser Form der Abfallverwertung und -behandlung aufgrund von Geruchsbelästigungen und aus Angst vor gesundheitlichen Gefährdungen in Frage gestellt worden.

Daher wurde 1997 das Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen von dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit beauftragt, Untersuchungen an ausgewählten Anlagen durchzuführen, um bessere Kenntnisse hinsichtlich der Problematik über mögliche Gesundheitsgefährdungen durch Verfrachtungen von Mikroorganismen, MVOC und Endotoxinen aus Kompostierungsanlagen zu erlangen.

Spezielle Untersuchungsteile wurden vom Institut für Angewandte Mikrobiologie und dem Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen sowie von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLfU) Wiesbaden übernommen. Unterstützt wurden die Arbeiten durch die Betreiber der Anlagen.

Aufgrund der Ergebnisse der ersten Untersuchungen der Hessischen Kompoststudie 1997, die eine deutliche Exposition der Anwohner aufgrund starker Verfrachtungen von Mikroorganismen aus der Anlage ins direkte Umfeld aufzeigte und erhöhte Beschwerdebauhäufigkeiten für Symptome der oberen und unteren Atemwege, der Augen und Allgemeinsymptome bei den exponierten Personen fand, wurde eine Wiederbefragung der Anwohner im Sommer 1999 und im Sommer 2002 durchgeführt. Auch die veränderte Expositionssituation der Anwohner durch die Schließung der Anlage im September 1997 war ein weiterer Grund dafür. Das Interesse zielte darauf, ob aufgrund der deutlichen Ergebnisse von 1997, die so bisher durch keine Studie belegt wurden, mit langfristigen gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen wäre.

1.1 Bisherige Daten aus Immissionsmessungen verschiedener Bioaerosole

Thermophile Actinomyceten und Schimmelpilze sind neben anderen thermophilen und mesophilen Bakterien und Pilzen maßgeblich an der Zersetzung organischen Materials in Kompost beteiligt.

1.1.1 Außenluft

Sowohl thermophile Pilze als auch Actinomyceten kommen abhängig von der Jahreszeit, den Witterungsbedingungen (Wind, Regen, Invasionswetterlage, Temperatur) und vorhandenen Emissionsquellen in geringen Konzentrationen ubiquitär in der Außenluft vor. So wurden in verschiedenen Studien für *Aspergillus fumigatus*, als häufig bestimmtem Vertreter der thermophilen Pilze, Maximalkonzentrationen um 100 KBE/m^3 in der Außenluft gemessen (Kothary et al. 1984, Ault et Schott 1993, Millner et al. 1994, Diehl et Hofmann 1996). Auch wurden Konzentrationen von "Ge-

sampilzen" oder Aspergillen über 10^4 KBE/m³ in unbelasteter Außenluft beschrieben (Fack et Phillip 1994). Thermophile Actinomyceten konnten ebenfalls nachgewiesen werden. So wurden in Stadtluft von verschiedenen Arbeitsgruppen Konzentrationsbereiche zwischen <4 KBE/m³ und 59 KBE/m³ gemessen (Kutzner et Kempf 1994, Millner et al. 1980, 1994). Als natürliche Habitate für thermophile Organismen sind z.B. der Boden, verrottendes Laub oder auch Selbsterhitzungsvorgänge, wie z.B. in Heuballen, anzusehen (Strauch 1996).

1.1.2 Abfallwirtschaft

In Anlagen der Abfallwirtschaft, z.B. Mülldeponien, Sortieranlagen oder Kompostierungsanlagen, sind zahlreiche Messungen der mikrobiologischen Luftbelastung vor allem an Messpunkten innerhalb von Anlagen durchgeführt worden. Die Ergebnisse sind in verschiedenen Literaturstudien zusammengefasst (Daschner 1995, Diehl et Hofmann 1996, Kämpfer et Weissenfels 1997, Zeschmar-Lahl et Lahl 1997). Da sowohl für die Probenahme als auch für den Nachweis der Mikroorganismen unterschiedliche Methoden eingesetzt und zudem teilweise unterschiedliche Organismengruppen betrachtet wurden, können die Ergebnisse nur bedingt miteinander verglichen werden.

Als maximale Arbeitsplatzrichtwerte werden für Gesamtkeime 10^4 KBE/m³, für Gesamtbakterien 10^4 KBE/m³ bzw. 5×10^3 KBE/m³, für gramnegative Bakterien 10^3 KBE/m³ und für Endotoxine $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $0,1-0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zeschmar-Lahl et Lahl 1997) sowie für Gesamtpilze 5×10^3 KBE/m³ bzw. 5×10^4 KBE/m³ (LASI-Leitlinien des Arbeitsschutzes in biologischen Abfallbehandlungen) empfohlen.

1.1.3 Umgebung von Kompostierungsanlagen

In einer Untersuchung von Immissionen im Umfeld dreier Kompostierungsanlagen in Bayern konnte bei einer offenen Kompostierungsanlage ein Einfluss bis zu einer Entfernung von 500 m auf der Lee-Seite festgestellt werden, jedoch nur dann, wenn freisetzungrelevante Tätigkeiten stattfanden (Gerbl-Rieger et al. 1998). Kämpfer und Weissenfels (1997) kamen zu dem Ergebnis, dass in Abhängigkeit von der untersuchten Anlage und den Witterungsbedingungen bis zu 200 m von den Anlagen entfernt erhöhte Keimimmissionen nachgewiesen werden können. Zusammenfassend kommen die Autoren zu dem Schluss, dass geschlossene Abfallwirtschaftsanlagen einen weniger weitreichenden Einfluss auf die Umgebung haben als offene. Bei ge-

geschlossenen Anlagen liegen die ermittelten Immissionswerte in 100 bis 200 m Entfernung wieder im Hintergrundbereich, wobei bei offenen Anlagen in Einzelfällen bis in 500 m Entfernung erhöhte Werte nachwiesen werden können.

Tab. 1.1 Maximalexpositionen in KBE/m³ durch Mikroorganismen in Kompostwerken und deren Umgebung im Vergleich zur natürlichen Umweltbelastung (Herr et al. 1999)

	Gesamtbakterien	Actinomyceten	Schimmelpilze
Kompostwerke	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁸
Umgebung von Kompostwerken			
100-200 m	10 ⁴	10 ³	10 ⁴
300-500 m	10 ⁴ -10 ⁵	10 ² -10 ⁶	10 ³ -10 ⁴
ca. 1500 m	10 ² -10 ³	10 ² -10 ³	10 ³
Natürliche Belastung	<10 ³	<10 ²	<10 ³

Ebenso wie die Bauweise bzw. Ablufffassung der Kompostierungsanlage und ihre technischen Vorrichtungen zur Abluftreinigung (Biofilter/-wäscher) sind meteorologische und topographische Bedingungen sowie die Jahreszeit und die unterschiedlichen Tätigkeiten auf der Anlage für das Ausmaß der Emissionen verantwortlich.

1.2 Bioaerosole und ihre Auswirkungen auf den Gesundheitszustand

Während des Rotteprozesses und bei den Bearbeitungsvorgängen in Kompostierungsanlagen entstehen bzw. vermehren sich Bakterien und Pilze sowie deren Bestandteile und Produkte, die dann in Form von Bioaerosolen in die Umgebungsluft abgegeben werden können.

Nach einer Definition der Bioaerosole werden hier die Eigenschaften und Besonderheiten der beim Kompostierprozess relevanten Stoffe und ihre möglichen Auswirkungen auf den Gesundheitszustand näher beschrieben.

1.2.1 Definition der Bioaerosole

Die Gesamtheit aller Luftinhaltsstoffe bzw. luftgetragener Partikel mit biologischem Ursprung wird als biologisches Aerosol oder Bioaerosol bezeichnet (Nevalainen et al. 1993, Eikmann et al. 2006).

Nach ihrer Herkunft lassen sich menschliche, pflanzliche, tierische und mikrobielle Bioaerosolbestandteile unterscheiden. Im Einzelnen kann es sich dabei um lebende oder tote Mikroorganismen wie Viren, Algen, Protozoen, Bakterien und Pilze/Hefen

sowie deren Zellen und Zellverbände, Endo- und Exotoxine, Enzyme und Metaboliten oder Zellkulturen handeln. Des Weiteren befinden sich darunter auch Se- und Exkrete sowie Gewebeteile von Mensch und Tier oder Pollen, Stäube und Fasern pflanzlicher Herkunft (Linsel 2001, Eikmann et al. 2006).

Bedingt durch die Vielfalt an Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen weisen Luftproben aus verschiedenen Umweltbereichen große qualitative Unterschiede hinsichtlich der Bioaerosolzusammensetzung auf. Zudem erschweren starke räumliche und zeitliche Konzentrationsschwankungen eine analytische Erfassung von Bioaerosolbestandteilen und der Gesamtheit biogener Luftbestandteile (Hoppenheidt 2002).

Bioaerosole entstehen physikalisch durch Dispersion fester oder flüssiger Materie in der Luft. Charakterisiert werden sie durch ihre Dichte, ihre elektrostatischen Eigenschaften, ihre Hydrophobizität und Korngrößenverteilung. Ihre Infektiosität wird wesentlich durch Luftfeuchte, Temperatur, Gaszusammensetzung und UV-Strahlung bestimmt (Linsel 2001).

Für zahlreiche Bioaerosolbestandteile kann wegen ihrer geringen Größe grundsätzlich eine gute Atemwegsgängigkeit angenommen werden. Man geht davon aus, dass Teilchen kleiner gleich $8 \mu\text{m}$ nicht mehr aus der Nase herausgefiltert werden und in thorakale Bereiche gelangen können, Teilchen kleiner als $4 \mu\text{m}$ sogar bis in die Alveolen. Bioaerosole zwischen 1 und $2 \mu\text{m}$ und unterhalb 50 nm besitzen bezüglich der Lungengängigkeit die potentiell höchste Lungengefährlichkeit (Linsel 2001).

Tab. 1.2 Ausgewählte Partikelgrößen von Bioaerosolen und ihre Atemwegsgängigkeit (adaptiert nach Linsel 2001)

Partikel	Aerodynamischer Durchmesser	Atemwegsgängigkeit
Viren	$0,02 - 0,3 \mu\text{m}$	Alveolar
Bakterien	$0,2 - 10 \mu\text{m}$	thorakal bis alveolar
Bakteriensporen	$0,5 - 1,5 \mu\text{m}$	Alveolar
Pilzzellen, Pilzfäden	$10 \mu\text{m}$	thorakal
Pilzsporen	$2 - 8 \mu\text{m}$	thorakal bis alveolar
Pollen	$5 - 250 \mu\text{m}$	einatembar bis thorakal

Die Bioaerosolkomponenten können entweder in freier Form vorliegen oder miteinander und/oder mit abiotischen Luftbestandteilen wie Staubpartikel oder Flüssigkeitströpfchen größere Aggregate bilden, die dann nur eine eingeschränkte Atemwegsgängigkeit besitzen (Hoppenheidt 2002, DeCosemo et Griffiths 1992).

Zahlreiche Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Infektionen, Allergien und toxische Wirkungen werden im Zusammenhang mit biologischen Luftverunreinigungen disku-

tiert. Da Aerosole eine Vielzahl biotischer und abiotischer Inhaltsstoffe aufweisen, die sich in ihrem Wirkungspotential beeinflussen können, lassen sich Gesundheitsbeeinträchtigungen nur schwer auf einen Einzelfaktor zurückführen (Hoppenheidt 2002). Zudem sind die Auswirkungen auf den menschlichen Körper von der Dosis und Art der Exposition sowie der Konstitution der exponierten Person (individuelle Disposition wie Atopieneigung, Sensibilisierung bzw. Immunitätslage) abhängig (Millner et al. 1994, Herr et al. 2004a).

Tab. 1.3 Übersicht über gesundheitliche Auswirkungen von Bioaerosolen aus der Abfallverwertung/Kompostierung (adaptiert nach Linsel 2001)

Erkrankungen/Symptome	Potentiell gesundheitsgefährdende Agenzien der Bioaerosole
Infektionen	
Bronchopulmonale Aspergillose/Aspergillom/disseminierte septische Aspergillose/Otitis externa/Sinusitis	Aspergillus fumigatus
Atemwegsinfekte/Magen-Darm-Infektionen/Infektionsbedingte Entzündungen	Viren/Bakterien/Pilze ab 10^7 KBE/m ³ Gesamtbakterien
Allergien	
Typ I - erhöhtes spez. IgE: Allergisches Asthma Allergische Rhinitis	Pollen, Tierepithelien, Milben-Allergene, Schimmelpilz-Allergene, Staubpartikel, usw.
Typ III - erhöhtes spez. IgG: Exogen-allergische Alveolitis (Synonym: Farmerlunge, Hypersensitivitätspneumonitis)	ab 10^6 - 10^{10} KBE/m ³ : Actinomyceten/Schimmelpilzsporen (Aspergillus fumigatus, Saccharopolyspora rect.), Bakterien (Bacillus, Pseudomonas)
Toxische Wirkungen	
Mucous Membrane Irritation Syndrom (MMIS - Haut-, Bindehaut- bzw. Schleimhautentzündung)	Schimmelpilzsporen (ab 10^3 KBE/m ³), Endotoxine (ab 20 - 50 ng/ m ³), Glucane, Mykotoxine*, Exotoxine*, MVOC*
Organic Dust Toxic Syndrom (ODTS - grippeähnliche Symptome mit Fieber, Schüttelfrost, Müdigkeit, Rhinitis, Bronchitis, Kopf- und Gliederschmerzen; Synonym: Befechterfieber, toxische Alveolitis)	Schimmelpilzsporen (ab 10^6 - 10^9 KBE/m ³), Endotoxine, Glucane, Mykotoxine*, Exotoxine*, MVOC*
Nichtallergisches Asthma	Endotoxine, Glucane, Mykotoxine*, Exotoxine*, MVOC*
Chronische Bronchitis	Endotoxine, Glucane, Mykotoxine*, Exotoxine*, MVOC*
Lungenfibrose, granulomatöse Vernarbungen (bei chronischer Exposition)	Endotoxine, Glucane, Mykotoxine*, Exotoxine*, MVOC*

*= Kausalität noch nicht belegt

1.2.2 Kompostrelevante Bakterien und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

Bei der Kompostierung sind vor allem Endosporenbildner wie *Bacillus* und *Thermoactinomyces* und thermophile Actinomyceten mit den Spezies *Thermomonospora*, *Saccharopolyspora* und *Saccharomonospora* beteiligt (Kutzner et Kempf 1994). Des Weiteren werden auch häufig die humanpathogenen Bakterien *Staphylococcus aureus* und Enterobacteriaceen wie *Escheria coli* gefunden (Schmidt et Philipp 1994). Diese Bakterien können entsprechend ihrer Eintrittspforte und ihres Wirkspektrums zu Infektionen der Atemwege, des Magen-Darm-Traktes, sowie der Haut führen. Die von den Enterobakterien freigesetzten Exotoxine können vor allem Magen-Darm-Erkrankungen auslösen.

1.2.3 Kompostrelevante Pilze und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

Zu den häufigsten Pilzen, die beim Kompostierprozesses bzw. bei verfaultem organischen Material zu finden sind, zählen vor allem mesophile und thermotolerante Pilze wie die Schimmelpilze *Aspergillus* (besonders *A. fumigatus* und *A. nidulans*), *Penicillium*, *Cladosporium* und *Alternaria* (Curtis et al. 1996).

Schimmelpilze können auf verschiedene Weise gesundheitsschädlich wirken. Erhöhte Schimmelpilzkonzentrationen in der Luft können bei abwehrgeschwächten Personen infektiöse Pilzkrankungen (Mykosen) verursachen. Allergische Reaktionen wie z.B. Nasenschleimhautentzündung, Bronchialasthma oder Entzündung der Alveolen können durch bestimmte Eiweiße von Schimmelpilzen ausgelöst werden und hängen vom allergenen Potential der Schimmelpilzsporen ab. Zudem können toxische Wirkungen durch ihre Stoffwechselprodukte (MVOC, Mykotoxine) sowie Zellwandbestandteile (Glucane) auftreten.

1.2.4 Endotoxine und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

Endotoxine sind starke entzündungsfördernde Lipopolysaccharide aus der Zellwand von gramnegativen Bakterien und Blaualgen (Rylander et Jacobs 1997). Die Wirkung auf den Menschen ist von verschiedenen Faktoren, wie Eintrittspforte, Wirkort, Konzentration und Empfindlichkeit der betroffenen Person abhängig.

Nach einem Überblick von Rylander (2002) sind drei klinische Symptomkomplexe in Abhängigkeit von der Expositionsart zu unterscheiden: (1) akute Effekte nach einmaliger Exposition, (2) Effekte nach wiederholter Exposition über einen längeren Zeitraum und (3) Effekte nach gleichzeitiger Exposition gegenüber Endotoxin und ande-

ren Substanzen. Akute Endotoxininhalationen können unspezifische Symptome wie trockenen Husten, Kurzatmigkeit (in Verbindung mit einer Abnahme der Lungenfunktion), eine Fieberreaktion und Kopfschmerzen auslösen (Heedrik et Douwes 1997). Linsel und Kummer (1998) beschreiben, dass ab einer Endotoxinkonzentration in der Luft von 20 ng/m^3 eine Bronchitis hervorgerufen werden kann. Hohe Endotoxinexpositionen (über $0,2 \text{ ng/m}^3$) werden assoziiert mit Müdigkeit, Husten, Atemnot und Augenjucken (Rylander et al. 1989). Andauernde Endotoxinexpositionen sollen, epidemiologischen und experimentellen Studien zufolge, eine chronische Bronchitis und eine reduzierte Lungenfunktion bewirken (Heederik et Douwes, 1997).

1.2.5 Beta (1-3)- glucane und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

Beta (1-3)- glucane sind Glucosepolymere, die in den Zellwänden von Pilzen sowie einigen Getreide- und Bakterienarten nachgewiesen wurden.

Ihnen werden, wie den Endotoxinen, immunmodulatorische Eigenschaften zugeschrieben (Rylander 1998, 1999; Wan 1999; Rylander et Lin 2000; Thorn et Rylander 2001). Durch eine Freisetzung von Mediatoren sollen sie eine Entzündungsreaktion auslösen, die wie bei den Endotoxinen in der Regel reversibel ist, wenn die Ursache nicht mehr einwirkt (Herr et al. 1999). Eine deutliche Exposition mit Glucanen über 2 ng/m^3 wurde mit Müdigkeit, Heiserkeit und Nasenschleimhautreizungen (Rylander et al. 1989) sowie mit einem Engegefühl im Brustkorb und Gelenkschmerzen (Thorn u. Rylander 1998) assoziiert.

1.2.6 Mykotoxine und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

Unter der Bezeichnung Mykotoxine werden meist hitze- und säurestabile kleinmolekulare sekundäre Stoffwechselprodukte von Pilzen zusammengefasst, die toxisch für Mensch, Tier und Pflanze sein können (Mücke et Lemmen 1998, Fischer et al. 1999). Sie sind eine häufige Ursache von Lebensmittelvergiftungen (z.B. Aflatoxine), können aber auch über die Luft unspezifische gesundheitliche Probleme wie Kopf- und Gliederschmerzen, Schleimhautreizungen und erhöhte Infektanfälligkeit hervorrufen. Sie werden bei bestimmten Temperaturen, entsprechender Feuchtigkeit, ausreichendem Nährstoffangebot oder in bestimmten Entwicklungsphasen gebildet. Sie treten an vielen Arbeitsplätzen der Abfallwirtschaft (Kompost/ Bioabfall: Aflatoxine; Gesamtstaub von Kompostierungsanlagen ab 10^9 Sporen: Trypacidin, Tryptoquivalin), aber auch der Landwirtschaft und Lebensmittelherstellung in hohen Luftkon-

zentrationen auf (Tilkes et al. 1999). Mykotoxine können in vivo hepato-, nephro-, neuro- und dermatotoxisch wirken sowie die Phagozytoseaktivität von Makrophagen hemmen und blutbildende Zentren schädigen. Sie können zudem akut toxisch auf Alveolarmakrophagen und die Lunge im Gesamten wirken und auch kanzerogene, teratogene und östrogene Eigenschaften haben.

Tab. 1.4 Übersicht über die artspezifische Bildung von Mykotoxinen und ihre Wirkweise nach Büniger et al. (1998) und Fischer et al. (1999)

Pilze	Mykotoxine
Aspergillus fumigatus	Verruculogen, Fumitremorgen C (tremorgen), Gliotoxin, Fumagillin, Trypacidin, Tryptoquivalin
Aspergillus versicolor	Sterigmatocystin (nephrotoxisch, hepatokanzerogen)
Aspergillus nidulans	Sterigmatocystin
Aspergillus flavus	Aflatoxin (hepatokanzerogen)
Penicillium crustosum	Roquefortin C (tremorgen, starkes Neurotoxin), Penitrem A
Penicillium brevicompactum	Roquefortin C, Penitrem A, Penicillinsäure
Penicillium verruculosum	Verruculogen (tremorgen, stärkstes bekanntes)
Penicillium clavigerum	Patulin (hämorrhagische Wirkung), Penitrem A (tremorgen)

1.2.7 Gerüche bzw. Geruchsbelästigung und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

1.2.7.1 Gerüche

Hausmann (1998) beschreibt, dass während des Kompostierprozesses, in Abhängigkeit von der Rottephase, Geruchsstoffe unterschiedlicher Zusammensetzung entstehen. Während zu Beginn vor allem organische Säuren (z.B. Butter- und Valeriansäure) auftreten, sind in der anschließenden thermophilen Phase insbesondere Ammoniak, Aminosäuren, Eiweiße und Kohlenhydrate für die Entstehung von Gerüchen verantwortlich. Zudem können bei unbefriedigender Rotteführung besonders geruchsintensive Fäulnis- und Gärstoffwechselprodukte (z.B. Schwefelwasserstoff, Merkaptane) freiwerden. Vom fertigen Kompost geht dann ein erdiger und allgemein als angenehm empfundener Geruch aus. Nach Untersuchungen sind Geruchswahrnehmungen tendenziell weitreichender als relevante Anlageneinflüsse durch Mikroorganismen (Hausmann 1998). Unter ungünstigen Umständen können die für Schimmelpilze charakteristischen Gerüche über mehrere Kilometer Entfernung wahrgenommen werden können (SRU).

1.2.7.2 Geruchsbelästigung

In der Geruchsbeurteilung der TA Luft 2002 werden anlagenbezogene Geruchsregelungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und erheblichen Belästigungen festgesetzt. Für Anlagen zur Erzeugung von Kompost aus organischen Abfällen, Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen und Anlagen zur Vergärung von Bioabfällen wird bei geschlossener Bauweise ein Abstand von 300 m und bei offenen Anlagen mindestens 500 m Entfernung zum nächsten Wohngebiet gefordert. Man geht davon aus, dass bei optimierter Rotteprozessführung zulässige Geruchsfrachten in Abständen zwischen 150 bis 300 m erreicht werden. In Einzelfällen (z.B. bei Umsetzungsvorgängen bei offenen Mieten) kann eine Geruchsbelastung bis in 1 km Entfernung und mehr wahrgenommen werden (Hausmann 1998).

1.2.7.3 Geruchsbelästigung und Gesundheit

Von Schiffmann (1998) werden vier Möglichkeiten beschrieben, wie eine Geruchsbelästigung die menschliche Gesundheit beeinträchtigen könnte:

1. In der Luft enthaltene flüchtige Bestandteile könnten toxische Effekte auslösen;
2. Luftgemische könnten die Schleimhäute reizen und somit die Sinneswahrnehmung beeinträchtigen;
3. Die Stimulation des sensorischen Nervensystems durch relevante Luftbestandteile könnte bestimmte neurochemische Veränderungen induzieren;
4. Die Gesundheit der durch Gerüche betroffenen Probanden könnte darunter leiden, dass diese Gerüche mit vergangenen emotionalen Ereignissen verknüpft sind, die negativ besetzt sind.

Aus Laboruntersuchungen und Felduntersuchungen geht hervor, dass Gerüche zu psychischen und somatischen Reaktionen führen können. Mehrere Autoren haben einen Zusammenhang zwischen verschiedenen gesundheitlichen Beschwerden und Gerüchen aufgrund der empfundenen Geruchsbelästigung gefunden.

So wird bei einer Belästigung durch Gerüche vermehrt von Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Atembeschwerden und Schleimhautreizungen (von Auge, Nase und Rachen) berichtet (Ames et Stratton 1991, Deane et Sanders 1978, National Academy of Sciences 1979, Scarborough et al. 1989, Winneke et Katska 1984, Neutra et al. 1991, Haahtela et al. 1992). Zusätzlich wurden Appetitmangel, Schwindel, Husten sowie pfeifende Atemgeräusche beobachtet.

bachtet (National Academy of Sciences 1979). Bei einer aktuellen Studie einer Bevölkerungsgruppe in einer landwirtschaftlich genutzten und dadurch deutlich geruchsexponierten Gegend in Niedersachsen (Radon 2005) wurden unter den Atemwegsbeschwerden vor allem Beschwerden wie „Giemen ohne Erkältung“, „chronische Bronchitis“, „Nasennebenhöhlenentzündung“ und Schleimhautirritationen der Atemwege auf eine Geruchsbelästigung zurückgeführt. Für objektivere Marker wie die gemessene Einsekundenkapazität und bronchiale Hyperreagibilität konnte dies dagegen nicht bestätigt werden. Von Radon (2005) wurden zwei Ursachen für diese Zusammenhänge diskutiert: Zum einen sei es denkbar, dass symptomatische Probanden den Geruch verstärkt wahrnehmen und negativ bewerten würden, oder aber, dass die Teilnehmer, die den Geruch verstärkt als unangenehm empfinden, stärker geneigt seien, über Symptome zu berichten. Ähnliche Ergebnisse bezüglich der Atemwegsbeschwerden wurden auch von Cole et al. (2000), Wing et Wolf (2000) und Kirkhorn (2002) gefunden. Die Geruchsbelästigung wurde auch mit der Gedächtnisleistung assoziiert (Herz et Engen 1996), korrelierte mit Stress (Schiffmann 1998) und beeinträchtigte die Stimmungslage, was sich in häufigeren Depressionen und Ärger, einer verringerten Vitalität sowie einer stärkeren Erschöpfung äußerte (Schiffmann et al. 1995).

1.2.7.4 Gerüche und Gesundheit

Schiffmann (2005) beschrieb drei Mechanismen wie Gerüche die Gesundheit beeinflussen können: (1) Die Symptome werden durch geruchsintensive Bioaerosole in irritativen bzw. toxischen Dosen hervorgerufen, wobei die Gerüche selber nicht zu den Beschwerden führen, sondern als Expositionsmarker fungieren. (2) Die gesundheitlichen Beschwerden, die durch Gerüche in nicht toxischen Dosen verursacht werden, sind auf eine angeborene oder erlernte Abneigung zurückzuführen. (3) Bestandteile der geruchsintensiven Stoffe wie z.B. Endotoxine führen zu den Beschwerden. Von Steinheider (1998/1999) wurde gezeigt, dass eine sehr starke Geruchsexposition, unabhängig von der Geruchsbelästigung, zu somatischen Symptomen wie Übelkeit, Erbrechen, Appetitmangel, Schlafstörungen und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden führen kann, wobei bei einer weniger starken Geruchsexposition dieselben Beschwerden durch die aufgrund der Gerüche empfundenen Belästigung hervorgerufen werden. Vor allem eine wahrgenommene Unzufriedenheit mit der Gesundheit erhöhte diese Symptommhäufigkeiten.

1.2.7.5 Geruchsbelästigung und Lebensqualität

Da die Lebensqualität vor allem Gesundheit und Wohlbefinden bzw. Zufriedenheit des Einzelnen umfasst (Ellert et Bellach 1999), kann es bei einer Einschränkung dieser, durch z.B. eine wahrgenommene Geruchsbelästigung, zu einer erheblichen Senkung der Lebensqualität kommen (Ellert et Bellach 1999). Wichtig ist hier, dass nicht eindeutig zu sagen ist, ob die reduzierte Lebensqualität aus der eingeschränkten Gesundheit resultiert oder doch überwiegend durch die emotionale Belastung aufgrund der Geruchsbelästigung entsteht.

In der Niedersächsischen Lungenstudie (Radon 2005) und auch von anderen Autoren (Cole et al. 2000, Kirkhorn 2002) wurden Zusammenhänge zwischen einer Geruchsbelästigung durch landwirtschaftliche Gerüche und einer reduzierten Lebensqualität bestätigt. Radon (2005) konnte zeigen, dass es bei den Probanden mit steigendem Grad der Belastung durch Gerüche zu einem Absinken der emotionalen und körperlichen Lebensqualitätswerte kam. Bei Personen, die sich stark durch Gerüche belästigt fühlten, lag die Einschränkung der emotionalen Lebensqualität in einem ähnlichen Bereich wie sie in derselben Studie für chronische Krankheiten gefunden wurde.

1.2.7.6 MVOC

Beim Wachstum von Schimmelpilzen und Bakterien entstehen gasförmige Stoffe mit einem typischen schimmeligen, modrigen Geruch, der oftmals sehr gut wahrnehmbar ist. Die von Schimmelpilzen gebildeten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) werden als MVOC (microbial volatile organic compounds) bezeichnet und führen dann aufgrund ihres charakteristischen Geruches häufig zu einer wahrnehmbaren Geruchsbelästigung.

Die wichtigsten Vertreter von MVOC sind: Dimethylsulfid, Dimethylsulfoxid, Dimethyldisulfid, Methylisobutylether, 2-Methylisopentylether, 2-Methyl-1-butanol, 3-Methyl-1-butanol, 2-Methyl-1-propanol, 1-Decanol, 1-Octen-3-ol, 3-Octanol, 3-Octanon, 2-Butanon, 2-Heptanon, Geosmin, 2-Pentylfuran und β -Farnesan.

1.3 Bisherige Studien zu Arbeitern in der Abfallwirtschaft und Anwohnern von Kompostierungsanlagen

Während einzelne Autoren (vor allem in älteren Studien) zu dem Schluss kamen, dass Beschäftigte in der Abfallwirtschaft nicht häufiger erkranken als Beschäftigte in anderen Gewerbebranchen (Daschner et al. 1995, Epstein et Epstein 1993, LEA Ad-

visory 1993, Lees et Tockman 1987), berichten aktuellere Studien über Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Bioaerosolbestandteile, die in der Mehrzahl auf Beobachtungen an Arbeitsplätzen mit auffällig erhöhten Konzentrationen von Luftverunreinigungen zurückgehen.

Auch in scheinbar unbelasteten Büro- oder Wohnbereichen treten bei einigen Personen vergleichbare Symptome auf, so dass man zumindest teilweise Bioaerosolbestandteile als Ursache annimmt (Krölling 1989; Teeuw et al. 1994; Wichmann et al. 1995; Voak et al. 1996; Hoppenheidt et Mücke 1998; Herr et al. 1999; Rylander 1999; Rylander et Lin 2000).

Eine Aussage über mögliche gesundheitsrelevante Folgen der Emission von Substanzen aus Kompostierungsanlagen für die Anwohner lässt sich bisher nur aus der Studie, die vom Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit 1997 durchgeführt worden ist, ableiten. Hier wurden signifikant erhöhte Beschwerdebauhäufigkeiten für irritative Atemwegs- (Bronchitis, Aufwachen durch Hustenanfall, Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages, Husten mit Auswurf, Husten >3 Monate, Kurzatmigkeit in Ruhe und Kurzatmigkeit nach Anstrengung) und Schleimhautbeschwerden (Augenbrennen) sowie für die Allgemeinsymptome Müdigkeit, Schüttelfrost und Durchfall bei den exponierten Personen, die weniger als 200 m von der Anlage entfernt wohnten, beobachtet. Auf die Geruchsbelästigung im Wohngebiet konnten Augenbindehautbeschwerden (Augenjucken und -brennen) und Allgemeinsymptome (Appetitmangel, Übelkeit oder Erbrechen, Durchfall, Müdigkeit, Schüttelfrost, Gelenk- und Muskelbeschwerden), nicht aber die irritativen Atemwegsbeschwerden zurückgeführt werden. Die irritativen Atemwegsbeschwerden, die als Mucous Membrane Irritation Syndrome interpretiert wurden, konnten somit als spezifisch für die festgestellten Bioaerosolkonzentrationen im Wohngebiet angesehen werden (Herr et al. 2003, 2004a+b).

Eine US-amerikanische Studie (DOH 1994) ist aufgrund ihrer unterschiedlichen Ausgangssituation, angewandten Methodik und der gemessenen Parameter nicht mit der vorliegenden Untersuchung vergleichbar. Bei ihr wurden vor allem Beschwerden aufgrund von Allergien und Asthma erfragt, die keinen signifikanten Zusammenhang mit den Luftkonzentrationen der Bioaerosole zeigten. Anstelle dessen wurden diese Symptome mit einem „Umweltfaktor“ in Korrelation gestellt, der sich aus den Punkten Temperatur, Ozon und Pollen zusammensetzte.

Weitere relevante Befragungen bzw. Untersuchungen von Anwohnern bezüglich ihrer Beschwerden und Erkrankungen, die durch Emissionen aus Kompostierungsanlagen verursacht sein können, sind nicht bekannt.

In den folgenden Studien zu Gesundheitsrisiken wurde die Expositionssituation in den verschiedenen Stadien der Kompostierung von Bioabfall (vor allem bei Kleinkompostierern und bei Arbeitern auf Kompostierungsanlagen) untersucht und sowohl aus Sicht des Infektionsrisikos als auch unter Berücksichtigung einer allergisierenden oder toxischen Wirkung bewertet.

1.3.1 Infektionen

Mikroorganismen können über die Atemwege, den Magen-Darm-Trakt, die Haut oder über Verletzungen in den Menschen eindringen, wobei die Atemwegsinfektionen deutlich im Vordergrund stehen. Bei Menschen mit reduzierter Immunkompetenz reichen auch fakultativ pathogene Keime für das Entstehen einer Infektion aus.

Bittighofer et al. (1999) fanden ein häufigeres Vorkommen akuter Infektionen bei Arbeitnehmern in der Abfallwirtschaft und es wurde von häufiger vorkommenden Atemwegsinfekten bei Kompostierern berichtet (Marth et al. 1997, Wouters 1999). Im Vergleich mit Biomüllentsorgern beobachteten Bünger et al. (1999) unter Kompostierern signifikant häufiger Infektionen und Symptome der oberen Atemwege und der Haut. Auch Entzündungen der unteren Atemwege wurden bei Deponierern mit Kompostkontakt (Grüner et al. 1998) und Müllsortierern (Sigsgaard et al. 1994a+b) öfter beobachtet. Weiterhin war in dänischen Studien das relative Risiko für Infektionserkrankungen und neurologische Beschwerden erhöht (Zeschmar-Lahl et Lahl 1997).

Heldal et al. (2003a+b) zeigten in einer Studie unter Müllarbeitern, dass eine Exposition durch Bioaerosole zu einer Entzündung der oberen Atemwege führte, welche durch eine neutrophile Infiltration und den Anstieg der Enzyme Myeloperoxidase (MPO), dem eosinophilen cationischen Protein (ECP) und dem Interleukin 8 sowie durch eine Schwellung der Nasenschleimhaut charakterisiert war. Die entzündliche Reaktion konnte in Zusammenhang mit einer Exposition durch Endotoxine, Glucane und Pilzsporen gestellt werden, was aber für die Gesamtkeime nicht zutrif.

Bei der nasalen Lavage von Kompostierern konnten Douwes et al. (1997, 2000) über die Schicht hinweg eine erhöhte Sekretion von T-Lymphozyten, Interleukin 8, NO und Harnstoff nachweisen. Sie interpretierten dies als Hinweis auf akute und subchronische nicht-allergisch bedingte Entzündungen, die durch den Kompoststaub bzw. En-

dotoxine und Glucane hervorgerufen wurden. Nicht exponierte Kontrollpersonen zeigten keine Reaktion.

Drei Fälle von bronchopulmonalen Aspergillosen bei Kompostierern bzw. einem Bioabfalltransporteur wurden in der Literatur beschrieben, wobei ein Fall unter dem Bilde eines Aspergilloms verlief (Allmers et al. 1997, Grüner 1996, LEA Advisory 1993). Vincken et Roels beschrieben 1984 eine invasive Aspergillose bei einem Grünabfallkompostierer, der zuvor an Symptomen einer allergischen Alveolitis gelitten hatte.

Clark et al. (1984) berichteten über das gegenüber einer Kontrollgruppe häufigere Auftreten von Pyodermien und Schleimhautreizungen wie Augenbrennen bei Klärschlammkompostierern und bei Beschäftigten, die in unmittelbarer Nachbarschaft von einem Kompostwerk (<100 m) tätig waren, ohne allerdings direkten Kontakt zu Kompostmaterial zu haben (Bystander-Exposition). Sie berichteten auch über Fälle von Otitis externa durch *Aspergillus niger*. Auch Grüner et al. (1998) gaben ein gehäuftes Vorkommen von Entzündungen der Haut bei Wertstoffsortierern durch Bakterien im Sortiergut an.

Mehrfach wurde in der Literatur über ein häufigeres Vorkommen von gastrointestinalen Symptomen wie Diarrhöen, Übelkeit und Erbrechen bei Beschäftigten in der Abfallwirtschaft berichtet (Ivens et al. 1997a+b, Sigsgaard et al. 1994b, Thorn et al. 1998, Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995). Hierbei wurde diskutiert, ob diese Erkrankungen eher im Sinne einer toxischen Wirkung mikrobieller organischer Stäube eingestuft oder ob Infektionen oder Stressfaktoren dafür verantwortlich gemacht werden sollten. Ivens et al. (1999) konnten den von Lundholm et Rylander (1980) gefundenen Zusammenhang zwischen dem Durchfall und der Endotoxinexposition bestätigen und sogar eine Beziehung zwischen der Höhe der Exposition durch Endotoxine und dem Risiko, an Durchfall zu erkranken, herstellen. Diese Korrelation war zudem auch für eine Exposition durch Pilze und das Auftreten von Durchfall gültig.

1.3.2 Allergien

Auch wenn Mikroorganismen abgestorben sind oder nur Fragmente vorliegen, können sie antigene Eigenschaften behalten und Allergien auslösen. Es gibt zwei Allergieformen, die Typ I-Allergie und die Typ III-Allergie, die in diesem Zusammenhang primär von Bedeutung sind. Bei bis zu 70 % der Bevölkerung besteht eine Dispositi-

on, eine solche Allergie im Laufe ihres Lebens zu entwickeln. 15 bis 20 % der Bevölkerung leiden an manifesten Typ I-Allergien.

Bei dänischen Studien zeigte sich bei Arbeitnehmern aus Abfallwirtschaftsanlagen im Vergleich zu Arbeitnehmern anderer Wirtschaftszweige ein erhöhtes relatives Risiko an allergischen Atemwegserkrankungen zu erkranken; andere Atemwegserkrankungen wiesen eine entsprechende Tendenz auf (Zeschmar-Lahl et al. 1997). In einer dänischen Sortieranlage, in der nicht vorsortierter Müll verarbeitet wurde, entwickelten 8 von 15 Beschäftigten ein Asthma (Malmberg et al. 1985, 1993, Malmros et al. 1992). Dieses stark erhöhte Risiko für die Entwicklung einer Asthmaerkrankung konnte in weiteren Studien allerdings nicht bestätigt werden. Da die genannte Untersuchung außerdem methodische Mängel aufwies, ist bislang nicht geklärt, ob tatsächlich ein hohes Risiko für die Mitarbeiter bestand. In einer anderen Studie traten bei 90 % der Schimmelpilzallergiker in der Abfallwirtschaft, aber nur bei 50 % der Schimmelpilzallergiker in der Kontrollgruppe, manifeste atopische Symptome auf (Bittighofer et al. 1999). Es ist zudem nicht bekannt, ob bereits manifest erkrankte Atopiker eine Progredienz ihrer Krankheit, z.B. Etagenwechsel von Rhinitisallergien (Heuschnupfen) zu Asthma, erleiden können.

Typ I-Allergiker sind allerdings an mit Bioaerosolen hochgradig belasteten Arbeitsplätzen (z.B. in Kompostierungsanlagen) deutlich unterrepräsentiert, was für einen „healthy worker Effekt“ spricht (Bittighofer et al. 1999, Grüner et al. 1998, Rylander 1994a+b, Sigsgaard et al. 1994). Offensichtlich werden sensibilisierte oder bereits an Asthma oder einer allergischen Rhinitis erkrankte Personen an diesen Arbeitsplätzen nicht tätig oder geben die Tätigkeit dort aus Selbstschutz rasch wieder auf.

Die Berufserkrankung eines 29-jährigen in der Hausmüllabfuhr Beschäftigten an einem Mischbild von allergischer bronchopulmonaler Aspergillose und exogen-allergischer Alveolitis wurde 1997 in Deutschland veröffentlicht (Allmers et al. 1997). Mindestens drei Fälle von exogen-allergischer Alveolitis bei Umgang mit Kompost wurden bereits früher in Großbritannien und den USA publiziert (Vincken et Roels 1984, Weber et al. 1993, Brown et al. 1995), wobei bei einer Person die Symptomatik nicht eindeutig von einem Organic Dust Toxic Syndrom abgegrenzt werden konnte (Weber et al. 1993).

Bünger (2000) konnte durch eine signifikante Erhöhung der Antikörperkonzentrationen von thermophilen Actinomyceten und Pilzen bei Müllarbeitern belegen, dass einer Bioaerosolexposition am Arbeitsplatz immunologische Reaktionen folgen. Bei

Anwohnern einer im Verlauf geschlossenen Kompostierungsanlage, die also ehemals durch Bioaerosole exponiert waren, konnten Herr et al. (2002) keine erhöhten Antikörpertiter finden. Es wurden einzig erhöhte Antikörperkonzentrationen gegen Actinomyceten bei Frauen im Vergleich zu Männern gefunden; auch Unterschiede bei der Antikörperverteilung zwischen Personen, die auf dem Land oder in der Stadt leben, konnten nicht gezeigt werden.

1.3.3 Toxische Wirkungen

In vivo kommt es infolge der Inhalation von MVOC, Endotoxinen, Glucanen, Mykotoxinen, Sporen, usw. zur Aktivierung von Makrophagen und Endothelzellen, die TNF- α , IL-1 und PAF sowie später weitere Interleukine (IL-6, IL-8) freisetzen. Die Durchlässigkeit der Kapillarwand wird gesteigert, die aktivierten Endothelzellen führen zu einer erhöhten Anheftung von Blutzellen an der Gefäßwand und die von Makrophagen freigesetzte Entzündungsstoffe locken Granulozyten an. Diese Entzündungsreaktionen sind reversibel, wenn die Ursache nicht mehr einwirkt. Bei fortgesetzter toxischer Wirkung kommt es zu einer vermehrten Invasion von Monozyten (T-Lymphozyten) und Eosinophilen bei Rückgang der Granulozyteninvasion z.B. in der bronchialen Lavage. Dauert die Einwirkung über lange Zeit an, so resultieren Fibrosen (Herr et al. 1999).

In verschiedenen Studien wurde von Fällen des Organic Dust Toxic Syndrom oder einer Hypersensitivitätspneumonitis unter Arbeitern auf Kompostierungsanlagen und einer Person, die im Privaten direkten Kontakt zu Kompost hatte, berichtet (Lacey et Crook 1988, Vincken et Roels 1984, Weber et al. 1993, Brown et al. 1995). Auch weitere Autoren beobachteten bei Kompostarbeitern vermehrt ODTS-ähnliche Symptome wie Husten, Engegefühl in der Brust, Atemnot und grippeähnliche Symptome (Schüttelfrost, Fieber, Muskel- und Gelenkschmerzen, Müdigkeit, Kopfschmerzen) (Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995). Malmberg et al. (1985, 1988a+b, 1993a+b) fanden eine Korrelation toxischer Symptome mit dem Gesamtgehalt an Mikroorganismen. Bauern mit ODTS-Symptomen arbeiteten im Mittel bei $13 \pm 13 \times 10^9$ Mikroorganismen/m³ Luft und mit allergischer Alveolitis bei $2,6 \pm 1,8 \times 10^9$ Mikroorganismen/m³ Luft; bei Kontrollen wurden dagegen nur $0,12 \pm 0,2 \times 10^9$ Mikroorganismen/m³ Luft gefunden. Im Rahmen mehrerer veröffentlichter Untersuchungen an Arbeitsplätzen in der deutschen Abfallwirtschaft wurden ebenfalls fast ausnahmslos niedrige, gesundheitlich unbedenkliche Endotoxinkonzentrationen gemessen (Grüner

et al. 1998, Martens et al. 1998, Missel et al. 1998), obwohl auch hier über drei Verdachtsfälle von ODS bei Kompostierern berichtet wurde (Bünger et al. 1998).

Das Mucous Membrane Irritation Syndrom beschreibt irritative Reaktionen der Schleimhäute nach chronischer Exposition gegenüber niedrigen Dosen von Biologischen Aerosolen (Herr et al. 2004a). Für diese Diagnose müssen wenigstens zwei irritative Schleimhautsymptome auftreten (Carvalho et al. 1995). Grüner et al. (1998, 1999) sowie Bittighofer et al. (1999) fanden Korrelationen zwischen der Bakterien- und Pilzexposition in der Luft am Arbeitsplatz und dem Auftreten von toxischen Bindehautentzündungen sowie von Reizungen der oberen Atemwege, die dem Beschwerdebild des MMIS entsprechen. Die Korrelation zwischen der Konzentration der Mikroorganismen in der Luft am Arbeitsplatz und dem gehäuften Auftreten von Bindehautentzündungen war signifikant (Bittighofer et al. 1999). Vor allem schwerwiegendere Beschwerden wurden bei längerer Exposition gegenüber sehr hohen Keimzahlen (Pilze $>10^5$ KBE/m³, Bakterien $>10^4$ KBE/m³ Luft) beobachtet (Grüner et al. 1999, Millner 1995). Allerdings lagen in der Studie von Grüner und Bünger die gemessenen Endotoxinkonzentrationen weit unter dem von Rylander und anderen Autoren empfohlenen Expositions-Grenzwert von 100 ng/m³ Luft (Deiniger 1993, 1998, Daschner et al. 1995). Symptome des MMIS im Sinne von Irritationen der Haut, Augen und Schleimhäute sowie Entzündungen der Atemwege sind auch in weiteren Studien bei Kompostarbeitern beobachtet worden (Bünger et al. 2000, Poulsen et al. 1995, Douwes et al. 2000, Sigsgaard et al. 1994b, Marth et al. 1997).

1.4 Ziel der vorliegenden Studie und Fragestellungen

Ziel dieser Arbeit ist, zu zeigen, ob ein Zusammenhang zwischen den aus der Kompostierungsanlage stammenden Immissionen und den Belästigungen (vor allem durch Gerüche) und gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei den Anwohnern derartiger Anlagen besteht. Insbesondere soll überprüft werden, inwieweit sich die in der Hessischen Kompoststudie im Jahr 1997 beobachteten Veränderungen der Gesundheit der Anwohner nach Schließung der Anlage über die folgenden Jahre entwickelt haben.

In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, welche Beschwerdebhäufigkeiten sich zwei bzw. fünf Jahre nach Beendigung bzw. Verringerung der Mikroorganismenexposition aufgrund der Schließung einer der Anlagen, die in der Hessischen Kompoststudie untersucht wurden (Kassel-Niederzwehren), finden. Dazu wurden in den Jahren

1999 und 2002 epidemiologische Erhebungen an den ehemals Exponierten und der Kontrollgruppe durchgeführt. Zur Anwendung kamen die gleichen Instrumente wie 1997.

Bei der Untersuchung steht die Beantwortung folgender Fragestellungen im Vordergrund:

(1) Bei welchen Beschwerden bzw. Erkrankungen kann, aufgrund ihrer beobachteten Häufigkeiten in der longitudinalen Betrachtung, ein Zusammenhang zur Exposition durch die Kompostierungsanlage gefunden werden?

(2) Können aufgrund der Häufigkeitsberichte in der Längsschnittuntersuchung Anhaltspunkte für chronische Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. gesundheitliche Langzeitfolgen bei Anwohnern im Umfeld der Kompostierungsanlage gefunden werden?

Dazu werden insbesondere folgende Fragestellungen bearbeitet:

(a) Wie verändern sich die Angaben zu gesundheitlichen Beschwerden und Erkrankungen über die Zeit bei nicht mehr bestehender Exposition durch die Kompostierungsanlage bzw. reduzierter Exposition durch Gerüche?

(b) Wie verändern sich die Angaben zu ärztlicherseits unerklärten Beschwerden (somatoformen Beschwerden) über die Zeit bei nicht mehr bestehender Exposition durch die Kompostierungsanlage bzw. reduzierter Exposition durch Gerüche?

(c) Wie verändern sich die Angaben zur Lebensqualität über die Zeit bei nicht mehr bestehender Exposition durch die Kompostierungsanlage bzw. reduzierter Exposition durch Gerüche?

(3) Wie verändern sich die Angaben zur Geruchsbelästigung über die Zeit bei nicht mehr bestehender Exposition durch die Kompostierungsanlage?

In den folgenden Beschreibungen wird eine Klärung dieser Fragen angestrebt.

2 Material und Methoden

2.1 Anlagen- und Kollektivauswahl

Im Rahmen der „Hessischen Kompoststudie 1997“ wurden von Vertretern des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (HMUEJFG), der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLfU) und des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen mehrere Großkompostierungsanlagen ausgesucht, bei denen aufgrund des technischen Verfahrens - Kompostiergut (Bioabfall und/oder Pflanzenabfall) sowie der Kompostierart (offen bzw. halbgeschlossen) - und der Durchsatzmengen (12.000-13.500 t/a) mit mikrobiologischen Immissionen zu rechnen war. Die Entfernung der Wohnbebauung zur Anlage sowie die übrigen topographischen und meteorologischen Bedingungen sollten eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür bieten, dass die Anlagen die Wohngebiete beeinflussten und sicherstellen, dass nicht andere Emittenten als weitere Quellen für die Immissionssituation verantwortlich sein konnten. Die Berücksichtigung der bisherigen Betriebszeit der Anlagen (3 - 6 Jahre) gewährleistete, dass eine Expositionsdauer der Anwohner von mindestens drei Jahren gegeben war.

Die Anwohner im nächsten Wohngebiet zur Kompostierungsanlage in Kassel-Niederzwehren wurden vor allem aus folgenden Gründen für die Durchführung einer Longitudinalstudie bzw. einer Follow-Up Befragung in den Jahren 1999 und 2002 ausgewählt. Zum einen zeichnete sich die Pflanzen- und Biokompostierungsanlage in Kassel-Niederzwehren durch ihre unmittelbare Nähe zu den Anwohnern mit nur ca. 200 - 550 m Entfernung zum nächsten Wohngebiet aus. Weiterhin wurden dort 1997 die höchsten Immissionen von Bioaerosolen (siehe 2.3) im Wohngebiet gemessen, was für eine starke Exposition der Anwohner sprach und auch in der Beobachtung der häufigen gesundheitlichen Beschwerden zum Ausdruck kam (HMUEJFG 1999, Herr et al. 2003).

Zur Kollektivauswahl war 1997 durch Vertreter des Institutes für Hygiene und Umweltmedizin der JLU Gießen zusammen mit dem örtlichen Gesundheitsamt eine Ortsbegehung durchgeführt und so die Straßenzüge für das exponierte Kollektiv und Kontrollkollektiv ausgesucht worden. Bei der Auswahl war vor allem Wert auf die Strukturgleichheit bezüglich demographischer Daten der beiden Kollektive gelegt worden, sowie auf eine Gleichheit bezüglich der Einflussfaktoren, wie etwa die Struk-

tur des Wohngebietes und der angrenzenden Gebiete und auch zusätzlicher Faktoren wie die Belastung durch Verkehr, Tankstellen, Industrieanlagen etc. und weitere lokalklimatische Bedingungen, z.B. wie die Hauptwindrichtungen, geachtet worden.

2.1.1 Pflanzen- und Biokompostierungsanlage Kassel- Niederzwehren

Die Anlage auf dem Gelände des „Kompostwerks Langes Feld“ (KWLF) in Kassel-Niederzwehren wurde im Sommer 1991 als Pflanzenkompostierungs- bzw. Grünzeugkompostierungsanlage errichtet und im Herbst 1995 durch einen Anlagenteil zur Bioabfallkompostierung erweitert. Die Pflanzenkompostierung wurde anhand eines erweiterten Mattenverfahrens vom Baumstertyp „Offene Mietenkompostierung“ durchgeführt, während der Bioabfall mittels eines teilgekapselten Verfahrens (Boxenkompostierung der Firma *Herhof*) kompostiert wurde. Im September 1997 erfolgte dann aufgrund der in der „Hessischen Kompoststudie 1997“ bekannt gewordenen hohen Immissionskonzentrationen in das nächstgelegene Wohngebiet die Einstellung der Biokompostierung und im März 1998 auch die Einstellung der Grünzeugkompostierung.

Seitdem befindet sich auf dem Gelände des ehemaligen Kompostwerkes ein Recyclinghof. Zudem wird noch Baum- und Heckenschnitt entgegengenommen, welcher einmal pro Woche zerkleinert und dann abtransportiert wird. Zu den Zeitpunkten der Wiederbefragung 1999 und 2002 wurde also weder Grünzeug noch Bioabfall in Kassel-Niederzwehren kompostiert, wobei aber eine Exposition durch Bioaerosole und Gerüche für das exponierte bzw. ehemals exponierte Kollektiv nicht ganz auszuschließen war, da weiterhin von den Anwohnern über störende Gerüche berichtet wurde und die Relevanz für Immissionen des Zerkleinerns und Abtransportierens von Baum- und Heckenschnitt nicht bekannt ist, da 1999 und 2002 keine Messungen erfolgten.

2.1.2 Exponiertes Wohngebiet Kassel-Niederzwehren

Als exponiertes Gebiet wurden in Kassel-Niederzwehren die Straßenzüge „Frankfurter Straße“, „Winterthalstraße“, „Knallhütter Straße“ und „Am Goldbach“ ausgewiesen. Es handelt sich hierbei um den Ausschnitt eines Wohngebietes, dessen westliche Grenze von der hier vierspurig verlaufenden stark befahrenen Frankfurter Straße (Zubringer zur BAB A49) gebildet wird. Östlich wird das Gebiet von Gräser- und Getreideflächen begrenzt, bis sich in Sichtweite die ICE-Trasse der Deutschen Bahn

und der Ortsteil Kassel-Oberzwehren anschließen. Das gesamte Wohngebiet zeichnet sich durch seine unmittelbare Nähe zur Kompostierungsanlage aus, die in ca. 200 m Entfernung jenseits der Trasse der südlich verlaufenden BAB A49 liegt.

2.1.3. Kontrollgebiet Kassel-Oberzwehren

Als Kontrollgebiet wurde in Kassel-Oberzwehren die „Rengershäuser Straße“ in ihrer gesamten Ausdehnung ausgewiesen. Die Bebauung liegt hier deutlich weiter von der Kompostierungsanlage und der Autobahn entfernt als im Expositionsgebiet, jedoch grenzen die westlich gelegenen Grundstücke direkt an die o. g. ICE-Trasse an.

2.2 Umweltmedizinische Befragung

Für den Anlagenstandort Kassel-Niederzwehren waren 1997 anhand der Adressenliste des Einwohnermeldeamtes Kollektive von 311 exponierten Personen (Kassel-Niederzwehren) und 411 Kontrollpersonen (Kassel-Oberzwehren) zur Teilnahme an der Befragung aufgefordert worden. Im Jahr 1999 wurden lediglich die 214 exponierten Personen und 142 Kontrollpersonen angeschrieben, die an der 1997 durchgeführten Erstbefragung teilgenommenen hatten. Für die zweite Follow-Up Untersuchung im Jahr 2002 wurden erneut alle beim Einwohnermeldeamt geführten Anwohner (Exponierte: 490; Kontrolle: 394) zur Teilnahme an der Befragung aufgefordert.

2.2.1 Praktische Durchführung der Befragung

2.2.1.1 Datenschutz

Die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise bei der Befragung wurde inhaltlich und formell mit dem Hessischen Datenschutzbeauftragten abgesprochen.

Die Befragten wurden darauf hingewiesen, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig und für sie mit keinem Kostenaufwand verbunden sei. Dies wurde bei allen Kontakten zu den Kollektiven - schriftlich wie mündlich - deutlich gemacht. Für die Vorgehensweise vor Ort bedeutete dies, dass keine Befragungen ohne vorherige Terminabsprache durchgeführt wurden. Weiterhin musste bei den Befragungen von jedem Teilnehmer eine Einverständniserklärung mit eigenhändiger Unterschrift (bei Minderjährigen: Unterschrift eines Erziehungsberechtigten) vorliegen.

Der Schutz der personenbezogenen Daten wurde durch eine anonymisierende Codierung der Fragebögen vor der Auswertung realisiert, die von Mitarbeitern des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin vorgenommen wurde.

2.2.1.2 Unterstützung durch örtliche Behörden und Medien

Die aktuellen Anschriften der Personen aus den ausgewählten Gebieten wurden dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin 1997 und erneut 2002 vom zuständigen Einwohnermeldeamt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen mitgeteilt. Um die betroffenen Personen vorzubereiten, wurde 1997, vor dem Versand von Anschreiben und Fragebogen, vom Institut für Hygiene und Umweltmedizin ein Artikel in der lokalen Tageszeitung veröffentlicht, der die Ziele und praktische Durchführung der Studie erläuterte.

2.2.1.3 Anschreiben

Der Umweltmedizinische Fragebogen wurde jeweils mit einem Anschreiben und der vorbereiteten Einverständniserklärung an die ausgewählten Bewohner der beiden Wohngebiete versandt. In dem Anschreiben wurden die Gründe für eine Befragung bzw. Wiederbefragung und die Durchführung der Studie erläutert, sowie ausdrücklich auf Datenschutz und ärztliche Schweigepflicht hingewiesen. Weiterhin wurde ein Befragungstermin vorgeschlagen und um eine telefonische Bestätigung der Teilnahme gebeten.

Fünf Tage nach Versand der Fragebögen, begannen Mitarbeiter des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin die Personen, die sich bis dato nicht für eine Terminvereinbarung telefonisch gemeldet hatten, anzurufen. Sie unternahmen bis zu drei Versuche, diese telefonisch zu erreichen, um eine Bestätigung oder Absage von Teilnahme und Befragungstermin zu ermitteln.

Bei Personen, die weder schriftlich noch telefonisch erreicht werden konnten, wurde von den Befragern versucht, diese vor Ort persönlich zu kontaktieren. War auch dieser Versuch nicht erfolgreich, so wurde den Personen ein kurzer Infobrief mit frankiertem Rückumschlag in den Briefkasten geworfen. Sie erhielten die Möglichkeit des direkten Versandes des ausgefüllten Fragebogens an das Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Gleichfalls wurden Personen, die aus zeitlichen oder anderen Gründen keinen persönlichen Termin wünschten, ebenfalls ein frankierter Rückumschlag zugestellt, um ihnen so eine Teilnahme per Post zu ermöglichen.

2.2.1.4 Info-Telefon

Zum Zeitpunkt des Versandes der Fragebögen wurde von Mitarbeitern des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin in Gießen ein Info-Telefon eingerichtet. Dort konnten die angeschriebenen Personen die Teilnahme an der Befragung zusagen oder auch ablehnen. Weiterhin wurden Fragen zu Inhalt und Durchführung der Studie beantwortet.

2.2.1.5 Schulung und Einsatz der Befrager

Die Befragung wurde von Mitarbeitern des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen durchgeführt. Zusätzlich zu den langfristig beschäftigten Ärzten und wissenschaftlichen Mitarbeitern des Instituts wurden für die Studie wissenschaftliche Hilfskräfte des Fachbereiches Humanmedizin befristet angestellt.

Im Rahmen eines speziellen Vorbereitungstermins wurden alle Mitarbeiter in den Fragebogen und die Vorgehensweise bei der Befragung eingeführt. Besonderen Wert wurde auf die einheitliche Beantwortung zu erwartender Fragen der Teilnehmer bezüglich des Datenschutzes, der Auswertung der Studie, usw. gelegt. Darüber hinaus erfolgte 2002 auch die Einarbeitung in die dazugehörige Software zur computer-gestützten Ersteintragung des Fragebogens vor Ort, welche nur im Jahr 2002 stattfand. Die zu befragenden Haushalte wurden (nach Terminabsprache) von je zwei Befragern besucht. Dabei wurden die jeweiligen Befragerpaare so zusammengestellt, dass einer Gruppe immer mindestens ein/eine Arzt/Ärztin oder ein/eine Medizinstudent/in angehörte, der/die eine fachkundige Anamneseerhebung und Einschätzung ggf. vorliegender Krankheitssymptome gewährleistete.

Um systematische Fehler zu reduzieren, wurde die Zusammensetzung der Befragerpaare regelmäßig geändert und jeder Befrager besuchte die gleiche Anzahl an Personen in dem exponierten bzw. ehemals exponierten Wohngebiet und dem Kontrollgebiet.

2.2.1.6 Vorgehensweise vor Ort

Die Befragungen vor Ort erfolgten ausschließlich nach vorheriger telefonischer Terminabsprache. Jeweils zwei Befrager überprüften unter der Voraussetzung der zugehörigen Einverständniserklärung den Fragebogen auf Vollständigkeit. Ohne Einverständniserklärung wurde kein Fragebogen angenommen. Neben der Prüfung auf

Vollständigkeit wurden offene Fragen erläutert und gegebenenfalls Hilfestellung beim Ausfüllen gegeben. Im Falle der Abwesenheit von Mitgliedern des Haushalts, die ebenfalls an der Studie teilnahmen, wurden Ergänzungen im Fragebogen soweit möglich durch Befragung von Familienangehörigen vorgenommen. Im Jahr 2002 erfolgte in den Haushalten auch die computergestützte Ersteingabe des Fragebogens.

Die Fragebögen wurden anschließend vor Ort codiert und zusammen mit den Einverständniserklärungen in einem gemeinsamen Umschlag abgelegt und verschlossen.

Die Trennung von Einverständniserklärung und Fragebogen erfolgte im Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen nach Abschluss aller Befragungen.

Tab. 2.1 Aufgaben- und Zeitplan für die Befragungen 1997, 1999 und 2002

Aufgabe	Dauer	Bemerkungen
Codenummern für jeden Haushalt vorbereiten		vor dem Termin
Begrüßung	2 Min.	Identitätskarte tragen
Notebook hochfahren (nur 2002), Einverständniserklärung überprüfen	2 Min.	Rücktritt von Teilnahme möglich
Codenummern zuordnen	2 Min.	Codenummer auf FB, Einverständniserklärung und Umschlag der FB
FB besprechen und eingeben (nur 2002), Rückfragen klären	40 Min.	Hinweise zur Eingabe beachten
Bedanken, Verabschieden	2 Min.	

FB= Fragebogen/ Fragebögen

2.2.1.7 Vorgehensweise bei zugesandten Fragebögen

Bei ausgefüllten Fragebögen, die dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen postalisch zugingen, wurden eventuell fehlende Angaben im Fragebogen telefonisch vervollständigt. Auch hier erfolgte die Klärung offener Fragen zum Teil über Aussagen von Familienangehörigen.

2.2.2 Erhebungsinstrumente

Zur Datenerhebung wurden zu den Zeitpunkten 1997, 1999 und 2002 Fragebögen verwendet, die sich jeweils aus standardisierten Fragebögen und Frageblöcken zu verschiedenen Bereichen zusammensetzten. Die Erhebungsinstrumente der Erstbe-

fragung von 1997 wurden inhaltlich fast vollständig beibehalten, während Form und Format Änderungen erfuhren. Dies begründet sich aus Schwierigkeiten der befragten Personen beim Ausfüllen der Fragebögen und der damit verbundenen Probleme beim Fehlerabgleich zwischen Erst- und Zweiteingabe der jeweiligen Daten.

Erhebungsinstrumente:

- A Umweltmedizinischer Fragebogen zur Beurteilung von mikrobiologischen Immissionen auf die Anwohner von Kompostierungsanlagen
- B Fragebogen zu psychosomatischen Beschwerden (SOMS-2)
- C Fragebogen zur Lebensqualität (SF-36-Health-Survey)

2.2.2.1 Erhebungsinstrument A:

Umweltmedizinischer Fragebogen zur Beurteilung von mikrobiologischen Immissionen auf die Anwohner von Kompostierungsanlagen

Begründung

Für diesen Fragebogen wurden Teile aus den Fragebögen für Erwachsene und Schulanfänger der epidemiologischen Studien, die im Rahmen der Luftreinhaltepläne 1990-1997 des Landes Nordrhein-Westfalen (MURL 1994) durchgeführt wurden, nahezu unverändert übernommen, da diese Fragebögen durch zahlreiche Vorstudien validiert sind. Diese Fragebögen sind besonders geeignet, da sie auch zur Erfassung von immissionsbedingten Gesundheitsbeeinträchtigungen, insbesondere solcher, die den Atemtrakt betreffen, entwickelt wurden. Ergänzt wurden diese Teile durch Fragen zu Parametern, die zur Erhebung einer zusätzlichen Exposition durch Bioaerosole (z.B. das Sammeln von Bioabfall oder die Nutzung von Kompost im Garten) und weiterer Einflussgrößen (z.B. die Schlafzimmereinrichtung oder die Belästigung durch verschiedene Einrichtungen) speziell für die vorgegebene Fragestellung relevant waren.

Inhalt

Zu Beginn des Fragebogens werden demographische Daten (Geschlecht und Alter) erfasst. Anschließend werden individuell vorhandene Expositionen zu mikrobiellen Emissionen erfasst, die nicht im Zusammenhang mit der Kompostierungsanlage stehen. Hierzu zählen Fragen zu einer möglichen Eigenkompostierung verschiedener Arten von Müll im Gartenbereich und die Nutzung von eigenem bzw. fremd hergestelltem Kompost, sowie Fragen nach dem Sammeln von Bioabfall in der Wohnung

sowie die Frequenz von dessen Entleerung. Abgefragt werden darüber hinaus der Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln/Spritzmitteln im Garten oder Balkonbereich sowie die Häufigkeit des Kontakts zu verschiedenen Tieren im oder außerhalb des Hauses einschließlich eventuell damit im Zusammenhang ausgelöster Beschwerden. Als mögliche weitere Einflussgröße werden ergänzend Freizeitaktivitäten und -gewohnheiten abgefragt.

Die Erfragung der Wohndauer soll dazu dienen, die Dauer der Exposition zur Kompostierungsanlage und deren Immissionen zu erfassen.

Im Wohnumfeld eventuell vorhandene belästigende Gerüche werden individuell zeitlich, örtlich und qualitativ charakterisiert. Erfragt wird auch, ob sich die vorherige Wohnung deutlich weiter von der Kompostierungsanlage entfernt befunden hat und ob man sich dort auch durch Gerüche belästigt gefühlt hat (und wenn ja durch welche).

Weiterhin wird die Entfernung der Wohnung zu folgenden im Rahmen dieser Fragestellung als mögliche Einflussgrößen relevanten Einrichtungen sowie deren Belästigungsausmaß erfragt: Fernseh- oder Rundfunksender, freiliegende elektrische Außenleitung, Mobilfunk-Basisstation, landwirtschaftlicher Betrieb oder Gärtnerei, Industriegewerbebetrieb, Tankstelle, verkehrsreiche Straße, Bahnhof bzw. Bahnschienen, Flugplatz, Gaststätte, Trafo-/Umspannwerk sowie Windkraftanlage. Abschließend wird an dieser Stelle erfragt, ob die oben genannten Einrichtungen sichtbar sind oder nicht. Die Fragen dienen in diesem Zusammenhang dazu, ebenso wie der entsprechende Fragebogen eine „allgemeine Umweltwahrnehmung“ zu eruieren.

Im nächsten Fragenkomplex sollen die Befragten Angaben machen über Gesundheitsbeeinträchtigungen und Erkrankungen, die sie bei sich beobachtet haben. Hierzu wird nach dem Auftreten von gastrointestinalen (Appetitmangel, Übelkeit und Erbrechen, Durchfallerkrankungen, Wurmerkrankungen) wie auch unspezifischen Symptomen (übermäßige Müdigkeit, Schüttelfrost, Fieber, Gelenkbeschwerden und Muskelbeschwerden) und besonders von pulmonalen Erkrankungen (Erkältungsbeschwerden, Heuschnupfen, Nasennebenhöhlenentzündung, akute Bronchitis, Lungenentzündung, Geräusche im Brustkorb mit weiterer Beschreibung der Umstände,

Engegefühl im Brustkorb, Kurzatmigkeit und Husten unter verschiedenen Bedingungen sowie mit genauerer Charakterisierung) in den letzten 12 Monaten gefragt. Vor allem auf die Symptomatik der chronischen Bronchitis laut WHO-Definition („Husten mit Auswurf an den meisten Tagen von mindestens je drei Monaten zweier aufeinanderfolgender Jahre“ (Pschyrembel 1990) wird gezielt eingegangen.

Zudem wird das Auftreten von akut und chronisch entzündlichen sowie allergischen Affektionen der Haut, Schleimhäute und der Augen erfragt. So beschäftigen sich verschiedene Fragen mit länger bestehenden Hautausschlägen und Neurodermitis.

Des Weiteren werden die Probanden befragt zu dem Vorliegen von verschiedenen Allergien: Heuschnupfen, allergische Bindehautentzündung, sonstige allergische Rhinitis, Kontaktekzeme, Nahrungsmittel- und Medikamentenallergie, allergische Hautquaddeln, Schimmelpilzallergie und sonstige Allergien. Zudem werden separat ärztlicherseits diagnostizierte Krankheitsbilder (Bronchialasthma, chronische Bronchitis, Nasennebenhöhlenentzündungen, Bluthochdruck, Diabetes mellitus, Nieren-, Leber- oder Hautkrankheiten, pulmonale Erkrankungen, bösartige Tumoren, rheumatische Erkrankungen, Bronchitiden (akut, asthmoid, spastisch), kardiovaskuläre Erkrankungen, Infektionskrankheiten und degenerative Erkrankungen) und gegenwärtig eingenommene Medikamente erfragt. Weitere Fragen klären, ob zum Befragungszeitpunkt ein Krankheitsgefühl, Fieber, eine Erkältung mit Husten oder bei Frauen eine Schwangerschaft vorliegen.

In einem weiteren Teil des Erhebungsinstrumentes werden verschiedene Einflussgrößen in Bezug auf die Gesundheit des Probanden erhoben. So erfassen verschiedene Fragen die Gesamtdauer, Qualität und Quantität des Rauchens bei Rauchern und ehemaligen Rauchern. Darüber hinaus wird mögliches Passivrauchen im Haushalt und am Arbeitsplatz eruiert.

Bei Probanden, die in den letzten fünf Jahren berufstätig waren, werden folgende Einflüsse am Arbeitsplatz erfragt: Stäube, Gase oder Dämpfe; Hitze, Kälte oder Nässe; Computerbildschirm; ionisierende Strahlung; UV-Strahlung; elektrische Geräte und Maschinen; Chemikalien; andere Einflüsse. Die Benutzung von Inhaliergeräten sowie die Ausstattung des Schlafzimmers ist in diesem Zusammenhang von Interesse und wird hier, wie auch die Ernährungsgewohnheiten und die Dauer der wöchentlichen sportlichen Betätigung, als relevanter Umweltfaktor erhoben.

Zur Erfassung des Sozialstatus wird die Ausbildung des Haushaltsvorstandes und des Partners (1997) bzw. der eigene Schulabschluss, die berufliche Ausbildung und momentane Tätigkeit sowie das monatliche Nettoeinkommen des gesamten Haushaltes (2002) erfragt.

2.2.2.2 Erhebungsinstrument B: Fragebogen zu psychosomatischen Beschwerden (SOMS-2)

Begründung

Die Diskussion um Beeinträchtigungen durch die Sammlung von Bioabfall und seine weitere Verarbeitung zu Kompost ist mitbestimmt von körperlichen Beschwerden aufgrund wahrgenommener Gerüche bzw. einer dadurch empfundenen Belästigung der Betroffenen (Steinheider 1998/1999, National Academy of Sciences 1979, Winneke et Katska 1984).

Die Geruchsbelästigung nimmt durch das Fehlen von Möglichkeiten, diesen Gerüchen auszuweichen bzw. diese nicht mehr wahrzunehmen oder deren Vorhandensein gar zu verhindern für die Anwohner einen hohen Stellenwert ein.

Um den Einfluss insbesondere der Gerüche aus der biologischen Abfallverwertung auf die körperliche Beschwerdesituation besser standardisieren zu können soll der SOMS-2 eingesetzt werden, der körperliche Beschwerden, die psychomental verursacht werden, versucht zu quantifizieren. In diesem Sinne kann mit diesem Fragebogen ermittelt werden, inwiefern in einem Kollektiv mehr dieser körperlichen Beschwerden angegeben werden als in einem anderen Kollektiv.

Inhalt

Bei dem SOMS-2 handelt es sich um einen standardisierten Fragebogen, der als „Screening für somatoforme Störungen“ gedacht ist und bei Personen, die 14 Jahre und älter sind, eingesetzt werden kann (Rief et al. 1997). Die Probanden werden zu im Laufe der letzten zwei Jahre aufgetretenen oder vorhandenen Erkrankungen und Symptome anhand einer Liste mit insgesamt 68 Vorgaben befragt, für die ein Arzt keine Erklärung gefunden hat.

Aus den Antworten zu den Items 1 bis 47 des SOMS-2 wird ein geschlechtsneutraler Gesamtbeschwerdeindex berechnet. Bei der Auswertung des SOMS-2 werden sowohl die 47 Einzelbeschwerden betrachtet als auch der Gesamtbeschwerdeindex als Maß für das Vorliegen einer Somatisierungsstörung, um Unterschiede zwischen den

exponierten und den Kontroll-Teilnehmern zu eruieren und einen Einfluss der untersuchten Kompostierungsanlage aufzuzeigen.

Zusätzlich werden die Einzelbeschwerden und der Gesamtbeschwerdeindex im Vergleich zu den Daten der Normstichprobe nach Hessel et al. (2002) diskutiert.

2.2.2.4 Erhebungsinstrument C: Fragebogen zur Lebensqualität (SF-36-Health-Survey)

Begründung

Im Zusammenhang mit Immissionen in Wohngebieten im Umfeld der untersuchten Kompostierungsanlage soll eine Einschränkung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, also inwiefern der Gesundheitszustand zu einer Beeinträchtigung im Alltagsleben führt, erfasst werden. Es ist von Interesse, ob sich die Kollektive in den Angaben zur Lebensqualität unterscheiden und ob diese eventuell gefundenen Unterschiede auf die Kompostierungsanlage bzw. die Geruchsbelästigung zurückzuführen ist.

Inhalt

Der SF-36-Health-Survey ist ein krankheitsübergreifendes psychometrisches Instrument, das der Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bzw. der „subjektiven Gesundheit“ dient. Es spiegelt den vom Probanden selbst empfundenen Gesundheitszustand wieder. Der in acht Einzelskalen gegliederte Fragebogen berücksichtigt dabei sowohl das körperliche als auch das psychische Wohlbefinden und ist bei Personen, die 14 Jahre und älter sind, einsetzbar (Ware et al. 1992).

Aus den 36 Items, mit sechsfachskalierten Antworten, können acht Skalen berechnet werden, die sowohl das körperliche als auch das psychische Wohlbefinden der Befragten beschreiben. Die Skalen können wiederum zu globalen Scores (Mental und Physical Score bzw. Körperliche und Psychische Summenskala) zusammengefasst werden und für das Aufzeigen möglicher Unterschiede und für die Interpretation des Befindens der Befragten in epidemiologischen Studien verwendet werden.

Die Berechnung der Einzel- und Summenskalen (Addition der zu den jeweiligen Skalen gehörenden Items, spezielle Gewichtungen einiger Skalen sowie Transformation der Skalen in Werte zwischen 0 und 100) erfolgt mit Hilfe eines für diesen Fragebogen existierenden „computerisierten“ Auswertungsprogramm. Höhere Werte stellen eine bessere Lebensqualität dar. Je niedriger die Ergebnisse ausfallen, desto schlechter wird die „gesundheitsbezogene Lebensqualität“ empfunden.

Die erhobenen Daten der Probanden werden zudem im Vergleich zu den „Ergebnissen für die deutsche Normstichprobe“ nach Bullinger und Kirchberger (1998) und der „Beschreibung einer aktuellen Normstichprobe“ von Ellert und Bellach (1999) diskutiert.

Tab. 2.2 Die Einzelskalen des SF-36 und ihre Bedeutung

Einzelskalen und die dazugehörigen Items	Bedeutung der Einzelskalen
Körperliche Funktionsfähigkeit Items 3a - 3j *	„Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen etc. beeinträchtigt“
Körperliche Rollenfunktion Item 4a – 4d *	„Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z.B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten, etc.“
Körperliche Schmerzen Item 7, 8 *	„Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit“
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung Item 1, 11a - 11d *	“Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich aktueller Gesundheitszustand, zukünftige Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen”
Vitalität Item 9a, 9e, 9g, 9i *	“Sich energiegeladen, voller Schwung fühlen versus müde, erschöpft”
Soziale Funktionsfähigkeit Item 6, 10 °	„Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen“
Emotionale Rollenfunktion Item 5a – 5c °	„Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u.a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen“
Psychisches Wohlbefinden Item 9b – 9d, 9f, 9h °	“Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine Gestimmtheit”

* Aus diesen Einzelskalen setzt sich die „Körperliche Summenskala“ zusammen

° Aus diesen Einzelskalen setzt sich die „Psychische Summenskala“ zusammen

2.3 Immissionsmessungen

Aufgrund der Schließung der Biokompostierungsanlage im Jahr 1997 wurden begleitend zu den Follow-Up Untersuchungen in den Jahren 1999 und 2002 keine weiteren Immissionsmessungen durchgeführt. Somit beziehen sich die folgenden Kapitel (2.3.1 bis 2.3.3) auf die Immissionsmessungen von 1997.

2.3.1 Messstrategie und -methodik

Die Immissionsmessungen umfassten die Bestimmung der Konzentration verschiedener Fraktionen des Mikroorganismenspektrums (Gesamtkeime, Gesamtbakterien, Gesamtpilze, thermophile Pilze, Schimmelpilze, thermophile und thermotolerante Actinomyceten), Endotoxine sowie MVOC in der Umgebungsluft der Kompostie-

rungsanlage und des nächstgelegenen Wohngebietes. Dabei werden die Mikroorganismen berücksichtigt, die maßgeblich an der Kompostierung beteiligt sind. Dies sind insbesondere die medizinisch relevanten thermophilen Pilze und Actinomyceten, die im Kompostmaterial stark angereichert sein können und daher bei Materialbewegungen als vegetative Zellen oder als Sporen in die Luft freigesetzt werden.

Da die untersuchten thermophilen Organismen ubiquitär vorkommen, kann aus ihrem Nachweis allein keine Aussage über die Herkunft aus einer Kompostierungsanlage getroffen werden. Eine mögliche Verfrachtung kann daher nur aufgrund vergleichender quantitativer Messungen von Hintergrundkonzentrationen, zu deren Ermittlung ein Referenzpunkt gewählt wurde, abgeschätzt werden.

Die Messzeitpunkte wurden so ausgewählt, dass die Messungen unter „worst-case-Bedingungen“ stattfinden sollten, d.h. bei maximaler Aktivität auf der Anlage sowie entsprechenden Wind- bzw. Strömungsrichtungen, um so Voraussetzungen für maximale Verfrachtungen zu schaffen. Die Messungen wurden daher bevorzugt in den frühen Abendstunden und im Sommer, da dort die höchsten Gehalte an kultivierbaren Mikroorganismen in der Außenluft gefunden werden, durchgeführt.

Die Probenentnahmestelle wurde abhängig von Topographie und lokalklimatischen Verhältnissen spezifisch ausgewählt. Es wurden sowohl Proben auf der Abwindseite (Lee-Seite) der Anlage unter Berücksichtigung der vorliegenden Kenntnisse über die Orte der Geruchsbeschwerden als auch an einem Referenzpunkt auf der windzugewandten Seite (Luv-Seite) der Anlage entnommen.

Tab. 2.3 Lage der Messpunkte

Luv-Seite	Messpunkt 1:	Anhöhe Warteküppel (geteierter Feldweg, Nähe Verlängerung der Dittershäuser Straße, Richtung Dittershausen) ca. 500 m südöstlich/ Luv-seitig der Anlage.
Lee-Seite	Messpunkt 2:	Hoffläche vor Haus Frankfurter Straße Nr. 416, in 3,00 m Höhe, 200 m nordwestlich der Anlage.
	Messpunkt 3:	Ecke Wintertalstraße/ Knallhütter Straße in 2,50 m Höhe, 250 m westnordwestlich der Anlage.
	Messpunkt 4:	Polizeikaserne, neben Ansaugung und Belüftung für unterirdische Schießanlage, 320 m nördlich der Anlage.
	Messpunkt 5:	Knallhütter Straße: Verbindung Knallhütter Straße-Frankfurter Straße. Erster Parallelweg zur Wintertalstraße stadteinwärts, 300 m nordöstlich der Anlage.
	Messpunkt 6:	Dittershäuser Straße, Höhe Wassergraben, 550 m nördlich der Anlage, Nordausgang der Polizeikaserne.

2.3.2 Probenahme und kultureller Nachweis

Die Probenahmen wurden mit Gelatinefiltern (3,0 µm) belegten Filtrationssammlern (MD8; Sartorius, Göttingen) durchgeführt. Hierzu wurden die Probenahmeköpfe mit Ausnahme von 2 Messpunkten an Stativen in 1,5 m Höhe angebracht. Zur Luftansaugung wurden die Aluminiumfilterhalter vertikal so positioniert, dass die Gelatinefilter parallel zur erwarteten Hauptwindrichtung ausgerichtet waren. Infolgedessen wurde die Luft senkrecht zur erwarteten Strömungsbewegung angesaugt. Die Beaufschlagung der Filter erfolgte bei einer Durchsatzrate von 8 m³ Luft h⁻¹ für jeweils 10 min. Die Probenahme wurden an zwei Messtagen an jeweils sechs Messpunkten simultan durchgeführt.

Nach erfolgter Probenahme wurden die beaufschlagten Filter in den Filterhaltern gekühlt ins Labor transportiert und bei 15 °C gelagert. Die Aufbereitung fand innerhalb von 24 h nach Probenahme statt.

Die Nachweisverfahren der mikrobiologischen Parameter orientierten sich an den im Jahr 1997 vom BIA (bis 2004, ab 2005 BGIA - Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz) und im Jahr 1996 von dem Land Niedersachsen entwickelten und weitgehend standardisierten Methoden. Als Selektivnährböden wurden Casein-Sojamehlpepton-Agar („Gesamtkeime“), R2A-Agar („Gesamtbakterien“), Malzextrakt-Agar („Gesamtpilze“, Thermophile Pilze), Dichloran-Glyzerin-(DG18)-Selektivnährboden (Schimmelpilze) und Glyzerin-Arginin-Agar (Thermophile Actinomyceten) verwendet.

2.3.3 Messergebnisse

Die Probenahmen fanden in den Nächten vom 29. auf den 30.07.1997 von 23:00 bis 00:20 Uhr sowie vom 06. auf den 07.08.1997 von 00:45 bis 02:10 Uhr statt. Nach den meteorologischen Daten lagen keine „worst-case-Bedingungen“ vor, aber meteorologische Bedingungen wie sie an 50 % der Tage eines Jahres vorliegen. Das bedeutet, dass die Belastungssituation in dem Wohngebiet zeitweise noch höher gewesen sein könnte.

Bei beiden Probenahmen wurden an allen Messpunkten hohe Konzentrationen der sechs untersuchten Organismengruppen gefunden. Die Werte der Einzelmessungen lagen für die „Gesamtkeime“ und die „Gesamtbakterien“ zwischen 10³ und 10⁶ KBE/m³ und für die „Gesamtpilze“ sowie die Schimmelpilze zwischen 10³ und 10⁵ KBE/m³. Auch für die beiden thermophilen Gruppen als Kompost-assoziierte Indika-

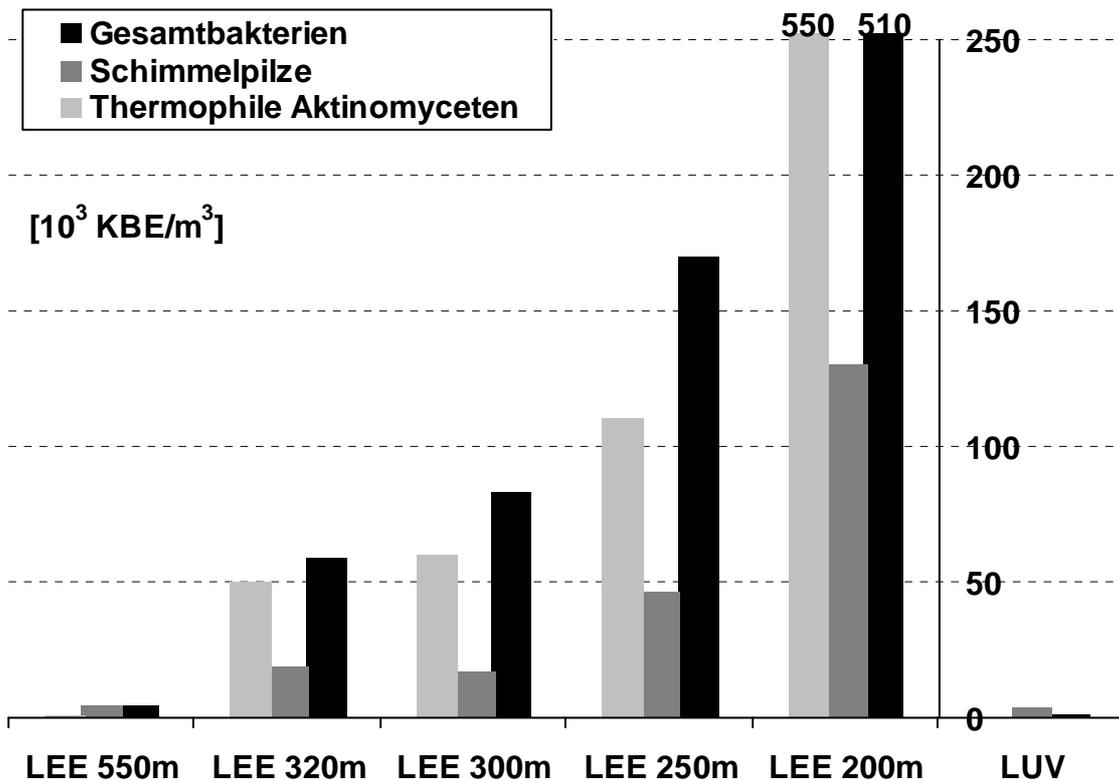
tororganismen wurden hohe Konzentrationen ermittelt: Die Konzentrationen der thermophilen Pilze lagen zwischen weniger als 100 und 10^5 KBE/m³, die der thermophilen Actinomyceten zwischen Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze und 10^6 KBE/m³.

Die auf der windabgewandten Seite ermittelten Konzentrationen zeigten eine deutliche Entfernungsabhängigkeit. Die höchsten Konzentrationen wurden am anlagen-nächsten Messpunkt Nr. 2 (200 m nordwestlich der Anlage) gemessen. Hier wurden für „Gesamtkeime“ und thermophile Actinomyceten Maximalkonzentrationen von über 10^6 KBE/m³ und für thermophile Pilze von über 10^5 KBE/m³ gemessen. Gegenüber dem Referenzmesspunkt Nr. 1 (Anhöhe Wartekuppel) waren die Konzentrationen an Messpunkt Nr. 2 um ein bis zwei Zehnerpotenzen erhöht. Auch an den drei Messpunkten Nr. 3 bis 5 wurden erhöhte Konzentrationen festgestellt. Lediglich am entferntesten Messpunkt Nr. 6 lagen an beiden Messtagen Konzentrationsverhältnisse wie am Referenzpunkt vor. Bei der ersten Probenahme lagen die Konzentrationen an diesen beiden Punkten allerdings deutlich höher als bei der zweiten. Für die meisten Organismengruppen wurden an beiden Messtagen bei den Wiederholungsmessungen innerhalb der Beprobungszeit große Konzentrationsschwankungen festgestellt. Dabei stiegen die Konzentrationen während der 85-minütigen Probenahme an den meisten Messpunkten stetig an.

Tab. 2.4 Zusammenfassung der Messergebnisse aus Kassel-Niederzwehren vom 29. auf den 30.07.1997 von 23:00 bis 00:20 Uhr sowie vom 06. auf den 07.08.1997 von 00:45 bis 02:10 Uhr in KBE/m³

	MP Nr. 1 Luv-Seite	MP Nr. 2 Lee-Seite 200 m	MP Nr. 3 Lee-Seite 250 m	MP Nr. 5 Lee-Seite 300 m	MP Nr. 4 Lee-Seite 320 m	MP Nr. 6 Lee-Seite 550 m
"Gesamtkeime"	$4,0 \times 10^2 - 1,8 \times 10^5$	$3,3 \times 10^4 - 1,1 \times 10^6$	$1,2 \times 10^4 - 9,0 \times 10^5$	$4,9 \times 10^3 - 4,0 \times 10^5$	$1,1 \times 10^4 - 8,4 \times 10^5$	$1,2 \times 10^3 - 6,4 \times 10^4$
"Gesamtbakterien"	$8,4 \times 10^2 - 1,2 \times 10^5$	$2,2 \times 10^4 - 1,0 \times 10^6$	$9,4 \times 10^3 - 3,8 \times 10^5$	$4,5 \times 10^3 - 2,2 \times 10^5$	$4,4 \times 10^3 - 4,4 \times 10^5$	$8,3 \times 10^2 - 1,5 \times 10^4$
"Gesamtpilze"	$3,2 \times 10^2 - 3,9 \times 10^3$	$3,8 \times 10^3 - 1,7 \times 10^5$	$6,2 \times 10^2 - 5,4 \times 10^4$	$9,5 \times 10^2 - 4,3 \times 10^4$	$1,4 \times 10^3 - 8,9 \times 10^3$	$5,6 \times 10^2 - 8,7 \times 10^3$
Thermophile Pilze	<5 - $1,8 \times 10^4$	$2,2 \times 10^3 - 1,4 \times 10^5$	$3,7 \times 10^2 - 2,5 \times 10^4$	$3,5 \times 10^2 - 4,1 \times 10^4$	$5,2 \times 10^2 - 2,9 \times 10^4$	<5 - $3,4 \times 10^3$
Schimmelpilze	$1,9 \times 10^3 - 8,4 \times 10^3$	$4,8 \times 10^3 - 1,3 \times 10^5$	$2,2 \times 10^3 - 4,6 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3 - 1,9 \times 10^4$	$4,3 \times 10^3 - 1,7 \times 10^4$	$1,9 \times 10^3 - 5,8 \times 10^3$
Thermophile Actinomyceten	$1,4 \times 10^3 - 4,4 \times 10^5$	$2,3 \times 10^4 - 2,5 \times 10^6$	$1,9 \times 10^4 - 1,0 \times 10^6$	$1,3 \times 10^3 - 1,0 \times 10^6$	$2,8 \times 10^3 - 5,7 \times 10^5$	<5 - $7,8 \times 10^4$

Abb. 2.1 Graphische Zusammenfassung der Messergebnisse von 1997 aus Kassel-Niederzwehren, wie sie zu ca. 50 % des Jahres vorliegen



In Kassel-Niederzwehren waren in geringer Entfernung zur Anlage sehr hohe Konzentrationen an Mikroorganismen, insbesondere der beiden Gruppen „Thermophile Pilze“ und „Thermophile Actinomyceten“ festgestellt worden. Die gemessenen Organismenkonzentrationen liegen mit Maximalwerten bis zu 10^5 bzw. 10^6 KBE/m³ in Größenordnungen, wie sie üblicherweise innerhalb von Anlagen in Bereichen der Kompostverarbeitung gefunden werden. Dies zeigt, dass es hier mit hoher Wahrscheinlichkeit an beiden Messterminen zu starken Verfrachtungen von Mikroorganismen aus der Anlage ins direkte Umfeld gekommen ist. Allerdings lagen an beiden Probenahmeterminen bereits in 550 m Entfernung auf der windabgewandten Seite wieder ähnliche Konzentrationsverhältnisse vor wie am Referenzmesspunkt. Bei beiden Probenahmen wurden Mikroorganismenkonzentrationen gemessen, die für das Umfeld von Kompostierungsanlagen sehr hoch sind und annähernd im Bereich von am Arbeitsplatz gemessenen Konzentrationen liegen. Insbesondere die Konzentrationen im Bereich von 10^3 bis 10^5 KBE/m³ für thermophile Pilze (Arbeitsplatz: 10^3 bis 10^7 KBE/m³, Göttlich et al. 1994) und von 10^4 bis 10^6 KBE/m³ für thermophile Actinomyceten (Arbeitsplatz: 10^3 bis 10^5 KBE/m³, Kutzner et al. 1994) in Entfernungen von 200 bis 320 m von der Anlage sind ungewöhnlich hoch. Bemerkenswert sind

außerdem die hohen Konzentrationsschwankungen der Wiederholungsmessungen innerhalb der verhältnismäßig kurzen Probenahmezeit von ungefähr 80 bzw. 85 Minuten. Diese Unterschiede zwischen den beiden Probenahmen zeigten, dass das Ausmaß eines solchen Transports von Emissionen von den aktuellen Luftströmungsverhältnissen abhängig ist.

Aus den durchgeführten Messungen konnte demzufolge geschlossen werden, dass es bei entsprechenden Wetterlagen und unter speziellen topographischen Bedingungen zu massiven Verfrachtungen von Mikroorganismen und deren Begleitprodukten aus der Anlage und in Folge dessen zu hohen Immissionen im angrenzenden Wohngebiet gekommen ist. Der Betrieb der Kompostierungsanlage in Zeiträumen, in denen meteorologische Bedingungen herrschen, wie sie während der beiden Probenahmen vorlagen, konnte somit zu hohen Immissionsbelastungen im Wohngebiet Kassel-Niederzwehren führen.

Die Anwohner von Kassel-Niederzwehren waren 1997 also eindeutig durch Bioaerosole exponiert und gehäuft auftretende gesundheitliche Beschwerden können auf diese Exposition zurückgeführt werden. Während der Follow-Up Befragungen 1999 und 2002 kann dieses Ausmaß an Bioaerosolexposition aufgrund der Schließung der Kompostierungsanlage 1997 nicht mehr gegeben gewesen sein. Die Probanden werden daher als ehemals exponiert bezeichnet, auch wenn von diesen eine Belästigung durch die Kompostierungsanlage bzw. Gerüche noch empfunden wird.

2.4 Auswertungskonzept

2.4.1 Methodik zur Auswertung der erhobenen Daten

In dieser Arbeit werden für die Bearbeitung der Fragestellungen insbesondere die Angaben der „3-fach Teilnehmer“, also der Personen, die an allen drei Befragungen 1997, 1999 und 2002 teilgenommen haben, bewertet. Diese Personen werden im Folgenden als „exponierte 3-fach Teilnehmer“ und „Kontroll 3-fach Teilnehmer“ beschrieben. Zudem werden die Ergebnisse der Gesamtteilnehmer 1997 den Ergebnissen der 3-fach Teilnehmer 1997 gegenübergestellt.

Die Strukturgleichheit der Gesamtteilnehmer 1997 im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997 sowie der Exponierten im Vergleich zu den Kontrollen wird anhand folgender Parameter überprüft:

- Geschlecht
- Alter
- Sozialstatus
- Rauchverhalten
- Wohndauer
- Gesundheitsstatus zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der Probanden unabhängig von einer Exposition durch Bioaerosole anhand:
 - a) im Arztinterview berichteter allergischer Erkrankungen
 - b) Summenparameter „selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen“¹
 - c) Summenparameter „selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“²

Der letztgenannte Parameter stellt eine Zusammenfassung von Erkrankungen dar, die nicht in offensichtlichem Bezug zu einer Exposition durch Bioaerosole gesehen werden können und deren Auftreten in Studien an Arbeitsplätzen der Abfallwirtschaft bei den Arbeitern nicht vermehrt gefunden werden. Bei Arbeitern in der Abfallwirtschaft, besonders bei Kompostierern, Biomüllentsorgern und Deponierern mit Kompostkontakt, wird über ein häufigeres Vorkommen von akuten Atemwegsinfekten (Bittighofer et al. 1999, Marth et al. 1997, Wouters 1999) im Bereich sowohl der oberen Atemwege (Bünger et al. 1999) als auch der unteren Atemwege (Grüner et al. 1998, Sigsgaard et al. 1994a+b) und von allergischen Atemwegserkrankungen (Zeschmar-Lahl et Lahl 1997) berichtet.

Bezüglich der Exposition der ausgewählten Kollektive werden Fragen hinsichtlich einer möglichen Belästigung durch die Kompostierungsanlage sowie durch Gerüche und deren Qualität gestellt.

¹ Asthma, chronische Bronchitis, Bronchitiden (akut, asthmoid, spastisch), Sinusitis, Heuschnupfen, Allergie, Bluthochdruck, Diabetes, Nieren-, Leber-, Infektions-, Hautkrankheit, Tumor, pulmonale, kardiovaskuläre, degenerative, rheumatische und sonstige Erkrankung

² Bluthochdruck, Diabetes, Tumor, Nieren-, Leber-, kardiovaskuläre, degenerative, rheumatische Erkrankung

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit beider Kollektive und weiteren Abschätzung der Exposition durch andere Einflussgrößen werden zusätzlich noch folgende Parameter bei den beteiligten Probanden erfragt:

- Zusätzliche Exposition durch eine eigene Kompostierung im Garten oder Nutzung von eigen/fremd hergestellten Kompost im Garten
- Zusätzliche Exposition durch Anbau von landwirtschaftlichen/gärtnerischen Produkten, Beschäftigung in einem landwirtschaftlichen Betrieb/Gärtnerei
- Zusätzliche Exposition durch Sammeln von Bioabfall
- Zusätzliche Exposition durch die Benutzung von elektrischen oder anderen Inhaliergeräten und durch die Schlafzimmereinrichtung (Teppichboden, Teppich, Tierfell, Federbett, Rosshaar-/ Federkernmatratze oder Möbel aus Spanplatten)
- Zusätzliche Exposition durch Belästigung durch die Lage bzw. das Umfeld der Wohnung (verkehrsreiche Straße, Tankstelle, Industrie-, Gewerbebetrieb, Funksehturm, elektrische Außenleitung)

Zur Beurteilung des Einflusses der Exposition durch die Kompostierungsanlage auf den Gesundheitszustand der Anwohner werden folgende gesundheitliche Beschwerden und Beeinträchtigungen ausgewertet:

- Atemwegsbeschwerden aus dem Umweltmedizinischen Fragebogen
- Gastrointestinale, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeine gesundheitliche Beschwerden aus dem Umweltmedizinischen Fragebogen
- Ärztlicherseits unerklärte Beschwerden aus dem SOMS-2
- Gesundheitliche Lebensqualität aus dem SF-36

Zu diesen gesundheitlichen Beschwerden und Beeinträchtigungen wird jeweils für die Exponierten wie die Kontrollen im Jahr 1997 ein Vergleich der 3-fach Teilnehmer mit den Gesamtteilnehmern dargestellt. Anschließend werden jeweils die exponierten (bzw. ehemals exponierten) Teilnehmer mit den Kontroll-Teilnehmern zu den drei Befragungszeitpunkten 1997, 1999, 2002 verglichen.

Einzelne Beschwerden bzw. Erkrankungen werden entsprechend betrachtet, wenn sie von mehr als 10 % der Gesamtteilnehmer 1997 berichtet werden.

Auf eine Auswertung von Unterfragen zu den verschiedenen Merkmalen wird aufgrund der kleinen Stichproben komplett verzichtet.

Des Weiteren werden die Ratendifferenzen der Atemwegsbeschwerden und der gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden des Umweltmedizinischen Fragebogens nur für Beschwerden analysiert, die 1997 von den exponierten Gesamtteilnehmern häufiger genannt werden als von den Kontroll Gesamtteilnehmern.

Ein zeitlich expositionsbezogener Verlauf wird nur für diejenigen Beschwerden näher beschrieben, die zwischen den exponierten und den Kontroll-Teilnehmern oder für die Geruchsbelästigung in einer logistischen Regressionsanalyse signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) aufzeigen.

Bei dem Fragenbogen zu den ärztlicherseits unerklärten Beschwerden (SOMS-2) werden nur die Beschwerden analysiert, die 1997 von den exponierten 3-fach Teilnehmern öfter angegeben werden als von den exponierten Gesamtteilnehmern und/oder wenn deren Auftreten mit einer Exposition durch Bioaerosole oder Gerüche assoziiert wird.

Diese werden dann unterteilt in eine Gruppe Schmerzbeschwerden und in eine Gruppe gastrointestinale und allgemeine Beschwerden.

Der zeitliche Verlauf wird nur für solche Beschwerden näher beschrieben, die in einer logistischen Regressionsanalyse signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) für die Exposition oder die Geruchsbelästigung aufzeigen.

Der geschlechtsneutrale Gesamtbeschwerdeindex (SOMS-2) sowie die Einzel- und Summenskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität (SF-36) werden sowohl für alle Befragten als auch getrennt für Männer und Frauen dargestellt.

2.4.2 Statistische Auswertung der erhobenen Daten

Die durch die Befragung gewonnenen Daten werden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS für Windows (Version 11.0) deskriptiv und interferenzstatistisch ausgewertet. SPSS ist die Abkürzung von „Superior Performing Software Systems“ und ist ein ausführliches Programmpaket für die Auswertung und Darstellung von Daten.

Als deskriptive Statistik des jeweils untersuchten Parameters werden für die einzelnen Kollektive je nach Eigenschaft des Parameters die absolute und relative Häufigkeit bzw. der Mittelwert und die Standardabweichung bestimmt.

Unterschiede bezüglich der Kollektivstruktur, der Exposition und der verschiedenen Einflussgrößen zwischen den Gesamtteilnehmern 1997 und den 3-fach Teilnehmern 1997 sowie zwischen den Exponierten und den Kontrollen für die einzelnen Zeitpunkte als auch die Veränderungen der Gesundheitsbeschwerden über die Zeit werden für alle qualitativen Merkmale durch statistische Tests wie Chi-Quadrat Test nach Pearson oder exakter Test nach Fisher ermittelt.

Bei den Beschwerden aus dem Umweltmedizinischen Fragebogen und den Einzelbeschwerden des SOMS-2 werden Unterschiede zwischen den Gesamtteilnehmern und den 3-fach Teilnehmern 1997 anhand einer logistische Regressionsanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstatus¹, Wohndauer und Geruchsbelästigung ermittelt. Die Unterschiede zwischen den Exponierten und den Kontrollen bei den oben genannten Gesundheitsbeschwerden werden für alle Zeitpunkte anhand einer logistische Regressionsanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstatus¹, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und die Geruchsbelästigung berechnet. Angegeben werden hierbei die Odds-Ratio (Punktschätzer) und das dazugehörige 95 %-Konfidenzintervall, falls statistisch signifikante Unterschiede gefunden werden.

Zur Berechnung der Unterschiede zwischen den Gesamtteilnehmern und den 3-fach Teilnehmern 1997 bei den Summen- und Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität (SF-36) und dem geschlechtsneutralen Gesamtbeschwerdeindex (SOMS-2) wird eine univariate Varianzanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstatus¹, Wohndauer und Geruchsbelästigung durchgeführt. Die Unterschiede zwischen den Exponierten und den Kontrollen zu den einzelnen Zeitpunkten werden für den geschlechtsneutralen Gesamtbeschwerdeindex (SOMS-2) sowie für die Summen- und Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität (SF-36) anhand einer univariaten Varianzanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstatus¹, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und die Geruchsbelästigung ermittelt. Angegeben werden bei statistisch signifikanten Unterschieden jeweils das Signifikanzniveau und R-Quadrat.

¹ Bei der Auswertung der Gesamtteilnehmer 1997 wird als Sozialstatus der Ausbildungsstand des Haushaltsvorstandes verwendet; bei der Auswertung der 3-fach Teilnehmer wird zu allen drei Befragungszeitpunkten der eigene Schulabschluss verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Kollektivbeschreibung

Zur Untersuchung des Einflusses der Exposition durch die Kompostierungsanlage Kassel-Niederzwehren auf gesundheitliche Beeinträchtigungen wurden 1997 im exponierten Wohngebiet 310 Personen und im Kontrollgebiet 411 Personen angeschrieben. Zur Teilnahme erklärten sich 214 (69,0 %) der Exponierten und 142 (34,5 %) der Kontrollen bereit. Von den 1999 im ehemals exponierten Wohngebiet angeschriebenen 214 Personen konnten 102 (47,7 %) in die Studie aufgenommen werden; im Kontrollgebiet waren es von den 142 Personen, die an der Erstbefragung teilgenommen hatten, 59 Teilnehmer (41,5 %). Die im Jahr 2002 im ehemals exponierten Wohngebiet zur Teilnahme aufgeforderten 490 Personen nahmen zu 24,1 % (118 Personen) teil; das Kontrollgebiet konnte eine Beteiligung von 17,8 % (70 Personen) der angeschriebenen 394 Personen aufweisen.

Insgesamt haben an den drei Befragungszeitpunkten 1997, 1999 und 2002 an den Untersuchungen zum Einfluss der Exposition durch die Kompostierungsanlage des „Kompostwerks Langes Feld“ im exponierten bzw. ehemals exponierten Wohngebiet Kassel-Niederzwehren 257 Personen teilgenommen, im Kontrollgebiet Kassel-Oberzwehren waren es dagegen nur 163 Teilnehmer.

An allen drei Befragungszeitpunkten (unten in Tab. 3.1 grau unterlegt) haben insgesamt 102 Personen teilgenommen, zusammengesetzt aus 62 Teilnehmern aus dem exponierten bzw. ehemals exponierten Gebiet und 40 aus dem Kontrollgebiet.

Tab. 3.1 Verteilung der Personen bezüglich der Teilnahme an den drei Befragungszeitpunkten im exponierten bzw. ehemals exponierten Gebiet (Kassel-Niederzwehren: KN) und im Kontrollgebiet (Kassel-Oberzwehren: KO)

Jahr	insgesamt	KN	KO
1997	356	214	142
1999	161	102	59
2002	188	118	70
davon im einzelnen in dem/n Jahr/en	insgesamt	KN	KO
1997	173	99	74
1997+1999	59	40	19
1997+2002	22	13	9
1997+1999+2002	102	62	40
2002	64	43	21
Insgesamt	420	257	163

3.1.1 Geschlecht

Beim Vergleich der 3-fach Teilnehmer mit den Gesamtteilnehmern 1997 werden sowohl bei den Exponierten als auch den Kontrollen für die Geschlechtsverteilung keine Unterschiede ($p>0,05$) gefunden. Diese ist auch bei den exponierten und Kontroll 3-fach Teilnehmern 1997 mit durchschnittlich 41,8 % Männern und 58,2 % Frauen ähnlich und zeigt beim Vergleich keine Unterschiede ($p>0,05$).

3.1.2 Alter

Das Durchschnittsalter der exponierten 3-fach Teilnehmer war im Jahr 1997 46,6 Jahre (Minimum 7,0 Jahre, Maximum 76,0 Jahre) und das der exponierten Gesamtteilnehmer 44,4 Jahre (Minimum 2,0 Jahre, Maximum 92,0 Jahre). Bei den Kontrollen betrug das Durchschnittsalter im Jahr 1997 bei den 3-fach Teilnehmern 43,6 Jahre (Minimum 2,0 Jahre, Maximum 77,0 Jahre) und bei den Gesamtteilnehmern 40,3 Jahre (Minimum 1,0 Jahr, Maximum 93,0 Jahre).

Beim Vergleich des exponierten 3-fach Kollektives mit dem exponierten Gesamtkollektiv ist bei Ratendifferenzen von bis zu 27,7 % ein signifikanter Unterschied von $p=0,002$ zu finden. Bei den Kontrollen ist kein Unterschied ($p>0,05$) aufzeigbar. Beim Vergleich der exponierten mit den Kontroll 3-fach Teilnehmern kann kein Unterschied ($p>0,05$) gezeigt werden, obwohl Ratendifferenzen von bis zu 25,5 % bei den 31 - 45-jährigen bzw. 36,6 % bei den 46 - 60-jährigen Probanden zu finden sind.

3.1.3 Sozialstatus

Der Vergleich für die Ausbildung des Haushaltsvorstandes (Stand 1997) der 3-fach Kollektive mit den Gesamtkollektiven zeigt für die Exponierten und die Kontrollen ein ähnliches Schulbildungsprofil und keine Unterschiede ($p>0,05$). Beim Vergleich der exponierten mit den Kontroll 3-fach Teilnehmern weisen die Angaben zur Ausbildung des Haushaltsvorstandes (Stand 1997) dagegen Unterschiede ($p=0,006$) mit etwa doppelt so hohen Angaben für Fachhochschule/Universität bei den Kontrollen auf. Betrachtet man den eigenen Schulabschluss (Stand 2002) der 3-fach Teilnehmer zeigen sich ähnliche Angaben (siehe folgende Tabelle) bei den Exponierten und den Kontrollen mit durchschnittlich etwas höherem Schulabschluss bei den Kontrollen aber ohne statistisch signifikante Unterschiede ($p>0,05$).

Schulabschluss	Hauptschule	Realschule	Fachhochschule/Abitur	Noch kein Abschluss
Exponierte N= 62	51,6 %	16,1 %	22,6 %	9,7 %
Kontrollen N= 40	32,5 %	12,5 %	35,0 %	20,0 %

3.1.4 Rauchverhalten

Der Vergleich der 3-fach Kollektive mit den Gesamtkollektiven 1997 zeigt mit Raten-differenzen von durchschnittlich 6,3 % bei den Exponierten und 1,3 % bei den Kon-trollen keine Unterschiede ($p>0,05$). Auch die Daten zum Rauchverhalten der expo-nierten und Kontroll 3-fach Kollektive weichen mit einer durchschnittlichen Differenz von 3,2 % kaum voneinander ab ($p>0,05$).

3.1.5 Wohndauer

Sowohl bei den Exponierten als auch bei den Kontrollen geben die 3-fach Teilneh-mer im Vergleich zu den Gesamtteilnehmern deutlich häufiger an, länger als 5 Jahre in ihrer derzeitigen Wohnung zu leben. Bei den Exponierten ist dies mit einer Diffe-renz von 22,9 % statistisch signifikant ($p=0,001$), bei den Kontrollen wird kein Unter-schied ($p>0,05$) gefunden.

Bei einer Ratendifferenz von 13,2 % zwischen den exponierten und den Kontroll 3-fach Teilnehmern ist kein Unterschied ($p>0,05$) aufzeigbar.

3.1.6 Gesundheitsstatus

Beim Vergleich der Summenparameter zum Gesundheitsstatus und den allergischen Erkrankungen zwischen den 3-fach Kollektiven und den Gesamtkollektiven können sowohl bei den Exponierten als auch den Kontrollen keine Unterschiede ($p>0,05$) gefunden werden. Auffällig ist aber, dass bei den Exponierten eher die 3-fach Teil-nehmer mehr Erkrankungen angeben und bei den Kontrollen tendenziell eher die Gesamtteilnehmer.

Auch der Vergleich der exponierten mit den Kontroll 3-fach Teilnehmern zeigt keine Unterschiede ($p>0,05$), obwohl die exponierten Teilnehmer mehr ärztlich diagnosti-zierte Erkrankungen angeben als die Kontrollen. Dieser Unterschied wird noch deut-licher, wenn die Atemwegserkrankungen und die Allergien ausgeschlossen werden. Hier erhöhen sich die Ratendifferenzen zwischen den exponierten und den Kontroll 3-fach Teilnehmern von 5,5 % auf 18,9 % bei keiner angegebenen Erkrankung. Die Erkrankungen des allergischen Formenkreises werden ohne signifikante Unterschie-de ($p>0,05$) zum Teil häufiger von den Exponierten (Heuschnupfen, sonstige Allergie, Schimmelpilzallergie) und zum Teil eher von den Kontrollen (sonstige allergische Rhinitis, Kontaktdermatitis) bzw. gleichhäufig (allergische Rhinitis durch Pollen) an-gegeben.

Tab. 3.2 Kollektivstruktur der 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 mit signifikanten Unterschieden ($p \leq 0,05$) zwischen 3-fach und Gesamtteilnehmern

	Exponierte Gesamt- teilnehmer 1997	Exponierte 3-fach Teilnehmer 1997	Signifi- kante Unter- schiede	Kontrolle Gesamt- teilnehmer 1997	Kontrolle 3-fach Teilnehmer 1997	Signifi- kante Unter- schiede
Geschlecht	N= 214	N= 62	-	N= 142	N= 40	-
Männlich	40,7 %	43,5 %		47,2 %	40,0 %	
Weiblich	59,3 %	56,5 %		52,8 %	60,0 %	
Alter (Stand 1997)	N= 214	N= 62	p= 0,002	N= 142	N= 40	-
>75 Jahre	5,6 %	1,6 %		4,2 %	2,5 %	
61-75 Jahre	18,3 %	11,3 %		15,5 %	22,5 %	
46-60 Jahre	23,9 %	51,6 %		16,2 %	15,0 %	
31-45 Jahre	23,5 %	14,5 %		36,6 %	40,0 %	
16-30 Jahre	17,8 %	9,7 %		9,9 %	5,0 %	
< 16 Jahre	10,8 %	11,3 %		17,6 %	15,0 %	
Sozialstatus¹	N=214	N= 62	-	N=142	N= 40	-
Volks- /Hauptschule	4,2 %	0,0 %		2,1 %	0,0 %	
Lehre/Berufs- /Mittelschule	41,1 %	51,6 %		26,8 %	25,0 %	
Fachhochschule /Universität	29,0 %	30,6 %		55,6 %	62,5 %	
keine Angaben	25,7 %	17,7 %		15,5 %	12,5 %	
Rauchverhalten	N=212	N= 62		N=141	N= 40	
Raucher	21,2 %	14,5 %	-	18,4 %	17,5 %	-
Rauchverhalten	N=139	N= 45		N= 99	N= 29	
Nichtraucher	79,1 %	73,3 %	-	70,7 %	69,0 %	-
Wohndauer	N= 213	N= 62	p= 0,001	N= 137	N= 39	-
länger als 5 Jahre	72,3 %	95,2 %		70,8 %	82,0 %	

¹ Ausbildung des Haushaltsvorstandes (Stand 1997)

Tab. 3.3 Gesundheitsstatus der 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 mit signifikanten Unterschieden ($p \leq 0,05$) zwischen 3-fach und Gesamtteilnehmern

	Exponierte Gesamt- teilnehmer 1997	Exponierte 3-fach Teilnehmer 1997	Signifi- kante Unter- schiede	Kontrolle Gesamt- teilnehmer 1997	Kontrolle 3-fach Teilnehmer 1997	Signifi- kante Unter- schiede
Summe selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen¹	N= 214	N= 62	-	N= 142	N= 40	-
0	37,4 %	32,2 %		38,7 %	37,5 %	
1	24,3 %	24,2 %		29,6 %	30,0 %	
2	20,6 %	22,6 %		18,3 %	15,0 %	
3	9,3 %	11,3 %		7,7 %	10,0 %	
4	4,7 %	1,6 %		2,8 %	5,0 %	
>5	3,7 %	8,0 %		2,8 %	2,5 %	
Summe selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Allergien und Atemwegserkrankungen²	N= 214	N= 62	-	N= 142	N= 40	-
0	69,6 %	66,1 %		78,2 %	85,0 %	
1	21 %	22,6 %		15,5 %	10,0 %	
2	7,9 %	9,7 %		4,2 %	5,0 %	
>3	1,4 %	1,6 %		2,1 %	0,0 %	
Allergische Erkrankungen	N= 214	N= 62		N= 142	N= 40	
Selbstberichteter Heuschnupfen	19,6 %	22,6 %	-	16,2 %	17,5 %	-
Im Arztinterview berichtete allergische Rhinitis durch Pollen	15,4 %	19,4 %	-	16,2 %	20,0 %	-
Im Arztinterview berichtete sonstige allergische Rhinitis	5,1 %	6,5 %	-	7,7 %	10,0 %	-
Im Arztinterview berichtete allergische Kontaktdermatitis	5,1 %	3,2 %	-	9,9 %	17,5 %	-
Im Arztinterview berichtete Schimmelpilzallergie	1,9 %	4,8 %	-	0,7 %	0,0 %	-
Im Arztinterview berichtete sonstige Allergie	3,3 %	4,8 %	-	2,8 %	2,5 %	-

¹ Asthma, chronische Bronchitis, Bronchitiden (akut, asthmoid, spastisch), Sinusitis, Heuschnupfen, Allergie, Bluthochdruck, Diabetes, Nieren-, Leber-, Infektions-, Hautkrankheit, Tumor, pulmonale, kardiovaskuläre, degenerative, rheumatische und sonstige Erkrankung

² Bluthochdruck, Diabetes, Nieren-, Leberkrankheit, Tumor, kardiovaskuläre, degenerative, rheumatische Erkrankung

3.2 Exposition der Kollektive

3.2.1 Belästigung durch Gerüche und die Kompostierungsanlage

Beim Vergleich der 3-fach Teilnehmer mit den Gesamtteilnehmern 1997 wird bei den exponierten Befragten ein Unterschied ($p=0,002$) bei der Belästigung durch Gerüche deutlich, was auf eine Ratendifferenz von 15,4 % mit höheren Angaben im 3-fach Kollektiv zurückzuführen ist. Die exponierten 3-fach Teilnehmer 1997 fühlen sich auch um 9,8 % mehr als die Gesamtteilnehmer 1997 durch die Kompostierungsanlage belästigt, ein statistisch signifikanter Unterschied ($p>0,05$) ist nicht aufzeigbar. Die Ergebnisse der Kontroll 3-fach und Gesamtteilnehmer weisen keine Unterschiede ($p>0,05$) auf.

Die exponierten 3-fach Teilnehmer fühlen sich zu allen 3 Befragungszeitpunkten deutlich stärker ($p=0,000$) durch die Kompostierungsanlage und durch Gerüche belästigt als die 3-fach Teilnehmer des Kontrollgebietes.

Die Angaben zur Geruchsbelästigung sind bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern, im Vergleich zu 1997, in den späteren Befragungen stetig zurückgegangen; von 1997 auf 1999 um 25,8 % und 2002 nochmals um weitere 3,3 %. Beim Kontrollkollektiv schwanken die Angaben mit einer Abnahme von 1997 auf 1999 um 25,0 % auf wenige Prozent, entsprechend einer Person, und zeigen eine erneute Zunahme um 12,5 % im Jahr 2002. Die Belästigung durch die Kompostierungsanlage nimmt bei den exponierten 3-fach Teilnehmern mit einer Differenz von 16,0 % zwischen den Jahren 1997 und 2002 über die Zeit hinweg ab, während sie beim den Kontroll 3-fach Teilnehmern mit keiner Angabe zu allen Zeitpunkten konstant bleibt.

3.2.2 Geruchsqualität

Beim Vergleich der exponierten 3-fach Teilnehmer mit den exponierten Gesamtteilnehmern 1997 wird mit Ratendifferenzen von bis zu 17,2 % bei einzelnen Geruchsqualitäten ein signifikanter Unterschied ($p=0,039$) errechnet. Bei den Kontrollen zeigt dieser Vergleich keine Unterschiede ($p>0,05$).

Beim Vergleichen der exponierten bzw. ehemals exponierten mit den Kontroll 3-fach Teilnehmern können für alle drei Zeitpunkten 1997, 1999 und 2002 Unterschiede ($p=0,000$) bezüglich der Angaben zur Geruchsqualität gezeigt werden.

Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes der Geruchsqualität der im Wohngebiet wahrgenommenen Belästigung fällt auf, dass die Angaben sich über die Jahre sehr

ändern. So geben die exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmer 1997 mit deutlicher Mehrzahl Toilettengeruch an, 1999 wird ekelerregender Geruch als häufigstes gewählt und im Jahr 2002 Kompostgeruch am meisten angekreuzt.

3.2.3 Zusätzliche Exposition durch eine eigene Kompostierung im Garten oder Nutzung von eigen/fremd hergestellten Kompost im Garten

Beim Vergleich der 3-fach Kollektive mit den Gesamtkollektiven 1997 fällt eine deutlich stärkere Kompostierbereitschaft unter den 3-fach Kollektiven auf, obwohl für die exponierten Probanden keine Unterschiede ($p>0,05$) gefunden werden. Bei den Kontrollen sind es dagegen signifikant mehr 3-fach Teilnehmer, die eine Kompostierung im Garten haben ($p=0,032$) und eigenen Kompost im Garten nutzen ($p=0,000$).

Die Bereitwilligkeit, im eigenen Garten selber zu kompostieren und diesen Kompost zu verwenden, ist mit Ratendifferenzen von bis zu 31,1% zwischen den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern und den Kontroll 3-fach Teilnehmern zu allen drei Befragungszeitpunkten bei den Kontrollen deutlich höher. Im Jahr 1999 werden für die eigenen Kompostierung im Garten ($p=0,030$) und die Nutzung von Kompost ($p=0,003$) signifikante Unterschiede zwischen Exponierten und Kontrollen gefunden. 2002 kann dieser Unterschied nur noch für die eigene Kompostierung im Garten ($p=0,023$) nachgewiesen werden.

Über die Zeit hinweg nimmt sowohl bei den Exponierten wie den Kontrollen die Bereitwilligkeit zu kompostieren und Kompost zu gebrauchen ab, wobei die Abnahme um bis zu 16,1 % von 1997 auf 2002 bei den Exponierten höher ist als bei den Kontrollen (bis zu 12,1 % von 1997 auf 2002).

Fremd hergestellter Kompost wird von allen Probanden zu allen Befragungszeitpunkten kaum (durchschnittlich 3,5 %) genutzt.

3.2.4 Zusätzliche Exposition durch Anbau von landwirtschaftlichen/ gärtnerischen Produkten, Beschäftigung in einem landwirtschaftlichen Betrieb

Der Vergleich zwischen 3-fach Kollektiven und Gesamtkollektiven 1997 weist bei den Exponierten wie den Kontrollen keinen Unterschied ($p>0,05$) auf, obwohl von den 3-fach Teilnehmern deutlich mehr Eigenanbau von landwirtschaftlichen Produkten betrieben wird als von den Gesamtteilnehmern.

Landwirtschaftliche/gärtnerische Produkte werden 1997 ($p>0,05$), 1999 ($p=0,013$) und 2002 ($p>0,05$) mit zum Teil signifikanten Unterschieden (1999) von den Kontroll

3-fach Teilnehmern häufiger angebaut als von den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern.

Zeitlich betrachtet werden bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten immer weniger Produkte angebaut, im Gegensatz dazu schwanken die Angaben über die Zeit bei den Kontrollen.

Von allen Befragten war im exponierten bzw. ehemals exponierten Kollektiv keiner (1997, 2002) bzw. einer (1999) und im Kontrollkollektiv einer (1997, 2002) bzw. im Jahr 1999 zwei (3-fach Teilnehmer) oder drei (Gesamtteilnehmer) Personen in einem landwirtschaftlichen Betrieb bzw. einer Gärtnerei beschäftigt.

3.2.5 Zusätzliche Exposition durch Sammeln von Bioabfall

Unterschiede ($p > 0,05$) bezüglich des Sammelns von Bioabfall sind zwischen den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997 bei den Exponierten wie den Kontrollen nicht zu finden.

Betrachtet man die zusätzliche Exposition der 3-fach Teilnehmer durch Sammeln von Bioabfall, fällt zu allen Befragungszeitpunkten eine erhöhte Sammelbereitschaft in den Kontroll 3-fach Kollektiven mit Ratendifferenzen von 37,3 bis 47,0 % zu den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Kollektiven auf. Für alle drei Zeitpunkte sind dementsprechend signifikante Unterschiede zwischen den Kollektiven zu finden (1997 + 2002: $p = 0,000$; 1999: $p = 0,001$).

Über die Zeit kommt es bei beiden Kollektiven zu einer Abnahme der Sammelbereitschaft.

3.2.6 Zusätzliche Exposition durch die Benutzung von elektrischen oder anderen Inhaliergeräten und durch die Schlafzimmereinrichtung

Für den Vergleich von 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997 bezüglich der erfragten Parameter zur Benutzung von elektrischen oder anderen Inhaliergeräten und der Schlafzimmereinrichtung mit Teppichboden, Teppich, Tierfell, Federbett, Rosshaar-/Federkernmatratze oder Möbel aus Spanplatten sind sowohl bei den Exponierten als auch den Kontrollen keine Unterschiede ($p > 0,05$) zu finden.

Diese Parameter weisen zudem zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede ($p > 0,05$) zwischen den exponierten bzw. ehemals exponierten und den Kontroll 3-fach Teilnehmern auf.

Der zeitliche Verlauf der einzelnen Parameter ist über die Jahre relativ konstant.

3.2.7 Zusätzliche Exposition durch Belästigung durch die Lage bzw. das Umfeld der Wohnung

Die Unterschiede zwischen den 3-fach und den Gesamtteilnehmern 1997 sind bei den Fragen zur Belästigung durch die Lage bzw. das Umfeld der Wohnung für die exponierten wie die Kontroll-Teilnehmer minimal und nicht statistisch signifikant ($p > 0,05$).

Die 3-fach Teilnehmer des exponierten bzw. ehemals exponierten Wohngebietes fühlen sich mit signifikanten Unterschieden (1997 + 1999: $p = 0,000$; 2002: $p = 0,005$) zu den Kontroll 3-fach Teilnehmern zudem stark durch eine verkehrsreiche Straße belästigt. Andere Einrichtungen wie Tankstelle, Industrie- bzw. Gewerbebetrieb, Funksendeturm und elektrische Außenleitung werden von allen Teilnehmern nur als gering oder gar nicht belästigend empfunden.

Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes der Belästigung durch eine verkehrsreiche Straße ist bei beiden 3-fach Kollektiven eine Zunahme der Angaben zwischen 1997 und 2002 zu beobachten, wobei die Zunahme bei den Kontrollen sogar um 20,0 % größer ist als bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten.

Tab. 3.4 Übersicht zu Exposition bzw. zusätzlicher Exposition und den Einflussgrößen: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

	Exponierte bzw. ehemals Exponierte				Kontrolle			
	Gesamtteilnehmer	3-fach Teilnehmer			Gesamtteilnehmer	3-fach Teilnehmer		
		1997	1997	1999		2002	1997	1997
Belästigung durch Gerüche	N= 213	N= 62	N= 62	N= 62	N= 136	N= 40	N= 40	N= 40
	79,8 %	95,2 %	69,4 %	66,1 %	27,9 %	27,5 %	2,5 %	15,0 %
Art der Geruchsbelästigung	N= 162	N= 59	N= 41	N= 41	N= 37	N= 11	N= 1	N= 6
Andere	0,6 %	0,0 %	7,3 %	14,6 %	21,6 %	27,3 %	100,0 %	16,7 %
Kompost	14,2 %	3,4 %	14,6 %	68,3 %	35,1 %	27,3 %	0,0 %	33,3 %
Toilette	75,9 %	93,2 %	12,2 %	9,8 %	43,3 %	45,4 %	0,0 %	0,0 %
Ekelerregend	9,3 %	3,4 %	65,9 %	7,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	50,0 %
Belästigung durch eine Kompostierungsanlage	N= 78	N= 49	N= 56	N= 61	N= 51	N= 34	N= 35	N= 37
	71,8 %	81,6 %	78,6 %	65,6 %	2,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Eigene Kompostierung im Garten	N= 213	N= 62	N= 62	N= 62	N= 137	N= 39	N= 38	N= 40
	68,5 %	77,4 %	66,1 %	61,3 %	65,7 %	87,2 %	84,2 %	82,5 %
Nutzen von eigen hergestelltem Kompost im Garten	N= 206	N= 62	N= 60	N= 62	N= 135	N= 39	N= 36	N= 40
	60,7 %	69,4 %	55,0 %	54,8 %	50,4 %	84,6 %	86,1 %	72,5 %
Selbstanbau von landwirtschaftlichen/gärtnerischen Produkten	N= 210	N= 61	N= 61	N= 62	N= 137	N= 39	N= 37	N= 40
	52,9 %	59,0 %	55,7 %	51,6 %	51,1 %	71,8 %	81,0 %	65 %
Sammeln von Bioabfall in der Wohnung	N= 212	N= 62	N= 61	N= 62	N= 136	N= 39	N= 38	N= 39
	42,9 %	33,9 %	31,1 %	14,5 %	75,0 %	76,9 %	68,4 %	61,5 %
Nutzen von elektrischen/ anderen Inhaliergeräten	N= 210	N= 62	N= 61	N= 60	N= 138	N= 39	N= 39	N= 38
	6,2 %	9,7 %	9,8 %	8,3 %	5,8 %	5,1 %	2,6 %	2,6 %
Schlafzimmereinrichtung¹	N= 204	N= 59	N= 59	N= 60	N= 137	N= 38	N= 38	N= 38
	49,0 %	47,5 %	40,7 %	40,0 %	47,4 %	42,1 %	36,8 %	36,8 %
Belästigung durch eine verkehrsreiche Straße	N= 80	N= 51	N= 59	N= 61	N= 50	N= 33	N= 36	N= 37
	61,3 %	68,6 %	66,1 %	86,9 %	24,0 %	21,2 %	19,4 %	59,5 %

¹ Schlafzimmereinrichtung mit Teppichboden, Teppich, Tierfell, Federbett, Rosshaar-/Federkernmatratze oder Möbel aus Spanplatten

3.3 Gesundheitliche Beschwerden und Beeinträchtigungen

3.3.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Beim Vergleich der exponierten 3-fach mit den Gesamtteilnehmern 1997 fällt auf, dass bis auf das Merkmal „Fieber“ das 3-fach Kollektiv immer häufiger über Beschwerden klagt als das Gesamtkollektiv.

Im Gegensatz dazu übertreffen beim Vergleich der Kontroll 3-fach mit den Gesamtteilnehmern 1997 zum größten Teil die Angaben des Gesamtkollektives die des 3-fach Kollektivs. Ausnahmen sind hier „Kurzatmigkeit nach Anstrengung“, „Augenjucken >100mal“, „Übermäßige Müdigkeit >50mal“, Gelenkbeschwerden >100mal“ und „Muskelbeschwerden >100mal“, die von den 3-fach Teilnehmern öfter angegeben werden.

Beim Vergleich der 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 können trotz der beobachteten Auffälligkeiten für die Exponierten wie die Kontrollen keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) gefunden werden.

3.3.2 Vergleich der Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Bei den meisten Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Erkrankungen werden deutliche Unterschiede zwischen den exponierten bzw. ehemals exponierten Kollektiven und den Kontrollkollektiven beobachtet. Die exponierten bzw. ehemals exponierten Teilnehmer weisen mit wenigen Ausnahmen („Fieber“ bei den 3-fach Teilnehmern 1997 und den Gesamtteilnehmern 1997; „Durchfall“ bei den Gesamtteilnehmern 1997) zu allen Befragungszeitpunkten weitaus höhere Häufigkeitsangaben als die Kontroll-Teilnehmer auf.

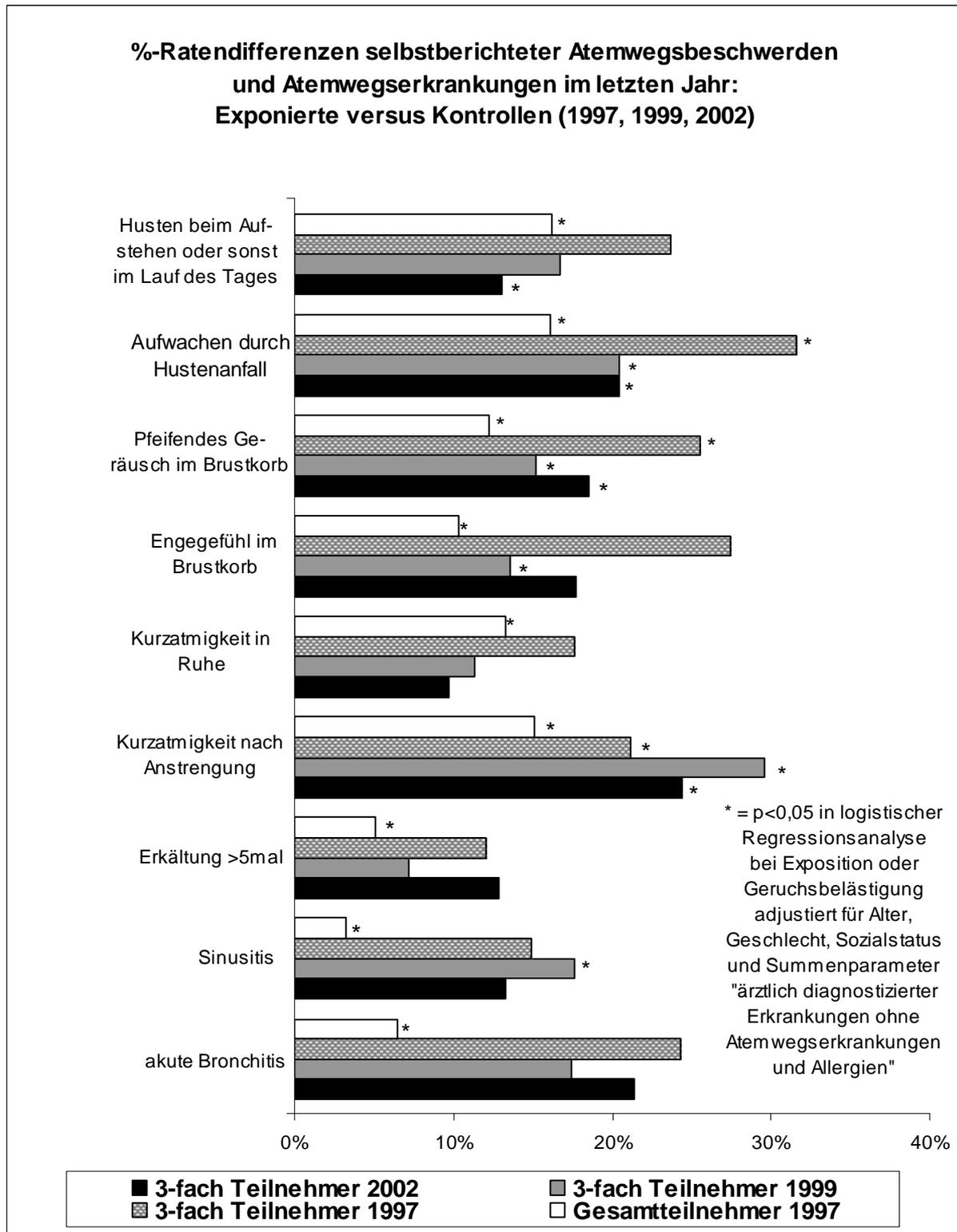
Beschwerden, die in einer logistischen Regressionsanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstatus und den Summenparameter „selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“, statistisch signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Exponierten und den Kontrollen oder für die Geruchsbelästigung zeigen, werden in den Kapiteln 3.3.3 und 3.3.4 näher beschrieben.

Tab. 3.5 Übersicht über die Raten der selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden bzw. Erkrankungen im letzten Jahr:
Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

Selbstberichtete Gesundheitsbeschwerden bzw. Erkrankungen im letzten Jahr	Exponierte bzw. ehemals Exponierte					Kontrolle				
	Gesamtteilnehmer		3-fach Teilnehmer			Gesamtteilnehmer		3-fach Teilnehmer		
	1997 N= 214		1997 N= 62	1999 N= 62	2002 N= 62	1997 N= 142		1997 N= 40	1999 N= 40	2002 N= 40
	i. W.	%	%	%	%	i. W.	%	%	%	%
Husten b. Aufstehen oder i. Lauf d. Tages	213	35,2 %	38,7 %	24,2 %	30,6 %	142	19,0 %	15,0 %	7,5 %	17,5 %
Aufwachen durch Hustenanfall	205	41,5 %	51,6 %	35,5 %	35,5 %	138	25,4 %	20,0 %	15,0 %	15,0 %
Pfeifendes Geräusch im Brustkorb	210	28,1 %	35,5 %	17,7 %	21,0 %	139	15,8 %	10,0 %	2,5 %	2,5 %
Engegefühl im Brustkorb	203	22,2 %	27,4 %	16,1 %	17,7 %	135	11,9 %	0,0 %	2,5 %	0,0 %
Kurzatmigkeit in Ruhe	206	18,4 %	22,6 %	11,3 %	9,7 %	137	5,1 %	5,0 %	0,0 %	0,0 %
Kurzatmigkeit nach Anstrengung	208	31,3 %	38,7 %	37,1 %	41,9 %	136	16,2 %	17,5 %	7,5 %	17,5 %
Aufwachen durch Kurzatmigkeit	205	9,3 %	6,5 %	9,7 %	9,7 %	136	3,7 %	2,5 %	0,0 %	0,0 %
Erkältung >5mal	210	11,4 %	14,5 %	9,7 %	12,9 %	142	6,3 %	2,5 %	2,5 %	0,0 %
Sinusitis	213	17,4 %	27,4 %	22,6 %	25,8 %	141	14,2 %	12,5 %	5,0 %	12,5 %
Akute Bronchitis	213	33,3 %	46,8 %	27,4 %	33,9 %	142	26,8 %	22,5 %	10,0 %	12,5 %
Lungenentzündung	209	3,3 %	1,6 %	4,8 %	1,6 %	139	1,4 %	5,0 %	0,0 %	2,5 %
Appetitmangel	207	10,1 %	16,1 %	9,7 %	12,9 %	140	5,0 %	0,0 %	0,0 %	2,5 %
Übelkeit/ Erbrechen	207	33,3 %	33,9 %	35,5 %	38,7 %	136	30,1 %	27,5 %	22,5 %	20,0 %
Durchfall	211	33,2 %	33,9 %	51,6 %	0,0 %	138	37,0 %	30,0 %	35,0 %	0,0 %
Hautauschlag	213	31,5 %	33,9 %	21,0 %	17,7 %	142	31,0 %	30,0 %	12,5 %	12,5 %
Augenjucken >100mal	209	12,0 %	14,5 %	14,5 %	8,1 %	131	3,8 %	5,0 %	2,5 %	5,0 %
Augenbrennen >100mal	208	10,1 %	16,1 %	9,7 %	4,8 %	136	2,2 %	0,0 %	2,5 %	2,5 %
Übermäßige Müdigkeit >50mal	203	17,2 %	22,6 %	9,7 %	8,1 %	138	4,3 %	5,0 %	0,0 %	2,5 %
Schüttelfrost	213	16,4 %	24,2 %	17,7 %	16,1 %	140	12,9 %	7,5 %	0,0 %	7,5 %
Fieber	214	35,5 %	32,3 %	33,9 %	29,0 %	142	47,9 %	47,5 %	22,5 %	22,5 %
Gelenkbeschwerden >100mal	210	19,0 %	29,0 %	21,0 %	16,1 %	136	10,3 %	15,0 %	7,5 %	7,5 %
Muskelbeschwerden >100mal	204	10,3 %	14,5 %	12,9 %	8,1 %	135	5,9 %	7,5 %	2,5 %	2,5 %

3.3.3 Zeitlicher Verlauf der Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen im Vergleich zu den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997

Abb. 3.1 %-Ratendifferenzen der Exponierten versus Kontrollen für die selbstberichteten Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen im letzten Jahr:



Tab. 3.6 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den selbstberichteten Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen nach logistischer Regressionsanalyse:

Selbstberichtete Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen im letzten Jahr	Gesamtteilnehmer 1997 N= 356	3-fach Teilnehmer 1997 N=102	3-fach Teilnehmer 1999 N= 102	3-fach Teilnehmer 2002 N= 102
	p≤0,05 für	p≤0,05 für	p≤0,05 für	p≤0,05 für
Husten beim Aufstehen o. sonst im Laufe des Tages	Geruchsbelästigung	-	-	Geruchsbelästigung
Aufwachen durch Hustenanfall	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung
Pfeifendes Geräusch im Brustkorb	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung
Engegefühl im Brustkorb	Geruchsbelästigung	-	Geruchsbelästigung	-
Kurzatmigkeit in Ruhe	Exposition	-	-	-
Kurzatmigkeit nach Anstrengung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung
Erkältung >5mal	Geruchsbelästigung	-	-	-
Sinusitis	Geruchsbelästigung	-	Exposition	Geruchsbelästigung
Akute Bronchitis	Geruchsbelästigung	-	-	-

Es wurde jeweils adjustiert für Exposition, Alter, Geschlecht, Sozialstatus, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und Geruchsbelästigung.

3.3.3.1 Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 und den 3-fach Teilnehmern zu allen drei Befragungszeitpunkten (1997, 1999, 2002) signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Aufwachen durch Hustenanfall“:

Das Risiko, dieses Symptom zu entwickeln, ist bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1997 (OR: 9,15 [1,86; 44,99]) knapp dreimal höher als bei den geruchsbelästigten Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 3,37 [1,86; 6,12]). Im Jahr 1999 (OR: 5,95 [1,41; 25,20]) nimmt dieses Risiko bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern etwas ab und 2002 (OR: 11,38 [3,00; 43,22]) wieder deutlich zu.

Bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern kommt es von 1997 auf 1999 zu einer Abnahme der Beschwerdeangaben um 16,1 %, die sich 2002 nicht weiter verändern. Bei den Kontrollen verringern sich im Jahr 1999 die Angaben um 5,0 % und bleiben dann im Jahr 2002 unverändert. Die zeitliche Veränderungen ($p > 0,05$) der Angaben sind nicht statistisch signifikant.

„Pfeifendes Geräusch im Brustkorb“:

Die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1997 (OR: 17,42 [1,56; 194,61]) haben ein deutlich höheres Risiko als die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 2,54 [1,28; 5,04]), über diese Beschwerde gehäuft zu berichten. Dieses Risiko nimmt bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1999 (OR: 22,53 [1,48; 343,31]) noch etwas zu und sinkt dann 2002 (OR: 8,34 [1,37; 50,73]) deutlich ab.

Bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern nehmen die Beschwerden im Jahr 1999 um 17,8 % ab und bleiben 2002 mit einer leichten Zunahme um 3,3 % etwa gleich. Dementsprechend verändern sich die Angaben bei den Kontrollen mit einem Absinken um 7,5 % im Jahr 1999 und bleiben im Jahr 2002 genau gleich. Die Exponierten bzw. ehemals Exponierten zeigen eine signifikante ($p=0,03$) Abnahme der Angaben von 1997 auf 1999.

„Kurzatmigkeit nach Anstrengung“:

Die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer 1997 (OR: 6,75 [1,29; 35,18]) klagen eher über diese Beschwerde als die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 2,87 [1,47; 5,61]). Im Jahr 1999 (OR: 30,93 [3,49; 274,08]) wird das Risiko, über diese Beschwerde zu klagen, für die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer deutlich höher und sinkt 2002 (OR: 4,02 [1,38; 11,74]) wieder stark ab.

Die Angaben sind bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern mit einer Abnahme um 1,6 % im Jahr 1999 und einer Zunahme um 4,8 % im Jahr 2002 relativ zeitstabil. Bei den Kontrollen kommt es zu deutlich stärkeren Schwankungen mit einem Minus von 10,0 % im Jahr 1999 und einem Plus von 10,0 % im Jahr 2002. Statistisch signifikante zeitliche Veränderungen ($p>0,05$) der Angaben sind nicht aufzeigbar.

3.3.3.2 Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 und bei den 3-fach Teilnehmern 1999 und/oder 2002 signifikante Unterschiede für die Exposition und/oder die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages“:

Die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 3,01 [1,61; 5,65]) haben ein etwa gleich hohes Risiko, an dieser Beschwerde zu erkranken, wie die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer 2002 (OR: 3,90 [1,24; 12,28]).

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten kommt es erst (1999) zu einem Absinken der Angaben um 14,5 % und dann wieder zu einer Steigerung um 6,4 % (2002). Bei den Kontrollen verhält sich dies mit einem Minus von 7,5 % im Jahr 1999 und einem Plus von 10,0 % im Jahr 2002 ähnlich. Die zeitliche Veränderungen ($p > 0,05$) der Angaben sind nicht statistisch signifikant.

„Engegefühl im Brustkorb“:

Das Risiko, über dieses Symptom zu klagen, ist bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1999 (OR: 25,75 [1,09; 608,89]) deutlich höher als bei den geruchsbelästigten Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 2,33 [1,06; 5,11]).

Die Angaben dieses Merkmals nehmen bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten 1999 um 11,3 % ab und bleiben mit einem Plus von 1,6 % im Jahr 2002 etwa gleich. Bei den Kontrollen verändern sich die Angaben kaum, denn sie erhöhen sich 1999 um 2,5 %, um dann 2002 wieder um den gleichen Betrag abzunehmen. Signifikante Unterschiede ($p > 0,05$) sind bei dem zeitlichen Verlauf nicht zu finden.

„Sinusitis“:

Die exponierten 3-fach Teilnehmer 1999 (OR: 7,85 [1,28; 48,24]) weisen ein etwa dreimal und die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer 2002 (OR: 5,51 [1,47; 20,73]) ein etwa doppelt so hohes Risiko, über diese Beschwerde zu berichten, als die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 2,22 [1,06; 4,66]) auf.

Die Angaben sind bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern mit einer Abnahme um 4,8 % im Jahr 1999 und einer Zunahme um 3,2 % im Jahr 2002 relativ zeitstabil. Bei den Kontrollen kommt es zu deutlich stärkeren Schwankungen mit einem Minus von 7,5 % im Jahr 1999 und einem Plus von 7,5 % im Jahr 2002. Statistisch signifikante zeitliche Veränderungen ($p > 0,05$) der Angaben sind nicht aufzeigbar.

3.3.3.3 Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 signifikante Unterschiede für die Exposition oder die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Kurzatmigkeit in Ruhe“:

Die exponierten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 2,73 [1,04; 7,15]) berichten signifikant häufiger über dieses Symptom als die Kontroll Gesamtteilnehmer 1997.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten beobachtet man 1999 ein Absinken der Angaben um 11,3 % und 2002 um weitere 1,6 %. Die Kontrollen weisen mit einem Verlust von 5,0 % von 1997 auf 1999, sowohl 1999 als auch 2002 keine Personen mit dieser Beschwerde auf. Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes der Beschwerdeangaben von 1997 auf 2002 sind bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten signifikante Unterschiede ($p=0,04$) zu finden.

„Erkältung >5mal“:

Die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 3,07 [1,04; 9,06]) weisen ein erhöhtes Risiko, über diese Beschwerde zu klagen, auf.

Bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern kommt es von 1997 auf 1999 zu einer Abnahme der Beschwerdeangaben um 4,8 %, die 2002 dann wieder um 3,2 % zunehmen. Bei den Kontrollen verändern sich die Angaben 1999 gar nicht und nehmen im Jahr 2002 um 2,5 % leicht zu. Die zeitliche Veränderungen ($p>0,05$) der Angaben sind nicht statistisch signifikant.

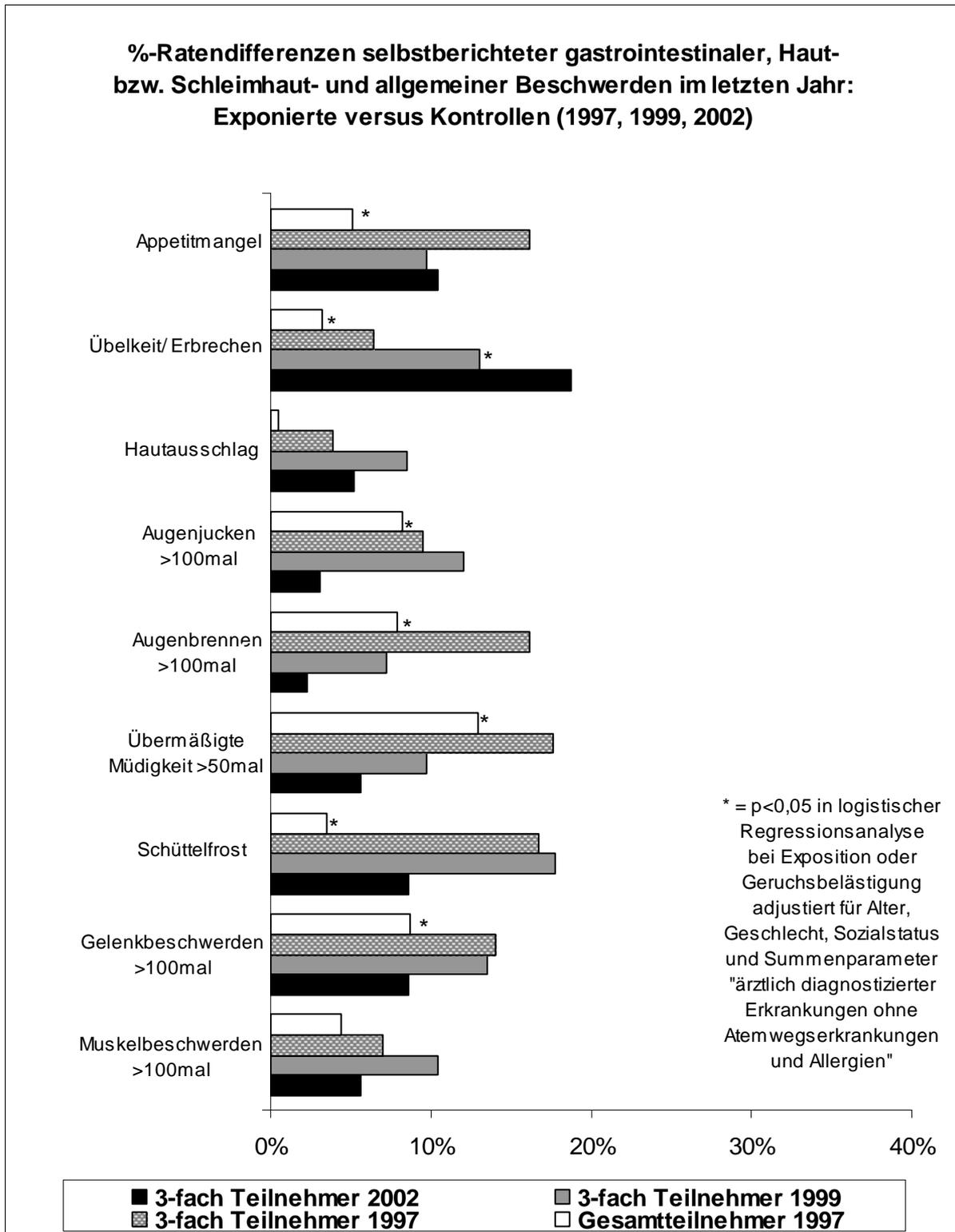
„Akute Bronchitis“:

Aufgrund der Geruchsbelästigung besteht bei den Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 3,06 [1,65; 5,67]) ein Risiko, an dieser Beschwerde zu erkranken.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten kommt es 1999 zu einer starken Zunahme der Angaben zu dieser Erkrankung um 19,4 % und 2002 wieder zu einer leichten Zunahme um 6,5 %. Bei den Kontrollen verhält es sich ähnlich mit einem Minus von 12,5 % im Jahr 1999 und einem Plus von 2,5 % im Jahr 2002. Die zeitlichen Veränderungen der Beschwerdeangaben sind bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten von 1997 auf 1999 statistisch signifikant ($p=0,03$).

3.3.4 Zeitlicher Verlauf der gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden im Vergleich zu den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997

Abb. 3.2 %-Ratendifferenzen der Exponierten versus Kontrollen für die selbstberichteten gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden im letzten Jahr:



Tab. 3.7 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den selbstberichteten gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen Beschwerden nach logistischer Regressionsanalyse:

Selbstberichtete gastrointestinale, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeine Beschwerden im letzten Jahr	Gesamtteilnehmer 1997 N= 356	3-fach Teilnehmer 1997 N=102	3-fach Teilnehmer 1999 N= 102	3-fach Teilnehmer 2002 N= 102
	p≤0,05 für	p≤0,05 für	p≤0,05 für	p≤0,05 für
Appetitmangel	Geruchsbelästigung	-	-	-
Übelkeit/Erbrechen	Geruchsbelästigung	-	Exposition	-
Augenjucken >100mal	Geruchsbelästigung	-	-	-
Augenbrennen >100mal	Geruchsbelästigung	-	-	-
Übermäßige Müdigkeit >50mal	Geruchsbelästigung	-	-	-
Schüttelfrost	Geruchsbelästigung	-	-	-
Gelenksbeschwerden >100mal	Geruchsbelästigung	-	-	-

Es wurde jeweils adjustiert für Exposition, Alter, Geschlecht, Sozialstatus, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und Geruchsbelästigung.

3.3.4.1 Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 für die Geruchsbelästigung und bei den 3-fach Teilnehmern 1999 für die Exposition signifikante Unterschiede aufzeigen

„Übelkeit/Erbrechen“:

Die exponierten 3-fach Teilnehmer 1999 (OR: 3,72 [1,12; 12,38]) weisen ein etwas höheres Risiko auf, über diese Beschwerde zu berichten, als die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 2,14 [1,17; 3,90]).

Die Angaben der exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmer nehmen über die Zeit stetig zu, zum Jahr 1999 um 1,6 % und um weitere 3,2 % im Jahr 2002. Im Gegensatz dazu nehmen die Angaben bei den Kontrollen kontinuierlich ab, zuerst (1999) um 5,0 % und dann im 2002 um weitere 2,5 %. Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes sind keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) zu finden.

3.3.4.2 Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Appetitmangel“:

Aufgrund der empfundenen Geruchsbelästigung besteht bei den Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 4,02 [1,19; 13,53]) ein etwa 4-fach erhöhtes Risiko, über diese Beschwerde zu klagen.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten kommt es erst (1999) zu einem Absinken der Angaben um 6,4 % und dann wieder zu einer Steigerung um 3,2 %

(2002). Bei den Kontrollen bleiben die Angaben 1999 unverändert und nehmen im Jahr 2002 dann um 2,5 % ab. Die zeitlichen Veränderungen ($p>0,05$) der Angaben sind nicht statistisch signifikant.

„Augenjucken >100mal“:

Die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 8,06 [1,72; 37,70]) haben ein etwa 8-fach erhöhtes Risiko, an diesem Symptom zu erkranken.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten verändern sich die Angaben von 1997 auf 1999 nicht und nehmen dann im Jahr 2002 um 6,4 % ab. Bei den Kontrollen bleiben die Angaben über die Jahre etwa gleich mit einer Zunahme von 2,5 % im Jahr 1999 und einer Abnahme um 2,5 % im Jahr 2002. Die zeitlichen Veränderungen der Angaben zeigen keine statistisch signifikante Unterschiede ($p>0,05$).

„Augenbrennen >100mal“:

Die Geruchsbelästigung führt bei den Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 10,37 [1,26; 85,13]) zu einem ca. 10-fach erhöhtem Risiko, über diese Beschwerde zu klagen.

Die Exponierten bzw. ehemals Exponierten weisen 1999 um 6,4 % weniger Probanden mit dieser Beschwerde auf und 2002 um weitere 4,9 % weniger. Bei den Kontrollen bleiben die Angaben mit einem Plus von 2,5 % von 1997 auf 1999 etwa gleich und stagnieren im Jahr 2002. Die zeitlichen Veränderungen der Angaben zeigen bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten von 1997 auf 2002 einen statistisch signifikanten Unterschied ($p=0,04$).

„Übermäßige Müdigkeit >50mal“:

Die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 7,57 [2,09; 27,39]) haben ein ca. 8-fach erhöhtes Risiko, vermehrt über dieses Symptom zu berichten.

Die Angaben verringern sich 1999 bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten um 12,9 % und 2002 um weitere 1,6 %. Bei den Kontrollen variieren die Angaben mit einer Abnahme um 5 % im Jahre 1999 und einer Zunahme um 2,5 % im Jahr 2002 nur gering. Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes zeigen sich bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten für die Beschwerdeangaben signifikante Unterschiede von 1997 auf 2002 ($p=0,03$).

„Schüttelfrost“:

Das Risiko, über diese Beschwerde zu klagen, ist bei den geruchsbelästigten Gesamtteilnehmern 1997 (OR: 4,86 [2,05; 11,49]) fast 5-fach erhöht.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten kommt es 1999 zu einer Abnahme der Angaben zu dieser Erkrankung um 6,5 % und im Jahr 2002 zu einer weiteren leichten Abnahme um 1,6 %. Bei den Kontrollen schwanken die Angaben mit einem Minus von 7,5 % im Jahr 1999 und einem Plus von 7,5 % im Jahr 2002. Statistisch signifikante Unterschiede ($p > 0,05$) sind bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes der Beschwerdeangaben nicht zu finden.

„Gelenkbeschwerden >100mal“:

Die geruchsbelästigten Gesamtteilnehmer 1997 (OR: 2,46 [1,03; 5,85]) weisen ein deutlich erhöhtes Risiko auf, an dieser Beschwerde zu leiden.

Die Angaben verringern sich 1999 bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten um 8,0 % und 2002 dann um weitere 4,9 %. Bei den Kontrollen kommt es zuerst (1999) ebenfalls zu einer Abnahme der Angaben um 7,5 %, im Jahr 2002 bleiben diese dann unverändert. Statistisch signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) werden für die zeitlichen Veränderungen keine gefunden.

3.4 Ärztlicherseits unerklärte Beschwerden

3.4.1 SOMS-2 geschlechtsneutraler Gesamtbeschwerdeindex

3.4.1.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Der Gesamtbeschwerdeindex ist bei den exponierten Teilnehmern bei dem 3-fach Kollektiv sowohl für die Gesamtbefragten als auch für Männer und Frauen getrennt jeweils höher als beim Gesamtkollektiv. Bei den Kontrollen verhält es sich gegensätzlich, indem die Gesamtkollektive immer einen höheren Gesamtbeschwerdeindex zu verzeichnen haben als die 3-fach Kollektive. Diese Unterschiede ($p > 0,05$) sind weder bei Exponierten noch Kontrollen statistisch signifikant.

3.4.1.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Beim Vergleich der deskriptiven Statistik fällt ein deutlicher Unterschied zwischen den befragten Kollektiven auf, wobei die exponierten bzw. ehemals exponierten Frauen, Männer und die gesamten Probanden zu allen Befragungszeitpunkten einen höheren geschlechtsneutralen Gesamtbeschwerdeindex (Mittelwert) aufweisen als

die Kontrollen. Ein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) bei den 3-fach Teilnehmern für die Exposition ist zu keinem Zeitpunkt aufzeigbar. Für die Geruchsbelästigung werden dagegen 1997 ($p = 0,02$) und 1999 ($p = 0,00$) signifikante Unterschiede gefunden.

Tab. 3.8 Übersicht über den geschlechtsneutralen Gesamtbeschwerdeindex: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

SOMS-2 Gesamt- be- schwer- deindex	Exponierte bzw. ehemals Exponierte								Kontrolle							
	Gesamt- teilnehmer		3-fach Teilnehmer						Gesamt- teilnehmer		3-fach Teilnehmer					
	1997		1997		1999		2002		1997		1997		1999		2002	
	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	190	6,3 (± 6,1)	57	7,5 (± 7,0)	61	6,4 (± 6,9)	61	4,8 (± 6,1)	120	4,1 (± 5,2)	33	3,2 (± 4,4)	34	2,2 (± 3,4)	37	1,9 (± 3,5)
Männer	81	6,0 (± 6,6)	25	7,0 (± 7,3)	26	6,7 (± 7,2)	26	5,1 (± 6,1)	56	3,5 (± 4,5)	12	2,6 (± 3,1)	13	1,3 (± 2,5)	14	1,9 (± 4,3)
Frauen	109	6,5 (± 5,8)	32	7,9 (± 6,8)	35	6,2 (± 6,7)	35	4,6 (± 6,1)	64	4,7 (± 5,7)	21	3,6 (± 5,1)	21	2,7 (± 3,8)	23	1,9 (± 3,0)

M= Mittelwert, SD= Standardabweichung

3.4.1.3 Zeitlicher Verlauf im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Bei der Longitudinalbetrachtung kommt es bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten und den Kontrollen zu einem leichten Absinken des Gesamtbeschwerdeindex von 1997 auf 2002. Bei den exponierten Frauen wird dies mit der größten Differenz des Index zwischen 1997 und 2002 am deutlichsten. Statistisch signifikante Unterschiede können bei den gesamten 3-fach Teilnehmern für die zeitlichen Veränderungen von 1997 auf 2002 ($p = 0,04$) gefunden werden.

3.4.2 SOMS-2 Einzelbeschwerden

3.4.2.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Die Mehrzahl der gesundheitlichen Beschwerden wird von den exponierten Teilnehmern beim 3-fach Kollektiv häufiger angegeben als beim Gesamtkollektiv. Für folgende Beschwerden trifft dies nicht zu: „vermehrtes Aufstoßen“, „Schluckauf oder Brennen in Brust oder Magen“, „häufiges Wasserlassen“, „Herzrasen oder Herzstolpern“, „Druckgefühl in der Herzgegend“, „Schweißausbrüche“ und „Koordinations- oder Gleichgewichtstörungen“. Bei den Kontrollen werden zum größten Teil von den Gesamtteilnehmern über mehr Beschwerden geklagt. Ausnahmen sind hier: „Schmerzen in Armen/Beinen“, „Übelkeit“, „Speiseunverträglichkeit“ und „häufiges Wasserlassen“. Diese Unterschiede sind sowohl bei den exponierten wie den nicht exponierten Teilnehmern für keine der Beschwerden statistisch signifikant ($p > 0,05$).

Tab. 3.9 Übersicht über die Raten der Einzelbeschwerden (SOMS-2):
Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

SOMS-2 Einzelbeschwerden	Exponierte bzw. ehemals Exponierte				Kontrolle			
	Gesamt- teilnehmer	3-fach Teilnehmer			Gesamt- teilnehmer	3-fach Teilnehmer		
	1997 N= 190	1997 N= 57	1999 N= 61	2002 N= 60	1997 N= 120	1997 N= 33	1999 N= 34	2002 N= 37
Kopf- /Gesichtsschmerzen	47,4 %	61,4 %	47,5 %	38,3 %	30,0 %	27,3 %	8,8 %	18,9 %
Bauch- /Magenschmerzen	27,9 %	42,1 %	24,6 %	20,0 %	18,3 %	18,2 %	5,9 %	10,8 %
Rückenschmerzen	46,8 %	54,4 %	47,5 %	43,3 %	38,3 %	36,4 %	23,5 %	13,5 %
Gelenkschmerzen	35,8 %	42,1 %	49,2 %	40,0 %	27,5 %	18,2 %	23,5 %	16,2 %
Schmerzen in Armen/Beinen	34,7 %	40,4 %	39,3 %	36,7 %	23,3 %	24,2 %	11,8 %	8,1 %
Brustschmerzen	13,7 %	17,5 %	16,4 %	6,7 %	10,0 %	3,0 %	0,0 %	0,0 %
Übelkeit	32,6 %	43,9 %	27,9 %	11,7 %	15,8 %	21,2 %	5,9 %	5,4 %
Völlegefühl	27,4 %	33,3 %	37,7 %	23,3 %	16,7 %	15,2 %	14,7 %	2,7 %
Druckgefühl, Krib- beln, Unruhe i. Bauch	16,3 %	21,1 %	21,3 %	23,3 %	8,3 %	0,0 %	2,9 %	2,7 %
Erbrechen	10,5 %	14,0 %	8,2 %	8,3 %	6,7 %	6,1 %	5,9 %	2,7 %
Vermehrtes Aufstoßen	20,5 %	15,8 %	14,8 %	10,0 %	13,3 %	9,1 %	5,9 %	8,1 %
Schluckauf o. Bren- nen i. Brust o. Magen	12,6 %	10,5 %	14,8 %	15,0 %	10,0 %	3,0 %	5,9 %	5,4 %
Speiseunverträglich- keit	16,8 %	21,1 %	27,9 %	20,0 %	10,0 %	12,1 %	8,8 %	2,7 %
Schlechter Ge- schmack im Mund	20,5 %	29,8 %	21,3 %	10,0 %	11,7 %	6,1 %	0,0 %	2,7 %
Mundtrockenheit	18,9 %	19,3 %	16,4 %	8,3 %	10,8 %	6,1 %	0,0 %	2,7 %
Häufiger Durchfall	12,1 %	19,3 %	9,8 %	5,0 %	10,0 %	3,0 %	5,9 %	2,7 %
Häufiges Wasserlas- sen	17,4 %	14,0 %	16,4 %	11,7 %	14,2 %	15,2 %	11,8 %	10,8 %
Herzrasen oder Herzstolpern	16,3 %	15,8 %	16,4 %	13,3 %	15,8 %	6,1 %	5,9 %	10,8 %
Druckgefühl in der Herzgegend	13,2 %	10,5 %	13,1 %	11,7 %	9,2 %	3,0 %	2,9 %	0,0 %
Schweißausbrüche	17,9 %	15,8 %	21,3 %	11,7 %	15,0 %	12,1 %	8,8 %	2,7 %
Hitzewallungen oder Erröten	14,2 %	17,5 %	19,7 %	13,3 %	13,3 %	12,1 %	11,8 %	5,4 %
Atemnot	12,1 %	19,3 %	13,1 %	10,0 %	5,8 %	0,0 %	2,9 %	0,0 %
Außer. Müdigkeit bei leichter Anstrengung	24,2 %	24,6 %	16,4 %	8,3 %	11,7 %	3,0 %	2,9 %	5,4 %
Flecken oder Farb- änderungen der Haut	12,1 %	12,3 %	11,5 %	6,7 %	12,5 %	9,1 %	8,8 %	5,4 %
Koordinations- oder Gleichgewichtsstör.	11,6 %	8,8 %	6,6 %	6,7 %	3,3 %	3,0 %	0,0 %	2,7 %
Unangenehme Krib- belempfindungen	12,6 %	21,1 %	8,2 %	10,0 %	3,3 %	3,0 %	2,9 %	2,7 %

3.4.2.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Die exponierten bzw. ehemals exponierten Teilnehmer weisen zu allen Zeitpunkten bei allen Beschwerden bis auf eine Ausnahme (1997: „häufiges Wasserlassen“) immer deutlich höhere Angaben auf als die Kontroll-Teilnehmer. Beschwerden, die in einer logistischen Regressionsanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstatus und den Summenparameter „selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ statistisch signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Exponierten und den Kontrollen oder für die Geruchsbelästigung zeigen, werden in den Kapiteln 3.4.2.3 und 3.4.2.4 näher beschrieben.

3.4.2.3 Zeitlicher Verlauf der Schmerzbeschwerden (SOMS-2) im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Tab. 3.10 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den Schmerzbeschwerden (SOMS-2) nach logistischer Regressionsanalyse:

SOMS-2	3-fach Teilnehmer 1997 N= 90	3-fach Teilnehmer 1999 N=95	3-fach Teilnehmer 2002 N= 97
Schmerzbeschwerden	$p \leq 0,05$ für	$p \leq 0,05$ für	$p \leq 0,05$ für
Kopf-/Gesichtsschmerzen	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung
Bauch-/Magenschmerzen	Geruchsbelästigung	-	-
Rückenschmerzen	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	-
Gelenkschmerzen	Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung	-
Schmerzen in Armen/Beinen	-	Geruchsbelästigung	Exposition

Es wurde jeweils adjustiert für Exposition, Alter, Geschlecht, Sozialstatus, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und Geruchsbelästigung.

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern zu allen Zeitpunkten (1997, 1999, 2002) signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Kopf-/Gesichtsschmerzen“:

Das Risiko, über diese Beschwerde zu klagen, nimmt bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern über die Jahre von 1997 (OR: 11,10 [2,29; 53,83]) auf 1999 (OR: 6,93 [1,92; 25,06]) und schließlich 2002 (OR: 3,92 [1,32; 11,63]) stetig ab.

Die Exponierten bzw. ehemals Exponierten geben 1999 um 13,9 % weniger oft diese Beschwerde an und 2002 um weitere 9,2 % weniger. Bei den Kontrollen nehmen die Beschwerden vorerst (1999) um 18,5 % ab und steigen dann wieder um 10,1 % an.

Für die zeitlichen Veränderungen ist bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten von 1997 auf 2002 ein statistisch signifikant ($p=0,01$) Unterschied zu finden.

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 oder 1997 und 1999 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Bauch-/Magenschmerzen“:

Die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer 1997 (OR: 6,10 [1,13; 33,01]) weisen ein etwa 6-fach erhöhtes Risiko auf, an dieser Beschwerde zu erkranken.

Die Angaben verringern sich bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten 1999 um 17,5 % und 2002 um weitere 4,6 %. Bei den Kontrollen schwanken die Beschwerdeangaben mit einem Minus von 12,3 % im Jahr 1999 und einem Plus von 4,9 % im Jahr 2002. Die Unterschiede in der Höhe der Angaben sind zeitlich betrachtet bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten zwischen 1997 und 1999 ($p=0,04$) und zwischen 1997 und 2002 ($p=0,01$) statistisch signifikant.

„Rückenschmerzen“:

Das Risiko, über diese Beschwerde zu berichten, verdoppelt sich bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern von 1997 (OR: 4,76 [1,16; 19,58]) auf 1999 (OR: 10,89 [2,55; 46,53]) etwa.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten nehmen die Angaben im Jahr 1999 um 6,9 % und 2002 um weitere 4,2 % ab. Die Kontrollen zeigen im Jahr 1999 eine stärkere Abnahme (12,9 %) der Beschwerden, die sich 2002 mit einem weiteren Minus von 4,9 % aber nicht mehr stark verändern. Diese zeitlichen Veränderungen sind bei den Kontrollen statistisch signifikant ($p=0,05$).

„Gelenkschmerzen“:

Die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer zeigen zeitlich betrachtet von 1997 (OR: 7,17 [1,18; 43,73]) auf 1999 (OR: 4,73 [1,34; 16,64]) ein geringeres Risiko, über diese Beschwerde zu klagen.

Die Angaben schwanken bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten um plus 7,1 % im Jahr 1999 und um minus 9,2 % im Jahr 2002. Bei den Kontrollen nehmen die Angaben erst (1999) um 5,3 % zu, um dann 2002 wieder um 7,3 % abzunehmen. Für den zeitlichen Verlauf der Beschwerdeangaben kann kein signifikanter Unterschied ($p>0,05$) gefunden werden.

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 1999 für die Geruchsbelästigung und 2002 für die Exposition signifikante Unterschiede aufzeigen

„Schmerzen in Armen/Beinen“:

Das Risiko, über dieses Symptom zu berichten, ist bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1999 (OR:6,15 [1,54; 24,50]) etwa gleich groß wie bei den exponierten 3-fach Teilnehmern 2002 (OR: 5,95 [1,47; 24,11]).

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten kommt es von 1997 auf 1999 zu einer minimalen Abnahme der Angaben um 1,1 % und im Jahr 2002 zu einer weiteren Abnahme um 2,6 %. Bei den Kontrollen nehmen die Beschwerdeangaben dagegen im Jahr 1999 stärker ab (um 12,4 %) und im Jahr 2002 dann um weitere 3,7 %. Die zeitliche Verlaufsbeobachtung zeigt weder für Exponierte noch Kontrollen statistisch signifikante Unterschiede ($p > 0,05$).

Abb. 3.3 Raten von Schmerzbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: exponierte 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

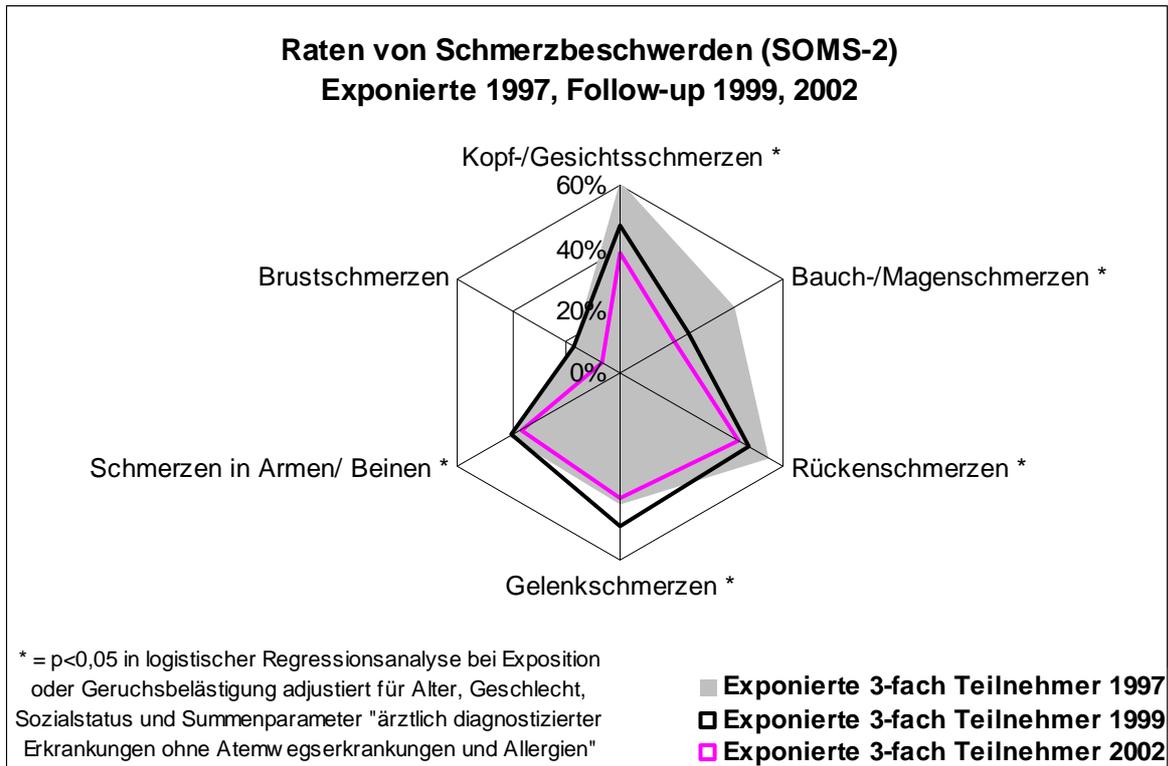
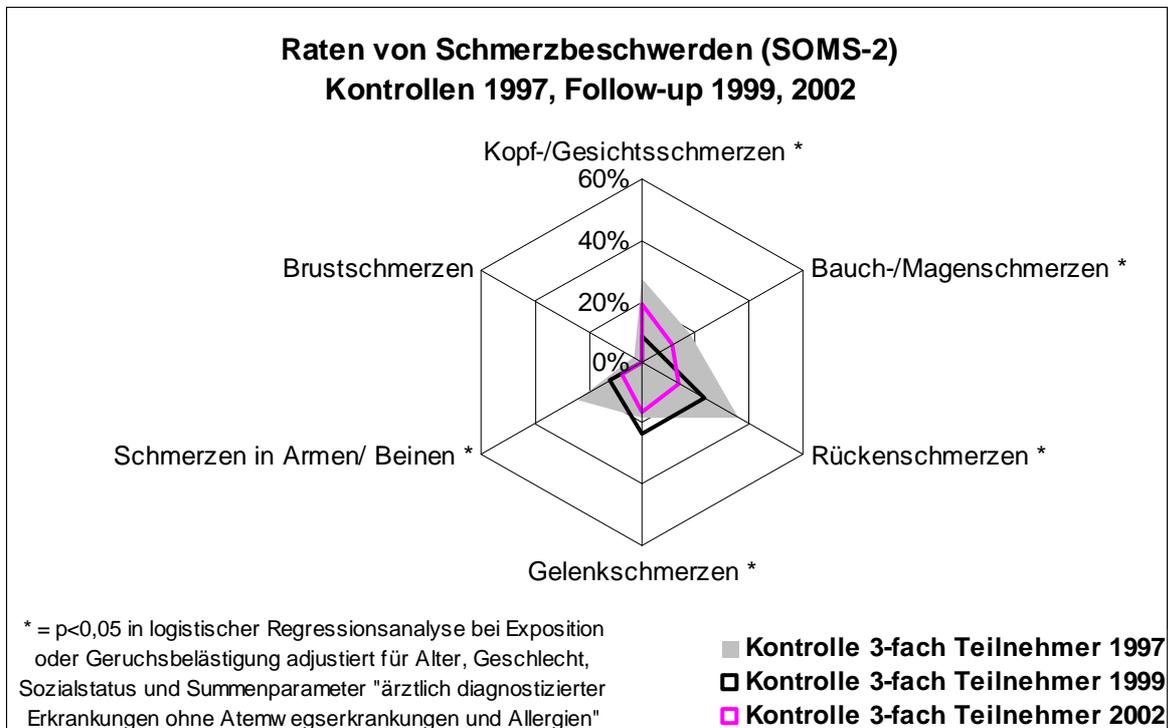


Abb. 3.4 Raten von Schmerzbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: Kontroll 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002



3.4.2.4 Zeitlicher Verlauf der Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Tab. 3.11 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) nach logistischer Regressionsanalyse:

SOMS-2 Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden	3-fach Teilnehmer 1997 N= 90	3-fach Teilnehmer 1999 N=95	3-fach Teilnehmer 2002 N= 97
	p≤0,05 für	p≤0,05 für	p≤0,05 für
Übelkeit	Geruchsbelästigung	-	-
Völlegefühl	-	Geruchsbelästigung	Exposition
Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe i. Bauch	-	Geruchsbelästigung	-
Vermehrtes Aufstoßen	-	-	Geruchsbelästigung
Speiseunverträglichkeit	-	Geruchsbelästigung	-
Schlechter Geschmack im Mund	Exposition	-	-
Außergew. Müdigkeit bei leichter Anstr.	-	-	Geruchsbelästigung
Unangenehme Kribbelempfindungen	-	-	Geruchsbelästigung

Es wurde jeweils adjustiert für Exposition, Alter, Geschlecht, Sozialstatus, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und Geruchsbelästigung.

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 signifikante Unterschiede für die Exposition oder die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Übelkeit“:

Die geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmer 1997 (OR: 5,57 [1,16; 26,89]) weisen ein ca. 6-fach erhöhtes Risiko auf, über diese Beschwerde zu klagen.

Die Beschwerdeangaben nehmen bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten jeweils zum Jahr 1999 um 16,0 % und zum Jahr 2002 um 16,2 % stark ab. Bei den Kontrollen zeigt sich 1999 ebenfalls eine deutliche Abnahme der Angaben um 15,3 %, die im Jahr 2002 mit einem leichten Plus von 0,5 % etwa gleich bleiben. Statistisch signifikante Unterschiede für die zeitlichen Veränderungen werden bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten von 1997 auf 2002 (p=0,00) und von 1999 auf 2002 (p=0,03) gefunden.

„Schlechter Geschmack im Mund“:

Das Risiko, über diese Beschwerde zu berichten, ist bei den exponierten 3-fach Teilnehmern 1997 (OR: 10,73 [1,22; 94,20]) etwa 11-fach erhöht.

Diese Beschwerde nimmt bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten 1999 um 8,5 % und 2002 um weitere 11,3 % ab. Bei den Kontrollen schwanken die Angaben über die Zeit mit einer Abnahme um 6,1 % im Jahr 1999 und einer Zunahme um

2,7 % im Jahr 2002. Für den zeitlichen Verlauf zeigt sich bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten von 1997 auf 2002 ein signifikanter Unterschied ($p=0,01$).

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 1999 für die Geruchsbelästigung oder 1999 für die Geruchsbelästigung und 2002 für die Exposition signifikante Unterschiede aufzeigen

„Völlegefühl“:

Bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1999 (OR: 6,16 [1,55; 24,52]) ist das Risiko, über dieses Symptom zu klagen, etwas niedriger als bei den exponierten 3-fach Teilnehmern 2002 (OR: 9,57 [1,09; 84,27]).

Die Angaben erhöhen sich bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten 1999 um 4,4 % und verringern sich dann im Jahr 2002 um 14,4 %. Bei den Kontrollen nehmen die Beschwerden erst (1999) um 0,5 % und dann im Jahr 2002 um weitere 12,0 % ab. Für die zeitlichen Veränderungen kann kein statistisch signifikanter Unterschied ($p>0,05$) gefunden werden.

„Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch“:

Die Geruchsbelästigung führt bei den 3-fach Teilnehmern 1999 (OR: 8,56 [1,22; 60,18]) zu einem etwa 9-fach erhöhten Risiko, über diese Beschwerde zu berichten. Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten nehmen diese Beschwerden im Jahr 1999 um 0,2 % und 2002 um zusätzliche 2,0 % zu. Die Angaben bei den Kontrollen ändern sich ebenfalls nur minimal mit einem Plus von 2,9 % im Jahr 1999 und einem Minus von 0,2 % im Jahr 2002. Der zeitliche Verlauf der Angaben zeigt keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p>0,05$).

„Speiseunverträglichkeit“:

Das Risiko, über diese Beschwerde zu klagen, ist bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 1999 (OR: 8,34 [1,46; 47,48]) etwa 8-fach erhöht.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten schwanken die Angaben mit einem Plus von 6,8 % im Jahr 1999 und einem Minus von 7,9 % im Jahr 2002 deutlich. Die Kontrollen geben diese Beschwerde im Jahr 1999 um 3,3 % weniger an als 1997 und im Jahr 2002 um weitere 6,1 % weniger. Die zeitlichen Veränderungen sind für beide Kollektive nicht statistisch signifikant ($p>0,05$).

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 2002 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Vermehrtes Aufstoßen“:

Die Geruchsbelästigung führt bei den 3-fach Teilnehmern 2002 (OR: 20,83 [1,79; 242,57]) zu einem stark erhöhten Risiko, über diese Beschwerde zu berichten.

Die Angaben bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten sinken mit einem Minus von 1,0 % im Jahr 1999 und einem weiteren Minus von 4,8 % im Jahr 2002 leicht ab. Bei den Kontrollen kommt es zu kleinen Schwankungen mit Abnahme der Angaben um 3,2 % im 1999 und Zunahme um 2,2 % im 2002. Statistisch signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) zeigt der zeitliche Verlauf der Angaben keine.

„Außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung“:

Das Risiko, über diese Beschwerde zu klagen, ist bei den geruchsbelästigten 3-fach Teilnehmern 2002 (OR: 14,90 [1,19; 185,82]) deutlich erhöht.

Bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten verringern sich die Beschwerdeangaben 1999 um 8,2 % und im Jahr 2002 um zusätzliche 8,1 %. Die Kontrollen geben diese Beschwerde 1999 mit einem leichten Minus von 0,1 % etwa gleich häufig an wie 1997 und im Jahr 2002 wieder um 2,5 % öfter. Die zeitliche Veränderung der Angaben zwischen 1997 und 2002 ist bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten statistisch signifikant ($p = 0,02$).

„Unangenehme Kribbelempfindungen“:

Aufgrund der Geruchsbelästigung besteht bei den 3-fach Teilnehmern 2002 (OR: 13,90 [1,04; 185,94]) ein stark erhöhtes Risiko, unter dieser Beschwerde zu leiden.

Die Beschwerdeangaben sinken bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten vorerst (1999) um 12,9 % ab und bleiben dann mit einer leichten Zunahme um 1,8 % im Jahr 2002 etwa gleich. Bei den Kontrollen sind leichte Veränderungen der Angaben mit einem Minus von 0,1 % im 1999 und einem weiteren Minus von 0,2 % im 2002 vorzuweisen. Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes sind statistisch signifikante Unterschiede bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten zwischen 1997 und 1999 ($p = 0,04$) zu finden.

Abb. 3.5 Raten von Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: exponierte 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

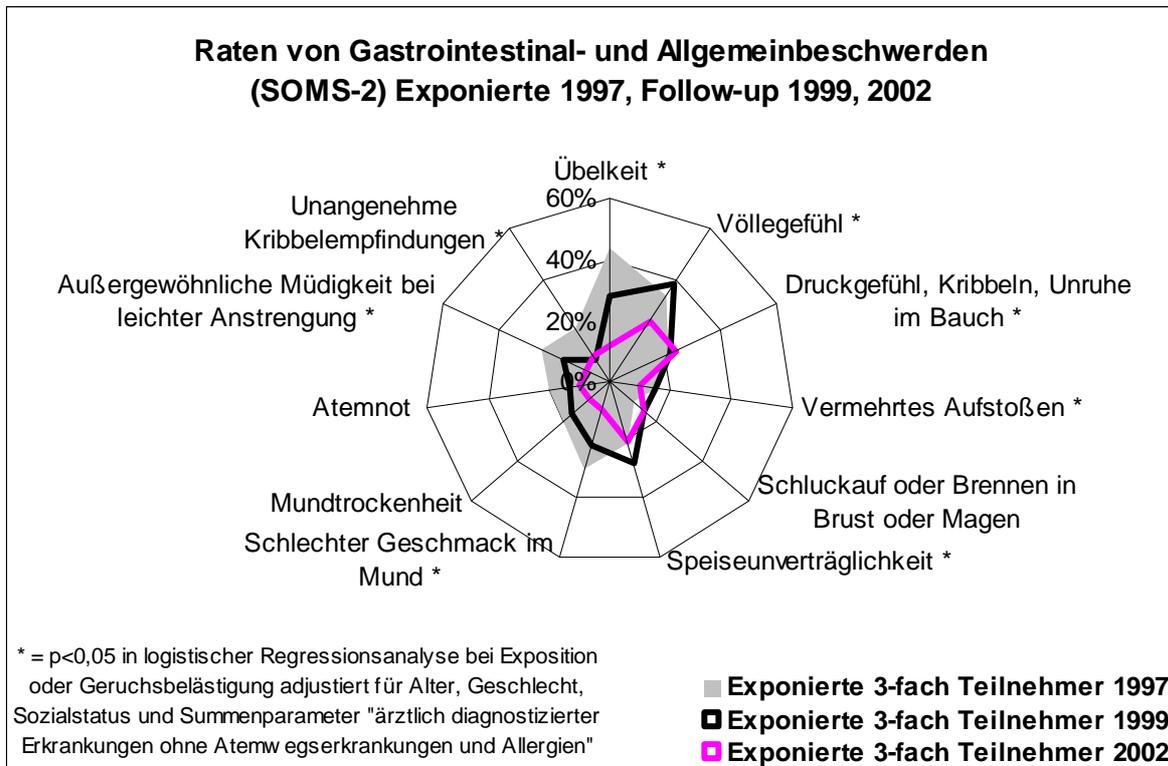
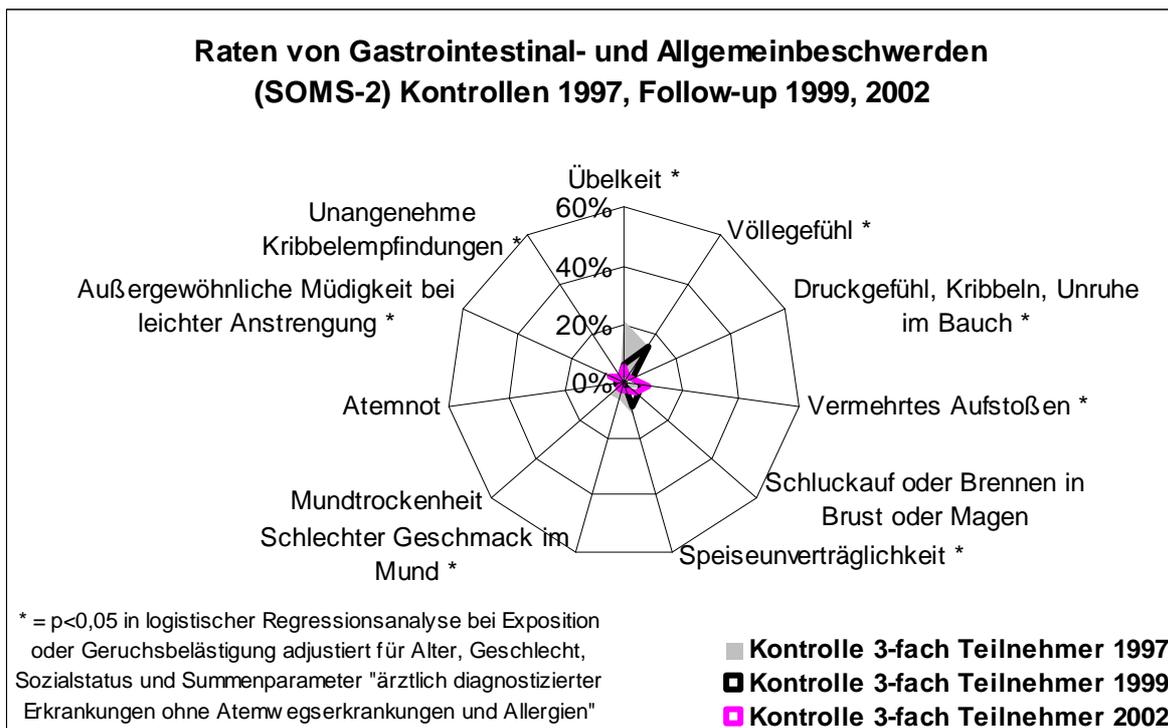


Abb. 3.6 Raten von Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: Kontroll 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002



3.5 Gesundheitliche Lebensqualität

3.5.1 SF-36 Summenskalen

3.5.1.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Bei der „Körperlichen Summenskala“ (KSK) werden bei den exponierten Teilnehmern für das 3-fach Kollektiv sowohl für die gesamten Befragten als auch für Männer und Frauen getrennt jeweils niedrigere Werte beobachtet als beim Gesamtkollektiv. Im Gegensatz dazu haben bei den Kontrollen immer die Gesamtkollektive eine höhere KSK zu verzeichnen als die 3-fach Kollektive.

Bei der „Psychischen Summenskala“ (PSK) sind sowohl bei den Exponierten als auch den Kontrollen bei den 3-fach Kollektiven (Gesamt, Männer und Frauen) höhere Werte zu finden als bei den Gesamtkollektiven.

Ein statistisch signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) ist sowohl bei der körperlichen (KSK) als auch der seelischen Lebensqualität (PSK) für keine dieser Beobachtungen aufzeigbar.

3.5.1.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Für die KSK und die PSK weisen die Kontroll-Teilnehmer zu allen Zeitpunkten für die gesamten Befragten, die Männer und die Frauen höhere Werte als die exponierten bzw. ehemals exponierten Teilnehmer auf.

Es können jedoch sowohl für die KSK als auch die PSK weder bei den Gesamtbefragten noch jeweils für Frauen oder Männer getrennt zu keinem der drei Befragungszeitpunkte statistisch signifikante Unterschiede ($p > 0,05$) für die Exposition oder die Geruchsbelästigung gefunden werden.

3.5.1.3 Zeitlicher Verlauf im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Die KSK nimmt bei den exponierten bzw. ehemals exponierten Männern über die Zeit geringfügig ab, bei den exponierten bzw. ehemals exponierten Frauen dagegen nehmen die Werte stetig zu. Insgesamt betrachtet kommt es bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten ebenfalls zu einer stetigen Zunahme der KSK. Bei den Kontrollen nimmt die KSK für Männer, Frauen und die Gesamtbefragten gleichermaßen im Jahr 1999 erst zu und dann 2002 wieder ab.

Die PSK verbessert sich bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten sowohl für Männer und Frauen getrennt als auch für die Gesamtbefragten 1999 und verschlechtert sich dann im Jahr 2002 wieder. Bei den Kontrollen gilt das gleiche für die PSK

der Gesamtbefragten und Frauen, die Männer zeigen dagegen eine weitere leichte Zunahme der PSK von 1999 auf 2002.

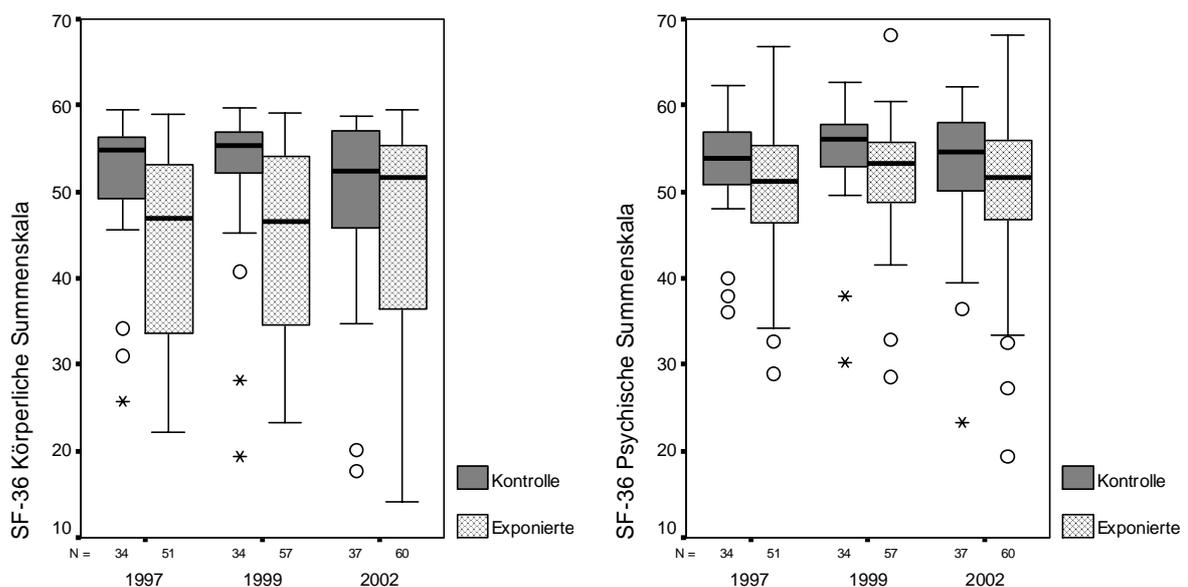
Sowohl bei der KSK als auch der PSK können für die zeitlichen Veränderungen der Werte keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) gefunden werden.

Tab. 3.12 Übersicht über die Summenskalen zur Lebensqualität (SF-36):

SF-36 Summen-skalen	Exponierte bzw. ehemals Exponierte								Kontrolle							
	Gesamt-teilnehmer		3-fach Teilnehmer						Gesamt-teilnehmer		3-fach Teilnehmer					
	1997		1997		1999		2002		1997		1997		1999		2002	
	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
KSK																
Gesamt	168	46,5 (± 11,4)	51	44,1 (± 10,8)	57	44,4 (± 11,3)	60	46,3 (± 11,9)	121	49,7 (± 9,8)	34	51,5 (± 7,8)	34	52,5 (± 8,4)	37	49,6 (± 9,9)
Männer	71	47,3 (± 10,5)	22	44,5 (± 10,1)	23	44,2 (± 11,8)	26	44,2 (± 11,4)	57	51,1 (± 8,1)	13	53,2 (± 4,5)	13	54,2 (± 4,5)	14	51,0 (± 7,5)
Frauen	97	46,0 (± 12,0)	29	43,9 (± 11,5)	34	44,5 (± 11,2)	34	48,0 (± 12,1)	64	48,4 (± 11,1)	21	50,4 (± 9,3)	21	51,5 (± 10,1)	23	48,8 (± 11,2)
PSK																
Gesamt	168	49,2 (± 9,3)	51	50,0 (± 8,3)	57	52,0 (± 6,4)	60	50,2 (± 8,9)	121	51,5 (± 7,5)	34	53,2 (± 6,1)	34	54,7 (± 6,3)	37	53,0 (± 7,8)
Männer	71	51,0 (± 9,1)	22	51,9 (± 7,5)	23	52,4 (± 6,2)	26	52,0 (± 6,8)	57	52,3 (± 6,4)	13	55,6 (± 3,3)	16	56,5 (± 3,1)	14	56,7 (± 3,2)
Frauen	97	47,9 (± 9,3)	29	48,6 (± 8,7)	34	51,7 (± 6,6)	34	48,9 (± 10,1)	64	50,8 (± 8,3)	21	51,8 (± 7,0)	21	53,3 (± 7,4)	23	50,7 (± 8,9)

M= Mittelwert, SD= Standardabweichung, KSK= Körperliche Summenskala, PSK= Psychische Summenskala

Abb. 3.7 Boxplots für die Körperliche und die Psychische Summenskala (SF-36): 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002



3.5.2 SF-36 Einzelskalen

3.5.2.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Bei den exponierten Teilnehmern weist das 3-fach Kollektiv für alle acht Einzelskalen des SF-36 außer den Skalen „Emotionale Rollenfunktion“ und „Psychisches Wohlbefinden“ sowohl für die gesamten Befragten als auch für Männer und Frauen getrennt jeweils schlechtere Mittelwerte auf als das Gesamtkollektiv. Im Gegensatz dazu beobachtet man bei den Kontrollen mit einer Ausnahme („Körperliche Rollenfunktion“ bei den Frauen) für die 3-fach Kollektive immer bessere Werte als bei den Gesamtkollektiven. Ein statistisch signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) in der Varianzanalyse zwischen den 3-fach und Gesamtteilnehmern ist für keine der Einzelskalen zu finden.

3.5.2.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Für die acht Einzelskalen des SF-36 weisen die Kontroll-Teilnehmer mit nur drei Ausnahmen („Emotionale Rollenfunktion“ bei den Männern 1997, „Körperliche Rollenfunktion“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“ bei den Frauen 2002) zu allen Zeitpunkten für die gesamten Befragten, die Männer und die Frauen höhere Werte als die exponierten bzw. ehemals exponierten Teilnehmer auf. Die Einzelskalen (nur für die Gesamtbefragten und nicht getrennt nach Geschlecht), die in einer Varianzanalyse, adjustiert für Alter, Geschlecht, Sozialstaus und den Summenparameter „selbstberichteter ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“, statistisch signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) für die Exposition oder die Geruchsbelästigung zeigen, werden in dem Kapitel 3.5.2.3 näher beschrieben.

Tab. 3.13 Übersicht (1) über die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität:

SF-36 Einzelskalen	Exponierte bzw. ehemals Exponierte								Kontrolle							
	Gesamtteilnehmer		3-fach Teilnehmer						Gesamtteilnehmer		3-fach Teilnehmer					
	1997		1997		1999		2002		1997		1997		1999		2002	
KF	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	185	79,5 (±24,2)	55	79,0 (±21,4)	58	79,8 (±21,4)	60	80,8 (±24,1)	123	86,1 (±22,3)	34	90,3 (±17,0)	34	89,1 (±18,5)	37	87,4 (±20,8)
Männer	78	82,6 (±21,2)	24	80,8 (±19,1)	24	81,2 (±18,9)	26	79,0 (±23,6)	58	91,3 (±13,2)	13	95,4 (± 4,8)	13	96,2 (± 6,2)	14	92,9 (± 9,6)
Frauen	107	77,2 (±26,1)	31	77,6 (±23,2)	34	78,8 (±23,3)	34	82,2 (±24,7)	65	81,5 (±27,4)	21	87,1 (±20,9)	21	84,8 (±22,1)	23	84,1 (±24,9)

M= Mittelwert, SD= Standardabweichung, KF= Körperliche Funktionsfähigkeit

Tab. 3.14 Übersicht (2) über die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität:

SF-36 Einzel- skalen	Exponierte bzw. ehemals Exponierte								Kontrolle							
	Gesamt- teilnehmer		3-fach Teilnehmer						Gesamt- teilnehmer		3-fach Teilnehmer					
	1997		1997		1999		2002		1997		1997		1999		2002	
KR	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	183	70,2 (±41,7)	54	65,3 (±44,1)	58	65,5 (±41,3)	60	77,1 (±35,7)	122	85,9 (±30,7)	34	88,2 (±30,3)	34	91,4 (±22,2)	37	82,4 (±33,8)
Männer	78	71,8 (±41,4)	24	67,7 (±42,0)	24	67,7 (±42,0)	26	74,0 (±35,0)	58	88,4 (±26,6)	13	96,2 (±13,9)	13	100,0 (± 0,0)	14	91,1 (±27,0)
Frauen	105	69,0 (±42,1)	30	63,3 (±46,3)	34	64,0 (±41,4)	34	79,4 (±36,7)	64	83,6 (±34,0)	21	83,3 (±36,5)	21	86,1 (±27,2)	23	77,2 (±36,9)
KS	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	187	65,7 (±29,6)	56	59,2 (±29,5)	58	65,9 (±30,1)	60	68,8 (±32,1)	123	75,9 (±27,0)	34	81,4 (±25,6)	34	86,2 (±23,8)	37	76,1 (±31,8)
Männer	78	69,1 (±26,6)	24	63,4 (±27,8)	24	66,3 (±28,7)	26	62,9 (±33,2)	58	79,1 (±24,6)	13	84,2 (±22,0)	13	86,8 (±21,8)	14	78,1 (±31,4)
Frauen	109	63,3 (±31,4)	32	56,1 (±30,7)	34	65,6 (±31,4)	34	73,2 (±30,9)	65	73,1 (±28,9)	21	79,6 (±27,9)	21	85,9 (±25,4)	23	74,9 (±32,7)
AG	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	179	61,7 (±23,3)	55	55,1 (±21,0)	58	62,0 (±20,8)	60	58,6 (±17,8)	121	68,5 (±19,3)	34	72,6 (±13,7)	34	78,5 (±12,1)	37	72,2 (±16,5)
Männer	75	63,1 (±23,0)	24	54,5 (±23,4)	24	60,1 (±21,8)	26	57,7 (±17,9)	57	70,1 (±18,1)	13	74,0 (±16,8)	13	81,0 (±12,2)	14	75,5 (±18,3)
Frauen	104	60,7 (±23,5)	31	55,6 (±19,3)	34	63,3 (±20,3)	34	59,3 (±17,8)	64	67,1 (±20,2)	21	71,7 (±11,8)	21	77,0 (±12,1)	23	70,1 (±15,3)
VI	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	185	52,8 (±19,5)	56	50,7 (±19,2)	58	56,3 (±16,5)	60	57,2 (±17,4)	121	61,0 (±17,4)	34	67,1 (±17,3)	34	69,3 (±13,5)	37	66,8 (±16,6)
Männer	78	55,4 (±20,4)	24	51,9 (±20,4)	24	56,0 (±18,2)	26	57,5 (±16,3)	57	63,9 (±16,6)	13	75,8 (±13,8)	13	75,0 (±13,5)	14	73,9 (±11,3)
Frauen	107	51,0 (±18,7)	32	49,9 (±18,5)	34	56,5 (±15,5)	34	56,9 (±18,4)	64	58,4 (±17,7)	21	61,7 (±17,3)	21	65,7 (±12,5)	23	62,4 (±18,0)
SF	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	187	83,4 (±21,7)	56	80,6 (±21,4)	58	85,1 (±20,9)	60	83,3 (±20,5)	123	86,2 (±20,4)	34	91,2 (±18,6)	34	94,1 (±15,1)	37	84,1 (±24,4)
Männer	78	86,1 (±19,6)	24	82,3 (±21,1)	24	83,9 (±22,9)	26	81,7 (±19,8)	58	89,4 (±18,8)	13	97,1 (± 5,5)	13	98,1 (± 4,7)	14	93,7 (± 9,5)
Frauen	109	81,4 (±23,0)	32	79,3 (±21,9)	34	86,0 (±19,6)	34	84,6 (±21,3)	65	83,3 (±21,3)	21	87,5 (±22,7)	21	91,7 (±18,7)	23	78,3 (±28,8)
ER	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	177	85,9 (±31,3)	52	90,4 (±25,9)	57	90,1 (±28,1)	60	86,7 (±30,2)	122	92,6 (±22,1)	34	96,1 (±17,9)	34	94,1 (±20,9)	37	91,9 (±22,8)
Männer	74	89,2 (±28,2)	22	98,5 (± 7,1)	23	95,7 (±15,3)	26	89,7 (±24,5)	58	94,3 (±16,7)	13	97,4 (± 9,2)	13	100,0 (± 0,0)	14	100,0 (± 0,0)
Frauen	103	83,5 (±33,3)	30	84,4 (±32,4)	34	86,3 (±34,0)	34	84,3 (±34,1)	64	91,1 (±26,1)	21	95,2 (±21,8)	21	90,5 (±26,1)	23	87,0 (±28,0)

M= Mittelwert, SD= Standardabweichung, KR= Körperl. Rollenfunktion, KS= Körperl. Schmerzen, AG= Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, VI= Vitalität, SF= Soziale Funktionsfähigkeit, ER= Emotionale Rollenfunktion

Tab. 3.15 Übersicht (3) über die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität:

SF-36 Einzel-skalen	Exponierte bzw. ehemals Exponierte								Kontrolle							
	Gesamt-teilnehmer		3-fach Teilnehmer						Gesamt-teilnehmer		3-fach Teilnehmer					
	1997		1997		1999		2002		1997		1997		1999		2002	
PW	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)	N	M (± SD)
Gesamt	185	67,2 (±18,9)	56	67,9 (±19,4)	58	74,1 (±13,1)	60	71,5 (±16,6)	121	74,8 (±15,2)	34	77,8 (±14,1)	34	82,7 (±10,7)	37	79,4 (±13,9)
Männer	78	71,8 (±17,3)	24	72,2 (±18,4)	24	75,0 (±13,8)	26	75,2 (±13,7)	57	77,1 (±12,7)	13	83,1 (±9,5)	13	87,7 (±7,2)	14	85,7 (±7,8)
Frauen	107	63,8 (±19,3)	32	64,7 (±19,8)	34	73,4 (±12,7)	34	68,7 (±18,2)	64	72,8 (±16,9)	21	74,5 (±15,6)	21	79,6 (±11,5)	23	75,5 (±15,4)

M= Mittelwert, SD= Standardabweichung, PW= Psychisches Wohlbefinden

3.5.2.3 Zeitlicher Verlauf im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Tab. 3.16 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den SF-36 Einzelskalen nach Varianzanalyse:

SF-36 Einzelskalen	3-fach Teilnehmer 1997	3-fach Teilnehmer 1999	3-fach Teilnehmer 2002
	p≤0,05 für	p≤0,05 für	p≤0,05 für
Körperliche Funktionsfähigkeit	-	-	-
Körperliche Rollenfunktion	-	-	-
Körperliche Schmerzen	-	Geruchsbelästigung	-
Allg. Gesundheitswahrnehmung	Geruchsbelästigung	-	Geruchsbelästigung
Vitalität	Exposition	-	-
Soziale Funktionsfähigkeit	Exposition	-	-
Emotionale Rollenfunktion	-	-	-
Psychisches Wohlbefinden	-	-	-

Es wurde jeweils adjustiert für Exposition, Alter, Geschlecht, Sozialstatus, den Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ und Geruchsbelästigung.

Einzelskalen, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 und 2002 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“:

Statistisch signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung zeigen diese Einzelskala in den Jahren 1997 (p=0,01 [R²=0,65]) und 2002 (p=0,04 [R²=0,59]).

Bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern kommt es vorerst (1999) zu einer deutlichen Verbesserung und im Jahr 2002 wieder zu einer Verschlechterung der Skala. Bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern verhält sich der zeitliche Verlauf gleich, der Mittelwert von 2002 liegt dabei aber sogar unter dem Ausgangswert von 1997. Die zeitlichen Veränderungen sind bei den Kontrollen von 1997 auf 1999 (p=0,01) und von 1999 auf 2002 (p=0,02) statistisch signifikant.

Einzelskalen, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 signifikante Unterschiede für die Exposition aufzeigen

„Vitalität“:

Es ist ein statistisch signifikanter Unterschied für die Exposition im Jahr 1997 ($p=0,01$ [$R^2=0,68$]) zu finden.

Für die exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmer verbessert sich die Vitalität stetig über die Jahre. Bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern kommt es vorerst (1999) zu einer leichten Verbesserung und im Jahr 2002 wieder zu einer Verschlechterung der Skala, wobei der Mittelwert von 2002 sogar unter den Ausgangswert von 1997 absinkt. Die zeitlichen Veränderungen zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p>0,05$).

„Soziale Funktionsfähigkeit“:

Diese Skala zeigt für 1997 einen statistisch signifikanten Unterschied für die Exposition ($p=0,03$ [$R^2=0,60$]).

Bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern kommt es vorerst (1999) zu einer deutlichen Verbesserung und im Jahr 2002 wieder zu einer leichten Verschlechterung der Skala. Bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern verhält sich der zeitliche Verlauf gleich, wobei der Mittelwert von 2002 so stark abnimmt, dass er unter dem Ausgangswert von 1997 zu liegen kommt. Die zeitlichen Veränderungen sind bei den Kontrollen von 1999 auf 2002 ($p=0,02$) statistisch signifikant.

Einzelskalen, die bei den 3-fach Teilnehmern 1999 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

„Körperliche Schmerzen“:

Es ist ein statistisch signifikanter Unterschied für die Geruchsbelästigung im Jahr 1999 ($p=0,05$ [$R^2=0,65$]) zu finden.

Bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern kommt es zu einer stetigen Verbesserung der Skala im zeitlichen Verlauf. Die Kontroll 3-fach Teilnehmer zeigen dagegen erst (1999) eine Verbesserung und im Jahr 2002 wieder eine deutliche Verschlechterung der Skala mit Absinken des Mittelwertes von 2002 unter den Ausgangswert von 1997. Statistisch signifikanten Unterschiede ($p>0,05$) können für die zeitlichen Veränderungen nicht gefunden werden.

4 Diskussion

4.1 Kollektivbeschreibung

a) Geschlecht

Der Vergleich der 3-fach Teilnehmer mit den Gesamtteilnehmern 1997 zeigt keine signifikanten Unterschiede. Interessant ist jedoch, dass die 3-fach Teilnehmer bei den Kontrollen deutlich mehr Frauen und bei den Exponierten mehr Männer vorweisen, die an den Befragungen teilgenommen haben als Gesamtteilnehmer.

Bei der Bewertung der Ergebnisse aus dem Umweltmedizinischen Fragebogen in Bezug auf das Geschlecht beim Vergleich der beiden 3-fach Kollektive kann von einer Strukturgleichheit ausgegangen werden, da in den beiden 3-fach Kollektiven durchschnittlich 58,2 % Frauen und 41,8 % Männer teilgenommen haben. Das Verhältnis zwischen Männern und Frauen ist dabei bei den Exponierten mit einer Ratendifferenz von 13,0 % zwischen den weiblichen und männlichen Teilnehmern ausgewogener als bei den Kontrollen (Ratendifferenz weiblich-männlich: 20,0 %).

b) Alter

Bei den exponierten Gesamtteilnehmern sind im Gegensatz zu den exponierten 3-fach Teilnehmern die Raten der einzelnen Altersgruppen gleichmäßiger verteilt und 52,1 % sind jünger als 45 Jahre (3-fach Teilnehmer: 35,5 %). Der statistisch signifikante Unterschied ($p=0,002$) zwischen den exponierten 3-fach Teilnehmern und den Gesamtteilnehmern könnte zu deutlichen Ratendifferenzen bei den gesundheitlichen Beschwerden bzw. Erkrankungen führen. Die Kontroll 3-fach (64,1 % < 45 Jahre) und Gesamtteilnehmer (60,0 % < 45 Jahre) sind sich altersmäßig dagegen relativ ähnlich.

Die Unterschiede zwischen den exponierten und den Kontroll 3-fach Teilnehmern bei der Altersverteilung werden vor allem bei den 46 - 60-jährigen Probanden deutlich, die im exponierten 3-fach Kollektiv mehr als dreimal so häufig zu finden sind wie im Kontroll 3-fach Kollektiv (Ratendifferenz Exponierte - Kontrollen: 36,6 %). Im Gegenzug haben beim Kontroll 3-fach Kollektiv mit einer Ratendifferenz von 25,5 % zum exponierten 3-fach Kollektiv deutlich mehr 31 - 45-jährige Personen an den Befragungen teilgenommen. Von der Gruppe der 61 - 75-jährigen Probanden sind doppelt so viele im Kontrollkollektiv wie im exponierten Kollektiv zu finden (Ratendifferenz Exponierte - Kontrollen: 11,2 %). Diese eindeutigen Unterschiede könnten auch Auswirkungen auf den Gesundheitszustand der Befragten haben, da viele Erkran-

kungen im höheren Alter deutlich öfter anzutreffen sind, und sollten daher bei der Beurteilung unbedingt berücksichtigt werden. Von einem insgesamt jüngeren Kollektiv wie in diesem Fall dem Kontroll 3-fach Kollektiv mit einem Anteil von 60,0 %, der jünger als 45 Jahre ist, ist also anzunehmen, dass es wahrscheinlich gesünder ist als ein älteres und es so zu häufigeren Beschwerdeangaben im exponierten 3-fach Kollektiv (35,5 % unter 45 Jahren) kommen könnte.

c) Sozialstatus

Da es keine signifikanten Unterschiede zwischen den 3-fach und den Gesamtteilnehmern bei den Exponierten und den Kontrollen gibt, dürfte nicht mit Auswirkungen auf die Beantwortung der Fragebögen gerechnet werden.

Die Strukturgleichheit beim Vergleich der Exponierten mit den Kontrollen bezüglich der Ausbildung des Haushaltsvorstandes (Stand 1997) zeigt dagegen Defizite. So sind in dem Kontroll 3-fach Kollektiv ($p=0,006$) hochsignifikant mehr Personen mit einem höheren Ausbildungsstand des Haushaltsvorstandes zu finden als im exponierten 3-fach Kollektiv. Ebenso zeigt der Vergleich des eigenen Schulabschluss (Stand 2002) mit eher höherem Schulabschluss bei dem Kontroll 3-fach Kollektiv zwar nicht statistisch signifikante ($p>0,05$), aber doch deutliche Unterschiede zwischen den Exponierten und den Kontrollen.

Bei der Auswertung ist daher zu beachten, dass eine schlechtere Schulbildung eventuell zu Schwierigkeiten beim Ausfüllen des Fragebogens führen könnte und manche Angaben deshalb nicht korrekt sein könnten. Zudem beeinflusst der Sozialstatus im negativen Sinne den Gesundheitszustand und die Lebenserwartung (Davey Smith et al. 1997), was bei dem exponierten 3-fach Kollektiv zu höheren Beschwerderaten führen könnte.

d) Rauchverhalten

In Bezug auf das Rauchverhalten ist sowohl beim Vergleich der 3-fach Teilnehmer mit den Gesamtteilnehmern 1997 als auch beim Vergleich der Exponierten mit den Kontrollen mit keinem Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse zu rechnen, da sehr ähnliche Daten für alle Kollektive erzielt werden.

e) Wohndauer

Die exponierten 3-fach Teilnehmer 1997 (95,2 %) leben mit einem hochsignifikanten Unterschied ($p=0,001$) zu den Gesamtteilnehmern 1997 (72,3 %) fast alle länger als 5 Jahre in ihrer derzeitigen Wohnung. Es ist anzunehmen, dass sich diejenigen Personen, die schon länger an ihrem Wohnort leben, stärker durch die Kompostierungsanlage bzw. Gerüche belästigt gefühlt haben und vielleicht auch ein größeres Interesse daran gehabt haben zu erfahren, mit welchen gesundheitlichen Folgen durch die Nähe zu einer Kompostierungsanlage zu rechnen ist. So könnte ihre Teilnahme an allen drei Befragungen erklärt werden. Ein anderer Erklärungsansatz wäre, dass Personen, die sich durch die Kompostierungsanlage und/oder Gerüche belästigt fühlten und schon länger in Kassel-Niederzwehren lebten, eher nicht aufgrund dieses Umstands wieder weggezogen sind und somit auch an allen drei Befragungen teilnehmen konnten im Gegensatz zu Personen, die erst seit kurzem dort wohnten.

Da zwischen den exponierten und den Kontroll 3-fach Teilnehmern keine Unterschiede ($p>0,05$) gefunden werden, dürfte dieser Parameter keine Auswirkungen auf die Ergebnisse der Befragungen bezüglich der gesundheitlichen Beschwerden haben.

f) Gesundheitsstatus

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die 3-fach und die Gesamtteilnehmer bezüglich des Gesundheitsstatus nicht groß unterscheiden.

Zwischen den exponierten und den Kontroll 3-fach Teilnehmern sind dagegen Unterschiede bezüglich Summenparameters „ärztlich diagnostizierten Erkrankungen ohne Atemwegs-erkrankungen und Allergien“ festzustellen. So gibt es bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern z.B. 18,9 % mehr Personen als bei den exponierten, die an keiner Erkrankung leiden. Das exponierte 3-fach Kollektiv scheint also von vornherein aufgrund der höheren Summenparameter gesundheitlich stärker beeinträchtigt zu sein. Dies könnte mit der Zeit auch die Anfälligkeit für weitere gesundheitliche Beschwerden bzw. Erkrankungen erhöhen und somit höhere Beschwerderaten bei den exponierten 3-fach Teilnehmern erklären.

4.2 Exposition der Kollektive

a) Belästigung durch Gerüche und die Kompostierungsanlage

Der Unterschied zwischen den exponierten 3-fach und den exponierten Gesamtteilnehmern 1997 zeigt, dass sich die Personen, die zu allen Zeitpunkten an den Befragungen teilgenommen haben, besonders durch Gerüche bzw. die Kompostierungsanlage belästigt fühlten. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei diesen Personen aufgrund der hohen Belästigungsraten das Interesse an der Fragestellung dieser Arbeit so wie die Besorgnis um mögliche gesundheitliche Folgen durch die Anlage aber auch die Hoffnung von diesen Befragungen zu profitieren, wahrscheinlich besonders groß war.

Da sich das exponierte 3-fach Kollektiv 1997 im Gegensatz zum Kontroll 3-fach Kollektiv 1997 sehr stark durch Gerüche und die Kompostierungsanlage belästigt gefühlt hat, ist bezüglich der vorliegenden Problematik die Auswahl der Kollektive im Sinne der Fragestellung als richtig anzusehen. Es fällt aber auf, dass sich auch 1999 und 2002 immer noch deutlich mehr Personen im exponierten bzw. ehemals exponierten Kollektiv durch die Kompostierungsanlage bzw. Gerüche belästigt fühlten. Dies bedeutet, dass auch zu diesen Zeitpunkten mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen gerechnet werden könnte, auch wenn eine Exposition durch Bioaerosole bzw. Gerüche, wie sie 1997 gegeben war, in diesem Umfang nicht mehr vorhanden war. Von einigen Autoren werden Zusammenhänge zwischen einer Geruchsbelästigung und der daraus resultierenden Befürchtung vor gesundheitlichen Risiken und gesundheitlichen Beeinträchtigungen gestellt. Vor allem gastrointestinale Beschwerden, Atemwegs- und Schleimhautreizungen sowie Schlafstörungen und allgemeine gesundheitlichen Beschwerden werden dadurch häufig hervorgerufen (Steinheider 1998/1999, Ames et Stratton 1991, Deane et Sanders 1978, National Academy of Sciences 1979, Scaborough et al. 1989, Winneke et Katska 1984). Diese 1999 und 2002 mit durchschnittlich 67,8 % noch deutlich wahrgenommene Geruchsbelästigung des exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Kollektives darf demzufolge bei der Bewertung der gesundheitlichen Beschwerden nicht unbeachtet bleiben.

b) Geruchsqualität

Die exponierten 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 zeigen ein unterschiedliches Muster ($p=0,039$) bezüglich der Angaben zur Geruchsqualität. Der wahrgenommene

Geruch wird von den 3-fach Teilnehmern eher der Kategorie Toiletten und weniger dem Kompost zugeordnet als bei den Gesamtteilnehmern.

Die Angaben, die von 95,2 % des exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Kollektives, die eine Geruchsbelästigung empfunden haben, über die Qualität des Geruchs gemacht wurden, ließen sich 1997, als die Kompostierungsanlage noch in Betrieb war, häufig in die Kategorie "Toilette/ Fäkalien, Faulprozesse" einordnen, wobei 1999 ekelerregender Geruch und 2002 Kompostgeruch als häufigstes gewählt wurde. Die große Variationsbreite der angegebenen Geruchsqualität des exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Kollektives über die Jahre bei einer gleichbleibenden Ursache für diese Gerüche sowie die Unterschiede zwischen den exponierten und den Kontroll-Teilnehmern 1997 kann nur bestätigen, dass die Geruchswahrnehmung sehr subjektiv und individuell und eher schlecht objektivierbar ist.

c) Zusätzliche Exposition durch eigene Kompostierung im Garten, Nutzung von eigen/fremd hergestellten Kompost im Garten, Anbau von landwirtschaftlichen/gärtnerischen Produkten oder Sammeln von Bioabfall

Die Kontroll 3-fach Teilnehmer 1997 haben öfter eine Kompostierung im Garten ($p=0,032$) und nutzen diesen Kompost ($p=0,000$) eher als die Kontroll-Gesamtteilnehmer 1997. Bei den exponierten 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997 sind die Unterschiede ($p>0,05$) kleiner, aber auch hier zeigen die 3-fach Teilnehmer eine stärkere Kompostierbereitschaft. Die 3-fach Teilnehmer sind also mehr als die Gesamtteilnehmer zusätzlichen Quellen für Bioaerosole ausgesetzt. Für die Sammlung von Bioabfall und den Anbau von landwirtschaftlichen Produkten sind für die Exponierten wie die Kontrollen keine Unterschiede ($p>0,05$) zwischen den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997 vorhanden.

Der offensichtliche Vorbehalt der exponierten 3-fach Teilnehmer gegen die Art der Müllbehandlung durch eine Biokompostierungsanlage, die sich in dem deutlich geringeren Umfang der Bioabfall-Sammlung im eigenen Haushalt, dem geringeren Anbau von landwirtschaftlichen Produkten sowie der weniger häufigen eigenen Kompostierung im Garten und der Nutzung von Kompost zeigt, muss als emotionale Reaktion auf die gegebene Expositionssituation angesehen werden. Daraus ergibt sich eine geringere Exposition des exponierten 3-fach Kollektives zu anderen mikrobiologischen Immissionen als denen aus der Kompostierungsanlage. Einflüsse auf die Gesundheit durch die Sammlung von Müll im Haushalt bzw. Nutzung von Kompost sind nicht zu erwarten. Finden sich nun dennoch Unterschiede zwischen den expo-

nierten und den Kontrollkollektiven, können diese noch deutlicher auf die Anlage zurückgeführt werden. Die erwähnten Parameter nehmen longitudinal betrachtet im exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Kollektiv, gegenüber einer vergleichsweise schwachen Abnahme im Kontroll 3-fach Kollektiv, stark ab. Dies ist am ehesten als Reaktion auf die „Hessische Kompoststudie 1997“ zu sehen, die das exponierte bzw. ehemals exponierte 3-fach Kollektiv in ihrer Sorge vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Kompost und dessen Produkte bzw. Bioaerosole bestärkte und dadurch eine Erklärung für ihr vermeidendes Verhalten liefert.

d) Zusätzliche Exposition durch die Benutzung von elektrischen oder anderen Inhaliergeräten und durch die Schlafzimmereinrichtung

Aufgrund der ähnlichen Angaben bei den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997 sowie den exponierten bzw. ehemals exponierten und Kontroll 3-fach Teilnehmern zu diesen erfragten Parametern dürften sowohl die Benutzung von elektrischen oder anderen Inhaliergeräten als auch die Schlafzimmereinrichtung keine Auswirkungen auf die Untersuchungsergebnisse haben.

e) Zusätzliche Exposition durch Belästigung durch die Lage bzw. das Umfeld der Wohnung

Die 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 haben ein etwa gleiches Belästigungsprofil bezüglich verschiedener Einrichtungen im Umfeld ihrer Wohnung ($p > 0,05$).

Für die exponierten 3-fach Teilnehmer war die Belästigung durch eine verkehrsreiche Straße 1997 sehr hoch und steigerte sich noch im Lauf der Jahre und zeigte außerdem zu allen drei Befragungszeitpunkten signifikante Unterschiede ($p \leq 0,005$) im Vergleich mit den Kontroll 3-fach Teilnehmern. Auch die Belästigung durch eine verkehrsreiche Straße und die damit verbundene Feinstaubemission bzw. Belastung durch Schadstoffe des Kraftfahrzeugverkehrs und Lärmbelästigung könnten eine Beeinträchtigung der Gesundheit verursachen bzw. potenzieren, was zu höheren Beschwerdearten bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern führen könnte.

Durch Einrichtungen wie Tankstelle, Industrie- bzw. Gewerbebetrieb, Funksendeturm und elektrische Außenleitung fühlte sich zeitstabil kaum jemand belästigt, so dass kein Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse zu erwarten ist.

4.3 Gesundheitliche Beschwerden bzw. Beeinträchtigungen

4.3.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Die exponierten 3-fach Teilnehmer 1997 klagen über fast alle gesundheitlichen Beschwerden häufiger als die exponierten Gesamtteilnehmer 1997. Dies könnte zum einen daran liegen, dass sich die 3-fach Teilnehmer auch deutlich mehr durch die Kompostierungsanlage und Gerüche belästigt fühlen, bzw. dass insbesondere die Personen an allen drei Befragungen teilgenommen haben, die häufiger gesundheitliche Beschwerden bei sich wahrgenommen haben. Zum anderen sind die 3-fach Teilnehmer durchschnittlich leicht älter als die Gesamtteilnehmer und weisen beim Gesundheitsstatus etwas mehr Erkrankungen auf.

Weshalb bei den Kontrollen zum größten Teil die Angaben der Gesamtteilnehmer die der 3-fach Teilnehmer übertreffen, ist durch keinen dieser Ansätze zu erklären.

Die Folge dieser Unterschiede zwischen den 3-fach und Gesamtteilnehmern ist aber, dass die Ratendifferenzen zwischen den Exponierten und den Kontrollen dadurch bei den 3-fach Teilnehmern immer um einiges größer sind als bei den Gesamtteilnehmern, was auch in den graphischen Darstellungen der Gesundheitsbeschwerden gut zu sehen ist.

4.3.2 Vergleich der Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Wie bereits von Herr et al. (1999, 2003, 2004a+b) veröffentlicht, zeigt sich bei der Bewertung der Ergebnisse zu den gesundheitlichen Beeinträchtigungen eine konsistente Tendenz bei den Unterschieden zwischen den exponierten und den Kontroll-Teilnehmern mit höheren Beschwerdeangaben bei den Exponierten. Die exponierten Gesamtteilnehmer 1997 weisen mit wenigen Ausnahmen („Fieber“ und „Durchfall“) weitaus höhere Häufigkeitsangaben als die Kontroll Gesamtteilnehmer 1997 auf. Bei den exponierten 3-fach Teilnehmern werden zu allen drei Befragungszeitpunkten und bei allen gesundheitlichen Beschwerden (außer den Angaben zu Fieber 1997) deutlich mehr Symptome als bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern beobachtet. Dies könnte bereits ohne Beachtung der durchgeführten logistischen Regressionsanalyse sowie ohne Betrachtung des zeitlichen Verlaufes der einzelnen Parameter stark daraufhin deuten, dass eine deutliche gesundheitliche Beeinträchtigung der exponierten 3-fach Teilnehmer durch die Kompostierungsanlage bzw. aufgrund der empfundenen Geruchsbelästigung auch im Sinne von längerfristigen Folgen vorliegen könnte.

4.3.3 Zeitlicher Verlauf der Atemwegs-, gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden im Vergleich zu den 3-fach und Gesamtteilnehmern 1997

Die Parameter gesundheitlicher Beschwerden, die anhand einer logistischen Regressionsanalyse mit Adjustierung für Alter, Geschlecht, Sozialstatus und dem Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ zu verschiedenen Zeitpunkten statistisch signifikante Unterschiede mit $p \leq 0,05$ zwischen den Exponierten und den Kontrollen oder für die Geruchsbelästigung zeigen, werden wie folgt zusammengefasst:

Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 und den 3-fach Teilnehmern zu allen drei Befragungszeitpunkten (1997, 1999, 2002) signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

Zu allen drei Befragungszeitpunkten bestehen bezüglich der empfundenen Belästigung durch die Kompostierungsanlage bzw. durch Gerüche, auch wenn diese über die Zeit abgenommen haben, hochsignifikante Unterschiede ($p=0,000$) zwischen den Exponierten und den Kontrollen, obwohl die Kompostierungsanlage nach der Befragung 1997 geschlossen wurde. Auch die folgenden gesundheitlichen Beschwerden sind bei den Exponierten bis zum Jahr 2002 nicht zurückgegangen, sondern waren im Jahr 2002 immer noch signifikant erhöht bei den Geruchsbelästigten. Es ist also davon auszugehen, dass „Aufwachen durch Hustenanfall“, „Pfeifendes Geräusch im Brustkorb“ und „Kurzatmigkeit nach Anstrengung“ drei Symptome sind, die am stärksten durch die Exposition durch Gerüche bzw. eine Kompostierungsanlage hervorgerufen werden bzw. Symptome sind, mit denen am ehesten bei einer Exposition durch Gerüche bzw. eine Kompostierungsanlage gerechnet werden kann, weil sie am längsten andauern oder am häufigsten zu signifikanten Unterschieden führen. Des Weiteren kann gezeigt werden, dass die befragten exponierten bzw. ehemals exponierten Probanden mindestens fünf Jahre und demzufolge mehr Zeit als bei anderen Beschwerden brauchen, um sich von diesen Beschwerden wieder zu erholen. Sowohl in der Hessischen Kompoststudie als auch in der Niedersächsischen Lungenstudie wird über eine Beanspruchung der Atemwege und daraus resultierenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Allgemeinbevölkerung durch biologische Aerosole berichtet. Verglichen mit arbeitsmedizinischen Studien zeigt das Spektrum der Symptome im Bereich der Atemwege, die auch im Sinne eines Mucous Membrane Irritation Syndrom diskutiert werden können, bei den exponierten Teilnehmern Ähnlichkeiten mit Ergebnissen aus Untersuchungen bei Kompostierern (Marth et al.

1997, Wouters 1999, Bünger et al. 2000, Poulsen et al. 1995, Douwes et al. 2000). Ebenso werden auch bei Deponierern mit Kompostkontakt (Grüner et al. 1998) und Müllsortierern (Sigsgaard et al. 1994a+b) vermehrt Entzündungen der unteren Atemwege gefunden. In der Landwirtschaft werden Schleimhautirritationen der Atemwege (Radon 2005) auch auf eine Belästigung durch Umweltgerüche zurückgeführt. Studien über den Verlauf dieser Erkrankungen, insbesondere nach Beendigung der Tätigkeit in der Abfallwirtschaft, liegen hier zum Vergleich leider nicht vor.

Beschwerden, die bei den Gesamtteilnehmern 1997 und bei den 3-fach Teilnehmern 1999 und/oder 2002 signifikante Unterschiede für die Exposition und/oder die Geruchsbelästigung aufzeigen

Zu diesen Beschwerden zählen „Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages“, „Engegefühl im Brustkorb“, „Sinusitis“ und „Übelkeit/Erbrechen“. Für sie gilt, dass auch noch zwei bzw. fünf Jahre nach Schließung der Kompostierungsanlage vermehrt über sie geklagt wird, wenn auch nicht so häufig wie über die Beschwerden, die zu allen drei Zeitpunkten signifikante Unterschiede zeigen. Das bedeutet, dass diese oben aufgezählten Beschwerden nur von einem Teil der Befragten bzw. nicht konstant über die Jahre angegeben werden, so dass sie nicht durchgängig statistisch signifikante Unterschiede aufweisen. Dies könnte heißen, dass es eine etwas stärkere Belästigung durch Gerüche bzw. eine Kompostierungsanlage geben müsste, damit diese Beschwerden kontinuierlich statistisch signifikante Angaben erzielen würden. Es kann aber trotzdem davon ausgegangen werden, dass die Beschwerden, die 2002 statistisch signifikant sind, zu denen gehören, die im Sinne einer länger bestehenden bzw. chronischen Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes zu werten sind.

In der Literatur berichten mehrere Autoren von Zusammenhängen zwischen einer Belästigung durch Gerüche und dem Auftreten von Übelkeit, Erbrechen und Atemwegsbeschwerden (Ames et Stratton 1991, Deane et Sanders 1978, National Academy of Sciences 1979, Scaborough et al. 1989, Winneke et Katska 1984, Neutra et al. 1991, Haahtela et al. 1992) sowie einer Sinusitis (Radon 2005). Ebenso wird ein häufigeres Vorkommen sowohl von Atemwegsinfekten bei Kompostierern (Marth et al. 1997, Wouters 1999), Deponierern mit Kompostkontakt (Grüner et al. 1998) und Müllsortierern (Sigsgaard et al. 1994a+b) als auch von gastrointestinalen Symptomen wie Übelkeit und Erbrechen bei Beschäftigten in der Abfallwirtschaft (Ivens et al. 1997a+b, Sigsgaard et al. 1994b, Thorn et al. 1998, Lundholm et Rylander 1980,

Poulsen et al. 1995) beschrieben. Des Weiteren wurden bei Kompostarbeitern vermehrt ODS-ähnliche Symptome wie Husten und Engegefühl in der Brust beobachtet (Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995).

Beschwerden, die nur bei den Gesamtteilnehmern 1997 signifikante Unterschiede für die Exposition oder die Geruchsbelästigung aufzeigen

Es kann bei diesen Beschwerden davon ausgegangen werden, dass mit ihnen bei Anwohnern von Kompostierungsanlagen, die wie in dieser Studie 1997 einer hohen und zum Teil arbeitsplatzähnlichen Menge an Mikroorganismen exponiert gewesen waren und eine massive Geruchsbelästigung empfunden haben, zu rechnen ist und diese nach Beendigung der Exposition durch eine Kompostierungsanlage nicht mehr nachzuweisen sind. Dies bedeutet, dass „Kurzatmigkeit in Ruhe“, „Erkältung >5mal“, „Akute Bronchitis“, „Appetitmangel“, „Augenjucken >100mal“, „Augenbrennen >100mal“, „Übermäßige Müdigkeit >50mal“, „Schüttelfrost“ und „Gelenkbeschwerden >100mal“ Symptome sind, von denen die exponierten bzw. ehemals exponierten Probanden relativ schnell bzw. spätestens zwei Jahre nach Beendigung der Exposition wieder genesen sind. Des Weiteren könnte auch gesagt werden, dass diese Beschwerden nur bei einer sehr hohen Geruchsbelästigung verstärkt wahrgenommen und angegeben werden. Weshalb diese Beschwerden nicht auch bei den 3-fach Teilnehmern 1997 trotz höherer Ratendifferenzen für die einzelnen Beschwerden im Vergleich zu den Gesamtteilnehmern 1997 statistisch signifikante Unterschiede aufweisen, liegt am ehesten an der kleineren Stichprobe im Verhältnis zum Gesamtkollektiv.

Die genannten Atemwegsbeschwerden können oft auch im Rahmen akuter Atemwegsinfekte auftreten, wie sie bei Arbeitnehmern in der Abfallwirtschaft (Bittighofer et al. 1999) und bei Kompostierern (Marth et al. 1997, Wouters 1999) gehäuft gefunden werden. Zudem wird in der Abfallwirtschaft ein häufigeres Auftreten von Schleimhautreizungen wie Augenbrennen bei Klärschlammkompostierern und bei Beschäftigten, die in unmittelbarer Nachbarschaft eines Kompostwerks (<100 m) tätig waren, beobachtet (Clark et al. 1984). Auch werden von Grüner et al. (1998, 1999) und Bittighofer et al. (1999) Korrelationen zwischen der Bakterien- und Pilzexposition in der Luft am Arbeitsplatz und dem Auftreten von toxischen Bindehautentzündungen, die dem Beschwerdebild des MMIS entsprechen, gefunden. Weitere Autoren beschreiben bei Kompostarbeitern vermehrt grippeähnliche Symptome im Sinne eines ODS wie Schüttelfrost, Müdigkeit und Gelenkbeschwerden (National Academy of Sciences

1979, Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995). Ebenso werden in der Literatur Müdigkeit, Appetitmangel, Atembeschwerden und Schleimhautreizungen wie Augenbrennen und -jucken im Zusammenhang mit einer Geruchsbelästigung beobachtet (National Academy of Sciences 1979, Winneke et Katska 1984 Scaborough et al. 1989, Steinheider 1998/1999, Radon 2005).

4.4 Ärztlicherseits unerklärte Beschwerden

4.4.1 SOMS-2 geschlechtsneutraler Gesamtbeschwerdeindex

4.4.1.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Für die Unterschiede zwischen den 3-fach und den Gesamtteilnehmern 1997 gilt das gleiche wie bei den Gesundheitsbeschwerden des Umweltmedizinischen Fragebogens. Der Gesamtbeschwerdeindex zeigt für alle Befragungszeitpunkte bei den exponierten Teilnehmern höhere Werte für das 3-fach Kollektiv und bei den Kontrollen höhere Werte für die Gesamtteilnehmer. Dies liegt wahrscheinlich an den unterschiedlichen Angaben der Kollektive zu Belästigung durch die Kompostierungsanlage und Gerüche, sowie den Unterschieden in Geschlecht, Alter, Sozial- und Gesundheitsstatus. Des Weiteren bedeuteten diese Ergebnisse, dass vor allem die „kränkeren“ exponierten bzw. ehemals exponierten Personen und eher die „gesünderen“ Kontroll-Teilnehmer an allen drei Befragungen teilgenommen haben.

4.4.1.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002 exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer und zeitlicher Verlauf der Angaben im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Auch wenn zu keinem der drei Befragungszeitpunkte statistisch signifikanten Unterschieden zwischen den Exponierten bzw. ehemals Exponierten und den Kontrollen zu finden sind, weisen die exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmer zu allen Zeitpunkten einen höheren Gesamtbeschwerdeindex als das deutsche Normkollektiv (M: 3,2; SD: 4,6) nach Hessel et al. (2002) auf. Dies bedeutet, dass sie über mehr ärztlicherseits unerklärte Beschwerden klagen als „Gesunde“. Die 3-fach Kontroll-Teilnehmer dagegen können zu allen Zeitpunkten einen Gesamtbeschwerdeindex vorweisen, der unter der Norm liegt. Wird aber die Geruchsbelästigung mit berücksichtigt, lassen sich für die Jahre 1997 und 1999 statistisch signifikante Unterschiede finden, was für einen Zusammenhang zwischen der Geruchsbelästigung und psychosomatischen bzw. ärztlicherseits unerklärten Beschwerden spricht. Es kann also davon ausgegangen werden, dass durch die Geruchsbelästigung auch zwei

Jahre nach Schließung der Kompostierungsanlage trotz eines leichten Absinkens des Gesamtbeschwerdeindex im Sinne einer Besserung des Gesundheitszustandes vermehrt Beschwerden hervorgerufen werden.

Betrachtet man Frauen und Männer der exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmer getrennt, so fällt auf, dass die Frauen sich über die Zeit um einiges besser erholen als die Männer, auch wenn sie den Normwert nach Hessel et al. (2002) nicht erreichen.

4.4.2 SOMS-2 Einzelbeschwerden

4.4.2.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Auch hier werden unterschiedliche Angaben der Kollektive zu Belästigung durch die Kompostierungsanlage und Gerüche, Geschlecht, Alter, Sozialstatus und Gesundheitsstatus für die Unterschiede zwischen den 3-fach Teilnehmern und den Gesamtteilnehmern 1997 für die einzelnen Beschwerden des SOMS-2 zu den drei Befragungszeitpunkten verantwortlich gemacht. Bei den Exponierten zeigen die 3-fach Teilnehmer durchschnittlich höhere Raten, bei den Kontrollen fallen eher die Gesamtteilnehmern durch höhere Raten auf.

4.4.2.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Zusätzlich dessen, dass die exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmer bis auf eine Ausnahme zu allen Zeitpunkten mehr Beschwerden angeben als die Kontroll 3-fach Teilnehmer, liegen die Raten aller Beschwerden des SOMS-2 bei den exponierten bzw. ehemals exponierten Teilnehmern mit Differenzen bis zu 40 % auch immer unter denen der Norm nach Hessel et al. (2002). Über die Zeit nehmen die meisten Beschwerden ab und im Jahr 2002 betragen die Differenzen bis auf einige Ausnahmen („Kopf-/Gesichtsschmerzen“, „Rückenschmerzen“, „Gelenkschmerzen“, „Schmerzen in Armen/Beinen“, „Völlegefühl“ und „Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch“) nur noch ≤ 10 % zur Norm.

Bei den Kontroll-Teilnehmern erreichen 1997 die Raten etwa der Hälfte der einzelnen Beschwerden, mit zum größten Teil nur geringen Differenzen (≤ 5 %), höhere Werte als die Norm nach Hessel et al. (2002). In den Jahren 1999 und 2002 sind dies bei den Kontrollen jeweils nur noch ca. ein Fünftel der Beschwerden, deren Raten die des deutschen Normkollektives übertreffen (Differenz bei diesen: < 4 %).

4.4.2.3 Zeitlicher Verlauf der Einzelbeschwerden (SOMS-2) im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Die Parameter der Einzelbeschwerden (SOMS-2), die anhand einer logistischen Regressionsanalyse mit Adjustierung für Alter, Geschlecht, Sozialstatus und dem Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ zu verschiedenen Zeitpunkten statistisch signifikante Unterschiede mit $p \leq 0,05$ zwischen den Exponierten und den Kontrollen oder für die Geruchsbelästigung zeigen, werden wie folgt zusammengefasst:

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern zu allen Zeitpunkten (1997, 1999, 2002) signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

Für „Kopf-/Gesichtsschmerzen“ gilt also, dass sie auch fünf Jahre nach Schließung der Kompostierungsanlage bei den 3-fach Teilnehmern auf die wahrgenommene Geruchsbelästigung zurückzuführen sind. Dies könnte einerseits daran liegen, dass auch 2002 noch eine starke Belästigung durch die Anlage und Gerüche von den ehemals exponierten Teilnehmern empfunden wird. Andererseits könnten diese Beschwerden auch als Langzeitfolgen der Exposition durch Bioaerosole und Gerüche zu sehen sein, von denen sich die ehemals exponierten Teilnehmer bis jetzt noch nicht erholt haben.

In der Literatur wird das Auftreten von Kopfschmerzen sowohl in Zusammenhang mit einer empfundenen Geruchsbelästigung gestellt (Ames et Stratton 1991, Deane et Sanders 1978, National Academy of Sciences 1979, Scarborough et al. 1989, Winneke et Katska 1984, Neutra et al. 1991, Haahtela et al. 1992) als auch im Rahmen eines ODS bei Kompostarbeitern beschrieben (Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995).

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 oder 1997 und 1999 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung oder Exposition aufzeigen

Für „Bauch-/Magenschmerzen“, „Übelkeit“ und „Schlechter Geschmack im Mund“ gilt, dass diese Beschwerden schon 1999 nicht mehr signifikant öfter bei den ehemals exponierten Teilnehmern vorhanden sind bzw. auf die Geruchsbelästigung zurückgeführt werden können. Die Regenerationsphase dieser Beschwerden ist also deutlich kürzer und eine alleinige empfundene Belästigung durch die Kompostierungsanlage oder Gerüche reicht für ein Fortbestehen solcher Beschwerden wohl nicht aus.

Bei den Symptomen „Rückenschmerzen“ und „Gelenkschmerzen“ ist erst im Jahr 2002 kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der wahrgenommenen Ge-

ruchsbelästigung mehr her zu stellen. Dies bedeutet, dass die Probanden mindestens zwei Jahre brauchten, um sich von diesen Beschwerden zu erholen bzw. dass eine stärkere Geruchsbelästigung notwendig ist, um diese Beschwerden hervor zu rufen.

Das Auftreten von gastrointestinalen Symptomen wird in der Literatur sowohl auf die Geruchsbelästigung zurückgeführt (Ames et Stratton 1991, Deane et Sanders 1978, National Academy of Sciences 1979, Scarborough et al. 1989, Winneke et Katska 1984, Neutra et al. 1991, Haahtela et al. 1992) als auch bei Beschäftigten in der Abfallwirtschaft beobachtet (Ivens et al. 1997a+b, Sigsgaard et al. 1994b, Thorn et al. 1998, Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995). Eine Erklärung für das vermehrte Auftreten von Rücken- und Gelenkschmerzen zu finden scheint dagegen schwieriger. Diese Schmerzsymptomatik tritt bekannter weise gehäuft mit zunehmendem Alter auf, und müsste also auch bei den Kontroll-Teilnehmern über die Zeit hinweg zunehmen, was aber nicht der Fall ist. Am ehesten könnten die Rücken- und Gelenkschmerzen als grippeähnliche Symptome dem ODTS zugeordnet werden, wie sie bei Kompostarbeitern vermehrt vorgefunden werden (Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995).

Beschwerden, die bei den 3-fach Teilnehmern 1999 für die Geruchsbelästigung und/oder 2002 für die Exposition oder Geruchsbelästigung signifikante Unterschiede aufzeigen

Während „Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch“ und „Speiseunverträglichkeit“ nur 1999 sowie „Vermehrtes Aufstoßen“, „Außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung“ und „Unangenehme Kribbelempfindungen“ nur 2002 statistisch signifikant auf die Geruchsbelästigung zurück geführt werden können, ist für „Schmerzen in Armen/Beinen“ und „Völlegefühl“ ein statistisch signifikanter Zusammenhang 1999 zur Geruchsbelästigung und 2002 zur Exposition herstellbar. Dass erst später Unterschiede zwischen den Exponierten bzw. ehemals Exponierten und den Kontrollen deutlich werden oder auf die Geruchsbelästigung zurück zu führen sind, könnte zum einen als Langzeitfolge der Exposition durch die Kompostierungsanlage bzw. Gerüche oder zum anderen als chronische Beschwerde, die erst nach einer Latenzzeit oder längeren Expositionsdauer auftritt, gewertet werden. Dies gilt am ehesten insbesondere für die im Jahr 2002 statistisch signifikanten Beschwerden.

Wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben wird über das Auftreten unterschiedlicher gastrointestinaler Symptome in der Literatur mehrfach berichtet. Die Mü-

digkeit wird sowohl als Folge einer empfundenen Geruchsbelästigung (Ames et Stratton 1991, Deane et Sanders 1978, National Academy of Sciences 1979, Scarborough et al. 1989, Winneke et Katska 1984, Neutra et al. 1991, Haahtela et al. 1992) als auch bei Kompostarbeitern genauso wie Schmerzen in Armen/Beinen als grippeähnliches Symptom im Rahmen eines ODOTS (Lundholm et Rylander 1980, Poulsen et al. 1995) beschrieben.

4.5 Gesundheitliche Lebensqualität

4.5.1 SF-36 Summenskalen

4.5.1.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Die schlechteren Ergebnisse für die körperliche Lebensqualität (KSK) haben bei den exponierten Teilnehmern das 3-fach Kollektiv und bei den Kontroll-Teilnehmern das Gesamtkollektiv, was auch hier auf die unterschiedlichen Angaben der Kollektive zu Belästigung durch die Kompostierungsanlage und Gerüche, Geschlecht, Alter, Sozialstatus und Gesundheitsstatus zurückgeführt wird.

Für die seelische Lebensqualität (PSK) werden bei den Exponierten und den Kontrollen jeweils bessere Ergebnisse von den 3-fach Teilnehmern erzielt. Bei den exponierten 3-fach Teilnehmern scheint sich die stärker empfundene Belästigung durch Gerüche und die Kompostierungsanlage also nicht auf die seelische Lebensqualität auszuwirken.

4.5.1.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002 exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer und zeitlicher Verlauf der Angaben im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Die körperliche Lebensqualität (KSK) erreicht bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern trotz leichter Steigerung über die Zeit zu keinem Zeitpunkt den Normwert (M: 50,2; SD: 10,2) nach Bullinger und Kirchberger (1998). Auch bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern kann dieser im Gegensatz zu den Vorjahren (1997, 1999) im Jahr 2002 nicht mehr erlangt werden. Trotz der deutlichen Unterschiede zwischen den Kollektiven sind diese weder für die Exposition noch die Geruchsbelästigung statistisch signifikant, was am ehesten an der kleinen Stichprobe der Befragten liegt. Die Veränderungen über die Zeit deuten bei den ehemals exponierten Teilnehmern aber zumindest auf eine Erholung von der Exposition durch die Kompostierungsanlage hin, wobei die Frauen den deutlich größeren Beitrag an der Verbesserung der körperlichen Lebensqualität leisten. Die noch bestehende Ge-

ruchsbelästigung der ehemals exponierten Probanden reicht demzufolge nicht aus, um eine Einschränkung der körperlichen gesundheitlichen Lebensqualität zu verursachen.

Die seelische Lebensqualität (PSK) bleibt mit leichten Schwankungen über die Zeit und einem maximalen Summenskalenwert im Jahr 1999 bei den exponierten bzw. ehemals Exponierten und den Kontrollen etwa gleich. Die PSK kann bei den ehemals Exponierten im Jahr 1999 einen Wert im Normbereich (M: 51,5; SD: 8,1) erlangen, bei den Kontrollen befindet sich die seelische Lebensqualität (PSK) zu allen Zeitpunkten über der Norm nach Bullinger und Kirchberger (1998).

In der Literatur sind verschiedene Autoren zu finden, die einen Zusammenhang zwischen einer Geruchsbelästigung durch landwirtschaftliche Gerüche und einer reduzierten gesundheitlichen Lebensqualität aufzeigen (Radon 2005, Cole et al. 2000, Kirkhorn 2002).

4.5.2 SF-36 Einzelskalen

4.5.2.1 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997 mit den Gesamtteilnehmern 1997

Dass die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität ohne signifikanten Unterschied ($p > 0,05$) bei den Exponierten eher bei den Gesamtteilnehmern und bei den Kontrollen eher bei den 3-fach Teilnehmern besser sind, wird auf die unterschiedliche Kollektivstruktur der befragten Kollektive und auch auf die unterschiedliche Höhe der Angaben bezüglich der Belästigung durch Gerüche und die Kompostierungsanlage zurückgeführt.

4.5.2.2 Vergleich der 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002: Exponierte bzw. ehemals exponierte Teilnehmer versus Kontroll-Teilnehmer

Sowohl die körperliche als auch die seelische Lebensqualität ist für die exponierten bzw. ehemals exponierten Gesamtbefragten, sowie für Männer und Frauen getrennt anhand der Einzelskalen des SF-36 zu allen drei Befragungszeitpunkten bis auf drei Ausnahmen („Emotionale Rollenfunktion“ bei den Männern 1997, „Körperliche Rollenfunktion“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“ bei den Frauen 2002) schlechter als für die Kontrollen.

Außerdem liegen die Ergebnisse der Einzelskalen bei den Gesamtbefragten für die Exponierten bzw. ehemals Exponierten zum größten Teil unter der Norm nach Bullinger und Kirchberger (1998) (Ausnahmen: „Emotionale Rollenfunktion“ 1997 und 1999, „Psychisches Wohlbefinden“ 1999). Bei den Kontrollen werden dagegen bis

auf die Parameter „Körperliche Schmerzen“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“ im Jahr 2002 höhere Werte im Vergleich zur Norm für die Skalen zur gesundheitlichen Lebensqualität erzielt.

Die exponierten bzw. ehemals exponierten Männer können für die „Emotionale Rollenfunktion“ in den Jahren 1997 und 1999 sowie für das „Psychische Wohlbefinden“ 1999 und 2002 Werte im Normbereich nach Ellert und Bellach (1999) erreichen, die restlichen Angaben befinden sich dagegen unter denen der Normstichprobe. Die Ergebnisse zur Lebensqualität bei den Kontroll-Männern liegen zu allen drei Befragungszeitpunkten im Bereich der Normstichprobe nach Ellert und Bellach (1999).

Öfter als bei den Männern können die exponierten bzw. ehemals exponierten Frauen für das „Psychische Wohlbefinden“ im Jahr 1999, die „Körperliche Rollenfunktion“ im Jahr 2002 sowie für die „Körperlichen Schmerzen“ und die „Soziale Funktionsfähigkeit“ in den Jahren 1999 und 2002 Ergebnisse über der Norm nach Ellert und Bellach (1999) erzielen. Die Einzelskalen der Kontroll-Frauen weisen bis auf bei der „Körperlichen Rollenfunktion“ und der „Sozialen Funktionsfähigkeit“ im Jahr 2002 bessere Ergebnisse als die der Norm nach Ellert und Bellach (1999) auf.

4.5.2.3 Zeitlicher Verlauf der Einzelskalen (SF-36) im Vergleich zu den 3-fach Teilnehmern 1997

Die Einzelskalen (SF-36), die anhand einer Varianzanalyse mit Adjustierung für Alter, Geschlecht, Sozialstatus und dem Summenparameter „ärztlich diagnostizierter Erkrankungen ohne Atemwegserkrankungen und Allergien“ zu verschiedenen Zeitpunkten statistisch signifikante Unterschiede mit $p \leq 0,05$ zwischen den Exponierten und den Kontrollen oder für die Geruchsbelästigung zeigen, werden wie folgt zusammengefasst:

Einzelskalen, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 und 2002 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

Die „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ ist ein Teilaspekt der körperlichen und seelischen Lebensqualität, der sich auch fünf Jahre nach Beendigung der Exposition durch Bioaerosole noch statistisch signifikant auf die Belästigung durch Gerüche zurückführen lässt. Die befragten Personen fühlen sich also trotz Rückgang der Geruchsbelästigung bei der Beurteilung ihres Gesundheitszustandes noch immer eingeschränkt und konnten sich bisher nicht von der Exposition durch die Anlage erholen, was für eine längerfristige Beeinträchtigung der Gesundheit spricht.

Einzelkalen, die bei den 3-fach Teilnehmern 1997 signifikante Unterschiede für die Exposition aufzeigen

Es ist anzunehmen, dass sich zwei Jahre nach Schließung der Kompostierungsanlage die ehemals exponierten Probanden bereits von der Einschränkung ihrer Lebensqualität bezüglich der „Vitalität“ und „Sozialen Funktionsfähigkeit“ erholt haben. Diese beiden Teilaspekte sind also nicht auf die weiter bestehende Geruchsbelästigung zurück zu führen, sondern korrelieren gut mit der tatsächlichen Exposition durch die Kompostierungsanlage und sind daher am ehesten als direkte und nur kurz andauernde Folge dieser Exposition zu sehen.

Einzelkalen, die bei den 3-fach Teilnehmern 1999 signifikante Unterschiede für die Geruchsbelästigung aufzeigen

Nur für die „Körperlichen Schmerzen“ kann 1999 ein statistisch signifikanter Zusammenhang zur Geruchsbelästigung gezeigt werden, was dafür spricht, dass diese Skala nur unter bestimmten Bedingungen bzw. längere Zeit braucht bis sie auf die Geruchsbelästigung zurück zu führen ist, weil sie 1997 keinen statistisch signifikanten Zusammenhang trotz deutlich höherer Geruchsbelästigung zeigt.

Zusammengefasster zeitlicher Verlauf der Einzelkalen (SF-36) bei den exponierten bzw. ehemals exponierten 3-fach Teilnehmern im Vergleich zu 1997

Folgende Skalen verbessern sich über die Zeit bis zum Jahr 2002 für die Gesamtbefragten, die Frauen und die Männer: „Körperliche Rollenfunktion“, „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“, „Vitalität“ und „Psychisches Wohlbefinden“.

Folgende Skalen verbessern sich über die Zeit bis zum Jahr 2002 für die Gesamtbefragten und die Frauen, verschlechtern sich aber für die Männer: „Körperliche Funktionsfähigkeit“, „Körperliche Schmerzen“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“

Folgende Skala verschlechtert sich im zeitlichen Verlauf bis zum Jahr 2002 für die Gesamtbefragten, die Frauen und die Männer: „Emotionale Rollenfunktion“.

Zusammengefasster zeitlicher Verlauf der Einzelkalen (SF-36) bei den Kontroll 3-fach Teilnehmern im Vergleich zu 1997

Folgende Skala verbessert sich über die Zeit bis zum Jahr 2002 für die Gesamtbefragten, die Frauen und die Männer: „Psychisches Wohlbefinden“.

Folgende Skalen verbessern sich bis zum Jahr 2002 für die Männer, aber verschlechtern sich für die Gesamtbefragten und die Frauen: „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ und „Emotionale Rollenfunktion“.

Folgende Skalen verschlechtern sich über die Zeit bis zum Jahr 2002 für die Gesamtbefragten, die Frauen und die Männer: „Körperliche Funktionsfähigkeit“, „Körperliche Rollenfunktion“, „Körperliche Schmerzen“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“.

Folgende Skala verbessert sich im zeitlichen Verlauf bis zum Jahr 2002 für die Frauen, aber verschlechtert sich für die Gesamtbefragten und die Männer: „Vitalität“.

Es fällt also auf, dass sich die einzelnen Werte der Einzelskalen bei den Exponierten bzw. ehemals Exponierten eher verbessern und im Gegensatz dazu bei den Kontrollen zum größten Teil verschlechtern. Eine zeitliche Verschlechterung der gesundheitlichen Lebensqualität wird in der Literatur vor allem für die „Körperlichen Schmerzen“ und die „Vitalität“ bei Männern und Frauen sowie für die „Soziale Funktionsfähigkeit“ und die „Emotionale Rollenfunktion“ bei den Frauen beschrieben (Ellert et Bellach 1999).

4.6 Zusammenfassende Beantwortung der Fragestellungen

Bei welchen Beschwerden bzw. Erkrankungen kann, aufgrund ihrer beobachteten Häufigkeiten in der longitudinalen Betrachtung, ein Zusammenhang zur Exposition durch die Kompostierungsanlage gefunden werden?

Von den gesundheitlichen Beschwerden bzw. Beeinträchtigungen des Umweltmedizinischen Fragebogens kann für folgende Symptome, von denen sich die ehemals Exponierten im Lauf der Zeit wieder erholten, ein statistisch signifikanter ($p \leq 0,05$) Zusammenhang zur Geruchsbelästigung oder der Exposition durch die Kompostierungsanlage beobachtet werden: „Kurzatmigkeit in Ruhe“, „Erkältung >5mal“, „Akute Bronchitis“, „Appetitmangel“, „Übelkeit/Erbrechen“, „Augenjucken >100mal“, „Augenbrennen >100mal“, „Übermäßige Müdigkeit >50mal“, „Schüttelfrost“ und „Gelenksbeschwerden >100mal“.

Von den ärztlicherseits unerklärten Beschwerden (SOMS-2) werden folgende Symptome mit statistisch signifikant ($p \leq 0,05$) erhöhten Angaben auf die Geruchsbelästigung bzw. Exposition durch die Kompostierungsanlage zurückgeführt: „Bauch-/Magenschmerzen“, „Rückenschmerzen“, „Gelenkschmerzen“, „Übelkeit“, „Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch“, „Speiseunverträglichkeit“ und „Schlechter Geschmack im Mund“.

Ebenfalls kann für die folgenden einzelnen Aspekte der körperlichen und seelischen Lebensqualität (SF-36) ein statistisch signifikanter ($p \leq 0,05$) Zusammenhang zur Ex-

position durch die Kompostierungsanlage bzw. zur Geruchsbelästigung hergestellt werden: „Körperlichen Schmerzen“, „Vitalität“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“.

Können aufgrund der Häufigkeitsberichte in der Längsschnittuntersuchung Anhaltspunkte für chronische Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. gesundheitliche Langzeitfolgen bei Anwohnern im Umfeld der Kompostierungsanlage gefunden werden?

Anhand des zeitlichen Verlaufes der Angaben kann von den gesundheitlichen Beschwerden des Umweltmedizinischen Fragebogens die Symptome „Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages“, „Aufwachen durch Hustenanfall“, „Pfeifendes Geräusch im Brustkorb“, „Engegefühl im Brustkorb“, „Kurzatmigkeit nach Anstrengung“ und „Sinusitis“ als chronische Gesundheitsbeeinträchtigung gesehen werden.

Bei den ärztlicherseits unerklärten Beschwerden (SOMS-2) werden die Symptome „Kopf-/Gesichtsschmerzen“, „Schmerzen in Armen/Beinen“, „Völlegefühl“, „Vermehrtes Aufstoßen“, „Außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung“ und „Unangenehme Kribbelempfindungen“ aufgrund ihres Persistierens bis zum Jahr 2002 als Langzeitfolgen der Exposition durch die Kompostierungsanlage bzw. Gerüche eingeordnet.

Von der körperlichen und seelischen Lebensqualität (SF-36) kann die „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ aufgrund ihres zeitlichen Verlaufes als durch die Exposition durch Gerüche bzw. die Kompostierungsanlage längerfristig beeinträchtigt beobachtet werden.

Wie verändern sich die Angaben zur Geruchsbelästigung über die Zeit bei nicht mehr bestehender Exposition durch die Kompostierungsanlage?

Es kommt über die Zeit zwar zu einer Abnahme der empfundenen Geruchsbelästigung um 29,1 %, aber auch 2002, fünf Jahre nach Schließung der Kompostierungsanlage, fühlen sich immer noch 66,1 % der ehemals Exponierten durch Gerüche belästigt. Des Weiteren können für alle drei Befragungszeitpunkte hochsignifikante Unterschiede ($p=0,000$) bezüglich der Geruchsbelästigung zwischen den Exponierten bzw. ehemals Exponierten und den Kontrollen gefunden werden. Wie die statistischen Berechnungen zeigen werden die anhaltenden gesundheitlichen Beschwerden auch häufig auf die noch bestehende Geruchsbelästigung zurückgeführt.

4.7 Schlussfolgerungen

Insgesamt betrachtet lässt sich bei den untersuchten Anwohnern der ehemaligen Kompostierungsanlage Kassel-Niederzwehren eine Vielzahl von Beschwerden finden, die vor allem auf eine Geruchsbelästigung aber auch auf eine Exposition durch die Kompostierungsanlage/Bioaerosole zurückgeführt werden können. Welcher der beiden Faktoren im Einzelnen für die jeweiligen gesundheitlichen Beeinträchtigungen verantwortlich ist, lässt sich aufgrund der berechneten logistischen Regressionsanalyse gut unterscheiden. Immissionsmessungen von den Jahren 1999 und 2002 liegen leider nicht vor, so dass bei Beschwerden, die zu diesen Zeitpunkten statistisch signifikante Unterschiede zwischen den ehemals Exponierten und den Kontrollen aufweisen, die Ergebnisse nicht objektiviert bzw. nachvollzogen werden können.

Beschwerden, die im Verlauf der Zeit abgenommen haben und für die ein statistisch signifikanter ($p \leq 0,05$) Zusammenhang zur Geruchsbelästigung oder Exposition durch die Kompostierungsanlage beobachtet wird, sind: „Engegefühl im Brustkorb“, „Kurzatmigkeit in Ruhe“, „Erkältung >5mal“, „Akute Bronchitis“, „Appetitmangel“, „Übelkeit/Erbrechen“, „Augenjucken >100mal“, „Augenbrennen >100mal“, „Übermäßige Müdigkeit >50mal“, „Schüttelfrost“ und „Gelenkbeschwerden >100mal“ (Umweltmedizinischer Fragebogen), „Bauch-/Magenschmerzen“, „Rückenschmerzen“, „Gelenkschmerzen“, „Übelkeit“, „Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch“, „Speiseunverträglichkeit“ und „Schlechter Geschmack im Mund“ (SOMS-2) sowie die Teilaspekte „Körperliche Schmerzen“, „Vitalität“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“ der gesundheitlichen Lebensqualität (SF-36).

Zu den Symptomen, die länger andauerten bzw. auch noch 1999 und/oder 2002 statistisch signifikant ($p \leq 0,05$) gehäuft bei den ehemals Exponierten bzw. Geruchsbelästigten beobachtet werden und daher im Sinne einer chronischen Gesundheitsbeeinträchtigung bzw. Langzeitfolge der Exposition durch Gerüche bzw. eine Kompostierungsanlage gewertet werden, gehören: „Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages“, „Aufwachen durch Hustenanfall“, „Pfeifendes Geräusch im Brustkorb“, „Kurzatmigkeit nach Anstrengung“ und „Sinusitis“ (Umweltmedizinischer Fragebogen), „Kopf-/Gesichtsschmerzen“, „Schmerzen in Armen/Beinen“, „Völlegefühl“, „Vermehrtes Aufstoßen“, „Außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung“ und „Unangenehme Kribbelempfindungen“ (SOMS-2) sowie die „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ als Teilaspekt der körperlichen und seelischen Lebensqualität (SF-36).

Gerüche spielen bei der Betrachtung der medizinischen Effekte, die in einem Zusammenhang mit Kompostierungsanlagen zu sehen sind, eine nicht unerhebliche Rolle, da sie offensichtlich über einen reinen Belästigungseffekt hinausgehen. Ob aber diese Ergebnisse dadurch zustande kommen, weil sich Personen aufgrund ihres schlechteren Gesundheitszustandes eher durch Gerüche belästigt fühlen oder weil diejenigen, die Gerüche verstärkt als belästigend empfinden, eher geneigt sind, über Symptome zu berichten, lässt sich in dieser Arbeit nicht unterscheiden.

In zukünftigen Studien sollte versucht werden, die tatsächliche Exposition der Probanden durch Bioaerosole und Gerüche genauer zu beschreiben sowie zu Vergleichszwecken Personen mit reiner Geruchsbelästigung in die Studie aufzunehmen, um eine bessere Ursachen-Wirkungs-Beziehung herstellen zu können.

5 Zusammenfassung

5.1 Zusammenfassung auf Deutsch

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, gesundheitlichen Beschwerden und Erkrankungen von Anwohnern einer Kompostierungsanlage über einen zeitlichen Verlauf von fünf Jahren (Untersuchungszeitpunkte: 1997, 1999, 2002) nach Schließung der Anlage im Jahr 1997 unter Einsatz von umweltmedizinischen und psychometrischen Verfahren zu beschreiben.

Dazu wurden in den Jahren 1997 und 2002 alle Anwohner der Wohngebiete Kassel-Niederzwehren und Kassel-Oberzwehren angeschrieben und zur Teilnahme an einer Befragung aufgefordert. Im Jahr 1999 wurde das gleiche Procedere nur bei den bereits an der Untersuchung von 1997 teilgenommenen Personen durchgeführt. Von den Teilnehmern, die sich an allen drei Untersuchungen beteiligten, wurden bei insgesamt 62 Anwohnern des durch eine Kompostierungsanlage exponierten Wohngebietes (Kassel-Niederzwehren) und bei insgesamt 40 in einem äquivalenten nicht exponierten Wohngebiet lebenden Personen (Kassel-Oberzwehren) zu oben genannten Zeitpunkten folgende Erhebungsinstrumente eingesetzt: Der umweltmedizinische Fragebogen zur Beurteilung von mikrobiologischen Immissionen auf die Anwohner von Kompostierungsanlagen sowie die Fragebögen zu psychosomatischen Beschwerden (SOMS-2) und zur Lebensqualität (SF-36-Health-Survey).

Die Auswertung der gesundheitlichen Beschwerden zeigte für den Großteil der erfragten Parameter deutlich höhere Angaben beim exponierten bzw. ehemals exponierten Kollektiv. Ein signifikanter Zusammenhang ($p \leq 0,05$) zur Geruchsbelästigung konnte für folgende Beschwerden zu allen drei Befragungszeitpunkten gefunden werden: „Aufwachen durch Hustenanfall“, „Pfeifendes Geräusch im Brustkorb“ und „Kurzatmigkeit nach Anstrengung“ (Umweltmedizinischer Fragebogen) sowie „Kopf-/Gesichtsschmerzen“ (SOMS-2). Zu den Parametern, die im Jahr 2002 noch signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) für die Exposition oder die Geruchsbelästigung aufwiesen, gehören: „Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages“ und „Sinusitis“ (Umweltmedizinischer Fragebogen), „Schmerzen in Armen/Beinen“, „Völlegefühl“, „Vermehrtes Aufstoßen“, „Außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung“ und „Unangenehme Kribbelempfindungen“ (SOMS-2) sowie die „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ als Teilaspekt der körperlichen und seelischen Lebensqualität (SF-36). Deutlich signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den beiden Kollektiven oder für die Geruchsbelästigung in den Jahren 1997 und/oder 1999 zeigten folgende

Beschwerden: „Engegefühl im Brustkorb“, „Kurzatmigkeit in Ruhe“, „Erkältung >5mal“, „Akute Bronchitis“, „Appetitmangel“, „Übelkeit/Erbrechen“, „Augenjucken >100mal“, „Augenbrennen >100mal“, „Übermäßige Müdigkeit >50mal“, „Schüttelfrost“ und „Gelenkbeschwerden >100mal“ (Umweltmedizinischer Fragebogen) sowie „Bauch-/Magenschmerzen“, „Rückenschmerzen“, „Gelenkschmerzen“, „Übelkeit“, „Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch“, „Speiseunverträglichkeit“ und „Schlechter Geschmack im Mund“ (SOMS-2) als auch die Teilaspekte der gesundheitlichen Lebensqualität „Körperliche Schmerzen“, „Vitalität“ und „Soziale Funktionsfähigkeit“ (SF-36).

Aus den Ergebnissen wird geschlossen, dass die aufgetretenen Beschwerden, die im Verlauf der Zeit abgenommen haben, am ehesten als direkt zusammenhängende, akute Reaktion auf die Exposition durch eine Kompostierungsanlage bzw. Gerüche zu sehen sind. Die Beschwerden, die länger andauerten bzw. im Jahr 2002 immer noch signifikant erhöht ($p < 0,05$) bei den ehemals Exponierten bzw. Geruchsbelästigten waren, sind am ehesten im Sinne einer chronischen Gesundheitsbeeinträchtigung bzw. Langzeitfolge der Exposition durch eine Kompostierungsanlage bzw. Gerüche zu werten.

5.2 Zusammenfassung auf Englisch

By the presented study it was intended to describe health complaints and diseases of residents living close to a composting plant over a chronological sequence of five years (time of survey: 1997, 1999, 2002) by using environmental medical and psychometric procedures after closing down the composting plant in 1997.

Therefore the residents of Kassel-Niederzwehren (area next to the composting plant) and Kassel-Oberzwehren (area without exposition), whereof 62 persons of Kassel-Niederzwehren and 40 of Kassel-Oberzwehren participated at all three surveys, were asked to take part a survey containing following instruments: an environmental health questionnaire, a questionnaire on somatoform disorders (SOMS-2) and a questionnaire on health related quality of life (SF-36).

The evaluation of the health complaints showed for most parameters in question higher results for the exposed respectively the formerly exposed collective. Significantly related ($p \leq 0,05$) with odour annoyance at all three times of surveying were the following symptoms: “waking up due to coughing”, “wheezing” and “shortness of breath following exertion” (environmental health questionnaire) as well as “head-

ache/facial pain" (SOMS-2). To the parameters, still showing significant correlation ($p \leq 0,05$) with the exposition to the composting plant or the odour annoyance in the year 2002, belong: "coughing on rising or during the day" and "sinusitis" (environmental health questionnaire), "pain in arms/legs", "abdominal fullness", "extreme fatigue with light exertion", "increased regurgitation" and "unpleasant prickling sensations" (SOMS-2) as well as the "general health perception" as subscale of the health related quality of life (SF-36). Significant differences ($p \leq 0,05$) between both collectives or for the odour annoyance in 1997 and/or 1999 were showed for the following complaints: "chest tightness", "shortness of breath at rest", "common cold (>5x/year)", "bronchitis", "loss of appetite", "nausea/vomiting", "itching of eyes (>100x/year)", "burning of eyes (>100x/year)", "excessive tiredness (>50x/year)", "shivering" and "joint disorders (>100x/year)" (environmental health questionnaire) as well as "abdominal/stomach pain", "back pain", "joint pain", "nausea", "feeling of pressure, prickling, disturbance in the abdomen", "aliment incompatibility" and "bad taste in the mouth" (SOMS-2) as also the subscales of health quality of life "physical pains", "vitality" and "social efficiency" (SF-36).

It was concluded from the results that the appeared complaints, which decreased in the course of time, are most likely seen as directly correlated, acute reaction of the exposition to the composting plant respectively odours. Health complaints, which persisted over the time or still have been significantly elevated ($p \leq 0,05$) in 2002 for the formerly exposed or odour annoyed residents, are valuated to be most likely a chronic health disturbance or alternatively a long-term consequence of the exposition to the composting plant or odours.

6 Literaturverzeichnis

Allmers H, Huber H, Baur X: Bronchopulmonale Schimmelpilz-Allergie eines Müllwerkers. "Biomüll"-Tonne als Krankheitsursache? *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* (1997) 32, 2

Ames RG, Stratton JW: Acute health effects from community exposure to N-propyl mercaptan from an ethoprop (Mocap^l)-treated potato field in Siskiyou County, California. *Archives of environmental Health* (1991); 46: 213-217

Ault SK et Schott M: Aspergillus and Composting operations in California. California Integrated Waste Management Board. *Tech. Bulletin.* (1993), No. 1

Bittighofer PM, Grüner C, Pfaff G, Roller A, Freerksen R, Backe H, Bünger J, Koch KD, Goldberg S: In Belastung und Beanspruchung von Wertstoffsortierern und Deponiearbeitern. Studie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Vorbereitung. (1999)

Brown JE, Masood D, Couser JI, et al.: Hypersensitivity pneumonitis from residential composting: residential composter's lung. *Ann Allergy Asthma Immunol* (1995); 74: 45-7

Bünger J, Ruhnau P, Müller M, Schulz T, Westphal G, Stalder K, Hallier E: Gesundheitsrisiken durch luftgetragene Mikroorganismen in Abfallwirtschaftsbetrieben. In: Hallier E, Bünger J (Hrsg.): *Verh. Dtsch. Ges. Arbeitsmed. Umweltmed.* (1998); 38: 201-205, Rindt, Fulda

Bünger J, Antlauf-Lammers M, Westphal G, Müller M, Hallier E: Immunologische Reaktionen und Gesundheitsbeschwerden bei Biomüllentsorgern und Kompostierern durch Bioaerosolexpositionen. In: Eikmann Th und Hofmann R: *Stand von Wissenschaft, Forschung und Technik zu siedlungshygienischen Aspekten der Abfallentsorgung und -verwertung. Schriftenreihe des WaBoLu* (1999); 30: 141-148

Bünger J, Antlauf-Lammers M, Schulz TG, et al.: Health complaints and immunological markers of exposure to bioaerosols among biowaste collectors and compost workers. *Occup Environ Med* (2000); 57 : 458-64

Bullinger M, Kirchberger I: SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand - Handanweisung. Hogrefe - Verlag für Psychologie - Göttingen - Bern - Toronto - Seattle (in Anwendung seit 1998)

Carvalho MF, Peterson Y, Rubenowitz E, Rylander R: Bronchial reactivity and work-related symptoms in farmers. *Am J Ind Med* (1995); 27:65-74

Clark CS, Bjornson HS, Schwartz-Fulton J, Holland JW, Gartside PS: Biological health risks associated with the composting of waste water treatment plant sludge. *J. Water Poll. Contr. Fed.* (1984); 56: 1269-1276.

Cole D, Todd L, Wing S: Concentrated swine feeding operations and public health: a review of occupational and community health effects. *Environ Health Perspect* (2000); 108(8): 685-699

Curtis L, Ross M, Chung J, Scheff P, Persky V, Wadden R, Ramakrishnan V, Hryhorczuk D: Characterization of bioaerosol emissions from suburban yard waste composting facility. *Exposure Assessment; Analytical Methods* (1996): 254-257

Daschner F, Steeb R, Scheirer M: Bewertung der hygienischen Situation von Abfallwirtschaftsanlagen im Hinblick auf luftgetragene Keime. *ENTSORGA Schriften* 15, ENTSORGA gGmbH, Köln. (1995): 1-78.

Davey Smith G, Hart C, Blane D et al. Lifetime socioeconomic position and mortality: prospective observational study. *BMJ* (1997); 314: 547-552

Deane M, Sanders G: Annoyance and health reactions to odor from refineries and other industries in Carson, California 1969 - 1971. *Environmental Research* (1978); 15: 119-132

DeCosemo GAL, Griffiths, WD: Problems associated with the assessment of airborne microorganisms. *J Aerosol Sci* 23 (1992) Suppl 1: 655-658.

Deininger C: Gefährdungen durch biologische Agenzien am Arbeitsplatz. *BIA-Handbuch*, (1993), Kz. 1550110, 21. Lfg.

Deininger C: Arbeitsplatzbewertung bei Vorliegen von biologischen Arbeitsstoffen. *Die BG*, (1998); 3: 1-8

Diehl K et Hofmann R: Hygieneprobleme von Kompostierungsanlagen unter Berücksichtigung der möglichen Gesundheitsgefahren in der Nähe lebender Anwohner. *Literaturstudie*. Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Berlin, (1996): 1-99

DOH (Department of Health, State of New York): A prospective study of health symptoms and bioaerosol levels near a yard waste composting facility; Islip Composting Facility, Town of Islip Suffolk County, New York Center of Environmental Health, New York, (1994)

Douwes J, Dubbeld H, van Zwieten L, Wouters I, Doekes G, Heederik D, Steerenberg P: Work related acute and (sub-)chronic airways inflammation assessed by nasal lavage in compost workers. *Ann Agric Environ Med* (1997); 4: 149-151.

Douwes J, Dubbed H, van Zwieten L, et al. Upper airway inflammation assessed by nasal lavage in compost workers: A relation with bioaerosol exposure. *Am J Ind Med* (2000); 37: 459-468

Eikmann Th, Harpel S, Herr C: Gibt es demnächst Grenzwerte für Bioaerosole? - Ein Kommentar aus umweltmedizinischer und präventivmedizinischer Sicht. *Umweltmed Forsch Prax* 11 (1) (2006): 32-34

Ellert U, Bellach: Der SF-36 im Bundes-Gesundheitssurvey - Beschreibung einer aktuellen Normstichprobe. *Gesundheitswesen* 61 (1999); Sonderheft 2: 184-90

Epstein E, Epstein JI: Neighbourhood and worker protection for composting facilities: Issues and actions. In: Hoitink. H. A. J., Keener, H. M. (Hrsg.) *Science of Compost-*

ing: Design, Environmental, Microbiological and Utilization Aspects. Worthington, O H, Renaissance Publications, Ohio State University (1993)

Fack Th et Philipp W: Ergebnisse lufthygienischer Untersuchungen. In: Tagungsband 5. Hohenheimer Seminar. Nachweis und Bewertung von Keimemissionen bei der Entsorgung von kommunalen Abfällen sowie spezielle Hygieneprobleme der Bioabfallkompostierung. Stuttgart-Hohenheim (1994): 244-255

Fischer G, Müller T, Ostrowski R, Schwalbe R, Dott W: Mykotoxine als Expositionsparameter in Bioaerosolen von Kompostierungsanlagen. In: Eikmann Th und Hofmann R: Stand von Wissenschaft, Forschung und Technik zu siedlungshygienischen Aspekten der Abfallentsorgung und -verwertung. Schriftenreihe des WaBoLu (1999); 30: 149-162

Gerbl-Rieger S, Fanta D, Danneberg G, Thelen R und Simon R: Messungen zur Ausbreitung luftgetragener Keime aus Kompostwerken und Anaerobanlagen. Unveröffentlichtes Manuskript, (1998); 35 S.

Grüner C: Gefahren im Abfall - Lungenerkrankung bei einem Kompostierer. Jahresbericht des Landesgesundheitsamtes Baden Württemberg (1996): 46

Grüner C, Bittighofer PM, Roller A, Pfaff G, Freerksen R, Backe H, Bünger J, Goldberg S: Gesundheitliche Belastung, Beanspruchung und Beschwerden bei Wertstoffsortierern und Deponiebeschäftigten durch Mikroorganismen. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin e.V. 38. Jahrestagung in Wiesbaden, (1998): 213-217

Grüner C, Bittighofer PM, Koch-Wrenger KD: Untersuchungen zur gesundheitlichen Gefährdung von Arbeitnehmern in Wertstoffsortieranlagen und auf Deponien. In: Eikmann Th und Hofmann R: Stand von Wissenschaft, Forschung und Technik zu siedlungshygienischen Aspekten der Abfallentsorgung und -verwertung. Schriftenreihe des WaBoLu (1999); 30: 597-610

Haathela T, Marttila O, Vilkkä V, Jappinen P, Jaakkola JJ: The South Karelia Air Pollution Study: Acute health effects of malodorous sulfur air pollutants released by a pulp mill. Am J Public Health (1992); 82: 603-605

Hausmann A: Keime aus Kompostierungsanlagen - Überprüfung des Ausbreitungsverhaltens von Keimen im Vergleich zu dem von Gerüchen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) (1998)

Heedrik D, Douwes J: Towards an occupational exposure limit for endotoxins? Ann Agric Environ Med (1997); 4: 17-19

Heldal KK, Halstensen AS, Thorn J, Eduard W, Halstensen TS: Airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols assessed by induced sputum. Eur Respir J (2003a); 21: 641-645

Heldal KK, Halstensen AS, Thorn J, Djupesland P, Wouters I, Eduard W, Halstensen TS: Upper airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols. Occup Environ Med (2003b); 60: 444-450

Herr C, Bittighofer PM, Bünger J, Eikmann Th, Fischer AB, Grüner Ch, Idel H, zur Nieden A, Palmgren U, Seidel H-J, Velcovsky H-G: Wirkung von mikrobiellen Aerosolen auf den Menschen. In: Eikmann Th und Hofmann R: Stand von Wissenschaft, Forschung und Technik zu siedlungshygienischen Aspekten der Abfallentsorgung und -verwertung. Schriftenreihe des WaBoLu (1999); 30: 403-481

Herr C, zur Nieden A, Ott N, Herzberg W, Bünger J, Stilianakis NI, Eikmann Th: Individual exposure assessment in residents near large scale composting sites. 5th Bioaerosol Conference, Saratoga Springs; Assessment III - Mycology (2002); 351-358

Herr C, zur Nieden A, Jankowska M, Stilianakis NI, Boedeker R-H, Eikmann Th: Effects of bioaerosol-polluted outdoor air on airways of residents: a cross sectional study. *Occup Env Med* (2003); 60: 336-342

Herr CEW, zur Nieden A, Seitz H, Harpel S, Stinner D, Stilianakis NI, Eikmann Th: Biologische Aerosole in der Außenluft - Darstellung umweltmedizinischer Bewertungskriterien anhand einer epidemiologischen Querschnittsstudie. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 64 (2004a); 4: 143-152

Herr CEW, zur Nieden A, Stilianakis NI, Eikmann Th: Health effects associated with exposure to residential organic dust. *Am J Ind Med* (2004b); 46: 381-385

Herz R, Engen T: Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin and Review* (1996); 3(3): 300-313

Hessel A, Geyer M, Schumacher J, Brähler E: Somatoforme Beschwerden in der Bevölkerung Deutschlands. *Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie* (2002); 48: 35-58

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Hrsg.): Umweltmedizinische Relevanz von mikrobiologischer Emissionen aus Kompostierungsanlagen für die Anwohner. Immissionsmessungen und epidemiologische Erhebung an drei hessischen Kompostierungsanlagen (1999)

Hoppenheidt K, Mücke W: Bioaerosole in Innenräumen. Tagungsband zum LfU Fachseminar „Ursachen, Messung und Bewertung von Luftverunreinigungen in Innenräumen“, Wackersdorf, (23.6.1998)

Hoppenheidt K: Bioaerosole als Bestandteile von Feinstäuben. In: Tagungsband „Wirkung und Erfassung von Fein- und Ultrafeinstäuben“, München, (14.02.2002)

Isaksson BM, Palmberg L et al.: Increased IL-8 levels in nasal lavage after acute exposure to swine dust. *European Respiratory Journal*, (1997); 7, Suppl. 18: 314

Ivens UI, Ebbehøj N, Poulsen OM, Skov T: Gastrointestinal symptoms among waste recycling workers. *Ann Agric Environ Med* (1997a); 4: 153-157

Ivens UI, Hansen J, Breum NO, Ebbehøj N, Nielsen M, Poulsen OM, Würtz H, Skov T: Diarrhoea among waste collectors associated with bioaerosol exposure. *Ann Agric Environ Med* (1997b); 4: 63-68

Ivens UI, Breum NO, Ebbelhøj N, Nielsen BH, Poulsen OM, Würtz H: Exposure-response relationship between gastrointestinal symptoms among waste collectors and bioaerosol exposure. *Scand J Work Environ Health* (1999); 25(3): 238-245

Kämpfer P, Weissenfels WD: Luftgetragene Mikroorganismen in Abfallbehandlungsanlagen. *Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie, Lieskau*, (1997): 1-152

Kirkhorn SR: Community and environmental health effects of concentrated animal feeding operations. *Minn Med* (2002); 85(10): 38-43

Krölling P: Zur Problematik des „sick-building“-Syndroms. *Allergologie* (1989); 12; Nr. 3: 118-129

Kutzner H-J, Kempf A: Emission von Actinomyceten-Sporen in Kompostwerken und anderen müllverarbeitenden Anlagen. *Forum Städte Hygiene* (1994); 6: 326-330.

Kothary MH, Chase jr. T, Macmillan JD: Levels of *Aspergillus Fumigatus* in Air and in Compost at a Sewage Sludge Composting Site. *Environmental Pollution* (1984): (Series A) 34 : 1-14

Lacey J, Crook B: Fungal and actinomycete spores as pollutants of the workplace and occupational allergens (review). *Ann Occup Hyg* (1988); 32: 515-33

Lacey J, Williamson PAM, Crook B: Mikrobial emissions from composts made from mushroom production and domestic waste. In: *Composting and Compost Quality Assurance Criteria*. Commission of the European Communities Publisher, EUR 14254 EN (1992); 429pp., 117-130

LEA (Local Enforcement Agency) Advisory: *Aspergillus, Aspergillosis, and composting operations in California*. 6, California Integrated Waste Management Board 8800 Call Center Drive, Sacramento, CA 95826, (1993)

Lees PSJ, Tockman MS: Evaluation of possible public health impact of WSSC site II sewage sludge composting operations. John Hopkins University, School of Hygiene and Public Health. Report prepared for Maryland Department of Health and Mental Hygiene, Baltimore, Maryland, (1987)

Linsel G, Kummer B: Endotoxine in der Luft am Arbeitsplatz. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, (1998); 58; Nr. 7/8: 2-7

Linsel G: Bioaerosole - Entstehung und biologische Wirkungen. In: *Tagungsband "Sicherer Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen und Zytostatika"*, Braunschweig, (12.03. - 13.03.2001)

Lundholm M, Rylander R: Occupational symptoms among compost workers. *J Occup Med* (1980); 22: 256-257

Malmberg P, Rask-Andersen A, Palmgren U, Höglund S, Kolmodin-Hedman B, Stalenheim G: Exposure to microorganisms, febrile and airway-obstructive symp-

toms, immune status and lung function of Swedish farmers. *Scand. J. Work Environ. Health* (1985); 11: 287-293

Malmberg P, Rask-Andersen A, Höglund S, Kolmodin-Hedman B, Read Guersey J: Alveolitis in Swedish farmers. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.* 87 (1988a): Incidence of Organic Dust Toxic Syndrome and Allergic , 47-54

Malmberg P, Rask-Andersen A: Natural and adaptive immune reactions to inhaled microorganisms in the lungs of farmers. *Scand. J. Environ. Health* (1988b); (Suppl. 1), 14: 68-71

Malmberg P, Rask-Andersen A, Rosenhall L: Exposure to microorganisms associated with allergic alveolitis and febrile reactions to mold dust in farmers. *Chest* (1993a); 103: 1202-1209

Malmberg P, Rask-Andersen A: Organic Dust Toxic Syndrome. *Seminars in Respiratory Medicine*, (1993b); 14: 38-48

Malmros P, Sigsgaard T, Bach B: Occupational health problems due to garbage sorting. *Waste Management and Research* (1992); 10: 227-34

Martens W, Fessel A, Haumacher R, Köhler K, Mayr C, Philipp W, Witzigmann R, Böhm R: Untersuchungen zu Keimemissionen bei der Sammlung von Restmüll, Bioabfällen und Papier. In: Böhm, R., Unselm, J. (Hrsg.) DVG-Fachtagung „Gesundheitliche Risiken durch Keimemissionen bei Einsammeln, Transport und Verarbeitung häuslicher Abfälle“. DVG, Gießen, (1998): 29-74

Marth E, Reinthaler FF, Schaffler K, Jelovcan S, Haselbacher S, Eibel U, Kleinhapp B: Occupational health risks to employees of waste treatment facilities. *Ann Agric Environ Med* (1997); 4: 143-147

Millner PD, Bassett DA, Marsh PB: Dispersal of *Aspergillus fumigatus* from Sewage Sludge Compost Piles Subjected to Mechanical Agitation in Open Air. *Applied and Environmental Microbiology* (1980): 1000-1009; 0099-2240/80/05-1000/10\$02.00/0.

Millner PD, Olenchock SA, Epstein E., Rylander R, Haines J, Walker J, Ooi BL, Horne E, Maritato: Bioaerosols associated with Composting Facilities. *Compost & Science Utilization*, (1994); Vol. 2, No. 4: 6-57

Millner PD: Bioaerosols and composting. *BioCycle* (1995): 48-54

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW (MURL) und Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf: Erwachsenenfragebogen, Teil A und Teil B. der epidemiologischen Studien im Rahmen der Luftreinhaltepläne, (1994)

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW (MURL), Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Med. Fakultät der RWTH Aachen: Fragebogen Teil A und Teil B der Schulanfängerstudie Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Luftreinhaltepläne (1994)

Missel T, Hartung J, Schappler-Scheele B: Keimbelastung an Arbeitsplätzen von Biokompostieranlagen. In: Böhm R, Unselm J (Hrsg.) DVG-Fachtagung „Gesundheitliche Risiken durch Keimemissionen bei Einsammeln, Transport und Verarbeitung häuslicher Abfälle“, DVG, Gießen, (1998): 75-102

Mücke W, Lemmen C: Schimmelpilze in der Umwelt - Vorkommen, Erkrankungen, Schutzmaßnahmen. Veröffentlichung der Projektgruppe „Umwelt und Gesundheit“ am Institut für Toxikologie und Umwelthygiene, München,(1998),ISBN 3-932108-04-3

National Academy of Sciences, Committee on odors from stationary and mobile sources. Odors from stationary and mobile sources. Washington D.C.: National Academy of Sciences Press (1979)

Nevalainen A, Willeke K, Liebhaber, F Pastuszka J: Bioaerosol Sampling. In: Willeke K, Baron PA (ed.): Aerosol Measurement - Principles, Techniques, and Applications. Van Nostrand Reinhold, New York, (1993): 471-492

Poulsen OM, Breum NO, Ebbehøj N, et al.: Sorting and recycling of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. Sci Total Environ (1995); 168: 33-56.

Radon K. et al. Atemwegsgesundheit und Allergiestatus bei jungen Erwachsenen in ländlichen Regionen Niedersachsens - Niedersächsische Lungenstudie (NILS) - Abschlussbericht (2005)

Rief W, Hiller W, Heuser J: SOMS - Das Screening für Somatoforme Störungen: Manual zum Fragebogen. Verlag Hans Huber Bern - Göttingen - Toronto - Seattle (1997)

Rylander R: Office and domestic environments. In: Rylander R, Jakobs R (Hrsg.): Organic Dusts: Exposure, Effects and Prevention. Lewis Publishers, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo, (1994a): 247-256

Rylander R: Organic Dusts - from knowledge to prevention. Scand. J. Work Environ. Health (1994b); 20, special issue, 116-122

Rylander R: Endotoxins. In: Rylander R, Jakobs R (Hrsg.): Organic Dusts: Exposure, Effects and Prevention. Lewis Publishers Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo, (1994c): 69-78

Rylander R: Endotoxin in the environment - exposure and effects. Review J of Endotoxin research (2002); 8

Rylander R, Christiani DC, Peterson Y: A Report from the Committee on Organic Dusts of the International Commission on Occupational Health. Institutionen für Hygien Goeteborgs Universtet, Gothenburg, Sweden (1989)

Rylander R, Jacobs RR (ICOH Committee on Organic Dust) Endotoxin in the environment: A criteria document. J Occup Environ Health (1997); 3:1-48

Rylander R: Microbial Cell Wall Constituents in Indoor Air and their Relation to Disease. *Indoor Air* (1998); 4: 59-65

Rylander R: Indoor Air-Related Effects and Airborne (1-3)- β -D-Glucan. *Environmental Health Perspectives*, (1999); 107; No. 3: 501-503

Rylander R, Lin R-H: (1-3)-beta-D-glucan - relationship to indoor air-related symptoms, allergy and asthma. *Toxicology* (2000); 152: 47-52

Scarborough ME, Ames RG, Lipsitt MJ, Jackson RJ: Acute health effects of community exposure to cotton defoliants. *Arch Environ Health* (1991); 44: 355-360

Schappler-Scheele B, Schürmann W, Hartung J, Missel Th, Benning Ch, Schröder H, Weber J: Untersuchung der gesundheitlichen Gefährdung von Arbeitnehmern der Abfallwirtschaft in Kompostierungsanlagen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Dortmund/ Berlin, Forschungsbericht Fb (1999)

Schiffmann SS, Miller EA, Suggs MS, Graham BG: The effect of environmental odors emanating from commercial swine operations on the mood of nearby residents. *Brain Res Bull* (1995); 37(4): 369-375

Schiffmann SS: Livestock odors: implications for human health and well-being. *J Anim Sci* (1998); 76(5): 1343-1355

Schiffmann SS et Williams CM: Science of odor as a potential health issue. *J Environ Qual* (2005); 34: 129-138

Schmidt B, Philipp W: Emission von Bakterien an verschiedenen Arbeitsplätzen in Kompostwerken und anderen müllverarbeitenden Anlagen. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. (Hrsg.): Bericht des 5. Hohenheimer Seminars, Stuttgart, (1994): 100-112

Shusterman D, Lipscomb J, Neutra R, et al.: Symptom prevalence and odor-worry interaction near hazardous waste sites. *Environ Health Perspect* (1991); 94: 25-30

Sigsgaard T, Abel A, Donbaek L, Malmros P: Lung function changes among recycling workers exposed to organic dust. *Am J Ind Med* (1994a); 25: 69-72.

Sigsgaard T, Malmros P, Nersting L, Petersen C: Respiratory disorders and atopy in Danish refuse workers. *Am J Resp Crit Care Med* (1994b); 149: 1407-1412.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen): Umweltgutachten 2004, Kapitel 8. Normos Verlagsgesellschaft (2004); ISBN 3-8329-0942-7

Steinheider B, Both R, Winneke G: Field studies on environmental odours inducing annoyance as well as gastric and general health-related symptoms. *J Psychophysiol Suppl* (1998): 64-79

Steinheider B : Environmental odours and somatic complaints. *Zbl. Hyg. Umweltmed.* (1998/1999); 202: 101-119

Strauch D: Hygieneproblematik bei der biologischen Abfallbehandlung – Einführung und Überblick – Problembereiche aus veterinärmedizinischer Sicht. In: Arbeitskreis für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen e.V. Hygieneaspekte bei der biologischen Abfallbehandlung (1996); Mettmann, 32: 25-60

Teeuw KB, Vandenbroucke-Grauls CMJE, Verhoef J: Airborne Gram-negative Bacteria and Endotoxin in Sick Building Syndrome - A Study in Dutch Governmental Office Buildings. Arch Intern Med (1994); 154: 2339-2345

Thorn J: The inflammatory response in humans after inhalation of bacterial endotoxin: a review. Inflamm Res (2001); 50: 254-261

Thorn J, Rylander R: Airways inflammation and glucan in a rowhouse area. Am J Respir Crit Care Med (1998); 157: 1798-1803

Thorn J, Beijer L, Rylander R: Airways inflammation and glucan exposure among household waste collectors. Am J Ind Med (1998); 33:463-470

Thorn J, Rylander R: Effects after inhalation of (1-3)-beta-D-glucan in healthy humans. Mediators of Inflammation (2001); 10: 173-178

Tilkes F, Dott W, Fischer G, Grün L, Harpel S, Hartung J, Keller R, Koch A, Linsel G, Manns A, Martens W, Palmgren U, Seidel H-J: Mikrobielle Verunreinigungen - Verfahren zur Erfassung und Diagnose von Endotoxinen, Mykotoxinen und MVOC. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft (1999); 59, 6: 205-208

Vincken W, Roels P: Hypersensitivity pneumonitis due to *Aspergillus fumigatus* in compost. Thorax (1984); 39: 74-75

Voak C, Borelli S, Ring J: Wenn die Raumluft krank macht. Münch. Med. Wschr. (1996); 138, Nr. 38: 805/41-808/44

Wan G-H: Indoor Endotoxin and Glucan in Association with Airway Inflammation and Systemic Symptoms. Archives of Environmental Health (1999)

Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. (1992) Medical Care 30: 473-83

Weber S, Kullman G, Petsonk E, et al.: Organic dust exposures from compost handling: case presentation and respiratory exposure assessment. Am J Ind Med (1993); 24: 365-74

Wichmann HE, Wist M, Heinrich J: Innenraumbelastungen, Asthma und Allergien. Allergologie (1995); 18, Nr. 11: 482-494

Wing S, Wolf S: Intensive livestock operations, health, and quality of life among eastern North Carolina residents. Environ Health Perspect. (2000); 108(3): 233-8.

Winnicke G, Kastka J: Bewertungssystem für Gerüche auf der Basis von Belästigungsdaten. In: Gesellschaft zur Förderung der Lufthygiene- und Silikoseforschung,

editor. Umwelthygiene. Luftverunreinigung. Wirkung auf den Menschen. Düsseldorf: Albers (1984): 103-114

Wouters IM: Endotoxin and β -(1-3)-glucan exposure in household waste collectors and compost workers: A relation with upper airway inflammation. In: Eikmann Th und Hofmann R: Stand von Wissenschaft, Forschung und Technik zu siedlungshygienischen Aspekten der Abfallentsorgung und -verwertung. Schriftenreihe des WaBoLu (1999); 30: 545-550

Zeschmar-Lahl B, Lahl U: Arbeitsschutz und Umwelthygiene bei Planung, Genehmigung und Betrieb von Abfallbehandlungsanlagen. Wasser & Boden (1997); 49: 5-15

7 Anhang

7.1 Tabellen

Tab. 7.1 Übersicht über die Ratendifferenzen Exponierte vs. Kontrollen der selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden bzw. Erkrankungen im letzten Jahr: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

Selbstberichtete Gesundheitsbeschwerden bzw. Erkrankungen im letzten Jahr	Gesamtteilnehmer		3-fach Teilnehmer		
	1997 N = 356		1997 N = 102	1999 N = 102	2002 N = 102
	i. W.	Differenz	Differenz	Differenz	Differenz
Husten beim Aufstehen oder sonst im Lauf des Tages	354	16,2 %	23,7 %	16,7 %	13,1 %
Aufwachen durch Hustenanfall	342	16,1 %	31,6 %	20,5 %	20,5 %
Pfeifendes Geräusch im Brustkorb	348	12,3 %	25,5 %	15,2 %	18,5 %
Engegefühl im Brustkorb	337	10,3 %	27,4 %	13,6 %	17,7 %
Kurzatmigkeit in Ruhe	342	13,3 %	17,6 %	11,3 %	9,7 %
Kurzatmigkeit nach Anstrengung	343	15,1 %	21,2 %	29,6 %	24,4 %
Erkältung >5mal	352	5,1 %	12,0 %	7,2 %	12,9 %
Sinusitis	353	3,2 %	14,9 %	17,6 %	13,3 %
Akute Bronchitis	354	6,5 %	24,3 %	17,4 %	21,4 %
Appetitmangel	346	5,1 %	16,1 %	9,7 %	10,4 %
Übelkeit/ Erbrechen	342	3,2 %	6,4 %	13,0 %	18,7 %
Hautauschlag	354	0,5 %	3,9 %	8,5 %	5,2 %
Augenjucken >100mal	339	8,2 %	9,5 %	12,0 %	3,1 %
Augenbrennen >100mal	343	7,9 %	16,1 %	7,2 %	2,3 %
Übermäßige Müdigkeit >50mal	340	12,9 %	17,6 %	9,7 %	5,6 %
Schüttelfrost	352	3,5 %	16,7 %	17,7 %	8,6 %
Gelenkbeschwerden >100mal	345	8,7 %	14,0 %	13,5 %	8,6 %
Muskelbeschwerden >100mal	338	4,4 %	7,0 %	10,4 %	5,6 %

i. W.: in Wertung

Tab. 7.2 Übersicht über die Raten der ärztlicherseits unerklärten Beschwerden (SOMS-2): Gesamtteilnehmer 1997, 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

SOMS-2 Einzelbeschwerden	Exponierte bzw. ehemals Exponierte				Kontrolle			
	Gesamtteilnehmer	3-fach Teilnehmer			Gesamtteilnehmer	3-fach Teilnehmer		
		1997 N= 190	1997 N= 57	1999 N= 61		2002 N= 60	1997 N= 120	1997 N= 33
Kopf-/Gesichtsschmerzen	47,4 %	61,4 %	47,5 %	38,3 %	30,0 %	27,3 %	8,8 %	18,9 %
Bauch-/Magenschmerzen	27,9 %	42,1 %	24,6 %	20,0 %	18,3 %	18,2 %	5,9 %	10,8 %
Rückenschmerzen	46,8 %	54,4 %	47,5 %	43,3 %	38,3 %	36,4 %	23,5 %	13,5 %
Gelenkschmerzen	35,8 %	42,1 %	49,2 %	40,0 %	27,5 %	18,2 %	23,5 %	16,2 %
Schmerzen in Armen/Beinen	34,7 %	40,4 %	39,3 %	36,7 %	23,3 %	24,2 %	11,8 %	8,1 %
Brustschmerzen	13,7 %	17,5 %	16,4 %	6,7 %	10,0 %	3,0 %	0,0 %	0,0 %
Schmerzen im Enddarm	3,2 %	5,3 %	1,6 %	6,7 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	2,7 %
Schmerzen beim Geschlechtsverkehr	0,5 %	1,8 %	1,6 %	1,7 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Schmerzen beim Wasserlassen	2,1 %	1,8 %	1,6 %	3,3 %	1,7 %	3,0 %	0,0 %	2,7 %
Übelkeit	32,6 %	43,9 %	27,9 %	11,7 %	15,8 %	21,2 %	5,9 %	5,4 %
Völlegefühl	27,4 %	33,3 %	37,7 %	23,3 %	16,7 %	15,2 %	14,7 %	2,7 %
Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe i. Bauch	16,3 %	21,1 %	21,3 %	23,3 %	8,3 %	0,0 %	2,9 %	2,7 %
Erbrechen	10,5 %	14,0 %	8,2 %	8,3 %	6,7 %	6,1 %	5,9 %	2,7 %
Vermehrtes Aufstoßen	20,5 %	15,8 %	14,8 %	10,0 %	13,3 %	9,1 %	5,9 %	8,1 %
Schluckauf o. Brennen i. Brust o. Magen	12,6 %	10,5 %	14,8 %	15,0 %	10,0 %	3,0 %	5,9 %	5,4 %
Speiseunverträglichkeit	16,8 %	21,1 %	27,9 %	20,0 %	10,0 %	12,1 %	8,8 %	2,7 %
Appetitverlust	7,4 %	12,3 %	9,8 %	8,3 %	3,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Schlechter Geschmack im Mund	20,5 %	29,8 %	21,3 %	10,0 %	11,7 %	6,1 %	0,0 %	2,7 %
Mundtrockenheit	18,9 %	19,3 %	16,4 %	8,3 %	10,8 %	6,1 %	0,0 %	2,7 %
Häufiger Durchfall	12,1 %	19,3 %	9,8 %	5,0 %	10,0 %	3,0 %	5,9 %	2,7 %
Flüssigkeitsaustritt aus dem Darm	4,2 %	10,5 %	1,6 %	1,7 %	2,5 %	3,0 %	2,9 %	0,0 %
Häufiges Wasserlassen	17,4 %	14,0 %	16,4 %	11,7 %	14,2 %	15,2 %	11,8 %	10,8 %
Häufiger Stuhlgang	7,9 %	10,5 %	8,2 %	0,0 %	5,8 %	3,0 %	5,9 %	2,7 %

SOMS-2 Einzelbeschwerden	Exponierte bzw. ehemals Exponierte				Kontrolle			
	Gesamt- teilnehmer	3-fach Teilnehmer			Gesamt- teilnehmer	3-fach Teilnehmer		
		1997 N= 190	1997 N= 57	1999 N= 61		2002 N= 60	1997 N= 120	1997 N= 33
Herzrasen oder Herzstolpern	16,3 %	15,8 %	16,4 %	13,3 %	15,8 %	6,1 %	5,9 %	10,8 %
Druckgefühl in der Herzgegend	13,2 %	10,5 %	13,1 %	11,7 %	9,2 %	3,0 %	2,9 %	0,0 %
Schweißausbrüche	17,9 %	15,8 %	21,3 %	11,7 %	15,0 %	12,1 %	8,8 %	2,7 %
Hitzewallungen oder Erröten	14,2 %	17,5 %	19,7 %	13,3 %	13,3 %	12,1 %	11,8 %	5,4 %
Atemnot	12,1 %	19,3 %	13,1 %	10,0 %	5,8 %	0,0 %	2,9 %	0,0 %
Übermäßiges schnel- les Ein- u. Ausatmen	4,7 %	5,3 %	6,6 %	6,7 %	2,5 %	0,0 %	0,0 %	2,7 %
Außer. Müdigkeit bei leichter Anstrengung	24,2 %	24,6 %	16,4 %	8,3 %	11,7 %	3,0 %	2,9 %	5,4 %
Flecken oder Farb- änderungen der Haut	12,1 %	12,3 %	11,5 %	6,7 %	12,5 %	9,1 %	8,8 %	5,4 %
Sexuelle Gleichgültigkeit	8,9 %	12,3 %	3,3 %	3,3 %	5,8 %	3,0 %	0,0 %	0,0 %
Unangenehme Empf. am Genitalbereich	2,1 %	5,3 %	3,3 %	0,0 %	3,3 %	9,1 %	0,0 %	0,0 %
Koordinations- oder Gleichgewichtsstör.	11,6 %	8,8 %	6,6 %	6,7 %	3,3 %	3,0 %	0,0 %	2,7 %
Lähmung oder Muskelschwäche	3,2 %	1,8 %	1,6 %	0,0 %	4,2 %	0,0 %	2,9 %	2,7 %
Schwierigkeiten beim Schluck./Kloßgefühl	8,9 %	14,0 %	13,1 %	10,0 %	3,3 %	3,0 %	0,0 %	5,4 %
Flüsterstimme oder Stimmverlust	6,8 %	7,0 %	6,6 %	0,0 %	5,0 %	3,0 %	2,9 %	0,0 %
Harnverhaltung	3,2 %	3,5 %	1,6 %	3,3 %	0,8 %	3,0 %	0,0 %	5,4 %
Sinnestäuschung	1,1 %	0,0 %	1,6 %	3,3 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Verlust v. Berührungs- -/Schmerzempfinden	0,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Unangenehme Kribbelempfindungen	12,6 %	21,1 %	8,2 %	10,0 %	3,3 %	3,0 %	2,9 %	2,7 %
Sehen von Doppelbildern	2,6 %	7,0 %	3,3 %	5,0 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	2,7 %
Blindheit	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Verlust des Hörvermögens	3,7 %	5,3 %	4,9 %	5,0 %	4,2 %	9,1 %	2,9 %	5,4 %
Krampfanfälle	4,7 %	1,8 %	1,6 %	1,7 %	1,7 %	0,0 %	5,9 %	2,7 %
Gedächtnisverlust	3,2 %	0,0 %	3,3 %	3,3 %	2,5 %	6,1 %	0,0 %	0,0 %
Bewusstlosigkeit	1,1 %	1,8 %	1,6 %	1,7 %	0,0 %	0,0 %	2,9 %	0,0 %

Tab. 7.3 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 1)

	Gesamteilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
Husten b. Aufstehen o. sonst im Lauf d. Tages	N = 347				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,31	1,37	0,75	2,53	0,17	2,85	0,63	12,90	0,26	2,60	0,49	13,76	0,83	1,13	0,35	3,69
Geburtsjahr	0,14	0,99	0,97	1,00	0,80	1,00	0,98	1,03	0,27	1,02	0,99	1,05	0,54	0,99	0,96	1,02
Geschlecht	0,02	1,83	1,10	3,02	0,66	1,24	0,48	3,22	0,71	0,81	0,26	2,47	0,87	1,09	0,40	3,00
Sozialstatus	0,68	0,95	0,76	1,19	0,09	0,66	0,41	1,07	0,96	1,01	0,59	1,72	0,93	0,98	0,60	1,59
Summe Erkrankungen	0,68	1,08	0,74	1,60	0,41	1,37	0,65	2,90	0,70	1,19	0,49	2,88	0,23	0,61	0,27	1,38
Geruchsbelästigung	0,00	3,01	1,61	5,65	0,76	1,29	0,25	6,69	0,33	1,96	0,50	7,59	0,02	3,90	1,24	12,28
Aufwachen durch Hustenanfall	N = 335				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,52	1,21	0,68	2,16	0,61	1,39	0,39	4,95	0,83	0,84	0,17	4,05	0,86	1,13	0,30	4,18
Geburtsjahr	0,84	1,00	0,99	1,02	0,83	1,00	0,97	1,03	0,55	0,99	0,96	1,02	0,36	1,01	0,98	1,05
Geschlecht	0,76	0,93	0,57	1,51	0,77	0,87	0,34	2,22	0,68	1,23	0,46	3,31	0,44	0,65	0,22	1,93
Sozialstatus	0,76	1,03	0,83	1,29	0,11	1,46	0,91	2,33	0,14	0,68	0,41	1,14	0,31	1,32	0,77	2,26
Summe Erkrankungen	0,48	1,15	0,78	1,68	0,72	1,14	0,55	2,37	0,75	0,88	0,40	1,93	0,51	0,76	0,34	1,72
Geruchsbelästigung	0,00	3,52	1,93	6,41	0,01	9,15	1,86	44,99	0,02	5,95	1,41	25,20	0,00	11,38	3,00	43,22
Pfeifendes Geräusch im Brustkorb	N = 341				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,48	1,27	0,66	2,45	0,78	1,23	0,28	5,31	0,71	1,74	0,09	32,74	0,13	5,98	0,60	59,07
Geburtsjahr	0,85	1,00	0,99	1,02	0,10	1,03	0,99	1,06	0,02	1,05	1,01	1,10	0,22	1,03	0,98	1,07
Geschlecht	0,26	0,73	0,42	1,26	0,75	0,85	0,30	2,37	0,73	0,76	0,16	3,53	0,84	0,86	0,21	3,52
Sozialstatus	0,95	0,99	0,78	1,26	0,54	1,17	0,71	1,93	0,34	1,44	0,68	3,04	0,03	2,28	1,08	4,81
Summe Erkrankungen	0,03	1,57	1,05	2,33	0,26	1,57	0,72	3,42	0,45	0,46	0,06	3,36	0,65	1,25	0,47	3,35
Geruchsbelästigung	0,01	2,54	1,28	5,04	0,02	17,42	1,56	194,61	0,02	22,53	1,48	343,31	0,02	8,34	1,37	50,73
Engegefühl im Brustkorb	N = 330				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,58	1,23	0,58	2,62	0,81	##	0,00	##	0,70	0,52	0,02	14,18	0,83	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,31	0,99	0,97	1,01	0,91	1,00	0,96	1,04	0,90	1,00	0,96	1,05	0,40	1,02	0,97	1,07
Geschlecht	0,97	1,01	0,54	1,89	0,08	0,29	0,07	1,16	0,94	1,06	0,25	4,51	0,82	0,84	0,17	4,02
Sozialstatus	0,29	0,87	0,66	1,13	0,99	0,99	0,50	1,98	0,89	0,95	0,44	2,04	0,40	1,42	0,62	3,25
Summe Erkrankungen	0,00	1,98	1,30	3,01	0,12	2,03	0,83	4,99	0,14	2,11	0,78	5,69	0,04	2,89	1,05	7,93
Geruchsbelästigung	0,03	2,33	1,06	5,11	0,85	##	0,00	##	0,04	25,75	1,09	608,89	0,12	5,95	0,63	56,13

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.4 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 2)

	Gesamteilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 335				N = 102				N = 102				N = 102			
Kurzatmigkeit in Ruhe	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,04	2,73	1,04	7,15	0,37	2,43	0,35	17,04	0,89	##	0,00	##	0,88	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,14	0,98	0,96	1,00	0,80	0,99	0,96	1,04	0,85	1,01	0,95	1,06	0,99	1,00	0,94	1,07
Geschlecht	0,10	0,54	0,26	1,14	0,06	0,25	0,06	1,04	0,25	0,31	0,04	2,32	0,99	1,01	0,13	7,76
Sozialstatus	0,60	1,09	0,79	1,49	0,65	0,86	0,44	1,67	0,24	1,82	0,67	4,94	0,35	1,71	0,55	5,26
Summe Erkrankungen	0,02	1,74	1,09	2,78	0,12	2,05	0,83	5,02	0,33	1,80	0,55	5,89	0,31	1,79	0,59	5,48
Geruchsbelästigung	0,08	2,37	0,92	6,12	0,33	3,52	0,28	44,58	0,85	##	0,00	##	0,86	##	0,00	##
Kurzatmigkeit nach Anstrengung	N = 336				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,46	1,27	0,67	2,43	0,83	1,15	0,31	4,33	0,66	0,60	0,06	6,22	0,23	1,98	0,65	6,07
Geburtsjahr	0,32	0,99	0,98	1,01	0,35	1,01	0,98	1,05	0,36	1,02	0,98	1,05	0,82	1,00	0,97	1,03
Geschlecht	0,05	0,58	0,33	1,00	0,20	0,52	0,19	1,41	0,86	1,11	0,36	3,38	0,87	1,09	0,41	2,87
Sozialstatus	0,78	0,97	0,77	1,22	0,09	1,52	0,94	2,44	0,81	1,07	0,61	1,88	0,09	1,51	0,94	2,43
Summe Erkrankungen	0,15	1,34	0,90	2,00	0,48	1,31	0,62	2,76	0,78	1,13	0,48	2,68	0,79	0,91	0,43	1,91
Geruchsbelästigung	0,00	2,87	1,47	5,61	0,02	6,75	1,29	35,18	0,00	30,93	3,49	274,08	0,01	4,02	1,38	11,74
Erkältung > 5mal	N = 346				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,36	1,61	0,58	4,46	0,37	6,35	0,11	360,48	0,85	0,70	0,02	26,40	0,82	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,00	1,04	1,01	1,06	0,18	1,04	0,98	1,09	0,45	1,02	0,97	1,07	0,25	1,03	0,98	1,08
Geschlecht	0,87	0,94	0,42	2,07	0,40	0,49	0,10	2,52	0,65	0,66	0,11	3,92	0,22	0,32	0,05	1,99
Sozialstatus	0,37	1,19	0,81	1,73	0,22	0,58	0,24	1,39	0,56	0,77	0,32	1,84	0,72	1,16	0,51	2,60
Summe Erkrankungen	0,01	2,20	1,23	3,94	0,01	5,61	1,67	18,84	0,52	0,52	0,07	3,87	0,59	1,45	0,38	5,61
Geruchsbelästigung	0,04	3,07	1,04	9,06	0,87	0,71	0,01	42,55	0,16	13,15	0,37	464,97	0,62	0,64	0,11	3,73
Sinusitis	N = 346				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,60	0,83	0,41	1,68	0,91	1,09	0,25	4,77	0,03	7,85	1,28	48,24	0,77	1,22	0,32	4,64
Geburtsjahr	0,58	1,00	0,98	1,01	0,55	0,99	0,95	1,03	0,71	0,99	0,95	1,03	0,99	1,00	0,97	1,04
Geschlecht	0,35	0,75	0,41	1,37	0,06	0,31	0,09	1,05	0,02	0,16	0,03	0,72	0,29	0,53	0,16	1,71
Sozialstatus	0,48	1,10	0,84	1,44	0,60	1,17	0,66	2,07	0,30	1,42	0,73	2,77	0,08	1,69	0,94	3,02
Summe Erkrankungen	0,72	1,09	0,69	1,72	0,03	2,48	1,09	5,63	0,30	1,63	0,65	4,09	0,57	1,26	0,56	2,82
Geruchsbelästigung	0,04	2,22	1,06	4,66	0,13	4,30	0,65	28,39	0,61	0,71	0,19	2,64	0,01	5,51	1,47	20,73

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.5 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 3)

	Gesamtteilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 347				N = 102				N = 102				N = 102			
Akute Bronchitis	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,71	0,89	0,49	1,61	0,06	4,13	0,95	17,94	0,52	1,66	0,35	7,89	0,11	2,68	0,80	8,97
Geburtsjahr	0,00	1,02	1,01	1,04	0,02	1,03	1,00	1,06	0,76	1,00	0,96	1,03	0,62	0,99	0,96	1,02
Geschlecht	0,11	1,49	0,91	2,44	0,61	1,27	0,52	3,10	0,89	0,93	0,32	2,69	0,27	0,55	0,20	1,58
Sozialstatus	0,51	0,93	0,75	1,16	0,99	1,00	0,65	1,52	0,95	1,02	0,60	1,72	0,51	1,19	0,72	1,96
Summe Erkrankungen	0,00	1,87	1,27	2,76	0,30	1,47	0,71	3,05	0,46	1,35	0,61	2,95	0,51	1,29	0,61	2,74
Geruchsbelästigung	0,00	3,06	1,65	5,67	0,70	0,74	0,16	3,46	0,18	2,47	0,65	9,35	0,28	1,82	0,62	5,35
Appetitmangel	N = 339				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,43	1,54	0,53	4,45	0,83	##	0,00	##	0,92	309,28	0,00	##	0,28	3,70	0,34	40,30
Geburtsjahr	0,33	1,01	0,99	1,04	0,44	1,02	0,97	1,06	0,45	1,02	0,97	1,08	0,09	0,94	0,88	1,01
Geschlecht	0,32	0,65	0,27	1,53	0,91	1,09	0,25	4,71	0,13	4,57	0,65	32,29	0,94	1,06	0,21	5,46
Sozialstatus	0,13	1,37	0,91	2,05	0,66	0,85	0,40	1,77	0,87	0,92	0,34	2,46	0,11	0,31	0,07	1,33
Summe Erkrankungen	0,82	0,92	0,43	1,94	0,33	0,47	0,10	2,15	0,44	0,44	0,05	3,57	0,53	0,70	0,23	2,14
Geruchsbelästigung	0,02	4,02	1,19	13,53	0,86	##	0,00	##	0,86	##	0,00	##	0,23	3,26	0,48	21,96
Übelkeit/ Erbrechen	N = 335				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,91	0,96	0,53	1,75	0,60	0,72	0,20	2,54	0,03	3,72	1,12	12,38	0,07	2,77	0,93	8,23
Geburtsjahr	0,00	1,03	1,02	1,05	0,49	0,99	0,96	1,02	0,85	1,00	0,98	1,03	0,72	1,00	0,98	1,03
Geschlecht	0,60	0,88	0,53	1,44	0,83	1,11	0,45	2,75	0,67	1,22	0,48	3,07	0,08	2,28	0,91	5,75
Sozialstatus	0,44	1,09	0,87	1,36	0,19	0,74	0,47	1,16	0,20	1,33	0,86	2,05	0,43	1,19	0,77	1,83
Summe Erkrankungen	0,90	1,03	0,67	1,58	0,78	1,10	0,54	2,25	0,35	0,68	0,30	1,54	0,90	0,95	0,45	2,01
Geruchsbelästigung	0,01	2,14	1,17	3,90	0,24	2,32	0,56	9,56	0,16	0,44	0,14	1,37	0,89	0,93	0,33	2,59
Durchfall	N = 341				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,36	0,76	0,43	1,35	0,87	0,89	0,21	3,69	0,76	1,20	0,38	3,79	-	-	-	-
Geburtsjahr	0,00	1,04	1,02	1,05	0,00	1,06	1,03	1,09	0,11	1,02	1,00	1,05	-	-	-	-
Geschlecht	0,84	1,05	0,65	1,70	0,81	0,89	0,34	2,34	0,22	1,71	0,72	4,05	-	-	-	-
Sozialstatus	0,78	1,03	0,83	1,27	0,26	0,77	0,50	1,21	0,20	1,30	0,87	1,94	-	-	-	-
Summe Erkrankungen	0,12	1,37	0,92	2,02	0,14	1,81	0,83	3,94	0,53	1,26	0,62	2,57	-	-	-	-
Geruchsbelästigung	0,10	1,62	0,91	2,88	0,50	1,72	0,36	8,24	0,14	2,32	0,76	7,02	-	-	-	-

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.6 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 4)

	Gesamtteilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 347				N = 102				N = 102				N = 102			
Hautausschlag	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,65	0,88	0,50	1,54	0,56	0,69	0,20	2,37	0,99	0,99	0,20	4,83	0,95	1,04	0,27	4,04
Geburtsjahr	0,17	1,01	1,00	1,02	0,42	1,01	0,98	1,04	0,80	1,00	0,97	1,04	0,29	0,98	0,94	1,02
Geschlecht	0,68	1,10	0,69	1,77	0,74	1,16	0,48	2,80	0,28	0,52	0,16	1,67	0,75	1,21	0,37	3,97
Sozialstatus	0,30	1,12	0,90	1,39	0,58	1,12	0,74	1,69	0,29	1,34	0,78	2,29	0,23	1,44	0,79	2,64
Summe Erkrankungen	0,37	1,19	0,82	1,73	0,73	1,14	0,55	2,34	0,39	1,45	0,62	3,37	0,34	0,62	0,23	1,64
Geruchsbelästigung	0,09	1,64	0,93	2,88	0,23	2,31	0,59	9,04	0,21	2,51	0,59	10,69	0,12	2,82	0,75	10,59
Augenjucken >100mal	N = 332				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,51	1,45	0,49	4,27	0,73	1,44	0,18	11,39	0,77	0,62	0,02	16,78	0,72	1,46	0,18	11,53
Geburtsjahr	0,87	1,00	0,98	1,03	0,81	1,01	0,96	1,05	0,91	1,00	0,95	1,04	0,13	1,04	0,99	1,09
Geschlecht	0,24	0,60	0,25	1,41	0,09	0,23	0,04	1,25	0,36	0,48	0,10	2,35	0,56	1,64	0,30	8,95
Sozialstatus	0,93	1,02	0,71	1,45	0,71	0,87	0,42	1,81	0,86	0,93	0,41	2,10	0,96	1,02	0,49	2,11
Summe Erkrankungen	0,49	1,24	0,67	2,31	0,59	1,34	0,46	3,89	0,32	1,68	0,61	4,66	0,26	2,10	0,58	7,53
Geruchsbelästigung	0,01	8,06	1,72	37,70	0,32	3,93	0,27	57,17	0,06	19,15	0,84	437,50	0,82	1,26	0,18	9,08
Augenbrennen >100mal	N = 336				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,26	2,19	0,56	8,56	0,88	##	0,00	##	0,67	0,45	0,01	19,15	0,80	0,67	0,03	13,97
Geburtsjahr	0,04	0,97	0,94	1,00	0,29	0,97	0,91	1,03	0,71	0,99	0,94	1,04	0,86	1,01	0,94	1,07
Geschlecht	0,04	0,31	0,11	0,93	0,11	0,22	0,03	1,41	0,86	1,16	0,22	6,14	0,13	6,69	0,56	80,59
Sozialstatus	0,65	1,10	0,72	1,68	0,23	0,46	0,13	1,63	0,71	0,84	0,34	2,09	0,51	0,68	0,22	2,15
Summe Erkrankungen	0,29	1,40	0,75	2,61	0,35	1,65	0,57	4,73	0,96	0,97	0,28	3,34	0,92	0,92	0,21	4,14
Geruchsbelästigung	0,03	10,37	1,26	85,13	0,90	##	0,00	##	0,14	15,86	0,41	614,16	0,24	6,56	0,29	150,29
Übermäßige Müdigkeit	N = 333				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,16	2,05	0,76	5,49	0,75	1,34	0,21	8,49	0,90	##	0,00	##	0,35	3,32	0,26	42,17
Geburtsjahr	0,34	1,01	0,99	1,03	0,27	1,02	0,98	1,06	0,64	0,99	0,93	1,05	0,08	0,90	0,80	1,01
Geschlecht	0,41	0,74	0,35	1,53	0,03	0,21	0,05	0,89	0,89	1,14	0,16	7,98	0,41	2,27	0,32	16,03
Sozialstatus	0,63	1,08	0,79	1,49	0,75	1,11	0,58	2,14	0,19	2,01	0,70	5,75	0,51	0,65	0,18	2,36
Summe Erkrankungen	0,47	1,24	0,70	2,19	0,61	1,29	0,48	3,49	0,36	0,39	0,05	2,93	0,36	0,53	0,14	2,05
Geruchsbelästigung	0,00	7,57	2,09	27,39	0,75	##	0,00	##	0,86	##	0,00	##	0,44	2,23	0,30	16,61

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.7 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 5)

	Gesamtteilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 346				N = 102				N = 102				N = 102			
Schüttelfrost	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,28	0,66	0,31	1,40	0,78	1,35	0,17	10,41	0,81	##	0,00	##	0,64	1,48	0,29	7,50
Geburtsjahr	0,02	1,02	1,00	1,04	0,00	1,08	1,03	1,12	0,00	1,08	1,02	1,13	0,25	1,02	0,99	1,06
Geschlecht	0,07	1,80	0,96	3,38	0,40	1,68	0,50	5,61	0,57	0,64	0,14	3,00	0,68	1,31	0,37	4,71
Sozialstatus	0,27	0,86	0,65	1,13	0,50	1,21	0,70	2,07	0,85	1,08	0,51	2,26	0,77	0,92	0,50	1,67
Summe Erkrankungen	0,09	1,54	0,94	2,51	0,01	3,43	1,28	9,14	0,11	2,56	0,81	8,07	0,60	1,29	0,50	3,35
Geruchsbelästigung	0,00	4,86	2,05	11,49	0,16	6,36	0,49	81,99	0,29	2,58	0,44	15,08	0,24	2,52	0,55	11,58
Fieber	N = 348				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,00	0,34	0,19	0,60	0,00	0,08	0,02	0,41	0,85	1,15	0,27	4,95	0,90	0,93	0,29	3,01
Geburtsjahr	0,00	1,04	1,03	1,06	0,00	1,07	1,03	1,10	0,00	1,07	1,03	1,10	0,00	1,04	1,01	1,08
Geschlecht	0,82	1,06	0,66	1,69	0,00	4,63	1,64	13,05	0,08	0,38	0,13	1,13	0,29	1,71	0,63	4,66
Sozialstatus	0,44	0,92	0,75	1,13	0,81	1,06	0,67	1,67	0,55	0,86	0,53	1,41	0,19	1,35	0,86	2,12
Summe Erkrankungen	0,01	1,71	1,16	2,51	0,03	2,53	1,10	5,86	0,57	1,30	0,53	3,15	0,16	1,77	0,80	3,91
Geruchsbelästigung	0,00	2,98	1,65	5,37	0,01	9,62	1,73	53,51	0,07	3,58	0,92	13,91	0,12	2,52	0,78	8,17
Gelenkbeschwerden >100mal	N = 338				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,73	1,16	0,51	2,64	0,97	1,03	0,24	4,38	0,37	2,41	0,35	16,75	0,16	3,04	0,65	14,29
Geburtsjahr	0,00	0,97	0,95	0,99	0,25	0,98	0,94	1,02	0,01	0,94	0,89	0,98	0,04	0,95	0,90	1,00
Geschlecht	0,12	0,58	0,29	1,15	0,09	0,36	0,11	1,17	0,52	1,52	0,42	5,47	0,64	1,38	0,36	5,23
Sozialstatus	0,43	1,13	0,83	1,54	0,56	0,85	0,48	1,49	0,92	0,97	0,47	1,97	0,66	0,85	0,41	1,75
Summe Erkrankungen	0,02	1,69	1,10	2,61	0,03	2,46	1,08	5,60	0,06	0,32	0,10	1,04	0,48	0,70	0,26	1,91
Geruchsbelästigung	0,04	2,46	1,03	5,85	0,24	2,83	0,51	15,86	0,32	2,32	0,45	11,99	0,58	0,69	0,18	2,62
Muskelbeschwerden >100mal	N = 331				N = 102				N = 102				N = 102			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,62	1,28	0,48	3,47	0,99	1,02	0,13	7,75	0,22	5,00	0,39	64,93	0,27	3,75	0,36	39,48
Geburtsjahr	0,14	0,98	0,96	1,01	0,24	1,02	0,98	1,07	0,11	0,95	0,89	1,01	0,34	0,96	0,89	1,04
Geschlecht	0,20	0,58	0,25	1,35	0,28	0,46	0,11	1,86	0,77	1,26	0,27	5,96	0,34	0,36	0,04	2,93
Sozialstatus	0,08	1,46	0,96	2,22	0,68	0,88	0,47	1,65	0,51	0,73	0,29	1,86	0,76	1,18	0,41	3,45
Summe Erkrankungen	0,15	1,48	0,87	2,51	0,07	2,46	0,94	6,46	0,71	0,81	0,28	2,39	0,26	2,08	0,59	7,34
Geruchsbelästigung	0,12	2,33	0,80	6,74	0,50	2,27	0,21	24,74	0,76	1,31	0,23	7,59	0,56	0,55	0,07	4,04

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.8 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 1)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Kopf- /Gesichtsschmerzen												
Exposition	0,65	1,34	0,37	4,86	0,19	3,04	0,59	15,79	0,43	1,58	0,51	4,93
Geburtsjahr	0,74	0,99	0,96	1,03	0,56	0,99	0,95	1,03	0,90	1,00	0,97	1,03
Geschlecht	0,90	0,94	0,34	2,59	0,42	0,64	0,21	1,92	0,65	0,79	0,28	2,19
Sozialstatus	0,87	0,96	0,55	1,65	0,88	0,96	0,54	1,69	0,35	1,27	0,77	2,12
Summe Erkrankungen	0,48	0,76	0,35	1,64	0,37	0,68	0,30	1,57	0,73	0,88	0,41	1,85
Geruchsbelästigung	0,00	11,10	2,29	53,83	0,00	6,93	1,92	25,06	0,01	3,92	1,32	11,63
Bauch- /Magenschmerzen												
Exposition	0,65	1,37	0,35	5,43	0,45	2,14	0,30	15,38	0,74	1,27	0,31	5,25
Geburtsjahr	0,06	1,04	1,00	1,09	0,99	1,00	0,96	1,04	0,98	1,00	0,96	1,04
Geschlecht	0,68	1,24	0,44	3,51	0,26	0,48	0,14	1,72	0,62	1,36	0,40	4,55
Sozialstatus	0,38	0,77	0,44	1,37	0,85	0,94	0,49	1,79	0,54	1,21	0,66	2,22
Summe Erkrankungen	0,16	0,51	0,20	1,31	0,60	1,26	0,53	3,02	0,39	0,66	0,25	1,73
Geruchsbelästigung	0,04	6,10	1,13	33,01	0,11	3,37	0,74	15,25	0,08	3,41	0,88	13,23
Rückenschmerzen												
Exposition	0,67	0,76	0,21	2,70	0,46	0,56	0,12	2,59	0,03	3,77	1,14	12,51
Geburtsjahr	0,94	1,00	0,97	1,04	0,16	0,97	0,94	1,01	0,72	0,99	0,96	1,03
Geschlecht	0,89	1,07	0,41	2,78	0,68	0,80	0,27	2,34	0,62	1,29	0,47	3,52
Sozialstatus	0,23	0,73	0,44	1,22	1,00	1,00	0,58	1,73	0,18	1,43	0,85	2,41
Summe Erkrankungen	0,96	1,02	0,49	2,13	0,02	2,79	1,14	6,84	0,50	1,29	0,61	2,71
Geruchsbelästigung	0,03	4,76	1,16	19,58	0,00	10,89	2,55	46,53	0,18	2,05	0,72	5,86
Gelenkschmerzen												
Exposition	0,71	1,29	0,33	4,97	0,84	1,15	0,29	4,51	0,10	2,62	0,84	8,19
Geburtsjahr	0,45	0,98	0,95	1,03	0,07	0,97	0,93	1,00	0,65	0,99	0,96	1,03
Geschlecht	0,17	0,47	0,16	1,37	0,94	0,96	0,34	2,67	0,99	0,99	0,37	2,68
Sozialstatus	0,45	0,80	0,45	1,42	0,93	0,97	0,57	1,66	0,32	1,29	0,78	2,14
Summe Erkrankungen	0,67	1,18	0,54	2,60	0,09	2,02	0,89	4,61	0,71	1,15	0,55	2,38
Geruchsbelästigung	0,03	7,17	1,18	43,73	0,02	4,73	1,34	16,64	0,19	1,99	0,71	5,60
Schmerzen in Armen /Beinen												
Exposition	0,54	1,49	0,41	5,43	0,67	1,42	0,28	7,19	0,01	5,95	1,47	24,11
Geburtsjahr	0,52	0,99	0,95	1,03	0,44	0,99	0,95	1,02	0,41	0,99	0,95	1,02
Geschlecht	0,09	0,40	0,14	1,14	0,98	0,99	0,33	2,96	0,75	0,84	0,29	2,46
Sozialstatus	1,00	1,00	0,58	1,72	0,55	1,19	0,67	2,13	0,56	1,18	0,67	2,06
Summe Erkrankungen	0,25	1,56	0,73	3,35	0,05	2,29	0,99	5,32	0,74	0,88	0,40	1,91
Geruchsbelästigung	0,40	1,85	0,44	7,81	0,01	6,15	1,54	24,50	0,45	1,53	0,51	4,55
Brustschmerzen												
Exposition	0,20	5,70	0,39	83,36	0,79	##	0,00	##	0,90	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,58	1,02	0,96	1,07	0,75	1,01	0,96	1,06	0,61	0,97	0,88	1,08
Geschlecht	0,60	0,67	0,15	3,01	0,71	0,74	0,15	3,60	0,35	3,18	0,29	35,41
Sozialstatus	0,62	1,23	0,54	2,81	0,82	1,10	0,48	2,53	0,26	0,26	0,03	2,65
Summe Erkrankungen	0,05	2,65	0,99	7,11	0,20	1,92	0,71	5,22	0,91	0,93	0,24	3,55
Geruchsbelästigung	0,95	1,08	0,07	16,74	0,12	5,53	0,63	48,77	0,86	##	0,00	##

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.9 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 2)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Schmerzen im Enddarm												
Exposition	0,89	##	0,00	##	0,97	##	0,00	,	0,29	3,82	0,32	45,67
Geburtsjahr	0,63	0,98	0,89	1,07	0,95	0,00	0,00	##	0,28	0,95	0,87	1,04
Geschlecht	0,36	0,23	0,01	5,32	0,99	0,00	0,00	,	0,29	0,24	0,02	3,27
Sozialstatus	0,23	2,71	0,54	13,67	1,00	0,00	0,00	,	0,54	0,65	0,17	2,53
Summe Erkrankungen	0,48	1,87	0,33	10,68	0,95	0,00	0,00	,	0,68	1,39	0,29	6,59
Geruchsbelästigung	0,92	##	0,00	##	0,99	##	0,00	,	0,34	0,33	0,03	3,27
Schmerzen beim Geschlechtsverkehr												
Exposition	0,96	##	0,00	##	1,00	1,06	0,00	,	1,00	11,95	0,00	,
Geburtsjahr	0,73	1,03	0,87	1,22	1,00	0,27	0,00	,	1,00	0,63	0,00	,
Geschlecht	0,95	0,00	0,00	##	1,00	0,00	0,00	,	1,00	0,00	0,00	,
Sozialstatus	0,67	0,42	0,01	22,79	0,99	##	0,00	,	0,99	0,00	0,00	,
Summe Erkrankungen	0,34	4,13	0,22	76,71	1,00	0,25	0,00	,	1,00	916,9	0,00	,
Geruchsbelästigung	0,97	587,7	0,00	##	1,00	##	0,00	1,00	1,00	31,35	0,00	,
Schmerzen beim Wasserlassen												
Exposition	0,34	0,15	0,00	7,48	0,97	214,9	0,00	##	0,89	0,82	0,04	16,38
Geburtsjahr	0,65	1,03	0,91	1,16	0,88	1,01	0,87	1,17	0,94	1,00	0,90	1,12
Geschlecht	0,93	0,00	0,00	##	0,95	0,00	0,00	##	0,96	1,08	0,05	21,64
Sozialstatus	0,88	0,86	0,13	5,71	0,81	0,60	0,01	37,80	0,40	1,86	0,44	7,94
Summe Erkrankungen	0,94	0,00	0,00	##	0,39	3,60	0,20	65,30	0,14	3,86	0,65	22,79
Geruchsbelästigung	0,93	##	0,00	##	0,95	##	0,00	##	0,75	1,62	0,08	31,03
Übelkeit												
Exposition	0,60	1,40	0,39	5,08	0,12	4,32	0,67	27,88	0,69	1,49	0,21	10,55
Geburtsjahr	0,83	1,00	0,96	1,03	0,39	1,02	0,98	1,06	0,05	1,05	1,00	1,10
Geschlecht	0,59	0,76	0,28	2,07	0,25	0,48	0,14	1,67	0,35	0,42	0,07	2,62
Sozialstatus	0,61	1,15	0,67	1,99	0,13	1,62	0,86	3,04	0,34	1,46	0,67	3,22
Summe Erkrankungen	0,41	0,72	0,32	1,59	0,95	1,03	0,40	2,61	0,99	0,99	0,23	4,26
Geruchsbelästigung	0,03	5,57	1,16	26,89	0,15	2,74	0,70	10,79	0,12	4,86	0,68	34,88
Völlegefühl												
Exposition	0,53	1,56	0,39	6,30	0,89	1,12	0,23	5,42	0,04	9,57	1,09	84,27
Geburtsjahr	0,66	0,99	0,95	1,03	0,86	1,00	0,97	1,04	0,33	0,98	0,93	1,02
Geschlecht	0,68	0,80	0,27	2,37	0,94	1,04	0,37	2,93	0,55	1,47	0,41	5,31
Sozialstatus	0,35	1,33	0,73	2,44	0,70	1,11	0,65	1,89	0,47	1,29	0,64	2,63
Summe Erkrankungen	0,27	0,60	0,24	1,49	0,34	0,66	0,28	1,55	0,86	1,08	0,46	2,55
Geruchsbelästigung	0,06	5,63	0,94	33,85	0,01	6,16	1,55	24,52	0,50	1,56	0,43	5,75
Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch												
Exposition	0,83	##	0,00	##	0,54	2,24	0,17	29,64	0,11	6,13	0,68	55,27
Geburtsjahr	0,52	1,02	0,97	1,07	0,15	1,03	0,99	1,08	0,19	1,03	0,99	1,07
Geschlecht	0,91	0,92	0,20	4,16	0,19	2,54	0,64	10,15	0,70	1,30	0,35	4,86
Sozialstatus	0,21	1,70	0,74	3,91	0,32	1,42	0,72	2,81	0,74	1,12	0,57	2,19
Summe Erkrankungen	0,47	0,62	0,17	2,25	0,63	1,27	0,48	3,40	0,31	1,58	0,65	3,81
Geruchsbelästigung	0,85	##	0,00	##	0,03	8,56	1,22	60,18	0,11	3,40	0,76	15,19

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.10 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 3)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Erbrechen												
Exposition	0,60	1,71	0,23	12,84	0,78	1,39	0,14	13,65	0,18	5,20	0,48	56,81
Geburtsjahr	0,64	1,01	0,96	1,07	0,87	1,00	0,94	1,05	0,46	0,98	0,92	1,04
Geschlecht	0,63	0,68	0,14	3,26	0,14	0,18	0,02	1,80	0,81	0,79	0,11	5,51
Sozialstatus	0,46	1,37	0,59	3,15	0,37	1,55	0,60	4,02	0,38	1,63	0,55	4,80
Summe Erkrankungen	0,26	0,31	0,04	2,36	0,94	1,05	0,25	4,50	0,84	0,00	0,00	##
Geruchsbelästigung	0,28	3,96	0,33	48,32	0,65	1,61	0,21	12,38	1,00	1,00	0,14	7,34
Vermehrtes Aufstoßen												
Exposition	0,81	0,81	0,14	4,63	0,94	0,91	0,08	9,89	0,25	0,33	0,05	2,15
Geburtsjahr	0,38	0,97	0,92	1,03	0,99	1,00	0,96	1,05	0,50	0,98	0,94	1,03
Geschlecht	0,72	1,28	0,32	5,04	0,94	1,06	0,26	4,29	0,60	0,60	0,09	3,92
Sozialstatus	0,10	0,49	0,21	1,15	0,11	0,51	0,23	1,16	0,72	0,84	0,33	2,16
Summe Erkrankungen	0,43	0,64	0,21	1,97	0,70	0,80	0,26	2,47	0,47	0,64	0,18	2,20
Geruchsbelästigung	0,17	5,88	0,48	72,74	0,21	3,69	0,47	28,69	0,02	20,83	1,79	242,6
Schluckauf o. Brennen in Brust oder Magen												
Exposition	0,73	1,53	0,14	17,10	0,60	0,49	0,03	7,17	0,64	1,56	0,24	9,94
Geburtsjahr	0,88	0,99	0,93	1,06	0,69	1,01	0,97	1,06	0,42	1,02	0,98	1,06
Geschlecht	0,74	0,73	0,12	4,47	0,38	0,50	0,11	2,35	0,65	0,70	0,15	3,28
Sozialstatus	0,45	1,46	0,55	3,92	0,79	1,11	0,52	2,36	0,79	0,90	0,42	1,92
Summe Erkrankungen	0,65	1,32	0,40	4,34	0,81	1,14	0,38	3,37	0,57	0,70	0,21	2,32
Geruchsbelästigung	0,81	##	0,00	##	0,06	10,69	0,88	129,6	0,08	5,25	0,85	32,57
Speiseunverträglichkeit												
Exposition	0,68	1,39	0,29	6,54	0,95	0,94	0,13	6,86	0,11	6,08	0,67	55,56
Geburtsjahr	0,51	0,98	0,94	1,03	0,33	0,98	0,94	1,02	0,34	0,98	0,93	1,02
Geschlecht	0,93	0,95	0,28	3,25	0,48	1,52	0,48	4,86	0,87	0,89	0,22	3,57
Sozialstatus	0,44	1,31	0,66	2,60	0,52	1,23	0,65	2,32	0,97	1,02	0,47	2,22
Summe Erkrankungen	0,14	0,39	0,11	1,35	0,88	1,06	0,47	2,43	0,64	0,80	0,31	2,04
Geruchsbelästigung	0,20	3,44	0,53	22,38	0,02	8,34	1,46	47,48	0,18	2,79	0,63	12,40
Appetitverlust												
Exposition	0,89	##	0,00	##	0,84	##	0,00	##	0,84	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,90	1,00	0,94	1,06	0,54	0,98	0,92	1,05	0,69	0,99	0,92	1,06
Geschlecht	0,40	2,22	0,35	14,32	0,53	1,78	0,29	11,07	0,54	0,47	0,04	5,17
Sozialstatus	0,47	0,67	0,22	2,00	0,73	0,84	0,31	2,28	0,30	0,43	0,09	2,13
Summe Erkrankungen	0,88	0,00	0,00	##	0,40	0,50	0,10	2,53	0,64	0,69	0,14	3,32
Geruchsbelästigung	0,91	##	0,00	##	0,78	0,77	0,12	4,88	0,65	1,72	0,16	18,62
Schlechter Geschmack im Mund												
Exposition	0,03	10,73	1,22	94,20	0,78	##	0,00	##	0,67	1,70	0,14	20,45
Geburtsjahr	0,24	1,03	0,98	1,07	0,86	1,00	0,95	1,04	0,93	1,00	0,94	1,07
Geschlecht	0,65	0,76	0,23	2,48	0,53	1,57	0,38	6,40	0,64	1,57	0,24	10,24
Sozialstatus	0,74	0,89	0,46	1,72	0,91	1,05	0,49	2,22	0,51	1,39	0,52	3,69
Summe Erkrankungen	0,90	1,06	0,43	2,64	0,23	0,46	0,13	1,64	0,31	1,74	0,60	5,00
Geruchsbelästigung	0,49	0,49	0,06	3,77	0,08	6,85	0,80	58,90	0,12	6,42	0,60	68,69

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.11 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 4)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Mundtrockenheit												
Exposition	0,53	1,89	0,26	13,64	0,78	##	0,00	##	0,88	1,24	0,08	19,76
Geburtsjahr	0,59	1,01	0,96	1,07	0,70	0,99	0,94	1,04	0,26	0,93	0,82	1,05
Geschlecht	0,79	0,83	0,21	3,22	0,57	1,54	0,34	6,90	0,05	11,77	0,99	139,8
Sozialstatus	0,61	1,21	0,58	2,53	0,41	0,69	0,29	1,66	0,49	0,66	0,20	2,16
Summe Erkrankungen	0,14	2,00	0,80	4,99	0,58	1,32	0,49	3,51	0,81	1,14	0,38	3,42
Geruchsbelästigung	0,38	3,10	0,25	38,98	0,37	2,20	0,40	12,18	0,11	8,22	0,62	108,3
Häufiger Durchfall												
Exposition	0,17	6,05	0,47	77,06	0,87	1,22	0,13	11,62	0,38	3,37	0,23	49,75
Geburtsjahr	0,98	1,00	0,95	1,05	0,78	1,01	0,95	1,06	0,75	0,99	0,93	1,05
Geschlecht	0,99	1,01	0,26	3,98	0,21	0,30	0,05	1,98	0,90	0,85	0,07	10,14
Sozialstatus	0,76	0,89	0,41	1,92	0,30	1,59	0,66	3,80	0,20	0,37	0,08	1,68
Summe Erkrankungen	0,81	0,88	0,31	2,49	0,32	1,80	0,57	5,65	0,83	0,00	0,00	##
Geruchsbelästigung	0,76	1,49	0,11	20,38	0,46	2,09	0,30	14,72	0,68	0,61	0,06	6,58
Flüssigkeitsaustritt aus dem Darm												
Exposition	0,92	1,13	0,11	12,20	0,90	0,00	0,00	##	0,99	##	0,00	,
Geburtsjahr	0,97	1,00	0,93	1,07	0,53	0,90	0,65	1,24	1,00	0,32	0,00	##
Geschlecht	0,07	5,47	0,87	34,46	0,90	##	0,00	##	1,00	##	0,00	,
Sozialstatus	0,30	0,60	0,23	1,57	0,56	0,62	0,12	3,13	0,99	0,00	0,00	,
Summe Erkrankungen	0,41	0,54	0,13	2,31	0,40	2,20	0,35	13,91	1,00	0,00	0,00	,
Geruchsbelästigung	0,80	##	0,00	##	0,90	##	0,00	##	1,00	0,01	0,00	,
Häufiges Wasserlassen												
Exposition	0,69	0,71	0,14	3,70	0,73	1,35	0,24	7,52	0,99	0,99	0,20	4,89
Geburtsjahr	0,12	0,95	0,90	1,01	0,17	0,96	0,91	1,02	0,05	0,93	0,86	1,00
Geschlecht	0,59	1,45	0,38	5,54	0,85	0,88	0,24	3,23	0,06	4,92	0,96	25,21
Sozialstatus	0,29	0,66	0,31	1,41	0,68	0,86	0,42	1,75	0,71	0,86	0,39	1,89
Summe Erkrankungen	0,92	0,95	0,37	2,47	0,36	1,48	0,64	3,43	0,81	1,13	0,43	2,92
Geruchsbelästigung	0,75	1,36	0,21	8,95	0,95	1,05	0,23	4,79	1,00	1,00	0,22	4,63
Häufiger Stuhlgang												
Exposition	0,42	3,34	0,17	64,66	0,76	1,51	0,10	22,78	1,00	995,8	0,00	,
Geburtsjahr	0,19	1,04	0,98	1,11	0,05	0,90	0,81	1,00	0,98	0,00	0,00	##
Geschlecht	0,93	0,93	0,16	5,32	0,15	4,03	0,61	26,51	1,00	##	0,00	,
Sozialstatus	0,63	1,26	0,49	3,22	0,26	0,51	0,16	1,62	1,00	##	0,00	,
Summe Erkrankungen	0,50	1,57	0,42	5,84	0,25	0,41	0,09	1,87	0,99	0,00	0,00	,
Geruchsbelästigung	0,92	1,16	0,06	23,66	0,69	1,64	0,15	18,03	1,00	##	0,00	,
Herzrasen oder Herzstolpern												
Exposition	0,63	1,64	0,22	12,01	0,68	1,58	0,18	14,06	0,10	0,21	0,03	1,38
Geburtsjahr	0,56	0,98	0,93	1,04	0,30	0,97	0,92	1,03	0,17	0,97	0,92	1,02
Geschlecht	0,96	1,04	0,25	4,28	0,24	0,39	0,08	1,85	0,68	0,70	0,13	3,74
Sozialstatus	0,57	0,79	0,36	1,76	0,13	0,47	0,18	1,24	0,36	0,64	0,24	1,68
Summe Erkrankungen	0,64	1,26	0,48	3,31	0,43	1,47	0,57	3,80	0,66	0,80	0,30	2,16
Geruchsbelästigung	0,49	2,48	0,19	32,40	0,42	2,07	0,36	11,87	0,00	41,97	3,24	544,0

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.12 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 5)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Druckgefühl in der Herzgegend												
Exposition	0,32	4,77	0,22	103,4	0,76	1,57	0,09	27,70	0,89	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,59	0,98	0,90	1,06	0,33	0,97	0,91	1,03	0,48	0,97	0,90	1,05
Geschlecht	0,17	3,69	0,57	23,87	0,40	1,96	0,41	9,33	0,25	3,16	0,45	22,05
Sozialstatus	0,44	0,68	0,25	1,81	0,41	0,68	0,27	1,70	0,47	0,61	0,16	2,29
Summe Erkrankungen	0,51	1,45	0,48	4,37	0,53	1,37	0,51	3,67	0,97	0,98	0,35	2,78
Geruchsbelästigung	0,64	0,46	0,02	11,31	0,21	4,16	0,46	37,89	0,86	##	0,00	##
Schweißausbrüche												
Exposition	0,39	0,49	0,10	2,48	0,88	0,85	0,10	7,37	0,55	2,15	0,18	26,23
Geburtsjahr	0,26	0,97	0,91	1,03	0,06	0,95	0,90	1,00	0,18	0,95	0,87	1,03
Geschlecht	0,50	1,58	0,41	6,05	0,43	1,65	0,47	5,76	0,25	2,87	0,47	17,48
Sozialstatus	0,12	0,53	0,24	1,19	0,91	0,96	0,48	1,94	0,83	1,12	0,40	3,16
Summe Erkrankungen	0,46	0,67	0,23	1,94	0,66	0,82	0,34	1,96	0,64	0,78	0,28	2,19
Geruchsbelästigung	0,08	9,09	0,78	106,6	0,07	6,03	0,87	41,86	0,06	8,90	0,89	89,14
Hitzewallungen oder Erröten												
Exposition	0,70	0,72	0,14	3,81	0,73	0,70	0,09	5,59	0,97	0,96	0,14	6,59
Geburtsjahr	0,24	0,97	0,92	1,02	0,03	0,94	0,89	1,00	0,93	1,00	0,96	1,05
Geschlecht	0,04	0,17	0,03	0,92	0,01	0,10	0,02	0,63	0,12	0,16	0,02	1,64
Sozialstatus	0,85	0,93	0,40	2,13	0,97	0,99	0,43	2,25	0,49	0,71	0,27	1,89
Summe Erkrankungen	0,80	0,87	0,29	2,62	0,55	1,33	0,51	3,47	0,66	1,29	0,42	3,93
Geruchsbelästigung	0,07	9,49	0,85	106,2	0,08	5,53	0,83	36,75	0,06	9,39	0,88	100,0
Atemnot												
Exposition	0,84	##	0,00	##	0,42	3,00	0,21	43,70	0,85	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,70	0,99	0,93	1,05	0,32	0,97	0,92	1,03	0,73	0,99	0,93	1,06
Geschlecht	0,27	0,40	0,08	2,02	0,39	0,47	0,09	2,56	0,51	1,87	0,28	12,24
Sozialstatus	0,92	1,05	0,42	2,64	0,28	1,64	0,67	3,97	0,60	0,74	0,24	2,30
Summe Erkrankungen	0,13	2,14	0,80	5,78	0,97	1,02	0,34	3,10	0,72	0,79	0,23	2,77
Geruchsbelästigung	0,87	##	0,00	##	0,26	3,21	0,43	24,16	0,33	3,05	0,32	28,98
Übermäßiges schnelles Ein- und Ausatmen												
Exposition	0,92	##	0,00	##	0,93	279,2	0,00	##	0,83	1,36	0,09	21,33
Geburtsjahr	0,75	1,02	0,91	1,14	0,71	0,98	0,90	1,08	0,79	1,01	0,95	1,07
Geschlecht	0,16	0,03	0,00	3,94	0,32	3,66	0,29	46,04	0,45	2,22	0,28	17,40
Sozialstatus	0,15	6,41	0,50	82,69	0,45	1,61	0,47	5,57	0,39	0,60	0,19	1,92
Summe Erkrankungen	0,05	16,80	0,99	285,8	0,94	0,95	0,21	4,25	0,84	0,00	0,00	##
Geruchsbelästigung	0,94	##	0,00	##	0,87	##	0,00	##	0,24	5,37	0,33	86,02
Außergewöhnl. Müdigkeit bei leichter Anstr.												
Exposition	0,39	2,66	0,28	25,17	0,42	3,26	0,19	57,29	0,72	0,66	0,06	6,66
Geburtsjahr	0,30	1,03	0,98	1,08	0,05	0,93	0,87	1,00	0,08	0,91	0,82	1,01
Geschlecht	0,28	0,47	0,12	1,86	0,18	2,89	0,61	13,65	0,31	2,83	0,37	21,35
Sozialstatus	0,70	0,86	0,40	1,83	0,41	1,42	0,61	3,32	0,70	1,25	0,39	4,02
Summe Erkrankungen	0,20	1,85	0,73	4,71	0,36	0,60	0,20	1,79	0,21	0,43	0,11	1,61
Geruchsbelästigung	0,80	##	0,00	##	0,20	4,13	0,48	35,76	0,04	14,90	1,19	185,8

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.13 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 6)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Flecken oder Farbänderungen der Haut												
Exposition	0,75	1,34	0,21	8,51	0,79	0,74	0,09	6,30	0,61	1,66	0,24	11,46
Geburtsjahr	0,45	0,98	0,93	1,03	0,53	0,98	0,93	1,04	0,67	0,99	0,92	1,05
Geschlecht	0,63	0,68	0,15	3,15	0,38	0,50	0,10	2,36	0,34	2,47	0,38	16,15
Sozialstatus	0,89	1,06	0,47	2,41	0,84	1,08	0,49	2,39	0,42	1,44	0,59	3,52
Summe Erkrankungen	0,31	0,46	0,10	2,04	0,62	1,29	0,47	3,56	0,94	1,06	0,27	4,13
Geruchsbelästigung	0,64	1,64	0,21	12,80	0,37	2,41	0,35	16,61	0,51	0,52	0,07	3,62
Sexuelle Gleichgültigkeit												
Exposition	0,29	4,88	0,25	94,25	0,94	##	0,00	##	0,95	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,53	0,98	0,92	1,04	0,71	0,98	0,89	1,08	0,34	0,88	0,69	1,14
Geschlecht	0,98	1,03	0,16	6,65	0,87	1,29	0,05	30,41	0,29	6,54	0,20	212,8
Sozialstatus	0,12	0,40	0,13	1,25	0,57	1,66	0,29	9,64	0,37	0,02	0,00	89,17
Summe Erkrankungen	0,81	0,00	0,00	##	0,93	0,00	0,00	##	0,94	0,00	0,00	##
Geruchsbelästigung	0,75	1,62	0,08	32,70	0,92	##	0,00	##	0,94	##	0,00	##
Unangenehme Empf. am Genitalbereich												
Exposition	0,30	0,29	0,03	2,97	1,00	##	0,00	,	-	-	-	-
Geburtsjahr	0,96	1,00	0,93	1,08	0,97	240,6	0,00	##	-	-	-	-
Geschlecht	0,84	0,00	0,00	##	0,97	##	0,00	,	-	-	-	-
Sozialstatus	0,85	1,13	0,33	3,90	0,97	##	0,00	,	-	-	-	-
Summe Erkrankungen	0,88	0,86	0,10	7,12	0,97	##	0,00	,	-	-	-	-
Geruchsbelästigung	0,20	5,50	0,40	75,74	0,98	##	0,00	,	-	-	-	-
Koordinations- oder Gleichgewichtsstörung												
Exposition	0,33	4,10	0,23	71,69	0,93	148,2	0,00	##	0,63	1,87	0,14	24,30
Geburtsjahr	0,35	0,96	0,89	1,04	0,21	0,92	0,81	1,05	0,18	0,93	0,84	1,03
Geschlecht	0,91	1,12	0,17	7,46	0,91	1,16	0,10	13,05	0,80	0,74	0,08	7,21
Sozialstatus	0,78	1,16	0,41	3,32	0,63	1,40	0,36	5,43	0,60	1,42	0,39	5,25
Summe Erkrankungen	0,71	1,26	0,38	4,16	0,72	0,75	0,15	3,67	0,86	0,89	0,25	3,18
Geruchsbelästigung	0,76	0,63	0,03	11,92	0,87	##	0,00	##	0,20	4,94	0,44	55,62
Lähmung oder Muskelschwäche												
Exposition	0,96	##	0,00	##	0,64	0,27	0,00	72,06	0,99	0,00	0,00	,
Geburtsjahr	1,00	1,00	0,87	1,15	0,30	0,93	0,81	1,07	0,99	0,18	0,00	##
Geschlecht	0,96	0,00	0,00	##	0,93	0,00	0,00	##	1,00	0,00	0,00	,
Sozialstatus	0,54	0,34	0,01	10,88	0,95	1,06	0,13	8,67	0,99	##	0,00	,
Summe Erkrankungen	0,96	0,00	0,00	##	0,92	0,00	0,00	##	1,00	0,00	0,00	,
Geruchsbelästigung	0,97	##	0,00	##	0,52	6,55	0,02	##	0,99	##	0,00	,
Schwierigkeit beim Schlucken/ Kloßgefühl												
Exposition	0,52	2,14	0,21	21,37	0,92	683,5	0,00	##	0,67	1,53	0,22	10,75
Geburtsjahr	0,50	0,98	0,92	1,04	0,94	1,00	0,95	1,06	0,02	1,07	1,01	1,14
Geschlecht	0,88	0,89	0,18	4,32	0,81	0,81	0,14	4,64	0,83	1,20	0,22	6,56
Sozialstatus	0,72	1,18	0,49	2,85	0,79	0,88	0,33	2,32	0,39	1,38	0,67	2,84
Summe Erkrankungen	0,94	1,04	0,35	3,05	0,44	1,54	0,52	4,56	0,08	3,24	0,87	12,15
Geruchsbelästigung	0,81	##	0,00	##	0,86	##	0,00	##	0,69	1,47	0,22	9,76

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.14 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 7)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Flüsterstimme oder Stimmverlust												
Exposition	0,75	0,65	0,05	8,60	0,51	2,40	0,18	32,45	-	-	-	-
Geburtsjahr	0,36	1,04	0,96	1,12	0,42	1,03	0,96	1,10	-	-	-	-
Geschlecht	0,94	0,93	0,12	7,41	0,66	0,63	0,08	4,89	-	-	-	-
Sozialstatus	0,65	1,28	0,44	3,78	0,70	0,82	0,31	2,19	-	-	-	-
Summe Erkrankungen	0,74	1,30	0,27	6,34	0,19	2,49	0,64	9,69	-	-	-	-
Geruchsbelästigung	0,80	##	0,00	##	0,42	0,42	0,05	3,46	-	-	-	-
Harnverhaltung												
Exposition	0,72	0,60	0,04	9,51	0,98	##	0,00	,	0,79	1,36	0,14	13,67
Geburtsjahr	0,33	0,93	0,81	1,07	0,97	0,00	0,00	##	0,17	0,93	0,83	1,03
Geschlecht	0,61	0,46	0,02	8,92	0,98	##	0,00	,	0,24	5,42	0,33	88,42
Sozialstatus	0,76	1,28	0,27	6,01	0,99	0,00	0,00	,	0,49	1,54	0,45	5,33
Summe Erkrankungen	0,88	1,15	0,19	7,10	0,99	0,00	0,00	,	0,75	0,71	0,08	6,06
Geruchsbelästigung	0,87	##	0,00	##	0,99	0,00	0,00	,	0,87	0,00	0,00	##
Sinnestäuschung												
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geburtsjahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geschlecht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sozialstatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Erkrankungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geruchsbelästigung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verlust v. Berührungs-/Schmerzempfinden												
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geburtsjahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geschlecht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sozialstatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Erkrankungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geruchsbelästigung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unangenehme Kribbelempfindungen												
Exposition	0,44	2,39	0,26	22,28	0,88	1,27	0,06	26,18	0,23	4,84	0,36	64,20
Geburtsjahr	0,93	1,00	0,95	1,06	0,41	0,97	0,89	1,05	0,05	0,91	0,83	1,00
Geschlecht	0,96	1,03	0,27	4,01	0,50	0,49	0,06	3,78	0,30	0,29	0,03	3,10
Sozialstatus	0,36	0,69	0,32	1,52	0,48	0,64	0,18	2,23	0,03	4,45	1,12	17,60
Summe Erkrankungen	0,41	1,48	0,58	3,73	0,16	2,24	0,72	6,99	0,86	0,89	0,26	3,03
Geruchsbelästigung	0,81	##	0,00	##	0,54	2,10	0,20	22,23	0,05	13,90	1,04	185,9
Sehen von Doppelbildern												
Exposition	0,89	##	0,00	##	1,00	2,21	0,00	##	0,16	0,08	0,00	2,68
Geburtsjahr	0,12	0,89	0,77	1,03	0,56	0,85	0,49	1,48	0,46	1,03	0,95	1,11
Geschlecht	0,84	0,77	0,06	10,01	0,92	##	0,00	##	0,07	38,78	0,75	##
Sozialstatus	0,40	1,82	0,45	7,46	0,35	0,13	0,00	9,95	0,43	0,58	0,15	2,26
Summe Erkrankungen	0,99	1,01	0,22	4,56	0,56	0,22	0,00	36,48	0,63	0,68	0,14	3,36
Geruchsbelästigung	0,92	956,3	0,00	##	0,96	##	0,00	##	0,81	##	0,00	##

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.15 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 8)

	3-fach Teilnehmer 1997				3-fach Teilnehmer 1999				3-fach Teilnehmer 2002			
	N = 90				N = 95				N = 97			
Blindheit	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geburtsjahr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geschlecht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sozialstatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Erkrankungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geruchsbelästigung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verlust des Hörvermögens	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,32	0,36	0,05	2,74	0,55	2,39	0,13	42,37	0,94	1,10	0,11	10,97
Geburtsjahr	0,26	0,95	0,87	1,04	0,64	0,98	0,91	1,06	0,05	0,87	0,77	1,00
Geschlecht	0,47	0,42	0,04	4,51	0,62	0,54	0,05	6,17	0,10	0,02	0,00	2,15
Sozialstatus	0,09	3,01	0,83	10,94	0,85	0,89	0,27	2,99	0,07	5,95	0,86	41,30
Summe Erkrankungen	0,72	0,74	0,15	3,76	0,61	0,58	0,07	4,56	0,41	1,92	0,41	9,06
Geruchsbelästigung	0,85	##	0,00	##	0,84	0,77	0,07	8,91	0,09	12,89	0,69	241,3
Krampfanfälle	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,97	##	0,00	,	0,41	0,10	0,00	23,61	0,95	##	0,00	,
Geburtsjahr	0,40	0,52	0,11	2,44	0,23	0,92	0,81	1,05	0,95	0,00	0,00	##
Geschlecht	0,90	##	0,00	##	0,31	0,11	0,00	7,79	0,99	0,00	0,00	,
Sozialstatus	0,40	0,01	0,00	487,9	0,32	2,65	0,39	17,82	0,99	##	0,00	,
Summe Erkrankungen	0,59	0,08	0,00	778,7	0,16	4,04	0,57	28,49	0,99	0,00	0,00	,
Geruchsbelästigung	0,99	0,00	0,00	,	0,66	3,22	0,02	609,2	0,95	##	0,00	,
Gedächtnisverlust	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,93	0,00	0,00	##	0,95	378,3	0,00	##	0,95	##	0,00	##
Geburtsjahr	0,31	0,90	0,73	1,11	0,38	0,92	0,77	1,10	0,34	0,88	0,69	1,14
Geschlecht	0,95	0,00	0,00	##	0,96	1,09	0,04	28,74	0,29	6,54	0,20	212,8
Sozialstatus	0,92	0,85	0,03	22,92	0,63	1,60	0,23	10,96	0,37	0,02	0,00	89,17
Summe Erkrankungen	0,94	0,00	0,00	##	0,92	0,00	0,00	##	0,94	0,00	0,00	##
Geruchsbelästigung	0,46	4,46	0,09	231,6	0,92	##	0,00	##	0,94	##	0,00	##
Bewusstlosigkeit	N = 90				N = 95				N = 97			
	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG	p	OR	UG	OG
Exposition	0,97	##	0,00	##	0,51	0,05	0,00	388,1	1,00	7,99	0,00	,
Geburtsjahr	0,35	0,62	0,23	1,68	0,50	0,95	0,84	1,09	0,51	0,76	0,34	1,70
Geschlecht	0,98	0,00	0,00	##	0,68	1,92	0,08	43,54	0,95	##	0,00	##
Sozialstatus	0,95	0,00	0,00	##	0,31	0,33	0,04	2,80	0,78	0,47	0,00	95,60
Summe Erkrankungen	0,93	0,00	0,00	##	0,89	0,84	0,07	9,64	0,96	0,00	0,00	##
Geruchsbelästigung	0,97	##	0,00	##	0,54	17,99	0,00	##	0,98	##	0,00	##

p = statistische Irrtumswahrscheinlichkeit, OR = Odds Ratio, UG = Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, OG = Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall, ## = Werte > 1000

Tab. 7.16 Varianzanalysen SOMS-2 und SF-36 für 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: Soms Gesamtbeschwerdeindex geschlechtsneutral

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	2089,900 ^a	52	40,190	,899	,643
Konstanter Term	123,353	1	123,353	2,758	,105
ID_FA_KO	4,919E-03	1	4,919E-03	,000	,992
GEB_JAHR	1211,680	43	28,179	,630	,928
GESCHLEC	48,407	1	48,407	1,082	,305
SCHULABS	8,358	3	2,786	,062	,979
DIAG_O_A	172,611	3	57,537	1,286	,293
GERUCHSB	249,438	1	249,438	5,577	,024
Fehler	1654,822	37	44,725		
Gesamt	6925,000	90			
Korrigierte Gesamtvariation	3744,722	89			

a. R-Quadrat = ,558 (korrigiertes R-Quadrat = -,063)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: Soms Gesamtbeschwerdeindex geschlechtsneutral

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	2419,013 ^a	54	44,797	1,468	,103
Konstanter Term	301,019	1	301,019	9,864	,003
ID_FA_KO	18,606	1	18,606	,610	,440
GEB_JAHR	1368,321	45	30,407	,996	,507
GESCHLEC	33,818	1	33,818	1,108	,299
SCHULABS	196,761	3	65,587	2,149	,109
DIAG_O_A	35,273	3	11,758	,385	,764
GERUCHSB	389,249	1	389,249	12,755	,001
Fehler	1220,714	40	30,518		
Gesamt	5906,000	95			
Korrigierte Gesamtvariation	3639,726	94			

a. R-Quadrat = ,665 (korrigiertes R-Quadrat = ,212)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: Soms Gesamtbeschwerdeindex geschlechtsneutral

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	1681,248 ^a	56	30,022	1,058	,430
Konstanter Term	201,555	1	201,555	7,102	,011
ID_FA_KO	2,442	1	2,442	,086	,771
GEB_JAHR	1253,831	47	26,677	,940	,583
GESCHLEC	,431	1	,431	,015	,902
SCHULABS	92,281	3	30,760	1,084	,367
DIAG_O_A	18,390	3	6,130	,216	,885
GERUCHSB	69,625	1	69,625	2,453	,125
Fehler	1163,569	41	28,380		
Gesamt	4182,000	98			
Korrigierte Gesamtvariation	2844,816	97			

a. R-Quadrat = ,591 (korrigiertes R-Quadrat = ,032)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	23197,263 ^a	52	446,101	1,176	,307
Konstanter Term	37475,105	1	37475,105	98,790	,000
ID_FA_KO	671,066	1	671,066	1,769	,192
GEB_JAHR	15720,981	43	365,604	,964	,549
GESCHLEC	992,936	1	992,936	2,618	,114
SCHULABS	514,491	3	171,497	,452	,717
DIAG_O_A	2724,148	3	908,049	2,394	,084
GERUCHSB	59,476	1	59,476	,157	,694
Fehler	13656,315	36	379,342		
Gesamt	654353,704	89			
Korrigierte Gesamtvariation	36853,579	88			

a. R-Quadrat = ,629 (korrigiertes R-Quadrat = ,094)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	25310,820 ^a	53	477,563	1,301	,199
Konstanter Term	54775,864	1	54775,864	149,241	,000
ID_FA_KO	10,054	1	10,054	,027	,869
GEB_JAHR	18846,579	44	428,331	1,167	,315
GESCHLEC	372,521	1	372,521	1,015	,320
SCHULABS	116,057	3	38,686	,105	,956
DIAG_O_A	2168,444	3	722,815	1,969	,135
GERUCHSB	564,799	1	564,799	1,539	,222
Fehler	13947,165	38	367,031		
Gesamt	676851,235	92			
Korrigierte Gesamtvariation	39257,984	91			

a. R-Quadrat = ,645 (korrigiertes R-Quadrat = ,149)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	26152,796 ^a	56	467,014	,758	,832
Konstanter Term	54051,331	1	54051,331	87,770	,000
ID_FA_KO	,487	1	,487	,001	,978
GEB_JAHR	20433,833	47	434,762	,706	,875
GESCHLEC	30,906	1	30,906	,050	,824
SCHULABS	87,875	3	29,292	,048	,986
DIAG_O_A	3745,208	3	1248,403	2,027	,125
GERUCHSB	403,545	1	403,545	,655	,423
Fehler	24633,286	40	615,832		
Gesamt	724675,000	97			
Korrigierte Gesamtvariation	50786,082	96			

a. R-Quadrat = ,515 (korrigiertes R-Quadrat = -,164)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	84793,143 ^a	51	1662,611	1,006	,500
Konstanter Term	31312,565	1	31312,565	18,940	,000
ID_FA_KO	2771,877	1	2771,877	1,677	,204
GEB_JAHR	59140,929	42	1408,117	,852	,693
GESCHLEC	5973,296	1	5973,296	3,613	,065
SCHULABS	5269,915	3	1756,638	1,063	,377
DIAG_O_A	6822,525	3	2274,175	1,376	,266
GERUCHSB	509,495	1	509,495	,308	,582
Fehler	59517,937	36	1653,276		
Gesamt	628125,000	88			
Korrigierte Gesamtvariation	144311,080	87			

a. R-Quadrat = ,588 (korrigiertes R-Quadrat = ,003)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	80011,692 ^a	53	1509,655	1,196	,284
Konstanter Term	34843,077	1	34843,077	27,599	,000
ID_FA_KO	3,071	1	3,071	,002	,961
GEB_JAHR	47636,183	44	1082,641	,858	,690
GESCHLEC	1351,886	1	1351,886	1,071	,307
SCHULABS	364,052	3	121,351	,096	,962
DIAG_O_A	2239,499	3	746,500	,591	,625
GERUCHSB	2382,095	1	2382,095	1,887	,178
Fehler	47973,664	38	1262,465		
Gesamt	646736,111	92			
Korrigierte Gesamtvariation	127985,356	91			

a. R-Quadrat = ,625 (korrigiertes R-Quadrat = ,102)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	61041,218 ^a	56	1090,022	,778	,809
Konstanter Term	43720,134	1	43720,134	31,196	,000
ID_FA_KO	,379	1	,379	,000	,987
GEB_JAHR	49363,314	47	1050,283	,749	,830
GESCHLEC	1737,457	1	1737,457	1,240	,272
SCHULABS	3355,298	3	1118,433	,798	,502
DIAG_O_A	12262,521	3	4087,507	2,917	,046
GERUCHSB	831,101	1	831,101	,593	,446
Fehler	56059,297	40	1401,482		
Gesamt	724375,000	97			
Korrigierte Gesamtvariation	117100,515	96			

a. R-Quadrat = ,521 (korrigiertes R-Quadrat = -,149)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	48335,046 ^a	52	929,520	1,097	,388
Konstanter Term	33718,954	1	33718,954	39,780	,000
ID_FA_KO	1812,253	1	1812,253	2,138	,152
GEB_JAHR	29664,955	43	689,883	,814	,744
GESCHLEC	2669,840	1	2669,840	3,150	,084
SCHULABS	723,962	3	241,321	,285	,836
DIAG_O_A	5110,637	3	1703,546	2,010	,129
GERUCHSB	3226,238	1	3226,238	3,806	,059
Fehler	31362,743	37	847,642		
Gesamt	490841,000	90			
Korrigierte Gesamtvariation	79697,789	89			

a. R-Quadrat = ,606 (korrigiertes R-Quadrat = ,053)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	51728,548 ^a	53	976,010	1,356	,163
Konstanter Term	35080,757	1	35080,757	48,749	,000
ID_FA_KO	7,961	1	7,961	,011	,917
GEB_JAHR	29936,202	44	680,368	,945	,574
GESCHLEC	90,502	1	90,502	,126	,725
SCHULABS	687,965	3	229,322	,319	,812
DIAG_O_A	704,705	3	234,902	,326	,806
GERUCHSB	3056,294	1	3056,294	4,247	,046
Fehler	27345,365	38	719,615		
Gesamt	574612,000	92			
Korrigierte Gesamtvariation	79073,913	91			

a. R-Quadrat = ,654 (korrigiertes R-Quadrat = ,172)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	50024,900 ^a	56	893,302	,740	,853
Konstanter Term	45516,181	1	45516,181	37,680	,000
ID_FA_KO	17,040	1	17,040	,014	,906
GEB_JAHR	36559,864	47	777,869	,644	,926
GESCHLEC	15,095	1	15,095	,012	,912
SCHULABS	2461,037	3	820,346	,679	,570
DIAG_O_A	1077,394	3	359,131	,297	,827
GERUCHSB	695,000	1	695,000	,575	,453
Fehler	48319,141	40	1207,979		
Gesamt	594876,000	97			
Korrigierte Gesamtvariation	98344,041	96			

a. R-Quadrat = ,509 (korrigiertes R-Quadrat = -,179)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	23730,616 ^a	52	456,358	1,303	,203
Konstanter Term	22250,929	1	22250,929	63,530	,000
ID_FA_KO	644,241	1	644,241	1,839	,183
GEB_JAHR	11789,469	43	274,174	,783	,780
GESCHLEC	348,817	1	348,817	,996	,325
SCHULABS	136,845	3	45,615	,130	,941
DIAG_O_A	2248,351	3	749,450	2,140	,112
GERUCHSB	2333,944	1	2333,944	6,664	,014
Fehler	12608,743	36	350,243		
Gesamt	375876,903	89			
Korrigierte Gesamtvariation	36339,359	88			

a. R-Quadrat = ,653 (korrigiertes R-Quadrat = ,152)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	22939,172 ^a	53	432,815	1,336	,175
Konstanter Term	28933,003	1	28933,003	89,323	,000
ID_FA_KO	109,015	1	109,015	,337	,565
GEB_JAHR	12948,149	44	294,276	,908	,623
GESCHLEC	99,738	1	99,738	,308	,582
SCHULABS	849,751	3	283,250	,874	,463
DIAG_O_A	1000,017	3	333,339	1,029	,391
GERUCHSB	850,554	1	850,554	2,626	,113
Fehler	12308,793	38	323,916		
Gesamt	461812,750	92			
Korrigierte Gesamtvariation	35247,965	91			

a. R-Quadrat = ,651 (korrigiertes R-Quadrat = ,164)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	19340,045 ^a	56	345,358	1,043	,450
Konstanter Term	33468,335	1	33468,335	101,033	,000
ID_FA_KO	65,768	1	65,768	,199	,658
GEB_JAHR	9550,556	47	203,203	,613	,946
GESCHLEC	110,134	1	110,134	,332	,567
SCHULABS	1080,558	3	360,186	1,087	,366
DIAG_O_A	535,494	3	178,498	,539	,658
GERUCHSB	1495,432	1	1495,432	4,514	,040
Fehler	13250,408	40	331,260		
Gesamt	427219,000	97			
Korrigierte Gesamtvariation	32590,454	96			

a. R-Quadrat = ,593 (korrigiertes R-Quadrat = ,024)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Vitalitaet (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	24170,548 ^a	52	464,818	1,489	,103
Konstanter Term	17744,508	1	17744,508	56,838	,000
ID_FA_KO	2309,946	1	2309,946	7,399	,010
GEB_JAHR	14755,455	43	343,150	1,099	,387
GESCHLEC	1632,244	1	1632,244	5,228	,028
SCHULABS	756,248	3	252,083	,807	,498
DIAG_O_A	1503,790	3	501,263	1,606	,205
GERUCHSB	25,986	1	25,986	,083	,775
Fehler	11551,180	37	312,194		
Gesamt	327372,222	90			
Korrigierte Gesamtvariation	35721,728	89			

a. R-Quadrat = ,677 (korrigiertes R-Quadrat = ,222)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Vitalitaet (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	14741,101 ^a	53	278,134	1,011	,492
Konstanter Term	31029,756	1	31029,756	112,833	,000
ID_FA_KO	101,908	1	101,908	,371	,546
GEB_JAHR	8454,385	44	192,145	,699	,874
GESCHLEC	231,369	1	231,369	,841	,365
SCHULABS	163,921	3	54,640	,199	,897
DIAG_O_A	1567,592	3	522,531	1,900	,146
GERUCHSB	407,022	1	407,022	1,480	,231
Fehler	10450,203	38	275,005		
Gesamt	368500,000	92			
Korrigierte Gesamtvariation	25191,304	91			

a. R-Quadrat = ,585 (korrigiertes R-Quadrat = ,007)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Vitalitaet (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	17571,309 ^a	56	313,773	1,015	,486
Konstanter Term	30722,459	1	30722,459	99,404	,000
ID_FA_KO	414,445	1	414,445	1,341	,254
GEB_JAHR	13081,320	47	278,326	,901	,637
GESCHLEC	807,980	1	807,980	2,614	,114
SCHULABS	1795,063	3	598,354	1,936	,139
DIAG_O_A	1176,142	3	392,047	1,268	,298
GERUCHSB	208,103	1	208,103	,673	,417
Fehler	12362,712	40	309,068		
Gesamt	388800,000	97			
Korrigierte Gesamtvariation	29934,021	96			

a. R-Quadrat = ,587 (korrigiertes R-Quadrat = ,009)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	23542,571 ^a	52	452,742	1,078	,410
Konstanter Term	51838,219	1	51838,219	123,460	,000
ID_FA_KO	2194,782	1	2194,782	5,227	,028
GEB_JAHR	16696,000	43	388,279	,925	,600
GESCHLEC	132,728	1	132,728	,316	,577
SCHULABS	226,520	3	75,507	,180	,909
DIAG_O_A	2395,333	3	798,444	1,902	,146
GERUCHSB	237,568	1	237,568	,566	,457
Fehler	15535,554	37	419,880		
Gesamt	682968,750	90			
Korrigierte Gesamtvariation	39078,125	89			

a. R-Quadrat = ,602 (korrigiertes R-Quadrat = ,044)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	17503,003 ^a	53	330,245	,755	,830
Konstanter Term	62939,122	1	62939,122	143,796	,000
ID_FA_KO	,332	1	,332	,001	,978
GEB_JAHR	12065,503	44	274,216	,626	,932
GESCHLEC	84,494	1	84,494	,193	,663
SCHULABS	331,963	3	110,654	,253	,859
DIAG_O_A	1197,137	3	399,046	,912	,444
GERUCHSB	338,342	1	338,342	,773	,385
Fehler	16632,527	38	437,698		
Gesamt	753906,250	92			
Korrigierte Gesamtvariation	34135,530	91			

a. R-Quadrat = ,513 (korrigiertes R-Quadrat = -,167)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	26010,529 ^a	56	464,474	,913	,628
Konstanter Term	68179,742	1	68179,742	134,000	,000
ID_FA_KO	84,935	1	84,935	,167	,685
GEB_JAHR	22813,248	47	485,388	,954	,564
GESCHLEC	604,582	1	604,582	1,188	,282
SCHULABS	2054,615	3	684,872	1,346	,273
DIAG_O_A	2409,696	3	803,232	1,579	,210
GERUCHSB	104,915	1	104,915	,206	,652
Fehler	20352,229	40	508,806		
Gesamt	724843,750	97			
Korrigierte Gesamtvariation	46362,758	96			

a. R-Quadrat = ,561 (korrigiertes R-Quadrat = -,054)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	29807,169 ^a	51	584,454	1,280	,225
Konstanter Term	51982,209	1	51982,209	113,814	,000
ID_FA_KO	1,628	1	1,628	,004	,953
GEB_JAHR	26056,789	42	620,400	1,358	,180
GESCHLEC	2040,212	1	2040,212	4,467	,042
SCHULABS	357,294	3	119,098	,261	,853
DIAG_O_A	2990,408	3	996,803	2,182	,108
GERUCHSB	34,677	1	34,677	,076	,785
Fehler	15528,748	34	456,728		
Gesamt	783333,333	86			
Korrigierte Gesamtvariation	45335,917	85			

a. R-Quadrat = ,657 (korrigiertes R-Quadrat = ,144)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	34446,327 ^a	53	649,931	,976	,540
Konstanter Term	54244,592	1	54244,592	81,421	,000
ID_FA_KO	23,585	1	23,585	,035	,852
GEB_JAHR	27438,094	44	623,593	,936	,586
GESCHLEC	2426,861	1	2426,861	3,643	,064
SCHULABS	1505,519	3	501,840	,753	,528
DIAG_O_A	216,460	3	72,153	,108	,955
GERUCHSB	456,420	1	456,420	,685	,413
Fehler	24650,132	37	666,220		
Gesamt	822222,222	91			
Korrigierte Gesamtvariation	59096,459	90			

a. R-Quadrat = ,583 (korrigiertes R-Quadrat = -,015)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	48310,326 ^a	56	862,684	1,393	,136
Konstanter Term	34423,676	1	34423,676	55,587	,000
ID_FA_KO	326,487	1	326,487	,527	,472
GEB_JAHR	32150,619	47	684,056	1,105	,376
GESCHLEC	4736,551	1	4736,551	7,649	,009
SCHULABS	927,223	3	309,074	,499	,685
DIAG_O_A	12593,810	3	4197,937	6,779	,001
GERUCHSB	235,809	1	235,809	,381	,541
Fehler	24771,003	40	619,275		
Gesamt	835555,556	97			
Korrigierte Gesamtvariation	73081,329	96			

a. R-Quadrat = ,661 (korrigiertes R-Quadrat = ,187)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	15391,968 ^a	52	295,999	,780	,798
Konstanter Term	30801,532	1	30801,532	81,199	,000
ID_FA_KO	457,808	1	457,808	1,207	,279
GEB_JAHR	7984,704	43	185,691	,490	,988
GESCHLEC	565,812	1	565,812	1,492	,230
SCHULABS	215,297	3	71,766	,189	,903
DIAG_O_A	1141,528	3	380,509	1,003	,402
GERUCHSB	29,721	1	29,721	,078	,781
Fehler	14035,421	37	379,336		
Gesamt	490961,000	90			
Korrigierte Gesamtvariation	29427,389	89			

a. R-Quadrat = ,523 (korrigiertes R-Quadrat = ,147)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	9757,876 ^a	53	184,111	1,301	,198
Konstanter Term	45829,696	1	45829,696	323,953	,000
ID_FA_KO	75,923	1	75,923	,537	,468
GEB_JAHR	6382,475	44	145,056	1,025	,471
GESCHLEC	159,954	1	159,954	1,131	,294
SCHULABS	50,258	3	16,753	,118	,949
DIAG_O_A	822,165	3	274,055	1,937	,140
GERUCHSB	1,093	1	1,093	,008	,930
Fehler	5375,863	38	141,470		
Gesamt	564304,000	92			
Korrigierte Gesamtvariation	15133,739	91			

a. R-Quadrat = ,645 (korrigiertes R-Quadrat = ,149)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	13538,678 ^a	56	241,762	,880	,674
Konstanter Term	46120,159	1	46120,159	167,961	,000
ID_FA_KO	348,208	1	348,208	1,268	,267
GEB_JAHR	9167,862	47	195,061	,710	,870
GESCHLEC	845,442	1	845,442	3,079	,087
SCHULABS	1088,292	3	362,764	1,321	,281
DIAG_O_A	483,796	3	161,265	,587	,627
GERUCHSB	238,839	1	238,839	,870	,357
Fehler	10983,549	40	274,589		
Gesamt	563120,000	97			
Korrigierte Gesamtvariation	24522,227	96			

a. R-Quadrat = ,552 (korrigiertes R-Quadrat = ,075)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Körperliche Summenskala

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	5635,337 ^a	51	110,497	1,087	,406
Konstanter Term	10958,068	1	10958,068	107,782	,000
ID_FA_KO	208,491	1	208,491	2,051	,162
GEB_JAHR	3538,846	42	84,258	,829	,720
GESCHLEC	378,560	1	378,560	3,723	,062
SCHULABS	141,842	3	47,281	,465	,709
DIAG_O_A	510,523	3	170,174	1,674	,192
GERUCHSB	156,529	1	156,529	1,540	,223
Fehler	3355,073	33	101,669		
Gesamt	197346,084	85			
Korrigierte Gesamtvariation	8990,410	84			

a. R-Quadrat = ,627 (korrigiertes R-Quadrat = ,050)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Körperliche Summenskala

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	6807,836 ^a	53	128,450	1,147	,333
Konstanter Term	15031,238	1	15031,238	134,233	,000
ID_FA_KO	3,022	1	3,022	,027	,870
GEB_JAHR	3691,800	44	83,905	,749	,821
GESCHLEC	14,485	1	14,485	,129	,721
SCHULABS	177,755	3	59,252	,529	,665
DIAG_O_A	306,838	3	102,279	,913	,444
GERUCHSB	357,507	1	357,507	3,193	,082
Fehler	4143,214	37	111,979		
Gesamt	215631,213	91			
Korrigierte Gesamtvariation	10951,049	90			

a. R-Quadrat = ,622 (korrigiertes R-Quadrat = ,080)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Körperliche Summenskala

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	5790,487 ^a	56	103,402	,657	,927
Konstanter Term	18930,060	1	18930,060	120,342	,000
ID_FA_KO	,170	1	,170	,001	,974
GEB_JAHR	4399,948	47	93,616	,595	,956
GESCHLEC	13,815	1	13,815	,088	,768
SCHULABS	103,923	3	34,641	,220	,882
DIAG_O_A	414,337	3	138,112	,878	,461
GERUCHSB	154,546	1	154,546	,982	,328
Fehler	6292,062	40	157,302		
Gesamt	231867,852	97			
Korrigierte Gesamtvariation	12082,550	96			

a. R-Quadrat = ,479 (korrigiertes R-Quadrat = -,250)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Psychische Summenskala

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	2569,418 ^a	51	50,381	,717	,860
Konstanter Term	13009,617	1	13009,617	185,164	,000
ID_FA_KO	119,936	1	119,936	1,707	,200
GEB_JAHR	1714,510	42	40,822	,581	,952
GESCHLEC	120,032	1	120,032	1,708	,200
SCHULABS	29,216	3	9,739	,139	,936
DIAG_O_A	184,178	3	61,393	,874	,465
GERUCHSB	6,734	1	6,734	,096	,759
Fehler	2318,583	33	70,260		
Gesamt	228677,947	85			
Korrigierte Gesamtvariation	4888,001	84			

a. R-Quadrat = ,526 (korrigiertes R-Quadrat = -,207)

b. Befragungszeitpunkt = 1997

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Psychische Summenskala

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	2133,297 ^a	53	40,251	,921	,614
Konstanter Term	20564,939	1	20564,939	470,354	,000
ID_FA_KO	12,124	1	12,124	,277	,602
GEB_JAHR	1663,051	44	37,797	,864	,680
GESCHLEC	58,040	1	58,040	1,327	,257
SCHULABS	12,520	3	4,173	,095	,962
DIAG_O_A	105,903	3	35,301	,807	,498
GERUCHSB	,317	1	,317	,007	,933
Fehler	1617,724	37	43,722		
Gesamt	259407,013	91			
Korrigierte Gesamtvariation	3751,021	90			

a. R-Quadrat = ,569 (korrigiertes R-Quadrat = -,049)

b. Befragungszeitpunkt = 1999

Tests der Zwischensubjekteffekte ^b

Abhängige Variable: SF-36 Psychische Summenskala

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	3949,318 ^a	56	70,524	,920	,618
Konstanter Term	19958,134	1	19958,134	260,289	,000
ID_FA_KO	15,263	1	15,263	,199	,658
GEB_JAHR	3060,177	47	65,110	,849	,707
GESCHLEC	449,844	1	449,844	5,867	,020
SCHULABS	371,940	3	123,980	1,617	,201
DIAG_O_A	268,067	3	89,356	1,165	,335
GERUCHSB	21,011	1	21,011	,274	,604
Fehler	3067,071	40	76,677		
Gesamt	262097,025	97			
Korrigierte Gesamtvariation	7016,389	96			

a. R-Quadrat = ,563 (korrigiertes R-Quadrat = -,049)

b. Befragungszeitpunkt = 2002

7.2 Anschreiben

7.2.1 Anschreiben und Einverständniserklärung 1997

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT
GIESSEN

KLINIKUM

Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Friedrichstraße 16, D-35385 Giessen

Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Klinikum der Justus-Liebig-Universität Giessen
Leiter: Prof. Dr. med. Th. Eikmann

Anschrift
(variables Feld)

Umweltmedizinische Ambulanz
Leiterin: Dr. med. C. Herr
Kordinierungsstelle des
Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen
Tel. : 0641/99 - 41454

Anlage: Fragebögen, Einverständniserklärung

Giessen, Mai 1997

Mögliche Gesundheitsbeeinträchtigung von Anwohnern durch Kompostierungsanlagen

Sehr geehrte/r (variables Feld),

- Fühlen Sie sich durch Kompostierungsanlagen in Ihrem Wohnumfeld beeinträchtigt/belästigt?
- Führen Kompostierungsanlagen im Wohnumfeld zu einem gehäuften Auftreten von Erkrankungen bei den Anwohnern?
- Setzen Kompostierungsanlagen gesundheitsbeeinträchtigende Stoffe frei und führt dies zu Erkrankungen bei den Anwohnern?

Zur Klärung dieser Fragen brauchen wir Ihre Mithilfe! Mitarbeiter vom Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen möchten Sie zu Ihren Belästigungen und Beschwerden befragen und zeitgleich hierzu Messungen verschiedener Substanzen und Keime im Umkreis der Kompostierungsanlagen vornehmen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen als Entscheidungsgrundlage für die Einschätzung eines möglichen gesundheitlichen Risikos von Kompostierungsanlagen dienen.

Die Teilnahme an unserer Studie, die im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit durchgeführt wird, ist für Sie freiwillig und kostenlos. Ihre Angaben unterliegen dem Datenschutz und der ärztlichen Schweigepflicht. Bei Nicht-Teilnahme entstehen Ihnen keinerlei Nachteile.

Die Befragung erfolgt mit Hilfe von Fragebögen, die wir Ihnen in der Anlage übersenden. Der Fragebogen enthält jeweils einen persönlichen Teil für jedes Haushaltsmitglied, einen Teil der

vom Arzt ausgefüllt wird sowie einen allgemeinen Teil, der nur einmal pro Haushalt beantwortet werden soll. Sie sollten diesen Fragebogen in aller Ruhe in den nächsten Tagen ausfüllen. Für telefonische Rückfragen stehen wir im Institut für Hygiene und Umweltmedizin Ihnen täglich ab dem 9.6.1997 zwischen 14:00 und 21:00 unter der Telefon-Nummer 0641-99-41454 zur Verfügung. Weitere Informationen können Sie auch bei Ihrem zuständigen Gesundheitsamt erhalten, das uns bei der Durchführung der Studie unterstützt.

Am (variables Feld) zwischen (variables Feld) Uhr möchten Ärztinnen und Ärzte (Frau Dr. Peterreit-Wolf, Frau Dr. Herr u.a.) unseres Instituts Sie besuchen, den Fragebogen mit Ihnen ausführlich besprechen, gegebenenfalls ergänzen sowie alle Ihre Fragen beantworten.

Ihr Name, Anschrift und Telefonnummer stehen nur auf der Einverständniserklärung in der Anlage und verbleiben im Institut für Hygiene und Umweltmedizin. Diese Einverständniserklärungen werden gesondert aufbewahrt; die darin enthaltenen persönlichen Angaben werden nicht auf Datenträgern gespeichert. Nach Studienende werden die Einverständniserklärungen vernichtet. Eine Zuordnung der erhobenen Daten zu einer bestimmten Person ist dann nicht mehr möglich.

Was geschieht mit Ihren Angaben im Fragebogen? Unsere Mitarbeiter wandeln die Fragebogendaten (Kreuz und Nennungen) in statistische Zahlen um, d.h. die Daten werden kodiert und anschließend Zahlen anonymisiert d.h. ohne Ihren Namen und Adresse in den Computer eingeben. Die zeitgleich erhobenen Messbefunde an den Kompostierungsanlagen und die Angaben aus den Fragebögen werden dann miteinander verknüpft. So wollen wir klären, ob Gesundheitsbeeinträchtigungen von Anwohnern durch Kompostierungsanlagen entstehen.

Wir bitten Sie, ab dem 9.6.1997 unter 0641-99-41454 (täglich von 14:00 bis 21:00 Uhr) anzurufen und uns mitzuteilen, ob Sie an der Studie teilnehmen und ob Ihnen der von uns vorgeschlagene Termin recht ist. Sofern Sie dies wünschen, können wir auch einen anderen Termin vereinbaren.

Für ein Gelingen der Studie ist eine zahlreiche Teilnahme Ihrerseits unabdingbar, deshalb bitten wir Sie herzlich um Ihre Unterstützung!

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Dr. med. Th. Eikmann
Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin



Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Friedrichstraße 16, D-35385 Giessen

Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Klinikum der Justus-Liebig-Universität Giessen
Leiter: Prof. Dr. med. Th. Eikmann

Adresse (variables Feld)

Umweltmedizinische Ambulanz
Leiterin: Dr. med. C. Herr
Koordinierungsstelle des
Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen
Tel. : 0641/99 - 41454

Gießen, Mai 1997

Einverständniserklärung

.....
Name	Anschrift	Telefonnummer

Ich, der Unterzeichnende, bin damit einverstanden, daß das Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit personenbezogene Daten über mich/mein Kind im Rahmen des Forschungsvorhabens zur möglichen Gesundheitsbeeinträchtigung von Anwohnern von Kompostierungsanlagen zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet.

Ziel der Untersuchung ist es festzustellen, inwiefern von Kompostierungsanlagen und deren Emissionen, gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Belästigungen auf Anwohner ausgehen.

Zu diesem Zweck werden die personenbezogenen Daten in Fragebögen erfaßt, diese dann mit Hilfe einer Kodierung der EDV-Verarbeitung zugeführt und ausgewertet. Kenntnis über personenbezogene Daten erhalten nur die Mitarbeiter des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin, die mit der Studie befaßt sind. Die Daten werden nur für dieses Forschungsprojekt genutzt und spätestens bei Studienende (Ende 1998) gelöscht. Eine Übermittlung der Daten erfolgt in anonymisierter Form von Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen an das Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Die Teilnahme ist freiwillig.

.....
Ort / Datum	Unterschrift

Dieser Text wurde mit der Datenschutzbeauftragten des Landes Hessen abgesprochen.

7.2.2 Anschreiben und Einverständniserklärung 1999

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT
GIESSEN

KLINIKUM

Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Friedrichstraße 16, D-35385 Giessen

**Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Klinikum der Justus-Liebig-Universität Giessen**

Direktor: Prof. Dr. med. Th. Eikmann

Umweltmedizinische Ambulanz

Leiterin: Dr. med. C. Herr

Koordinierungsstelle des

Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen

Tel.: 0641/ 99-414 86

Fax: 0641/ 99-414 69

e-mail: HZKUM@hygiene.med.uni-giessen.de

Giessen, August 1999

Anlage: Einverständniserklärung , Fragebögen

Mögliche Gesundheitsbeeinträchtigung von Anwohnern durch Kompostierungsanlagen

Sehr geehrte

möglicherweise haben Sie uns bereits im Juli 1997 durch Ihre Mitarbeit bei der Fragebogenstudie zur Erfassung möglicher Gesundheitsbeeinträchtigungen von Anwohnern durch Kompostierungsanlagen unterstützt. Sicher wissen Sie, daß "Kompostwerk Langes Feld" aufgrund einer Entscheidung der Stadt Kassel unter Berücksichtigung der Ergebnisse der damaligen Immissionsmessungen und Befragungen bereits im September 1997 den Betrieb eingestellt hat. Die ausführlichen Ergebnisse sind mittlerweile durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit veröffentlicht worden.

Jetzt bietet sich die einmalige Möglichkeit, durch eine erneute Befragung herauszufinden, inwieweit sich die veränderte Situation auf den Gesundheitszustand der betroffenen Anwohner ausgewirkt hat.

Es wäre uns daher eine große Hilfe, wenn Sie sich erneut dazu entscheiden könnten, an unserer Befragung teilzunehmen.

Die Teilnahme an unserer Studie ist für Sie freiwillig und kostenlos. Ihre Angaben unterliegen dem Datenschutz und der ärztlichen Schweigepflicht. Bei Nicht-Teilnahme entstehen Ihnen keinerlei Nachteile.

Die Befragung erfolgt mit Hilfe von Fragebögen, die wir Ihnen in der Anlage übersenden. Der Fragebogen enthält jeweils einen persönlichen Teil für jedes Haushaltsmitglied, einen Teil, der vom Arzt ausgefüllt wird sowie einen allgemeinen Teil, der nur einmal pro Haushalt beantwortet werden soll. Sie sollten diesen Fragebogen in aller Ruhe in den nächsten Tagen ausfüllen. Für telefonische Rückfragen stehen wir Ihnen im Institut für Hygiene und Umweltmedizin täglich ab dem 23.08.1999 zwischen 14:00 und 21:00 Uhr unter der Telefon-Nummer 0641-99-41486 zur Verfügung. Weitere Informationen können Sie auch bei Ihrem zuständigen Gesundheitsamt erhalten, das uns bei der Durchführung der Studie unterstützt.

Am _____ 1999 um _____ Uhr möchten Ärztinnen und Ärzte (Herr Mach, Frau Dr. Herr u.a.) unseres Instituts Sie besuchen, den Fragebogen mit Ihnen ausführlich besprechen, gegebenenfalls ergänzen sowie alle noch anstehenden Fragen beantworten.

Ihr Name, Anschrift und Telefonnummer stehen nur auf der Einverständniserklärung in der Anlage und verbleiben im Institut für Hygiene und Umweltmedizin. Diese Einverständniserklärungen werden gesondert aufbewahrt; die darin enthaltenen persönlichen Angaben werden nicht auf Datenträgern gespeichert. Nach Studienende werden die Einverständniserklärungen vernichtet. Eine Zuordnung der erhobenen Daten zu einer bestimmten Person ist dann nicht mehr möglich.

Was geschieht mit Ihren Angaben im Fragebogen? Unsere Mitarbeiter wandeln die Fragebogendaten (Kreuz und Nennungen) in statistische Zahlen um, d.h. die Daten werden kodiert und anschließend anonymisiert d.h. ohne Ihren Namen und Adresse in den Computer eingeben. Die zeitgleich erhobenen Meßbefunde an den Kompostierungsanlagen und die Angaben aus den Fragebögen werden dann miteinander verknüpft. So wollen wir klären, ob Gesundheitsbeeinträchtigungen von Anwohnern durch Kompostierungsanlagen entstehen.

Wir bitten Sie, ab dem 23.08.1999 unter 0641-99-41486 (täglich von 14:00 bis 21:00 Uhr) anzurufen und uns mitzuteilen, ob Sie an der Studie teilnehmen und ob Ihnen der von uns vorgeschlagene Termin (1999, Uhr, im Rahmen der Befragung kann es zu geringfügigen Verzögerungen kommen) recht ist. Sofern Sie dies wünschen, können wir auch einen anderen Termin vereinbaren.

Für ein Gelingen der Studie ist eine zahlreiche Teilnahme Ihrerseits unabdingbar, deshalb bitten wir Sie herzlich um Ihre Unterstützung - auch im Interesse einer sauberen Umwelt!

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Dr. med. Th. Eikmann
Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin



Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Friedrichstraße 16, D-35385 Giessen

Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Klinikum der Justus-Liebig-Universität Giessen

Leiter: Prof. Dr. med. Th. Eikmann

Umweltmedizinische Ambulanz

Leiterin: Dr. med. C. Herr

Koordinierungsstelle des

Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen

Tel.: 0641/ 99- 41454

Fax: 0641/ 99-41469

e-mail: HZKUM@hygiene.med.uni-giessen.de

Giessen, August 1999

Anschrift
(variables Feld)

Einverständniserklärung

.....
Name	Anschrift	Telefonnummer

Ich, der Unterzeichnende, bin damit einverstanden, daß das Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen personenbezogene Daten über mich/mein Kind im Rahmen des Forschungsvorhabens zur möglichen Gesundheitsbeeinträchtigung von Anwohnern von Kompostierungsanlagen zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet.

Ziel dieser Folgeuntersuchung zur „Umweltmedizinischen Relevanz von Emissionen aus Kompostierungsanlagen auf die Anwohner“ ist es festzustellen, inwiefern von Kompostierungsanlagen und deren Emissionen, gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Belästigungen auf Anwohner ausgehen.

Zu diesem Zweck werden die personenbezogenen Daten in Fragebögen erfaßt, diese dann mit Hilfe einer Kodierung der EDV-Verarbeitung zugeführt und ausgewertet. Kenntnis über personenbezogene Daten erhalten nur die Mitarbeiter des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin, die mit der Studie befaßt sind. Die Daten werden nur für dieses Forschungsprojekt genutzt und spätestens bei Studienende (Ende 2001) gelöscht. Eine Übermittlung der Daten erfolgt in anonymisierter Form von Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen an das Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Die Teilnahme ist freiwillig.

.....
Ort / Datum

.....
Unterschrift

Dieser Text wurde mit der Datenschutzbeauftragten des Landes Hessen abgesprochen.

7.2.3 Anschreiben und Einverständniserklärung 2002

UNIVERSITÄTSKLINIKUM



GIESSEN

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Friedrichstr. 16, 35392 Giessen

«ANREDE»

«VORNAME» «NAME»

«STRASSE» «HAUSNR»«BUCHSTAB»

«PLZ» «ORT»

Institut für Hygiene und Umweltmedizin

Direktor: Prof. Dr. med. Th. Eikmann
Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen
☎ + 49 (0) 641/99-41450

Umweltmedizinische Ambulanz

Leiterin: OÄ Dr. med. C. Herr
Koordinierungsstelle des

Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

AG Umweltepidemiologie

Dipl.-Ing. Anja zur Nieden

☎ + 49 (0) 641/99-414 86

☎ + 49 (0) 641/99-414 69

✉ umweltstudie@hygiene.med.uni-giessen.de

🌐 www.umweltmedizin-giessen.de

Anlage: Fragebögen, Einverständniserklärung

Giessen, Mai 2002

Wissenschaftliche Untersuchung zum Thema „Umwelt und Gesundheit“

Sehr geehrte/r Frau/Herr «NAME»,

im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Erfassung möglicher Gesundheitsbeeinträchtigungen von Anwohnern durch Kompostierungsanlagen ist unser Institut mit einer erneuten Befragung beauftragt worden. Der Standort Kassel-Niederzwehren und das Vergleichsgebiet in Oberzwehren sind aufgrund der besonderen Situation durch die Schließung des Kompostwerkes „Langes Feld“ nach unserer ersten Befragung im Jahr 1997 wissenschaftlich besonders wertvoll.

Möglicherweise haben Sie schon zuvor an einer unserer Studien teilgenommen, daher würden wir uns freuen, wenn Sie uns weiterhin unterstützen. Aber auch auf die Hilfe der neu hinzugezogenen Anwohner sind wir angewiesen und für ihre Mitarbeit dankbar.

Die Teilnahme an unserer Studie ist freiwillig und für Sie kostenlos. Ihre Angaben unterliegen dem Datenschutz und der ärztlichen Schweigepflicht. Bei Nicht-Teilnahme entstehen Ihnen keinerlei Nachteile. (Weitere Informationen zum Datenschutz entnehmen sie bitte dem Blatt mit den Erläuterungen zum Datenschutz / Einverständniserklärung).

Die Erhebung der Daten erfolgt mit Hilfe des übersandten Fragebogens. Für telefonische Rückfragen stehen wir Ihnen im Institut für Hygiene und Umweltmedizin **Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00** persönlich unter der **Telefonnummer 0641-99-41486** sonst per Anrufbeantworter zur Verfügung.

Wenn Sie sich für eine Teilnahme an der Studie entscheiden, möchten wissenschaftliche Mitarbeiter unseres Instituts Sie **am «Datum» um «Termin» Uhr** besuchen und den ausgefüllten Fragebogen mit Ihnen besprechen. **Die Dauer der Befragung wird ca. 45 Minuten beanspruchen.**

Sofern Ihre Telefonnummer öffentlich verzeichnet ist, werden wir versuchen, Sie zwischenzeitlich zur Terminabsprache zu erreichen. Gern können Sie uns auch per **Fax (0641-99 414 69)** oder **Email (umweltstudie@hygiene.med.uni-giessen.de)** kontaktieren.

**Für ein Gelingen der Studie ist jeder einzelne wichtig,
deshalb bitten wir Sie um Ihre Unterstützung!**

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. Th. Eikmann,
Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin
Umweltmedizin

Dr. med. Caroline Herr, Oberärztin, praktische
Ärztin, Fachärztin für Hygiene und



Direktor: Prof. Dr. med. Th. Eikmann
Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen
☎ + 49 (0) 641/99-41450

Umweltmedizinische Ambulanz
Leiterin: OÄ Dr. med. C. Herr
Koordinierungsstelle des

Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

AG Umweltepidemiologie

Dipl.-Ing. Anja zur Nieden
☎ + 49 (0) 641/99-414 86
☎ + 49 (0) 641/99-414 59

✉ umweltstudie@hygiene.med.uni-giessen.de

🌐 www.umweltmedizin-giessen.de

Erläuterungen zum Datenschutz Einverständniserklärung

Giessen, Mai 2002

Sehr geehrte/r Frau/Herr «NAME»

mit Ihrer Unterschrift auf dieser Einverständniserklärung erlauben Sie uns, Ihre in der Befragung gewonnenen Daten für Forschungszwecke zum Thema

Vermessung der Mikroorganismenemissionen von Kompostieranlagen und Erfassung der Immissionen in deren Umfeld“ Förderkennzeichen: 0330279. Projektträger: Forschungszentrum Jülich GmbH, Berlin.“

zu verwenden.

Ziel der Untersuchung ist es festzustellen, inwiefern von Kompostieranlagen gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Beschwerden sowie Belästigungen ausgehen können.

Kenntnis über personenbezogene Daten erhalten nur die Mitarbeiter des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin, die mit der Studie befasst sind. Sie unterliegen der **ärztlichen Schweigepflicht**. Die Daten werden nur für dieses Forschungsprojekt genutzt und spätestens bei Studienende gelöscht. Die Ergebnisse werden ausschließlich **in anonymisierter Form und in Gruppen zusammengefasst** dargestellt.

Das bedeutet:

Niemand kann aus den Ergebnissen erkennen, von welcher Person die Angaben gemacht worden sind. Dies gilt auch für eine mögliche Wiederholungsbefragung bzw. Untersuchung. Die statistische Auswertung wird so vorgenommen, dass die Angaben aus den Fragebögen durch eine Code-Nummer, also ohne Namen, miteinander verknüpft werden. Auch bei einer Wiederholungsbefragung bzw. Untersuchung wird Ihr Name stets von den Daten getrennt. Bei der Auswertung vergleicht der Computer ausschließlich über die Code-Nummern und nicht über Namen.

In jedem Fall gilt: Ihre Teilnahme ist freiwillig.

Es ist selbstverständlich, dass die Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes und des Hessischen Datenschutzgesetzes eingehalten werden.

Einverständniserklärung

Mit der Erfassung meiner persönlichen Daten ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken im Rahmen des erläuterten Forschungsvorhabens und ihrer Verwendung in dem oben beschriebenen Sinne bin ich einverstanden.

«VORNAME» «NAME»

Name

«STRASSE» «HAUSNR» «BUCHSTAB», «PLZ» «ORT»

Anschrift

Ort / Datum

Unterschrift (bei Minderjährigen Unterschrift eines Erziehungsberechtigten)

Bitte hier nichts ausfüllen!

Ort/Datum

Unterschrift Mitarbeiter des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin

7.3 Fragebögen

7.3.1 Umweltmedizinischer Fragebogen Version 1997 und 1999

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT
GIESSEN

KLINIKUM

Umweltmedizinischer Fragebogen Einzelperson

Bitte beantworten Sie die Fragen möglichst genau und vollständig. Ihre Angaben werden anonymisiert bewertet, die datenschutzrechtlichen Bestimmungen werden genau beachtet.

Institut für Hygiene und Umweltmedizin Klinikum der Justus-Liebig-Universität Giessen

Direktor: Prof. Dr. med. Th. Eikmann

Umweltmedizinische Ambulanz

Leiterin: Dr. med. C. Herr

Koordinierungsstelle des

Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin

Friedrichstr. 16, D-35385 Giessen

Tel.: 0641/ 99-414 86

Fax: 0641/ 99-414 69

e-mail: HZKUM@hygiene.med.uni-giessen.de

Code-Nr. (nicht ausfüllen)

			G.z. if	PNr.			
--	--	--	------------	------	--	--	--

1. a) Geburtsjahr?
b) Geschlecht? ₁ weiblich ₀ männlich

2. Bauen Sie selbst landwirtschaftliche / gärtnerische Produkte an? Ja ₁ Nein ₀

Wenn Ja:

- 2.1 a) Welche Produkte bauen Sie an?

- b) Welche dieser Produkte verzehren Sie?

3. Sind Sie in einem landwirtschaftlichen Betrieb / Gärtnerei beschäftigt? Ja ₁ Nein ₀

4. Haben Sie eine eigene Kompostierung im Garten? Ja ₁ Nein ₀

Wenn Ja:

- 4.1 in welcher Entfernung von der Wohnung 5-10 m ₀ 11-50 m ₁
50-100 m ₂ >100 m ₃

- 4.2 Welche Stoffe kompostieren Sie (mehrere Kreuze möglich)?

Grasschnitt ₁

Gartenabfälle ₂

Küchenabfälle ₃

Sonstige: ₄

5. Nutzen Sie eigen hergestellten Kompost
a) in Ihrem Garten? Ja ₁ Nein ₀

- b) in Ihrem Haus (z.B. Topfpflanzen)? Ja ₁ Nein ₀

6. Nutzen Sie fremd hergestellten Kompost
 a) in Ihrem Garten? Ja ₁ Nein ₀
 b) in Ihrem Haus (z.B. Topfpflanzen)? Ja ₁ Nein ₀
7. Sammeln Sie Bio-Abfall in Ihrer Wohnung? Ja ₁ Nein ₀
Wenn Ja: 7.1 In welchem Rhythmus entleeren Sie diesen?
 Jeden Tag ₀ Jeden 2. Tag ₁
 Wöchentlich ₂ 14-tägig ₃
8. Haben Sie in den letzten 12 Monaten in Ihrem Garten bzw. auf dem Balkon Unkrautvernichtungsmittel/Spritzmittel eingesetzt? Ja ₁ Nein ₀
Wenn Ja: 8.1 Geben Sie bitte die Namen der eingesetzten Produkte an

9. Haben Sie Kontakt mit folgenden Tieren (Mehrfachnennungen möglich, max. ein Kreuz pro Zeile):

	häufig	selten	nie
9.1 Hund?	innen <input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
	außen <input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀

	häufig	selten	nie
9.2 Katze?	innen <input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
	außen <input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀

	häufig	selten	nie
9.3 Meerschweinchen/ Hamster	innen <input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
	außen <input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀

	häufig	selten	nie
9.4 Vogel / Federvieh?	innen <input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
	außen <input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀

	häufig	selten	nie
9.5 Pferd?	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
Rinder / Schweine?	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
Kaninchen?	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀

10. Mit welchen sonstigen Tieren haben Sie wie oft Kontakt?

11. Löst Kontakt mit Tieren bei Ihnen Beschwerden aus? Ja ₁ Nein ₀

Wenn Ja:

11.1 Bei Kontakt mit welchen Tieren?

12. Welchen Aktivitäten gehen Sie in ihrer Freizeit nach und seit wann? (z.B. Gartenarbeit, Blumenzüchtung, Heimwerken, Motorsport, andere Hobbies)

13. Wohnen Sie in Ihrer jetzigen Wohnung länger als 5 Jahre? Ja ₁ Nein ₀
Wenn Nein:
 13.1 Lag Ihre vorige Wohnung deutlich weiter von der Kompostierungsanlage entfernt? Ja ₁ Nein ₀
14. Fühlen Sie sich durch Gerüche in Ihrem Wohnumfeld belästigt? Ja ₁ Nein ₀
Wenn Ja:
 14.1 **Wo?** in der Wohnung im Bereich Garten, Terrasse, Balkon
 andere (bitte angeben):
 14.2 **Wann?** Frühjahr morgens wochentags
 Sommer mittags am
 Herbst abends Wochenende
 Winter nachts
 14.3 **Seit wann?** <1 Jahr ₀ 1-2 Jahre ₁ 2-5 Jahre ₂ >5 Jahre ₃
 14.4 **Welcher Art sind diese Gerüche?**
 Kompost-Geruch ₂ Toilette / Fäkalien / Faulprozesse ₃
 ekelerregend / unangenehm / widerlich ₄ andere ₁

15. Wie weit entfernt liegt Ihre jetzige Wohnung (Luftlinie):
- 15.1 Von einer verkehrsreichen Straße (mit Berufs-/Durchgangsverkehr)?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
 15.1.1 Fühlen Sie sich durch den Verkehr belästigt? Ja Nein
- 15.2 Von der nächsten Kompostierungsanlage?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
 15.2.1 Fühlen Sie sich dadurch belästigt? Ja ₁ Nein ₀
- 15.3 Von der nächsten Mülldeponie, Kläranlage o.ä.?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
 15.3.1 Fühlen Sie sich dadurch belästigt? Ja ₁ Nein ₀
- 15.4 Von der nächsten Tankstelle?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
 15.4.1 Fühlen Sie sich dadurch belästigt? Ja ₁ Nein ₀
- 15.5 Von dem nächsten Industriebetrieb/Gewerbebetrieb/landwirtsch. Betrieb/Gärtnerei?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
 Welcher Art sind diese Betriebe:

 15.5.1 Fühlen Sie sich dadurch belästigt? Ja ₁ Nein ₀
- 15.6 Von dem nächsten Funksendeturm?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
 15.6.1 Fühlen Sie sich dadurch belästigt? Ja ₁ Nein ₀
- 15.7 Von den nächsten freihängenden elektrischen Außenleitungen?
 Weiß ich nicht ca. _____ Meter Entfernung
Wenn ja:
 15.7.1 Welcher Art sind diese Außenleitungen:

 15.7.2 Fühlen Sie sich dadurch belästigt? Ja ₁ Nein ₀

- 16.1 Wie oft waren Sie im Lauf der letzten 12 Monate erkältet? gar nicht ₀ 1-5 mal ₁
6-10 mal ₂ >10 mal ₃
- 16.2 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten Heuschnupfen/
allergischen Schnupfen? Ja ₁ Nein ₀
- 16.3 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Nasenneben-
höhlenentzündung? Ja ₁ Nein ₀
- 16.4 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine akute Bronchitis? Ja ₁ Nein ₀
- 16.5 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Lungenentzündung? Ja ₁ Nein ₀
- 16.6 Haben Sie jemals in den letzten 12 Monaten ein pfeifendes
oder brummendes Geräusch in Ihrem Brustkorb gehört? Ja ₁ Nein ₀
- Wenn Ja:**
- 16.6.1 Fühlten Sie sich jemals außer Atem, als dieses
Geräusch auftrat? Ja ₁ Nein ₀
- 16.6.2 Hatten Sie dieses Pfeifen oder Brummen, wenn
Sie nicht erkältet waren? Ja ₁ Nein ₀
- 16.7 Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten mit einem
Engegefühl im Brustkorb aufgewacht? Ja ₁ Nein ₀
- 16.8 Hatten Sie zu irgendeiner Zeit im Verlauf der letzten 12 Monate
tagsüber einen Anfall von Kurzatmigkeit, der in Ruhe auftrat? Ja ₁ Nein ₀
- 16.9 Hatten Sie in den vergangenen 12 Monaten einen Anfall von
Kurzatmigkeit, der nach einer anstrengenden Tätigkeit auftrat? Ja ₁ Nein ₀
- 16.10 Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten durch
einen Anfall von Kurzatmigkeit aufgewacht? Ja ₁ Nein ₀
- 16.11 Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten wegen
eines Hustenanfalls aufgewacht? Ja ₁ Nein ₀

17. Husten Sie gewöhnlich beim Aufstehen oder sonst im
Lauf des Tages? Ja ₁ Nein ₀
- Wenn Ja:**
- 17.1 Haben Sie bei diesem Husten Auswurf? Ja ₁ Nein ₀
- 17.2 Besteht der Husten während eines Jahres insgesamt
länger als 3 Monate? Ja ₁ Nein ₀
- 17.3 Leiden Sie unter diesem Husten schon länger
als 2 Jahre? Ja ₁ Nein ₀

- 18.1 Zeigte sich bei Ihnen in den letzten 12 Monaten Appetitmangel? Ja ₁ Nein ₀
- 18.2 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten
Übelkeit oder Erbrechen? gar nicht ₀ 1-5 mal ₁
6-50 mal ₂ >50 mal ₃
- 18.3 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten
eine Durchfallerkrankung? gar nicht ₀ 1-5 mal ₁
6-50 mal ₂ >50 mal ₃
- 18.4 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Wurmerkrankung? Ja ₁ Nein ₀

- 18.5 Zeigte sich bei Ihnen in den letzten 12 Monaten eine
übermäßige Müdigkeit? gar nicht ₀ 1-5 mal ₁
6-50 mal ₂ >50 mal ₃
- 18.6 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten
Schüttelfrost? gar nicht ₀ 1-5 mal ₁
6-10 mal ₂ >10 mal ₃

- 18.7 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Fieber? gar nicht ₀ 1-5 mal ₁
6-10 mal ₂ >10 mal ₃
- 18.8 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Gelenkbeschwerden? gar nicht ₀ 1-10 mal ₁
11-100 mal ₂ >100 mal ₃
- 18.9 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Muskelbeschwerden? gar nicht ₀ 1-10 mal ₁
11-100 mal ₂ >100 mal ₃

- 18.10 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten Hautausschlag? Ja ₁ Nein ₀
- 18.11 Hatten Sie irgendwann einmal einen juckenden Hautausschlag, wechselnder Stärke, der über mindestens 2 Monate auftrat? Ja ₁ Nein ₀
Wenn Ja:
- 18.11.1 Trat dieser juckende Hautausschlag bei Ihnen irgendwann einmal an einer der folgenden Körperstellen auf: In der Ellenbeuge oder Kniekehle, an den Hand- oder Fußgelenken, im Gesicht, am Hals, am behaarten Kopf? Ja ₁ Nein ₀
- 18.11.2 In welchem Alter trat dieser juckende Hautausschlag bei Ihnen zum ersten Mal auf? mit _____ Jahren
- 18.12 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten einen juckenden Hautausschlag, der stärker oder schwächer über mindestens 2 Monate auftrat? Ja ₁ Nein ₀
Wenn Ja:
- 18.12.1 Ist dieser juckende Hautausschlag bei Ihnen in den letzten 12 Monaten jemals vollständig verschwunden? Ja ₁ Nein ₀
- 18.12.2 Wie oft sind Sie im Durchschnitt in den letzten 12 Monaten wegen dieses juckenden Hautausschlages nachts aufgewacht? nie deswegen aufgewacht ₀
weniger als eine Nacht pro Woche ₁
eine oder mehrere Nächte pro Woche ₂

- 18.13 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Augenjucken? gar nicht ₀ 1-10 mal ₁
11-100 mal ₂ >100 mal ₃
- 18.14 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Augenbrennen? gar nicht ₀ 1-10 mal ₁
11-100 mal ₂ >100 mal ₃
- 18.15 Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Augenrötungen? gar nicht ₀ 1-10 mal ₁
11-100 mal ₂ >100 mal ₃

19. Woran leiden Sie zur Zeit **nach ärztlichem Urteil**
- an -Bronchialasthma? Ja ₁ Nein ₀
- chronischer Bronchitis? Ja ₁ Nein ₀
- Nasennebenhöhlenentzündung? Ja ₁ Nein ₀
- Heuschnupfen? Ja ₁ Nein ₀
- Allergie anderer Art? Ja ₁ Nein ₀
- Bluthochdruck? Ja ₁ Nein ₀
- Zuckerkrankheit / Diabetes? Ja ₁ Nein ₀
- Nierenkrankheit? Ja ₁ Nein ₀
- Lebererkrankung? Ja ₁ Nein ₀
- Hautkrankheit? Ja ₁ Nein ₀

An folgenden sonstigen Erkrankungen:

- | | | | | | |
|--|--------------------------|---|----------------------------|--------------------------|---|
| pulmonale Erkrankung | <input type="checkbox"/> | 1 | kardiovaskuläre Erkrankung | <input type="checkbox"/> | 5 |
| bösartiger Tumor | <input type="checkbox"/> | 2 | Infektionskrankheit | <input type="checkbox"/> | 6 |
| rheumatische Erkrankung | <input type="checkbox"/> | 3 | degenerative Erkrankung | <input type="checkbox"/> | 7 |
| Bronchitiden (akut, asthmoid, spastisch) | <input type="checkbox"/> | 4 | sonstiges | <input type="checkbox"/> | 8 |

-
20. Nehmen Sie gegenwärtig Medikamente / Vitaminpräparate oder bekommen Sie gegenwärtig Medikamente / Vitaminpräparate gespritzt? Ja _1 Nein _0

Wenn Ja:

- 20.1 Bitte nennen Sie die Namen der Medikamente / Vitaminpräparate:

-
- 21.1 Wurden bei Ihnen jemals 3 Schluckimpfungen gegen Kinderlähmung (Polio) durchgeführt? Ja _1 Nein _0
Weiß ich nicht _9

Wenn Ja:

- 21.1.1 Wurde bei Ihnen zusätzlich eine Auffrischimpfung durchgeführt? Ja _1, ca.19___ (Jahr der letzten Impfung bitte eintragen) Nein _0

- 21.2 Wurden bei Ihnen jemals 3 Impfungen gegen Tetanus durchgeführt? Ja _1 Nein _0
Weiß ich nicht _9

Wenn Ja:

- 21.2.1 Wurde bei Ihnen zusätzlich eine Auffrischimpfung durchgeführt? Ja _1, ca.19___ (Jahr der letzten Impfung bitte eintragen) Nein _0

- 21.3 Wurden bei Ihnen jemals 3 Impfungen gegen Diphtherie durchgeführt? Ja _1 Nein _0
Weiß ich nicht _9

Wenn Ja:

- 21.3.1 Wurde bei Ihnen zusätzlich eine Auffrischimpfung durchgeführt? Ja _1, ca.19___ (Jahr der letzten Impfung bitte eintragen) Nein _0

-
22. Sind Sie Raucher/in? Ja _1 Nein _0

Wenn Ja:

- 22.1 Seit wann rauchen Sie? seit 19_____

- 22.2 Was und durchschnittlich wie viel rauchen Sie?
- | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------|
| -Zigaretten | <5 <input type="checkbox"/> | 5-10 <input type="checkbox"/> | 11-25 <input type="checkbox"/> | >25 <input type="checkbox"/> | Stück tägl. |
| -Zigarren | <5 <input type="checkbox"/> | 5-10 <input type="checkbox"/> | 11-25 <input type="checkbox"/> | >25 <input type="checkbox"/> | Stück tägl. |
| -Pfeifen | <5 <input type="checkbox"/> | 5-10 <input type="checkbox"/> | 11-25 <input type="checkbox"/> | >25 <input type="checkbox"/> | Stück tägl. |

Wenn Nein:

- 22.3 Wie lange sind Sie Nichtraucher/-in schon immer? _3
mehr als fünf Jahre? _2
mehr als ein halbes Jahr? _1
Weniger als ein halbes Jahr? _0

23. Rauchen andere Personen in Ihrem Haushalt? Ja _1 Nein _0

24. Rauchen andere Personen an Ihrem Arbeitsplatz? Entfällt _8 Ja _1 Nein _0

25. Sind / waren Sie am Arbeitsplatz über längere Zeit folgenden Einflüssen ausgesetzt:

-Stäuben oder Gasen oder Dämpfen? Ja _1 Nein _0

-Hitze oder Kälte oder Nässe? Ja _1 Nein _0

-Computerbildschirm? Entfällt _8 Ja _1 Nein _0

26. Etwa wie lange sind Sie - auch als Fußgänger oder Radfahrer - im Straßenverkehr Autoabgasen ausgesetzt?
- Weniger als 1 Stunde täglich ₀
- Mehr als 1 Stunde täglich ₁

27. Benutzen Sie
- a) elektrische Inhaliergeräte? Ja ₁ Nein ₀
- b) andere Inhaliergeräte? Ja ₁ Nein ₀
- c) Luftbefeuchter? Ja ₁ Nein ₀
28. Enthält Ihr Schlafzimmer:
- Teppichboden? Ja ₁ Nein ₀
- Teppich? Ja ₁ Nein ₀
- Tierfell? Ja ₁ Nein ₀
- Federbett? Ja ₁ Nein ₀
- Rosshaar-/Federkernmatratze? Ja ₁ Nein ₀
- Möbel aus Spanplatten? Ja ₁ Nein ₀

29. Essen Sie regelmäßig Obst oder Gemüse? Ja ₁ Nein ₀
30. Essen Sie überwiegend Gemüse / Obst aus Ihrem / aus einem anderen privaten Garten? Ja ₁ Nein ₀
31. Wie häufig essen Sie Fisch?
- | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| ein- oder mehrmals die Woche | <input type="checkbox"/> ₃ | einmal pro Monat oder seltener | <input type="checkbox"/> ₁ |
| etwa alle zwei Wochen | <input type="checkbox"/> ₂ | nie | <input type="checkbox"/> ₀ |

32. Welche Ausbildung haben der "Haushaltsvorstand" und sein Partner?
(auch falls verstorben - Index übertragen)
- | | | Haushaltsvorstand: | Partner: |
|-----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| -Volksschule/Hauptschule | 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -Lehre / Berufs- / Mittelschule | 2 | | |
| -Handels- / Fach- / höhere Schule | 3 | | |
| -Fachhochschule / Universität | 4 | | |

Sonstiges: _____

Diesen Teil bitte nicht beantworten, er wird vom Arzt ausgefüllt!

Untersucher _____ Begleiter _____ Datum
 TT MM JJ

Proband persönlich bei der Befragung anwesend? Ja _1 Nein _0

Proband arbeitet auf einer Kompostierungsanlage? Ja _1 Nein _0

Körpergröße cm
 Körpergewicht kg

Erkältung mit Husten am Untersuchungstag Ja _1 Nein _0

Erkrankung am Untersuchungstag: keine Erkrankung Ja _1 Nein _0

	ja	nein		ja	nein
Asthma bronchiale	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	chronische Bronchitis	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
pulmonale Erkrankung	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	kardiovaskuläre Erkrankung	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
bösartige Tumoren	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	Infektionskrankheiten	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
rheumatische Erkrankung	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	degenerative Erkrankung	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
akute, asthmoide oder spastische Bronchitis	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	allergischer Formenkreis	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
			Sonstige	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0

Fieber in der letzten Woche Ja _1 Nein _0

Vorliegen einer Allergie Ja _1 Nein _0

Ggf. Art der Allergie:

	ja	nein
Allergische Rhinitis durch Pollen; sonstige saisonale allergische Rhinitis	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Sonstige allergische Rhinitis, ganzjährig, allergische Rhinitis, nicht näher bezeichnet	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Allergische Kontaktdermatitis, Sonnenallergie	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Arzneimittelallergie, Nahrungsmittelallergie	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Schimmelpilzallergie	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Andere	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0

festgestellt von: _____

Allergie bei Eltern / Geschwistern Ja _1 Nein _0

Zur Zeit verabreichte Medikamente/ Vitaminpräparate:

	ja	nein		ja	nein
Antiallergika	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	Hormone	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Antiasthmatica	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	Immunsuppressiva	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Antibiotika, Antimykotika, Parasitenmittel	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	Psychopharmaka	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Antihypertonika	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	Schmerzmittel	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
Gripp-/ Erkältungsmittel	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0	Vitamine, Mineralstoffe	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0
'Herzmittel', Antikoagulantien			Andere	<input type="checkbox"/> _1	<input type="checkbox"/> _0

7.3.2 Umweltmedizinischer Fragebogen Version 2002

Zur Person

1. Bitte geben Sie Welches *Geschlecht* haben Sie? weiblich männlich
2. Ihre *Körpergröße* an: _____ cm
3. Bitte geben Sie Ihr *Körpergewicht* an: _____ kg
4. In welchem *Jahr* wurden Sie geboren? _____
5. Welche *Postleitzahl* hat Ihr Wohnort? _____
6. In welchem *Bundesland* wohnen Sie? _____
7. Welche *Staatsangehörigkeit* haben Sie?
 Deutsche
 andere Staatsangehörigkeit(en), welche? _____
8. In welchem *Land* sind Sie geboren?
 in Deutschland
 in einem anderem Land und zwar: _____
9. *Seit wann* leben Sie in Deutschland?
 seit der Geburt
 seit _____, wo haben Sie vorher gelebt? _____
10. Wo haben Sie im *Jahre 1988* gewohnt?
 auf dem Gebiet der damaligen DDR auf dem Gebiet eines anderen Staates
 auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland
11. Ihr Familienstand:
 verheiratet, mit Ehepartner zusammenlebend geschieden ledig
 verheiratet, vom Ehepartner getrennt lebend verwitwet
12. Leben Sie mit einem *festen Partner* zusammen? Ja Nein
13. Wie viele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt, Sie selbst mitgerechnet?
Zählen Sie dabei bitte auch Kinder mit.
insgesamt _____ Personen, davon
_____ unter 6 Jahre alt _____ von 6 bis unter 15 Jahre alt
_____ von 15 bis unter 18 Jahre alt _____ über 18 Jahre alt



Wohnumgebung

14. Bauen Sie selbst landwirtschaftliche / gärtnerische Produkte an? Ja Nein

Wenn Ja:

- 14.1 Welche Produkte bauen Sie an?

- 14.2 Welche dieser Produkte verzehren Sie?

15. Sind Sie in einem landwirtschaftlichen Betrieb / Gärtnerei beschäftigt? Ja Nein

16. Haben Sie eine eigene Kompostierung im Garten? Ja Nein

Wenn Ja:

- 16.1 In welcher Entfernung von der Wohnung? 5-10 m 11-50 m
50-100m >100 m

- 16.2 Welche Stoffe kompostieren Sie (mehrere Kreuze möglich)?

16.2.1 Grasschnitt

16.2.2 Gartenabfälle

16.2.3 Küchenabfälle

16.2.4 Sonstige:

17. Nutzen Sie eigen hergestellten Kompost

17.1 in Ihrem Garten? Ja Nein

17.2 in Ihrem Haus (z.B. Topfpflanzen)? Ja Nein

18. Nutzen Sie fremd hergestellten Kompost

18.1 in Ihrem Garten? Ja Nein

18.2 in Ihrem Haus (z.B. Topfpflanzen)? Ja Nein

19. Sammeln Sie Bio-Abfall in Ihrer Wohnung? Ja Nein

Wenn Ja: 19.1 In welchem Rhythmus entleeren Sie diesen? Jeden _____ Tag

20. Haben Sie in den letzten 12 Monaten in Ihrem Garten bzw. auf dem Balkon

Unkrautvernichtungsmittel/Spritzmittel eingesetzt? Ja Nein

Wenn Ja: 20.1 Geben Sie bitte die Namen der eingesetzten Produkte an



21. Haben Sie Kontakt mit folgenden Tieren (Mehrfachnennungen möglich, max. ein Kreuz pro Zeile):

	häufig, innen	häufig, außen	selten	Nie
21.1 Hund?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.2 Katze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.3 Meerschweinchen/ Hamster?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.4 Vogel/Federvieh?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.5 Pferd?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.6 Rinder/Schweine?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.7 Kaninchen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Mit welchen sonstigen Tieren haben Sie wie oft Kontakt?

23. Löst Kontakt mit Tieren bei Ihnen Beschwerden aus? Ja Nein

Wenn Ja:

- 23.1 Bei Kontakt mit welchen Tieren?

24. Welchen Aktivitäten gehen Sie in ihrer Freizeit nach und seit wann? (z.B. Gartenarbeit, Blumenzüchtung, Heimwerken, Motorsport, andere Hobbies)

25. Wie lange wohnen Sie in Ihrer jetzigen Wohnung? _____ Jahre
26. Fühlen Sie sich durch Gerüche in Ihrem Wohnumfeld belästigt? Ja Nein
- Wenn Ja:**
- 26.1 **Wo?**
- 26.1.1 in der Wohnung
- 26.1.2 im Bereich Garten, Terrasse, Balkon
- 26.1.3 andere (bitte angeben):
- 26.2 **Wann?**
- 26.2.1 Jahreszeit:
- 26.2.1.1 Frühjahr
- 26.2.1.2 Sommer
- 26.2.1.3 Herbst
- 26.2.1.4 Winter
- 26.2.2 Tageszeit:
- 26.2.2.1 morgens
- 26.2.2.2 mittags
- 26.2.2.3 abends
- 26.2.2.4 nachts
- 26.2.3 Wochentag:
- 26.2.3.1 wochentags
- 26.2.3.2 am Wochenende
- 26.3 **Seit wann?** _____ Jahre
- 26.4 **Welcher Art sind diese Gerüche?**
- Kompost-Geruch Toilette / Fäkalien / Faulprozesse
- ekelerregend / unangenehm / widerlich andere
27. Lag Ihre vorige Wohnung deutlich weiter von der Kompostierungsanlage entfernt?
- Ja Nein
- 27.1 Haben Sie sich dort durch Gerüche belästigt gefühlt? Ja Nein
- 27.2 Wenn ja, durch welche ?
- _____

28. Wie weit entfernt liegt Ihre Wohnung von den angegebenen Einrichtungen und inwieweit fühlen sie sich durch diese belästigt?

Machen Sie in der letzten Spalte ein Kreuz, wenn die Einrichtung von Ihrer Wohnung aus sichtbar ist.

	geschätzte Entfernung		Belästigung			sichtbar
	Luftlinie in Metern ↓	>10Km ↓	weiß nicht	ja	nein	
1. nächster Fernseh- oder Rundfunksender		<input type="checkbox"/>				
2. nächste freiliegende elektrische Außenleitung		<input type="checkbox"/>				
3. nächste Mobilfunk-Basisstation		<input type="checkbox"/>				
4. nächste Kompostierungsanlage		<input type="checkbox"/>				
5. nächster landwirtschaftlich. Betrieb, Gärtnerei		<input type="checkbox"/>				
6. nächster Industrie-, Gewerbebetrieb		<input type="checkbox"/>				
7. nächste Tankstelle		<input type="checkbox"/>				
8. nächste verkehrsreiche Straße		<input type="checkbox"/>				
9. nächster Bahnhof bzw. Bahnschienen		<input type="checkbox"/>				
10. nächster Flugplatz		<input type="checkbox"/>				
11. nächste Gaststätte		<input type="checkbox"/>				
12. nächstes Trafo- / Umspannwerk		<input type="checkbox"/>				
13. nächste Windkraftanlage		<input type="checkbox"/>				

28.4 Anmerkungen:

Zur Gesundheit

29. Wie oft waren Sie im Lauf der letzten 12 Monate erkältet? gar nicht 1-5 mal
6-10 mal >10 mal
30. Hatten Sie in den letzten 12 Monaten Heuschnupfen/
allergischen Schnupfen? Ja Nein
31. Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Nasenneben-
höhlenentzündung? Ja Nein
32. Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine akute Bronchitis? Ja Nein
33. Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Lungenentzündung? Ja Nein
34. Haben Sie jemals in den letzten 12 Monaten ein pfeifendes
oder brummendes Geräusch in Ihrem Brustkorb gehört?
Wenn Ja:
- 34.1 Fühlten Sie sich jemals außer Atem, als dieses
Geräusch auftrat? Ja Nein
- 34.2 Hatten Sie dieses Pfeifen oder Brummen, wenn
Sie nicht erkältet waren? Ja Nein
35. Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten mit einem
Engegefühl im Brustkorb aufgewacht? Ja Nein
36. Hatten Sie zu irgendeiner Zeit im Verlauf der letzten 12 Monate
tagsüber einen Anfall von Kurzatmigkeit, der in Ruhe auftrat? Ja Nein
37. Hatten Sie in den vergangenen 12 Monaten einen Anfall von
Kurzatmigkeit, der nach einer anstrengenden Tätigkeit auftrat? Ja Nein
38. Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten durch
einen Anfall von Kurzatmigkeit aufgewacht? Ja Nein
39. Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten wegen
eines Hustenanfalls aufgewacht? Ja Nein
40. Husten Sie gewöhnlich beim Aufstehen oder sonst im
Lauf des Tages? Ja Nein
Wenn Ja:
- 40.1 Haben Sie bei diesem Husten Auswurf? Ja Nein
- 40.2 Besteht der Husten während eines Jahres insgesamt
länger als 3 Monate? Ja Nein
- 40.3 Leiden Sie unter diesem Husten schon länger
als 2 Jahre? Ja Nein

41. Zeigte sich bei Ihnen in den letzten 12 Monaten Appetitmangel? Ja Nein
42. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Übelkeit oder Erbrechen?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-5 mal	<input type="checkbox"/>
6-50 mal	<input type="checkbox"/>	>50 mal	<input type="checkbox"/>
43. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Durchfallerkrankung?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-5 mal	<input type="checkbox"/>
6-50 mal	<input type="checkbox"/>	>50 mal	<input type="checkbox"/>
44. Hatten Sie in den letzten 12 Monaten eine Wurmerkrankung? Ja Nein
45. Zeigte sich bei Ihnen in den letzten 12 Monaten eine übermäßige Müdigkeit?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>
6-50 mal	<input type="checkbox"/>	>50 mal	<input type="checkbox"/>
46. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Schüttelfrost?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-5 mal	<input type="checkbox"/>
6-10 mal	<input type="checkbox"/>	>10 mal	<input type="checkbox"/>
47. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Fieber?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-5 mal	<input type="checkbox"/>
6-10 mal	<input type="checkbox"/>	>10 mal	<input type="checkbox"/>
48. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Gelenkbeschwerden?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-10 mal	<input type="checkbox"/>
11-100 mal	<input type="checkbox"/>	>100 mal	<input type="checkbox"/>
49. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Muskelbeschwerden?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-10 mal	<input type="checkbox"/>
11-100 mal	<input type="checkbox"/>	>100 mal	<input type="checkbox"/>
50. Hatten Sie irgendwann einmal einen juckenden Hautausschlag, der stärker oder schwächer über mindestens 6 Monate auftrat? Ja Nein
- Wenn Nein, bitte weiter mit Frage 56**
51. Trat dieser juckende Hautausschlag auch in den letzten 12 Monaten auf? Ja Nein
52. Trat dieser juckende Hautausschlag irgendwann einmal an einer der folgenden Stellen auf: In den Ellenbeugen oder Kniekehlen, an den Hand- oder Fußgelenken, im Gesicht, am Hals? Ja Nein
53. In welchem Alter trat dieser juckende Hautausschlag bei Ihnen zum ersten Mal auf?
mit _____ Jahren
54. Ist dieser juckende Hautausschlag in den letzten 12 Monaten jemals vollständig verschwunden? Ja Nein
55. Wie oft sind Sie im Durchschnitt in den letzten 12 Monaten wegen dieses juckenden Hautausschlages nachts aufgewacht?

nie in den letzten 12 Monaten	<input type="checkbox"/>
weniger als eine Nacht pro Woche	<input type="checkbox"/>
eine Nacht und mehr pro Woche	<input type="checkbox"/>
56. Hatten Sie irgendwann einmal Neurodermitis ? Ja Nein
(Atopisches Ekzem/Endogenes Ekzem)
- 56.1** Dies wurde festgestellt von:

57. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Augenjucken?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-10 mal	<input type="checkbox"/>
11-100 mal	<input type="checkbox"/>	>100 mal	<input type="checkbox"/>
58. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Augenbrennen?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-10mal	<input type="checkbox"/>
11-100 mal	<input type="checkbox"/>	>100 mal	<input type="checkbox"/>
59. Wie oft hatten Sie in den letzten 12 Monaten Augenrötungen?

gar nicht	<input type="checkbox"/>	1-10 mal	<input type="checkbox"/>
11-100 mal	<input type="checkbox"/>	>100 mal	<input type="checkbox"/>

60. Liegt bei Ihnen eine der folgenden **Allergien** vor?

		Ja	Nein
1.	Heuschnupfen, allergische Bindehautentzündung (allergische Rhinitis durch Pollen; sonstige saisonale allergische Rhinitis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Sonstige allergische Rhinitis, ganzjährig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Allergisches Kontaktekzem (Hautausschlag durch Waschmittel, Kosmetika, Nickel; Unverträglichkeit anderer Metalle, u.a.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Nahrungsmittelallergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Medikamentenallergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Allergische Hautquaddeln (flüchtige, stark juckende, schubweise aufschießende Quaddeln, Nesselsucht, Urtikaria)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Schimmelpilzallergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	sonstige Allergien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

60.9 Dies wurde festgestellt von: _____

61. Woran leiden Sie zur Zeit **nach ärztlichem Urteil** ?

		Ja	Nein
1.	Bronchialasthma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	chronischer Bronchitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Nasennebenhöhlenentzündung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Heuschnupfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Allergie anderer Art	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Bluthochdruck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zuckerkrankheit / Diabetes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Nierenkrankheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Lebererkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Hautkrankheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	pulmonale Erkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	bösartiger Tumor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	rheumatische Erkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Bronchitiden (akut, asthmoid, spastisch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	cardiovasculäre Erkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Infektionskrankheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	degenerative Erkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

62. Fühlen Sie sich heute krank? ja nein

62.1 Anmerkungen: _____

63. Hatten Sie Fieber in der letzten Woche? ja nein

64. Haben Sie zur Zeit eine Erkältung mit Husten? ja nein

Nur für Frauen:

65. Sind Sie schwanger?

Ja Nein

keine Angabe möglich

Erkrankungen in der Familie:

66. Sind *in Ihrer Familie* folgende Krankheiten aufgetreten?
(z.B. bei Eltern / Geschwistern / Kindern)

		Ja	Nein	weiß nicht	Wenn ja, bei wem?
1.	Neurodermitis (endogenes Ekzem)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	Heuschnupfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	allergisches Asthma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	Nahrungsmittelallergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	Zuckerkrankheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	Bluthochdruck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	Herzinfarkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	Schlaganfall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	Krebserkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.	Nervenerkrankung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11.	Chronische Bronchitits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.	Andere Allergien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

67. Nehmen Sie gegenwärtig Medikamente / Vitaminpräparate oder bekommen Sie gegenwärtig Medikamente / Vitaminpräparate gespritzt? Ja Nein

Wenn Ja:

Welche Medikamente oder Vitaminpräparate nehmen Sie gegenwärtig ein?

1.	Dosis
2.	Dosis
3.	Dosis
4.	Dosis
5.	Dosis
6.	Dosis
7.	Dosis
8.	Dosis
9.	Dosis

67.10 Anmerkungen:

68. Wurden bei Ihnen jemals folgende Impfungen durchgeführt?

		Ja	Nein	weiß nicht
1.	Schluckimpfung gegen Kinderlähmung (Polio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	3 Impfungen gegen Tetanus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	3 Impfungen gegen Diphtherie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn Ja:

69. Wurde bei Ihnen zusätzlich eine Auffrischimpfung durchgeführt?

		Ja	Nein	wenn ja, bitte Jahr der letzten Impfung eintragen?
1.	Kinderlähmung (Polio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	Tetanus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	Diphtherie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Umwelt und Gesundheit

72. Sind Sie Raucher/in?

Ja Nein

 Wenn **nein**, bitte bei Frage **73** fortfahren 

72.1 Wie viele Jahre rauchen Sie insgesamt (abzüglich Unterbrechungen länger als 1 Jahr)? _____ Jahre

72.2 Was und durchschnittlich wie viel rauchen Sie pro Tag? (Stückzahl)

1.	Zigaretten	
2.	Zigarren, Stumpen, Zigarillos	
3.	Pfeifen	

73. Waren Sie **schon immer** Nichtraucher/in?

Ja Nein

 Wenn **ja**, bitte bei Frage **74** fortfahren 

73.1 Seit wann sind Sie Nichtraucher/in?

<input type="checkbox"/>	seit mehr als fünf Jahren
<input type="checkbox"/>	seit mehr als einem halben Jahr
<input type="checkbox"/>	weniger als einem halben Jahr

73.2 Wie lange haben Sie insgesamt geraucht? ca. _____ Jahre

73.3 Was und durchschnittlich wie viel haben Sie geraucht pro Tag? (Stückzahl)

1.	Zigaretten	
2.	Zigarren, Stumpen, Zigarillos	
3.	Pfeifen	

74. Rauchen **andere Personen** in Ihrem Haushalt?

Ja Nein

75. Rauchen **andere Personen** an Ihrem Arbeitsplatz?

Ja Nein

76. Sind Sie in den letzten 5 Jahren berufstätig gewesen?

Ja Nein

77. Sind/waren Sie am Arbeitsplatz über längere Zeit den folgenden Einflüssen ausgesetzt?

77.1 Stäuben oder Gasen oder Dämpfen?

Ja Nein

77.2 Hitze oder Kälte oder Nässe?

Ja Nein

77.3 Computerbildschirm u. andere Computerperipherie?

Ja Nein

77.4 ionisierende Strahlung?

Ja Nein

77.5 UV-Strahlen?

Ja Nein

77.6 Elektrische Geräte, Maschinen?

Ja Nein

77.7 Chemikalien?

Ja Nein

77.8 andere Einflüsse?

Ja Nein

78. Würden Sie sich in Bezug auf Umwelteinflüsse als empfindlich bezeichnen?
 Ja Nein weiß nicht
79. Würden Sie sich als elektrosensibel bezeichnen?
 Ja Nein weiß nicht
80. Etwa wie lange sind Sie - auch als Fußgänger oder Radfahrer - im Straßenverkehr Autoabgasen ausgesetzt?
Weniger als 1 Stunde täglich
Mehr als 1 Stunde täglich
81. Benutzen Sie
- 81.1 elektrische Inhaliergeräte? Ja Nein
- 81.2 andere Inhaliergeräte? Ja Nein
- 81.3 Luftbefeuchter? Ja Nein
82. Enthält Ihr Schlafzimmer:
- 82.1 Teppichboden? Ja Nein
- 82.2 Teppich? Ja Nein
- 82.3 Tierfell? Ja Nein
- 82.4 Federbett? Ja Nein
- 82.5 Rosshaar-/Federkernmatratze? Ja Nein
- 82.6 Möbel aus Spanplatten? Ja Nein
83. Essen Sie regelmäßig Obst oder Gemüse? Ja Nein
84. Essen Sie überwiegend Gemüse / Obst aus Ihrem / aus einem anderen privaten Garten? Ja Nein
85. Wie häufig essen Sie Fisch?
ein- oder mehrmals die Woche einmal pro Monat oder seltener
etwa alle zwei Wochen nie
86. Wie oft treiben Sie Sport (bitte denken Sie nur an die letzten 3 Monate)?
regelmäßig mehr als 4 Stunden in der Woche
regelmäßig mehr als 2 Stunden in der Woche
regelmäßig 1 bis 2 Stunden in der Woche
weniger als 1 Stunde in der Woche
keine sportliche Betätigung

Weitere Angaben

88. Welchen Schulabschluss haben Sie?
Wenn Sie mehrere Abschlüsse haben, nennen Sie nur den **höchsten!**
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Hauptschulabschluss / Volksschulabschluss | <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife (Abschluss einer Fachoberschule) |
| <input type="checkbox"/> Realschulabschluss (Mittlere Reife) | <input type="checkbox"/> Abitur, allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife (Gymnasium oder EOS) |
| <input type="checkbox"/> Abschluss Polytechnische Oberschule 10. Klasse (vor 1965: 8. Klasse) | <input type="checkbox"/> anderen Schulabschluss |
| <input type="checkbox"/> noch keinen Schulabschluss | <input type="checkbox"/> Schule beendet ohne Abschluss |
89. Haben Sie eine abgeschlossene Berufsausbildung oder Hochschulausbildung?
Wenn ja, welche? Falls Sie mehrere Abschlüsse haben, nennen Sie nur den **höchsten!**
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Lehre (beruflich-betriebliche Ausbildung) | <input type="checkbox"/> Universität, Hochschule |
| <input type="checkbox"/> Berufsfachschule, Handelsschule (beruflich-schulische Ausbildung) | <input type="checkbox"/> anderen Ausbildungsabschluss (und nicht in der Ausbildung) |
| <input type="checkbox"/> Fachschule (z.B. Meister-, Technikerschule, Berufs- oder Fachakademie) | <input type="checkbox"/> Noch in beruflicher Ausbildung (Auszubildende/r, Student/in) |
| <input type="checkbox"/> Fachhochschule, Ingenieurschule | |
90. Trifft eine der folgenden Angaben auf Sie zu?
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> in Schulausbildung | <input type="checkbox"/> ausschließlich Hausfrau / Hausmann |
| <input type="checkbox"/> in Hochschulausbildung | <input type="checkbox"/> Wehr- / Zivildienst / freiwilliges soziales Jahr leistend |
| <input type="checkbox"/> altershalber in Rente / pensioniert | <input type="checkbox"/> Umschulung / Arbeitsförderungsmaßnahme |
| <input type="checkbox"/> vorzeitig in Rente / pensioniert | <input type="checkbox"/> nichts davon trifft zu |
| <input type="checkbox"/> arbeitslos gemeldet | |
91. In welcher beruflichen Stellung sind Sie hauptsächlich derzeit bzw. (falls nicht mehr berufstätig waren Sie zuletzt beschäftigt?
- | | | |
|--|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Arbeiter | <input type="checkbox"/> Beamter | <input type="checkbox"/> sonstiges |
| <input type="checkbox"/> Selbständiger | <input type="checkbox"/> Angestellter | <input type="checkbox"/> noch nie berufstätig gewesen |
92. Welche berufliche Tätigkeit üben Sie derzeit aus? Wenn Sie nicht mehr erwerbstätig sind, welche Tätigkeit haben Sie bei Ihrer *früheren Erwerbstätigkeit* zuletzt ausgeübt?
-
93. Wie hoch ist das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushalts insgesamt?
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> unter 500 € (unter 1000 DM) | <input type="checkbox"/> 500 bis 1250 € (1000-2500 DM) |
| <input type="checkbox"/> 1250 bis 2250 € (2500-4500 DM) | <input type="checkbox"/> 2250 bis 3000 € (4500-6000 DM) |
| <input type="checkbox"/> 3000 € und mehr (6000 DM) | <input type="checkbox"/> Kein eigenes Einkommen |
| <input type="checkbox"/> keine Angabe | |

7.3.3 Fragebogen zu psychosomatischen Beschwerden (SOMS-2)

Heutiges Datum: _____	Geschlecht: w. / m.	SOMS-2
-----------------------	---------------------	---------------

Anleitung: Im Folgenden finden Sie eine Liste von körperlichen Beschwerden.

Bitte geben Sie an, ob Sie im Laufe der vergangenen 2 Jahre unter diesen Beschwerden über kürzere oder längere Zeit gelitten haben oder immer noch leiden.

Geben Sie nur solche Beschwerden an, für die von Ärzten keine genauen Ursachen gefunden wurden und die Ihr Wohlbefinden stark beeinträchtigt haben.

Ich habe die Anleitung gelesen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
Ich habe in den vergangenen 2 Jahren unter folgenden Beschwerden gelitten:			
(1) Kopf- oder Gesichtsschmerzen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(25) Druckgefühl in der Herzgegend
(2) Schmerzen im Bauch oder in der Magengegend	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(26) Schweißausbrüche (heiß oder kalt)
(3) Rückenschmerzen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(27) Hitzewallungen oder Erröten
(4) Gelenkschmerzen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(28) Atemnot (außer bei Anstrengung)
(5) Schmerzen in den Armen oder Beinen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(29) Übermäßig schnelles Ein- und Ausatmen
(6) Brustschmerzen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(30) außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung
(7) Schmerzen im Enddarm	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(31) Flecken oder Farbänderungen der Haut
(8) Schmerzen beim Geschlechtsverkehr	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(32) Sexuelle Gleichgültigkeit
(9) Schmerzen beim Wasserlassen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(33) Unangenehme Empfindungen im oder am Genitalbereich
(10) Übelkeit	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(34) Koordinations- oder Gleichgewichtsstörungen
(11) Völlegefühl (sich aufgebläht fühlen)	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(35) Lähmung oder Muskelschwäche
(12) Druckgefühl, Kribbeln oder Unruhe im Bauch	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(36) Schwierigkeiten beim Schlucken oder Kloßgefühl
(13) Erbrechen (außerhalb einer Schwangerschaft)	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(37) Flüsterstimme oder Stimmverlust
(14) Vermehrtes Aufstoßen (in der Speiseröhre)	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(38) Harnverhaltung oder Schwierigkeiten beim Wasserlassen
(15) "Luftschlucken", Schluckauf oder Brennen im Brust- oder Magenbereich	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(39) Sinnestäuschungen
(16) Unverträglichkeit von verschiedenen Speisen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(40) Verlust von Berührungs- oder Schmerzempfindungen
(17) Appetitverlust	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(41) Unangenehme Kribbelempfindungen
(18) Schlechter Geschmack im Mund oder stark belegte Zunge	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(42) Sehen von Doppelbildern
(19) Mundtrockenheit	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(43) Blindheit
(20) Häufiger Durchfall	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(44) Verlust des Hörvermögens
(21) Flüssigkeitsaustritt aus dem Darm	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(45) Krampfanfälle
(22) Häufiges Wasserlassen	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(46) Gedächtnisverlust
(23) Häufiger Stuhldrang	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	(47) Bewußtlosigkeit
(24) Herzrasen oder Herzstolpern	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	

bitte auf der Rückseite fortfahren

Für Frauen:

- (48) Schmerzhafte Regelblutungen Ja Nein
- (49) Unregelmäßige Regelblutungen Ja Nein
- (50) Übermäßige Regelblutungen Ja Nein
- (51) Erbrechen während der gesamten Schwangerschaft Ja Nein
- (52) Ungewöhnlicher oder verstärkter Ausfluß aus der Scheide Ja Nein

Für Männer:

- (53) Impotenz oder Störungen des Samenergusses Ja Nein

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die von Ihnen auf der Vorderseite und oben genannten Beschwerden. Falls Sie keine Beschwerden hatten, können Sie die Fragen auslassen und mit Frage 64 weitermachen.

- (54) Wie oft waren Sie wegen der genannten Beschwerden beim Arzt? *kein-mal* *1 bis 2 x* *3 bis 6 x* *6 bis 12 x* *mehr als 12 x*
- (55) Konnte der Arzt für die genannten Beschwerden eine genaue Ursache finden? Ja Nein
- (56) Wenn der Arzt Ihnen sagte, daß für Ihre Beschwerden keine Ursachen zu finden seien, konnten Sie dies akzeptieren? Ja Nein
- (57) Haben die genannten Beschwerden Ihr Wohlbefinden sehr stark beeinträchtigt? Ja Nein
- (58) Haben die genannten Beschwerden Ihr Alltagsleben (z.B. Familie, Arbeit, Freizeitaktivitäten) stark beeinträchtigt? Ja Nein
- (59) Nahmen Sie wegen der genannten Beschwerden Medikamente ein? Ja Nein
- (60) Hatten Sie jemals Panikattacken, bei denen Sie furchtbare Angst bekamen und zahlreiche körperliche Beschwerden empfanden, und die nach einigen Minuten oder Stunden wieder abklangen? Ja Nein
- (61) Traten die geschilderten Beschwerden ausschließlich während solcher Panikattacken (Angstanfälle) auf? Ja Nein
- (62) Begannen die ersten der genannten Beschwerden bereits vor dem 30. Lebensjahr? Ja Nein
- (63) Wie lange halten diese Beschwerden nun schon an? *unter 6 Monaten* *6 Monate bis 1 Jahr* *1 - 2 Jahre* *über 2 Jahre*

- (64) Haben Sie Angst oder sind fest überzeugt, eine schwere Krankheit zu haben, ohne daß bisher von Ärzten eine ausreichende Erklärung gefunden wurde? Ja Nein
- (65) Wenn ja, haben Sie diese Angst bzw. Überzeugung bereits seit mindestens 6 Monaten? Ja Nein
- (66) Haben Sie Schmerzen, die Sie stark beschäftigen? Ja Nein
- (67) Wenn ja, besteht dieses Problem bereits seit mindestens einem halben Jahr? Ja Nein
- (68) Halten Sie bestimmte Körperteile von sich für mißgestaltet, obwohl andere Personen diese Meinung nicht teilen? Ja Nein

7.3.4 Fragebogen zur Lebensqualität (SF-36)

FRAGEBOGEN ZUM GESUNDHEITZUSTAND

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

- Ausgezeichnet..... 1
- Sehr gut..... 2
- Gut..... 3
- Weniger gut..... 4
- Schlecht..... 5

2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

- Derzeit viel besser als vor einem Jahr..... 1
- Derzeit etwas besser als vor einem Jahr..... 2
- Etwa so wie vor einem Jahr..... 3
- Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr..... 4
- Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr..... 5

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

TÄTIGKEITEN	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3
b. mittelschwere Tätigkeiten , z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
e. einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
f. sich beugen, knien, bücken	1	2	3
g. mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
j. sich baden oder anziehen	1	2	3

4. Hatten Sie in der vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich mußte mich besonders anstrengen)	1	2

5. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN		JA	NEIN
a.	Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b.	Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
c.	Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

- Überhaupt nicht..... 1
 Etwas 2
 Mäßig..... 3
 Ziemlich 4
 Sehr 5

7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl

an)

- Ich hatte keine Schmerzen..... 1
 Sehr leicht..... 2
 Leicht..... 3
 Mäßig..... 4
 Stark..... 5
 Sehr stark..... 6

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

- Überhaupt nicht..... 1
 Ein bißchen..... 2
 Mäßig..... 3
 Ziemlich 4
 Sehr 5

9. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen...

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

BEFINDEN	Immer	Mei- stens	Ziemlich oft	Manch- mal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
b. ...sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
c. ...so niedergeschlagen, daß Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5	6
d. ...ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
e. ...voller Energie?	1	2	3	4	5	6
f. ...entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
g. ...erschöpft?	1	2	3	4	5	6
h. ...glücklich?	1	2	3	4	5	6
i. ...müde?	1	2	3	4	5	6

10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

- Immer..... 1
- Meistens 2
- Manchmal..... 3
- Selten..... 4
- Nie..... 5

11. Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen zu?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

AUSSAGEN	Trifft ganz zu	Trifft weitgehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
a. Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
b. Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
c. Ich erwarte, daß meine Gesundheit nachläßt	1	2	3	4	5
d. Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

8 Verzeichnisse

8.1 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 2.1 Graphische Zusammenfassung der Messergebnisse von 1997 aus Kassel-Niederzwehren, wie sie zu ca. 50 % des Jahres vorliegen
- Abb. 3.1 %-Ratendifferenzen der Exponierten versus Kontrollen für die selbstberichteten Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen im letzten Jahr
- Abb. 3.2 %-Ratendifferenzen der Exponierten versus Kontrollen für die selbstberichteten gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden im letzten Jahr
- Abb. 3.3 Raten von Schmerzbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: exponierte 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Abb. 3.4 Raten von Schmerzbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: Kontroll 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Abb. 3.5 Raten von Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: exponierte 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Abb. 3.6 Raten von Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) zu drei Zeitpunkten: Kontroll 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Abb. 3.7 Boxplots für die Körperliche und die Psychische Summenskala (SF-36): 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

8.2 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1.1 Maximalexpositionen in KBE/m³ durch Mikroorganismen in Kompostwerken und deren Umgebung im Vergleich zur natürlichen Umweltbelastung (Herr et al. 1999)
- Tab. 1.2 Ausgewählte Partikelgrößen von Bioaerosolen und ihre Atemwegsgängigkeit (adaptiert nach Linsel 2001)
- Tab. 1.3 Übersicht über gesundheitliche Auswirkungen von Bioaerosolen aus der Abfallverwertung/Kompostierung (adaptiert nach Linsel 2001)
- Tab. 1.4 Übersicht über die artspezifische Bildung von Mykotoxinen und ihre Wirkweise nach Büniger et al. (1998) und Fischer et al. (1999)
- Tab. 2.1 Aufgaben- und Zeitplan für die Befragungen 1997, 1999 und 2002
- Tab. 2.2 Die Einzelskalen des SF-36 und ihre Bedeutung
- Tab. 2.3 Lage der Messpunkte
- Tab. 2.4 Zusammenfassung der Messergebnisse aus Kassel-Niederzwehren vom 29. auf den 30.07.1997 von 23:00 bis 00:20 Uhr sowie vom 06. auf den 07.08.1997 von 00:45 bis 02:10 Uhr in KBE/m³
- Tab. 3.1 Verteilung der Personen bezüglich der Teilnahme an den drei Befragungszeitpunkten im exponierten bzw. ehemals exponierten Gebiet (Kassel-Niederzwehren: KN) und im Kontrollgebiet (Kassel-Oberzwehren: KO)
- Tab. 3.2 Kollektivstruktur der 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 mit signifikanten Unterschieden ($p \leq 0,05$) zwischen 3-fach und Gesamtteilnehmern
- Tab. 3.3 Gesundheitsstatus der 3-fach und Gesamtteilnehmer 1997 mit signifikanten Unterschieden ($p \leq 0,05$) zwischen 3-fach und Gesamtteilnehmern
- Tab. 3.4 Übersicht zu Exposition bzw. zusätzlicher Exposition und den Einflussgrößen: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Tab. 3.5 Übersicht über die Raten der selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden bzw. Erkrankungen im letzten Jahr: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

- Tab. 3.6 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den selbstberichteten Atemwegsbeschwerden und Atemwegserkrankungen nach logistischer Regressionsanalyse
- Tab. 3.7 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den selbstberichteten gastrointestinalen, Haut- bzw. Schleimhaut- und allgemeinen Beschwerden nach logistischer Regressionsanalyse
- Tab. 3.8 Übersicht über den geschlechtsneutralen Gesamtbeschwerdeindex: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Tab. 3.9 Übersicht über die Raten der Einzelbeschwerden (SOMS-2): Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Tab. 3.10 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den Schmerzbeschwerden (SOMS-2) nach logistischer Regressionsanalyse
- Tab. 3.11 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den Gastrointestinal- und Allgemeinbeschwerden (SOMS-2) nach logistischer Regressionsanalyse
- Tab. 3.12 Übersicht über die Summenskalen zur Lebensqualität (SF-36)
- Tab. 3.13 Übersicht (1) über die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität
- Tab. 3.14 Übersicht (2) über die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität
- Tab. 3.15 Übersicht (3) über die Einzelskalen zur gesundheitlichen Lebensqualität
- Tab. 3.16 Übersicht über die statistisch signifikanten Unterschiede für Exposition und Geruchsbelästigung bei den SF-36 Einzelskalen nach Varianzanalyse
- Tab. 7.1 Übersicht über die Ratendifferenzen Exponierte vs. Kontrollen der selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden bzw. Erkrankungen im letzten Jahr: Gesamtteilnehmer 1997 und 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Tab. 7.2 Übersicht über die Raten der ärztlicherseits unerklärten Beschwerden (SOMS-2): Gesamtteilnehmer 1997, 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002
- Tab. 7.3 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 1)
- Tab. 7.4 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 2)
- Tab. 7.5 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 3)
- Tab. 7.6 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 4)
- Tab. 7.7 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die selbstberichteten Gesundheitsbeschwerden im letzten Jahr (Teil 5)
- Tab. 7.8 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 1)
- Tab. 7.9 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 2)
- Tab. 7.10 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 3)
- Tab. 7.11 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 4)
- Tab. 7.12 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 5)
- Tab. 7.13 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 6)

- Tab. 7.14 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 7)
- Tab. 7.15 Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse für die SOMS-2 Einzelbeschwerden (Teil 8)
- Tab. 7.16 Varianzanalysen SOMS-2 und SF-36 für 3-fach Teilnehmer 1997, 1999, 2002

8.3 Abkürzungsverzeichnis

BAB	Bundesautobahn
e.V.	eingetragener Verein
FB	Fragebogen
HLfU	Hessische Landesanstalt für Umwelt
HMUEJFG	Hess. Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie & Gesundheit
Ig	Immunglobulin
IL	Interleukin
i. W.	in Wertung
JLU	Justus-Liebig-Universität
KBE	Koloniebildende Einheiten
KSK	Körperliche Summenskala
Lee	in Windrichtung
Luv	entgegen der Windrichtung
M	arithmetischer Mittelwert
MMIS	Mucous Membrane Irritation Syndrom
Min.	Minuten
MURL	Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen
MVOC	Microbial Volatile Organic Compounds
N	Stichprobenumfang, Anzahl an Personen
ODTS	Organic Dust Toxic Syndrom
OG	Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervall
OR	Odds Ratio (Punktschätzer)
p	statistische Irrtumswahrscheinlichkeit
PAF	Plättchenaktivierender Faktor
PSK	Psychische Summenskala
SD	Standardabweichung
SF-36	Fragebogen zum Gesundheitszustand/zur Lebensqualität
SOMS-2	Fragebogen zu psychosomatischen Beschwerden
TA	Technische Anleitung
TNF	Tumornekrosefaktor
UG	Untergrenze des 95 %-Konfidenzintervall
VOC	Volatile Organic Compounds

Gießen, den 26. Februar 2007

ERKLÄRUNG

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“

Kerstin Sehr

Die Danksagung wurde aus der elektronischen Version der Arbeit entfernt.

Der Lebenslauf wurde aus der elektronischen Version der Arbeit entfernt.
The curriculum vitae was removed from the electronic version of the paper.