

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN**

**Toxikologische Abteilung der  
II. Medizinischen Klinik der  
Technischen Universität München**

(Univ.-Prof. Dr. Th. Zilker)

**Statistische Auswertung und Analyse von  
Umwelteinflüssen und Beschwerden bei Patienten  
einer Umweltmedizinischen Ambulanz**

Julia Raukuttis

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Medizin  
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:           1. Univ.-Prof. Dr. Th. Zilker  
  2. Univ.-Prof. Dr. M. Göttlicher

Die Dissertation wurde am 11.07.2011 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 24.10.2012 angenommen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>10</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
1.1 Ziele und Fragestellung	11
1.2 Historische Entwicklung	12
1.2.1 <i>Öffentliches Gesundheitswesen und Umweltmedizin</i>	12
1.2.2 <i>Umweltmedizinische Ambulanzen und Beratungsstellen</i>	17
1.3 Wissenschaftliche Erkenntnisse zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung	18
<b>2 Methoden und Patienten</b>	<b>21</b>
2.1 Kontaktaufnahme	21
2.2 Untersuchungsablauf	21
2.3 Statistische Auswertung	22
<b>3 Ergebnisse</b>	<b>24</b>
3.1 Demographische Merkmale	24
3.2 Vorerkrankungen	29
3.3 Schadstoffe	30
3.4 Beschwerden	34
3.4.1 <i>Allgemeine Auswertungen</i>	34
3.4.2 <i>Haut</i>	36
3.4.3 <i>Sinnesorgane</i>	38
3.4.4 <i>Nervensystem</i>	39

3.4.5	<i>Atemwege</i>	40
3.4.6	<i>Herz-, Kreislaufsystem</i>	42
3.4.7	<i>Verdauungstrakt</i>	43
3.4.8	<i>Harn- und Geschlechtsorgane</i>	44
3.4.9	<i>Blut</i>	45
3.4.10	<i>Muskeln, Glieder, Gelenke</i>	47
3.4.11	<i>Stoffwechsel</i>	48
3.4.12	<i>Schmerzen</i>	49
3.5	Multiple Chemikaliensensitivität (MCS)	50
3.5.1	<i>MCS und soziodemographische Merkmale</i>	51
3.5.2	MCS und Beschwerden	52
3.6	Wohnen	54
3.6.1	<i>Wohntyp</i>	54
3.6.2	<i>Wohngröße</i>	56
3.6.3	<i>Gebäudealter</i>	59
3.6.4	<i>Wohnlage</i>	61
3.6.5	<i>Belästigung, Wohlfühlen</i>	63
3.6.6	<i>Heizung, Brennmaterial</i>	66
3.6.7	<i>Sonstiges (Haustiere, Grünpflanzen)</i>	73
3.7	Lebensgewohnheiten	77
3.7.1	<i>Rauchen</i>	77
3.7.2	<i>Ernährung, Nahrungsmittelunverträglichkeit</i>	79
3.7.3	<i>Alkohol</i>	82

3.7.4	<i>Freizeit: Schadstoffe</i>	84
3.8	Arbeit	85
3.8.1	<i>Klimatisierte Räume</i>	85
3.8.2	<i>Zufriedenheit</i>	86
3.8.3	<i>Arbeit und Schadstoffexposition</i>	88
3.9	Zahnfüllungen	89
3.10	Sozialschichtzugehörigkeit	90
<b>4</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>92</b>
4.1	Soziodemographische Merkmale umweltmedizinischer Patienten	92
4.2	Vorerkrankungen	93
4.3	Schadstoffe	94
4.4	Beschwerden	95
4.5	MCS	97
4.6	Wohnung und Wohnumfeld	99
4.7	Lebensgewohnheiten	102
4.8	Arbeit und Arbeitsumfeld	104
4.9	Zahnfüllungen	104
4.10	Sozialschichten	105
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>106</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>110</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>111</b>
<b>8</b>	<b>Danksagung</b>	<b>116</b>
<b>9</b>	<b>Lebenslauf</b>	<b>117</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Medizinmann der Schwarzfuß-Indianer am Yellowstone River, von 1851 [23,13]	13
Abb. 1.2	Paracelsus' Werk über die „Bergkrankheit“ [23]	14
Abb. 1.3	Bescheinigung über erfolgreiche Vakzination aus Pettau (Steiermark) vom 21. Januar 1829 [23]	15
Abb. 3.1	Prozentuale Aufteilung in 10-Jahres-Altersklassen	24
Abb. 3.2	Darstellung der Geschlechtsverteilung in 10-Jahres-Altersklassen	25
Abb. 3.3	Angaben zum höchsten Schulabschluss	26
Abb. 3.4	Sozialschichtzugehörigkeit (nach Referenzliste)	27
Abb. 3.5	Ausgeübte Berufe in Kategorien	28
Abb. 3.6	Prozentuale Darstellung der Angaben zu Vorerkrankungen (aufgeteilt in Alterskategorien)	30
Abb. 3.7	Als Ursache der Beschwerden vermutete Schadstoffe	31
Abb. 3.8	Prozentuale Verteilung der vermuteten Schadstoffe bei Mehrfachnennungen	32
Abb. 3.9	Prozentuale Darstellung der Patientenangaben zum Ort der Schadstoffexposition	33
Abb. 3.10	Beschwerdeverlauf	34
Abb. 3.11	Beschwerdebeeinflussung durch verschiedene Faktoren	35
Abb. 3.12	Ähnliche Beschwerden bei Mitbewohnern	35
Abb. 3.13	Häufigkeit der verschiedenen Hautsymptome	37
Abb. 3.14	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich der Sinnesorgane	38
Abb. 3.15	Häufigkeit von Beschwerden des Nervensystems	40
Abb. 3.16	Häufigkeit von Beschwerden der Atemwege	41
Abb. 3.17	Häufigkeit von Beschwerden des Herz-/ Kreislaufsystems	42
Abb. 3.18	Häufigkeit von Beschwerden des Verdauungstrakts	44
Abb. 3.19	Häufigkeit von Beschwerden der Harn- und Geschlechtsorgane	45
Abb. 3.20	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Blutsystems	46
Abb. 3.21	Häufigkeit von Beschwerden der Gruppe Muskeln, Glieder, Gelenke	47
Abb. 3.22	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Stoffwechsels	48
Abb. 3.23	Häufigkeit von Schmerzen in verschiedenen Lokalisationen	50
Abb. 3.24	MCS (nein/ ja) und Geschlechterverteilung	52
Abb. 3.25	Angaben zum Wohntyp	54
Abb. 3.26	Angaben zur Wohnungsgröße	56
Abb. 3.27	Angaben zum Gebäudealter	59

Abb. 3.28	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Wohnlage und verschiedenen Beschwerdescores	61
Abb. 3.29	Darstellung der verschiedenen Beschwerdescores zur Wohnumgebung	62
Abb. 3.30	Angaben zur Zufriedenheit im häuslichen Umfeld	63
Abb. 3.31	Patientenangaben zur Belästigungsquelle	65
Abb. 3.32	Patientenangaben zur Heizungsart	67
Abb. 3.33	Patientenangaben zur Art des Brennmaterials	71
Abb. 3.34	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Haltung eines Haustieres (ja/ nein) und dem Beschwerdescore Haut	74
Abb. 3.35	Patientenangaben zum Besitz von Grünpflanzen in den Wohnräumen	75
Abb. 3.36	Patientenangaben zum Rauchverhalten	77
Abb. 3.37	Patientenangaben zum Ernährungsverhalten	80
Abb. 3.38	Alkoholunverträglichkeit und Geschlechtsverteilung	82
Abb. 3.39	Patientenangaben zur Häufigkeit des Alkoholkonsums	83
Abb. 3.40	Patientenangaben zur Exposition gegenüber Schadstoffen in der Freizeit	85
Abb. 3.41	Patientenangaben zur Zufriedenheit am Arbeitsplatz	87
Abb. 3.42	Darstellung der vermuteten Schadstoffexposition am Arbeitsplatz in den unterschiedlichen Berufsgruppen	89
Abb. 3.43	Häufigkeit der Nennung des Symptoms „Schwindelgefühl“ in den einzelnen Sozialschichten	91
Abb. 3.44	Häufigkeit der Nennung des Symptoms „Weißwerden von Zehen und Fingern“ in den einzelnen Sozialschichten	91

## Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Elemente des umweltmedizinischen Fragebogens für Erwachsene nach Neuhann et al. [15, 43]	21
Tab. 3.1	Angaben zum Familienstand	25
Tab. 3.2	Angaben zur Anzahl eigener Kinder	26
Tab. 3.3	Angaben zur Berufstätigkeit	28
Tab. 3.4	Angaben zu Vorerkrankungen (nach Organsystemen aufgeteilt)	29
Tab. 3.5	Schadstoffangaben bei Einzelnennung (nach Jahren der Datenerhebung sortiert)	32
Tab. 3.6	Vorhandensein von Beschwerden in einzelnen Körpersystemen	36
Tab. 3.7	Beschwerden Haut	37
Tab. 3.8	Beschwerden Sinnesorgane	38
Tab. 3.9	Beschwerden Nervensystem	39
Tab. 3.10	Beschwerden Atemwege	41
Tab. 3.11	Beschwerden Herz-Kreislaufsystem	42
Tab. 3.12	Beschwerden Verdauungstrakt	43
Tab. 3.13	Beschwerden Harn-/ Geschlechtsorgane	44
Tab. 3.14	Beschwerden Blut	46
Tab. 3.15	Beschwerden Muskeln, Glieder, Gelenke	47
Tab. 3.16	Beschwerden Stoffwechsel	48
Tab. 3.17	Lokalisation der Schmerzen	49
Tab. 3.18	MCS, d. h. expositionsabhängige Beschwerden (nein/ ja) und Altersverteilung (in 10-Jahres-Klassen)	51
Tab. 3.19	Häufigste expositionsabhängige Beschwerden	53
Tab. 3.20	MCS und Beschwerdescores	53
Tab. 3.21	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zum Wohntyp und Beschwerdescores	55
Tab. 3.22	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Bewohnern von Ein-/ Zweifamilienhäusern bzw. Hochhäusern	56
Tab. 3.23	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Wohnungsgröße und Beschwerdescores	57
Tab. 3.24	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Bewohnern einer Wohnfläche bis 50 m <sup>2</sup> bzw. größer als 100 m <sup>2</sup>	58
Tab. 3.25	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Herz-, Kreislaufsystems bei Bewohnern einer Wohnfläche bis 50 m <sup>2</sup> bzw. größer als 100 m <sup>2</sup>	58
Tab. 3.26	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zum Alter des	

	Wohngebäudes und verschiedenen Beschwerdescores	60
Tab. 3.27	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Bewohnern von bis zu fünf bzw. mindestens 20 Jahre alten Gebäuden	60
Tab. 3.28	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Wohnlage und verschiedenen Beschwerdescores	62
Tab. 3.29	Darstellung der Angaben zum Wohntyp in Beziehung zur Wohnzufriedenheit	64
Tab. 3.30	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Heizungsart und verschiedenen Beschwerdescores	67
Tab. 3.31	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Patienten mit bzw. ohne Zentralheizung	68
Tab. 3.32	Häufigkeit von Beschwerden in den Bereichen Nervensystem, Herz-Kreislaufsystem und Haut bei Patienten mit bzw. ohne Fußbodenheizung	69
Tab. 3.33	Häufigkeit von Beschwerden in den Bereichen Verdauungstrakt und Schmerzen bei Patienten mit bzw. ohne Einzelöfen	69
Tab. 3.34	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Heizungsart und dem Summenscore über alle Beschwerdegruppen	70
Tab. 3.35	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben mit „Öl“ als Hauptbrennstoff und verschiedenen Beschwerdescores	71
Tab. 3.36	Häufigkeit von Beschwerden der Bereiche Haut, Sinnesorgane, Nervensystem und Schmerzen bei Patienten mit bzw. ohne Öl als Hauptbrennstoff	72
Tab. 3.37	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Art des Brennmaterials und dem Summenscore über alle Beschwerdegruppen	73
Tab. 3.38	Häufigkeit von Beschwerden in den Bereichen Haut, Sinnesorgane, Herz- Kreislaufsystem und Verdauungstrakt bei Patienten mit bzw. ohne Haustierhaltung	74
Tab. 3.39	Häufigkeit von Beschwerden im Bereich Verdauungstrakt bei Patienten mit vielen bzw. ohne Grünpflanzen in ihren Wohnungen	76
Tab. 3.40	Darstellung des Rauchverhaltens (Nichtraucher/ Exraucher/ Raucher) im Verhältnis zum Geschlecht	78
Tab. 3.41	Darstellung des Rauchverhaltens im Verhältnis zum Auftreten von „MCS“	79
Tab. 3.42	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Nahrungsmittelunverträglichkeit und einzelnen Beschwerdescores	81
Tab. 3.43	Auftreten von MCS im Verhältnis zur Nahrungsmittelunverträglichkeit	82

Tab. 3.44	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Alkoholunverträglichkeit und einzelnen Beschwerdescores	84
Tab. 3.45	Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Arbeit in klimatisierten Räumen und dem Summenscore in allen Beschwerdegruppen	86
Tab. 3.46	Angaben zum Vorhandensein von Schmerzen an verschiedenen Lokalisationen in Abhängigkeit von der Zufriedenheit am Arbeitsplatz	88

## Abkürzungsverzeichnis

BKS	<u>B</u> lut <u>k</u> örper <u>c</u> hensen <u>k</u> ungsgeschwindigkeit
EKG	<u>E</u> lektro <u>k</u> ardiogramm
FCKW	<u>F</u> luor <u>c</u> hlor <u>k</u> ohlen <u>w</u> asserstoffe
IEI	<u>I</u> diopathic <u>E</u> nvironmental <u>I</u> ntolerances
MCS	<u>M</u> ultiple <u>C</u> hemical <u>S</u> ensitivity
PNP	<u>P</u> oly <u>n</u> europathie
RKI	<u>R</u> obert <u>K</u> och- <u>I</u> nstitut
sMCS	<u>s</u> elbstattributierte <u>MCS</u>
UMA	<u>U</u> mwelt <u>m</u> edizinische <u>A</u> mbulanz
UMB	<u>U</u> mwelt <u>m</u> edizinische <u>B</u> eratung
UMEB	<u>U</u> mwelt <u>m</u> edizinische <u>B</u> eratungsstelle

# 1. Einleitung

## 1.1 Ziele und Fragestellungen

„Klimawandel macht krank“ [2], „Ärzte-Initiative gegen Uerdinger Kohlekraftwerk“ [2], „Tonerstaub - Der Streit um mögliche Gesundheitsrisiken geht weiter“ [5], „Umwelt-Östrogene fördern offenbar Übergewicht“ [6], „Feinstaub auch im Büro...?“ [25]

Diese Aufzählung von Schlagwörtern, basierend auf den Zusammenhängen zwischen Umwelt und Gesundheit, könnte beliebig fortgeführt werden.

Im letzten Jahrhundert gewann die gesundheitliche Bedeutung von Chemikalien in der Arbeitswelt wie in Privathaushalten zunehmend an Beachtung; so wurden Arbeitsschutzprinzipien formuliert, Grenzwerte von Chemikalien, von Emissionen festgesetzt etc..

Das Bewusstsein jedes Einzelnen wuchs, dass von der ubiquitären bzw. lokal umgrenzten Verbreitung verschiedener, v.a. durch den Menschen in die Umwelt eingebrachter chemischer Substanzen möglicherweise Gefahren für die Gesundheit ausgehen könnten. Es blieb nicht nur beim Interesse einzelner Personen, sondern die Thematik rückte mehr und mehr in das öffentliche Bewusstsein, und damit entstand auch ein Bedarf an wissenschaftlich fundierter Risikobewertung und -kommunikation.

Die Medien hatten sich zum Ziel gesetzt, dem Informationsbedürfnis der Bevölkerung durch breite Recherche und die Bereitstellung von Hintergrundinformationen Rechnung zu tragen und möglichst alle Bevölkerungsschichten für Umwelt- und Gesundheitsschäden zu sensibilisieren. Neben der erhofften Sensibilisierung der Menschen entwickelten sich aber auch zunehmend Ängste und Sorgen in der Bevölkerung, bis hin zu diffusen Befürchtungen und Ratlosigkeit bezüglich der Frage, von welchen Substanzen und Stoffen nun eigentlich *keine* Gefahren für die individuelle Gesundheit zu befürchten seien. So entstand eine Notwendigkeit zur Einrichtung von Beratungsstellen und speziellen Untersuchungszentren für Umweltmedizin, zur Klärung von individuellen Fragen und Gesundheitsstörungen, die in möglichem Zusammenhang mit Einflüssen aus der Umwelt stehen.

Gleichzeitig wurde deutlich, dass viele Zusammenhänge zwischen Umweltchemikalien und Gesundheitsstörungen nur unzureichend erforscht waren, und gleichzeitig immer neue Chemikalien auf den Markt drängten, deren langfristige Auswirkungen nur schwer einschätzbar waren. Um dieser Fülle an fehlenden Informationen und dem erheblichen Forschungsbedarf zu begegnen, wurden umweltmedizinische Zentren zunächst an Universitäten eingerichtet. Später wurde dann dem gestiegenen Qualifizierungsbedarf auch im Bereich der niedergelassenen Ärzte durch die Einführung der Zusatzbezeichnung „Umweltmedizin“ in den Weiterbildungsordnungen der Landesärztekammern Rechnung getragen.

In der vorliegenden Arbeit wird eine statistische Auswertung und Analyse von Umwelteinflüssen und Beschwerden bei Patienten einer umweltmedizinischen Ambulanz vorgenommen.

Grundlage für die Auswertung sind Daten, die mittels eines umfangreichen umweltmedizinischen Fragebogens bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz in der Toxikologischen Abteilung des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München in den Jahren 1997-2000 erhoben wurden.

Im Folgenden wird zunächst die historische Entwicklung der Umweltmedizin und der umweltmedizinischen Ambulanzen und Beratungsstellen in Deutschland dargestellt, danach Grundlegendes zur Informationserhebung und -bewertung in der klinischen Umweltmedizin. Nach der Beschreibung der Methodik der Datenerhebung werden in Kapitel 3 als Schwerpunkt der Arbeit die Ergebnisse der statistischen Datenauswertung zu verschiedenen Themenbereichen dargestellt.

In der Diskussion werden diese Ergebnisse erörtert und mit Resultaten von Datenauswertungen anderer Umweltmedizinischer Ambulanzen oder Beratungsstellen verglichen.

## 1.2 Historische Entwicklung

### 1.2.1 Öffentliches Gesundheitswesen und Umweltmedizin

Schon in der Frühzeit wurden Zusammenhänge zwischen der individuellen Umwelt des Menschen und seiner Gesundheit beschrieben.

So gilt als früheste Theorie der Krankheitsentstehung die sog. Fremdkörpertheorie, die Vorstellung, dass ein von außen kommendes Ereignis eine Krankheit verursacht.

In diesem und späteren Erklärungsversuchen für körperliches und seelisches Leiden spiegelt sich eine magisch-religiöse bzw. metaphysische Wahrnehmung der Umwelt wider, die zum Teil bis in die heutige Zeit, nicht nur in den sog. Naturvölkern, anhält. [1]

Erste Maßnahmen zur allgemeinen Gesundheitsprävention ergriffen schon die Römer und Etrusker mit der Einrichtung einer öffentlichen Wasserversorgung und Kanalisation.

Bereits im „Corpus Hippocraticum“ und insbesondere im ersten und dritten Buch des insgesamt 60 Bände umfassenden

Werkes erfährt der Leser, dass es für den Arzt wichtig war, die klimatischen Verhältnisse genauestens zu beobachten. Die Darstellung der Wetterlage geht daher jeweils dem Bericht über den Verlauf verschiedener Erkrankungen an einem bestimmten Ort voraus. [23]

Die Vorläufer des heutigen öffentlichen Gesundheitsdienstes lassen sich bis in das späte Mittelalter und die frühe Neuzeit zurückverfolgen. [20, 14] So wurden 1348 in Florenz Gesundheitsvorschriften öffentlich bekannt gemacht, in denen die

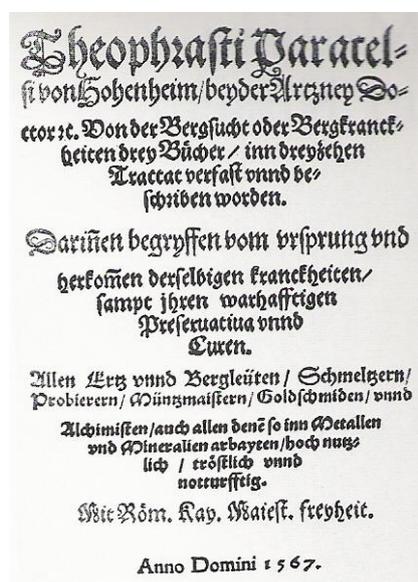
**Abb. 1. 1**  
Medizinmann der Schwarzfuß-Indianer am  
Yellowstone River, von 1851 [23, 13]



Reinhaltung der Straßen und Häuser, die Beseitigung von Abfällen und die Einhaltung hygienischer Vorschriften beim Lebensmittelkauf geregelt waren.

In Deutschland wurde u. a. 1592 eine Medizinalordnung erlassen, deren Hauptanliegen die Seuchenbekämpfung, eine straffe Beaufsichtigung der Medizinalpersonen mit strikter Reglementierung ihrer Befugnisse und die medizinische Betreuung Mittelloser waren. [23]

**Abb. 1. 2**  
Paracelsus' Werk über die „Bergkrankheit“ [23]



Als wichtigster medizinischer Vertreter der frühen Neuzeit gilt Paracelsus, mit bürgerlichem Namen Philipp Aureolus Theophrast Bombast von Hohenheim (1493-1541). In den Berg- und Hüttenwerken der Alpen beobachtete Paracelsus das Auftreten einer Krankheit, die er mit der Ausübung der bergmännischen Tätigkeit in Zusammenhang brachte. Er bezeichnete dieses Krankheitsbild als „Bergsucht“ oder „Bergkrankheit“ und beschrieb erstmals die heute „Silikose“ genannte Berufskrankheit. [23]

Bahnbrechende Erkenntnisse gingen im 19. Jahrhundert von den deutschen Forschern Max von Pettenkofer (1818-1901, Hygieniker), Rudolf Virchow (1821-1902, Arzt) und Robert Koch (1843-1910, Arzt) aus.

Max von Pettenkofer begründete die wissenschaftliche Hygiene und bezog 1879 das erste Hygienische Institut Deutschlands an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München, das Vorbild für die Gründung weiterer Institute an anderen Universitäten wurde. Pettenkofer führte Untersuchungen über die Belüftung der Wohnungen durch, über den Unterschied zwischen Ofen- und Luftheizung; laut der von ihm aufgestellten Theorie der Choleraentstehung und -verbreitung entwickelte sich das Cholera Gift im Boden, und zwar dort, wo sich reichlich organische Stoffe befänden. Bei einem Absinken des Grundwasserspiegels würde dann, wie er meinte, dieser Giftstoff

freigesetzt. So führte er für München die Schwemmkanalisation ein, ebenso wie den Anschluss der Münchner Wasserversorgung an die Mangfall-Quellen. [20, 23]

Rudolf Virchow, Begründer der Zellulärpathologie („Omnis cellula e cellula“), trug u.a. mit seinen Maßnahmen zur Abwasserentsorgung einen erheblichen Teil zur öffentlichen Gesundheitspflege bei.

Robert Koch deckte die bakterielle Ätiologie zahlreicher Erkrankungen (Milzbrand, Cholera, Tuberkulose) auf und beeinflusste dadurch wie kaum ein anderer den Öffentlichen Gesundheitsdienst. [20]

Auf diesen Erkenntnissen Kochs entwickelte später der französische Chemiker Louis Pasteur (1822-1895) das Prinzip der aktiven Immunisierung mit lebenden, virulenzgedrosselten Bakterien. Schließlich zeigte er am Beispiel der Tollwut als erster nach Edward Jenner (1749-1823, Entdecker des Kuhpockenimpfstoffs) die Möglichkeit einer Schutzimpfung gegen Viruskrankheiten. [34]

Damit waren alle Wege bereitet für weitere Impfstoffe, und so kam es Anfang des 20. Jahrhunderts zu umfangreichen öffentlichen Vakzinierungsmaßnahmen.

Nachdem durch die Entwicklung der Antibiotika ein weiterer Meilenstein in der Bekämpfung von Infektionskrankheiten erreicht war, trat in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in der öffentlichen Wahrnehmung die gesundheitliche Bedrohung durch Mikroorganismen gegenüber der durch chemische und physikalische Umweltfaktoren eher in den Hintergrund. Entsprechend geriet auch die Umweltmedizin immer mehr in den Blickpunkt des öffentlichen Interesses, nicht zuletzt wegen zahlreicher vom Menschen verursachter Umwelt- und Bevölkerungskatastrophen; wie Hiroshima (Japan; 1945; Atombombe), Seveso (Italien, 1976, Chemieunfall mit Freisetzung von

**Abb. 1. 3**  
Bescheinigung über erfolgreiche  
Vakzination aus Pettau (Steiermark) vom  
21. Januar 1829 [23]



Dioxinen), Tschernobyl (Ukraine; 1986, bislang folgenschwerster Reaktorunfall mit Freisetzung radioaktiver Strahlung). [44]

Weitere im Laufe der letzten Jahrzehnte aufgetretene Umweltprobleme, wie Waldsterben (v. a. durch Schwefeldioxyde aus der Verbrennung fossiler Energieträger), Schädigung der Ozonschicht (durch vom Menschen produzierte Gase wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe oder Distickstoffdioxid) oder Trinkwasserverschmutzungen ließen viele Menschen sensibler werden für Belange der Umwelt einerseits, aber auch für die Wechselbeziehung zwischen dem Menschen und seiner Umwelt andererseits. [33]

Mit zunehmendem Wissen über das umwelt- und gesundheitsschädliche Potenzial zahlreicher anthropogener chemischer Substanzen wurden von politischer Seite zahlreiche Schutzmaßnahmen für Mensch und Natur (Richtlinien für Emissionswerte, FCKW-freie Kühlanlagen, Katalysatoren für Kraftfahrzeuge, Kläranlagen usw.) eingeleitet, und andererseits wurden Instanzen zur Überwachung, Beobachtung und Untersuchung von Umweltbelangen gegründet. So erfolgte beispielsweise die Eingliederung des Bereichs „Umwelt“ auf Bundes- und Landesebene in die jeweiligen Ministerien und Ämter, nicht zuletzt aber auch die Neugründung der „Umweltmedizin“ als eigenständige medizinische Fachrichtung in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts. [15]

Seit dieser Zeit wurden immer häufiger Einflüsse aus der Umwelt als mögliche Ursache für zahlreiche Beschwerden und Krankheiten des Menschen vermutet, so zum Beispiel Quecksilber aus Amalgamfüllungen, andere (Schwer-)Metalle, des weiteren Insektizide, Lösungsmittel, Holzschutzmittel etc. Die Expositionsquellen sind zum Teil ubiquitär und nur bedingt vermeidbar, wie z. B. im Falle von schwermetallbelastetem Fisch, Feinstaubpartikeln in der Atemluft und Rückständen von Weichmachern, Polychlorierten Biphenylen (PCB) etc. im Hausstaub, oder aber Folge individueller Umgebungseinflüsse wie beispielsweise erhöhter Raumluftbelastungen mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), Formaldehyd, Schimmelpilzen, Rückständen von Holzschutzmitteln oder Insektiziden in Wohnräumen.

Es wurden jedoch nicht nur einzelne gesundheitliche Beschwerden mit Umwelteinflüssen in Verbindung gebracht, sondern es kam auch zur Beschreibung

spezieller umweltmedizinischer Syndrome, wie beispielsweise Multiple Chemical Sensitivity (MCS), „Sick Building Syndrome“, Elektrosensibilität, des sogenannten Holzschutzmittelsyndroms und vieler anderer. Diesen Syndromen ist gemeinsam, dass die Krankheitsbilder komplex, und die Beschwerden meist uncharakteristisch, ihre Ursachen nicht oder nur in Ansätzen bekannt sind, und dass die Betroffenen nach eigenem Empfinden ihre Beschwerden in einen direkten kausalen Zusammenhang mit Umweltschadstoffen bringen. [36] Ein solcher Zusammenhang ist wiederum keinesfalls gesichert und wird nach dem heutigen wissenschaftlichen Kenntnisstand eher angezweifelt.

### 1.2.2 Umweltmedizinische Ambulanzen und Beratungsstellen

Um den Anforderungen des umweltmedizinischen Beratungs- und Betreuungsbedarfes gerecht zu werden, koppelte der 95. Deutsche Ärztetag in der 1992 [12] verabschiedeten Weiterbildungsordnung die Umweltmedizin an das Fachgebiet der Hygiene und definierte damit das ärztliche Fachgebiet Hygiene und Umweltmedizin. Darüber hinaus wurde die Zusatzbezeichnung Umweltmedizin in die Weiterbildungsordnung aufgenommen, um Vertretern aller medizinischen Fachgebiete die Möglichkeit zu geben, ihre Fachkenntnisse im Bereich der Umweltmedizin zu erweitern und sie so für die Versorgung von Patienten mit umweltmedizinischen Fragestellungen vor allem im niedergelassenen Bereich zu qualifizieren. [30]

Die Aufgaben der Umweltmedizin und damit auch der UMA/ UMB wurden von Neuhann [15, 39] klar formuliert:

- umweltbezogene Gesundheitsberatung für Individuen und Gruppen unter präventiven Gesichtspunkten
- Informationsangebote für die Ärzteschaft in Praxis und Klinik
- Aufarbeitung wissenschaftlicher Informationen sowohl über Fremdstoffe als auch über Expositionszusammenhänge
- Beobachtung und Dokumentation sowohl von Krankheitsbildern als auch von Kasuistiken unter bestimmten Expositionsbedingungen
- patientenbezogene Diagnostik

Fülgraf fügte noch zwei weitere wichtige Aufgaben hinzu [15,22]:

- (Wirkungs-) Forschung mit den methodischen Ansätzen der Toxikologie und Epidemiologie
- Begutachtung

Als erste umweltmedizinische Einrichtung an einer deutschen Universitätsklinik wurde 1987 die Umweltmedizinische Ambulanz (UMA) am ehemaligen Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin – heute Institut für Hygiene und Umweltmedizin - des Universitätsklinikums Aachen gegründet. 1989 entstand die Umweltmedizinische Beratungsstelle am Medizinischen Institut für Umwelthygiene an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 1991 die Umweltmedizinische Ambulanz am Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg.

In der Folgezeit wurden aufgrund der steigenden Nachfrage zahlreiche andere umweltmedizinische Ambulanzen und Beratungsstellen an Universitäten sowie im Bereich des Öffentlichen Gesundheitsdienstes eingerichtet. [15]

Nachdem in der Toxikologischen Abteilung des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München bereits seit ca. 30 Jahren immer wieder auch Patienten mit umweltmedizinischen Fragestellungen untersucht, beraten und behandelt wurden, wird dort seit 1997 eine eigene Umweltambulanz betrieben.

Seit 1999 werden die Aktivitäten der umweltmedizinischen Ambulanzen und Beratungsstellen an deutschen Universitäten in einem bundesweiten Arbeitskreis abgestimmt und koordiniert. [30, 7, 42]

### 1.3 Informationserhebung und -bewertung in der klinischen Umweltmedizin

Kernstück einer klinischen, patientenbezogenen Umweltmedizin ist die Anamnese, sie liefert einerseits einen Überblick über die Symptomatik, über die verschiedenen Lebensbereiche wie Wohnumgebung, Arbeitsplatz, Freizeitverhalten des Patienten, gleichzeitig soll sie auch Erkenntnisse über die individuellen Gesundheits- und Krankheitskonzepte des Ratsuchenden ermöglichen. [44] Weitere Elemente umweltmedizinischer Diagnostik sind die körperliche, idealerweise auch die

psychiatrische Untersuchung und Laboruntersuchungen (internistisches Labor, Schadstoff-Biomonitoring, ggf. Ambientemonitoring).

Als Ergebnis des diagnostischen Prozesses soll ein Abwägen der verschiedenen vermuteten Ursachen für bestimmte Beschwerden der Patienten möglich werden. Neben Umwelteinflüssen sind dies medizinische, aber vor allem auch psychosoziale und Lebensstil-Faktoren. Nicht selten kommt es aber auch vor, dass die Beschwerden – anhand von Anamnese, vorliegender medizinischer Untersuchungsbefunde und/oder aktueller körperlicher Untersuchung - als Symptome bekannter medizinischer Krankheitsbilder interpretiert werden können, die bisher noch nicht erkannt oder behandelt wurden und vom Patienten (fälschlicherweise) ursächlich auf einen Einfluss von Umweltschadstoffen bezogen (=attribuiert) werden. Solche Fehlattritionen sollten im Rahmen einer umweltmedizinischen Evaluation aufgedeckt, und die Einleitung einer – sofern möglich – medizinischen Behandlung empfohlen werden. Eine weitere wichtige Aufgabe besteht darin, diejenigen Faktoren zu identifizieren, die der Patient selbst beseitigen bzw. verändern kann. Risiken sollten, soweit das nach dem jeweiligen Kenntnisstand möglich ist, dem Patienten in angemessener Form kommuniziert werden; dabei ist durchaus auch Unsicherheit zuzugeben, wo Unsicherheit herrscht. Wenn ein Risiko aus toxikologischer Sicht klein oder nicht vorhanden scheint, sollte dies aber auch überzeugend erklärt werden. [44]

Immer ist auch zu berücksichtigen, dass Einstellungen und Gefühle gegenüber Umweltstoffen die Wahrnehmung von deren Einfluss auf die Gesundheit verändern [44, 27].

Die Anamnese kann entweder frei erfolgen oder aber auf der Grundlage eines standardisierten Fragebogens entweder für das Kindes- oder das Erwachsenenalter. [30, 43, 45, 46, 51]

In der UMEB Düsseldorf wurde die Anamnese bereits 1991 mit Unterstützung von Fragebogen erhoben. [44, 42] 1992 beschreibt Neuhann das u. a. von ihm an der UMEB Düsseldorf entwickelte sog. PATIS – ein Fragebogen-basiertes, PC – gestütztes Patienten-Informationssystem im Bereich Umweltmedizin: die vor dem Untersuchungstermin von den Patienten ausgefüllten Fragebogen erfüllen eine Checklistenfunktion zur Erfassung aller relevanten Lebensbereiche. Auch ermöglicht

der breit angelegte Fragebogen ein gezieltes Nachfragen bei auffälligen Konstellationen und lässt Freiräume für ein weniger strukturiertes, non-direktives Anamnesegespräch. [39, 43]

Ein weiteres Anliegen bei der Entwicklung der anamnesticen Strategie und dieses Dokumentationssystems war eine über die individuelle Betrachtung hinausgehende, exakte und standardisierte, weitgehend Untersucher-unabhängige Dokumentation, die das Erkennen von Problemkonstellationen zwischen bestimmten Expositionen und gesundheitlichen Effekten möglich machen sollte. [43]

Der dabei verwendete von Neuhann und Kollegen entwickelte Fragebogen hat seitdem in Deutschland weite Verbreitung gefunden und wird, teils in modifizierten Varianten, von der Mehrzahl der universitären Umweltambulanzen eingesetzt. [43] Er erfasst Angaben zu folgenden Bereichen (eine genaue Darstellung folgt in Kapitel 2.2):

- Personaldaten
- Beschwerden, Symptome
- Tagesablauf, Ernährung, Sport
- Familienanamnese
- Eigene Vorerkrankungen und Therapie
- Wohnbereich, Freizeit
- Arbeitsbereich

Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurde auch bei den Patienten der UMA in der Toxikologischen Abteilung des Klinikums rechts der Isar dieser ausführliche umweltmedizinische Fragebogen in leicht modifizierter Form für die Datenerhebung verwendet.

## 2. Methoden und Patienten

### 2.1 Kontaktaufnahme

Die Erstkontaktaufnahme der Patienten zu uns erfolgte in der Regel telefonisch. Die dafür nötigen Kontaktdaten erhielten die Patienten von ihren Ärzten, Angehörigen, Bekannten oder aus den üblichen Informationsmedien.

Falls die Erstanrufer Ärzte waren, wurden diese gebeten, ihre Patienten selbst mit der UMA Kontakt aufnehmen zu lassen. Sofern die Ärztinnen der UMA anhand dieses telefonischen Erstgesprächs eine Indikation für eine individuelle umweltmedizinische Abklärung sahen, erhielt der Patient einen Termin zur ambulanten Vorstellung in der UMA. Die Wartezeiten hierfür lagen je nach Patientenandrang zwischen ca. drei und sechs Wochen.

In seltenen Fällen, etwa wenn es sich um klar arbeitsmedizinische Problemstellungen oder um den Wunsch nach Allergietestung handelte, wurde den Patienten bereits am Telefon geraten, sich primär direkt an die arbeitsmedizinischen oder dermatologischen Ambulanzen zu wenden.

### 2.2 Untersuchungsablauf

Nach telefonischem Erstkontakt und Terminvereinbarung erhielt jeder Patient auf dem Briefweg einen standardisierten umfangreichen umweltmedizinischen Fragebogen zugesandt, der gegenüber seiner ursprünglichen Form (entwickelt von Neuhann et al.) leicht modifiziert worden war (siehe Tab. 2.1). Diesen Fragebogen sollten die Patienten bereits zuhause bearbeiten und dann zur Untersuchung in der UMA mitbringen.

**Tab. 2.1 Elemente des umweltmedizinischen Fragebogens für Erwachsene nach Neuhann et al. [15,43]**

#### **1. Personenbezogener Teil**

- Personalangaben
- Beschwerden (frei formuliert)
- Symptomliste (morphologisch und funktionell gegliedert, Einteilung nach CDC/ ICD, laiensprachlich)
- Lebensgewohnheiten (Tagesablauf, Sport, Nikotinkonsum)
- Ernährungs- und Trinkgewohnheiten (einschl. Nahrungsmittelunverträglichkeiten)
- Familienanamnese

- Vorerkrankungen, Operationen, Unfälle
- Medikamentengebrauch

## **2. Umgebungsbezogener Teil**

- a) *Wohn- und Freizeitbereich*
- Lage, Größe und Alter des Wohngebäudes
  - Zeitpunkt des Einzuges
  - Zeitpunkt letzter Renovierungsmaßnahmen
  - Emittenten  
(z.B. Industrie, Gewerbebetriebe, verkehrsreiche Straßen)
  - Durchschnittliche Aufenthaltsdauer in der Wohnung
  - Subjektive Bewertung von Belästigung  
(z.B. Lärm, Feuchtigkeit, Gerüche)
  - Wohlbefinden in der Wohnung und Wohnumfeld
  - Raumausstattung
  - Haustierhaltung
  - Grünpflanzen
  - Putz- und Reinigungsmittel
  - Freizeitaktivitäten
  - Reisen
- b) *Arbeitsplatz*
- Ausbildungsberuf
  - Tätigkeit (früher und jetzt)
  - Arbeitsplatz (orientierende Beschreibung)

Bei den Ambulanzterminen erfolgte dann jeweils eine ausführliche Anamnese unter Zuhilfenahme der Angaben aus dem umweltmedizinischen Fragebogen, eine körperliche Untersuchung, die Entnahme von Blutproben für internistische Routinediagnostik (Parameter: Serumwerte, kleines Blutbild, Gerinnung, BKS, ggf. weitere), zusätzlich Blut- und Urinproben zur gezielten, fallbezogenen toxikologischen Analyse sofern sinnvoll und möglich.). In begründeten Fällen, beispielsweise bei Beobachtung kardialer Arrhythmien während der körperlichen Untersuchung, wurde auch ein EKG abgeleitet.

### 2.3 Statistische Auswertung

Die ausgefüllten Fragebögen wurden mittels einer Eingabemaske in dem Statistikprogramm SPSS elektronisch erfasst.

Die statistische Auswertung erfolgte ebenfalls mit SPSS Version 14.0, 15.0 und 17.0. Auswertung und Analyse erfolgten in Zusammenarbeit mit dem und unter Supervision des Instituts für Medizinische Statistik und Epidemiologie (IMSE) der Technischen Universität München.

Die meisten Merkmale aus den Patientenangaben wurden deskriptiv auf ihre relative Häufigkeit untersucht.

Für die Prüfung eines Zusammenhangs zweier kategorialer Merkmale wurde der Chi<sup>2</sup>-Test verwendet. Ein  $p < 0,05$  (asymptotische Signifikanz) weist auf einen

signifikanten Zusammenhang zwischen den Merkmalen hin. (Gleiches gilt auch für die asymptotische Signifikanz der anderen Untersuchungsmethoden.)

Zusätzlich wurde der exakte Test nach Fisher verwendet, wenn bivariate Assoziationen zwischen kategorialen Merkmalen geprüft werden sollten und die Voraussetzung für den asymptotischen  $\chi^2$ -Test nicht erfüllt waren, d. h., wenn der Anteil an Zellen mit erwarteten Häufigkeiten  $< 5$  größer oder gleich 20% war.

Zum Vergleich von mehr als zwei Gruppen bezüglich einer metrischen Größe wurde der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Der dabei errechnete p-Wert gibt an, ob sich mindestens zwei der betrachteten Gruppen hinsichtlich der Verteilung des Zielmerkmals unterscheiden.

Ein Mann-Whitney-Test kam entweder als post-hoc-Paartest zum Einsatz, wenn beispielsweise beim Kruskal-Wallis-Test ein signifikanter p-Wert analysiert wurde, oder wenn nur zwei Vergleichsgruppen vorhanden waren.

Zur grafischen Darstellung eines möglichen Zusammenhangs zwischen einem kategorialen und einem metrischen Einsatz wurden gegebenenfalls so genannte Boxplots verwendet.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Demographische Merkmale

Von 1997 bis 2000 haben 482 Patienten, die sich in der Umweltmedizinischen Ambulanz vorstellten, den sog. Neuhann-Fragebogen, einen ausführlichen umweltmedizinischen Fragebogen, ausgefüllt, der die Grundlage für die folgenden Auswertungen bildet.

Im Jahr 1997 wurde von 114 Patienten, 1998 von 133 Patienten, 1999 von 118 Patienten und 2000 von 117 Patienten der Fragebogen bearbeitet.

Es handelte sich dabei um 283 Frauen (58,7%) und 199 Männer (41,3%). Die Altersverteilung gestaltete sich wie folgt: Das Durchschnittsalter betrug 45,8 Jahre (Minimum 11,2 Jahre, Maximum 86,7 Jahre) mit einer Standardabweichung von 13,5 Jahren. Bei differenzierter Betrachtung der beiden Geschlechter zeigte sich, dass sich die Frauen im Altersmittel mit 46,1 Jahren (Standardabweichung 13,8) statistisch nicht von den Männern mit 45,3 Jahren (Standardabweichung 13,1) ( $p=0,85$ ; Mann-Whitney-U-Test) unterschieden.

Abbildung 3.1 zeigt die prozentuale Aufteilung der Patienten nach 10-Jahres-Altersklassen, Abbildung 3.2 die Geschlechtsverteilung in Bezug auf das Alter, sortiert nach 10-Jahres-Klassen.

**Abb. 3.1**      **Prozentuale Aufteilung in 10-Jahres-Altersklassen**

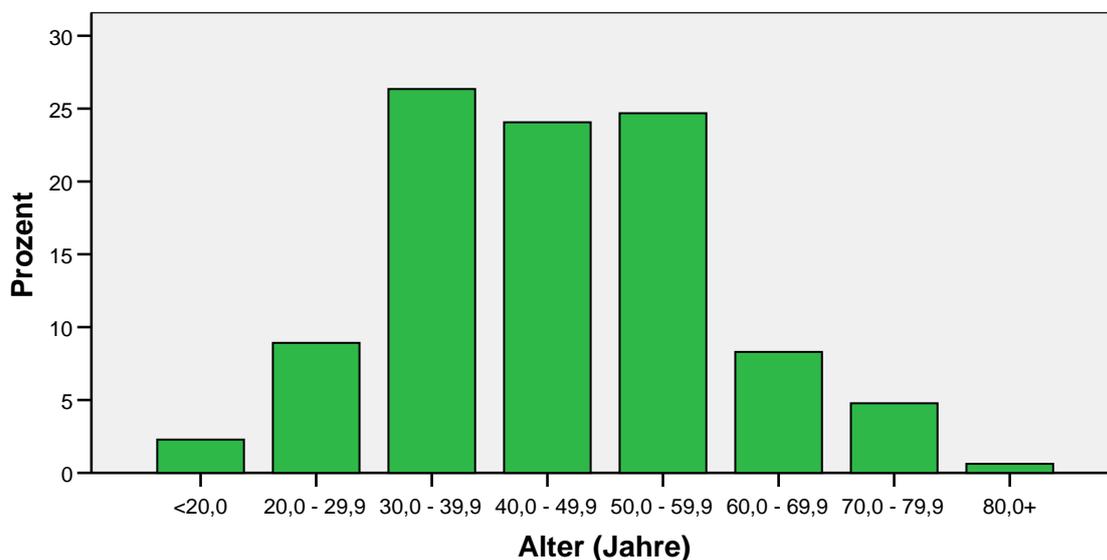
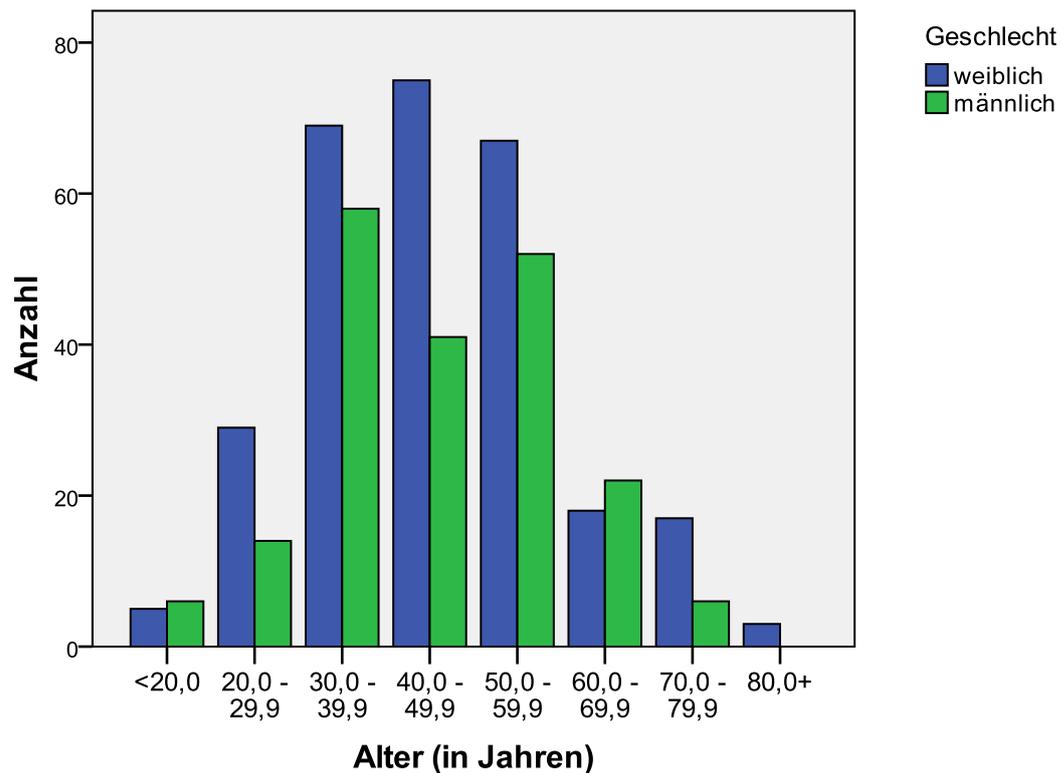


Abb. 3.2 Darstellung der Geschlechtsverteilung in 10-Jahres-Altersklassen



Von insgesamt 61,6% (n=297) der Befragten wurden Angaben zum Familienstand gemacht, diese sind in Tab. 3.1 dargestellt. Daraus lässt sich erkennen, dass über die Hälfte (53,9%, n=160) der Patienten verheiratet waren.

Tab. 3.1 Angaben zum Familienstand

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
<b>ledig</b>	87	18,0	29,3
<b>verheiratet</b>	160	33,2	53,9
<b>verwitwet</b>	9	1,9	3,0
<b>Gültig geschieden</b>	33	6,8	11,1
<b>getrennt lebend</b>	8	1,7	2,7
<b>Gesamt</b>	297	61,6	100,0
<b>Fehlend</b>	185	38,4	
<b>Gesamt</b>	482	100,0	

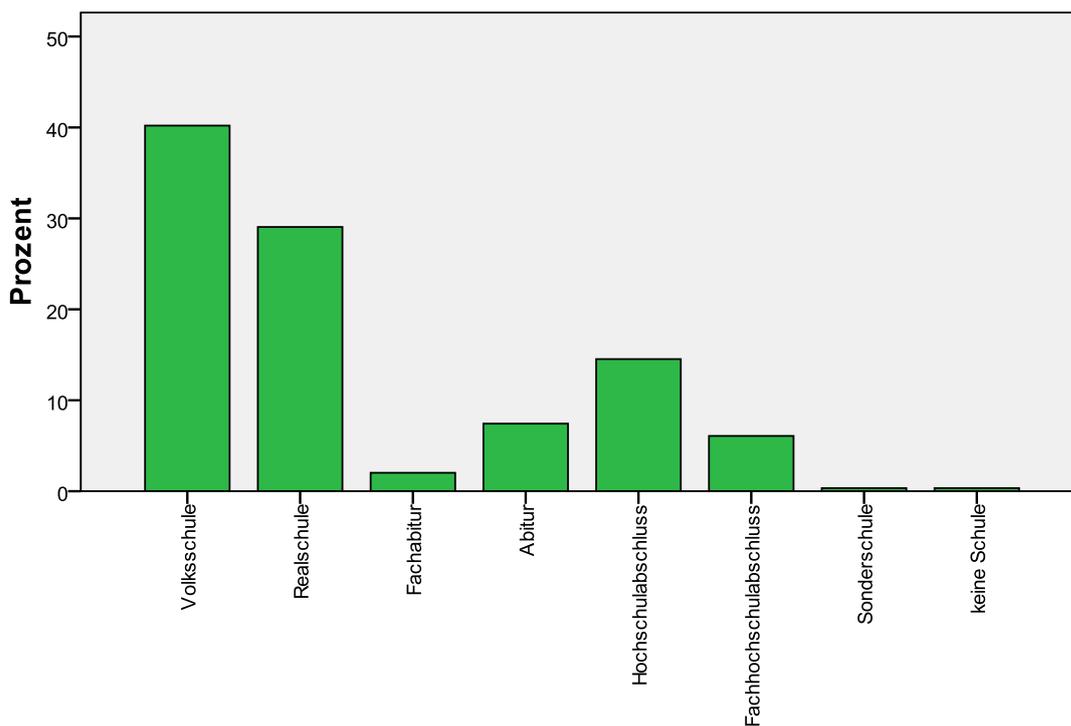
Angaben zu eigenen Kindern sind von genauso vielen Teilnehmern (61,6%, n=297) vorhanden. Der größte Teil der Patienten (51,8%, n=154) hatte demnach ein oder zwei Kinder. Die übrigen Ergebnisse sind in Tab. 3.2 aufgezeigt.

Tab. 3. 2 Angaben zur Anzahl eigener Kinder

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
<b>Gültig</b>	keine	120	24,9	40,4
	1 Kind	71	14,7	23,9
	2 Kinder	83	17,2	27,9
	3 Kinder	18	3,7	6,1
	mehr als drei Kinder	5	1,0	1,7
	<b>Gesamt</b>	297	61,6	100,0
<b>Fehlend</b>		185	38,4	
<b>Gesamt</b>		482	100,0	

Laut Patientenangaben zur Schulbildung (verfügbarer Gesamtanteil: 61,4%, n=296) verfügten 40,2% (n=119) der Fragebogenausfüller über einen Volksschulabschluss, 29,1% (n=86) über einen Realschulabschluss, und 14,5% (n=22) über einen Hochschulabschluss. Diese und weitere Angaben zum Schulabschluss sind in Abb. 3.3 dargestellt.

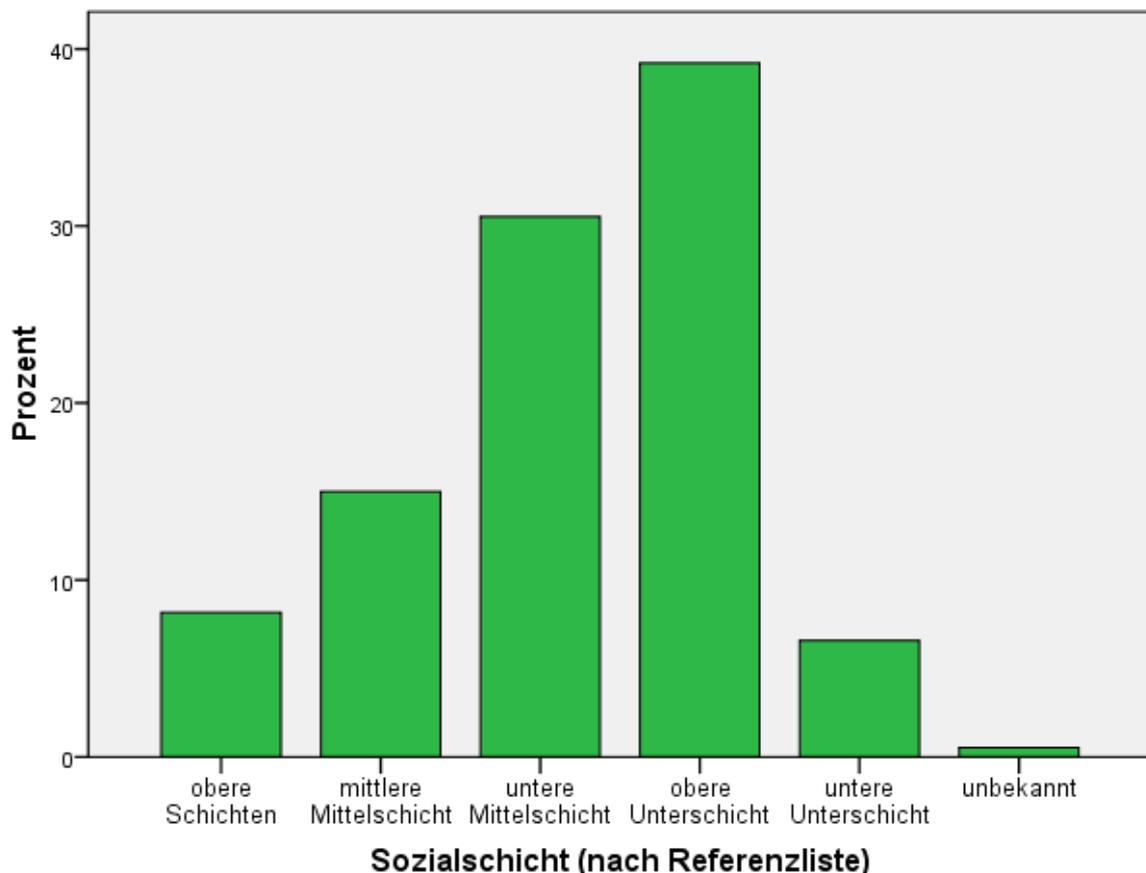
Abb. 3. 3 Angaben zum höchsten Schulabschluss



Bei insgesamt 78,8% (n=380) aller Befragten konnte anhand von deren Angaben zu ihrem Beruf die Zugehörigkeit zur jeweiligen Sozialschicht ermittelt werden. Die Einteilung in die Sozialschichten wurde nach der Tabelle von Kleining und Moore (1968) vorgenommen. [35] Daraus ergab sich, dass der größte Anteil der Stichprobe (39,2%, n=149) aus Vertretern der oberen Unterschicht bestand. An zweiter Stelle folgte mit 30,5% (n=116) die untere Mittelschicht, und an dritter Stelle (15,0%, n=57) die mittlere Mittelschicht. Die oberen Schichten waren mit 8,2% (n=31), und die untere Unterschicht mit 6,6% (n=25) vertreten (siehe auch Abb. 3.4).

Der Vergleich zwischen den Merkmalen „Schulabschluss“ und „Sozialschichtzugehörigkeit“ ergab, dass 70% (n=21) der Patienten aus den Oberschichten über einen Hochschulabschluss verfügten; 61,9% (n=73) der Angehörigen der oberen Unterschicht besaßen maximal einen Volksschulabschluss, bei der unteren Unterschicht waren es 81,3% (n=13).

**Abb. 3.4 Sozialschichtzugehörigkeit (nach Referenzliste)**



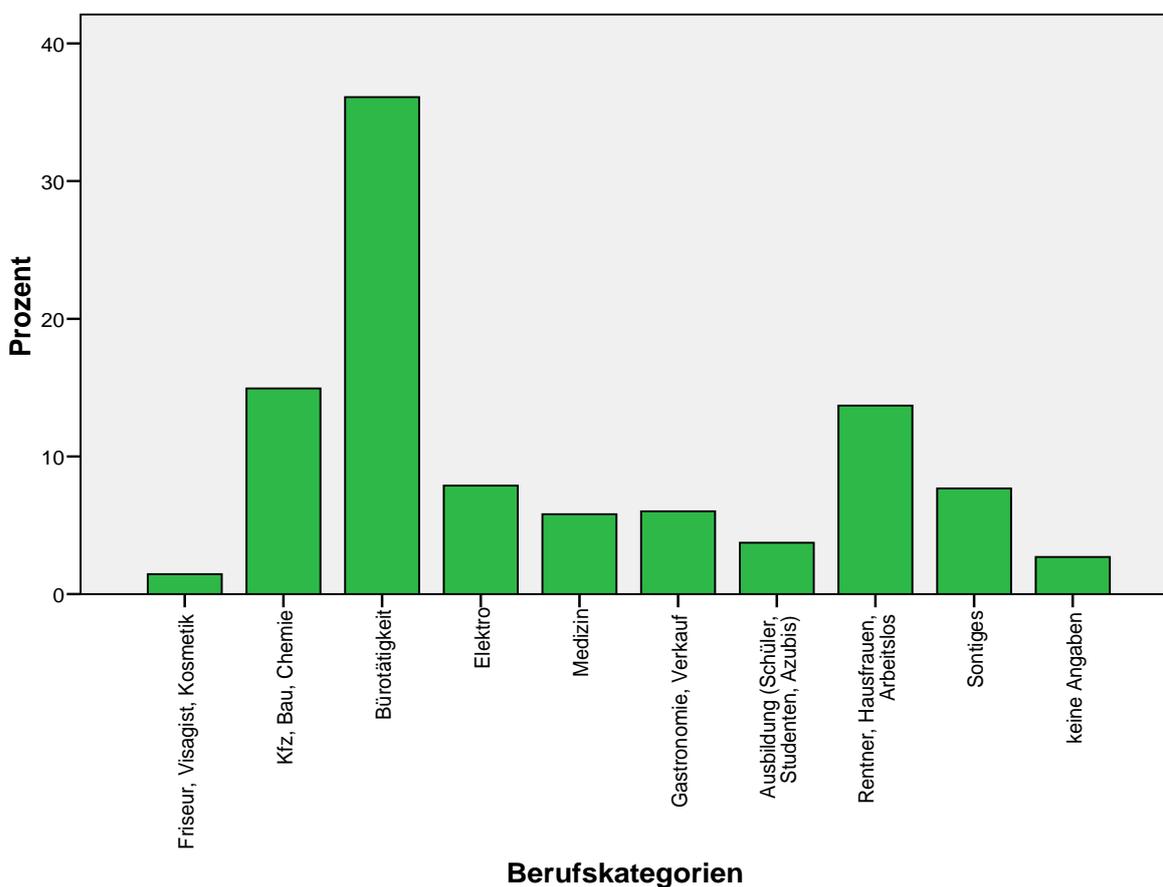
61,6% (n=297) der Befragten machten Angaben zu dem Thema „Berufstätigkeit“. Die Auswertungen ergaben, dass die meisten (70,7%, n=210) Patienten berufstätig waren. Weitere Ergebnisse sind in Tab. 3.3 dargestellt.

**Tab. 3.3** Angaben zur Berufstätigkeit

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
<b>Gültig</b>	arbeitslos	9	1,9	3,0
	berufstätig	210	43,6	70,7
	berentet	32	6,6	10,8
	Hausfrau	39	8,1	13,1
	dauerhaft/ AU/ Sozialhilfe	7	1,5	2,4
	<b>Gesamt</b>	297	61,6	100,0
<b>Fehlend</b>		185	38,4	
<b>Gesamt</b>		482	100,0	

Eine orientierende Einteilung der beruflichen Aktivitäten der Patienten zeigt sich in Abbildung 3.5.

**Abb. 3.5** Ausgeübte Berufe in Kategorien



Hierbei ist erkennbar, dass 36% der Befragten einer beruflichen Tätigkeit in Büro-, bzw. geschlossenen Räumen ohne direkt erkennbare Schadstoffexposition nachgingen, dazu zählen beispielsweise Sekretärinnen, Büroangestellte, Sachbearbeiter, Buchhalter sowie Lehrer und Erzieher.

An zweiter Stelle (14,9%) folgten Berufe aus den Bereichen Bau (Maurer, Einschaler, Maler, Schlosser, Bodenleger etc.), Kraftfahrzeugmechanik (Karosseriebauer, Kfz-Mechaniker, Lackierer, Schweißer etc.) und Chemie (Laborant etc.), also einer Kategorie mit potentiell erhöhter Schadstoffexposition.

In absteigender Häufigkeit erscheinen Rentner/ Hausfrauen/ Arbeitslose (13,7%), gefolgt von den Kategorien Elektrotechnik (7,9%), Gastronomie/ Verkauf (6,0%), Medizin (5,8%), Kosmetik (Friseur, Visagist etc.) mit 1,9%. 3,9% aller Patienten befanden sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung in Ausbildung (Schüler, Studenten, Auszubildende). Lediglich 13 Befragte (2,7%) machten keine Angaben zu ihrer beruflichen Tätigkeit.

### 3.2 Vorerkrankungen

**Tab. 3. 4      Angaben zu Vorerkrankungen** (nach Organsystemen aufgeteilt)

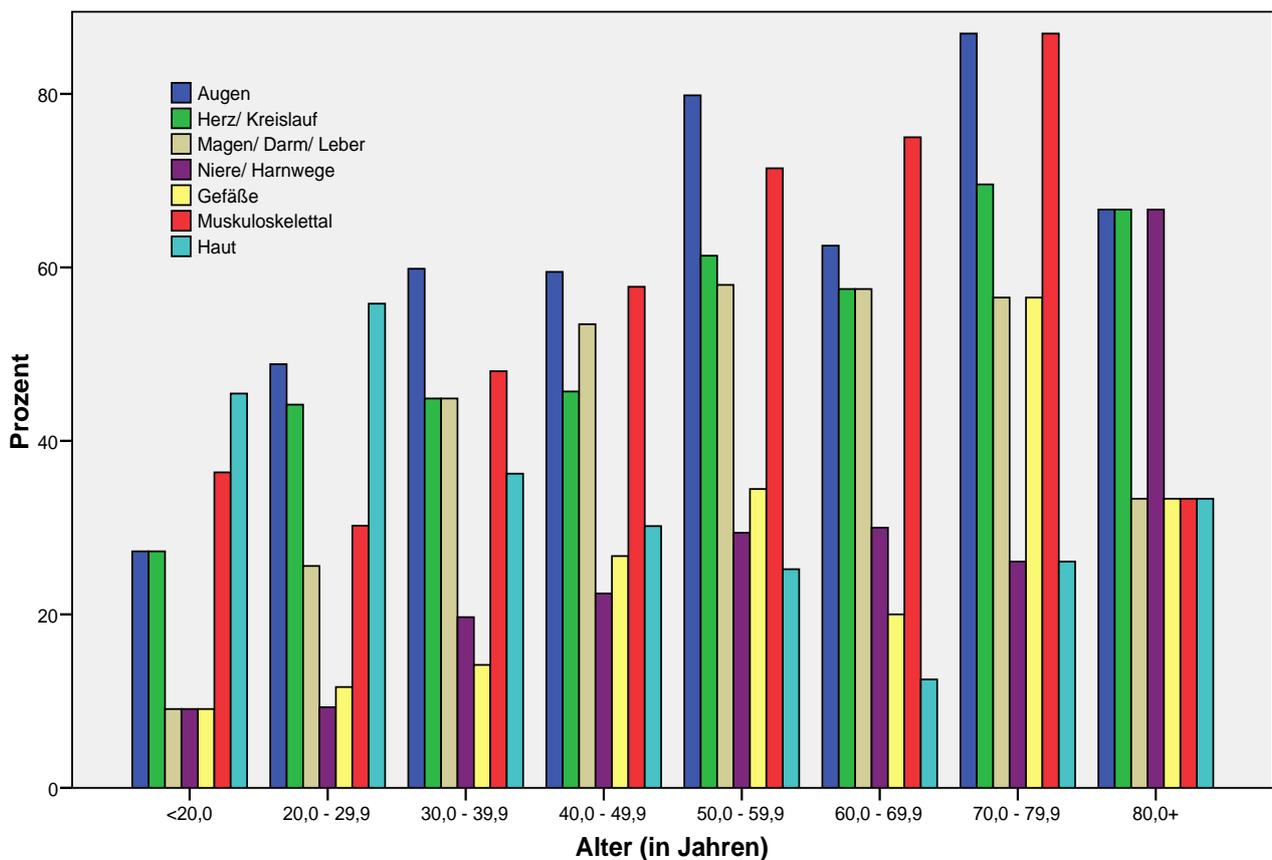
		nein	ja	Gesamt			nein	ja	Gesamt
<b>Augen</b>	Anzahl	171	311	482	<b>Gefäße</b>	Anzahl	364	118	482
	%	35,5	64,5	100,0		%	75,5	24,5	100,0
<b>HNO</b>	Anzahl	97	385	482	<b>Muskulo- skelettal</b>	Anzahl	201	281	482
	%	20,1	79,9	100,0		%	41,7	58,3	100,0
<b>Lunge</b>	Anzahl	362	120	482	<b>Haut</b>	Anzahl	330	152	482
	%	75,1	24,9	100,0		%	68,5	31,5	100,0
<b>Herz/ Kreislauf</b>	Anzahl	236	246	482	<b>Nerven</b>	Anzahl	436	46	482
	%	49,0	51,0	100,0		%	90,5	9,5	100,0
<b>Stoffwechsel</b>	Anzahl	342	140	482	<b>Psyche</b>	Anzahl	383	99	482
	%	71,0	29,0	100,0		%	79,5	20,5	100,0
<b>Magen/ Darm/ Leber</b>	Anzahl	245	237	482	<b>Gynäkologie</b>	Anzahl	400	82	482
	%	50,8	49,2	100,0		%	83,0	17,0	100,0
<b>Nieren, Harnwege</b>	Anzahl	371	111	482					
	%	77,0	23,0	100,0					

Die Patienten hatten auch die Möglichkeit, ihre Vorerkrankungen zu nennen, welche (im Gegensatz zu den Angaben über die aktuellen Symptome) nicht laiensprachlich, sondern in medizinischen Termini aufgeführt wurden.

Insgesamt gaben 96,7% (n=466) Vorerkrankungen an.

In Abb. 3.6 erfolgt eine Zusammenstellung der prozentualen Häufigkeit von Vorerkrankungen aus den einzelnen Fachbereichen getrennt nach Alterskategorien.

**Abb. 3.6** Prozentuale Darstellung der Angaben zu Vorerkrankungen (aufgeteilt in Alterskategorien)



### 3.3 Schadstoffe

Im Rahmen des ausführlichen umweltmedizinischen Fragebogens konnten sich die Patienten auch mit der Frage auseinandersetzen, welche Schadstoffe sie selbst als Ursache für ihre Beschwerden vermuteten.

Sofern die Patienten hierbei nur einen Schadstoff angaben, war die häufigste Nennung Amalgam (18,7%), gefolgt von Schwermetallen (6,2%), Holzschutzmitteln

(5,6%), Lösungsmitteln (5,2%) und Pestiziden/ Insektiziden (2,9%). Andere „Schadstoffe“ wie zum Beispiel Medikamente, Dämpfe, Abgase, Schimmelpilze, Formaldehyd wurden zu 14,1% (insgesamt) genannt. Weitere 16% der Patienten machten keine Angaben, und 3,7% hatten keinen konkreten Schadstoffverdacht für ihre Beschwerden. Abbildung 3.7 zeigt die prozentuale Verteilung der Schadstoffangaben bei Einzelnennung.

Für mehr als ein Viertel der Befragten (n=133, 27,6%) kamen mehrere, im Mittel vier verschiedene, Schadstoffe zugleich in Frage. Amalgam wurde auch bei diesen Mehrfachnennungen mit 36,8% als häufigster ursächlicher Schadstoff angesehen. In absteigender Häufigkeit folgten Lösungsmittel (16,5%), Metalle (8,3%), Holzschutzmittel (8,3%) und Insektizide/ Pestizide (7,5%). Andere „Schadstoffe“ wie Schimmelpilze, Asbest, Formaldehyd, Abgase und weitere wurden von 22,6% (n=30), der Befragten genannt. In Abbildung 3.8 ist die prozentuale Verteilung der Schadstoffe bei Mehrfachantworten dargestellt.

Die Kategorie „Metalle“ beinhaltet eine große Anzahl von Einzelstoffen; häufige Erwähnung fanden besonders Blei, Zink, Palladium, Kupfer, Kobalt, Cadmium und Zinn.

**Abb. 3.7 Als Ursache der Beschwerden vermutete Schadstoffe**

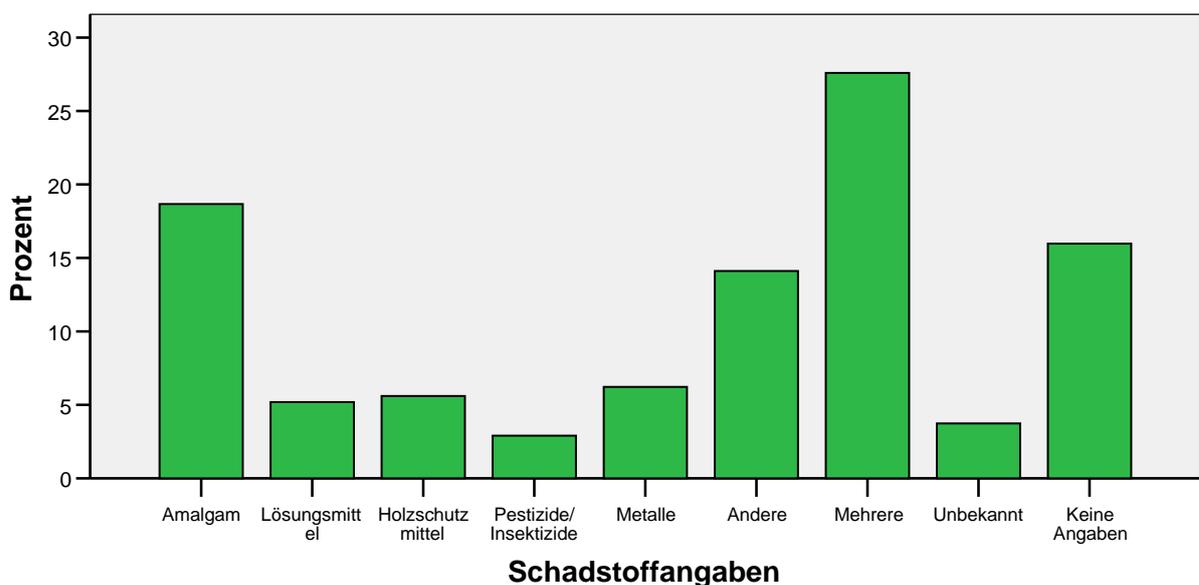
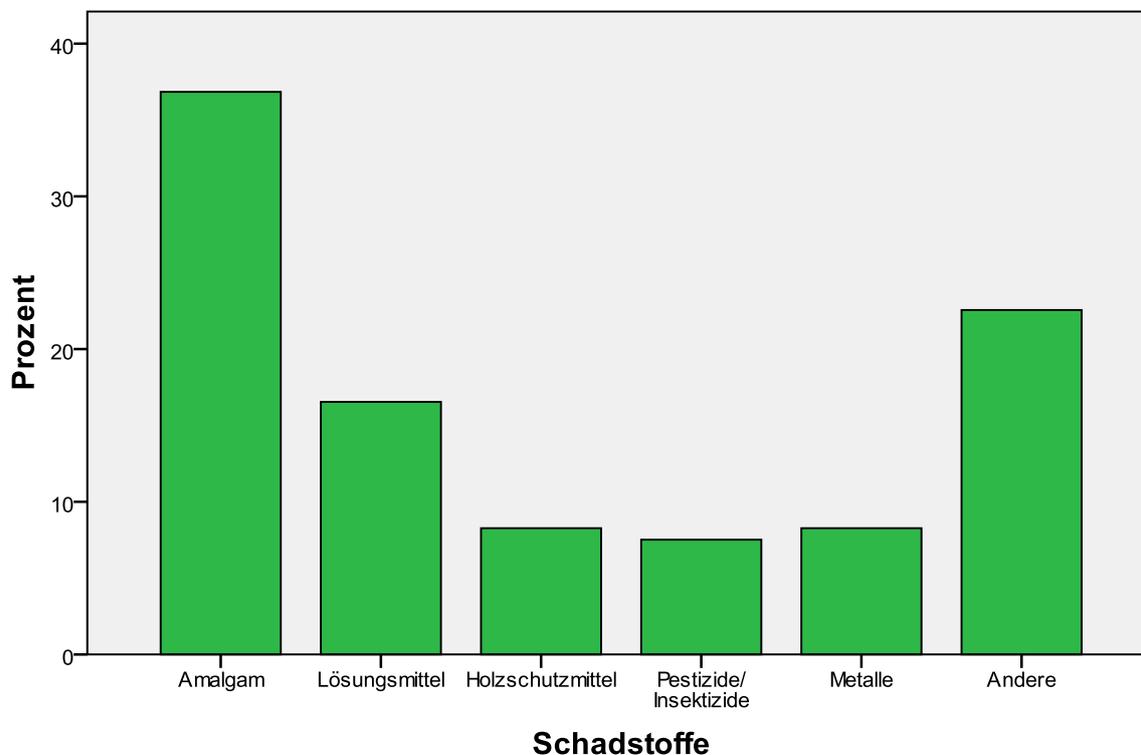


Abb. 3.8 Prozentuale Verteilung der vermuteten Schadstoffe bei Mehrfachnennungen



Inwiefern sich die Angaben zu vermuteten Schadstoffen im Laufe der Jahre der Datenerhebung (1997-2000) unterschieden, ist in Tab. 3.5 dargestellt.

Tab. 3.5 Schadstoffangaben bei Einzelnennung (nach Jahren der Datenerhebung sortiert)

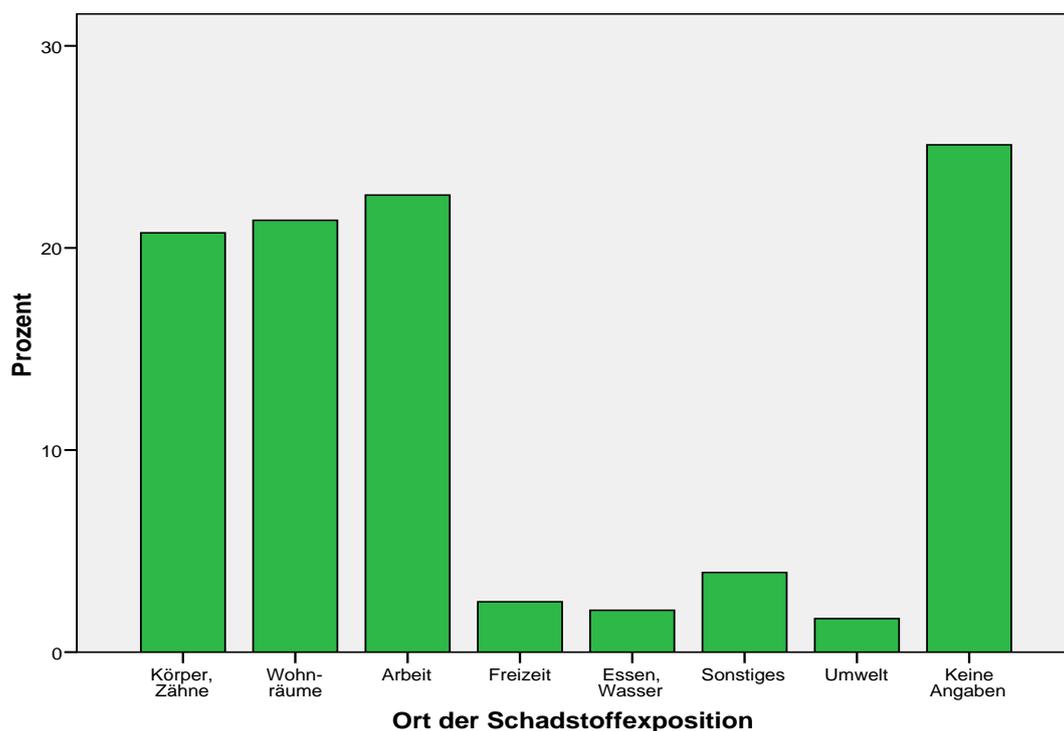
		Aufnahmejahr				Gesamt	
		1997	1998	1999	2000		
Schadstoffe	Amalgam	Anzahl	38	28	13	11	90
		% vom Aufnahmejahr	33,3	21,1	11,0	9,4	18,7
	Lösungsmittel	Anzahl	7	10	3	5	25
		% vom Aufnahmejahr	6,1	7,5	2,5	4,3	5,2
	Holzschutzmittel	Anzahl	7	3	10	7	27
		% vom Aufnahmejahr	6,1	2,3	8,5	6,0	5,6
	Pestizide/ Insektizide	Anzahl	2	6	3	3	14
		% vom Aufnahmejahr	1,8	4,5	2,5	2,6	2,9
	Metalle	Anzahl	4	13	7	6	30
		% vom Aufnahmejahr	3,5	9,8	5,9	5,1	6,2

	<b>Andere</b>	Anzahl	13	12	22	21	68
		% vom Aufnahmejahr	11,4	9,0	18,6	17,9	14,1
	<b>Mehrfachantworten</b>	Anzahl	27	42	40	24	133
		% vom Aufnahmejahr	23,7	31,6	33,9	20,5	27,6
	<b>Unbekannt</b>	Anzahl	7	2	4	5	18
		% vom Aufnahmejahr	6,1	1,5	3,4	4,3	3,7
	<b>Keine Angaben</b>	Anzahl	9	17	16	35	77
		% vom Aufnahmejahr	7,9	12,8	13,6	29,9	16,0

Hierbei lässt sich eine Tendenz erkennen, dass Amalgam von den Patienten als mögliche Ursache ihrer Beschwerden zunehmend seltener vermutet wurde (1997: 33,3%, 2000: 9,4%). Alle anderen potentiellen Schadstoffe traten unabhängig vom Untersuchungsjahr – mit kleineren Schwankungen - in etwa ähnlicher Häufigkeit in Erscheinung. Lediglich der Anteil der Befragten, der keine Angaben zu ursächlichen Schadstoffen machte, zeigt eine Zunahme (1997: 7,9%, 2000: 29,9%). In den beiden letzten Untersuchungsjahren wurden außerdem etwas häufiger „andere“ Schadstoffe als Beschwerdeursache angenommen als in den Jahren davor.

Die unterschiedlichen Angaben der Patienten zum vermuteten Ort der Kontaktaufnahme mit dem einzelnen Schadstoff oder den unterschiedlichen Gefahrenstoffen (Expositionsquelle) sind in Abb. 3.9 dargestellt.

**Abb. 3.9** Prozentuale Darstellung der Patientenangaben zum vermuteten Ort der Schadstoffexposition

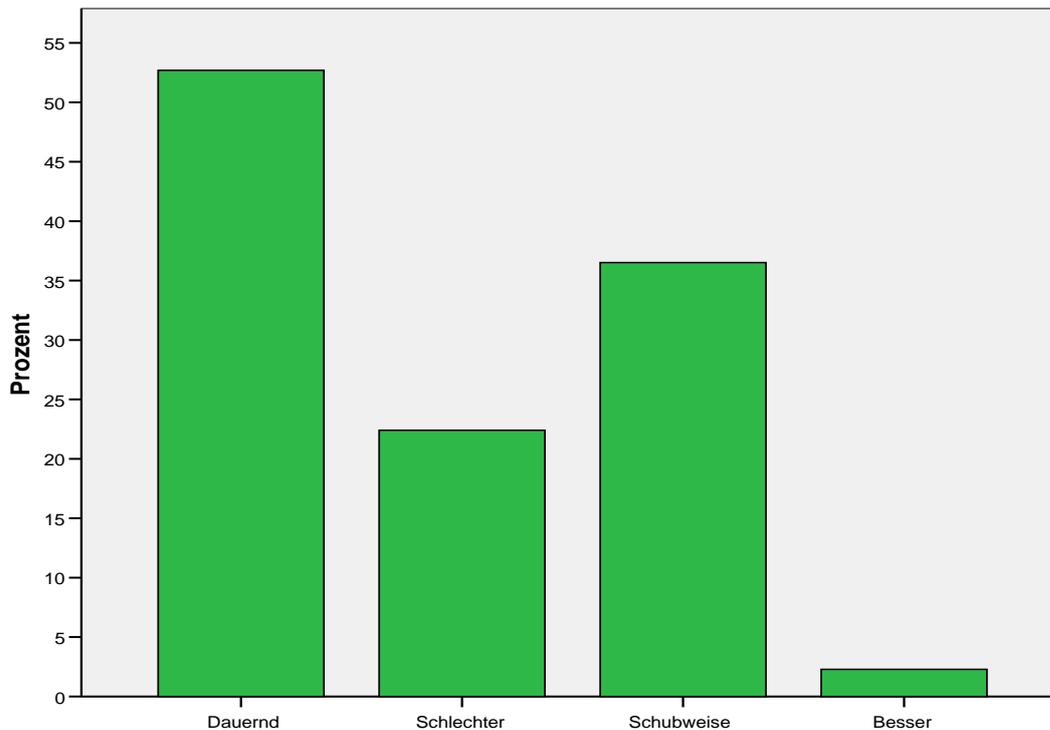


### 3.4 Beschwerden

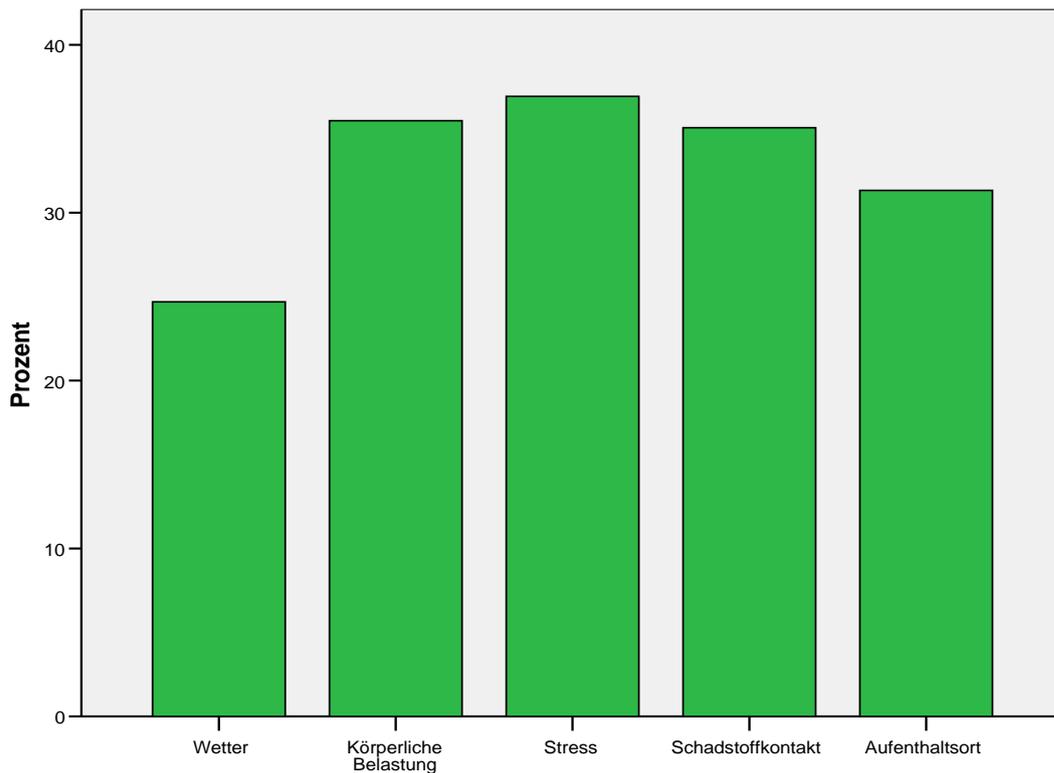
#### 3.4.1 Allgemeine Auswertungen

Der Beschwerdeverlauf der 482 Patienten ist in Abbildung 3.10 dargestellt. Mehr als die Hälfte der Befragten ( $n=254$ , 52,7%) gaben an, dauernd an Beschwerden in gleicher Intensität zu leiden. Bei 138 Patienten (28,6%) zeigte sich eine zunehmende Verschlechterung im Verlauf, wohingegen in 8,7% der Fälle ( $n=42$ ) eine Besserung auftrat. 36,5% der Patienten ( $n=176$ ) beschrieben einen schubweisen Verlauf ihrer Beschwerden.

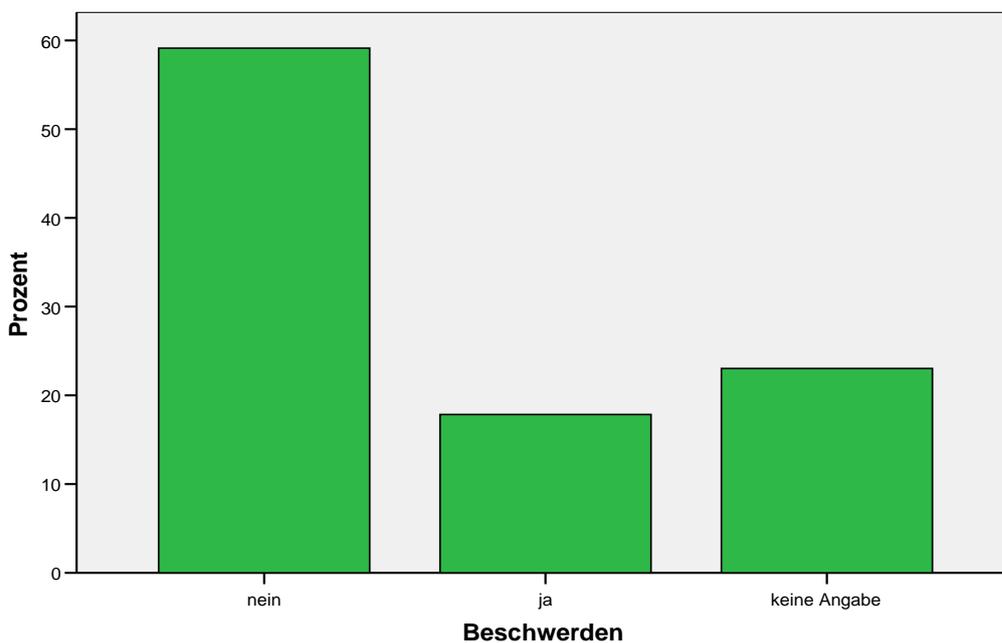
**Abb. 3. 10     Beschwerdeverlauf**



Des Weiteren wurden Angaben zu möglichen die Beschwerden beeinflussenden Faktoren erhoben. Dabei zeigte sich folgende Tendenz: Mit 36,9% ( $n=178$ ) nahm der Faktor „Stress“ in der subjektiven Einschätzung der Patienten die wichtigste Rolle ein. Es folgen körperliche Belastung (35,5%), Kontakt mit Schadstoffen (35,1%), Aufenthaltsort (31,3%) und an letzter Stelle das Wetter mit 24,7%.

**Abb. 3.11** Beschwerdebeeinflussung durch verschiedene Faktoren

Zudem sollten Patienten, die in einer Wohn-/ Lebensgemeinschaft lebten, angeben, ob der Mitbewohner/ die Mitbewohnerin unter ähnlichen Beschwerden leide wie die Befragten selbst. Das Ergebnis zeigt Abbildung 3.12.

**Abb. 3.12** Ähnliche Beschwerden bei Mitbewohnern

Zur differenzierten Datenerhebung hatten die Patienten die Möglichkeit, eventuell vorhandene Beschwerden in elf Körpersystemen (Haut, Sinnesorgane, Nervensystem, Atemwege, Herz/ Kreislauf, Verdauungstrakt, Harn- und Geschlechtsorgane, Blut, Muskeln/ Glieder/ Gelenke, Stoffwechsel, Schmerzen) mit je 4 - 17 Untergruppen (konkrete Beschwerden im jeweiligen Bereich) anzugeben und bezüglich Ausprägung (gering, mäßig, stark) und zeitlichem Auftreten (selten, häufig, dauernd) einzustufen; außerdem konnten sie am Ende jeder Kategorie nicht bereits erwähnte Symptome in eigenen Worten (Freitext) darlegen.

In Tab. 3.6 sind die prozentualen Angaben zu Beschwerden in den einzelnen Körpersystemen dargestellt.

**Tab. 3.6 Vorhandensein von Beschwerden in einzelnen Körpersystemen**

Beschwerden	Ja (%)	Nein (%)
Haut	69,1	30,9
Sinnesorgane	77,0	23,0
Nervensystem	86,5	13,5
Atemwege	62,5	37,5
Herz-, Kreislaufsystem	59,5	40,5
Verdauungstrakt	72,2	27,8
Harn-, Geschlechtsorgane	45,3	54,7
Blut	39,2	60,8
Muskeln, Glieder, Gelenke	56,1	43,9
Stoffwechsel	65,0	35,0
Schmerzen	70,4	29,6

### 3.4.2 Haut

Insgesamt standen in der Kategorie Haut zehn Untergruppen von Beschwerden zur Auswahl (s. Tab. 3.7). Die Ergebnisse dieser Angaben finden sich in Abbildung 3.13. Das meistgenannte dermatologische Symptom stellte der Juckreiz bei 157 aller Befragten (33,7%) dar. In absteigender Häufigkeit folgten Haarausfall (33,3%, n=153), Ausschlag/ Flecken/ Geschwüre (27,4%, n=127), Zahnfleischveränderungen (20,3%, n=94), Schwellungen/ Quaddeln (18,9%, n=86), Nagelveränderungen

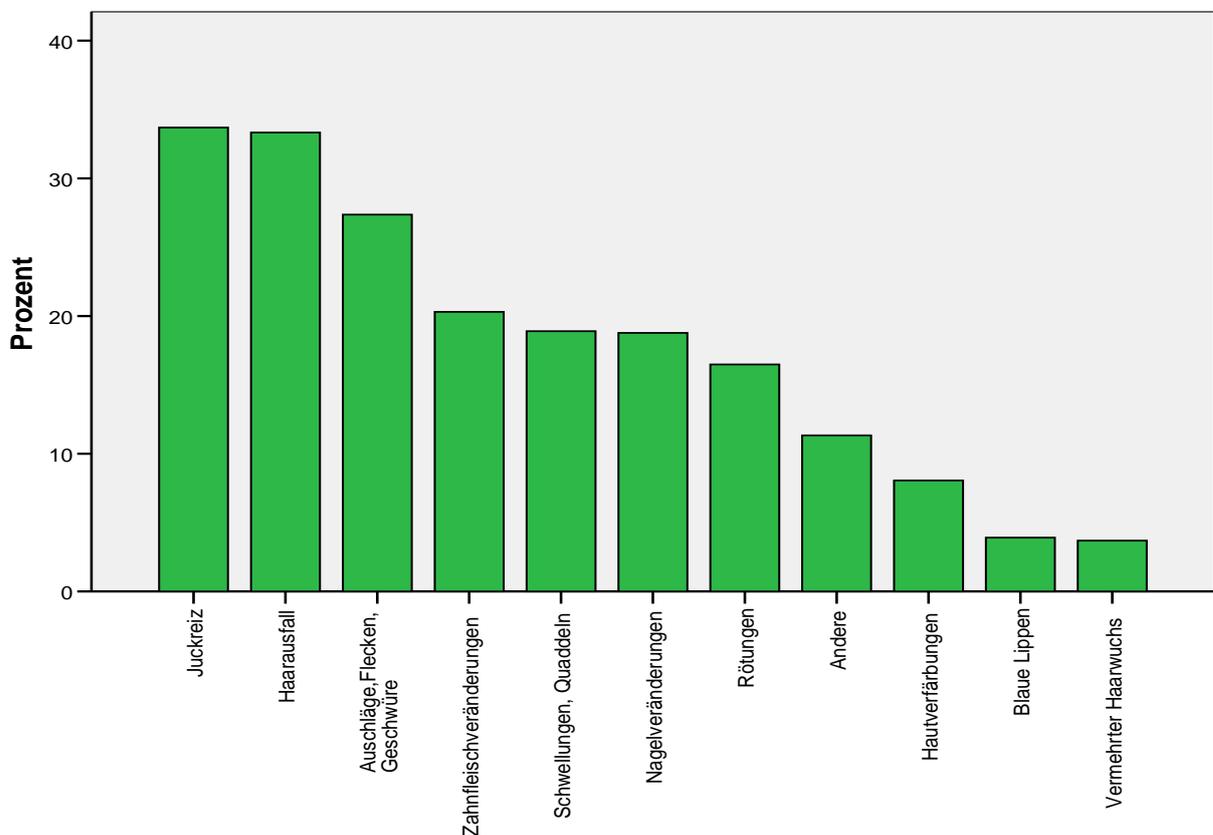
(18,8%, n=86), Rötungen (16,5%, n=76), Hautverfärbungen (8,1%, n=37), blaue Lippen (3,9%, n=18) und vermehrter Haarwuchs (3,7%, n=17).

Unter der Antwortmöglichkeit „anderweitige Hautveränderungen (11,3%, n=51) wurden im Freitext Symptome wie Trockenheit der Haut, Akne, Warzen, Brennen, Schmerzen etc. erwähnt.

**Tab. 3. 7      Beschwerden HAUT**

BESCHWERDEN
Schwellungen, Quaddeln
Rötungen
Ausschläge, Flecken, Geschwüre
Hautverfärbungen
Blaue Lippen
Haarausfall
Vermehrter Haarwuchs
Juckreiz
Nagelveränderungen
Zahnfleischveränderungen
Anderes

**Abb. 3. 13      Häufigkeit der verschiedenen Hautsymptome**



### 3.4.3 Sinnesorgane

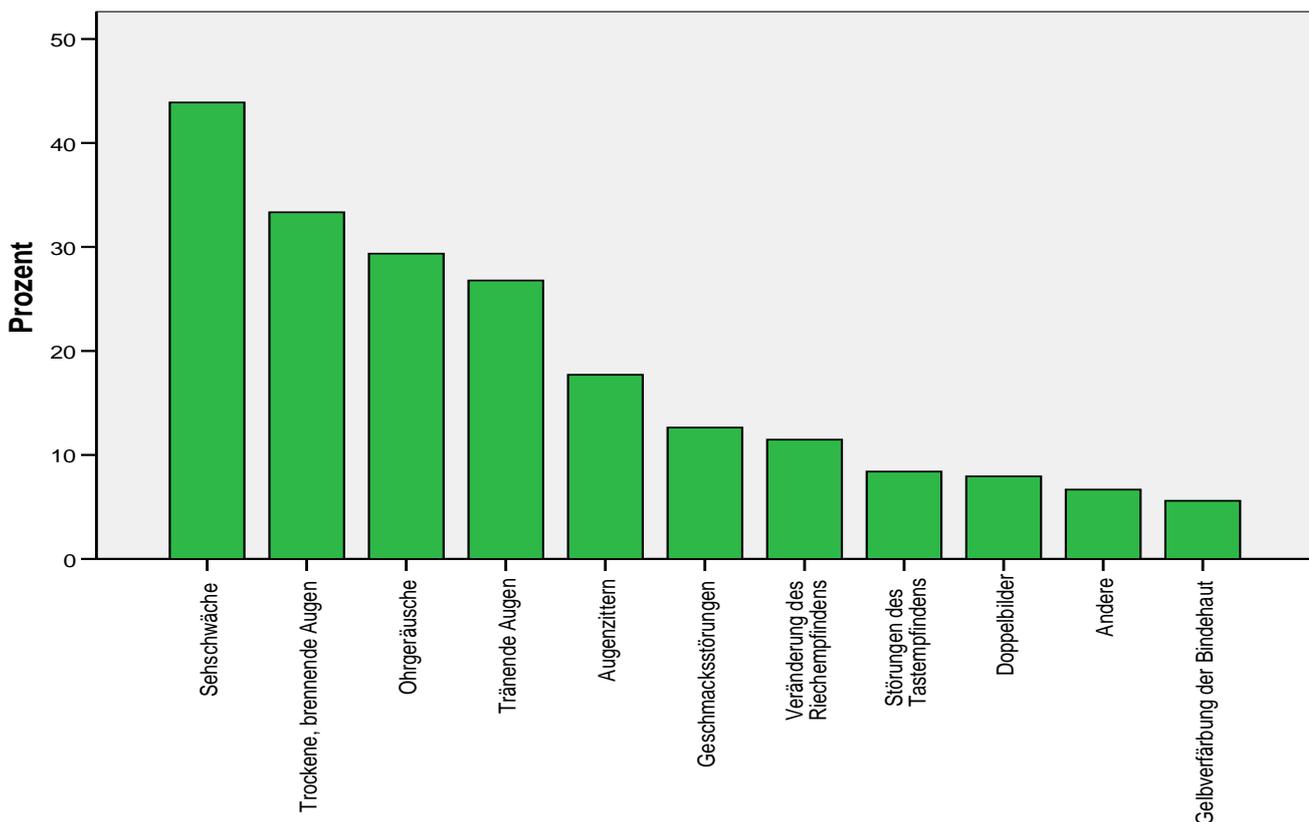
Tabelle 3.8 zeigt die im Fragebogen vorgegebenen möglichen Beschwerden im Bereich Sinnesorgane.

**Tab. 3.8 Beschwerden SINNESORGANE**

BESCHWERDEN	
Sehschwäche	Deutlich im Vordergrund stand hierbei die Sehschwäche bei 205 Patienten (43,9%).
Doppelbilder	Mit 33,3% (n=155) wurde sie gefolgt von trockenen, brennenden Augen, Ohrgeräuschen (29,4%, n=138), tränenden Augen (26,8%, n=124), Zittern der Augen (17,7%, n=82), Geschmacksstörungen (12,6%, n=59), Veränderungen des Riechempfindens (11,5%, n=51), Störungen des Tastempfindens (7,7%, n=34), Doppelbildern (11,5%, n=53) und Gelbfärbung der Bindehäute (5,6%, n=26).
Zittern der Augen	
Trockene, brennende Augen	
Tränende Augen	
Gelbfärbung der Bindehaut	
Ohrgeräusche	
Störung des Tastempfindens	
Geschmacksstörungen	
Veränderungen des Riechempfindens	
Andere	

Als „andere Störungen der Sinnesorgane“ (6,7%, n=30) wurden Brennen der Zunge, Augen-, Ohrschmerzen, Augenflimmern und weitere angegeben.

**Abb. 3.14 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich der Sinnesorgane**



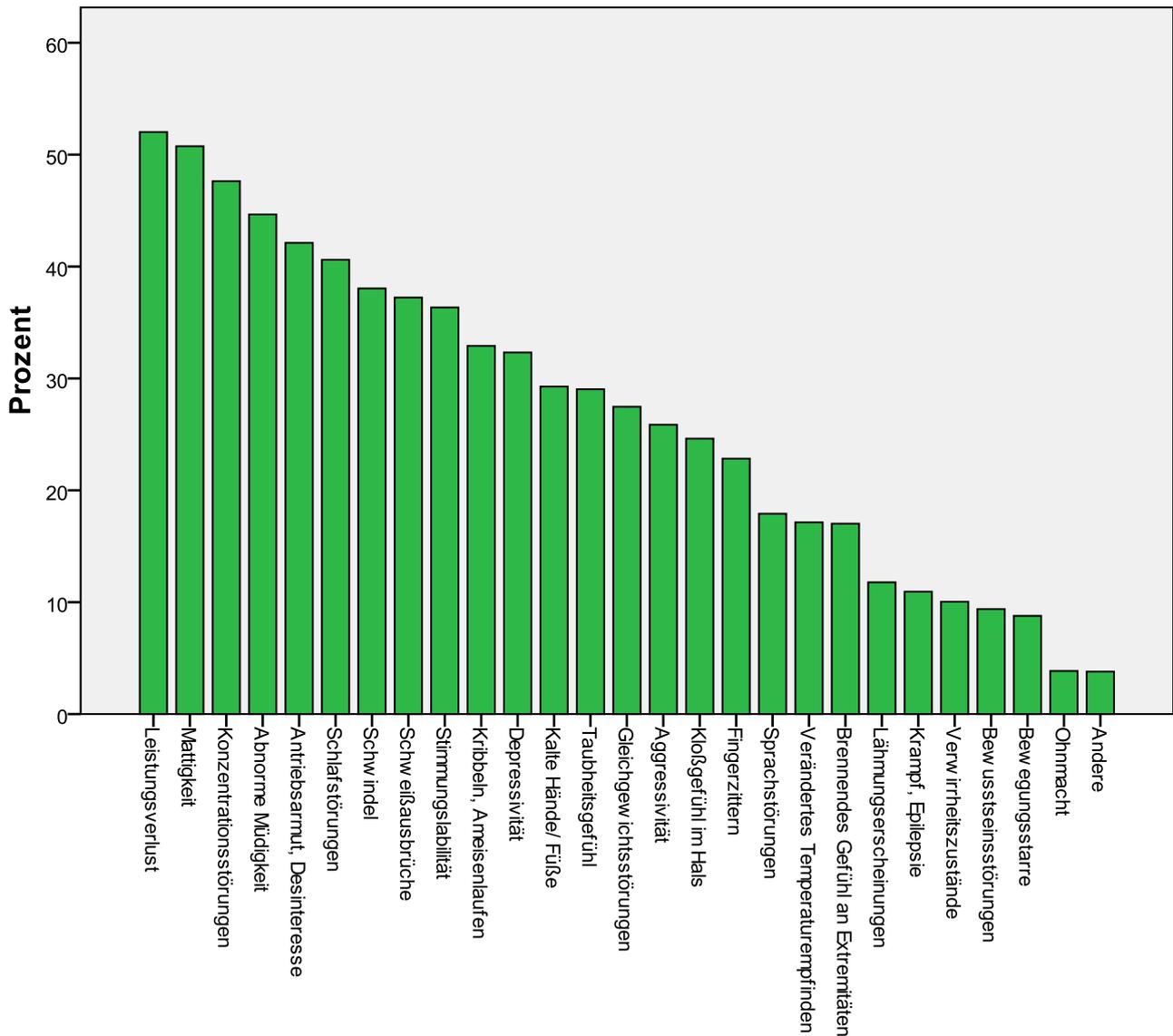
### 3.4.4 Nervensystem

Im Bereich Nervensystem erfolgte die Einteilung wie in Tabelle 3.9 dargestellt:

**Tab. 3.9 Beschwerden NERVENSYSTEM**

BESCHWERDEN	
Abnorme Müdigkeit	Die Auswertung dieser Angaben ergab folgende Rangfolge (siehe auch Abbildung 3.15): Mehr als die Hälfte der Patienten (52%, n=244) gaben an, unter Leistungsverlust zu leiden. An zweiter Stelle wurde das Symptom Mattigkeit mit 50,8% (n=236) erwähnt. In absteigender Häufigkeit folgten: Gedächtnis-/ Konzentrationsstörungen (47,6%, n=221), abnorme Müdigkeit (44,7%, n=209), Antriebsarmut/ Desinteresse (42,1%, n=195), Schlafstörungen (40,6%, n=188), Schwindel/ Kollapsneigung (38,0%, n=175), Schweißausbrüche (37,2%, n=172), Stimmungslabilität (36,3%, n=169), Kribbeln/ Ameisenlaufen (32,9%, n=154), Depressivität (32,3%, n=149), kalte Hände/ Füße (29,3%, n=137), Taubheitsgefühl an Händen/ Füßen (29,0%, n=135), Gleichgewichtsstörungen (27,5%, n=128), Aggressivität (25,9%, n=120), Kloßgefühl im Hals (24,6%, n=114), Fingerzittern (22,8%, n=87), Sprachstörungen (17,9%, n=84), verändertes Temperaturempfinden (17,1%, n=80), brennendes Gefühl an Händen/ Füßen (17,0%, n=79), Lähmungserscheinungen (11,8%, n=55), epileptische Anfälle/ Krämpfe (10,9%, n=51), Verwirrheitszustände (10,0%, n=47), Bewusstseinsstörungen (9,4%, n=44), Bewegungsstarre (8,8%, n=41), Ohnmacht (3,9%, n=18), andere (3,8%, n=17) Symptome wie Angstzustände, sozialer Rückzug, Todesangst, Vergesslichkeit und Schreibstörungen.
Schlafstörungen	
Gedächtnis-/ Konzentrationsstörungen	
Bewusstseinsstörungen	
Ohnmacht	
Verwirrheitszustände	
Mattigkeit	
Leistungsverlust	
Sprachstörungen	
Epileptische Anfälle/ Krämpfe	
Bewegungsstarre	
Gleichgewichtsstörungen	
Schweißausbrüche	
Stimmungslabilität	
Aggressivität	
Depressivität	
Antriebsarmut, Desinteresse	
Schwindel	
Kribbeln, Ameisenlaufen	
Kalte Hände, Füße	
Taubheitsgefühl an den Gliedern	
Kloßgefühl im Hals	
Zittern der Finger	
Verändertes Temperaturempfinden	
Brennendes Gefühl an Händen/ Füßen	
Lähmungserscheinungen	
Andere	

Abb. 3.15 Häufigkeit von Beschwerden des Nervensystems



### 3.4.5 Atemwege

In der Kategorie Atemwege konnten die Patienten Angaben zu Beschwerden, wie in Tabelle 3.10 dargestellt, machen:

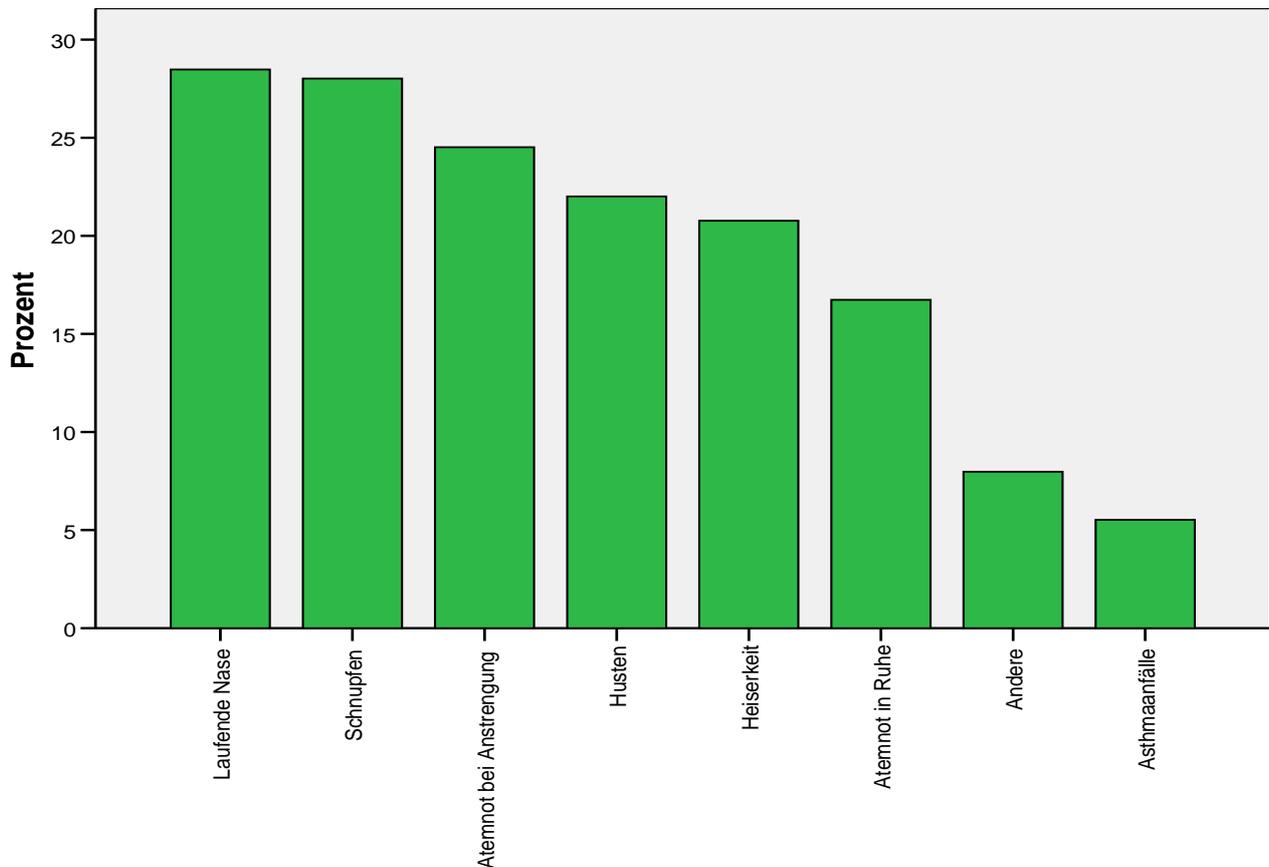
Tab. 3. 10 Beschwerden ATEMWEGE

BESCHWERDEN
Schnupfen
Laufende Nase
Häufiges Niesen
Heiserkeit
Husten
Asthmaanfälle
Atemnot in Ruhe
Atemnot bei Anstrengung
Andere

Am häufigsten (28,5%, n=133) wurde über eine laufende Nase geklagt, dicht gefolgt von Schnupfen (28,0%, n=130). 24,5% (n=114) der Patienten gaben an, an Atemnot bei Anstrengung zu leiden. Weitere Beschwerden waren: Husten (22,0%, n=103), Heiserkeit (20,8%, n=97), Atemnot in Ruhe (16,7%, n=78), und Asthmaanfälle (5,5%, n=26).

Unter anderen Beschwerden der Atemwege (8%, n=35) nannten die Befragten Kurzatmigkeit, Nasennebenhöhlenbeschwerden, Halsschmerzen, Erstickungsanfälle und weitere.

Abb. 3. 16 Häufigkeit von Beschwerden der Atemwege



### 3.4.6 Herz-Kreislaufsystem

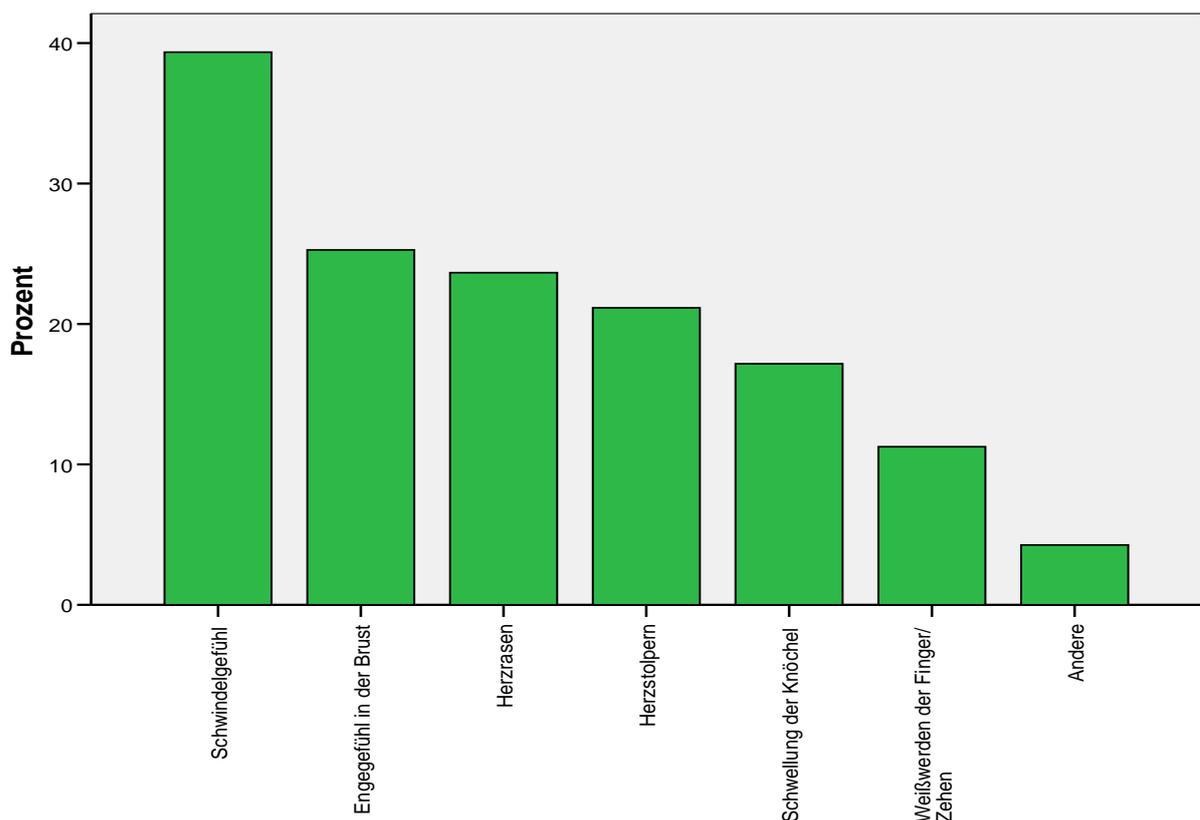
Tabelle 3.11 zeigt, welche Beschwerdekategorien der ausführliche umweltmedizinische Fragebogen zum Herz-Kreislaufsystem vorsah:

**Tab. 3.11 Beschwerden HERZ-KREISLAUFSYSTEM**

BESCHWERDEN	
Herzrasen	Die Ergebnisse zur Häufigkeitsanalyse der verschiedenen Beschwerden sind in Abbildung 3.17 dargestellt. Von 39,4% (n=183) Patienten wurden Schwindelgefühle angegeben. Engegefühl in der Brust in 25,3% der Fälle (n=117), gefolgt von Herzrasen (23,7%, n=110), Herzstolpern (21,1%, n=81), Schwellung der Knöchel (17,2%, n=80), Weißwerden von Fingern/ Zehen (11,3%, n=42) und anderen Beschwerden (4,3%, n=19). Zu letzteren zählten vor allem erhöhter/ erniedrigter Blutdruck oder Herzfrequenz, Herzschmerzen/-stechen und Rhythmusstörungen.
Weißwerden von Fingern/ Zehen	
Herzstolpern	
Schwellungen der Knöchel	
Engegefühl in der Brust	
Schwindelgefühl	
Andere	

und anderen Beschwerden (4,3%, n=19). Zu letzteren zählten vor allem erhöhter/ erniedrigter Blutdruck oder Herzfrequenz, Herzschmerzen/-stechen und Rhythmusstörungen.

**Abb. 3.17 Häufigkeit von Beschwerden des Herz-/ Kreislaufsystems**



### 3.4.7 Verdauungstrakt

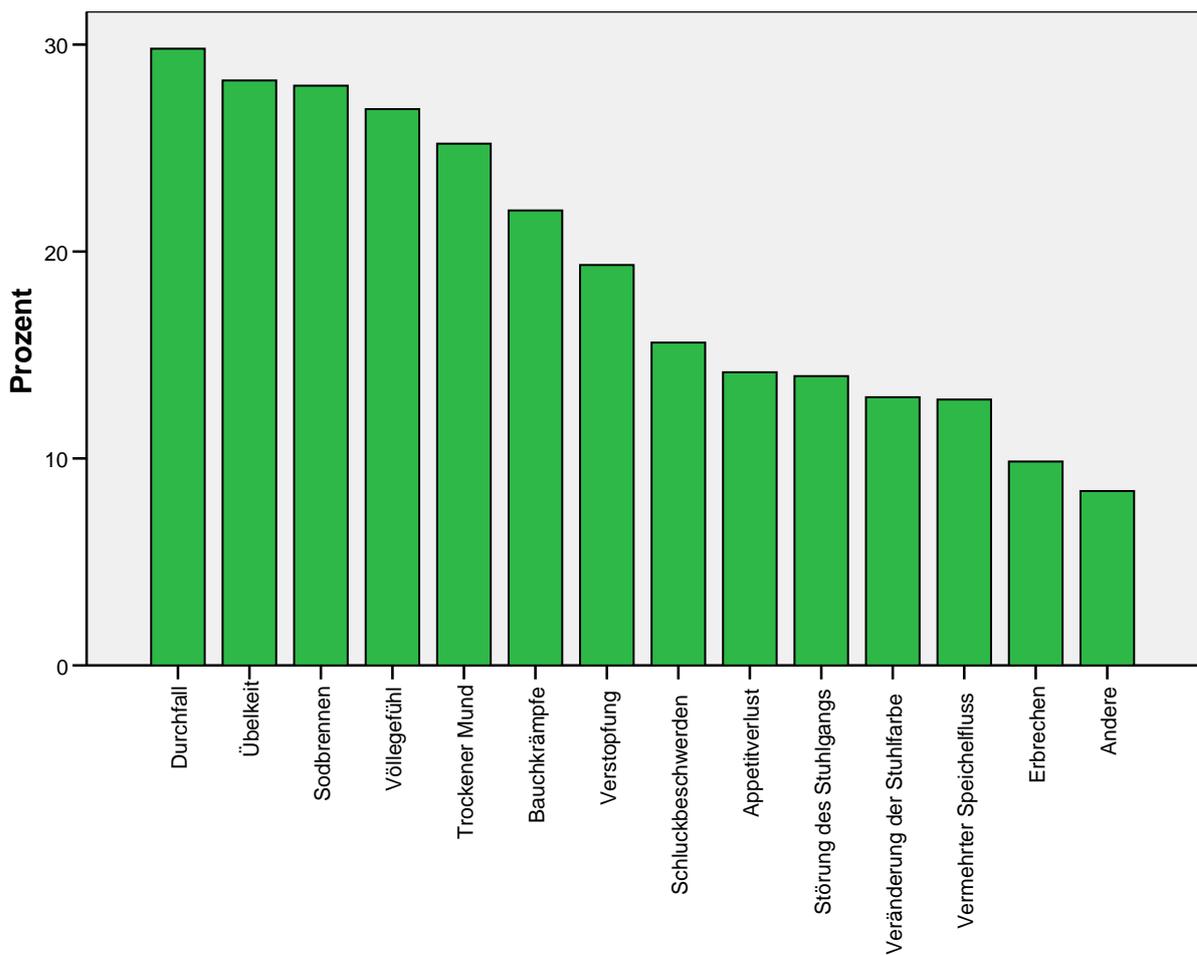
In der Kategorie Verdauungstrakt konnten die Patienten ihre Beschwerden den in Tabelle 3.12 aufgelisteten Untergruppen zuordnen:

**Tab. 3. 12      Beschwerden VERDAUUNGSTRAKT**

<b>BESCHWERDEN</b>
Trockener Mund
Vermehrter Speichelfluss
Sodbrennen
Schluckbeschwerden
Appetitverlust
Völlegefühl
Übelkeit
Erbrechen
Durchfall
Verstopfung
Veränderung der Stuhlfarbe
Störungen des Stuhlgangs
Bauchkrämpfe
Andere

Am häufigsten (29,8%, n=138) wurde bei den Beschwerden des Verdauungstraktes „Durchfall“ angegeben. In absteigender Reihenfolge wurden genannt: Übelkeit (28,3%, n=132), Sodbrennen (28,0%, n=130), Völlegefühl (26,9%, n=125), trockener Mund (25,2%, n=118), Bauchkrämpfe (22,0%, n=102), Verstopfung (19,3%, n=77), Schluckbeschwerden (15,6%, n=73), Appetitverlust (14,2%, n=66), Störungen des Stuhlgangs (14,0%, n=65), Veränderung der Stuhlfarbe (13,0%, n=60), vermehrter Speichelfluss (12,8%, n=60), Erbrechen (9,9%, n=46) und andere (8,4%, n=38), wie zum Beispiel Magenschmerzen, Blähungen (siehe auch Abb. 3.18).

Abb. 3. 18 Häufigkeit von Beschwerden des Verdauungstrakts



### 3.4.8 Harn- und Geschlechtsorgane

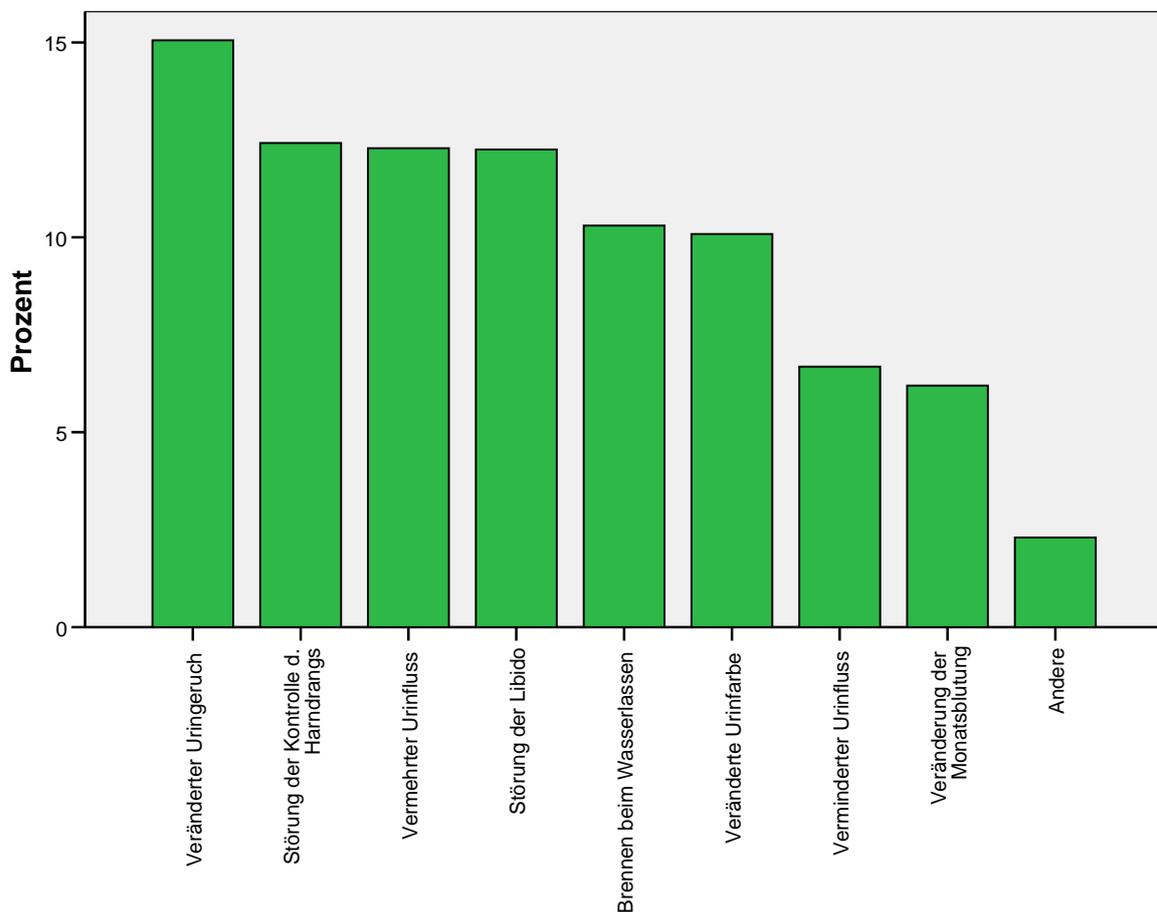
Tabelle 3.13 stellt die im Fragebogen angebotenen Untergruppen von Beschwerden im Bereich Harn- und Geschlechtsorgane dar:

Tab. 3. 13 Beschwerden HARN-/ GESCHLECHTSORGANE

BESCHWERDEN
Vermehrter Urinfluss
Verminderter Urinfluss
Brennen beim Wasserlassen
Veränderte Urinfarbe
Veränderter Uringeruch
Störungen bei der Kontrolle des Harndrangs
Veränderung der Monatsblutung
Störung der Libido
Andere

15,1% der Patienten (n=70) gaben an, einen veränderten Uringeruch bemerkt zu haben; alle weiteren Symptome zeigten noch geringere Häufigkeit: Störungen bei der Kontrolle des Harndrangs (12,4%, n=58), vermehrter Urinfluss (12,3%, n=57), Störung der Libido (12,3%, n=56), Brennen beim Wasserlassen (10,3%, n=48), veränderte Urinfarbe (10,1%, n=47), verminderter Urinfluss (6,7%, n=31), Veränderungen der Monatsblutung (6,2%, n=28). Nur 2,3% (n=10) der Patienten gaben andere Beschwerden an, z.B. genitale Infektionen, Schmerzen im Bereich der Nieren etc.

**Abb. 3.19 Häufigkeit von Beschwerden der Harn- und Geschlechtsorgane**



### 3.4.9 Blut

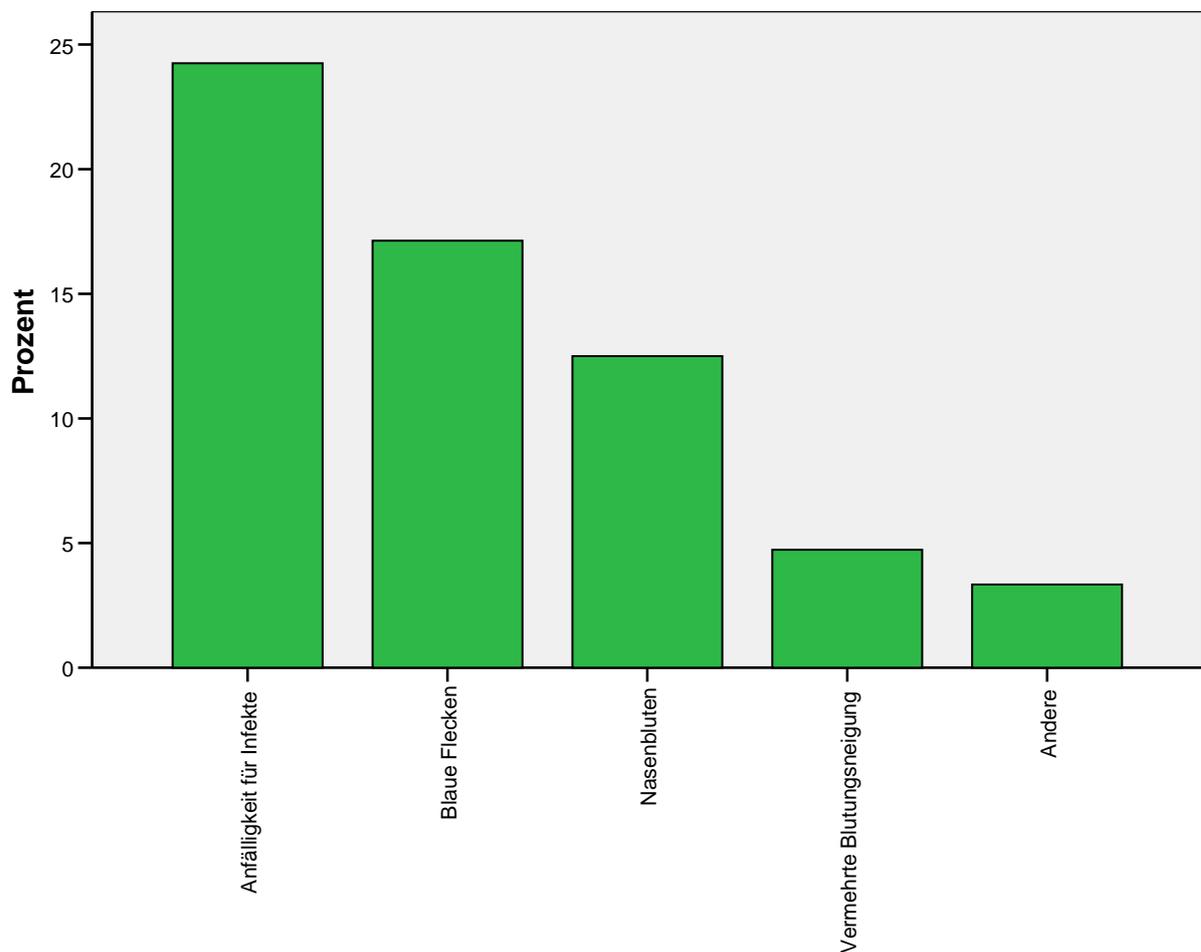
Fünf Untergruppen standen im Bereich „Blut“ zur Auswahl zur Verfügung; siehe dazu Tabelle 3.14.

Tab. 3. 14      Beschwerden BLUT

BESCHWERDEN
Vermehrte Blutungsneigung
Blaue Flecken
Nasenbluten
Anfälligkeit für Infekte
Andere

Das Ergebnis der Häufigkeitsanalyse ist in Abbildung 3.20 dargestellt. Knapp ein Viertel (24,2%, n=113) aller Patienten gaben eine Anfälligkeit für Infekte an. In absteigender Häufigkeit folgen blaue Flecken (17,1%, n=80=), Nasenbluten (12,5%, n=58), vermehrte Blutungsneigung (4,7%, n=22) und in 5,5% der Fälle (n=3,3) andere Symptome bzw. Zustände wie z.B. Anämie, Eisenmangel, Zahnfleischbluten, Wundheilungsstörungen.

Abb. 3. 20      Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Blutsystems



## 3.4.10 Muskeln, Glieder, Gelenke

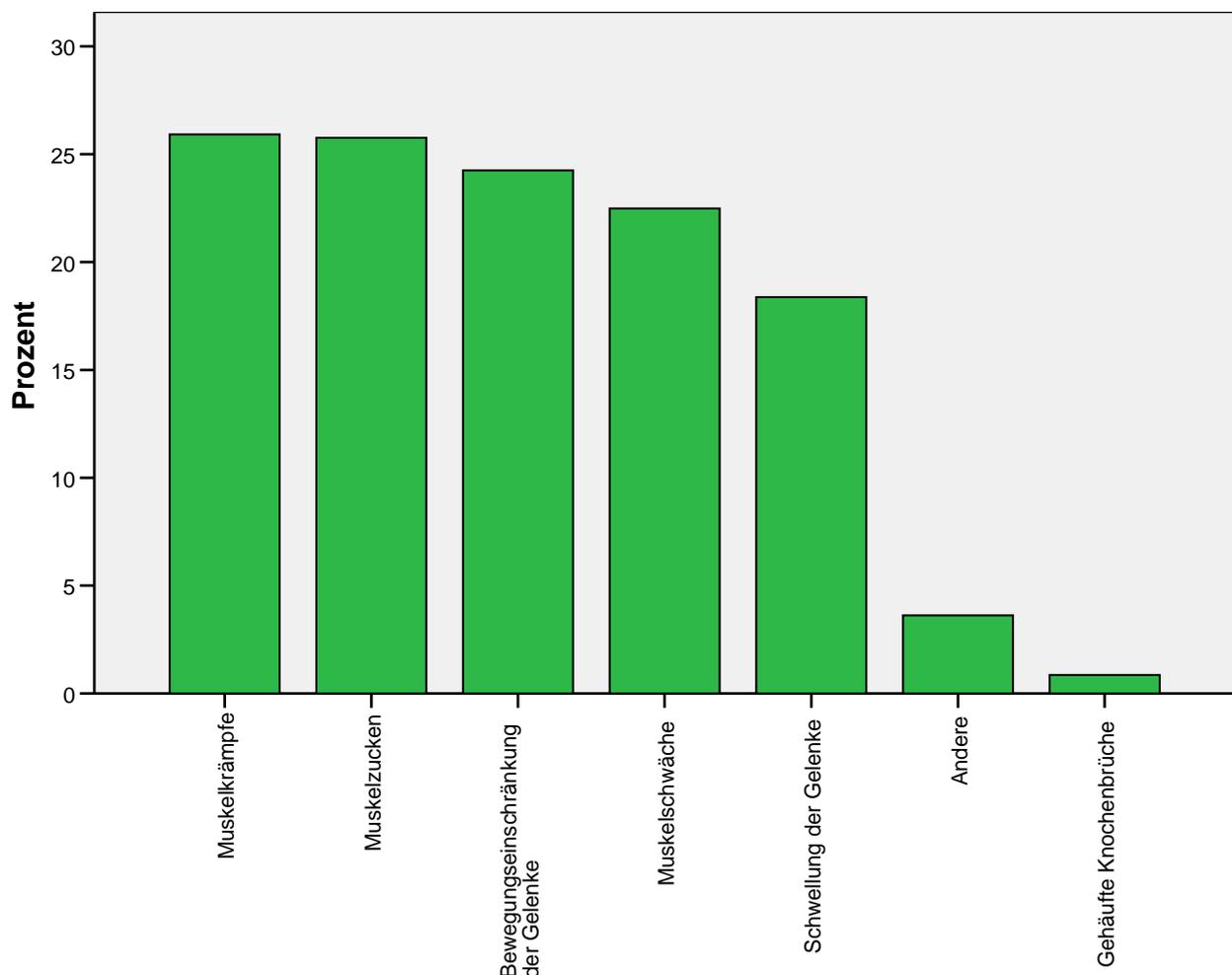
In Tabelle 3.15 sind die Untergruppen von Beschwerden in der Kategorie Muskeln, Glieder, Gelenke aufgezählt:

**Tab. 3. 15 Beschwerden MUSKELN, GLIEDER, GELENKE**

BESCHWERDEN
Muskelschwäche
Muskelzucken
Muskelkrämpfe
Schwellungen der Gelenke
Bewegungseinschränkung der Gelenke
Gehäufte Knochenbrüche
Andere

Muskelkrämpfe wurden von 25,9% der Patienten (n=120) und somit am häufigsten angegeben, gefolgt von Muskelzucken (25,8%, n=118), Bewegungseinschränkung der Gelenke (24,2%, n=113), Muskelschwäche (22,5%, n=105), Schwellung der Gelenke (18,4%, n=86) und gehäuften Knochenbrüchen (0,9%, n=4). Als andere Beschwerden (3,6 %, n=16) wurden hier v. a. Schmerzen an den verschiedenen Gelenken genannt.

**Abb. 3. 21 Häufigkeit von Beschwerden der Gruppe Muskeln, Glieder, Gelenke**



## 3.4.11 Stoffwechsel

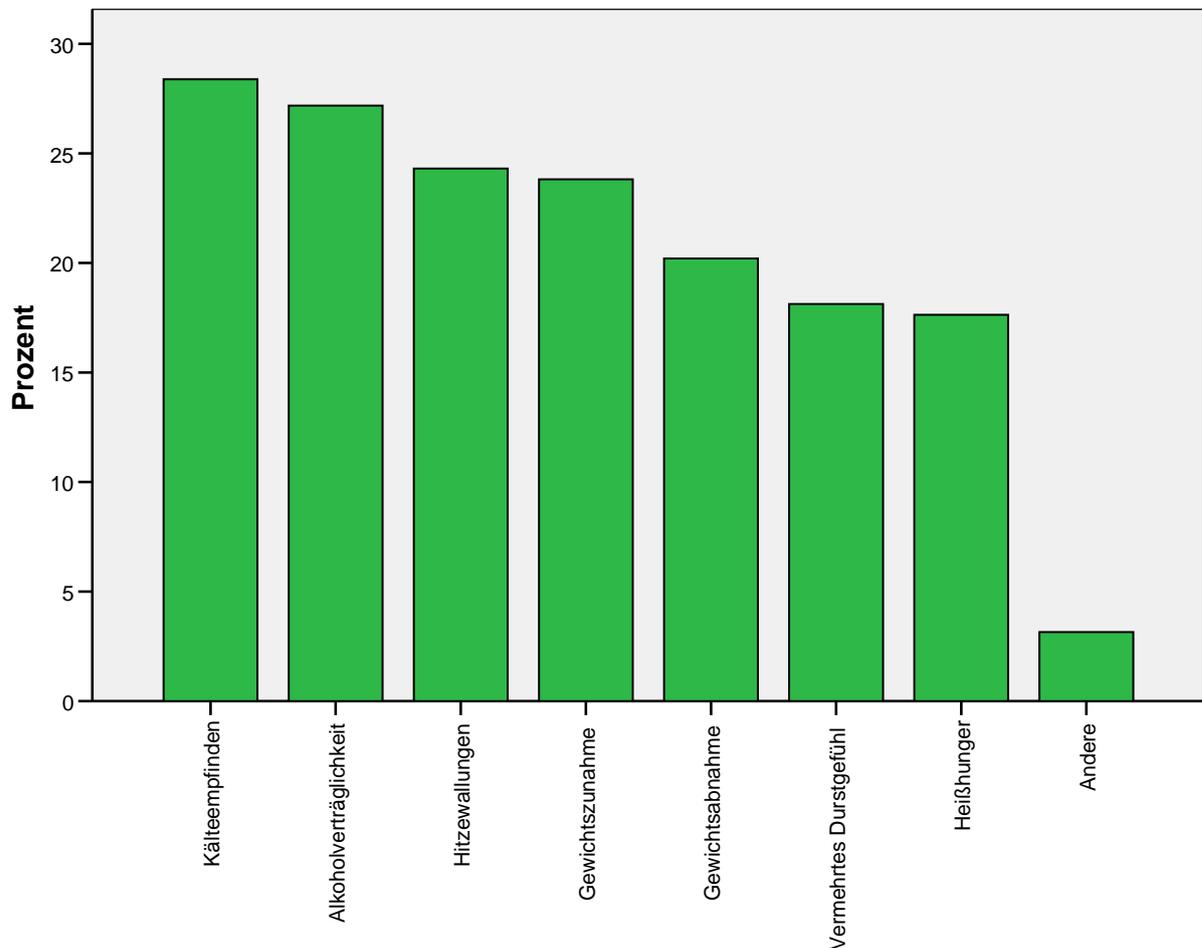
Hier konnten die Befragten acht Untergruppen bearbeiten, siehe Tabelle 3.16.

**Tab. 3.16 Beschwerden STOFFWECHSEL**

BESCHWERDEN
Gewichtszunahme
Gewichtsabnahme
Heißhunger
Vermehrtes Durstgefühl
Kälteempfinden
Hitzewallungen
Alkoholunverträglichkeit
Andere

Die häufigste Beschwerde im Bereich Stoffwechsel war mit 28,4% das Kälteempfinden (n=132), gefolgt von Alkoholunverträglichkeit (27,2 %, n=109), Hitzewallungen (24,3 %, n=114), Gewichtszunahme (23,8%, n=111), Gewichtsabnahme (20,2%, n=80), vermehrtem Durstgefühl (18,1%, n=85), Heißhunger (17,6%, n=82) und anderen Beschwerden (3,2%, n=14); hierunter wurden vor allem Nahrungsmittelunverträglichkeiten genannt.

**Abb. 3.22 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Stoffwechsels**



### 3.4.12 Schmerzen

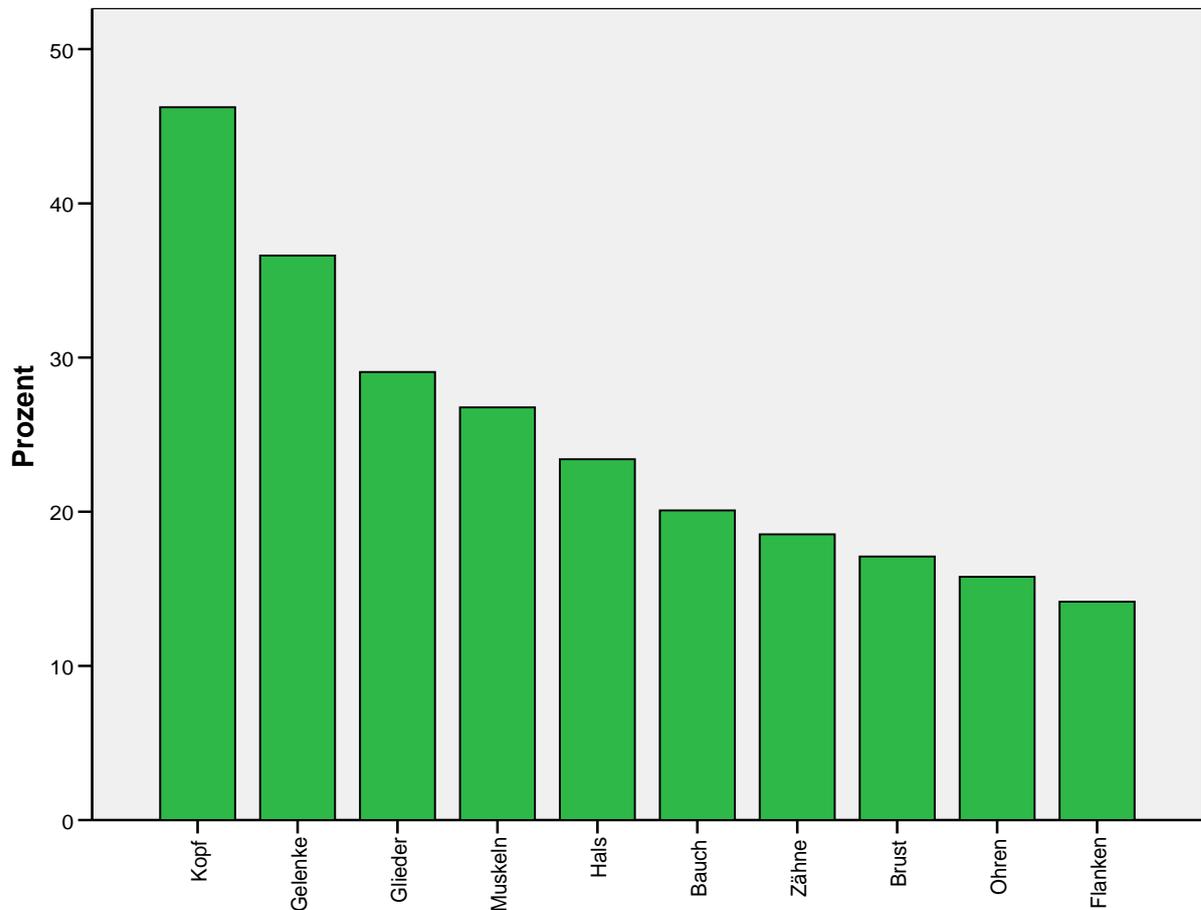
Im Bereich Schmerzen standen zehn mögliche Lokalisationszuordnungen zur Verfügung, Tabelle 3.17.

**Tab. 3. 17 Lokalisation der SCHMERZEN**

LOKALISATION
Kopf
Hals
Ohren
Zähne
Brust
Bauch
Flanke, Leiste
Gelenke
Muskeln
Glieder

Am weitesten verbreitet waren in unserem Patientenkollektiv mit 46,2% (n=215) Kopfschmerzen. An zweiter Stelle folgten Gelenkschmerzen bei 36,6% der Patienten (n=171). In absteigender Reihenfolge wurden außerdem genannt Schmerzen im Bereich der Glieder (29,1%, n=136), der Muskeln (26,8%, n=125), des Halses (23,4%, n=110), des Bauches (20,1%, n=94), der Zähne (18,5%, n=86), der Brust (17,1%, n=80), der Ohren (15,8%, n=74). Mit 14,2% (n=14,2) wurden Flanken-/Leistenschmerzen am seltensten angegeben.

Abb. 3. 23 Häufigkeit von Schmerzen in verschiedenen Lokalisationen



### 3.5 Multiple Chemikaliensensitivität (MCS)

Unter MCS wird verstanden eine nicht-allergisch bedingte Überempfindlichkeit auf zahlreiche Umweltchemikalien, die mit rezidivierenden Beschwerden als Reaktion auf Kontakt mit niedrigen Dosen dieser Chemikalien einhergeht. Im Unterschied zu Patienten mit anderen umweltbezogenen Gesundheitsstörungen haben MCS-Betroffene in der Regel keine dauerhaft vorhandenen Beschwerden, sondern reagieren nur auf jeweils akute Exposition.

Um einen Überblick über die Häufigkeit MCS-artiger Beschwerdemuster zu gewinnen, wurde eine entsprechende Frage auch in den Umweltmedizinischen Fragebogen integriert.

Da erst ab dem Jahr 1998 Daten zu MCS (siehe Kapitel 1.2.2) erhoben wurden, und auch erst ab diesen Jahrgängen Angaben dazu im Fragebogen vorhanden sind, liegen hierzu nur 291 auswertbare Fälle vor.

Der im Folgenden verwendete Begriff MCS meint das Syndrom „MCS“ nur im weitesten Sinne. Zur Vereinfachung der folgenden Auswertungen wurde MCS hier lediglich definiert als „Expositionsabhängige Beschwerden (im weitesten Sinne)“.

### 3.5.1 MCS und soziodemographische Merkmale

Bei 291 Patienten wurde untersucht, ob ihre Beschwerden zumindest teilweise expositionsabhängig sind, und ob somit im weiteren Sinne MCS vorliegt. Bei 17,2% der Fälle (n=50) wurde eine solche Expositionsabhängigkeit festgestellt. Bei den restlichen 241 Patienten (82,8%) war dies nicht der Fall.

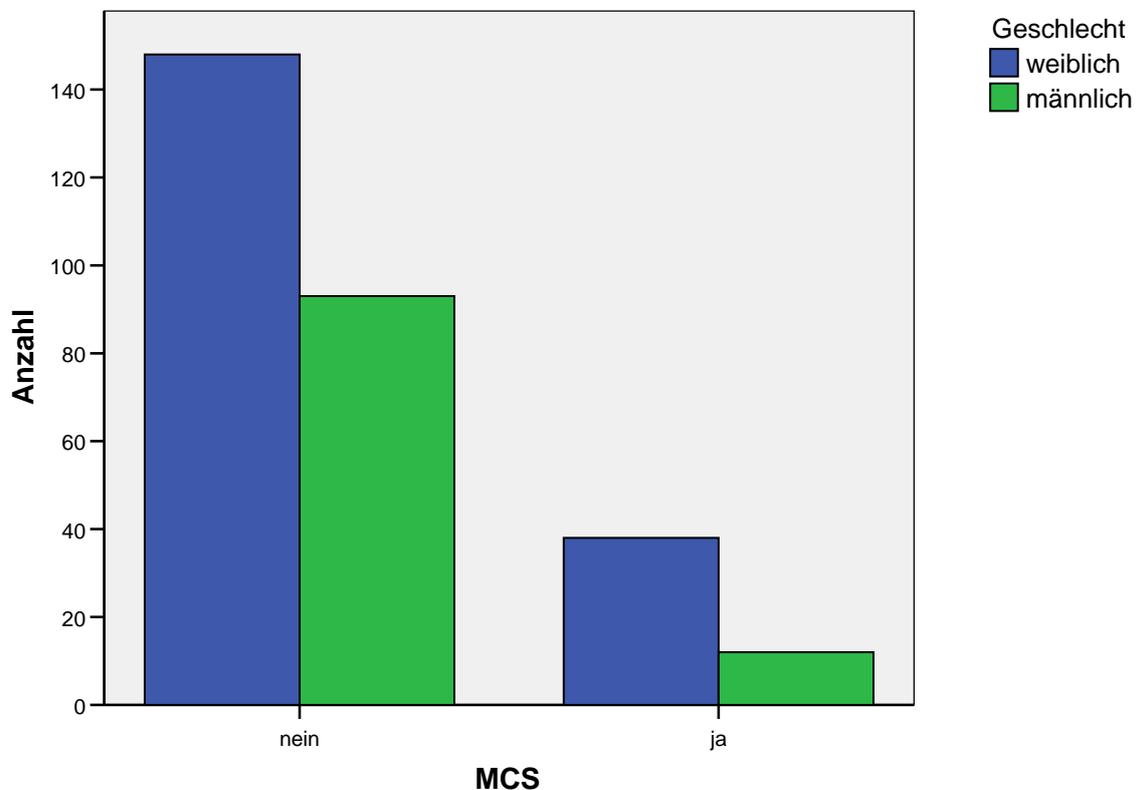
Die Altersverteilung der Patienten mit oder ohne „MCS“ ist in Tabelle 3.18 dargestellt. Signifikante Unterschiede bestanden hier nicht ( $p < 0,172$ , Exakter Test nach Fisher). Dennoch scheint „MCS“ am häufigsten in der Altersgruppe zwischen 30 und 50 Jahren vorzukommen.

**Tab. 3. 18 MCS, d. h. expositionsabhängige Beschwerden (nein/ ja) und Altersverteilung (in 10-Jahres-Klassen)**

		MCS		Gesamt
		nein	ja	
Anzahl	Alter (Jahre)			
	<20,0	6	1	7
	20,0 - 29,9	26	1	27
	30,0 - 39,9	64	15	79
	40,0 - 49,9	56	18	74
	50,0 - 59,9	60	8	68
	60,0 - 69,9	18	3	21
	70,0 - 79,9	10	4	14
	80,0+	1	0	1
<b>Gesamt</b>	241	50	291	

Hinsichtlich MCS und Geschlecht ergab sich folgende Verteilung (siehe auch Abbildung 3.24): 50,9% der Patienten (n=148), die das hier verwendete MCS-Kriterium nicht erfüllten, waren Frauen, 32,0% Männer (n=93). 13,1% der Frauen (n=38) und nur 4,1 % der Männer (n=12) gaben expositionsabhängige Beschwerden an. Somit ergibt sich mit  $p < 0,05$  (Chi-Quadrat nach Pearson) eine Korrelation zwischen dem Bestehen von „MCS“ und dem Geschlecht der jeweiligen Person.

**Abb. 3. 24 MCS (nein/ ja) und Geschlechterverteilung**



Eine Korrelation zwischen der Sozialschichtzugehörigkeit bzw. den einzelnen Berufskategorien und dem Auftreten expositionsabhängiger Beschwerden konnte mit  $p=0,78$  (Chi-Quadrat nach Pearson), bzw.  $p=0,2$  (Exakter Test nach Fisher) nicht festgestellt werden.

### 3.5.2 MCS und Beschwerden

In Tabelle 3.19 sind die zehn am häufigsten genannten expositionsabhängigen Beschwerden dargestellt.

**Tab. 3. 19 Häufigste expositionsabhängige Beschwerden**

Expositionsabhängige Beschwerden	Prozent	Anzahl
<b>Mattigkeit</b>	60,4	29
<b>Leistungsverlust</b>	59,2	29
<b>Kopfschmerzen</b>	51,1	24
<b>Abnorme Müdigkeit</b>	51,0	25
<b>Schwindelgefühle</b>	50,0	23
<b>Gedächtnis-/ Konzentrationsstörungen</b>	48,9	23
<b>Alkoholunverträglichkeit</b>	44,7	17
<b>Übelkeit</b>	43,8	21
<b>Stimmungs labilität</b>	42,9	21
<b>Schweißausbrüche</b>	42,6	20

Eine Korrelation zwischen dem Auftreten von expositionsabhängigen Beschwerden und den Beschwerdescores für die einzelnen Organsysteme konnte nicht ermittelt werden (s. Tab. 3.20).

**Tab. 3. 20 MCS und Beschwerdescores**

	p-Wert
<b>Haut</b>	0,785
<b>Sinnesorgane</b>	0,368
<b>Nervensystem</b>	0,932
<b>Atemwege</b>	0,776
<b>Herz-/ Kreislauf</b>	0,216
<b>Verdauungssystem</b>	0,345
<b>Urogenitalsystem</b>	0,275
<b>Blut</b>	0,758
<b>Muskeln/ Glieder/ Gelenke</b>	0,370
<b>Stoffwechsel</b>	0,824
<b>Schmerzen</b>	0,503

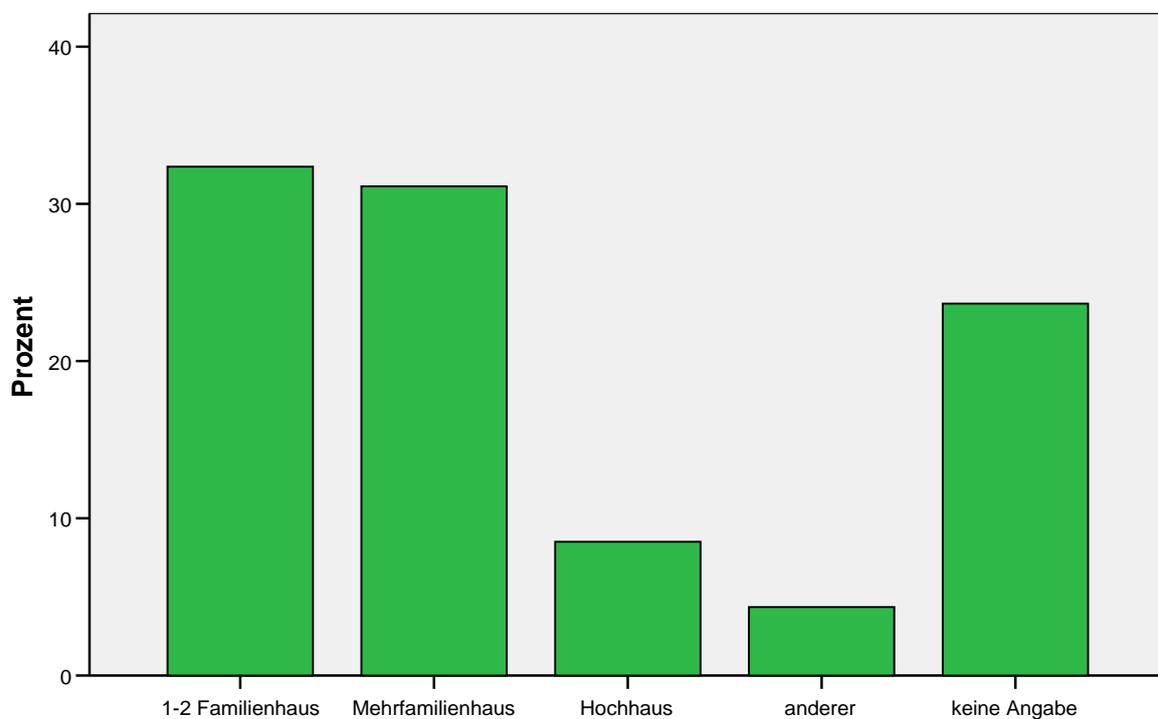
### 3.6 Wohnen

Im Bereich Wohnen sollten die Befragten Angaben zum Wohntyp, zu Wohnungsgröße, Alter des Wohngebäudes, Wohnumfeld, Heizungstyp und Brennmaterial sowie zur Ausstattung der Wohnräume machen. Im Folgenden werden einige dieser Kriterien genauer untersucht.

#### 3.6.1 Wohntyp

32,7% der Patienten (n=156) gaben an, in einem Ein- bis Zweifamilienhaus zu leben, 31,1% (n=150) in einem Mehrfamilienhaus und 8,5% (n=41) in einem Hochhaus. Einen anderen Wohntyp (Wohnheim, Wohngemeinschaft etc.) nannten 4,4% (n=21) der Befragten. 114 Patienten machten hierzu keine Angaben.

**Abb. 3.25** Angaben zum Wohntyp



Im Folgenden wurde mit einem Kruskal-Wallis-Test ein möglicher Einfluss des Wohntyps auf die verschiedenen Beschwerdescores untersucht. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind in Tabelle 3.21 dargestellt.

**Tab. 3. 21 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zum Wohntyp und Beschwerdescores**

	p-Wert
Haut	0,470
Sinnesorgane	0,562
Nervensystem	0,064
Atemwege	0,990
Herz-/ Kreislaufsystem	0,605
Verdauungstrakt	0,064
Urogenitalsystem	0,250
Blut	0,551
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,559
Stoffwechsel	0,253
Schmerzen	0,074

Dabei fiel ein möglicher Zusammenhang mit Beschwerden des Nervensystems und des Verdauungssystems auf.

Im Folgenden wurde mittels eines Mann-Whitney-U-Tests für die im vorhergehenden Test durch einen p-Wert  $< 0,07$  aufgefallenen Beschwerdegruppen untersucht, ob zwischen diesen und den zwei gegensätzlichsten Wohntypen „Ein-/Zweifamilienhaus“ und „Hochhaus“ ein Zusammenhang existiert.

Dabei fiel auf, dass eine signifikante Beeinflussung der Beschwerden im Bereich des Nervensystems durch den Wohntyp bestand ( $p < 0,031$ ), wohingegen bei den Symptomen des Verdauungstraktes kein signifikanter Zusammenhang vorhanden war ( $p < 0,085$ ).

Bewohner von Hochhäusern litten signifikant häufiger als Ein- oder Zweifamilienhaus-Bewohner an Beschwerden des Nervensystems. Bei näherer Betrachtung zeigten sich diese Unterschiede bei folgenden Teilsymptomen der Kategorie „Nervensystem“: Bewusstseinsstörungen, Krämpfe (epilepsieartig), kalte

Hände/ Füße, Taubheitsgefühl an den Gliedern und Aggressivität. Die genauen Ergebnisse sind in Tab. 3.22 dargestellt.

Zusammenhänge unter anderen Wohntypen ließen sich nicht darstellen.

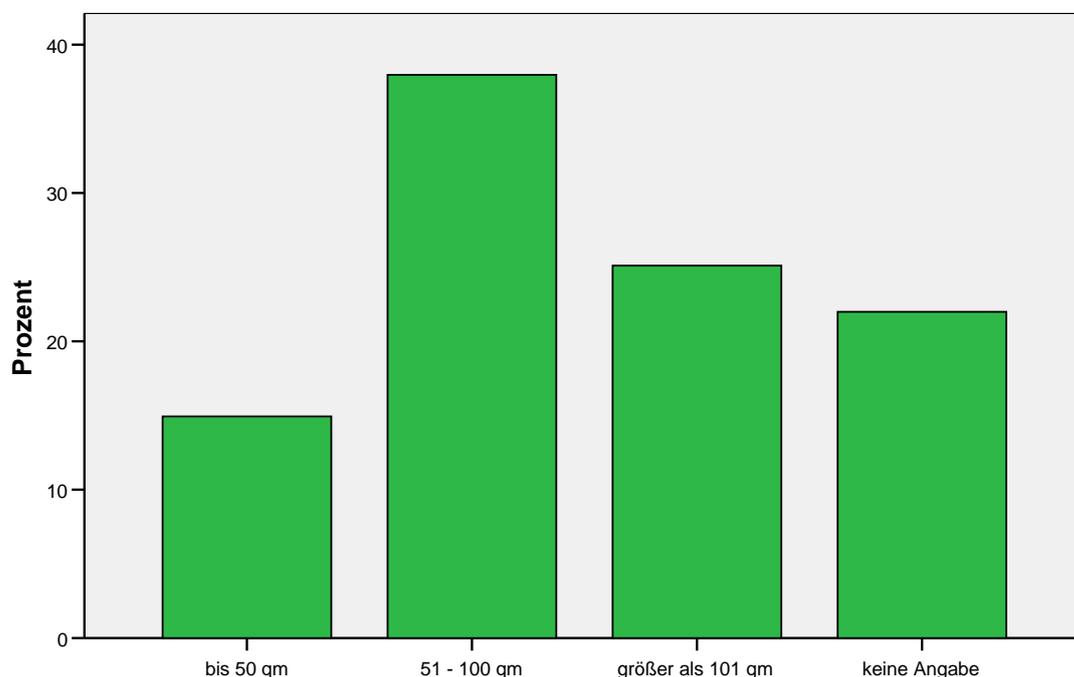
**Tab. 3.22 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Bewohnern von Ein-/ Zweifamilienhäusern bzw. Hochhäusern**

Symptome	1- oder 2- Familienhaus		Hochhaus
	Prozent	Anzahl	
<b>Bewusstseinsstörungen</b>	Prozent	8,7	25
	Anzahl	13	10
<b>Krampf/ Epilepsie</b>	Prozent	8,1	15,4
	Anzahl	12	6
<b>Kalte, schwitzige Hände, bzw. Füße</b>	Prozent	28,0	43,6
	Anzahl	42	17
<b>Taubheitsgefühl an Gliedern</b>	Prozent	27,2	43,6
	Anzahl	40	17
<b>Aggressivität</b>	Prozent	22,7	34,2
	Anzahl	34	13

### 3.6.2 Wohnungsgröße

Die Analyse der Angaben zur Wohnungsgröße erbrachte folgende Ergebnisse (siehe auch Abbildung 3.26): 14,9% der Befragten (n=72) wohnten auf bis zu 50 m<sup>2</sup>, 38,0% der Patienten (n=183) auf bis zu 100 m<sup>2</sup> und 25,1% (n=121) auf mehr als 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche. In 22% der Fälle liegen keine Informationen zur Wohnfläche vor.

**Abb. 3.26 Angaben zur Wohnungsgröße**



Eine Analyse mittels Kruskal-Wallis-Test auf eine Beeinflussung der verschiedenen Beschwerdescores durch die Wohnfläche ergab die in Tabelle 3.23 dargestellten Ergebnisse:

Es zeigte sich ein offensichtlicher Zusammenhang mit Beschwerden des Nervensystems ( $p < 0,016$ ), des Herz-/Kreislaufsystems ( $p < 0,031$ ), des Urogenitalsystems ( $p < 0,010$ ) und der Muskeln/ Glieder/ Gelenke ( $p < 0,037$ ).

Auch hier wurden die durch einen Zusammenhang auffallenden Ergebnisse zwischen den zwei gegensätzlichsten Angaben zur Wohnfläche „bis zu 50 m<sup>2</sup>“ und „mehr als 100 m<sup>2</sup>“ mittels des Mann-Whitney-U-Tests untersucht. Nach dieser Analyse zeigten sich Zusammenhänge bei Beschwerden des Nervensystems ( $p < 0,007$ ), des Herz-/ Kreislaufsystems ( $p < 0,011$ ) und des Urogenitalsystems ( $p < 0,008$ ).

**Tab. 3. 23 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Wohnungsgröße und Beschwerdescores**

	p-Wert
Haut	0,093
Sinnesorgane	0,315
Nervensystem	0,016
Atemwege	0,806
Herz-/ Kreislaufsystem	0,031
Verdauungstrakt	0,263
Urogenitalsystem	0,010
Blut	0,175
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,037
Stoffwechsel	0,659
Schmerzen	0,311

a Kruskal-Wallis-Test

b Gruppenvariable: Wohnungsgröße in m<sup>2</sup>

Bei der weiteren Untersuchung der Korrelationen im Bereich des Nervensystems ließ sich darstellen, dass Bewohner einer Wohnfläche bis 50 m<sup>2</sup> in den meisten neurologischen Teilbereichen häufiger Beschwerden angaben als die Patienten, die über 100 m<sup>2</sup> bewohnten (detaillierte Ergebnisse s. Tab. 3.24). Eine Ausnahme war hier die Antwortmöglichkeit „Schweißausbrüche“: Sie wurde von Bewohnern von

Wohnungen über 100 m<sup>2</sup> mit 37,9% (n=44) anteilmäßig häufiger angegeben (Patienten mit ≤ 50 m<sup>2</sup>: 29,4%, n=20).

**Tab. 3. 24 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Bewohnern einer Wohnfläche bis 50 m<sup>2</sup> bzw. größer als 100 m<sup>2</sup>**

Symptome		bis 50 m <sup>2</sup>	größer als 100 m <sup>2</sup>
<b>Bewusstseinsstörungen</b>	Prozent	18,8	7,6
	Anzahl	13	9
<b>Verwirrheitszustände</b>	Prozent	19,4	6,8
	Anzahl	13	8
<b>Schweißausbrüche</b>	Prozent	29,4	37,9
	Anzahl	20	44
<b>Schwindel</b>	Prozent	40,9	33,3
	Anzahl	27	39
<b>Kalte, schwitzige Hände/ Füße</b>	Prozent	34,8	25,6
	Anzahl	24	30
<b>Stimmungs labilität</b>	Prozent	42,6	35,9
	Anzahl	29	42
<b>Aggressivität</b>	Prozent	38,8	18,6
	Anzahl	26	22
<b>Depressivität</b>	Prozent	43,5	33,3
	Anzahl	30	38
<b>Antriebsarmut</b>	Prozent	47,1	39,7
	Anzahl	32	46

Des weiteren wurden Beschwerden im Bereich des Herz-/ Kreislaufsystems von Bewohnern einer Wohnfläche > 100 m<sup>2</sup> prozentual häufiger angegeben (Ergebnisse siehe Tab. 3.25).

**Tab. 3. 25 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Herz-, Kreislaufsystems bei Bewohnern einer Wohnfläche bis 50 m<sup>2</sup> bzw. größer als 100 m<sup>2</sup>**

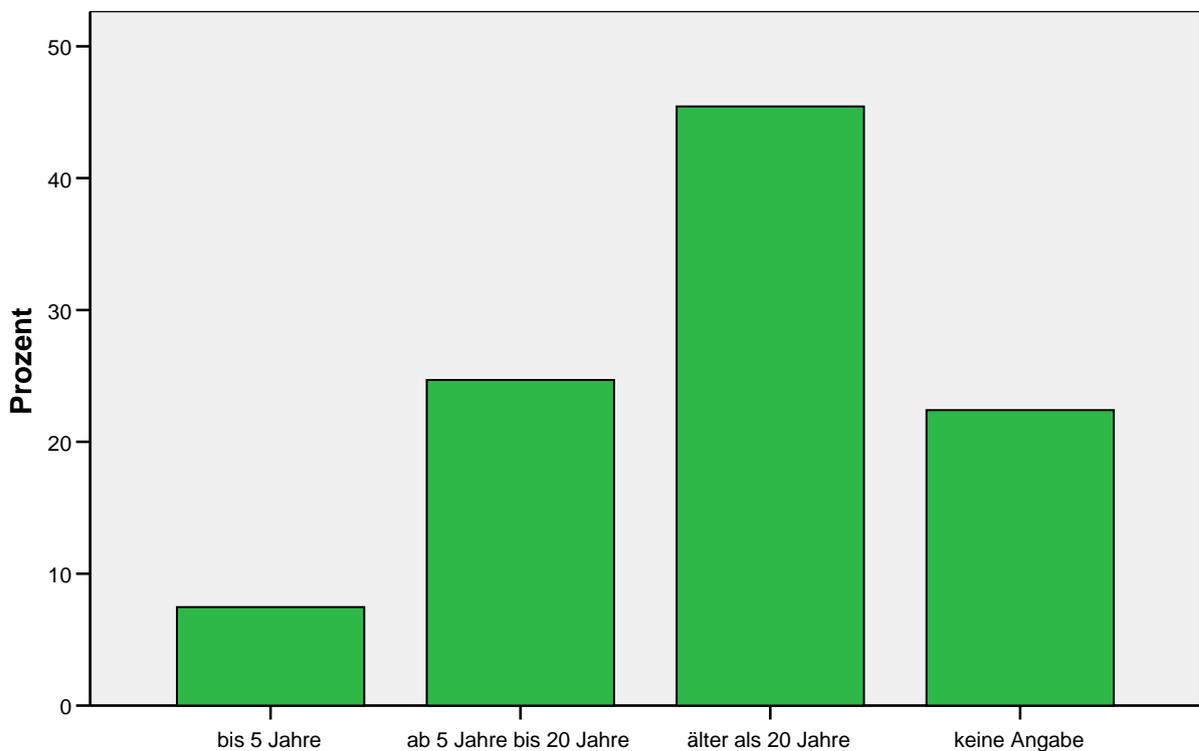
Symptome		bis 50 m <sup>2</sup>	größer als 100 m <sup>2</sup>
<b>Herzrasen</b>	Prozent	17,6	23,3
	Anzahl	12	27
<b>Herzstolpern</b>	Prozent	14,9	17,6
	Anzahl	7	16
<b>Schwellung d. Knöchel</b>	Prozent	14,1	19,5
	Anzahl	10	23
<b>Engegefühl in der Brust</b>	Prozent	20,6	25,9
	Anzahl	14	30

Auch bei einzelnen urologischen Symptomen war der prozentuale Anteil bei Patienten von  $>100\text{ m}^2$  Wohnfläche größer. So wurden von ihnen Veränderungen der Monatsblutung in 12,2% ( $n=14$ ) und Störungen der Libido in 20% ( $n=23$ ) der Fälle genannt. Bei Bewohnern der  $\leq 50\text{ m}^2$  kleinen Wohnungen wurden keine Menstruationsstörungen bzw. Libidostörung nur in 9,1% ( $n=6$ ) bemerkt.

### 3.6.3 Gebäudealter

45,4% der Patienten ( $n=219$ ) gaben an, in Gebäuden zu leben, die vor mehr als 20 Jahren erbaut wurden. An zweiter Stelle folgten mit 24,7% ( $n=119$ ) Gebäude im Alter von bis zu 20 Jahren, gefolgt von bis zu fünf Jahre alten Häusern (7,5%,  $n=36$ ). 22,4% der Befragten machten keine Angaben zum Alter des bewohnten Gebäudes.

**Abb. 3.27** Angaben zum Gebäudealter



Mittels Kruskal-Wallis-Test wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter des Wohngebäudes und dem Beschwerdescore des Nervensystems ( $p < 0,030$ ) ermittelt. Bei der weiteren Analyse zwischen „Gebäudealter bis 5 Jahre“ und „Gebäude älter als 20 Jahre“ und neurologischen Beschwerden ergab sich im Mann-Whitney-U-Test eine Korrelation ( $p < 0,031$ ). (Siehe auch Tab. 3.26)

**Tab. 3. 26 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zum Alter des Wohngebäudes und verschiedenen Beschwerdescores**

	p-Wert
Haut	0,537
Sinnesorgane	0,935
Nervensystem	0,030
Atemwege	0,270
Herz-/ Kreislaufsystem	0,090
Verdauungstrakt	0,044
Urogenitalsystem	0,073
Blut	0,141
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,106
Stoffwechsel	0,554
Schmerzen	0,135

Bei der weiteren Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Beschwerden aus dem Bereich des Nervensystems und Gebäudealter fiel auf, dass Bewohner von Gebäuden, die vor 20 Jahren oder früher erbaut wurden, prozentual häufiger über neurologische Symptome klagten als solche, die in maximal 5 Jahre alten Wohnungen oder Häusern lebten. Genaue Ergebnisse sind in Tab. 3.27 dargestellt.

**Tab. 3. 27 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Bewohnern von bis zu fünf bzw. mindestens 20 Jahre alten Gebäuden**

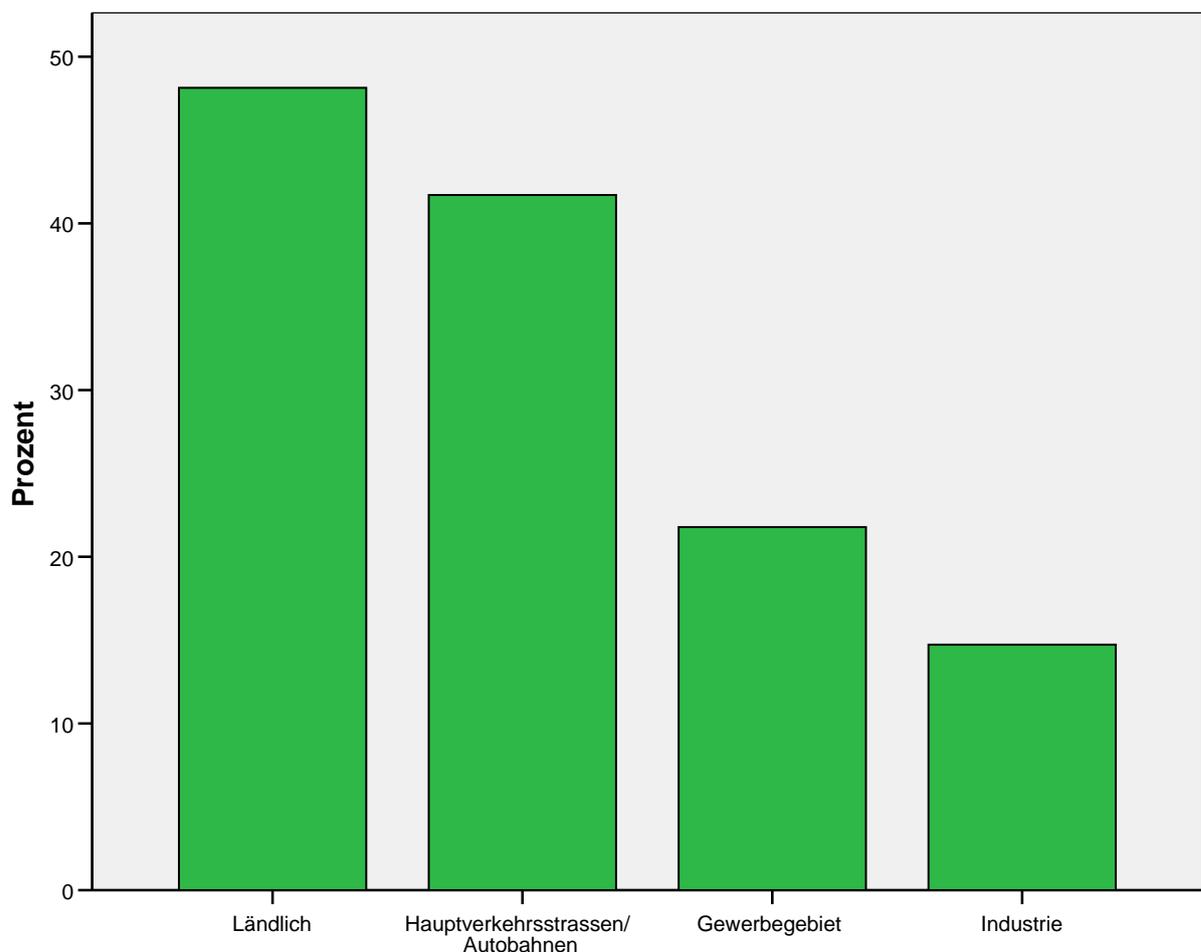
Symptome		bis	älter als
		5 Jahre	20 Jahre
Schlafstörungen	Prozent	36,4	42,6
	Anzahl	12	84
Verwirrheitszustände	Prozent	5,6	10,1
	Anzahl	2	21
Brennendes Gefühl Hände od. Füße	Prozent	13,9	16,3
	Anzahl	5	34

<b>Aggressivität</b>	Prozent	22,2	30,1
	Anzahl	8	62

### 3.6.4 Wohnlage

Die Patientenangaben zur Wohnlage sind in Abb. 3.28 dargestellt. 48,1% der Befragten gaben an, in ländlicher Umgebung zu wohnen (n=232). In der Nähe von Hauptverkehrsstraßen/ Autobahnen lebten 41,7% (n=201), in der Nähe von Gewerbegebieten 21,8% (n=105) und nahe eines Industriegebietes 14,7% (n=71).

**Abb. 3. 28** Angaben zur Wohnlage



Die Analyse zwischen den einzelnen Beschwerdescores und der Wohnlage ergab in keiner Kategorie eine signifikante Korrelation (siehe Tab. 3.28 und Abb. 3.29).

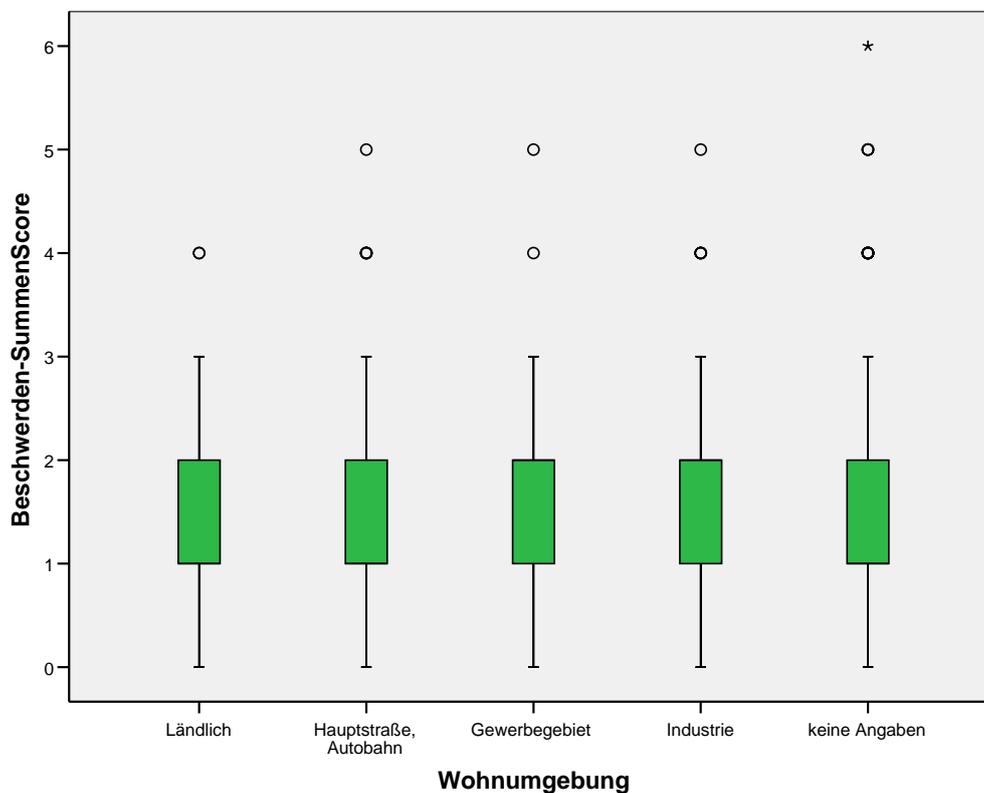
**Tab. 3. 28 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Wohnlage und verschiedenen Beschwerdescores**

	p-Wert
Haut	0,463
Sinnesorgane	0,184
Nervensystem	0,064
Atemwege	0,238
Herz-/ Kreislaufsystem	0,067
Verdauungssystem	0,572
Urogenitalsystem	0,149
Blut	0,353
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,553
Stoffwechsel	0,452
Schmerzen	0,216

a Kruskal-Wallis-Test

b Gruppenvariable: Wohnumgebung

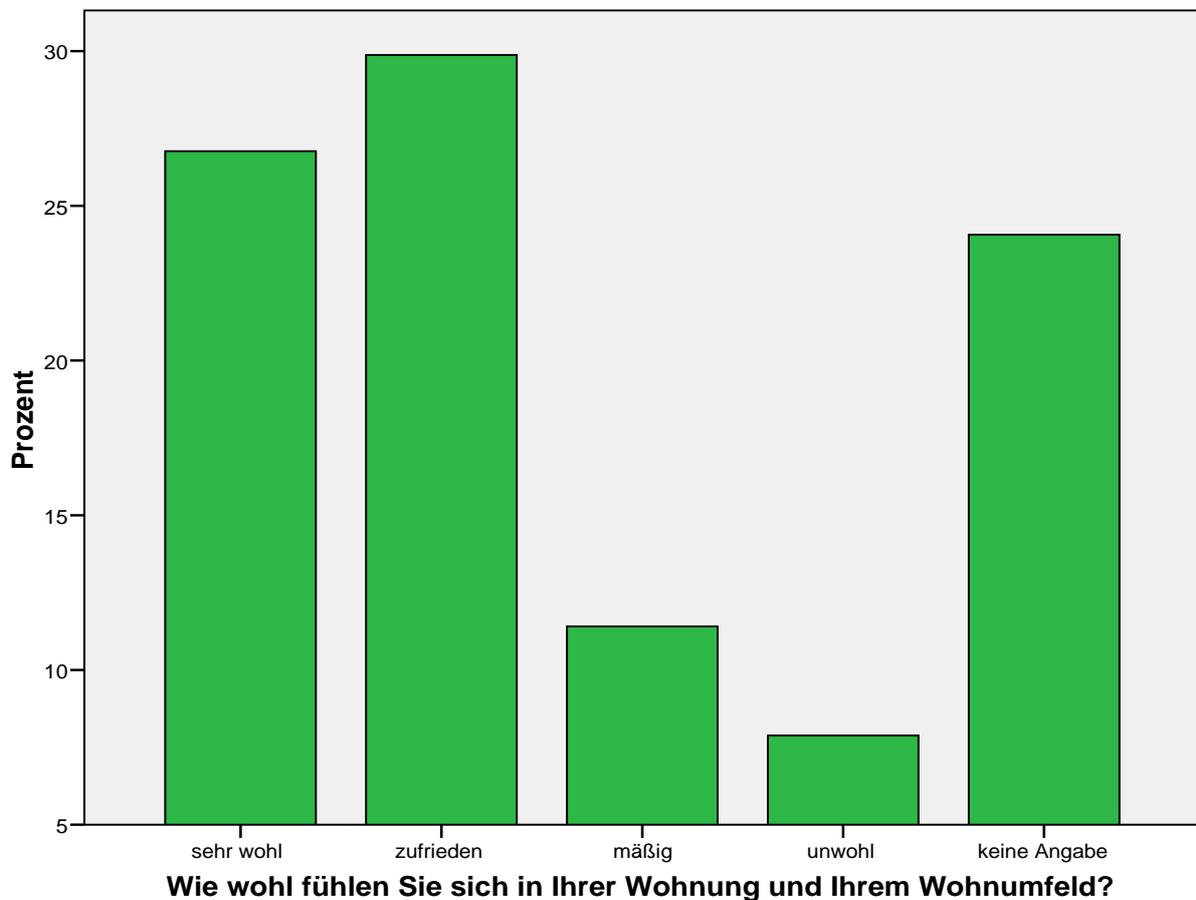
**Abb. 3. 29 Darstellung der verschiedenen Beschwerdescores zur Wohnumgebung**



3.6.5 Belästigung, Wohlfühlen

Die Befragten konnten auch Angaben zur Lebensqualität und Zufriedenheit mit ihrer Wohnung oder ihrem Wohnumfeld machen (siehe Abb. 3.30). 26,8% (n=129) gaben dabei an, sich in ihrer häuslichen Umgebung sehr wohl zu fühlen, 29,9% (n=144) bezeichneten sich als zufrieden, 11,4% (n=55) fühlten sich nur mäßig wohl, und 7,9% (n=38) sogar unwohl. 24,1% der Patienten (n=116) machten keine Angaben.

**Abb. 3. 30      Angaben zur Zufriedenheit im häuslichen Umfeld**



Zwischen der Gesamthäufigkeit des Auftretens einzelner Beschwerden (Summenscore aus allen Symptomkomplexen) und der Wohnzufriedenheit ließ sich ebenfalls ein Zusammenhang ermitteln (Mann-Whitney-U-Test,  $p < 0,023$ ).

Eine Korrelation mittels Mann-Whitney-U-Test zwischen der Wohnzufriedenheit (sehr zufrieden oder unwohl) und den einzelnen Beschwerdescores konnte aber nur bei

den Symptomangaben zum Nervensystem ( $p < 0,043$ ) und zum Urogenitaltrakt ( $p < 0,001$ ) festgestellt werden.

Sowohl in sämtlichen neurologischen als auch urologischen Teilbereichen zeigte sich bei näherer Untersuchung ein erhöhtes Auftreten (zwischen 8 und 35%) von Beschwerden bei Patienten, die sich in ihrem Wohnumfeld „unwohl“ fühlten im Vergleich zu denjenigen, die angaben, sich in ihrer Umgebung „sehr wohl“ zu fühlen. Ein möglicher Zusammenhang ergab sich auch bei der deskriptiven Untersuchung des Wohntyps und der Wohnzufriedenheit ( $p < 0,001$ , Chi-Quadrat nach Pearson). Die genauen Angaben hierzu sind in Tab. 3.29 dargestellt.

Hierbei ist vor allem auffallend, dass Bewohner von Ein-/ Zweifamilienhäusern am häufigsten (41,7%) angaben, sich in ihrer häuslichen Umgebung „sehr wohl“ zu fühlen, wohingegen Bewohner anderer Wohnformen sich am häufigsten (19%) „unwohl“ fühlten.

**Tab. 3. 29 Darstellung der Angaben zum Wohntyp in Beziehung zur Wohnzufriedenheit**

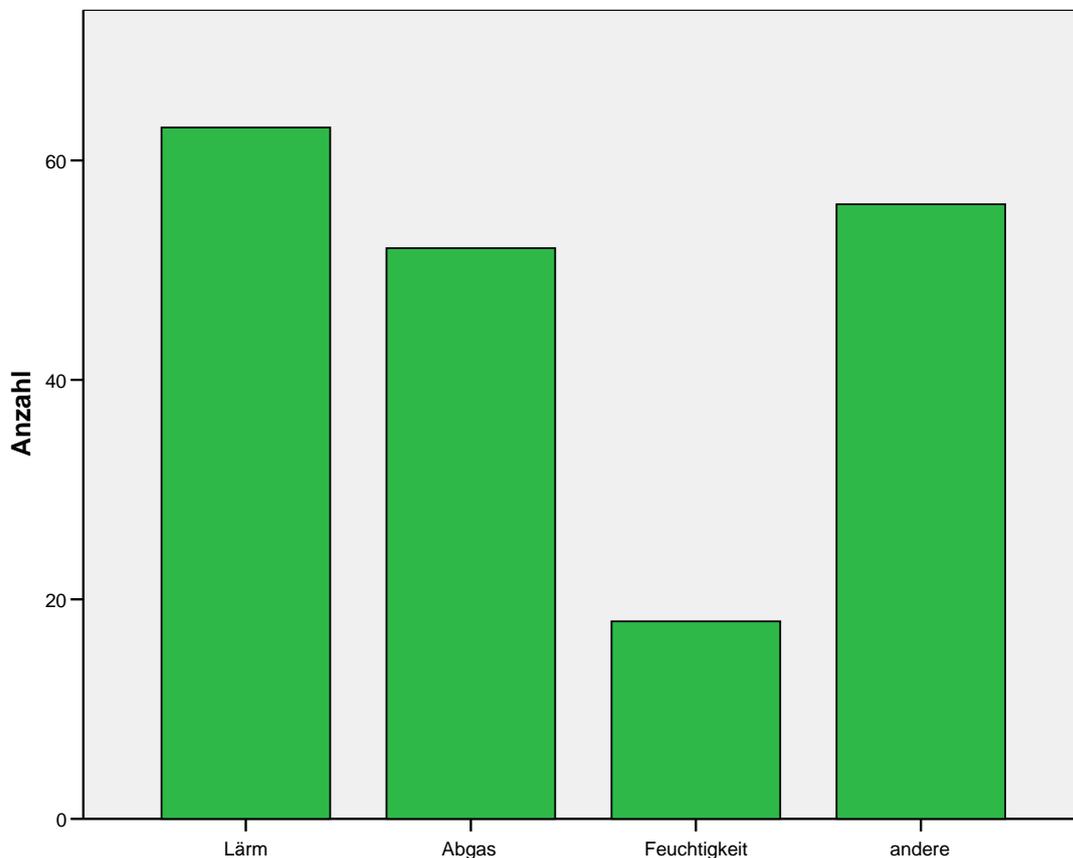
			Wie fühlen sie sich in ihrer Wohnung und ihrem Wohnumfeld?					Gesamt
			sehr wohl	zufrieden	mäßig	unwohl	keine Angabe	
<b>Wohntyp</b> 1-2 Familienhaus	Anzahl		65	64	13	11	3	156
	Prozent		41,7	41,0	8,3	7,1	1,9	
Mehrfamilienhaus	Anzahl		40	60	28	18	4	150
	Prozent		26,7	40,0	18,7	12,0	2,7	
Hochhaus	Anzahl		14	8	13	3	3	41
	Prozent		34,1	19,5	31,7	7,3	7,3	
anderer Wohntyp	Anzahl		7	9	0	4	1	21
	Prozent		33,3	42,9	0	19,0	4,8	
keine Angabe	Anzahl		3	3	1	2	105	114
	Prozent		2,6	2,6	0,9	1,8	92,1	

Des Weiteren wurde erfragt, ob eine Belästigung im häuslichen Umfeld vorliegt und im Falle einer positiven Antwort, wodurch.

23,9% (n=115) der Befragten gaben an, sich in ihrer Wohnung oder ihrem Wohnumfeld belästigt zu fühlen. Keine Belästigung lag bei 48,1% der 231 Patienten vor, und 135 der Fragebögen enthielten keine Angaben hierzu.

In der Patientengruppe, die in der vorhergehenden Fragestellung eine Belästigung angab, nannte mehr als die Hälfte (52,2%, n=63) Lärm als störenden Faktor. Es folgten Abgase in 43,5% (n=52) und Feuchtigkeit in 14,8% (n=18) der Fälle (siehe auch Abb. 3.31). Andere Störquellen wie Nachbarn, unangenehme Gerüche, zu viel oder zu wenig Sonnenlicht etc. wurden von insgesamt 44,3% der Befragten (n=56) genannt.

**Abb. 3.31** Patientenangaben zur Belästigungsquelle



Eine deskriptive Analyse zwischen dem Grad des Wohlfühlens und der Belästigung (ja/ nein) in der Wohnung oder der Wohnumgebung ergab einen signifikanten Zusammenhang ( $p < 0,001$ , Chi-Quadrat nach Pearson): diejenigen, die sich in ihrer Wohnumgebung eher unwohl fühlten, erlebten dort auch eher eine Belästigung.

Ein möglicher Zusammenhang wurde zwischen dem Summenscore aller Beschwerdeguppen und der Wohnbelästigung (ja/ nein) festgestellt ( $p < 0,001$ , Mann-Whitney-U-Test).

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Belästigung im häuslichen Umfeld (ja/ nein) und den verschiedenen Beschwerdescores mittels Mann-Whitney-U-Test wurde nur für Stoffwechselsymptome ermittelt ( $p < 0,014$ ).

Bei näherer Untersuchung zeigte sich lediglich bei der Nennung des Symptoms „Heißhunger“ ein prozentualer Unterschied: 28,6% ( $n=32$ ) der Patienten, die angaben, sich in ihrer Wohnumgebung belästigt zu fühlen, beklagten ein gesteigertes plötzliches Hungergefühl. Bei der Patientengruppe, die keine Belästigung in ihrem Umfeld empfand, waren es nur 13,6% ( $n=30$ ).

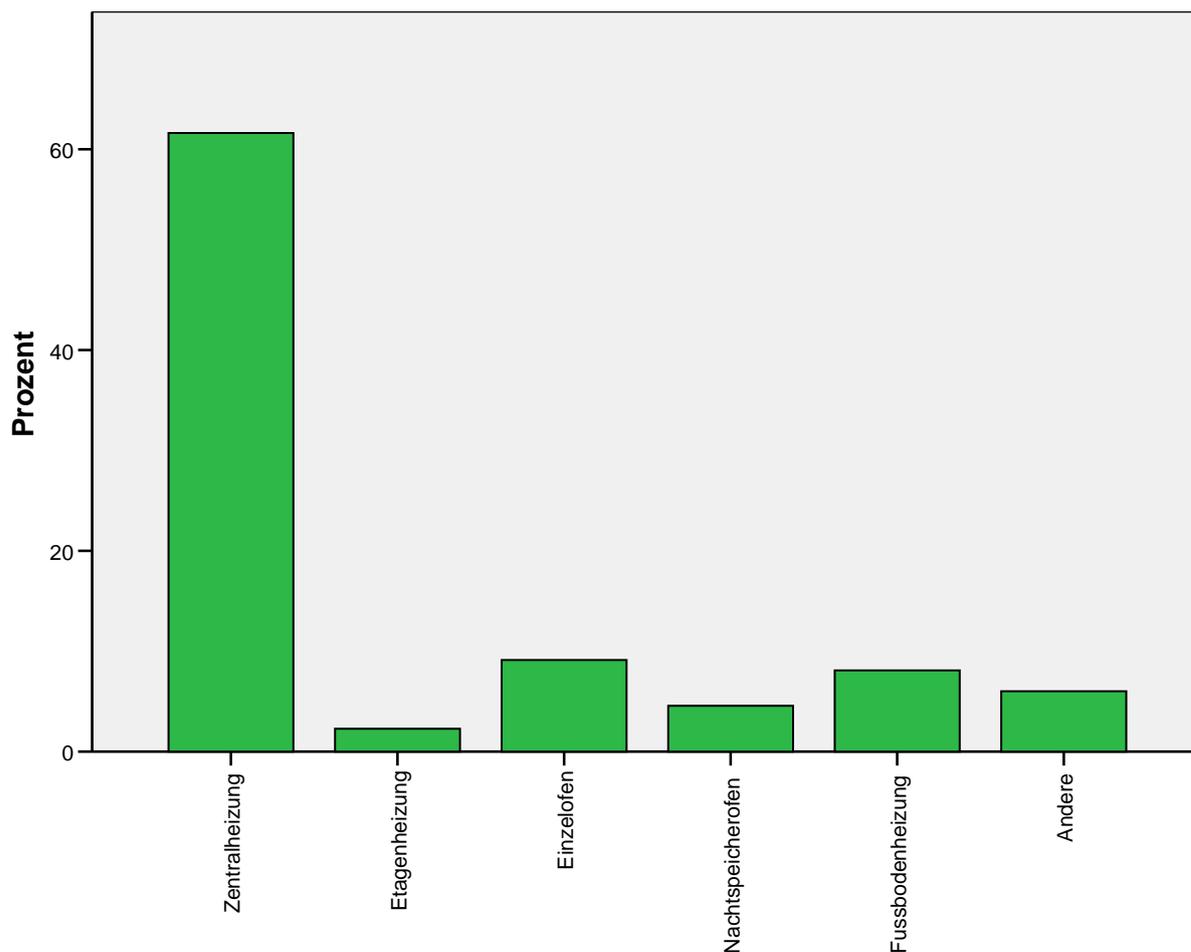
### 3.6.6 Heizung, Brennmaterial

Unter den Patientenangaben zur Art der Heizung in ihren Wohnräumen ließen sich folgende Häufigkeiten feststellen (siehe auch Abb. 3.32): In über der Hälfte der Haushalte (61,6%,  $n=297$ ) war die Hauptwärmequelle eine Zentralheizung, in weitem Abstand gefolgt von Einzelöfen (9,1%,  $n=44$ ), Fußbodenheizung (8,1%,  $n=39$ ), Nachtspeicheröfen (4,6%,  $n=22$ ) und Etagenheizung (2,3%,  $n=11$ ). Andere Beheizungsarten wurden von 6% der Befragten angegeben ( $n=29$ ).

Im Folgenden wurden die Angaben zu den verschiedenen Heizungsarten und den unterschiedlichen Beschwerdeguppen mittels eines Mann-Whitney-U-Tests auf mögliche Korrelationen untersucht.

Die Ergebnisse zur Heizungsart „Zentralheizung“ sind in Tab. 3.30 dargestellt. Signifikante Zusammenhänge zeigten sich für die Beschwerdeguppen Haut ( $p < 0,010$ ), Nervensystem ( $p < 0,001$ ), Herz-/Kreislauf- ( $p < 0,024$ ) und Verdauungssystem ( $p < 0,014$ ).

Abb. 3.32 Patientenangaben zur Heizungsart



Tab. 3.30 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Heizungsart und Beschwerdescores

	p-Wert
Haut	0,010
Sinnesorgane	0,113
Nervensystem	0,001
Atemwege	0,238
Herz-/ Kreislaufsystem	0,024
Verdauungssystem	0,014
Urogenitalsystem	0,239
Blut	0,435
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,056
Stoffwechsel	0,096
Schmerzen	0,066

Bei der weiteren Untersuchung der einzelnen dermatologischen Beschwerdekategorien im Zusammenhang mit der Heizart „Zentralheizung“ zeigte sich, dass die Symptome „Juckreiz“ von 37,7% (n=107) und „Ausschläge, Flecken“ von 29,9% (n=84) der Zentralheizungsbesitzer genannt wurden. Bei den Patienten ohne Zentralheizung waren es dagegen nur 27,5% (n=50) bzw. 23,5% (n=43). Im neurologischen Bereich fiel ebenfalls bei einigen Symptomen eine prozentual häufigere Nennung auf. Detaillierte Ergebnisse sind in Tab. 3.31 dargestellt.

**Tab. 3.31 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich des Nervensystems bei Patienten mit bzw. ohne Zentralheizung.**

Beschwerden	Zentralheizung		
	Ja	Nein	
<b>Mattigkeit</b>	Prozent	29,9	23,5
	Anzahl	84	43
<b>Leistungsverlust</b>	Prozent	49,1	37,6
	Anzahl	141	68
<b>Schweißausbrüche</b>	Prozent	40,3	32,4
	Anzahl	114	58
<b>Aggressivität</b>	Prozent	29,8	19,6
	Anzahl	85	35

Das Symptom „Engegefühl der Brust“ aus dem Herz-Kreislaufbereich war ebenfalls häufiger bei Patienten mit Zentralheizung (ZH) vorhanden (mit ZH: 26,4%, n=75; ohne ZH: 23,5%, n=42).

Ein Zusammenhang ließ sich auch in der Gruppe der Beschwerden der Verdauungsorgane erkennen. So beklagten 27,9% (n=81) der Zentralheizungsbesitzer einen „trockenen Mund“. Ohne Zentralheizung waren es 20,8% (n=37).

Eine Korrelation von Beschwerden und der Heizungsart „Fußbodenheizung“ ergab sich in den Bereichen Haut ( $p < 0,041$ ), Nervensystem ( $p < 0,017$ ), Herz-/Kreislaufsystem ( $p < 0,035$ ) und Verdauungstrakt ( $p < 0,053$ ).

Bei der weiteren Analyse zeigte sich, dass die Patienten mit Fußbodenheizung in den Bereichen Haut, Herz-/ Kreislaufsystem und Verdauungstrakt prozentual seltener Beschwerden angaben als diejenigen ohne Fußbodenheizung. Anteilsmäßig häufiger wurde von Patienten mit dieser Heizart ein „Leistungsverlust“ aus dem

neurologischen Bereich genannt. Ausführliche Ergebnisse sind in Tab. 3.32 dargestellt.

**Tab. 3. 32 Häufigkeit von Beschwerden in den Bereichen Nervensystem, Herz-Kreislaufsystem und Haut bei Patienten mit bzw. ohne Fußbodenheizung.**

Bereich	Symptom	Fußbodenheizung		
		Ja	Nein	
Haut	Haarausfall	Prozent	22,9	34,2
		Anzahl	8	145
Herz-Kreislaufsystem	Herzstolpern	Prozent	13,3	21,8
		Anzahl	4	77
Verdauungstrakt	Vermehrter Speichelfluss	Prozent	8,1	13,3
		Anzahl	3	57
	Appetitverlust	Prozent	8,1	14,7
		Anzahl	3	63
	Bauchkrämpfe	Prozent	16,7	22,4
		Anzahl	6	96
Nervensystem	Leistungsverlust	Prozent	63,2	51,0
		Anzahl	24	220

Beschwerden im Bereich des Verdauungstraktes waren auch signifikant mit Beheizung durch Einzelöfen assoziiert ( $p < 0,036$ ), ebenso wie Schmerzen ( $p < 0,043$ ). Hierbei zeigte sich bei der weiteren Untersuchung, dass die Patienten mit Einzelöfen bestimmte Beschwerden aus den Bereichen Verdauungstrakt und Schmerzen prozentual häufiger nannten als diejenigen ohne diese spezielle Art des Heizens (Detaillierte Ergebnisse siehe Tab 3.33).

**Tab. 3. 33 Häufigkeit von Beschwerden in den Bereichen Verdauungstrakt und Schmerzen bei Patienten mit bzw. ohne Einzelöfen**

Bereich	Symptom	Einzelöfen		
		Ja	Nein	
Verdauungstrakt	Sodbrennen	Prozent	31,8	27,6
		Anzahl	14	116
	Appetitverlust	Prozent	18,6	13,7
		Anzahl	8	58
	Erbrechen	Prozent	15,9	9,2
		Anzahl	7	39
	Bauchkrämpfe	Prozent	27,9	21,4
		Anzahl	12	90
Schmerzen	Muskeln	Prozent	32,6	26,2
		Anzahl	14	111
	Glieder	Prozent	34,1	28,6
		Anzahl	14	122

Bei Nachtspeicheröfen und Etagenheizungen ließen sich keine Korrelationen mit einzelnen Beschwerdegruppen ermitteln.

Eine weitere Analyse der einzelnen Heizungsarten zur Gesamtsumme aus allen Beschwerdekplexen ließ keine Zusammenhänge erkennen (siehe auch Tab. 3.34).

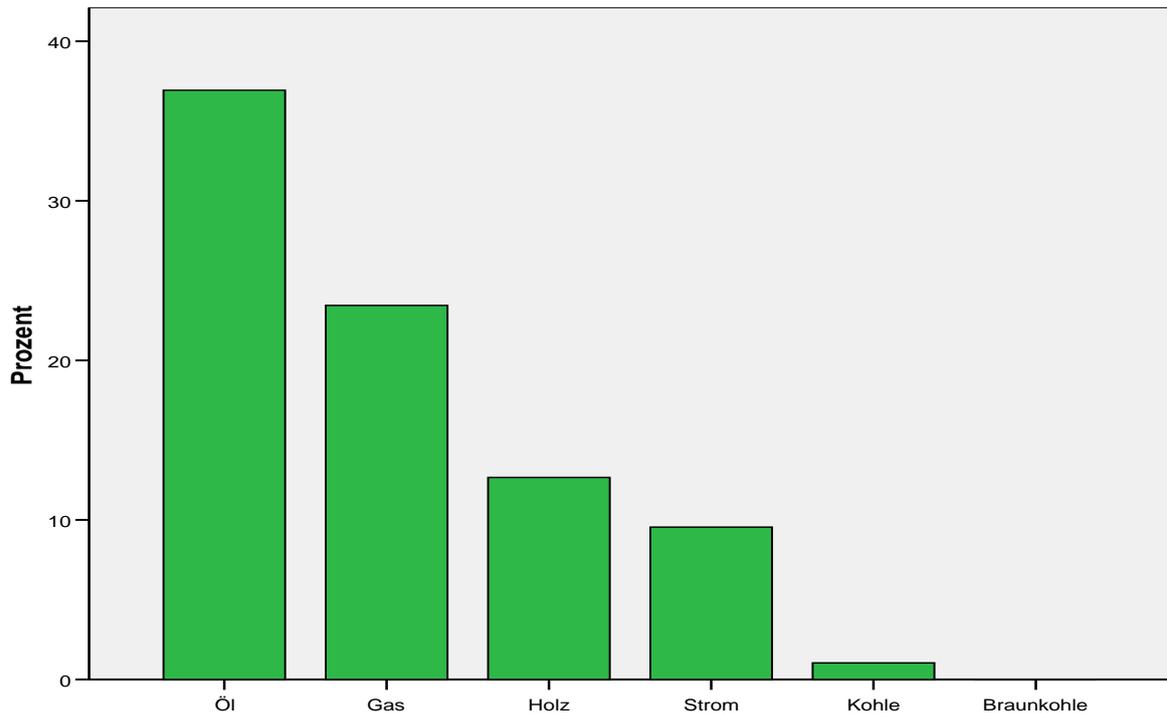
**Tab. 3. 34 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Heizungsart und dem Summenscore über alle Beschwerdegruppen**

	p-Wert
<b>Zentralheizung</b>	0,366
<b>Etagenheizung</b>	1,000
<b>Einzelofen</b>	0,819
<b>Nachtspeicherofen</b>	0,739
<b>Fußbodenheizung</b>	0,739
<b>Andere</b>	0,819

Außerdem sollten die Patienten nicht nur Angaben zur Art der Heizung, sondern auch des Brennmaterials machen.

Etwa ein Drittel der untersuchten Haushalte verwendeten als Hauptbrennstoff Öl (n=178). In absteigender Häufigkeit wurden genannt: Gas (23,4%, n=113), Holz (12,7%, n=61), Strom (9,5%, n=46) und Kohle (1%, n=5).

Abb. 3. 33 Patientenangaben zur Art des Brennmaterials



Auch hier wurde mittels Mann-Whitney-U-Test nach möglichen Zusammenhängen zwischen den einzelnen Brennstoffmaterialien und den Beschwerdescores gesucht: Die Zusammenhänge zwischen dem Brennstoff „Öl“ und den einzelnen Symptomgruppen sind in Tab. 3.35 dargestellt. Signifikante Korrelationen sind hier im Bereich der Haut ( $p < 0,003$ ), der Sinnesorgane ( $p < 0,052$ ), des Nervensystems ( $p < 0,001$ ) und bei den Schmerzangaben ( $p < 0,019$ ) zu erkennen.

Tab. 3. 35 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben mit „Öl“ als Hauptbrennstoff und Beschwerdescores

	p-Wert
Haut	0,003
Sinnesorgane	0,052
Nervensystem	0,001
Atemwege	0,180
Herz-Kreislaufsystem	0,065
Verdauungssystem	0,004
Urogenitalsystem	0,944
Blut	0,802
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,065
Stoffwechsel	0,073
Schmerzen	0,019

Bei der weiteren Analyse zeigte sich, dass einige Symptome der oben genannten Bereiche prozentual gehäuft bei Patienten auftraten, die Öl als Hauptbrennstoff verwendeten (Siehe auch Tab. 3.36).

**Tab. 3. 36 Häufigkeit von Beschwerden der Bereiche Haut, Sinnesorgane, Nervensystem und Schmerzen bei Patienten mit bzw. ohne Öl als Hauptbrennstoff**

Bereich	Symptom	Hauptbrennstoff „Heizöl“		
		Ja	Nein	
<b>Haut</b>	Ausschläge/ Flecken	Prozent	31,7	24,9
		Anzahl	53	74
	Vermehrter Haarwuchs	Prozent	5,3	2,7
		Anzahl	9	8
	Nagelveränderungen	Prozent	22,0	16,9
		Anzahl	37	49
<b>Sinnesorgane</b>	Trockene, brennende Augen	Prozent	35,5	32,1
		Anzahl	61	94
	Tränende Augen	Prozent	30,2	24,7
		Anzahl	52	74
	Gelbfärbung der Bindehaut	Prozent	7,0	4,8
		Anzahl	12	14
<b>Nervensystem</b>	Gleichgewichtsstörungen	Prozent	31,6	25,0
		Anzahl	55	73
	Kribbeln, Ameisenlaufen	Prozent	36,2	31,0
		Anzahl	63	91
	Lähmungserscheinungen	Prozent	17,2	8,5
		Anzahl	30	25
Brennendes Gefühl an Händen/ Füßen	Prozent	21,8	14,2	
	Anzahl	38	42	
<b>Schmerzen</b>	Gelenke	Prozent	40,1	34,6
		Anzahl	69	102
	Glieder	Prozent	33,7	26,4
		Anzahl	58	78

Bei Patienten, die Strom als Hauptbrennmaterial nutzten, zeigten sich Zusammenhänge mit Beschwerden der Verdauungsorgane ( $p < 0,034$ ) und des Stoffwechsels ( $p < 0,042$ ).

Die weitere Analyse dieser Korrelationen ergab, dass diese Patienten prozentual häufiger über „trockenen Mund „ (29,5%,  $n = 13$ ) und „Schluckbeschwerden“ (21,7%,  $n = 10$ ) klagten als Patienten mit anderer Brennstoffen (ohne Strom: „trockener Mund“ 24,8%,  $n = 105$ ; „Schluckbeschwerden“ 14,9%,  $n = 63$ ).

Die vornehmliche Verwendung von Holz als Brennstoff korrelierte mit dem Auftreten von Schmerzen ( $p < 0,007$ ). Es fiel eine prozentuale Häufung von Schmerzsyndromen in den Haushalten mit Holz als Hauptbrennmaterial auf; so wurden Gliederschmerzen in 33,9% ( $n=20$ ) der Fälle (ohne Holz: 28,4%,  $n=116$ ) und Muskelschmerzen in 29,5% ( $n=18$ ) der Fälle genannt (ohne Holz: 26,4%, 107).

Keine Zusammenhänge mit Schmerzen zeigten sich, wenn als Brennmaterialien Kohle oder Gas angegeben wurden.

Der Mann-Whitney-U-Test zwischen den einzelnen Brennstoffen und dem Gesamtbeschwerdescore ergab keine Korrelation (siehe auch Tab. 3.37).

**Tab. 3. 37 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Art des Brennmaterials und dem Summenscore über alle Beschwerdegruppen**

	p-Wert
<b>Öl</b>	0,564
<b>Gas</b>	0,739
<b>Kohle</b>	1,000
<b>Braunkohle</b>	1,000
<b>Strom</b>	0,739
<b>Holz</b>	0,819

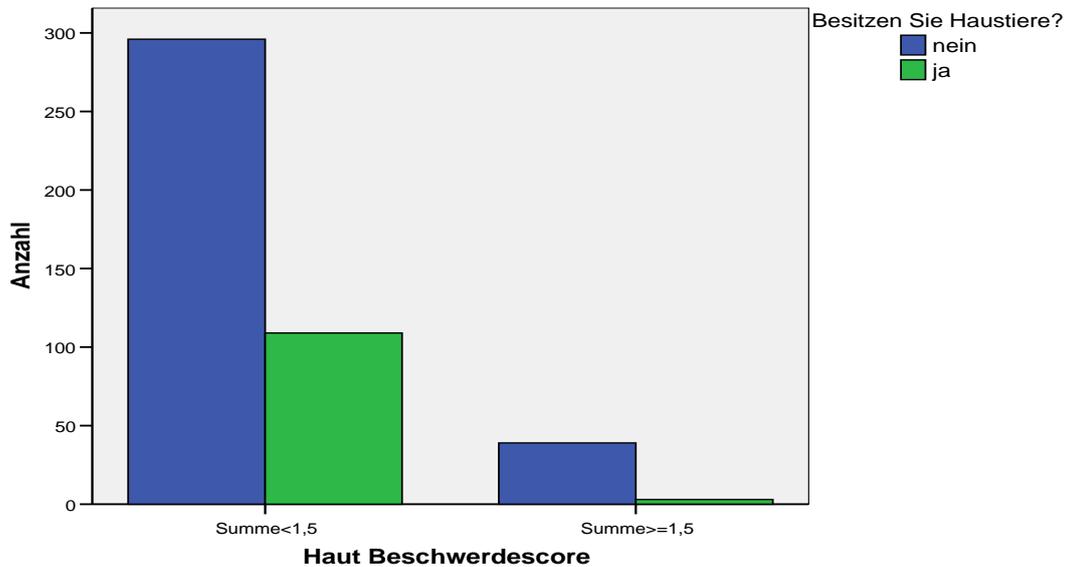
### 3.6.7 Sonstiges (Haustiere, Grünpflanzen)

Im Bereich „Wohnen“ sollten die Patienten auch Angaben zur Haltung von Haustieren machen.

Knapp ein Viertel der Befragten (24,5%,  $n=118$ ) gab an, Haustiere zu besitzen.

Auch hier wurde eine Analyse mittels Mann-Whitney-U-Test vorgenommen mit der Frage, inwiefern die Haltung eines Haustieres die unterschiedlichen Beschwerdegruppen beeinflusst. Dabei ergaben sich Zusammenhänge in den Bereichen Haut ( $p < 0,005$ , siehe auch Abb. 3.34), Sinnesorgane ( $p < 0,047$ ), Herz-Kreislaufsystem ( $p < 0,054$ ) und Verdauungssystem ( $p < 0,009$ ).

**Abb. 3.34 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Haltung eines Haustieres (ja/nein) und dem Beschwerdescore Haut**



Bei der weiteren Analyse zeigte sich, dass Haustierbesitzer bei einigen Teilbereichen aller oben genannten Körpersysteme prozentual weniger Beschwerden nannten als Nicht-Haustierbesitzer. Genaue Ergebnisse sind in Tab. 3.38 dargestellt.

**Tab. 3.38 Häufigkeit von Beschwerden in den Bereichen Haut, Sinnesorgane, Herz-Kreislaufsystem und Verdauungstrakt bei Patienten mit bzw. ohne Haustierhaltung**

Bereich	Symptom	Besitz eines Haustieres		
		Ja	Nein	
<b>Haut</b>	Haarausfall	Prozent	23,2	36,6
		Anzahl	26	127
<b>Sinnesorgane</b>	Doppelbilder	Prozent	3,5	9,3
		Anzahl	4	33
	Riechempfinden	Prozent	8,0	12,6
		Anzahl	9	44
<b>Herz-/ Kreislaufsystem</b>	Schwindel	Prozent	31,0	42,0
		Anzahl	35	148
<b>Verdauungstrakt</b>	Verstopfung	Prozent	12,2	21,7
		Anzahl	12	65
	Veränderung der Stuhlfarbe	Prozent	9,0	14,2
		Anzahl	10	50

Eine Korrelation zwischen dem Auftreten von Allergien („ja“ bei 51,5%, n=248) und dem Besitz eines Haustieres konnte nicht festgestellt werden ( $p < 0,279$ , Mann-Whitney-U-Test), ebenso wenig ein Einfluss auf den Summenscore aller Beschwerdegruppen ( $p < 0,069$ ).

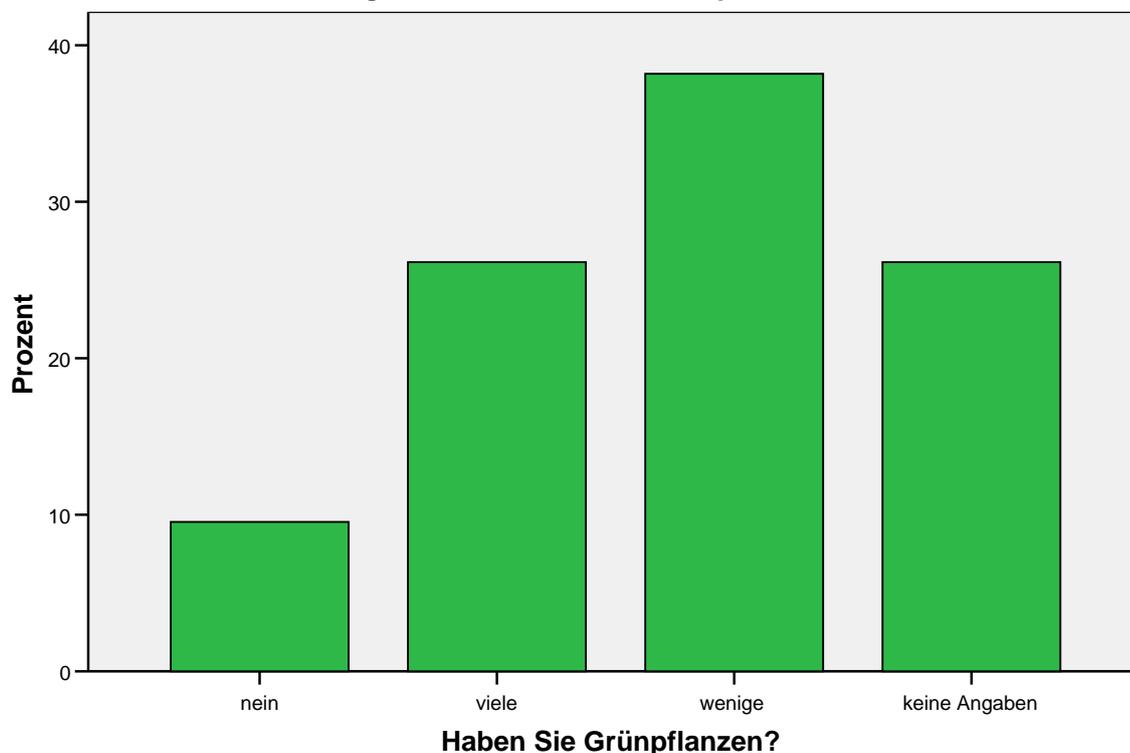
Zwischen der Haltung eines oder mehrerer Haustiere(s) und dem Grad des Wohlfühlens in der Wohnumgebung wurde mit  $p < 0,001$  (Chi-Quadrat nach Pearson) ein signifikanter Zusammenhang ermittelt, ebenso wie zum Gefühl der Belästigung ( $p < 0,005$ , Chi-Quadrat nach Pearson).

Die weitere Analyse ergab, dass sich nur 6,8% ( $n=8$ ) der Haustierbesitzer in ihrer Wohnumgebung unwohl fühlten; 39,8% ( $n=47$ ) fühlten sich dagegen dort sehr wohl. Patienten, die keine Haustiere besaßen, fühlten sich zu 8,2% ( $n=30$ ) unwohl und nur zu 22,5% ( $n=82$ ) sehr wohl.

In ihrer Wohnumgebung belästigt fühlten sich 23,7% ( $n=28$ ) der Haustierbesitzer (Nicht-Haustierbesitzer: 23,9%,  $n=87$ ), und keine Belästigung in der Umgebung empfanden 71,1% ( $n=84$ ) der Patienten mit einem oder mehreren Haustier(en). Bei den Nicht-Haustierbesitzern waren dies 40,2% ( $n=148$ ).

Einen weiteren Aspekt stellt die Frage nach Grünpflanzen in den Haushalten der untersuchten Personen dar. 64,3% der Befragten gaben an, Grünpflanzen in ihren Wohnräumen zu besitzen. Davon hatten laut Angaben 126 „viele“, und 184 „wenige“ Grünpflanzen. 9,5% der Patienten ( $n=46$ ) hatten keine Pflanzen (Siehe auch Abb. 3.35).

**Abb. 3.35 Patientenangaben zum Besitz von Grünpflanzen in den Wohnräumen**



Eine Korrelation mittels Mann-Whitney-U-Test wurde zwischen dem Vorhandensein von Grünpflanzen in der Wohnung (nein/ ja: viele) und Beschwerden im Bereich der

Verdauungsorgane ermittelt ( $p < 0,025$ ), und zwar dahin gehend, dass Patienten mit vielen Grünpflanzen in der Wohnung prozentual weniger Verdauungsprobleme hatten als diejenigen ohne Grünpflanzen. Detaillierte Ergebnisse sind in Tab. 3.39 dargestellt.

**Tab. 3. 39 Häufigkeit von Beschwerden im Bereich Verdauungstrakt bei Patienten mit vielen bzw. ohne Grünpflanzen in ihren Wohnungen**

Beschwerden	Besitz von Grünpflanzen		
	Viele	Keine	
<b>Durchfall</b>	Prozent	36,6	45,5
	Anzahl	45	20
<b>Verstopfung</b>	Prozent	16,2	36,1
	Anzahl	16	13
<b>Veränderung der Stuhlfarbe</b>	Prozent	8,3	20,0
	Anzahl	10	9
<b>Störungen des Stuhlgangs</b>	Prozent	13,2	25,0
	Anzahl	16	11
<b>Bauchkrämpfe</b>	Prozent	19,5	31,1
	Anzahl	24	14

Für die übrigen Symptomkomplexe, insbesondere auch allergietypische Beschwerden, und auch beim Gesamtsummenscore konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Eine Beeinflussung des Wohlfühl- und Belästigungs-Grades durch das Vorhandensein von Grünpflanzen war dagegen nachweisbar (jeweils  $p < 0,001$ , Chi-Quadrat nach Pearson): 37,3% ( $n=47$ ) der Patienten mit vielen Grünpflanzen fühlten sich in ihrer Wohnumgebung sehr wohl. Bei denjenigen ohne Grünpflanzen waren es nur 19,6% ( $n=9$ ). 71,4% ( $n=90$ ) der Befragten insgesamt gaben an, keine Belästigung im näheren Wohnumfeld zu erleben (Patienten ohne Grünpflanzen: 60,9%,  $n=28$ ); Von den Grünpflanzenbesitzern fühlten sich nur 23,0% ( $n=29$ ) belästigt, bei Personen ohne Grünpflanzen war dies häufiger der Fall: 37,0%,  $n=17$ ).

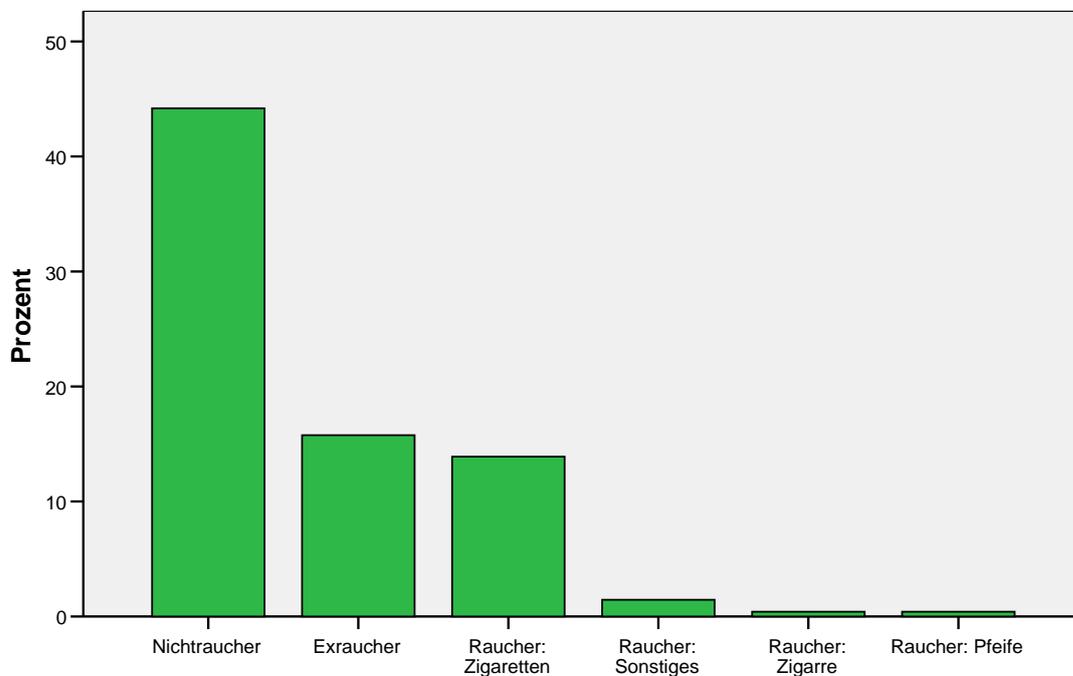
### 3.7 Lebensgewohnheiten

Einen weiteren Bereich in unserem ausführlichen Fragebogen stellten Fragen zu den Lebensgewohnheiten der Patienten dar. Insbesondere Angaben zu Rauchen, Ernährung, Nahrungsmittelunverträglichkeiten und Schadstoffkontakt in der Freizeit werden im Folgenden näher untersucht.

#### 3.7.1 Rauchen

44,2% der Patienten (n=213) waren laut ihren Angaben Nichtraucher. Exraucher zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung waren 15,8% (n=76). 16,2% der Befragten (n=78) gaben an, derzeit zu rauchen. Davon rauchten 85,9% Zigaretten (n=67), je 2,6% Pfeife oder Zigarre (n=2), und 9% sonstiges (n=7) (siehe auch Abb. 3.36).

**Abb. 3. 36** Patientenangaben zum Rauchverhalten



Beim Rauchverhalten ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern ( $p < 0,009$ , Exakter Test nach Fisher). Die genaue Verteilung ist in Tabelle 3.40 dargestellt. Demnach waren 36,2% der Frauen Nichtraucher ( $n=135$ ), hingegen nur 20,9% der männlichen Befragten ( $n=78$ ).

**Tab. 3. 40 Darstellung des Rauchverhaltens(Nichtraucher/ Exraucher/ Raucher) im Verhältnis zum Geschlecht**

Rauchverhalten	Geschlecht			
	weiblich		männlich	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Nichtraucher	135	36,2	78	20,9
Exraucher (zum Zeitpunkt der Fragebogen- erhebung)	47	12,6	29	7,8
Raucher	36	9,7	42	11,3
keine Angaben	6	1,6	0	0
<b>Gesamt</b>	224	60,1	149	39,9

Mittels eines Kruskal-Wallis-Tests wurde auf eine mögliche Korrelation zwischen dem Rauchverhalten (Nichtraucher/ Exraucher/ Raucher) und den Scores der einzelnen Beschwerdeguppen untersucht. Dabei zeigte sich in keiner Kategorie ein möglicher Zusammenhang.

Um eine genauere Differenzierung zwischen Nichtraucher/ Exraucher und Raucher und den Symptomenkomplexen zu erreichen, wurden die einzelnen Teilbereiche durch einen Mann-Whitney-U-Test analysiert.

Hierbei ließ sich lediglich bei Beschwerden der Sinnesorgane ein Zusammenhang ( $p < 0,019$ ) mit dem Rauchverhalten nachweisen.

Bei der weiteren Analyse zeigten sich Unterschiede bei den Symptomen Doppelbilder, Geschmacksstörungen und Augenzittern. Über Doppelbilder klagten 10,7% ( $n=8$ ) der Exraucher, bei den Nichtrauchern nur 6,4% ( $n=13$ ). Geschmacksstörungen wurden von 15,9% ( $n=10$ ) der Raucher und 12,8% ( $n=20$ ) der Nichtraucher genannt. 27,0% ( $n=17$ ) der Raucher bemerkten ein Augenzittern, bei den Nichtrauchern lediglich 17,9% ( $n=36$ ).

Bei den übrigen Beschwerdeguppen ergaben sich im Vergleich Nichtraucher und Raucher sowie Exraucher und Raucher keine nachweisbaren Zusammenhänge. Ebenso ließ sich auch keine Beeinflussung des Gesamtsummenscores durch das Rauchverhalten nachweisen (Nichtraucher, Exraucher:  $p < 0,301$ ; Nichtraucher, Raucher:  $p < 0,768$ ; Exraucher, Raucher:  $p < 0,541$ ; Mann-Whitney-U-Test).

Des Weiteren wurde mittels eines Mann-Whitney-U-Tests untersucht, ob das Auftreten von MCS im Sinne von expositionsabhängigen Beschwerden (s.o.) mit dem Rauchverhalten zusammenhängt. Dabei zeigt sich sowohl im Vergleich Nichtraucher-Exraucher als auch Nichtraucher-Raucher eine Assoziation ( $p < 0,020$ ).

Bei der weiteren Analyse ergaben sich die in Tab. 3.41 dargestellten Ergebnisse:

**Tab. 3. 41 Darstellung des Rauchverhaltens im Verhältnis zum Auftreten von „MCS“**

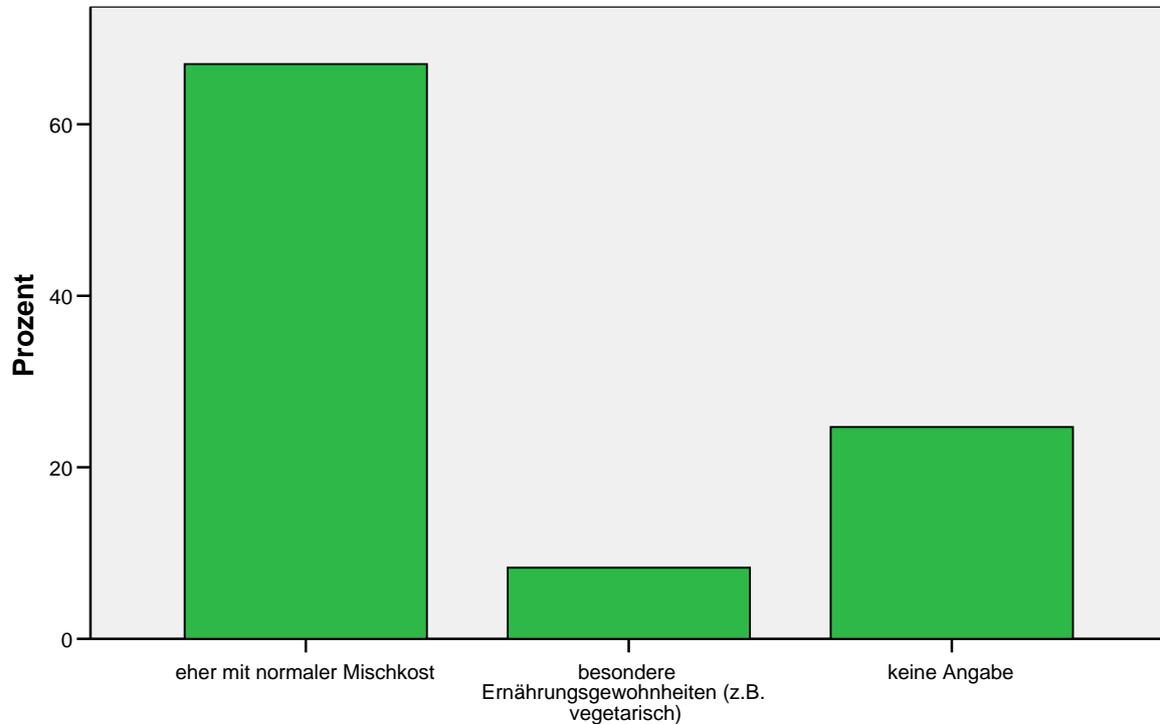
Rauchverhalten		Belastungsabhängige Beschwerden vorhanden?			
		nein	Ja	Gesamt	
<b>Nichtraucher</b>	Anzahl	135	25	160	
	Prozent	84,4	15,6	100,0	
<b>Exraucher</b>	Anzahl	44	14	58	
	Prozent	75,9	24,1	100,0	
<b>Raucher</b>	Anzahl	52	5	57	
	Prozent	91,2	8,8	100,0	
<b>keine Angabe</b>	Anzahl	10	6	16	
	Prozent	62,5	37,5	100,0	
<b>Gesamt</b>		Anzahl	241	50	291
		Prozent	82,8	17,2	100,0

### 3.7.2 Ernährung, Nahrungsmittelunverträglichkeit

Einen weiteren Untersuchungsansatz im Bereich „Lebensgewohnheiten“ stellten die Ernährung und hier insbesondere auch die Frage nach Nahrungsmittelunverträglichkeiten dar.

67,0% der Befragten gaben an, sich „eher mit normaler Mischkost“ zu ernähren (n=323). 8,3% (n=40) der Patienten bezeichneten sich als Vegetarier, und in 24,7% der Fälle wurden keine Angaben zum Ernährungsverhalten gemacht (siehe auch Abb. 3.37).

Abb. 3. 37 Patientenangaben zum Ernährungsverhalten



Es zeigte sich eine Beeinflussung des Gesamtsummenscores aller Symptomkomplexe durch das Ernährungsverhalten ( $p < 0,015$ , Mann-Whitney-U-Test).

Im Mann-Whitney-U-Tests ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Nahrungstyp (Mischkost/ Vegetarisch) und dem Auftreten von Beschwerden im Bereich des Nervensystems ( $p < 0,003$ ) und des Urogenitaltraktes ( $p < 0,054$ ).

Die nähere Untersuchung ergab, dass die Patienten, die sich laut ihren Angaben eher vegetarisch ernährten, zu 3-10% häufiger über Beschwerden im Bereich des Urogenitaltraktes (die Werte schwanken zwischen den einzelnen Beschwerdebildern) und zu 2-21% häufiger über neurologische Beschwerden klagten als Patienten mit eher normaler Mischkosternährung.

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von MCS und der Ernährungsform konnte nicht dargestellt werden ( $p < 0,864$ , Exakter Test nach Fisher).

Bei der Frage nach Nahrungsmittelunverträglichkeiten ergab sich Folgendes: Mehr als die Hälfte der Befragten gaben an, alle Nahrungsmittel zu vertragen; in 20,7%

(n=100) der Fälle wurde eine Unverträglichkeit genannt; 26,8% (n=129) der Patienten machten dazu keine Angaben.

In einer Untersuchung mit einem Mann-Whitney-U-Test im Hinblick auf mögliche Zusammenhänge zwischen einer Nahrungsmittelunverträglichkeit und einzelnen Beschwerdescores wurden Zusammenhänge mit Beschwerden im Bereich des Nervensystems ( $p < 0,003$ ), des Verdauungssystems ( $p < 0,001$ ) und des Stoffwechsels ( $p < 0,021$ ) ermittelt (Siehe Tab. 3.42).

Bei der weiteren Analyse ergab sich, dass Beschwerden des Nervensystems 1-15%, des Verdauungssystems 1-26% und des Stoffwechsels 1-16% häufiger von Patienten mit Nahrungsmittelunverträglichkeiten genannt wurden.

Auch eine Beeinflussung des Beschwerde-Gesamtsummenscores durch vorhandene Nahrungsmittelunverträglichkeit konnte festgestellt werden, d. h. Patienten mit Nahrungsmittelunverträglichkeiten hatten mehr Beschwerden als Patienten ohne solche Unverträglichkeiten ( $p < 0,001$ , Mann-Whitney-U-Test).

**Tab. 3. 42 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Nahrungsmittelunverträglichkeit und einzelnen Beschwerdescores**

	p-Wert
Haut	0,312
Sinnesorgane	0,665
Nervensystem	0,003
Atemwege	0,098
Herz-Kreislaufsystem	0,178
Verdauungssystem	0,000
Urogenitalsystem	0,075
Blut	0,070
Muskeln/ Glieder/ Gelenke	0,116
Stoffwechsel	0,021
Schmerzen	0,516

Außerdem wurde eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Auftreten von MCS und Nahrungsmittelunverträglichkeiten ermittelt ( $p < 0,001$ , Exakter Test nach Fisher) (siehe dazu Tabelle 3.43).

Tab. 3. 43 Auftreten von MCS im Verhältnis zur Nahrungsmittelunverträglichkeit

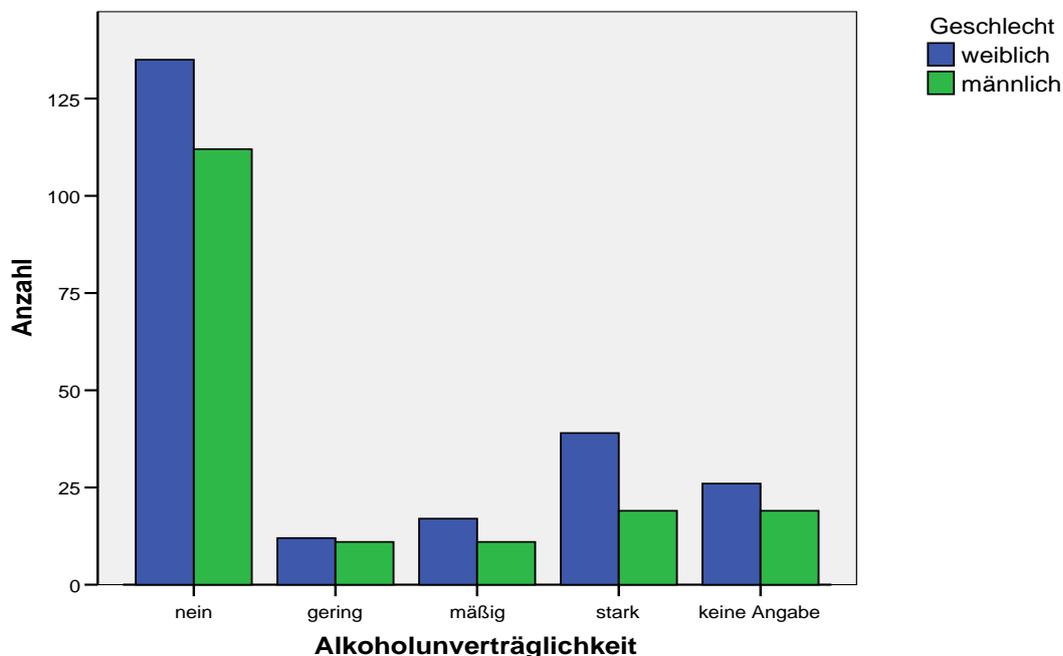
	Nahrungsmittelunverträglichkeit			
	nein	ja	keine Angabe	Gesamt
<b>MCS</b>				
Anzahl	20	24	6	50
% der Gesamtzahl	40	48	12	100

### 3.7.3 Alkohol

Eine Alkoholunverträglichkeit wurde von 27,2% (n=109) der Befragten berichtet. Davon litten laut eigenen Angaben 58 der Patienten an starker, 28 an mäßiger, und 23 an geringer Unverträglichkeit. In 61,6% (n=247) der Fälle wurde keine Überempfindlichkeit gegenüber alkoholischen Getränken berichtet, und 9,3% (n=45) der abgegebenen Fragebögen enthielten keine Angaben hierzu).

Ein Zusammenhang zwischen Alkoholunverträglichkeit und Geschlecht konnte nicht festgestellt werden ( $p < 0,490$ , Chi-Quadrat-Test nach Pearson), siehe hierzu auch Abb. 3.38.

Abb. 3. 38 Alkoholunverträglichkeit und Geschlechtsverteilung



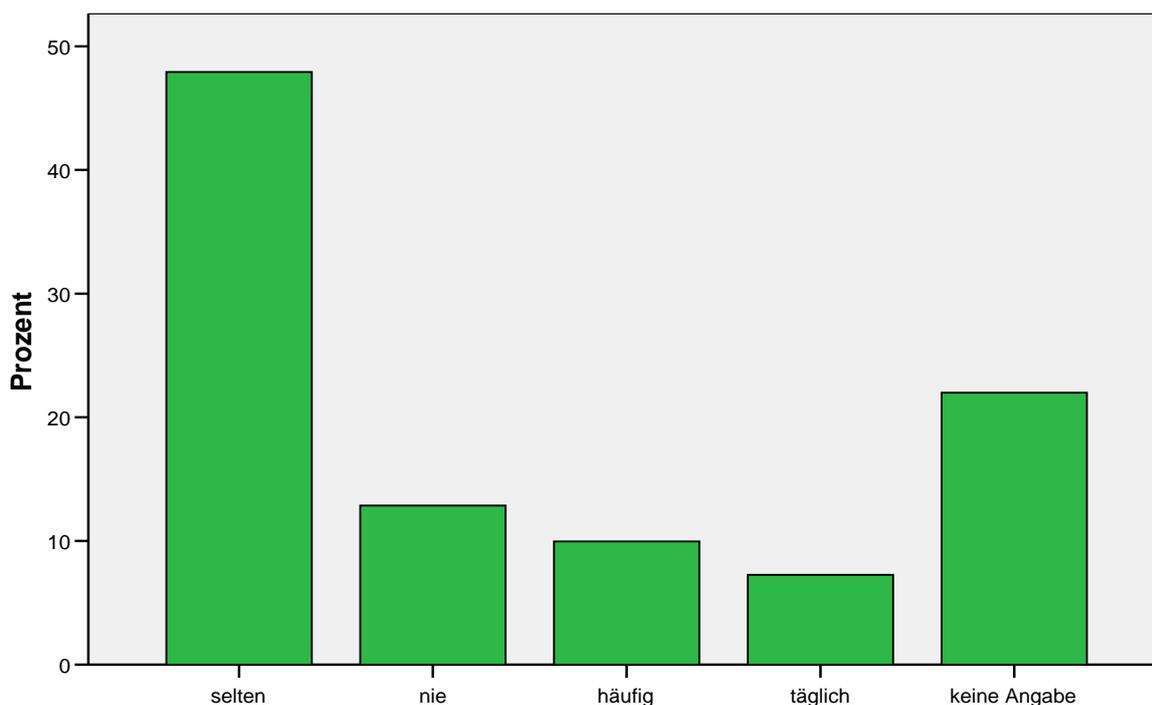
Die Angaben zum durchschnittlichen Alkoholgenuss der Befragten sind in Abb. 3.39 dargestellt. Demnach konsumierten fast die Hälfte der Patienten (47,9%, n=231) nur

selten Alkohol, 12,9% nie (n=62), 10,0% häufig (n=48), und 7,3% täglich (n=35). In 22,0% (n=106) der Fälle wurden keine Angaben gemacht.

Mittels eines Mann-Whitney-U-Tests wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Konsums von alkoholischen Getränken und dem Auftreten von Alkoholunverträglichkeit festgestellt ( $p < 0,012$ ): von den Patienten, die laut ihren Angaben nie bzw. täglich Alkohol konsumierten, klagten 46,7% (n=21), bzw. 10,3% (n=3) über eine Alkoholunverträglichkeit.

Ein statistischer Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Alkoholkonsums und den einzelnen Beschwerdescores, sowie dem Gesamtsummenscore ( $p < 0,363$ , Mann-Whitney-U-Test) konnte nicht ermittelt werden.

**Abb. 3.39** Patientenangaben zur Häufigkeit des Alkoholkonsums



Bei der Untersuchung auf mögliche Korrelationen zwischen den einzelnen Beschwerdescores und dem Grad der Alkoholunverträglichkeit (nein/ stark) mit einem Mann-Whitney-U-Test zeigten sich die in Tab. 3.44 dargestellten Ergebnisse. Demnach traten in allen Bereichen signifikante Zusammenhänge auf.

Die weitere Analyse ergab, dass Patienten mit einer Alkoholunverträglichkeit die meisten aller Beschwerden der verschiedenen Teilbereiche zwischen 1 und 29% häufiger angaben als die Befragten ohne anamnestische Alkoholunverträglichkeit.

**Tab. 3. 44 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Alkoholunverträglichkeit und einzelnen Beschwerdescores**

	p-Wert
<b>Haut</b>	0,029
<b>Sinnesorgane</b>	0,028
<b>Nervensystem</b>	0,000
<b>Atemwege</b>	0,026
<b>Herz-Kreislaufsystem</b>	0,000
<b>Verdauungssystem</b>	0,000
<b>Urogenitalsystem</b>	0,000
<b>Blut</b>	0,057
<b>Muskeln/ Glieder/ Gelenke</b>	0,000
<b>Stoffwechsel</b>	0,000
<b>Schmerzen</b>	0,000

Ebenso zeigte sich eine Korrelation zwischen der Alkoholunverträglichkeit und dem Gesamtsummenscore ( $p < 0,001$ , Mann-Whitney-U-Test).

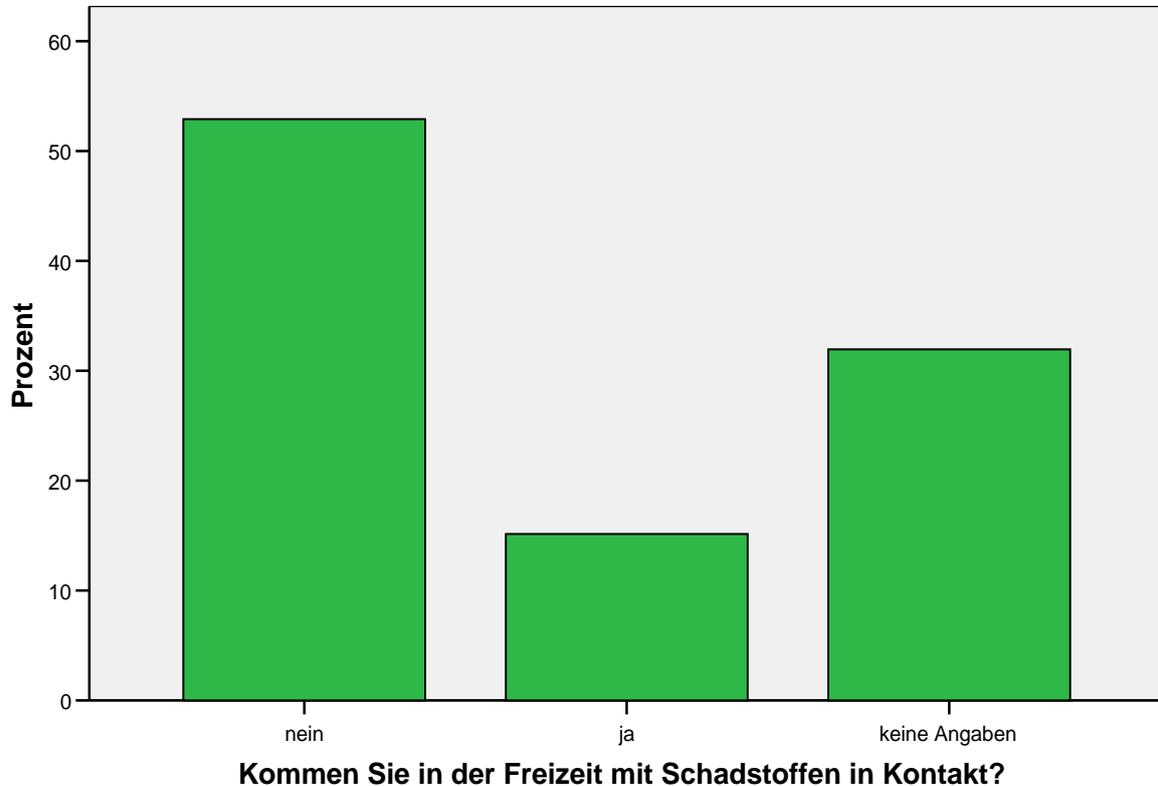
#### 3.7.4 Freizeit: Schadstoffe

Über die Hälfte der Patienten (52,9%,  $n=255$ ) gaben an, in ihrer Freizeit keinen Schadstoffen ausgesetzt zu sein, wohingegen 15,1% ( $n=73$ ) der Befragten Schadstoffe bei ihren Freizeitaktivitäten vermuteten. 32,0% ( $n=154$ ) der Patienten machten hierzu keine Angaben. Siehe hierzu auch Abb. 3.40.

Als hauptsächliche Schadstoffquellen wurden Dünger und Pestizide bei der Gartenarbeit und Farben, Lacke und Kleber beim Heimwerken genannt.

Ein statistischer Zusammenhang zwischen einer Schadstoffexposition in der Freizeit und den einzelnen Beschwerdescores sowie dem Gesamtsummenscore ( $p < 0,937$ , Mann-Whitney-U-Test) konnte in keinem Bereich ermittelt werden.

Abb. 3. 40 Patientenangaben zur Exposition gegenüber Schadstoffen in der Freizeit



### 3.8 Arbeit

#### 3.8.1 Klimatisierte Räume

Lediglich 8,3% der Patienten (n=40) gaben an, in klimatisierten Räumen zu arbeiten. In über der Hälfte der Fälle (51,9%, n=250) gab es laut Patientenangaben in deren Arbeitsräumen keine Klimaanlage, von 39,8% (n=192) wurden allerdings keine Angaben hierzu gemacht.

Signifikante Zusammenhänge zwischen den Angaben zur Arbeit in klimatisierten Räumen (ja/ nein) und den einzelnen Beschwerdekplexen wurden nur im Bereich Urogenitalsystem ( $p < 0,008$ , Mann-Whitney-U-Test) festgestellt, nämlich dahingehend, dass die Patienten mit klimatisierten Arbeitsräumen prozentual

häufiger (26,3%, n=24) über eine Dysurie klagten als diejenigen an Arbeitsplätzen ohne Klimaanlage (10,0%, n=24), siehe hierzu auch Tab. 3.45.

**Tab. 3. 45 Zusammenhänge zwischen Patientenangaben zur Arbeit in klimatisierten Räumen und dem Summenscore in allen Beschwerdegruppen**

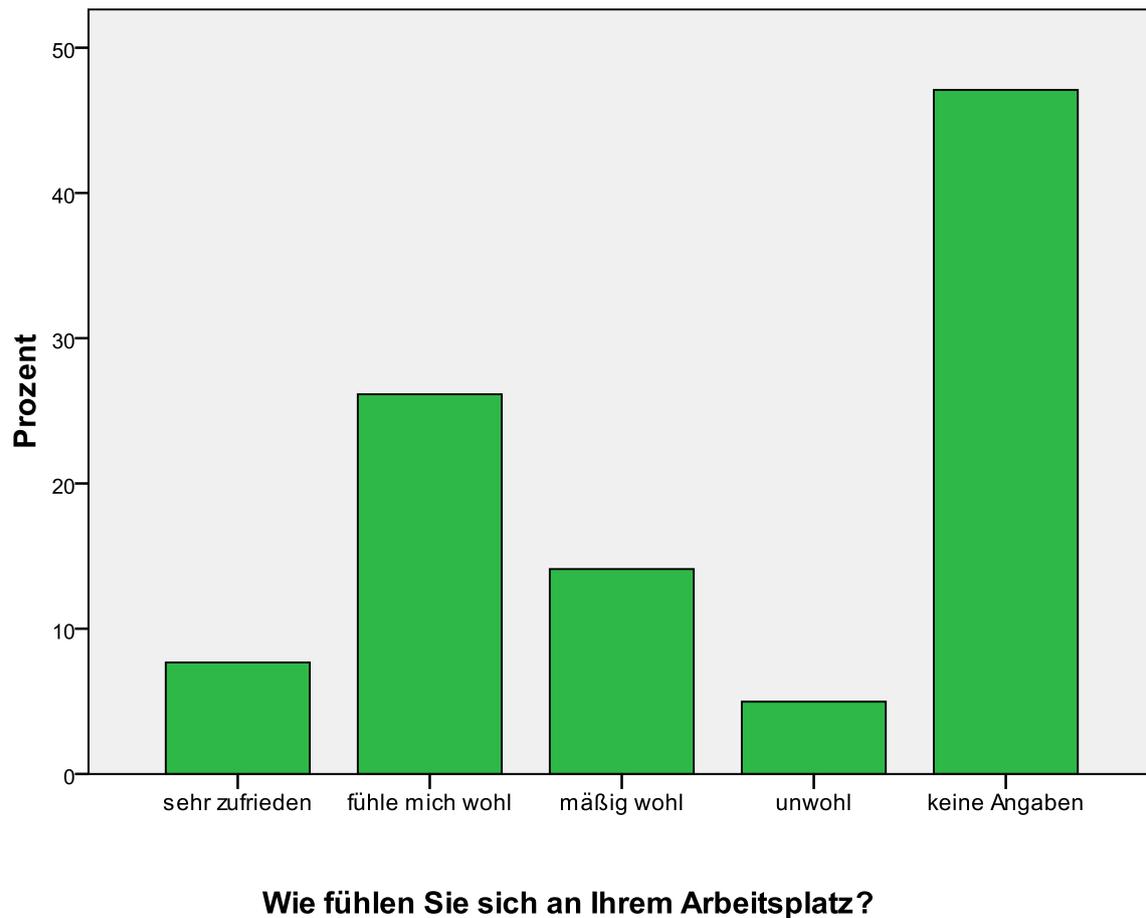
	p-Wert
<b>Haut</b>	0,060
<b>Sinnesorgane</b>	0,499
<b>Nervensystem</b>	0,387
<b>Atemwege</b>	0,171
<b>Herz-Kreislaufsystem</b>	0,598
<b>Verdauungssystem</b>	0,242
<b>Urogenitalsystem</b>	0,008
<b>Blut</b>	0,189
<b>Muskeln/ Glieder/ Gelenke</b>	0,592
<b>Stoffwechsel</b>	0,976
<b>Schmerzen</b>	0,535

Eine Beeinflussung des Gesamtsummenscores aller Beschwerden durch klimatisierte Arbeitsräume konnte nicht festgestellt werden ( $p < 0,70$ , Mann-Whitney-U-Test).

### 3.8.2 Zufriedenheit

Mehr als ein Viertel der Befragten (26,1%, n=126) gaben an, sich an ihrem Arbeitsplatz wohl zu fühlen. In absteigender Häufigkeit folgten auf die Frage nach der Zufriedenheit am Arbeitsplatz „mäßig wohl“ (14,1%, n=68), „sehr zufrieden“ (7,7%, n=37) und „unwohl“ (5,0%, n=24). In 47,1% der Fälle wurden allerdings keine Angaben hierzu gemacht (siehe auch Abb. 3.41).

Abb. 3. 41 Patientenangaben zur Zufriedenheit am Arbeitsplatz



Zwischen der Arbeit in klimatisierten Räumen und der Zufriedenheit am Arbeitsplatz konnte eine signifikante Korrelation ( $p < 0,014$ , Mann-Whitney-U-Test) ermittelt werden.

Die weitere Analyse ergab, dass sich 27,5% ( $n=11$ ) der Patienten, die in klimatisierten Räumen arbeiteten, an ihrem Arbeitsplatz sehr zufrieden fühlten (unwohl fühlten sich 17,5%,  $n=7$ ). Ohne Klimaanlage gaben 10,4% ( $n=26$ ) an, sich an ihrem Arbeitsplatz sehr wohl zu fühlen; 6,4% ( $n=16$ ) fühlten sich in nicht-klimatisierten Arbeitsräumen unwohl.

Eine Beeinflussung der einzelnen Beschwerdescores durch die Zufriedenheit am Arbeitsplatz konnte nur im Schmerzsektor erkannt werden ( $p < 0,031$ , Mann-Whitney-U-Test).

Bei der weiteren Untersuchung zeigten sich die in Tab. 3.46 dargestellten Ergebnisse. Dabei lässt sich erkennen, dass Patienten, die sich an ihrem Arbeitsplatz sehr zufrieden fühlten, bei einigen Schmerzlokalisationen prozentual weniger Beschwerden äußerten als die Patienten, die ein Unwohlsein am Arbeitsplatz empfanden.

**Tab. 3. 46** Angaben zum Vorhandensein von Schmerzen an verschiedenen Lokalisationen in Abhängigkeit von der Zufriedenheit am Arbeitsplatz

	Zufriedenheit am Arbeitsplatz?		
		Sehr zufrieden	Unwohl
<b>Hals</b>	Prozent	19,4	40,9
	Anzahl	7	9
<b>Ohren</b>	Prozent	8,3	26,1
	Anzahl	3	6
<b>Brust</b>	Prozent	8,3	21,7
	Anzahl	3	5
<b>Bauch</b>	Prozent	19,4	26,1
	Anzahl	7	6
<b>Flanke</b>	Prozent	11,1	26,1
	Anzahl	4	6

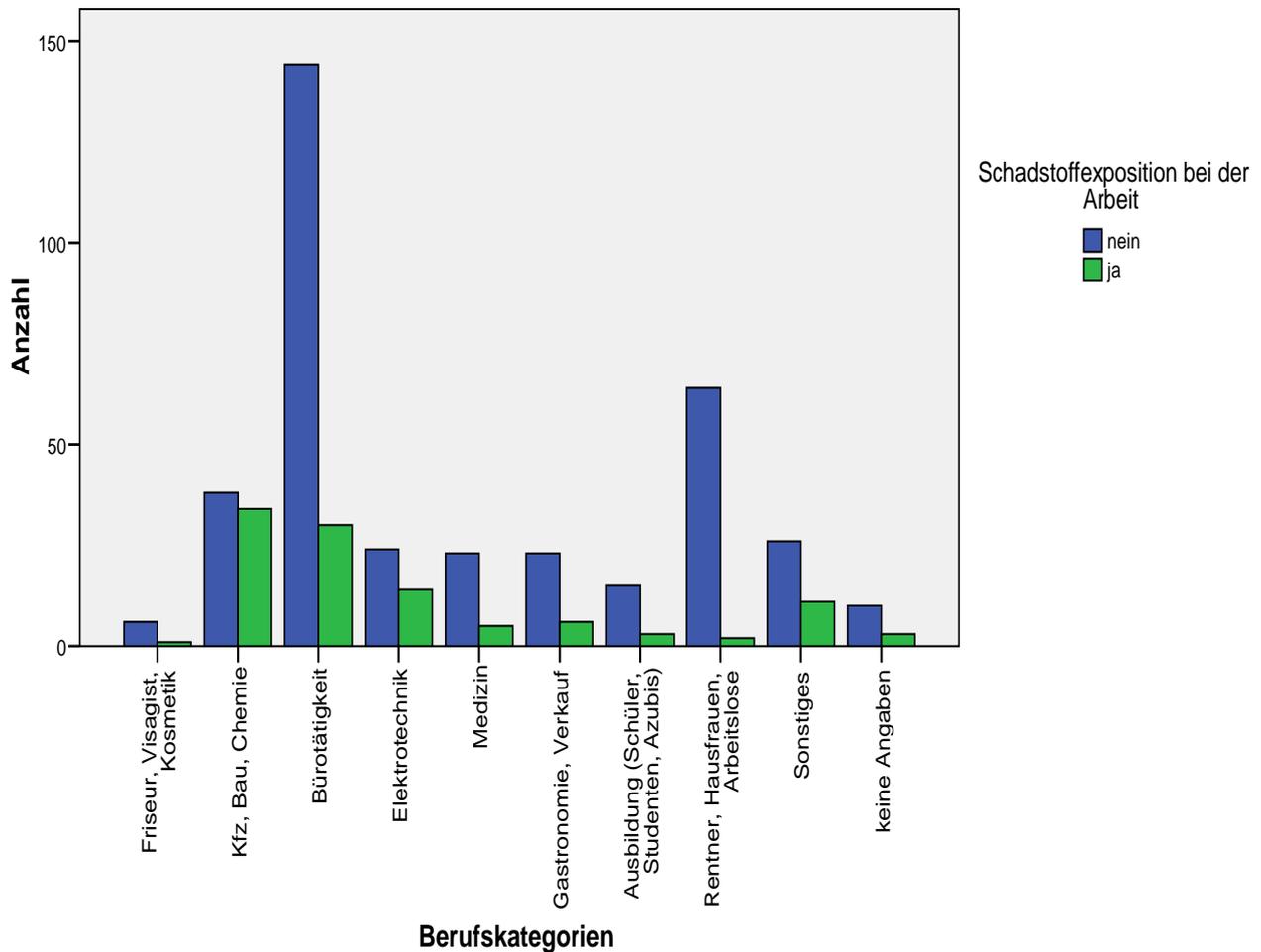
Eine Korrelation mit dem Gesamtsummenscore aller Beschwerden konnte nicht festgestellt werden ( $p < 0,108$ , Mann-Whitney-U-Test).

### 3.8.3 Arbeit und Schadstoffexposition

22,6% (n=109) der befragten Patienten gaben an, eine Schadstoffexposition ausschließlich oder unter anderem am Arbeitsplatz zu vermuten.

Im Vergleich der Schadstoffexposition am Arbeitsplatz mit den unter 3.1 dargestellten unterschiedlichen Berufskategorien ergab sich eine Korrelation ( $p < 0,001$ , Chi-Quadrat nach Pearson; Darstellung in Abb. 3.42). Vor allem in den Gruppen „Kfz, Bau, Chemie“ und „Elektrotechnik“ wurde eine Schadstoffexposition vermutet.

**Abb. 3. 42** Darstellung der vermuteten Schadstoffexposition am Arbeitsplatz in den unterschiedlichen Berufsgruppen



Des Weiteren zeigte sich mit  $p < 0,001$  (Chi-Quadrat nach Pearson) ein Zusammenhang zwischen der Variable „Schadstoffexposition am Arbeitsplatz“ und der Nennung der einzelnen Schadstoffe.

Ein Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Schadstoffen und den einzelnen Berufsgruppen konnte nicht ermittelt werden.

### 3.9 Zahnfüllungen

Mehr als 83% ( $n=403$ ) aller Fragebogenteilnehmer waren im Lauf ihres Lebens mit Zahnfüllungen versorgt worden. 53,7% ( $n=259$ ) der Befragten gaben als Füllstoff Amalgam, 42,3% ( $n=204$ ) Gold, und 36,3% ( $n=175$ ) Keramik an.

Zwischen den genannten unterschiedlichen Zahnfüllstoffen und dem Auftreten expositionsabhängiger Beschwerden im Sinne der hier verwendeten MCS-Definition konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

Beim Vergleich der jeweiligen Beschwerdescores und dem Vorhandensein von Zahnfüllungen einerseits und dem Typ der Füllung andererseits ergab sich ausschließlich zwischen dem Schmerzscore und dem Vorhandensein von Zahnfüllungen insgesamt eine Korrelation mit  $p < 0,018$  (Mann-Whitney-U-Test).

Bei der detaillierten Untersuchung der Schmerzlokalisierung zeigte sich, dass Patienten mit Zahnfüllungen in allen Körperbereichen prozentual häufiger Beschwerden angaben.

Ein bestimmtes Füllungsmaterial als Auslöser der angegebenen Schmerzen konnte nicht festgestellt werden.

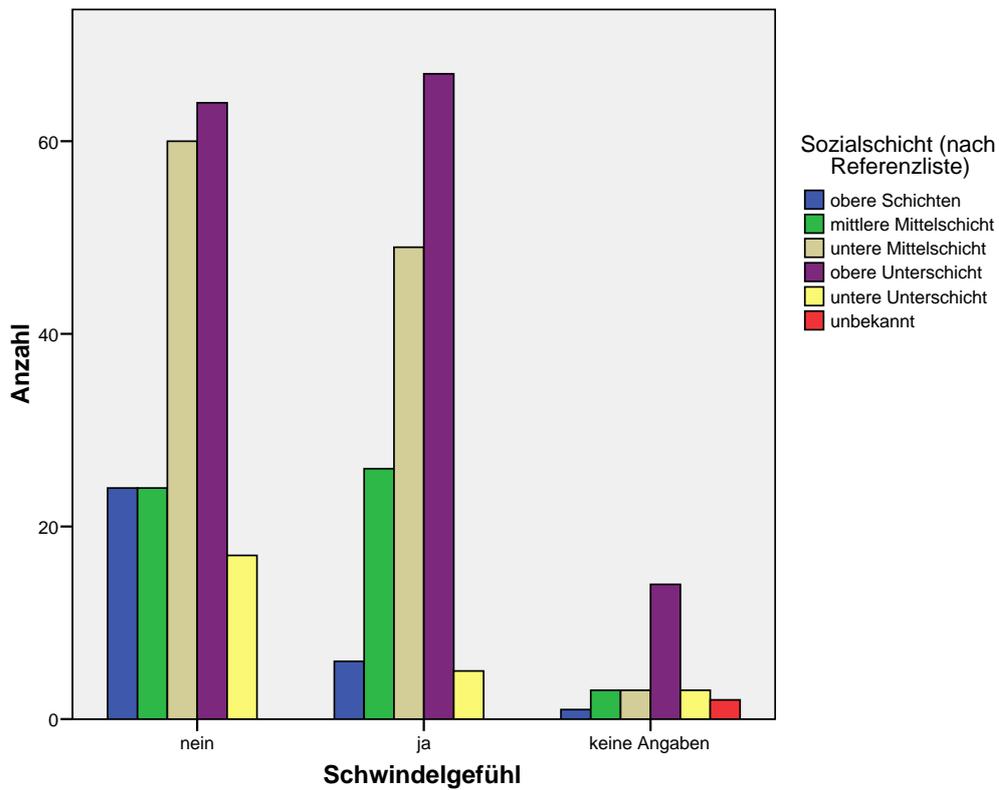
### 3.10 Sozialschichtzugehörigkeit

Mittels eines Mann-Whitney-U-Tests wurde auf eine mögliche Korrelation zwischen der Zugehörigkeit zur Sozialschicht „obere Schichten“ und „obere Unterschicht“ und den einzelnen Beschwerdescores untersucht. Dabei ergab sich nur im Bereich des Herz-Kreislaufsystems mit  $p < 0,039$  ein möglicher Zusammenhang.

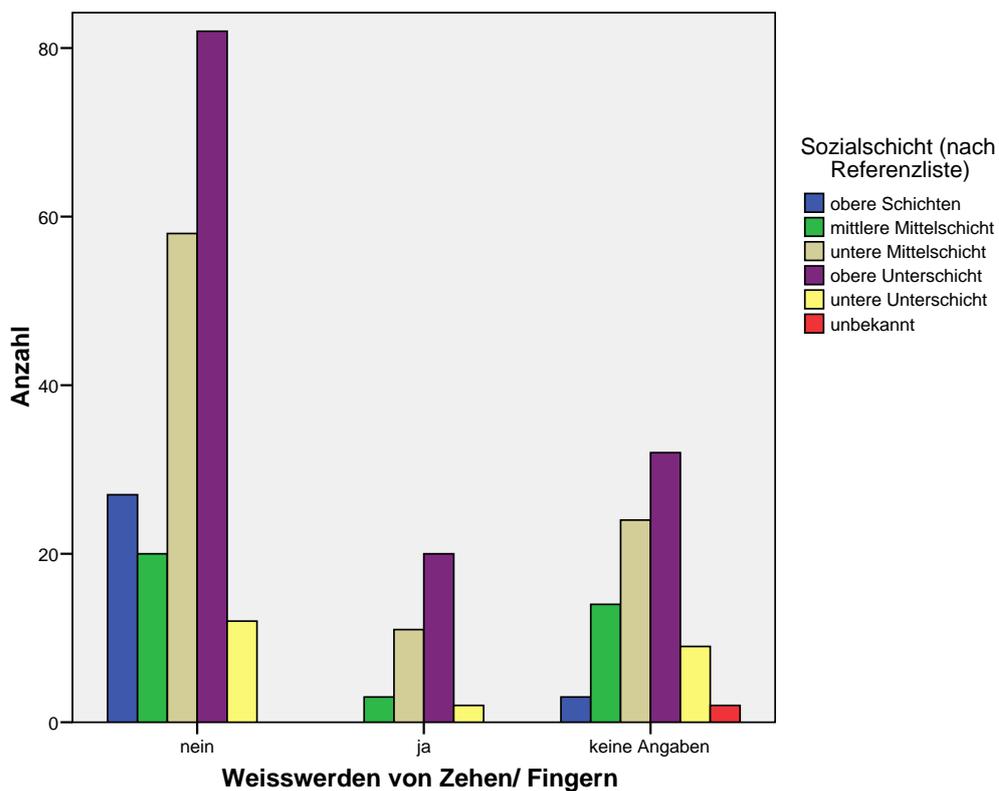
Bei der weiteren Untersuchung zeigte sich bei den Beschwerden „Schwindelgefühl“ ( $p < 0,001$ ) und „Weißwerden von Zehen und Fingern“ ( $p > 0,005$ ) ein Unterschied zwischen den genannten Sozialschichten. So klagten nur 19,4% ( $n=6$ ) der Befragten aus den oberen Sozialschichten über ein Schwindelgefühl, in der oberen Unterschicht waren es 43,8% ( $n=67$ ) (siehe auch Abb. 3.43).

Das Symptom „Weißwerden von Zehen und Fingern“ gab kein Patient aus den oberen Sozialschichten an; bei der oberen Unterschicht waren es 14,9% ( $n=20$ , siehe auch Abb. 3.44).

**Abb. 3. 43 Häufigkeit der Nennung des Symptoms „Schwindelgefühl“ in den einzelnen Sozialschichten**



**Abb. 3. 44 Häufigkeit der Nennung des Symptoms „Weißwerden von Zehen und Fingern“ in den einzelnen Sozialschichten**



## 4. Diskussion

### 4.1 Soziodemographische Merkmale umweltmedizinischer Patienten

Das Beratungsangebot der UMA wurde von Frauen häufiger in Anspruch genommen als von Männern. Dies entspricht zwar nicht dem statistischen Frauenanteil an der Gesamtbevölkerung, der nach Angaben des Statistischen Bundesamts im Jahre 2008 ca. 51% betrug, stimmt aber mit einer Auswertung des Robert Koch Instituts aus dem Jahre 1998 überein, wonach Frauen in diesem Jahr im Durchschnitt 12,8 Mal einen Arzt aufsuchten, im Vergleich zu den Männern, bei welchen die Zahl der Arztbesuche nur bei durchschnittlich 9,1 Kontakten lag. Diese Tendenz zeigt, dass Frauen möglicherweise eher auf ihre gesundheitliche Befindlichkeit achten und daher generell auch häufiger ärztlichen Rat suchen.

Der Altersdurchschnitt lag bei 45,8 Jahren. Dies stimmt mit Neuhann et al. [44] überein: Von gesundheitlichen Beschwerden, die mit Umwelteinflüssen in Verbindung gebracht werden, scheint vorwiegend eine Personengruppe im mittleren Alter betroffen zu sein. Diese Altersgruppe ist sozial mitgeprägt durch die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit potenziell gesundheitsbedrohenden Technologien wie der Kernenergie. Sie hat bereits ökologische Risikoerfahrung. [44, 49] Beide Geschlechter unterschieden sich nicht signifikant in ihrer Altersstruktur.

Ende der 1990er Jahre wurde vom Umweltbundesamt ein Forschungsverbund aus den umweltmedizinischen Instituten bzw. Abteilungen mehrerer Universitätskliniken sowie dem Fachkrankenhaus Bredstedt ins Leben gerufen, um das Phänomen der sogenannten multiplen Chemikaliensensitivität (MCS) näher zu erforschen. Koordiniert wurde das Vorhaben vom Robert-Koch-Institut (RKI). 2002 wurde ein Abschlussbericht mit dem Titel „Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen des MCS-Syndroms (Multiple Chemikalienüberempfindlichkeit) bzw. IEI (idiopathische umweltbezogene Unverträglichkeit) unter besonderer Berücksichtigung des Beitrages der Umweltchemikalien“ vorgelegt. Das Patientenkollektiv für diese Untersuchung stammte aus einer Kernstichprobe (n=234) von sechs deutschen umweltmedizinischen Ambulanzen. Dabei waren in Bezug auf Geschlechterverteilung, Altersdurchschnitt und Alter-Geschlechtsverhältnis ähnliche Ergebnisse zu verzeichnen wie in unserer Untersuchung. [17]

Nach den Angaben unserer Patienten zum Familienstand lebte die Mehrheit in einer ehelichen Gemeinschaft, was mit dem Gesamtersdurchschnitt von 45,8 Jahren gut übereinstimmt. In absteigender Häufigkeit folgten die Merkmale „ledig“ und „geschieden“; diese Rangfolge wurde auch bei der Kernstichprobe im RKI-Projekt festgestellt. [17]

40,2% der Patienten, die Angaben zur Schulbildung machten, hatten einen Volksschulabschluss, und nur 7,4% Abitur. Diese Ergebnisse decken sich in etwa mit den Resultaten von Neuhann et al. (Hauptschulabschluss: 44,23%, Abitur: 15,38%), die in den Jahren 1993/94 anhand eines ausgewählten Patientenkollektivs der UMEB Düsseldorf Untersuchungen zum Thema „Umweltbesorgnis bei Klienten einer Umweltmedizinischen Beratungsstelle“ vorstellten. [41] Ähnliche Ergebnisse wurden auch von Zilker et al. berichtet. [54] In der Kernstichprobe der RKI-Untersuchung dagegen hatte der Großteil der Patienten (30,1%) Abitur, und nur 26,2% einen Volks- oder Hauptschulabschluss. [17]

Sozial gehörten die meisten der untersuchten Patienten der unteren Mittelschicht bzw. der oberen Unterschicht an. Dieses Ergebnis lässt sich mit den Angaben zum Schulabschluss vereinbaren. Eine ähnliche Verteilung wurde auch von Zilker et al. berichtet. [54]

#### 4.2 Vorerkrankungen

Die meisten Patienten (96,7%) gaben Vorerkrankungen an. Dabei ließen sich die häufigsten Erkrankungen in den drei Bereichen HNO, Augen und muskuloskelettaler Formenkreis finden. Am seltensten wurden anamnestisch neurologische und psychiatrische Vorerkrankungen angegeben. Ein Grund hierfür könnte sein, dass derartige Erkrankungen von den Patienten möglicherweise eher verheimlicht wurden, sei es aus Scham oder um zu verhindern, dass die aktuellen Beschwerden vor dem Hintergrund einer früheren psychischen Erkrankung vom Arzt eher als nicht organisch bedingt eingeschätzt werden könnten.

### 4.3 Schadstoffe

Im Jahre 1997 vermuteten über 30% der Patienten einen einzelnen Schadstoff (hier: Amalgam) als Ursache ihrer Beschwerden; 2000 hatte der am häufigsten genannte Einzelschadstoff (ebenfalls Amalgam) nur noch eine Quote von unter 10%. Ähnliche Ergebnisse finden sich auch bei Zilker et al. [54]: 1998: 20,8%, 2000: 12,9%.

Eine umgekehrte Tendenz zeigte sich bei den Patienten, die keine Angaben zum möglicherweise für die Beschwerden ursächlichen Schadstoff machten: 1997 waren es knapp 8%, 2000 bereits fast ein Drittel. Dies lässt die Vermutung zu, dass die anfangs ziemlich genaue Vorstellung über bestimmte einzelne Schadstoffe im Laufe der Jahre von einer zunehmenden Unsicherheit angesichts einer Vielzahl von potentiellen Gefahrenstoffen und Besorgnis über deren mögliche Bedeutsamkeit für die persönliche Gesundheit abgelöst wurde.

Die Gesamtergebnisse bei Einzelnennungen betrachtet, wurde trotz einer klar abnehmenden Tendenz Amalgam als häufigster ursächlicher Schadstoff genannt, gefolgt von Lösungsmitteln und Holzschutzmitteln. Bei Zilker et al. war auch Amalgam der Spitzenreiter bei den Schadstoffeinzelnennungen, hier allerdings gefolgt von Metallen und Lösemitteln. [54]

Mehr als ein Viertel der Patienten (bei Zilker et al.: 41,1% [54]) sahen die Ursache für ihre Beschwerden in mehreren Schadstoffen: Hier lag die häufigste Nennung wiederum bei Amalgam, gefolgt von Metallen und Lösemitteln. Die gleiche Reihenfolge wird auch von Zilker et al. [54] beschrieben.

Von Hornberg et al. wurde 2004 berichtet, dass in den UMAs und UMEBs Holzschutzmittel und unspezifische Noxen im Vordergrund stehen [30]; dies konnte in dieser Arbeit nicht festgestellt werden.

Als häufigster Ort einer potentiellen Schadstoffexposition wurde die Arbeitsstelle genannt. Danach folgten Wohnräume und der eigene Körper (mit insbesondere Zahnfüllungen). Somit ließ sich der Befund von Hornberg et al., dass der häufigste Expositionsort im Innenraum lag [30], mit den hier vorliegenden Ergebnissen nicht bestätigen.

#### 4.4 Beschwerden

Der Großteil der Fragebogenteilnehmer (52,7%, n=254) gab an, dauerhaft an den umweltbezogenen Beschwerden zu leiden. Auch bei Zilker et al. beklagten 77,3% der Patienten eine dauerhafte, nicht expositionsabhängige Beeinträchtigung. [54]

Im Vergleich der prozentualen Nennung von möglichen exogenen Faktoren (wie Stress, körperliche Belastung, Kontakt mit Schadstoffen, Aufenthaltsort oder Wetter) der Beschwerdenbeeinflussung konnten keine auffälligen Diskrepanzen festgestellt werden.

Ähnliche Beschwerden anderer mit im Haushalt lebender Personen wurden von knapp 60% der Befragten verneint, was isoliert betrachtet zumindest die Wahrscheinlichkeit der Exposition in den Wohnräumen nicht unbedingt erhöht.

Insgesamt wurden am häufigsten Symptome aus dem Bereich des Nervensystems, gefolgt von Verdauungstrakt und Schmerzen genannt. Am seltensten wurden Beschwerden genannt, die auf eine Störung des Blutsystems hindeuten könnten. Dieses Ergebnis ist zum Teil auch dadurch zu erklären, dass im Bereich des Nervensystems mehr als drei Mal so viele Beschwerdemöglichkeiten abgefragt wurden wie beispielsweise beim Blutsystem; allein diese Tatsache erhöht schon die statistische Wahrscheinlichkeit der Positiv-Treffer.

Bei Neuhann et al. [40] waren die häufigsten Nennungen in den Bereichen Haut, Verdauungsorgane und Atmungsorgane zu verzeichnen.

Im Bereich der Haut wurde Juckreiz als Symptom am häufigsten genannt; es folgten die Symptome Haarausfall und Ausschlag/ Flecken/ Geschwüre.

Auch bei Neuhann et al. [40] und Zilker et al. [54] waren Juckreiz und Ausschläge die häufigsten Beschwerdeangaben in diesem Bereich. Ob dies in der Tat auf eine mögliche Exposition gegenüber Schadstoffen hindeutet, ob in den untersuchten Kollektiven möglicherweise vermehrt Allergie-Patienten waren, oder ob es lediglich die statistische Wahrscheinlichkeit des Auftretens in der Normalbevölkerung widerspiegelt, könnte nur anhand einer Kontrollgruppe analysiert werden. Gleiches gilt auch für ähnliche Ergebnisse in den nachfolgenden Beschwerdegruppen.

Unter den Beschwerden der Sinnesorgane wurden am häufigsten Sehschwäche, trockene, brennende Augen und Ohrgeräusche genannt. Bei Zilker et al. [54] waren es Augenbrennen, -tränen und -jucken und Tinnitus/ Ohrensausen/ Hörsturz.

Im Bereich mit den am häufigsten genannten Beschwerden, dem Nervensystem, lagen die meisten Nennungen bei Leistungsverlust, Mattigkeit und Gedächtnis-/Konzentrationsstörungen. Dies ist vereinbar mit den Ergebnissen von Zilker et al. [54] Bei Neuhann et al. [40] waren es Mattigkeit/ Leistungsverlust, chronische Müdigkeit und Schweißausbrüche.

Die drei häufigsten Symptome der Atemwege waren Rhinorrhoe, Schnupfen und Atemnot bei Anstrengung. Dies deckt sich ebenfalls mit den Ergebnissen von Zilker et al. [54] und Neuhann et al. [40]

Im Bereich des Herz-Kreislaufsystems äußerten über ein Drittel der Befragten Schwindelgefühle, gefolgt von Engegefühl in der Brust und Herzrasen. Bei Neuhann et al. [40] war das häufigste Symptom ein Engegefühl in der Brust; bei Zilker et al. [54] ebenfalls Schwindelgefühle.

Auch im Bereich der Verdauungsorgane sind die in dieser Arbeit dargestellten Ergebnisse vergleichbar mit denen der beiden Publikationen von Neuhann et al. [40] und Zilker et al. [54] Häufigste Symptome waren Diarrhöe und Übelkeit.

Insgesamt selten (45,3%) wurden Beschwerden der Harn-, Geschlechtsorgane genannt. Ob dies an dem insgesamt statistisch gesehen selteneren Auftreten von urologischen Beschwerden liegt oder an der psychologischen Hemmschwelle, über Probleme dieser Körperorgane zu berichten, konnte dabei nicht näher analysiert werden. Am häufigsten wurden ein veränderter Uringeruch, Störungen bei der Kontrolle des Harndrangs und vermehrter Urinfluss genannt. Bei Zilker et al. [54] werden Polyurie (n=7 von insgesamt n=309) und sexuelle Gleichgültigkeit (n=5 von insgesamt n=309) als die beiden häufigsten Beschwerden dieser Gruppe genannt. Bei Neuhann et al. [40] gibt es keine Angaben dazu.

Wie bereits erwähnt wurden Symptome, die in Zusammenhang mit dem Blutsystem stehen, am seltensten genannt. Bei den Nennungen standen Anfälligkeit für Infekte, blaue Flecken und Nasenbluten im Vordergrund. Infektanfälligkeit ist auch bei Neuhann et al. [40] und Zilker et al. [54] das meiste erwähnte Merkmal.

Bei dem Körpersystem „Muskeln, Glieder, Gelenke“ waren in der vorliegenden Untersuchung Muskelkrämpfe, Muskelzucken und Bewegungseinschränkung der Gelenke die häufigsten Beschwerden, bei Zilker et al. [54] Muskelschwäche und Muskelzuckungen.

Unter den Stoffwechselbeschwerden waren die häufigsten Nennungen Kälteempfinden, Alkoholunverträglichkeit und Hitzewallungen, bei Zilker et al. [54] war es die Alkoholunverträglichkeit.

In der letzten der insgesamt elf Beschwerdegruppen, den „Schmerzen“, wurden am häufigsten Kopf- (46,2%), Gelenk- und Gliederschmerzen angegeben. Auch bei Zilker et al. [54] waren Kopfschmerzen am häufigsten. Bei Neuhann et al. [40] klagten darüber sogar 56% der Befragten.

#### 4.5 MCS

Die in dieser Arbeit auf „expositionsabhängige Beschwerden“ reduzierte Definition von MCS ergab, dass 17,2% (n=50) des gesamten Patientenkollektivs dieses Kriterium erfüllten. In einer in den Jahren 1999-2000 am RKI durchgeführten Studie mit 234 Patienten, die an einem der beteiligten umweltmedizinischen Zentren vorstellig geworden waren, wurde zwischen den Kategorien (selbstattributierte) MCS (sMCS) und nicht Nicht-sMCS differenziert; dabei handelte es sich bei 40% der Patienten um eine sMCS, die restlichen 60% kamen wegen anderer umweltassoziierter Gesundheitsstörungen (Nicht-sMCS). [16]

Die Analyse der Geschlechterverteilung ergab einen etwa dreimal so hohen Frauen- wie Männeranteil bei den Patienten, die über expositionsabhängige Beschwerden klagten. Ursachen könnten eine ausgeprägtere körperliche Selbstwahrnehmung oder eine höhere Bereitschaft von Frauen sein, sich bei derartigen Beschwerden in ärztliche Betreuung zu begeben. Hierzu passt, dass, wie bereits erwähnt, Frauen sowohl in allgemeinmedizinischen Patientenkollektiven, wie auch insbesondere in der Psychosomatik überrepräsentiert sind, was die in der Literatur zu MCS vielfach vertretene These stützt, dass es sich dabei um eine Variante somatoformer

Störungen, also psychosomatische Beschwerden mit einer Fehlattribution auf Umweltschadstoffe handeln könnte.

Beim Vergleich zwischen dem Auftreten „expositionsabhängiger Beschwerden“ und den einzelnen Sozialschichten bzw. Berufskategorien konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Dies könnte allerdings auch in der relativ geringen Fallzahl von „MCS“-Patienten begründet sein.

Unter den von möglichen MCS-Patienten genannten zehn häufigsten expositionsabhängigen Beschwerden ist auffallend, dass es sich bei sieben davon um Symptome handelt, die auch bei psychiatrischen bzw. neurologischen Krankheitsbildern auftreten. Dies stützt die Beobachtungen aus zahlreichen anderen wissenschaftlichen Arbeiten. Von Bornschein et al. 2002 [8] wurde festgestellt, dass bei MCS-Betroffenen im Vergleich zu anderen Patientenkollektiven ein eindeutiger Schwerpunkt auf neuropsychiatrischen bzw. psychovegetativen Beschwerden wie Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Müdigkeit, Schwindel etc. liegt. Dies ist ein weiteres Argument dafür, dass psychosomatische und psychologische Erklärungsmodelle in der Erforschung der Pathogenese von MCS eine bedeutende Rolle spielen. [51, 48]

Die psychogenen Erklärungsmodelle teilen sich nach Henningsen und Sack [52, 27] in zwei unterschiedliche Ansätze auf: Einerseits ein intrapersonal akzentuierter Ansatz, nach dem MCS-Patienten unter psychischen Störungen wie Angst, Depressionen oder somatoformen Störungen leiden würden. Diese wären für die Genese der Körperbeschwerden verantwortlich. Der zweite Ansatz sieht MCS als ein aktuell weit verbreitetes, kulturgebundenes Phänomen, anhand dessen unspezifische Körperbeschwerden erklärt werden sollen.

Dies wird in ähnlicher Weise auch von Bornschein et al. 2002 [9] festgestellt: „(...) psychiatric morbidity is high in patients presenting to specialized centres for environmental medicine. Somatoform disorders are the leading diagnostic category, and there is reason to believe that certain ‘environmental’ or MCS patients form a special subgroup of somatoform disorders.”

Eine Korrelation zwischen dem Auftreten expositionsabhängiger Beschwerden und den einzelnen Beschwerdescores konnte nicht festgestellt werden. Dies stützt die Aussage von Bornschein et al. [8, 10], dass das Spektrum der Beschwerden bei

MCS-Patienten sehr weit ist und von verschiedensten Schmerzzuständen über Hautsymptome bis hin zu allgemeiner Erschöpfung reicht.

#### 4.6 Wohnung und Wohnumfeld

Bei den näheren Untersuchung zur Art der Wohntyps zeigte sich, dass von Hochhausbewohnern einige neurologisch-psychiatrische Beschwerden wie Bewusstseinsstörungen, Krämpfe (epileptisch), kalte Hände/Füße, Taubheitsgefühl an den Gliedern und Aggressivität prozentual häufiger angegeben wurden als von Bewohnern eines Ein- oder Zweifamilienhauses.

Patienten, die eine Wohnung bis zu einer Größe von 50 m<sup>2</sup> bewohnten, gaben prozentual häufiger (mit Ausnahme des Symptoms Schweißausbrüche) neurologische und psychiatrische Beschwerden an als diejenigen mit einer Wohnfläche über 100 m<sup>2</sup>. Obwohl keine genauen Angaben darüber erhoben wurden, wie viele Personen sich jeweils die verfügbare Wohnfläche teilten, könnte man diesen Zusammenhang dahingehend interpretieren, dass beengte Wohnverhältnisse mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung von Stress-Symptomen im Sinne neuropsychiatrischer Beschwerden einhergehen. Diese Ergebnisse können aber nicht den Schluss zulassen, dass eine größere Wohnfläche allgemein weniger körperliche Beschwerden und mehr Gesundheit bedeutet, denn Bewohner von über 100 m<sup>2</sup> gaben dafür beispielsweise häufiger Herz-Kreislaufbeschwerden und zum Teil auch urologische Symptome an.

Außerdem fiel auf, dass Bewohner von Gebäuden, die vor 20 Jahren oder früher erbaut wurden, prozentual häufiger über neurologische Symptome klagten als solche, die in Wohnungen/Häusern mit einem Baujahr vor 5 Jahren oder später lebten. Bei den neurologischen Beschwerden handelte es sich vor allem um Schlafstörungen, Verwirrtheitszustände und Kribbeln an Händen und Füßen. Davon ausgehend, dass vor allem ältere Personen in Altbauten wohnen, wären die genannten Beschwerden auch gut mit gehäuft bei älteren Patienten auftretenden Erkrankungen wie Durchblutungsstörungen, Polyneuropathien etc. in Einklang zu bringen.

Dass die Wohnlage, bzw. der Charakter der näheren Umgebung scheinbar keinen Einfluss auf die Beschwerdeangaben hatte, könnte auch darin begründet sein, dass vielen Patienten eine realistische Einschätzung schwer fiel, in welcher Entfernung sie beispielsweise von einem Gewerbebetrieb wohnten, bzw. auch nicht immer wussten, welche Industriebetriebe sich in ihrer nächsten Wohnumgebung befanden.

Im Bereich des Wohlfühlens in der Wohnung oder Wohnumgebung zeigte sich, dass Patienten, die sich in ihrem Wohnumfeld „unwohl“ fühlten, im Gegensatz zu denjenigen, die sich „sehr wohl“ fühlten, prozentual häufiger neurologische und psychiatrische wie auch urologische Beschwerden angaben. Dass ein Unwohlfühlen in seinen eigenen vier Wänden einen negativen Einfluss auf physische und psychische Belange ausübt, liegt auf der Hand und wurde nicht nur in der Umweltmedizin festgestellt. Also erscheint es auch nicht abwegig, dass gehäuft nervliche Probleme, aber auch urologische Beschwerden wie Libidostörungen auftreten, wenn die für das menschliche Wohlbefinden essentiellen psychologischen Funktionen (wie Sicherheit und Schutz, Beständigkeit und Vertrautheit, Rückzug und Intimität etc. [50]), die die persönliche Wohnumgebung erfüllen sollte, nicht mehr gewährleistet sind.

Die Auswertungen der Angaben zur Beheizungsart und den unterschiedlichen Beschwerdescores brachten verschiedene Ergebnisse. So gaben Nutzer einer Zentralheizung häufiger dermatologische (z.B. Juckreiz), neurologische (z.B. Leistungsverlust, Schweißausbrüche), kardiale (z.B. Engegefühl in der Brust) oder gastrointestinale (z. B. trockener Mund) Beschwerden an als Patienten ohne Zentralheizung. Dies ist beispielsweise damit erklärbar, dass mit einer Zentralheizung, die auf höhere Temperaturen als die optimalen Raumtemperaturen eingestellt ist, zu warme und trockene Luft entsteht, welche wiederum die oben genannten Beschwerden verursachen könnte. Wie die klinische Erfahrung mit umweltmedizinischen Patienten zeigt, wird der Einfluss physikalischer Faktoren wie z. B. des Raumklimas in Innenräumen auf die individuelle Gesundheit gegenüber chemischen Faktoren gemeinhin unterschätzt. Generell gilt nach Grandjean [19, 26] dass die Raumtemperatur 23° C nicht überschreiten, sondern in einigen Räumlichkeiten (wie Schlafzimmer, WC etc.) noch deutlich unter diesem Richtwert liegen sollte, um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden.

Patienten mit Fußbodenheizung berichteten prozentual seltener Beschwerden aus den Bereichen Haut, Nervensystem, Herz-Kreislaufsystem und Verdauungsorgane. Dies könnte einerseits damit zusammenhängen, dass bei dieser Beheizungsart seltener zu hohe Raumtemperaturen oder zu niedrige Luftfeuchtigkeit erzielt werden; Grenzen sind diesen Aussagen allerdings durch die geringen Fallzahlen gesetzt. Gleiches gilt auch für die Patienten, die Einzelöfen betrieben und bei denen bestimmte Beschwerden aus den Bereichen Verdauungstrakt und Schmerzen gehäuft auftraten.

Die Analyse der verschiedenen Brennmaterialien ergab, dass bei bestimmten Brennstoffen weniger bzw. häufiger Beschwerden auftreten. Patienten, die „Öl“ als Hauptbrennstoff angaben, klagten prozentual häufiger über Beschwerden der Haut, der Sinnesorgane, des Nervensystems und Schmerzsymptome. Dies könnte einerseits durch die Toxizität der mono- und polyzyklischen Kohlenwasserstoffe bedingt sein, die bei der Verbrennung von Heizöl entstehen und ihrerseits neurologische Beschwerden und eine Schädigung des Blutsystems verursachen können, aber auch eine kanzerogene Wirkung besitzen. [29] Andererseits kommt auch hier wieder vorstehende Anmerkung zur Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit zum tragen. Dies gilt auch für die Patienten, die Strom als Hauptbrennstoff nutzen, bei denen gehäuft Symptome wie „trockener Mund“ und „Schluckbeschwerden“ auftraten. Allerdings ist auch hier die Aussagekraft dieser Ergebnisse wie schon bei den Nutzern von Holz als Brennstoff aufgrund der geringen Fallzahlen begrenzt. Patienten mit Holz als Hauptenergiequelle klagten prozentual häufiger über Glieder- und Muskelschmerzen. Ob dies mit der Art der Materialbeschaffung und der damit verbunden körperlichen Anstrengung (Holzhacken, Tragen... etc.) in Zusammenhang zu bringen ist, konnte nicht weiter eruiert werden.

Von Haustierbesitzern wurden seltener Beschwerden aus den Bereichen Haut (Haarausfall), Sinnesorgane (Doppelbilder, Störungen des Riechempfindens), Herz-Kreislaufsystem (Schwindel) und Verdauungstrakt (Verstopfung, Veränderung der Stuhlfarbe) berichtet. Dies überrascht, hätte man doch zumindest bei einem Teil der Tierhalter vermehrt allergische Beschwerden gegenüber Nichttierhaltern erwarten können. Andererseits wirkt der Kontakt zu Haustieren psycho-vegetativ stabilisierend. Bekannte positive Auswirkungen einer Haustierhaltung sind beispielsweise Stärkung

der psychischen Balance, des Sozialverhaltens, der Immunabwehr, Förderung der Bewegung etc. Inwieweit diese oder ähnliche Faktoren mitverantwortlich für die Divergenz der oben genannten Symptome bei Haustierbesitzern bzw. Nicht-Haustierbesitzern sind, darüber kann nur spekuliert werden.

Dies gilt auch für das vermehrte Wohlfühlen bzw. das verminderte Gefühl der Belästigung im Wohnbereich bei Haustierbesitzern.

Die Patienten, die viele Grünpflanzen in ihrer Wohnung hatten, gaben seltener Verdauungsbeschwerden bzw. eine Belästigung im Wohnumfeld an und fühlten sich wohler als Patienten ohne Grünpflanzen. Auch hier können wieder potentielle Ursachen in der positiven psychosozialen Beeinflussung und zusätzlich in der Erhöhung der Luftfeuchtigkeit gesucht werden.

Weder Haustiere noch Grünpflanzen hatten offenbar einen Einfluss auf das Auftreten von Allergien.

#### 4.7 Lebensgewohnheiten

Bei der Analyse des Rauchverhaltens und der unterschiedlichen Beschwerdescores ergab sich nur im Bereich der Sinnesorgane ein Zusammenhang. Dabei zeigte sich, dass von Exrauchern oder Rauchern Beschwerden wie Doppelbilder, Geschmacksstörungen und Augenzittern häufiger angegeben wurden als von Nichtrauchern. Mögliche Erklärungen hierfür könnten sein, dass das im Zigarettenrauch enthaltene Cyanid durch eine verminderte Aufnahme von B-Vitaminen zu einer langsam fortschreitenden Optikusatrophie führt [32, 21], und dass Zigarettenrauchen in zunehmendem Alter eine selektive Erhöhung der Bitterschwellen und damit Geschmacksstörungen verursacht [18].

In Zusammenschau der Angaben zum Rauchverhalten und MCS ergab sich, dass die meisten Patienten mit expositionsabhängigen Beschwerden Exraucher waren. An zweiter Stelle folgten Nichtraucher und erst an dritter Stelle Raucher. Hier könnte man spekulieren, dass ein meist langjähriger früherer Schadstoffkontakt in Form des (Zigaretten-)Rauchens möglicherweise im Sinne einer Sensibilisierung

prädisponierend für eine spätere Chemikalienüberempfindlichkeit nach Einstellen des Rauchens wirkt. Um dieser Hypothese nachzugehen, wären allerdings epidemiologische und prospektive Untersuchungen erforderlich. Ein geringer Raucheranteil bei „MCS“ findet sich auch in den Ergebnissen des Abschlussberichts des RKI [17]: hier wurde festgestellt, dass sMCS-Patienten deutlich seltener (7%) rauchten als Nicht-sMCS-Patienten (16%). Den größten Anteil unter sMCS-Patienten stellten hier die Nichtraucher dar (57%, n=53).

Die Analyse der Ernährungsgewohnheiten und der einzelnen Beschwerdescores ergab, dass Patienten mit vegetarischer Ernährung häufiger über Symptome des Urogenitaltraktes und des Nervensystems klagten als Patienten mit eher normaler Mischkosternährung. Dabei bleibt unklar, ob diese Personen erst aufgrund ihrer gesundheitlichen Beschwerden ihre Ernährung auf vegetarische Kost umgestellt haben oder bereits vorher fleischlos gelebt hatten.

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von MCS und der Ernährungsform konnte nicht dargestellt werden.

Patienten mit Nahrungsmittelunverträglichkeiten gaben gehäuft Beschwerden des Nervensystems, des Verdauungssystems und des Stoffwechsels an. Dies deckt sich – mit Ausnahme des Verdauungstrakts - nicht mit den von der Europäischen Akademie für Allergologie und Klinische Immunologie [38, 11, 53] definierten Krankheitsbildern, für die ein Bezug zur Nahrungsmittelaufnahme besteht. Dies sind Erkrankungen der Haut, des Respirationstraktes, des Gastrointestinaltraktes und des kardiovaskulären Systems.

Belege für ursächliche Zusammenhänge zwischen Neuropathien bzw. psychischen Erkrankungen und Nahrungsmittelunverträglichkeiten existieren nicht. [38, 47]

Nahrungsmittelunverträglichkeiten wurden öfter von Nicht-MCS-Patienten berichtet.

Patienten mit einer anamnestischen Alkoholunverträglichkeit dagegen klagten prozentual häufiger über Beschwerden in allen (Körper-)Bereichen. Dies könnte einerseits mit einer erhöhten Sensibilität gegenüber exogenen Faktoren und andererseits mit einer aufmerksameren Wahrnehmung körperlicher Vorgänge zusammenhängen.

#### 4.8 Arbeit und Arbeitsumfeld

Ein Zusammenhang zwischen dem Arbeiten in klimatisierten Räumen und den Beschwerdescores wurde bei dem Symptom Dysurie ermittelt. Demnach klagten Patienten, die in klimatisierten Räumen arbeiteten, häufiger über Beschwerden bei der Miktion. Ob dies mit möglicherweise unterkühlten Raumtemperaturen erklärt werden könnte, darüber bleibt zu spekulieren.

Generell fühlten sich Patienten an klimatisierten Arbeitsplätzen aber wohler. Der Grad des Wohlfühlens am Arbeitsplatz hatte auch einen Einfluss auf die Angaben zu Schmerzzuständen. So klagten Patienten, die sich an ihrer Arbeitsstelle sehr wohl fühlten, seltener über Schmerzen. Da letztere häufig auch eine Ausdrucksform psychosozialer Belastungen sind, ist der Befund plausibel, dass bei Fehlen von psychischen Belastungen am Arbeitsplatz solche Beschwerden seltener auftreten.

#### 4.9 Zahnfüllungen

Patienten mit Zahnfüllungen, unabhängig vom jeweiligen Füllmaterial und Lebensalter, gaben prozentual mehr Schmerzen in allen Lokalisationen an. Die Aufklärung der Ursachen für dieses und einige der vorher benannten Ergebnisse wäre ein Ansatz für weitere Forschungsvorhaben an anderer Stelle.

Dass kein Zusammenhang zwischen den einzelnen Zahnfüllmaterialien und den verschiedenen Beschwerdescores einerseits und dem Auftreten von MCS andererseits festgestellt werden konnte, liegt möglicherweise einerseits daran, dass den unterschiedlichen Zahnfüllmaterialien oft zu viel Schadenspotential zugemessen wird, und damit möglicherweise andererseits einigen der genannten Beschwerdebilder somatische Ursachen, ohne Einfluss aus Zahnfüllungen, zugrunde liegen.

#### 4.10 Sozialschichten

Die Untersuchung auf Zusammenhänge zwischen Sozialschichten und Beschwerdescores ergab nur bei den kardialen Symptomen „Weißwerden von Fingern und Zehen“ und „Schwindelgefühle“ eine Korrelation. Dabei wurden diese Beschwerden von Patienten aus der oberen Unterschicht häufiger genannt als in den Oberschichten. Ob diese eher unspezifischen Beschwerden auf eine möglicherweise schlechtere gesundheitliche Gesamtsituation von Personen aus den unteren sozialen Schichten hindeuten, kann auf der Basis unserer Daten nicht entschieden werden.

## 5. Schlussfolgerung

Das hier untersuchte Patientenkollektiv einer universitären umweltmedizinischen Ambulanz ähnelt einer psychosomatischen Klientel: Überwiegend Frauen (Verhältnis Frauen/Männer insgesamt 2:1), mittleres Lebensalter, viele unspezifische neuropsychiatrische Symptome, aber auch körperliche Beschwerden in unterschiedlichen Organsystemen.

Insbesondere in der Subgruppe mit expositionsabhängigen Beschwerden, im Sinne der hier verwendeten Definition von MCS, befanden sich etwa dreimal so viele Frauen wie Männer, was auf die besondere Nähe von MCS zu psychosomatischen Störungen hindeutet.

Die Häufigkeit, mit der bestimmte Schadstoffe als Ursache für die Beschwerden vermutet werden, unterliegt zeitlichen Trends: Während es früher häufiger klare Vorstellungen über einen möglicherweise ursächlichen Schadstoff (v.a. Amalgam) gab, kam es im Laufe der Zeit zu einer Unsicherheit bezüglich der potentiell Beschwerden verursachenden Substanz, und es wurden zunehmend global verschiedenste Umweltschadstoffe als Ursache vermutet. Dennoch ist Amalgam noch immer der am häufigsten konkret angeschuldigte Schadstoff.

Über die Hälfte der Patienten gaben dauerhaft vorhandene Beschwerden mit selbst hergestelltem Umweltbezug an.

Etwa 17% der Patienten äußerten expositionsabhängige Beschwerden, im Sinne von MCS.

Am häufigsten wurden Beschwerden aus den Bereichen Nervensystem, Verdauungstrakt und Schmerzen genannt, im Bereich des Nervensystems am häufigsten psychische Beschwerden wie Leistungsverlust, Mattigkeit, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen.

Bei den Patienten mit expositionsabhängigen Beschwerden („MCS“) sind sieben der zehn häufigsten Beschwerden Symptome psychiatrischer bzw. neurologischer Krankheitsbilder. Dies gibt einen weiteren Hinweis auf eine wahrscheinlich

bedeutsame Rolle psychischer und psychosomatischer Faktoren bei der Ätiologie umweltbezogener Gesundheitsstörungen im Allgemeinen und MCS im Speziellen.

Dennoch ist das Spektrum der expositionsabhängigen Beschwerden sehr weit; eine Korrelation zwischen „MCS“ und bestimmten (Körper-)Bereichen von Beschwerden konnte nicht aufgezeigt werden.

Bewohner von kleinen Wohnungen (bis 50 m<sup>2</sup>) berichteten häufiger über neurologische und psychiatrische Beschwerden; offenbar gehen beengte Wohnverhältnisse mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung von Stress-Symptomen im Sinne neuropsychiatrischer Beschwerden einher.

Bewohner von mehr als 100 m<sup>2</sup> waren dafür öfter von Herz-Kreislauf- und urologischen Beschwerden betroffen, was sich aber am ehesten durch das ältere Teilkollektiv der Patienten erklären lässt.

Bewohner von älteren Gebäuden gaben häufiger neurologische Symptome (v.a. Schlafstörungen, Verwirrheitszustände, Parästhesien) an; auch dies ist vermutlich in dem durchschnittlich höheren Alter dieser Untergruppe mit der damit verbundenen höheren Prävalenz altersassoziierter Erkrankungen aus dem neurologischen Bereich, wie beispielsweise PNP, zerebrale Durchblutungsstörungen etc. begründet.

Patienten, die sich in ihrer Wohnung bzw. Wohnumgebung „unwohl“ fühlten, litten häufiger an neurologischen, psychiatrischen und urologischen Beschwerden.

Es scheint, dass unterschiedliche Beheizungsarten mit bestimmten Beschwerden assoziiert sind, d.h. das Raumklima, entscheidend geprägt durch die Heizmethode, sich in Form von Befindlichkeitsstörungen negativ auf die Bewohner auswirken kann. Solche Beschwerden werden u. U. fälschlicherweise chemischen Einflüssen (Innenraumschadstoffen) zugeschrieben, während physikalische Faktoren wie die Raumluftfeuchtigkeit und –temperatur offenbar unterschätzt werden.

Besitzer von Haustieren äußerten seltener Beschwerden in verschiedenen Körperbereichen als Personen ohne Haustiere, was sich möglicherweise durch eine

psychovegetative Stabilisierung durch die vierbeinigen Mitbewohner erklärt und so bei einigen Patienten größeres Wohlbefinden bewirkt.

Der Raucherstatus war lediglich im Bereich der Sinnesorgane mit vermehrten subjektiven Beschwerden assoziiert und ergab keinen Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden in anderen Organsystemen.

Die meisten Patienten, die expositionsabhängige Beschwerden äußerten, waren ehemalige Raucher, womit ein früherer Nikotinabusus u. U. einen prädisponierenden Faktor für MCS darstellt.

Personen, die sich an ihrem Arbeitsplatz wohl fühlten, litten seltener an Schmerzen, was möglicherweise zeigt, dass sich ein ausgeglichener psychischer Zustand durch Zufriedenheit am Arbeitsplatz auch positiv auf das körperliche Wohlbefinden auswirkt.

Damit scheinen der Grad des subjektiven Wohlfühlens in der Wohnumgebung bzw. am Arbeitsplatz, aber auch Faktoren wie Alter und Größe der Wohnung sowie die Beheizungsart die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Beschwerden zu beeinflussen.

Zusammenhänge zwischen bestimmten Zahnfüllmaterialien und bestimmten Beschwerden ließen sich nicht erkennen.

Die in dieser Arbeit gewonnenen Resultate könnten eine Basis für weitere Forschungen darstellen. Dabei wäre es wichtig, einige Bereiche des umweltmedizinischen Fragebogens noch ausführlicher abzufragen bzw. zu konkretisieren.

Allerdings würde eine solche Fragebogenerweiterung hohe Anforderungen an die Compliance der Patienten stellen und deren Bereitschaft, den jetzt schon dreißig Seiten umfassenden Fragebogen sorgfältig und wahrheitsgemäß zu beantworten, gefährden.

Durch optisch ansprechende Grafiken oder abwechslungsreich gestaltete Fragenkomplexe könnte diesem Problem begegnet werden. Gleichzeitig müsste

natürlich weiterhin eine größtmögliche Objektivität und Analysierbarkeit gewahrt werden.

Eine weitere Präzisierung und Ergänzung der Patientenangaben beispielsweise zum Wohn- oder Arbeitsumfeld könnte durch Ortsbegehungen erreicht werden. Der dafür nötige personelle Mehraufwand und die damit verbundenen Kosten dürften den Einsatz dieser Möglichkeit jedoch in der klinischen Praxis limitieren.

## 6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden eine statistische Auswertung und eine Analyse von Umwelteinflüssen und Beschwerden bei Patienten einer umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) vorgenommen.

Grundlage für die Auswertung sind Daten, die mittels eines umfangreichen umweltmedizinischen Fragebogens bei Patienten der UMA in der Toxikologischen Abteilung des Klinikums rechts der Isar in den Jahren 1997-2000 erhoben wurden.

Das dabei untersuchte Patientenkollektiv (insgesamt 482 Patienten) ähnelt hinsichtlich der Geschlechtsverteilung (vorwiegend Frauen), dem mittleren Lebensalter und der Vielzahl unspezifischer, vor allem neuropsychiatrischer, aber auch somatischer Beschwerden, einer psychosomatischen Klientel.

Die Häufigkeit, mit der bestimmte Schadstoffe als Ursache für die Beschwerden vermutet wurden, unterliegt zeitlichen Trends, weg von einer einzelnen Schadstoffnennung, hin zu mehreren Schadstoffangaben.

Am häufigsten wurden Beschwerden aus den Bereichen Nervensystem, Verdauungstrakt und Schmerzen genannt.

Expositionsabhängige Beschwerden (in dieser Arbeit im Sinne von MCS) wurden von etwa 17% der Patienten geäußert, davon vor allem von ehemaligen Rauchern; überwiegend wurden von ihnen Symptome psychiatrischer bzw. neurologischer Krankheitsbilder genannt.

Die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Beschwerden zeigt sich beeinflusst durch den Grad des subjektiven Wohlfühlens in der Wohnumgebung bzw. am Arbeitsplatz, sowie durch andere Faktoren wie Alter, Größe und Beheizungsart der Wohnung, den Besitz von Haustieren und Grünpflanzen.

Der Raucherstatus ist nur im Bereich der Sinnesorgane mit vermehrten subjektiven Beschwerden assoziiert.

Schlussfolgernd kann herausgestellt werden, dass sich anhand der in dieser Arbeit untersuchten Daten kein sicherer Zusammenhang zwischen dem Auftreten bestimmter Beschwerden und vermuteter Belastung mit bestimmten (Umwelt-) Schadstoffen erkennen lässt.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Ackerknecht EH: Geschichte der Medizin. 4. Auflage, Enke Verlag Stuttgart, S. 14-21
2. Anonym: Ärzte-Initiative gegen Uerdinger Kohlekraftwerk. Ärzte Zeitung online, 04.04.2007, Ärzte Zeitung Verlags GmbH
3. Anonym: Institute, Verbände, Kommissionen: Neues aus dem Arbeitskreis Umweltmedizinische Einrichtungen an den Universitäten. Umweltmed Forsch Prax 8 (2003): 99-100
4. Anonym: Klimawandel macht krank. Ärzte Zeitung online, 10.04.2007; Ärzte Zeitung Verlags GmbH
5. Anonym: Tonerstaub -Toxikologen für Risikobewertung. Ärzte Zeitung online, 28.02.2007, Ärzte Zeitung Verlags GmbH
6. Anonym: Umwelt-Östrogene fördern offenbar Übergewicht. Ärzte Zeitung online, 20.02.2007, Ärzte Zeitung Verlags GmbH
7. Anonym: Konsensustexte. Organisationsstruktur von umweltmedizinischen Beratungs-und Koordinierungsstellen an Universitäten. Umweltmed Forsch Prax 5 (2000):116-118
8. Bornschein S, Hausteiner C, Förstl H, Zilker T: Psychiatrische Aspekte der Multiple Chemical Sensitivity (MCS). Versicherungsmedizin 54 (2002): 163-167
9. Bornschein S., Hausteiner C, Zilker T et al.: Psychiatric and somatic disorders and multiple chemical sensitivity (MCS) in 264 "environmental patients". Psychol Med 32 (2002): 1387-1394
10. Bornschein S, Hausteiner C, Zilker T et al.: Psychiatrische und somatische Morbidität bei Patienten mit vermuteter Multiple Chemical Sensitivity (MCS). Nervenarzt 71 (2000): 737-744
11. Bruinjeel-Koomen C, Ortolani C, Begsston U et al.: EAACI position paper. Adverse reactions to food. Allergy 54 (1995): 623-635
12. Bundesärztekammer: (Muster-) Weiterbildungsordnung 1992. Nach den Beschlüssen des 95. Deutschen Ärztetages in Köln. Eigenverlag, Köln 1992
13. Datlin G: Die Indianer Nord-Amerikas. Brüssel/ Leipzig/ Gent, 1851
14. Detels R, Holland WW, Mc Even J, Omenn GS: Oxford Textbook Public Health, 3. ed. Oxford Medical Publications, Oxford 1997
15. Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002

16. Dürkop J, Englert N: Untersuchungen zu den Ursachen des MCS-Syndroms unter besonderer Berücksichtigung des Beitrages von Umweltchemikalien. UMID 1/ 2003, S. 18-21
17. Eis D, Beckel T, Birkner N et al: Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen des MCS-Syndroms bzw. IEI unter besonderer Berücksichtigung des Beitrages der Umweltchemikalien. Forschungsbericht. Forschungsbericht 298 62 274 im Auftrag des UBA. WaBoLu-Hefte 02/ 03
18. Engelke JC, Westhofen M: HNO. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 453-468
19. Exner M, Engelhardt S: Innenräume. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 109-126
20. Exner M: Öffentliches Gesundheitswesen. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 681-683
21. Forth W, Henschler D, Rummel W, Starke K (Hrsg): Allgemeine und spezielle Pharmakologie. 8. Auflage, Urban & Fischer Verlag München, Jena, 2001
22. Fülgraff G: Aufgabe der Umweltmedizin. In: Wichmann HE, Schlipkötter HW, Fülgraff G (Hrsg): Handbuch der Umweltmedizin. ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg/ Lech 1992, S. 1-8.
23. Goerke H: Arzt und Heilkunde, Vom Asklepiospriester zum Klinikarzt, 3000 Jahre Medizin. 1. Auflage, Parkland Verlag, Köln, 2000
24. Goldstein BD, Gochfeld M: The Role of the Physician in Environmental Medicine. Med Clin North Am 74 (1990): 245-261
25. Grätz v. P: Feinstaub auch im Büro? Noch weiß niemand genau, ob Dreck aus Druckern den Atemwegen schadet. Ärzte Zeitung online, 14.02.2007, Ärzte Zeitung Verlags GmbH
26. Grandjean E: Wohnphysiologie, Grundlagen gesunden Wohnens. Verlag für Architektur Artemis, Zürich 1973
27. Harzard B: Umweltbelastung und Ängste. Bundesgesundheitsblatt 8 (1991): 373-376
28. Henningsen P, Sack M: Diagnostik und Therapie umweltbezogener Körperbeschwerden – eine Übersicht der empirischen Literatur, Z Psychosom Med 44 (1998): 251-267

29. Holender J, Färber H, Schöler HF: Aromatische nicht halogenisierte Kohlenwasserstoffe. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 213-220
30. Hornberg C, Malsch AKF, Weißbach W, Wiesmüller GA: Umweltbezogene Gesundheitsstörungen; Erfahrungen und Perspektiven umweltmedizinischer Patientenversorgung. Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 47 (2004) : 780-794
31. IPCS: Report of Multiple Chemical Sensitivities (MCS) Workshop. Berlin, Germany, 21-23 February 1996. International Programme on Chemical Safety (IPCS) in collaboration with the German Federal Ministry of Health, Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV) and the Federal Environmental Agency (UBA); OCS/ 96.29, August 1996
32. Kirchhof B, Schrage N: Auge. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 469-477
33. Kleesattel W: Biologie. 1. Auflage, Cornelsen Verlag, Berlin, 2000
34. Klein P: Ursprung der Medizinischen Mikrobiologie. In: Hahn H, Falke D, Kaufmann SHE, Ullmann U: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie . Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg (usw.) 2001, S. 5-8
35. Kleining G, Moore H: Soziale Selbsteinstufung. Ein Instrument zur Messung sozialer Schichten. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 20 (1968): 502-552
36. Koller, U, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 12, Umweltsynndrome, Stand November 2001
37. Kommission Innenraumlufthygiene des BGA. Raumklimabedingungen in Schulen, Kindergärten und Wohnungen und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Formaldehydkonzentrationen. Bundesgesundheitsbl 36 (1993): 76-78
38. Merk HF: Immunsystem und allergische Erkrankungen. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 395-410
39. Neuhann HF: Die Umweltmedizinische Beratungsstelle am Medizinischen Institut für Umwelthygiene – Konzept, Aufbau, Arbeitsweise und Erfahrungen am Beispiel der Beratungsfälle von Januar bis September 1991. Düsseldorf: Med. Diss. 1993
40. Neuhann HF, Henne A, Kleinsteuber B, Prätör K, Schlipköter HW: Auswertung der Inanspruchnahme einer umweltmedizinischen Beratungsstelle. Zbl. Hyg. Umweltmed 195 (1994): 342-356

41. Neuhann HF, Hodapp V, Reinschmidt U: Umweltbesorgnis bei Klienten einer Umweltmedizinischen Beratungsstelle. *Gesundheitswesen* 58 (1996): 477-481
42. Neuhann HF, Prätör K, Henne A: Projektbericht über die umweltmedizinische Beratungsstelle Düsseldorf. Medizinisches Institut für Umwelthygiene, Düsseldorf (1991)
43. Neuhann HF, Prätör K, Szernkus M et al.: PATIS - Ein Fragebogen – basiertes, PC-gestütztes Patienten–Informationssystem im Bereich Umweltmedizin. *Zbl Hyg Umweltmed* 193 (1992): 350-363
44. Neuhann HF: Umweltängste - Erfahrungen aus einer umweltmedizinischen Beratungsstelle. In: Aurand K, Hazard BP, Tretter F: *Umweltbelastungen und Ängste*. Westdeutscher Verlag, Opladen 1993, S. 298-307
45. Neuhann HF: Umweltmedizinischer Untersuchungsgang. In: Beyer A, Eis D (Hrsg): *Praktische Umweltmedizin*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.) 1994, S. 1-15
46. Neuhann HF, Wiesmüller GA, Hornberg C, Schlipkötter HW (2002): Aufgaben und Strukturen umweltmedizinischer Beratungsstellen in Deutschland. In: Wichmann HE, Schlipkötter HW, Fülgraff G (Hrsg): *Handbuch der Umweltmedizin*. 25. Erg. Lfg. 9/ 02, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg/Lech, S. 1-23
47. Ortolani C, Bruinjeel-Koomen C, Begsston U et al: Controversial aspects of adverse reactions to food. *Allergy* 54 (1999): 27-46
48. Pennebaker JW: Psychological bases of symptom reporting: perceptual and emotional aspects of chemical sensitivity. *Toxicol Ind Health* 10 (1994): 497-511
49. Pofel A: Ökologische Kommunikation: Veränderung des Umweltdiskurses und der Strategie beteiligter Akteure. Vortrag auf dem Deutschen Soziologentag in Düsseldorf, 1992
50. Schmidt-Denter U: Soziale Umwelt. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): *Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention*. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 127-135
51. Wiesmüller GA, Hornberg C, Köppel (2002): Umweltmedizinische Beratung. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): *Lehrbuch der Umweltmedizin*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, S. 639-644
52. Wiesmüller GA, Hornberg C: Syndrome in der Umweltmedizin. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg): *Lehrbuch der Umweltmedizin, Grundlagen-Untersuchungsmethoden-Krankheitsbilder-Prävention*. 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002, S. 511-524
53. Wüthrich B: *Nahrungsmittel und Allergie*. Dustri, Deisenhofen 1996

54. Zilker T, Bornschein S, Hausteiner C: Untersuchungen zur Aufklärung der Multiple Chemical Sensitivity (MCS). Materialien Umwelt & Entwicklung Bayern, August 2001

## 8. Danksagung

Bei Herrn **Professor Dr. T. Zilker** bedanke ich mich sehr herzlich für die freundliche Übernahme der Doktorvaterschaft und die fachliche Bewertung meiner Arbeit.

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau **Dr. S. Bornschein** für die freundliche Überlassung des Themas und die hervorragende Betreuung zu jedem Zeitpunkt meiner Arbeit. Ohne ihr unermüdliches Engagement und ihre Fürsorge von der ersten Stunde an wäre das Zustandekommen dieser Dissertation nicht vorstellbar gewesen.

Ein weiterer besonderer Dank geht an **Herrn Schuster** am Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie (IMSE) der Technischen Universität München für seine fachliche Unterstützung und Geduld.

Meiner Familie, meinem Lebensgefährten, meinen Freunden und Kollegen möchte ich danken, dass sie sich immer wieder nach dem Fortschritt der Arbeit erkundigt und mich damit zur Fertigstellung derselben motiviert haben.

Meine aufrichtige Dankbarkeit gilt insbesondere meinen Eltern für ihre langjährige Unterstützung und ihr ungetrübtes Interesse zu jedem Abschnitt meiner Ausbildung.

## 9. Lebenslauf

# JULIA VALERIE RAUKUTTIS

## AUSBILDUNG

---

1993-2002:	Ringeisen Gymnasium Ursberg
Juni 2002:	Abitur
September 2002:	Immatrikulation an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Studiengang d. Humanmedizin
September 2004:	Ärztliche Vorprüfung
November 2008:	Ärztliche Prüfung und Approbation als Ärztin
seit Februar 2009:	Assistenzärztin in der Weiterbildung zur Fachärztin für Psychiatrie und Psychotherapie am ZfP Südwürttemberg (Standort Zwiefalten)

## TERTIALE DES PRAKTISCHEN JAHRES (August 2007-Juli 2008)

---

1. Tertial:	Frauenklinik des Kantonsspitals Münsterlingen (Universität Zürich, Schweiz)
2. Tertial:	Medizinische Klinik der Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München
3. Tertial:	a) Charles S. Curtis Memorial Hospital, Department Surgery, St. Anthony (Memorial University of Newfoundland, Canada) b) Chirurgische Klinik des Klinikums Garmisch-Partenkirchen

FAMULATUREN

---

Sept. 2005:	I. Medizinische Klinik des Klinikums Augsburg
März 2006:	Frauenklinik des Klinikums Passau
Sept. 2006:	Allgemeinarztpraxis Dr. med. Kurzke, Nordseeinsel Pellworm (Schleswig-Holstein)
März 2007:	Toxikologische Abteilung, II. Med. Klinik und Poliklinik d. Klinikums rechts der Isar, Technische Universität München
Mai 2007:	MS Astoria (Kreuzfahrtschiff)