

**Stellenwert der interdisziplinären Diagnostik in der
Klinischen Umweltmedizin bei Patienten mit vermuteter
Multiple Chemical Sensitivity (MCS)**

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

des Fachbereichs Humanmedizin

der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Jens Mach

aus Limburg

Gießen, 2002

Aus dem Medizinischen Zentrum für Ökologie
Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Eikmann
des Universitätsklinikums Gießen

Gutachter: Professor Dr. Th. Eikmann

Gutachter: Professor Dr. Dr. N. Katz

Tag der Disputation: 10. Februar 2003

Inhalt

A Einleitung	6
1. Entwicklung und Stand der Umweltmedizin	6
2. Multiple Chemical Sensitivity (MCS)	9
a) Definitionen.....	9
b) MCS und Klinische Ökologie.....	9
c) MCS in anderen Bereichen der wissenschaftlichen Medizin.....	10
d) Theorien zur Pathogenese von MCS.....	11
e) Diagnostik und Therapie von MCS.....	14
f) Bisherige Bewertungen der Diagnose MCS.....	16
g) Forschungsprojekte in Deutschland und Europa.....	19
3. Interdisziplinäre Diagnostik in der Umweltmedizin	20
4. Ziel der vorliegenden Studie und Forschungsfragen	22
B Methodik und Datenmaterial	23
1. Patientenrekrutierung und Gruppenzuordnung	23
2. Vorgehen im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin	25
a) Telefonischer Erstkontakt.....	26
b) Umweltmedizinischer Fragebogen.....	26
c) Ambulanter Untersuchungstermin.....	28
d) Expositionsabschätzung und Schadstoffanalysen.....	29
e) Vorortbegehung.....	29
f) Interdisziplinäre klinische Diagnostik.....	30
g) Fallkonferenz.....	30
h) Abschlussgespräch.....	31

3. Die Datenbank KlinUmed	31
a) Einleitung.....	32
b) Aufbau der Datenbank.....	32
c) In der Datenbank erfasste Parameter.....	34
4. Erhebung, Dokumentation und Auswertung der Patientendaten	35
a) Kriterien für die Arbeitshypothese MCS (A-MCS).....	35
b) Soziodemographische Daten.....	35
c) Beschwerden und Beschwerdedauer.....	35
d) Beschwerdeattribution.....	36
e) Vorbefunde nach Gebieten und Konsilgebiete im HZKUM.....	37
f) Vorbefunddiagnosen und Diagnosen des HZKUM.....	37
g) Typ I- und Typ IV-Allergien.....	38
h) Schadstoffanalysen.....	39
j) Patienten mit relevanter Exposition und Erklärbarkeit der Beschwerden.....	39
k) Aspekte gesundheitsorientierten Verhaltens.....	40
C Ergebnisse	41
1. Kollektiv	41
2. Gruppenzuordnung	42
3. Soziodemographische Daten	43
4. Ergebnisse der interdisziplinären Diagnostik	48
a) Angegebene Beschwerden.....	48
b) Dauer der Beschwerden.....	49
c) Beschwerdeattribution.....	50
d) Vorbefunde nach Gebieten und Konsilgebiete im HZKUM.....	51
e) Vorbefunddiagnosen und Diagnosen des HZKUM.....	52
f) Typ I- und Typ IV-Allergien.....	59

g) Schadstoffanalysen.....	61
h) Patienten mit relevanter Exposition und Erklärbarkeit der Beschwerden.....	65
j) Aspekte gesundheitsorientierten Verhaltens.....	77
D Diskussion.....	79
1. Diskussion der Ergebnisse.....	79
2. Zum Ziel der Studie und Beantwortung der Forschungsfragen.....	93
E Zusammenfassung.....	99
F Literaturverzeichnis.....	101

Anhang

Anhang 1: Umweltmedizinischer Fragebogen

Anhang 2: KlinUmed – Übersicht

Anhang 3: Ergebnisse

Lebenslauf

Danksagung

A Einleitung

1. Entwicklung und aktueller Stand der Umweltmedizin

Unter Umweltmedizin ist das interdisziplinäre medizinische Fachgebiet zu verstehen, das sich in Theorie und Praxis mit den medizinischen Aspekten der "Mensch-Umwelt-Beziehung" beschäftigt (Eis 1996). Die Untersuchung der Auswirkung von anthropogenen Umweltveränderungen und –belastungen auf die menschliche Gesundheit ist dabei wesentlicher Bestandteil.

Die Umweltmedizin lässt sich vereinfachend in zwei Hauptrichtungen unterteilen, die aber vielfach miteinander verbunden sind:

1. Präventive Umweltmedizin: sie ist ausgerichtet auf ökologische, bevölkerungsmedizinische und primärpräventiv orientierte Problembereiche, die in erster Linie von der Umwelthygiene, Umwelttoxikologie, Umweltepidemiologie und dem gesundheitlichen Umwelt- und Verbraucherschutz bearbeitet werden.
2. Klinische (ambulante) Umweltmedizin: hiermit ist die individualmedizinische, kasuistische bzw. kurativmedizinische Richtung gemeint.

Umweltmedizin befasst sich dabei mit Populationen, Gruppen und Einzelpersonen. Als Arbeitsschwerpunkte haben sich herausgebildet (Eis 1996):

1. die Expositionsermittlung,
2. die umweltbezogene Wirkungsermittlung und Diagnostik,
3. die Abschätzung umweltbedingter Krankheitsrisiken,
4. die vergleichende Risikoanalyse und Risikobewertung,
5. die Risikokommunikation,
6. die Betreuung, Beratung und Begutachtung,
7. regulatorische und administrative Aufgaben,
8. die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für eine gesundheitsförderliche Gestaltung der Umwelt.

Der sich abzeichnende vermehrte Beratungs- bzw. Behandlungsbedarf von Personen, die sich Umwelteinwirkungen ausgesetzt sahen und diese Expositionen mit ihren verschiedenen gesundheitlichen Beschwerden in Zusammenhang brachten, führte zur Etablierung von Umweltmedizinischen Ambulanzen bzw. Umweltmedizinischen Beratungsstellen in Deutschland. Die erste dieser Einrichtungen wurde im Jahre 1987 am Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin der RWTH Aachen gegründet, gefolgt von einer Vielzahl entsprechender Einrichtungen vor allem im Bereich des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (z.B. Berlin, Wiesbaden). Auch Landesgesundheitsbehörden, etwa in Hamburg, und das ehemalige Bundesgesundheitsamt unterstützten die neue Entwicklung, indem sie ebenfalls umweltmedizinische Untersuchungs- und Beratungsstellen auswiesen (Beyer & Eis 1994, Eis et al. 1995).

Die Ärztinnen und Ärzte, die in der Betreuung der umweltmedizinischen Patienten eingesetzt wurden, hatten zwar auch Erfahrungen im Bereich der Arbeitsmedizin (insbesondere bei der Anwendung und Beurteilung der verschiedenen Untersuchungsmethoden), kamen aber gleichwohl überwiegend aus dem Bereich der Umwelthygiene bzw. allgemeinen Hygiene. Die Beschäftigung mit Einzelpersonen/Patienten war für sie - bezogen auf den Umweltbereich - Neuland, da sie im wesentlichen Erfahrungen aus dem Bereich der Epidemiologie, also der gruppenbezogenen Untersuchung und Bewertung von medizinischen Befunden, hatten. Für die umweltmedizinischen Patienten mussten die vorhandenen Untersuchungsmethoden modifiziert bzw. neu entwickelt werden, auch die Bewertung musste unter Einbeziehung weitergehender Aspekte aus der klinischen Medizin sowie dem psychosozialen Bereich erfolgen. Die Notwendigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit mit den verschiedenen klinischen Disziplinen und auch mit den naturwissenschaftlichen Fachbereichen zeichnete sich schon damals deutlich ab (Eikmann & Bröcheler 1989, Eikmann 1993). Um dies zu gewährleisten, kam es in den letzten Jahren zur Entwicklung von wenigen spezifischen klinischen Einrichtungen. Führend in diesem Bereich sind dabei universitäre Institute, aber auch zu einem geringeren Teil Einrichtungen der rehabilitativen klinischen Medizin (Herr & Eikmann 1998). Im Bereich der universitären Einrichtungen kommt neben der Patientenbetreuung auch der umweltmedizinischen Forschung sowie der Vertretung

des Faches in der Aus-, Fort- und Weiterbildung eine besondere Rolle zu (Eikmann & Herr 1996).

Zwar ist in diesen Einrichtungen in der Regel ein Vorgehen im Umgang mit den Betroffenen festgelegt, doch wurden bisher kaum allgemeingültige Standards für den Umgang mit umweltmedizinischen Patienten in Diagnostik und Therapie formuliert. Im Rahmen der Etablierung und Konsolidierung der Umweltmedizin bekommt die Qualitätssicherung daher eine immer größere Bedeutung insbesondere hinsichtlich der Anwendung klinischer sowie analytischer Methoden.

Neben einer Reihe, teilweise schon seit Jahren bestehender lokaler Qualitätssicherungsgruppen hat das Robert-Koch-Institut in Berlin 1999 die RKI-Kommission "Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin" eingerichtet, die sich mit den in der Umweltmedizin gebräuchlichen Methoden und Verfahren sowie mit den einschlägigen Qualitätssicherungsaspekten befasst. Anliegen dieser Kommission ist es, eine Evaluation, Harmonisierung und gegebenenfalls Standardisierung von Verfahren und Verfahrensweisen in der Umweltmedizin zu erarbeiten. Unterstützt wird sie von der im Rahmen des nationalen Aktionsprogramms "Umwelt und Gesundheit" geschaffenen "Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden (ZEBUM)" des Robert-Koch-Instituts. Aufgabe der letztgenannten Einrichtung ist Erfassung, Dokumentation, wissenschaftliche Analyse und Bewertung von in der Umweltmedizin eingesetzten Methoden und Verfahren (Mersch-Sundermann et al. 2000).

Größte Bedeutung für die Entwicklung der Umweltmedizin kommt auch den Fachgesellschaften zu. Auf nationaler Ebene ist die "Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin (GHU)", auf internationaler Ebene die „Internationale Gesellschaft für Umweltmedizin (ISEM - International Society of Environmental Medicine)" ein Forum für Wissenschaftler. Ihre Aufgabe ist es, die Umweltmedizin und ihre Grenzgebiete in Forschung, Lehre, Ausbildung und praktischer Anwendung zu fördern.

2. Multiple Chemical Sensitivity (MCS)

a) Definitionen

Trotz verschiedener Ansätze zur wissenschaftlichen Untersuchung der MCS-Problematik ist es bisher nicht gelungen, ein abgrenzbares Syndrom mit einer zuzuordnenden Pathogenese zu beschreiben.

b) MCS und Klinische Ökologie

Klinische Ökologie (Clinical Ecology) ist eine alternative Form der Praktischen Medizin, wie sie vor allem in Nordamerika und in Großbritannien ausgeübt wird. Seinen Ursprung hat das Fach im Bereich der Klinischen Allergologie. Es ist kein reguläres Studienfach an den amerikanischen Medical Schools, sondern wird in Nachexamenskursen und Praktika angeboten.

Die Klinischen Ökologen definieren: "Ecological illness is a polysymptomatic, multisystem chronic disorder manifested by adverse reactions to environmental excitants, as they are modified by individual susceptibility in terms of specific adaption. The excitants are present in the air, water, drugs and our habitats" (als Definition in jeder Ausgabe des J. Clin. Ecol. aufgeführt).

In den dreißiger und vierziger Jahren dieses Jahrhunderts entwickelten Rowe, Randolph und Rinkel unter Ausweitung des klassischen Begriffs der Nahrungsmittelallergie erste Konzepte der Klinischen Ökologie (Rowe 1937; Randolph 1956, 1980; Rinkel 1963). Sie postulierten, dass die Nahrungsmittelallergie auch Ursache von chronischen Krankheiten ungeklärter Ätiologie wie Rheuma oder Arthritis, Colitis ulcerosa und Migräne, außerdem Ursache für unspezifische Symptome wie Kopfschmerzen, Muskel- und Gelenkbeschwerden, Müdigkeit, Depressionen, Reizbarkeit, Hyperaktivität und funktionelle Magen-Darm-Beschwerden sein kann (Terr 1987, American College of Physicians 1989).

Speer (1954) führte den Begriff des "Allergic-Tension-Fatigue-Syndrome" ein und postulierte, dass Allergien gegenüber Nahrungsmitteln und inhalativ aufgenommenen Stoffen Verhaltens- und Denkstörungen verursachen können ohne atopische, reproduzierbare Symptome.

Anfang der fünfziger Jahre prägte Randolph unter Hinweis auf Fallstudien in seiner Praxis den Begriff Chemical Sensitivity. Er ging davon aus, dass anthropogene allgegenwärtige Substanzen in der Umwelt für eine breite Symptomenpalette (Reaktionen) verantwortlich sein können und dass diese Substanzen in niedrigen Dosen beim Patienten pathologische Prozesse induzieren können, bei denen es möglicherweise noch nicht zu klassischen allergischen Reaktionen kommt. Als weitere Auslöser wurden später für diese Reaktionen auch körpereigene Hormone, *Candida albicans* und elektromagnetische Felder aufgeführt (Randolph 1956, 1980).

Rea, neben Randolph ein weiterer wichtiger Vertreter der Klinischen Ökologie, versteht unter Chemikaliensensitivität eine inadäquate, erworbene Reaktion gegenüber umweltüblichen Konzentrationen von Chemikalien in Luft, Nahrungsmitteln und Wasser, die von der Mehrheit der Bevölkerung problemlos toleriert werden (Rea 1992). Nach seinen Beobachtungen an - nach eigenen Aussagen - 20.000 Patienten ist die Symptomatik vielfältig; die Art der Reaktionen hängt von den betroffenen Geweben und Organen sowie von Struktur und Eigenschaften der Chemikalien, der individuellen Disposition, der Expositionsdauer und anderen Einflüssen ab.

Bell et al. (1992, 1996) prägten den Begriff der "Cerebral Allergy", der als Synonym des Begriffes MCS anzusehen ist. Man vermutet neuroanatomische Verbindungen zwischen den Riechfasern und dem limbischen System, die erklären können, warum inhalierte Substanzen zu emotionalen Reaktionen oder appetitivem Verhalten führen.

c) MCS in anderen Bereichen der wissenschaftlichen Medizin

Schottenfeld und Cullen (1986) schilderten das Phänomen MCS in der heute bekannten Form als eine Symptomatik, die durch eine dokumentierte umweltbedingte Exposition gegenüber verschiedenen Chemikalien ausgelöst werden kann. Seitens der Autoren erfolgte die Interpretation als Angstreaktion im Sinne einer posttraumatischen Stressreaktion.

Um eine Differentialdiagnostik zu psychiatrischen Erkrankungen zu ermöglichen, postulierte Cullen (1987) folgende Kriterien:

- MCS entsteht in Zusammenhang mit einer dokumentierbaren Umweltbelastung, die zu Beginn einen nachweisbar toxischen Effekt hatte.
- Die Symptome betreffen mehr als nur ein Organsystem.
- Die Symptome werden ausgelöst durch Chemikalien in sehr niedrigen, aber nachweisbaren Dosierungen.
- Die Symptome klingen mit dem Verschwinden der Chemikalien wieder ab.
- Die Beschwerden der MCS sind subjektiv. Kein herkömmlicher Standardtest zur Untersuchung der Organfunktionen kann zur Zeit die Symptome erfassen.

Altenkirch (1995) modifizierte die von Cullen aufgestellte Definition. Er versteht unter MCS eine erworbene Reaktion auf eine oder mehrere chemische Substanzen bei Schwellenwerten, die von der Allgemeinbevölkerung toleriert werden, wobei klinische und apparative Untersuchungsbefunde normal sind. Die Diagnose MCS kann erst nach Ausschluss aller relevanten organspezifischen Differentialdiagnosen gestellt werden.

d) Theorien zur Pathogenese von MCS

Die Klinischen Ökologen, deren wohl prominentester Vertreter Rea bereits oben erwähnt wurde, bemühen das Modell des Allgemeinen Adaptations-Syndroms von Selye (1946) zur Erklärung der Symptomatik. Das Konzept der Klinischen Ökologen geht davon aus, dass Chemikalien grundsätzlich subjektive Symptome auslösen können und Immunreaktionen nach sich ziehen. Nach Selye kommt es infolge externer Stimulation des Endokriniums besonders in der Epiphyse zu einer Alarmreaktion. Nach kontinuierlicher Stimulation erfolgt die Adaptation, und bei unveränderter Exposition können Erschöpfung und Krankheitssymptome auftreten.

Teil des Konzeptes der Klinischen Ökologen ist auch die von Rinkel (1963) beschriebene "maskierte Nahrungsmittlempfindlichkeit". Demnach manifestieren sich die Symptome einer Nahrungsmittelallergie erst, wenn eine mehrtägige Karenz von dem entsprechenden Nahrungsmittel beendet wird. Wenn das Nahrungsmittel täglich aufgenommen wird, zeigen sich keine Symptome. Bei längerfristiger Karenz kann es sogar zu Entzugssymptomen kommen, woraus sich der Heißhunger auf Nahrungsmittel, gegen die eine "Allergie" besteht, erklärt.

Nach Rea (1992) führen Chemikalien als Haptene zur Produktion von Antikörpern, wodurch weitere immunologische (auch autoimmunologische) Prozesse induziert werden können. McGovern et al. (1983) postulieren eine höhere Sensibilität von T-Suppressor-Zellen gegenüber Chemikalien im Vergleich zu T-Helfer-Zellen, woraus geschlossen wird, dass bei MCS-Patienten ein erhöhter Quotient von T-Helfer-/T-Suppressor-Zellen vorliegt.

Nach einer Hypothese von Levine und Reinhardt (1983) setzen Umweltchemikalien, Nahrungsmittel und Abbauprodukte von Medikamenten durch toxische Einwirkung freier Radikale (Lipidperoxidation) Entzündungsmediatoren aus der Zellmembran frei. Daher leidet ein MCS-Patient mit verminderter Antioxidantienmenge im Körper unter Immunsuppression, Auto-Immunerkrankungen, verminderter Krankheitsabwehr und chemischer Allergie, womit nicht die klassische "schulmedizinische" Allergie gemeint ist, sondern eine veränderte Reaktion des Organismus auf bestimmte Substanzen in der Umwelt, die letztlich zur Erkrankung führt. Auch kann sich eine Allergie in den verschiedensten Symptomen äußern; hier werden zentralnervöse Störungen wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Hyperaktivität u.a. einbezogen. Das Auftreten eines Symptoms wird gleichgesetzt mit dem Bestehen einer Krankheit (Terr 1987).

Zu den Grundüberlegungen der Klinischen Ökologen gehört weiterhin, dass der Körper nur eine bestimmte Menge an Antigenen aus Nahrung, Nahrungsmittelzusätzen, Luftverschmutzung und Wasser tolerieren kann. Ist dieses Maß erfüllt, so wird die "Total Body Load" erreicht. So entsteht das sogenannte "Ausbreitungsphänomen", eine Empfindlichkeit, die durch Exposition gegenüber einer speziellen Substanz induziert wird und sich dann gegenüber allen anderen Chemikalien, unabhängig von ihrer Struktur und ihren Eigenschaften, ausweitet (Rea 1992). Die Spezifität einer Immunreaktion wird hier nicht berücksichtigt (Terr 1987).

Fiedler et al. (1996) und Fiedler und Kipen (1997) gehen davon aus, dass das Risiko für das Auftreten von MCS bestimmt ist von der Interaktion zwischen individueller Disposition und umweltbedingter Exposition. Anhand entsprechender Studien ließ sich kein einheitliches Muster an Symptomen finden, jedoch zeigte sich eine Tendenz dahingehend, dass Symptome gehäuft im Bereich des zentralen Nervensystems (neurologisch/psychiatrisch) sowie an Respirations- und Gastrointestinaltrakt auftreten. Fiedler et al. (1996) berichten ebenfalls davon, dass bei Patienten mit diffusem Beschwerdebeginn eine signifikant höhere Rate an

psychiatrischen Erkrankungen leidet als bei Patienten mit eindeutig bestimmbarem Beginn der Symptomatik.

Black et al. (1990, 1993) beschrieben bei 65% der von ihnen untersuchten Patienten mit umweltassoziierten Beschwerden psychiatrische Erkrankungen wie Angststörungen, Depressionen und Somatisierungsstörungen. Stewart und Raskin (1985) fanden bei einem entsprechenden Kollektiv von 18 Patienten ebenfalls charakteristische Symptome für verschiedene psychiatrische Störungen. Binkley et al. (1997) diagnostizierten Panikstörungen bei 4 von 5 Patienten mit selbstberichteter MCS.

Sowohl Untersuchungen von Simon et al. (1993) als auch Studien von Fiedler et al. (1996) zeigten keinen Hinweis für das Vorliegen von Defiziten bei der neuropsychologischen Testung. Hummel et al. (1996) wiesen Veränderungen der kognitiven späten Potentialkomponenten nach doppelt-blinder Provokation in Untersuchungen mit olfaktorisch evozierten Potentialen nach. Staudenmayer et al. (1993a) fanden bei MCS-Patienten eine – für MCS aber nicht spezifische - größere beta-Aktivität im Ruhe-EEG als in der Kontrollgruppe. Sie berichteten ebenfalls von einer signifikant höheren Rate an MCS-Patienten mit körperlichem und sexuellem Missbrauch in der Vorgeschichte (Staudenmayer et al. 1993b).

Kraus et al. (1995) beschrieben eine hohe Komorbidität mit somatoformen Störungen. Auch nach Gieler et al. (1998) lassen sich die von den Patienten geschilderten Beschwerden häufig der ICD-10 Diagnose (DIMDI 1994) einer Somatisierungsstörung zuordnen. In einer prospektiven Studie fanden Bornschein et al. (2000), dass 44% der Patienten mit umweltbezogenen Beschwerden an somatoformen Störungen leiden, insgesamt war bei 83% der untersuchten Patienten mindestens eine psychische Störung zu diagnostizieren. Aus dem Abschlussbericht dieser Arbeitsgruppe (Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001) geht hervor, dass in einem Kollektiv von 309 Patienten mit umweltbezogenen Gesundheitsstörungen eine Toxinwirkung als alleinige Beschwerdeursache lediglich bei 5 Patienten (1,6%) gefunden wurde, bei 13 Patienten (4,3%) lag eine Toxinwirkung gleichzeitig mit einer somatischen und/oder psychischen Störung vor. Nach der retrospektiven Auswertung der Daten von 682 umweltmedizinischen Patienten berichten Brölsch et al. (2000) ebenfalls, dass eine erhöhte Belastung durch Umweltschadstoffe nur in einem geringen Prozentsatz

(4,4%) analytisch belegt werden konnte und meist von unklarer klinischer Relevanz war. Auch Schulze-Röbbecke et al. (1999) fanden trotz umfangreicher diagnostischer Maßnahmen bei Patienten mit umweltbezogenen Gesundheitsstörungen meist keine ausreichenden Hinweise auf eine Verursachung durch Umwelttoxene.

e) Diagnostik und Therapie von MCS

Bei den Klinischen Ökologen nehmen die Patientenangaben bei der Erhebung der Krankengeschichte eine hervorragende Stelle ein, wobei es nicht auf spezifische Symptome ankommt. Mit einem Fragebogen werden meist Diät, Exposition gegenüber Chemikalien, Luftschadstoffen u.a. ermittelt, die teilweise nicht mit objektivierbaren Umweltexpositionen in Übereinstimmung zu bringen sind. Aus diesen Bausteinen ergibt sich das weitere Vorgehen, das sich aus Eliminationsdiäten, verschiedenen Provokationstests, immunologischen Tests und Schadstoffanalysen zusammensetzt. Die Provokationstests gelten immer dann als positiv, wenn bei ihrer Durchführung subjektiv Symptome entstehen; objektivierbar müssen diese nicht sein (Terr 1987).

Die Behandlungsmethoden der Klinischen Ökologie ähneln den diagnostischen Methoden. Sie beruhen auf Meidung bzw. Elimination und Neutralisation. Es wird meist empfohlen, über einzelne getestete Stoffe hinaus verschiedene Chemikalien zu meiden mit der Zielsetzung, eine "natürliche" Umwelt zu erzeugen. Die Konsequenzen können vielfältig sein, je nach finanziellen Möglichkeiten und Krankheitsgefühl (Leidensdruck) des Betroffenen. Das Spektrum reicht vom Meiden stark duftender Stoffe bis zum Umbau oder besonderen Konstruktionen im Wohnbereich. Im Extremfall wird dem Patienten empfohlen, ausschließlich in einem schwach besiedelten Gebiet, z.B. im Gebirge oder am Meer zu leben (Herr et al. 1996b). Arbeitsunfähigkeit und andere Formen der Lebensbeeinträchtigung können die Folge sein. Ist die Elimination nicht erfolgreich, so wird sie mit der Begründung ausgeweitet, dass besonders sensible Patienten auch auf nicht messbare Mengen von Stoffen reagieren können (Terr 1987). Dieses "Vermeiden" kann zu einer völligen sozialen Isolation des Patienten führen.

Seitens der Klinischen Ökologen wird auch die orientierende Prüfung des Status des Entgiftungsapparates des Organismus mittels eines Lebertests (Durchführung mit

Koffein, Aspirin oder Paracetamol) postuliert; insbesondere bei Schwermetallbelastungen wird auf die Bedeutung des Status von Selen und Zink hingewiesen. Auch geht man davon aus, dass Schadstoffe unterhalb der pathologisch-toxikologischen Wirkung das Immunsystem beeinträchtigen. Dies hat man in Bezug auf MCS in mehreren voneinander unabhängigen Studien nachzuweisen versucht (Merz 1998). Dem gegenüber stehen Erkenntnisse von Albright und Goldstein (1992), die keine Hinweise für eine immunologische Dysfunktion bei MCS-Patienten fanden.

Auch werden Porphyrinopathien als eine der möglichen Ursachen für MCS angesehen. Sie sollen durch Chemikalienexposition erworben werden können (Maschewsky 1996).

Nach Angaben von Remmers (1996) kommt es durch Umweltschadstoffe gehäuft zu Polyneuropathien. Er beruft sich dabei auf insgesamt 30.000 diagnostizierte Polyneuropathie-Fälle. Lohmann et al. (1996) sehen enge Zusammenhänge zwischen der Exposition gegenüber neurotoxischen Substanzen und der Entwicklung einer vielfachen Chemikalienunverträglichkeit. Kontrollierte Studien zu diesem Thema existieren jedoch nicht. Des Weiteren wird von der Möglichkeit eines direkten Nachweises zentralnervöser Funktionsstörungen bzw. Sensibilisierung durch SPECT (Single-Photon-Emissions-Computertomographie) und seit kürzerer Zeit auch durch PET (Positronen-Emissions-Tomographie) berichtet. Als ein Beispiel wird der Nachweis einer Minderung der Gehirnleistung durch Dioxin mittels SPECT angeführt (Fabig 1990, 1995). Die diesen Untersuchungen zugrundeliegende Annahme, dass in bestimmten Hirnarealen nachgewiesene Durchblutungsstörungen toxisch verursacht sind, sind aus wissenschaftlicher Sicht jedoch als fragwürdig zu betrachten.

Nach Waschütza et al. (1998) soll es möglich sein, durch eine genotypische Charakterisierung von umweltmedizinischen Patienten objektivierte Biomarker zu erhalten, die die individuelle Kapazität zur Detoxifikation von Umweltchemikalien beschreiben und damit dazu beitragen, Risikopatienten zu identifizieren. Derzeitige Untersuchungen beziehen sich insbesondere auf die Rolle der Aryl-Hydrocarbon-Hydroxylase (Cytochrom P 450, CYP1A1) und der Glutathion-S-Transferase (GSTM1), denen eine zentrale Rolle bei der Entgiftung zugeschrieben wird. Für die genannten Enzyme sind verschiedene Isoformen bekannt, die auf genetischen

Polymorphismen beruhen. Diese können mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion identifiziert werden. Die Autoren postulieren, dass diese Genpolymorphismen die gleiche Bedeutung für die Anfälligkeit gegenüber umweltmedizinischen Erkrankungen besitzen, wie sie für das Auftreten einiger maligner Erkrankungen und Arzneimittelreaktionen nachgewiesen ist.

f) Bisherige Bewertungen der Diagnose MCS

In den achtziger Jahren hat sich die Schulmedizin zunehmend mit den Methoden und Krankheitskonzepten der Klinischen Ökologen auseinandergesetzt. Kritik wird vor allem am Prinzip der Klinischen Ökologie geübt, nahezu jedes Symptom auf Umweltfaktoren zurückzuführen, auch ohne begründeten Beleg. Es existieren weder kontrollierte Untersuchungsmethoden noch systematische Auswertungen von Befunden betroffener Patientengruppen oder vergleichende Studien über Rotations- und Eliminationsdiäten, Neutralisationstherapie, Environmental Control Centres und immunologische Störungen, z.B. T-Zell-Veränderungen (American Academy of Allergy and Immunology 1981).

Die "American Academy of Allergy and Immunology" (1981) kommt in einer Stellungnahme zu dem Schluss, dass es Patienten mit multiplen Symptomen gibt, deren Krankheitsbild nicht in konventionelle Kategorien passt und die auf konventionelle Therapien nicht ansprechen. Es werden klinische Studien gefordert, die sich an wissenschaftlichen Untersuchungskonzepten orientieren.

In einem Statement stellen Sparks und Mitarbeiter (1994) fest, dass das Multiple-Chemical-Sensitivity-Syndrom die etablierten Prinzipien der Toxikologie nicht berücksichtigt. Dennoch halten sie es aus sozialen, politischen und ökonomischen Gründen für notwendig, MCS medizinisch zu definieren, obwohl bis heute wissenschaftliche Studien keinen pathogenen Mechanismus oder objektive diagnostische Kriterien für diesen Zustand haben aufzeigen können. Folglich könne sich die Arbeitshypothese MCS nur auf individuelle, subjektive Symptome von Beschwerden stützen, die Umweltexpositionen zugeschrieben werden und die nicht als eine zur Zeit messbare, objektiv erwiesene Krankheit anzusehen sei. Auf der Basis ihrer Metaanalyse stellen sie vier Hypothesen zur Pathogenese von MCS auf:

- MCS ist eine organische oder physiologische Reaktion gegenüber niedrigen Konzentrationen von Chemikalien.
- MCS-Symptome lassen sich durch niedrige Konzentrationen von Chemikalien provozieren, die ausgeprägte Sensibilität der Patienten wird aber durch psychischen Stress ausgelöst.
- MCS ist die Fehldiagnose einer psychischen oder organisch bedingten Krankheit.
- In MCS manifestiert sich ein kulturgeprägtes Krankheitsverhalten, es ist Ausdruck eines Krankheits-Glaubenssystems.

Diese Hypothesen bilden im Zusammenhang mit der Bewertung der Pathogenese von MCS eine wichtige Diskussionsbasis, da sie im Gegensatz zu anderen Auffassungen nicht nur Chemikalien als verursachende Faktoren von MCS annehmen. In diesem Zusammenhang muss auch das von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) organisierte internationale Fachgespräch im Februar 1996 in Berlin erwähnt werden, bei dem der Ersatz des Begriffes MCS durch IEI (Idiopathic Environmental Intolerance) diskutiert wurde, der nach Meinung dieses Arbeitskreises zutreffender und umfassender ist und es auch ermöglicht, verschiedene Umweltfaktoren bei der möglichen Verursachung von MCS zu berücksichtigen (Lukassowitz 1996). IEI wurde als eine erworbene Störung mit multiplen rezidivierenden Symptomen definiert, die in Zusammenhang steht mit diversen Umwelteinflüssen, die von der Mehrheit der Bevölkerung gut vertragen werden, und deren Symptomatik durch keine bekannte organische und/oder psychiatrische/psychologische Störung erklärbar ist (IPCS 1996).

Bezüglich der von Sparks et al. (1994) aufgestellten Hypothese über kulturgeprägte Einflüsse auf das Krankheitsverhalten bei MCS ergeben sich auf der Basis einer Erhebung in den neuen Bundesländern in Deutschland zum Vorkommen von MCS-Patienten im Bereich von ambulant tätigen Ärzten vorläufige Erkenntnisse, die diese Annahme durchaus stützen. So gibt es auf der Basis dieser Erhebung keinen Hinweis, dass das Vorkommen von MCS-Patienten in Mecklenburg-Vorpommern, wo es praktisch nicht vorhanden ist, mit dem in den alten Bundesländern vergleichbar wäre. Weitere Untersuchungen sollen klären, ob MCS den dort niedergelassenen Ärzten als "Krankheitsbild" überhaupt bekannt ist oder ob dieser Unterschied eher auf unterschiedliche Umweltexpositionen der jeweiligen Bevölkerung zurückzuführen ist (Pitten & Kramer 1997).

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen stellt in seinem Sondergutachten (Deutscher Bundestag 1999) fest, dass zunehmend von Erkrankten eine Multiple Chemikalien-Überempfindlichkeit angegeben wird. Bei diesen Personen besteht ein außerordentlich starker Leidensdruck bei z.T. erheblich eingeschränkter Lebensqualität. Zugleich konstatiert der Rat aktuell weiterhin Unklarheiten und Defizite im Hinblick auf Krankheitsdefinition, Objektivierbarkeit der Methoden zur Diagnosestellung einschließlich Provokationstests sowie hinsichtlich der Therapiekonzepte bei MCS. Er befindet, die derzeitige Datenlage lasse keine gesicherten Rückschlüsse auf Ursache und Entstehung der Beschwerden zu. Eine kausale Beziehung zwischen Umweltchemikalien, Nahrungsmitteln und Medikamenten und dem komplexen Beschwerdebild finde sich nicht in den in der wissenschaftlichen Literatur publizierten Ergebnissen.

Aufgrund der Diskrepanz zwischen gesichertem Wissen und öffentlicher Aufmerksamkeit gegenüber MCS befindet der Umweltrat allerdings "Forschungsbedarf auf der Grundlage guter wissenschaftlicher Praxis".

Trotz verschiedener Ansätze zur wissenschaftlichen Untersuchung der MCS-Problematik ist es somit bisher noch nicht gelungen, ein abgrenzbares Syndrom mit einer zuzuordnenden Pathogenese zu beschreiben (Herr & Eikmann 1998). Beim Vergleich der o.g. Methoden der Klinischen Ökologie mit denen der Klinischen Umweltmedizin fällt vor allem der unterschiedliche Ansatz zum Nachweis der Umwelteinflüsse auf, die als verantwortlich für die Erkrankung angesehen werden. Die Klinische Ökologie schließt in aller Regel aufgrund einschlägiger klinischer Befunde und der eigenen Darstellung der Patienten auf eine umweltbedingte Schadstoffbelastung. Im Gegensatz dazu versucht die Klinische Umweltmedizin, eine verdächtige nachteilige Umwelteinwirkung durch weitergehende Klärung des Umweltbezuges in der Diagnostik (z.B. Human- und Effekt-Biomonitoring, Ambientemonitoring) nachzuweisen. Das Konzept der Klinischen Ökologie findet daher in der Klinischen Umweltmedizin keine Akzeptanz (Herr et al. 1996b).

Dies gilt insbesondere auch für therapeutische Ansätze. Vor dem Hintergrund des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes postulierten Gieler et al. (2001), dass gerade bei Patienten mit hohem Leidensdruck eine frühzeitige sachlich und wissenschaftlich begründete Aufklärung und eine Stabilisierung der Krankheitsverarbeitung wichtige Voraussetzungen für eine Besserung der Beschwerden sind. Das Verstärken von

Ängsten und eine vorschnelle Zustimmung zu vermuteten Zusammenhängen erachten sie dabei als ebenso kontraindiziert wie eine oberflächliche psychische Verurteilung.

g) Forschungsprojekte in Deutschland und Europa

In einem ersten Schritt zu wissenschaftlichen Untersuchungen zur MCS entwickelten im Dezember 1996 Expertengruppen im Rahmen eines Fachgesprächs über "Multiple Chemikalien-Überempfindlichkeit" im Umweltbundesamt Thesenpapiere zu

- methodischen Ansätzen und Verfahren zur MCS-Diagnostik,
- Forschungsstrategien zur Diagnostik und zur experimentellen Überprüfung der Hypothesen sowie
- therapeutischen Aspekten (Lukassowitz 1996).

Seit 1999 fördert das Umweltbundesamt ein Projekt, von dem weitere Erkenntnisse zur MCS erwartet werden: eine nationale MCS-Multicenterstudie, die vom Robert-Koch-Institut koordiniert wird und in der acht universitäre und nicht-universitäre umweltmedizinische Einrichtungen kooperieren. Ergebnisse dieser Multicenterstudie sind bislang (Mai 2002) noch nicht publiziert.

Betrachtet man Europa insgesamt bezüglich wissenschaftlicher Aktivitäten in diesem Bereich, so fällt auf, dass bisher bei der MCS-Problematik nur sehr eingeschränkte Kapazitäten eingesetzt wurden. Genannt werden muss in diesem Zusammenhang aber eine Studie, die in mehreren europäischen Ländern durchgeführt und die von der Europäischen Union angeregt wurde. In die Auswertung dieser Studie von Ashford et al. (1994), die deskriptiven Charakter hat, flossen Untersuchungsergebnisse aus den Ländern Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Großbritannien, Griechenland, Deutschland, Niederlande und Belgien ein. Das Krankheitsbild wird anhand verschiedener Beobachtungen beschrieben, Erklärungsmodelle werden diskutiert und weiterführende Studien werden gefordert. Quantitativ auswertbare Daten enthält die Studie nicht.

3. Interdisziplinäre Diagnostik in der Umweltmedizin

Während früher Patienten, die umweltmedizinischen Rat suchten, häufig tatsächlich gegenüber Umweltfaktoren exponiert waren, ist in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme von Patienten zu beobachten, die über schwerwiegende Symptomaten (mit deutlicher psychischer Überlagerung) klagen, ohne dass ein Bezug zu Umweltexpositionen nachzuweisen wäre. Häufig handelt es sich dabei um chronisch kranke Patienten, die Umweltfaktoren als Ursache ihrer Krankheit ansehen und sich weitergehenden Untersuchungen und Therapien in anderen medizinischen Fachgebieten (z.B. Psychosomatik, Allergologie und Neurologie) entziehen (Eikmann & Herr 1998).

Aufgrund des sich derart verändernden Patientenspektrums in der Umweltmedizin war die Entwicklung von spezifischen klinischen Einrichtungen notwendig, in denen die betroffenen Patienten neben einer qualifizierten umweltmedizinisch-toxikologischen Begutachtung auch einer umfassenden interdisziplinären klinischen Diagnostik zugeführt werden können, um für die Beschwerden ursächliche andere somatische oder psychische Erkrankungen zu erkennen bzw. auszuschließen.

Ein interdisziplinäres diagnostisches Vorgehen bei dem charakterisierten umweltmedizinischen Patientengut wird auch in der internationalen Literatur gefordert: Bereits 1987 forderte Hessler bei derartigen Krankheitsbildern ein multidisziplinäres Vorgehen sowie die vollständige Erhebung der Krankheitsgeschichte, die Durchführung angemessener diagnostischer Tests und möglichst umfassende Recherchen zur Expositionsabschätzung (Hessler 1987). Auch Lewis (1987) betonte die Notwendigkeit eines multidisziplinären Konzeptes, um die oft subjektiv stark beeinträchtigten Patienten in ihrer Situation zu unterstützen. Ein multidisziplinäres Vorgehen empfahl auch Weaver (1996). Er wies ausdrücklich darauf hin, dass er ausführliche Testungen nicht als sinnvoll erachtet. Salvaggio und Terr (1996) befürworteten eine ausführliche Anamneseerhebung, insbesondere in Bezug auf den Kontakt zu Schadstoffen, weitere Untersuchungen empfahlen sie, nur bei entsprechendem Organbezug durchzuführen. Eine intensive Betreuung der betroffenen Patienten ohne Einsatz nicht-etablierter oder schädigender Verfahren forderten Magill und Suruda (1998). Kippen und Fiedler (1992) messen der Evaluation von somatischen, psychiatrischen, neuropsychologischen und immunologischen Befunden größte Bedeutung zu. Auch Sparks (2000) erachtet ein multidisziplinär

ausgerichtetes Vorgehen unter diagnostischen und therapeutischen Aspekten als sinnvoll, wobei sie ausdrücklich darauf hinweist, dass auch Verfahren, wie z.B. die Positronenemissionstomographie (PET) oder die Single-Photon-Emissions-Computertomographie (SPECT) für die Diagnostik umweltattribuierter Gesundheitsstörungen nicht validiert sind. Altenkirch (2000) fordert multidisziplinär angelegte klinische Studien unter Einbeziehung von Allergologen, Dermatologen, Immunologen, Neurologen, Psychiatern sowie Psychosomatikern.

Eine der in Deutschland etablierten Einrichtungen zur interdisziplinären Diagnostik umweltmedizinischer Patienten ist das im Juni 1996 an der Justus-Liebig-Universität Gießen gegründete Hessische Zentrum für Klinische Umweltmedizin (HZKUM). Es verfolgt ein Konzept der ambulanten und stationären Patientenbetreuung und bietet durch seine Organisationsstruktur und die enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen klinischen Disziplinen alle Voraussetzungen für eine den aktuellen Bedürfnissen angemessene umweltmedizinische Versorgung (Eikmann 1997). Im Sinne einer Kerngruppe kooperieren die in Tabelle 1 aufgeführten Institute bzw. Kliniken, die gegebenenfalls durch andere Fachbereiche ergänzt werden bzw. fallweise in den geplanten Untersuchungs- und Behandlungsgang einbezogen werden.

Tab. 1: Kooperationspartner im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin (HZKUM)

Hygiene und Umweltmedizin mit Koordinierungsstelle Umweltmedizinische Ambulanz (UMA)		
Psychosomatik und Psychotherapie	Dermatologie, Allergologie und Andrologie	Innere Medizin
Arbeits- und Sozialmedizin	Psychiatrie und Neurologie	Pädiatrie
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde	Rechtsmedizin	Pathologie

Die Erfahrungen aus ambulanter und klinischer Tätigkeit werden wissenschaftlich dokumentiert und bewertet. Zudem findet eine enge Zusammenarbeit mit niedergelassenen Kollegen und auch Experten aus dem Bereich des öffentlichen Gesundheitswesens statt. Die Organisationsstruktur dieser derzeit in Deutschland einmaligen Institution wird in Kapitel B.1 ausführlich dargestellt.

4. Ziel der vorliegenden Studie und Forschungsfragen

Die vorliegende Untersuchung sollte der Charakterisierung von Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen dienen, die an einer schwerwiegenden, unspezifischen Symptomatik leiden, die bislang konventionell nicht erklärt werden konnte. Mit dem Ziel, Hinweise für die Ätiologie und Pathogenese und damit ggf. für die nosologische Entität der Multiple Chemical Sensitivity (MCS) zu erhalten, sollten dabei Unterschiede zwischen Patienten, die vorgegebene Kriterien für diese Arbeitshypothese erfüllten, und anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung untersucht werden. Dies sollte in Bezug auf die soziodemographische Struktur, Beschwerden, Krankheitsvorgeschichte und -verlauf, Beschwerdeattribution bzw. -auslösung, Abschätzung der tatsächlichen Exposition sowie die Erhebung klinischer (somatischer und psychischer) Befunde nach etablierten, wissenschaftlich abgesicherten Verfahren im Rahmen einer interdisziplinären Diagnostik erfolgen. Dabei sollten insbesondere folgende Fragen geklärt werden:

- 1. Sind die Beschwerden der Patienten durch Befunde zu erklären, die mit Hilfe von etablierten, wissenschaftlich abgesicherten Untersuchungsmethoden erhoben wurden? Wie sind sie zu erklären?*
- 2. Gibt es Patientengruppen, bei denen spezifische somatische Diagnosen gestellt werden können?*
- 3. Gibt es Patientengruppen, bei denen spezifische psychosomatische Diagnosen gestellt werden können? Welche Bedeutung haben psychische Aspekte in dem Krankheitsgeschehen?*
- 4. Welche Bedeutung kommt umweltmedizinisch relevanten Expositionen als Beschwerdeursache zu?*
- 5. Welchen Stellenwert hat ein interdisziplinäres diagnostisches Vorgehen in der Klinischen Umweltmedizin und unterscheidet er sich bei Patienten mit der Arbeitshypothese MCS und anderen umweltmedizinischen Patienten?*

B Methodik und Datenmaterial

1. Patientenrekrutierung und Gruppenzuordnung

Die Rekrutierung der Probanden erfolgte aus dem Patientengut der Umweltmedizinischen Ambulanz im Institut für Hygiene und Umweltmedizin des Universitätsklinikums Gießen aus dem Zeitraum 1996 bis 2000. Aus diesem Gesamtkollektiv wurden anhand der anamnestischen Angaben, der angegebenen Beschwerden sowie bereits vorliegender Befunde Patienten mit schwerwiegender, unspezifischer Symptomatik, die bislang konventionell nicht erklärt werden konnte, für eine interdisziplinäre Diagnostik im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin ausgewählt. Unter Berücksichtigung der in Kapitel A.2 dargelegten derzeitigen Erkenntnisse war davon auszugehen, dass sich Probanden mit vermuteter Multiple Chemical Sensitivity in dieser Patientengruppe befanden.

Analog zum Vorgehen in einer arbeitsmedizinischen Untersuchung zur Multiple Chemical Sensitivity von Lax und Henneberger (1995) wurden die interdisziplinär zu untersuchenden Patienten prädiagnostisch zwei Gruppen zugeordnet – einer Gruppe von Patienten mit der Arbeitshypothese MCS (A-MCS) und einer Vergleichsgruppe (nA-MCS). Diese Zuordnung erfolgte anhand der folgenden, in Anlehnung an verschiedene Definitionen für MCS formulierten Kriterien (Cullen 1987, Altenkirch 1995, IPCS 1996):

- 1. Bei der vorliegenden Erkrankung handelt es sich um eine erworbene Störung.*
D. h. die Beschwerden liegen nicht bereits von Geburt an vor.
- 2. Es liegt ein Initialereignis vor oder die Erkrankung hatte einen schleichenden Beginn.*

Da sich gängige Definitionen zu MCS in der Notwendigkeit des Vorliegens eines initialen Expositionereignisses unterscheiden (Cullen fordert ein solches, in der Definition von Altenkirch oder des IPCS wird es dagegen nicht als notwendig

erachtet), wurde das Fehlen eines Initialereignis nicht als Ausschlusskriterium für die Aufnahme in Gruppe A-MCS angesehen.

3. Beschwerden können durch verschiedene Substanzen ausgelöst werden.

Die Beschwerden mussten durch mindestens zwei verschiedene Substanzen hervorzurufen sein, es musste also eine zur Generalisierung tendierende Unverträglichkeitsreaktion gegenüber Umweltschadstoffen vorliegen.

4. Eine geringe Exposition führt zu Beschwerden.

Die betreffenden Schadstoffe mussten in einer Konzentration Beschwerden auslösen, die bei anderen Personen nicht die Ausbildung von Symptomen zur Folge hat.

5. Die Beschwerden betreffen mehrere Organsysteme.

Die Beschwerden mussten mindestens in zwei verschiedenen Organsystemen, z.B. in Nervensystem und Verdauungstrakt, vorliegen.

6. Es besteht eine Chronifizierungstendenz der Beschwerden.

Die Beschwerden mussten seit mindestens sechs Monaten bestehen oder – bei mindestens dreimonatiger Beschwerdedauer – von zunehmendem Charakter sein.

7. Der betroffene Patient hat einen hohen Leidensdruck.

Durch die bestehenden Beeinträchtigungen musste eine deutliche, vom Patienten nicht akzeptierte Einschränkung der normalen Lebensführung vorliegen.

8. Die Beschwerden konnten bislang konventionell nicht erklärt werden.

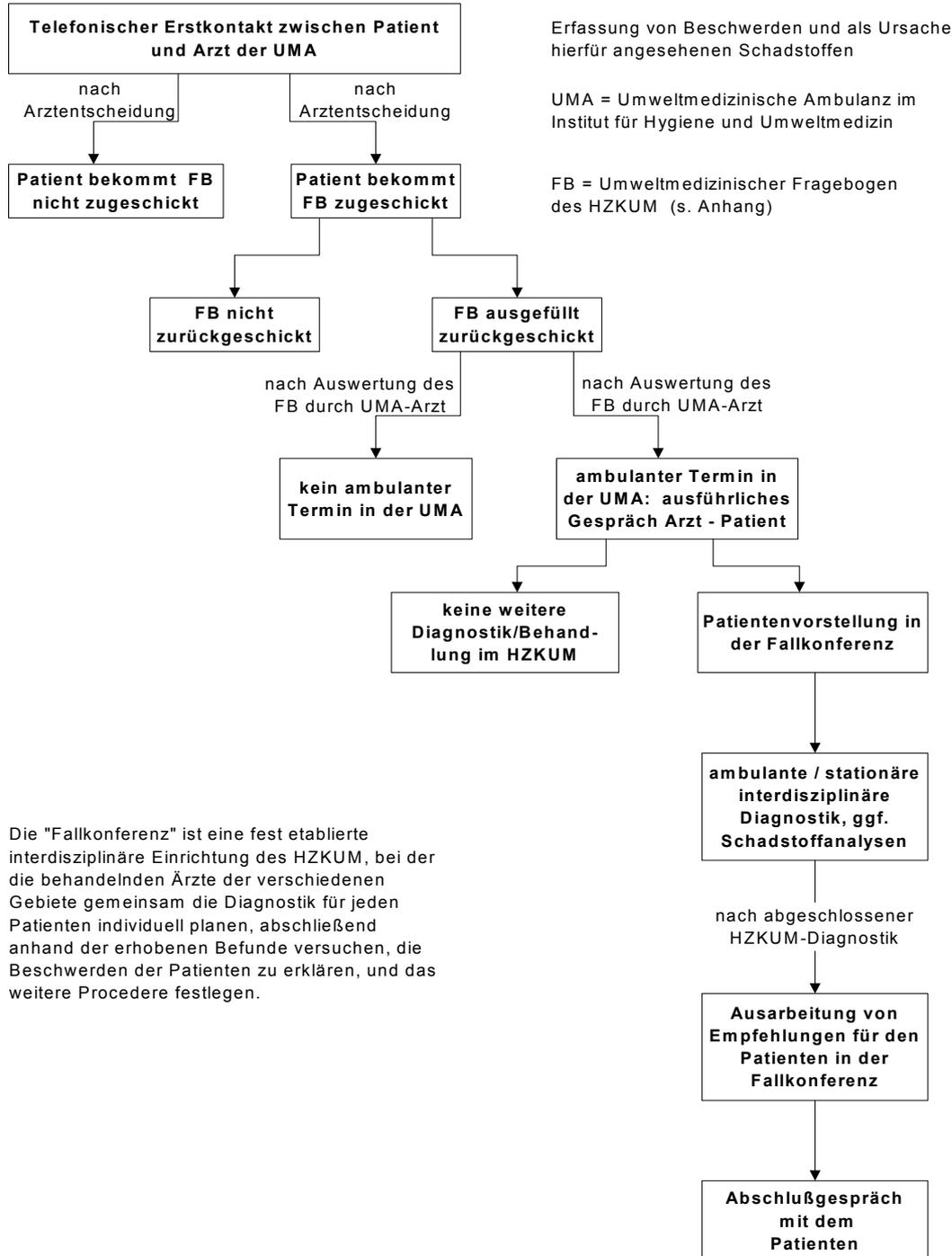
Bisher durchgeführte Untersuchungen mit konventionellen medizinischen Methoden lieferten keine ausreichende Erklärung für das bestehende Krankheitsbild.

Lediglich Patienten, die alle 8 Kriterien erfüllten, wurden der Gruppe der Patienten mit Arbeitshypothese MCS (A-MCS) zugeordnet, die anderen Patienten wurden in der Vergleichsgruppe (nA-MCS) zusammengefasst.

2. Vorgehen im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin (HZKUM)

Im folgenden wird die Patientenbehandlung im HZKUM, wie sie bei der vorliegenden Untersuchung zur Anwendung kam, beschrieben (Abb. 1). Da das dargestellte Vorgehen im Sinne der Entwicklung eines Standards für die Klinische Umweltmedizin zu betrachten ist, wird es im Einzelnen erläutert und begründet.

Abb. 1: Vorgehensweise bei der Patientenbehandlung im HZKUM



a) Telefonischer Erstkontakt

Die Patienten wendeten sich während einer ärztlich betreuten Telefonsprechstunde an die Umweltmedizinische Ambulanz. Die Patienten schilderten ihre Beschwerden sowie ihre Vermutungen zu den Ursachen der Symptome.

Nach einer ersten Einschätzung der Problematik wurden die Patienten gebeten, einen Umweltmedizinischen Fragebogen auszufüllen, der ihnen seitens der Umweltmedizinischen Ambulanz im Anschluss an den telefonischen Erstkontakt übersandt wurde. Die Betroffenen wurden auch gebeten, bereits erhobene ärztliche Befunde bzw. Ergebnisse von eventuell schon durchgeführten Schadstoffanalysen, z.B. der Innenraumluft, vorzulegen.

b) Umweltmedizinischer Fragebogen

Der Umweltmedizinische Fragebogen, der auf einer Entwicklung von Neuhann et al. (1992) basiert, wurde zur Ergänzung der Anamnese als standardisiertes und evaluiertes Instrument zur Datenerhebung zum Einsatz gebracht.

Mit Hilfe dieses Fragebogens (s. Anhang 1) lassen sich zusammengefasst alle relevanten Fragestellungen der umweltmedizinischen Anamnese systematisch erfassen. Es soll daher ausführlich auf dieses Instrument eingegangen werden:

Zu Beginn des Fragebogens werden die Patienten aufgefordert, die aktuell vorliegende Symptomatik darzustellen. Sie sollen diese mit eigenen Worten schildern. Diese offene Form des Fragemodus erschwert zwar eine standardisierte, EDV-gestützte Dokumentation und Auswertung der Angaben, ist aber für die Einschätzung der Problematik von ärztlicher Seite unerlässlich. Die in anderen umweltmedizinischen Einrichtungen zur Beschwerdeerfassung teilweise angewendeten Symptomlisten beinhalten das Risiko, Patienten, die ohnehin sehr auf die Beobachtung ihres Befindens fixiert sind, in dieser Haltung zu verstärken.

Eine geschlossenerere Frageform wird in dem im HZKUM verwendeten Fragebogen angewendet, wenn der Patient gezielte Angaben machen soll (z.B. zum Beschwerdeverlauf: dauernd oder schubweise, saisonal, wochentagabhängig usw.)

Bei den Angaben zur Beschwerdeattribution ist ebenfalls die Möglichkeit der freien Formulierung gegeben. Die Patienten können hier also beispielsweise auch Produktnamen angeben, falls die chemische Bezeichnung des Inhaltsstoffes nicht bekannt ist. Sind bereits gezielt Schadstoffanalysen im Vorfeld durchgeführt worden, empfiehlt es sich für den zuständigen Arzt/Ärztin, über die Patientenangaben im Fragebogen hinaus eine Kopie des Originalbefundes anzufordern, um die Vollständigkeit der Daten (z.B. Maßeinheiten) sicherzustellen, aber auch um festzustellen, ob es sich bei dem untersuchenden Labor um eine zertifizierte Einrichtung handelt.

Bei der Erfragung der Eigenanamnese wird jedes Organsystem angesprochen, häufige Erkrankungen sind dabei markierbar vorgegeben. Die Patienten haben jedoch bei jedem Organsystem auch die Option, gegebenenfalls vorliegende Beschwerden frei zu formulieren. Von besonderer Bedeutung kann auch die in diesem Zusammenhang gestellte Frage zur derzeitigen Medikation sein, da einige der Beschwerden durchaus auch auf Medikamentennebenwirkungen beruhen können.

Schwerpunkte bei den Fragen zur vegetativen Anamnese liegen auf Alkohol- und Nikotinkonsum sowie auf Gewichtsveränderungen.

Bei der Familienanamnese sind außer den Angaben zu familiär aufgetretenen Erkrankungen auch Informationen über aktuelle Beschwerden bei Familienmitgliedern, die denen des Patienten ähneln, von Bedeutung, da hierdurch die Angaben des Patienten u.U. leichter zu objektivieren sind.

Weiterhin werden die Patienten aufgefordert, ihre Freizeitgestaltung zu schildern und auch Informationen zu beispielsweise für Körperpflege oder im Haushalt eingesetzte Produkte mitzuteilen.

Da erfahrungsgemäß relativ häufig eine Schadstoffexposition im Innenraum von den Patienten als Ursache ihrer Beschwerden angesehen wird, ist der Beschreibung der jetzigen und auch gegebenenfalls früherer Wohnungen bzw. des jeweiligen Wohnumfeldes ein großer Teil des Fragebogens vorbehalten. Hier wird insbesondere nach der Art des Wohnhauses (beispielsweise Fertighaus oder Fachwerkhaus), dessen Alter, Größe, verwendeten Baumaterialien und Einrichtung gefragt. In Bezug auf das Wohnumfeld können Angaben, wie z.B. zur Lage der Wohnung (im Zentrum

einer Großstadt oder mehr ländlich gelegen, Industrie- oder Gewerbebetriebe in der näheren Wohnungsumgebung), wichtig sein. Von besonderer Bedeutung sind ggf. auch Informationen zum Raumklima, zur Art der Beheizung sowie zu eventuell vorhandener sichtbarer Schimmelbildung.

Um gegebenenfalls auch Expositionen am Arbeitsplatz zu erfassen, werden gezielt Fragen zur Art der Tätigkeit und speziell damit verbundenen Schadstoffkontakten gestellt. Bei dem Verdacht auf das Vorliegen einer arbeitsplatzassoziierten Erkrankung werden die betroffenen Patienten in der Regel umgehend an den zuständigen Betriebsarzt bzw. die zuständige arbeitsmedizinische Einrichtung verwiesen.

Abschließend sind von den Patienten recht präzise Angaben zur Ernährung erwünscht. Insbesondere werden gezielt Nahrungsmittel angesprochen, die häufig zu allergischen oder anderen Unverträglichkeitsreaktionen führen oder die bekanntermaßen relativ hoch durch Schadstoffe belastet sein können (z.B. Schwermetallbelastung bei Seefisch und Meeresfrüchten).

c) Ambulanter Untersuchungstermin

Sobald Fragebogen und Vorbefunde vorlagen, wurden diese dann von der/dem zuständigen Ambulanzärztin/-arzt insbesondere unter Kriterien wie der zeitlichen oder örtlichen Symptomveränderung, bekannten Vorerkrankungen oder umweltmedizinisch-humantoxikologisch relevanten Ergebnissen ausgewertet. Danach erfolgte die Vereinbarung eines ambulanten Untersuchungstermins.

Im Vordergrund des Patientengesprächs stand eine umfassende Anamneseerhebung, in der besonders die Fragestellung vertieft wurde, inwieweit Umweltschadstoffe für die bestehenden gesundheitlichen Beschwerden verantwortlich sein können. Gleichzeitig wurde versucht, daneben aber auch die mit den Umwelteinflüssen konkurrierenden Faktoren aus allen Lebensbereichen (z.B. Aktiv-/Passivrauchen, Alkohol, Drogen, spezielle Ernährungsgewohnheiten und Freizeittätigkeiten) sowie Vorerkrankungen und psychosoziale Aspekte zu erfassen.

Zur Objektivierung und Quantifizierung der Exposition gegenüber Umweltschadstoffen waren Angaben hinsichtlich der möglichen Zufuhrpfade (inhalativ, oral, dermal), Dauer und Häufigkeit der Exposition, zeitliche Bezüge zu

den Beschwerdebildern (z.B. Urlaub oder andere Expositionsunterbrechungen) von besonderer Bedeutung. Bei offensichtlich ungerechtfertigt bestehenden „Umweltängsten“ wurde versucht, das Gespräch mit den Patienten zur Aufklärung und präventiven Beratung zu nutzen (Nagel & Neuhann 1994).

d) Expositionsabschätzung und Schadstoffanalysen

Quantitative Analysemöglichkeiten von Schadstoffen und Schadstoffmetaboliten sowohl in Humanproben (Blut, Urin) als Maß für die tatsächlich aufgenommene Schadstoffmenge als auch in Umweltmedienproben (Luft, Wasser, Boden, Feststoffe, Hausstaub usw.) sind eine wichtige Voraussetzung für die Objektivierung von Umweltbelastungen (Herr & Eikmann 1998).

Bei der vorliegenden Untersuchung kamen Schadstoffanalysen jeweils nach der Problemeingrenzung gezielt zum Einsatz. Die Bewertung der Ergebnisse durchgeführter Schadstoffanalysen erfolgte anhand von wissenschaftlich anerkannten Werten, wie den Referenz- und Humanbiomonitoring-Werten der Kommission Humanbiomonitoring des Umweltbundesamtes (Ewers et al. 1999).

Die Möglichkeiten und Grenzen des Humanbiomonitorings und Ambientemonitorings wurden dabei problembezogen kritisch hinterfragt. Die Bewertung der Daten wurde ärztlicherseits vorgenommen. Da der alleinige Nachweis eines Stoffes im biologischen Material oder in anderen Proben nicht zwangsläufig mit einer Krankheit oder Vergiftung gleichzusetzen ist, wurden derartige Daten mit anderen klinischen Befunden zusammengeführt und dann insgesamt bewertet (Weber & Kraus 1995; Herr et al. 1996a).

e) Vorortbegehung

Waren zur Klärung von Expositionssituationen und zur Festlegung von weitergehenden Untersuchungen, insbesondere von Umweltmedienproben, Vorortbegehungen notwendig, wurden diese vom zuständigen Umweltmediziner in Kooperation mit einem Fachingenieur durchgeführt. Darüber hinaus gaben Ortsbegehungen die Gelegenheit, die psycho-sozialen Aspekte der Patientenumwelt in Augenschein zu nehmen und weitere relevante Fragestellungen direkt zu klären.

f) Interdisziplinäre klinische Diagnostik

Die Koordination aller Aktivitäten im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin erfolgt durch die Umweltmedizinische Ambulanz (UMA) im Institut für Hygiene und Umweltmedizin.

Die Ärzte der UMA stellten bei der vorliegenden Untersuchung die anamnestischen Daten und Vorbefunde zusammen. Diese Unterlagen wurden in einer zentralen Patientenakte gesammelt und lagen bei allen im HZKUM durchgeführten konsiliarischen Untersuchungen vor, die zuvor durch die interdisziplinär besetzte Fallkonferenz festgelegt wurden.

Für alle Patienten war die Vorstellung in der Allergie-Ambulanz der Universitäts-Hautklinik sowie die Teilnahme an einem psychosomatischen Erst- und Zweitinterview (zu Beginn bzw. am Ende der interdisziplinären Diagnostik) obligatorisch. Die Vorstellung in anderen Gebieten erfolgte bei entsprechender Indikation.

Die Untersuchungen konnten sowohl ambulant als auch stationär durchgeführt werden. Die Indikation für eine stationäre Aufnahme war dabei abhängig von der Schwere und der Art des Krankheitsbildes. Da es derzeit für eine Reihe von umweltmedizinischen Krankheitsbildern, wie z.B. der Multiple Chemical Sensitivity, keine genauen Erkenntnisse zu Ätiologie und Pathogenese gibt, war in vielen Fällen schon aus forensischen Gründen eine stationäre Aufnahme vorzuziehen, um eine adäquate Behandlung bei auftretenden Beschwerden sicherstellen zu können.

g) Fallkonferenz

Die Fallkonferenz ist eine fest etablierte Einrichtung im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin. Sie besteht aus Vertretern der im HZKUM kooperierenden Institute und Kliniken, den Hausärzten der betreffenden Patienten sowie interessierten niedergelassenen Fachärzten und Vertretern des öffentlichen Gesundheitswesens.

Wie oben erwähnt, wurden die Untersuchungen, denen die Patienten im Rahmen der interdisziplinären Diagnostik zugeführt wurden, in der Fallkonferenz individuell auf

den betreffenden Patienten ausgerichtet geplant. Während der laufenden Diagnostik konnten im Rahmen der Besprechungen Ergänzungen vorgeschlagen und wichtige Aspekte zur Kenntnis aller gebracht werden.

Nach Abschluss der Untersuchungen wurden die erhobenen Befunde in der Fallkonferenz gemeinsam besprochen und bewertet. Erst danach wurden Diagnosen und Empfehlungen für das weitere Vorgehen formuliert.

h) Abschlussgespräch

Nach der Fallkonferenz besprachen die zuständigen UMA-Ärzte in einem "Abschlussgespräch" mit dem Patienten die erhobenen Befunde sowie mögliche oder nicht vorhandene Umweltbezüge und unterbreiteten Vorschläge zum weiteren Vorgehen.

An diesem Gespräch nahm auch ein Arzt/Ärztin aus dem Bereich Psychosomatik teil, sofern es notwendig war, einen Patienten zu der Inanspruchnahme einer psychotherapeutischen Maßnahme zu motivieren.

Nach eingehender Aufklärung über die gewonnenen Erkenntnisse erhielt der Patient in jedem Fall das Angebot, weiterhin durch das HZKUM betreut zu werden. Auf diese Weise sollte einem "Abgleiten" in unseriöse medizinische und nicht-medizinische Angebote entgegen gewirkt werden.

3. Die Datenbank KlinUmed

Alle im Rahmen des in Kapitel B.2 beschriebenen Vorgehens im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin (HZKUM) erhobenen Patientendaten wurden in der Datenbank KlinUmed erfasst.

Im folgenden soll ausführlich auf diese Datenbank eingegangen werden, da ihre Entwicklung einen elementaren Teil der Methodik der vorliegenden Untersuchung darstellt. Durch die Anwendung dieses Instruments gelang eine strukturierte Zusammenführung der in weiten Teilen sehr inhomogenen und für eine umfassende Auswertung nur schwierig zu codierenden Patientendaten.

a) Einleitung

Bereits Beyer und Eis (1994) sowie Hentschel (1997) empfahlen die Anwendung EDV-gestützter Dokumentationssysteme (z.B. EPI-Info) in der Umweltmedizin. Die Erfahrungen im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin zeigten jedoch, dass sich derartige Programme zwar zur Patientenerfassung durchaus eignen, aber eine umfassende Dokumentation und auch wissenschaftliche Auswertung aller Patientendaten wie beispielsweise Anamnese, Vorbefunde und Diagnosen damit nicht ausreichend erzielt werden können.

Daher wurde im Institut für Hygiene und Umweltmedizin des Universitätsklinikums Gießen in den Jahren 1998 und 1999 sowohl zur Erfassung der Patienten als auch zur Dokumentation und Auswertung aller im Rahmen der interdisziplinären Diagnostik bei umweltmedizinischen Patienten erhobenen Daten das Erfassungssystem KlinUmed auf der Basis des Datenbankprogrammes MS-Access entwickelt (Herr et al. 1998). Ähnlich dem am Medizinischen Institut für Umwelthygiene an der Heinrich Heine Universität in Düsseldorf entwickelten Programm PATIS (Neuhann 1992) handelt es sich bei KlinUmed um ein fragebogenbasiertes System.

Außer den Abschnitten, die die Erhebung und Weiterverarbeitung klinischer Daten ermöglichen, beinhaltet die Datenbank KlinUmed zudem Abschnitte, die speziell für den Einsatz in der Ambulanzroutine entwickelt wurden. Es können beispielsweise patientenbezogene Daten bei der telefonischen Erstkontaktaufnahme direkt eingegeben werden und die Erstellung von Arztbriefen oder auch von Serienbriefen, z.B. für den Versand von Terminbenachrichtigungen, wird durch KlinUmed erleichtert. Darüber hinaus vereinfacht die Arbeit mit diesem Erfassungssystem die Zusammenstellung von Patienteninformationen für die konsiliarischen Untersuchungen sowie für die Fallkonferenzen.

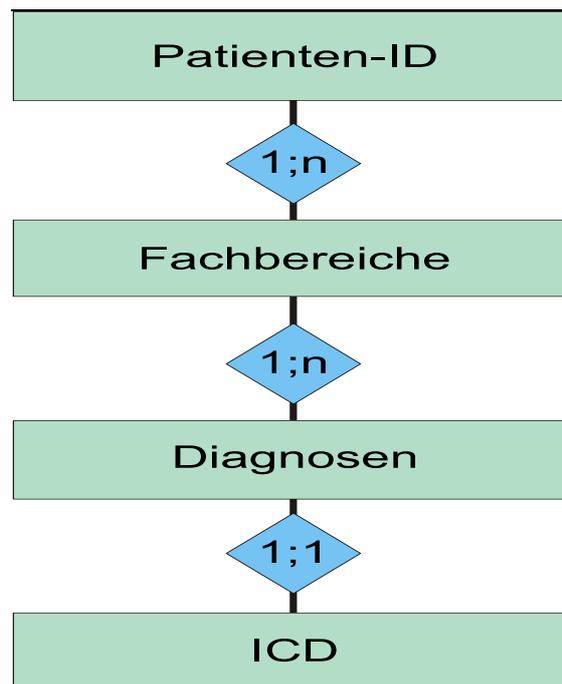
b) Aufbau der Datenbank

Die Datengrundstruktur ist tabellarisch festgelegt, wobei zur einfacheren Dateneingabe jeweils entsprechende Formulare zur Verfügung stehen. Variabel herstellbare Verknüpfungen zwischen den einzelnen Tabellen ermöglichen die Erstellung gewünschter Abfragen. Damit besteht die Möglichkeit, die bezüglich des

betreffenden Kollektivs eingegebenen Daten unter gezielt ausgesuchten Aspekten zu betrachten. Derartige Abfragen stellen die Grundlage für sogenannte Berichte dar, die dann der Erstellung von Arztbriefen dienen können.

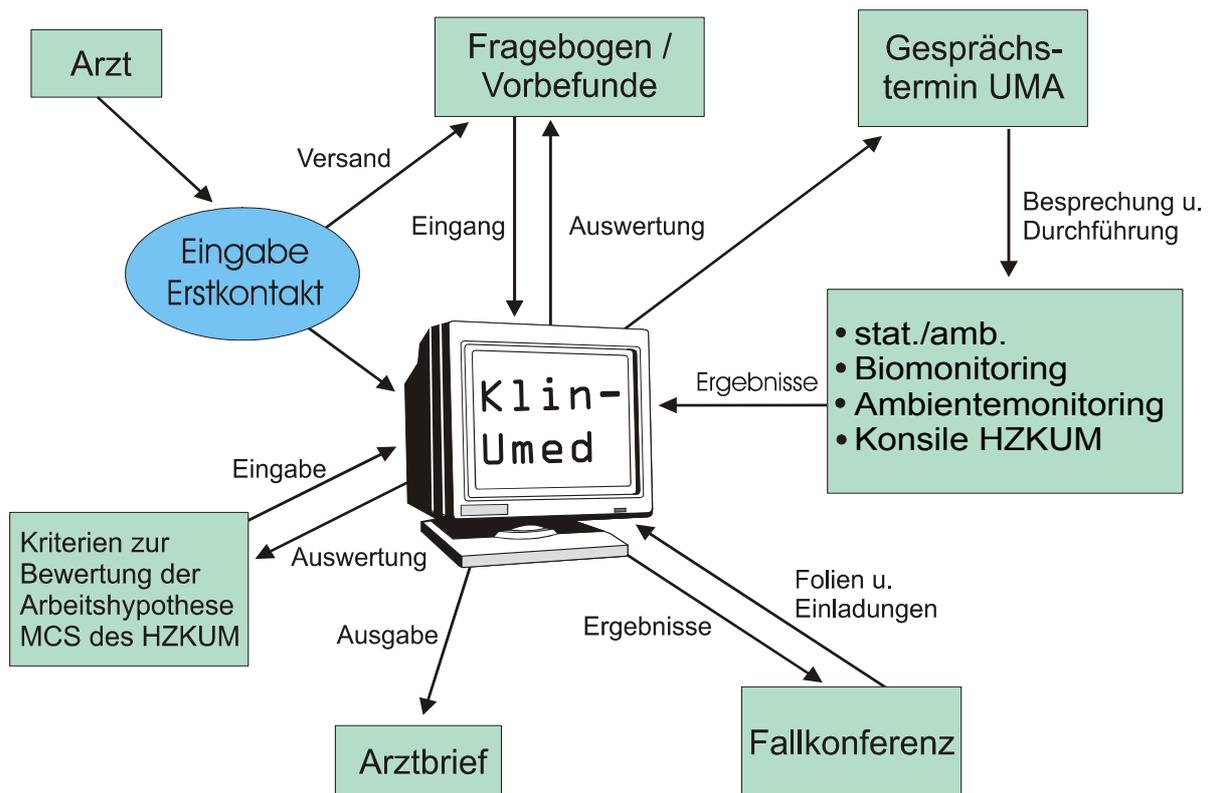
Die Tabellen für beispielsweise Diagnosen oder andere Parameter sind beliebig erweiterbar, was die Flexibilität der Datenbank erhöht und die Möglichkeit der Auswertung neuer Parameter bietet.

Abb. 2: Struktur der Datenbank am Beispiel "HZKUM-Konsile" (Herr et al. 1998)



Die Daten sind thematisch geordnet in Tabellen aufgeteilt. Die Hierarchie der Datentabellen ist an dem in Abbildung 2 dargestellten Beispiel veranschaulicht. Kernstück der gesamten Datenbank ist eine Tabelle mit den Patientenstammdaten. Die Verknüpfung mit Untertabellen erfolgt über die Patienten-ID (Identifikationsnummer). Da ein Patient mehrere Fachbereiche konsultieren kann, in jedem Fach aber auch mehrere Diagnosen gestellt werden können, sind diese Tabellen in Form einer 1:n-Beziehung verknüpft. Ganz unten in der Hierarchie stehen die Codierungstabellen, die in Form einer Nachschlagetabelle angelegt und somit in einer 1:1-Beziehung verknüpft sind. Das Prinzip des Datenflusses in der Datenbank ist in Abbildung 3 dargestellt.

Abb. 3 : Datenfluß in der Datenbank KlinUmed (Herr et al. 1998)



c) In der Datenbank erfasste Parameter

In KlinUmed werden sämtliche Daten aus dem detaillierten umweltmedizinischen Fragebogen erfasst. Außerdem werden vom Patienten zur Verfügung gestellte Vorbefunde dokumentiert mit Erfassung der konsultierten Fachbereiche sowie der gestellten Diagnosen, Verdachts- und Ausschlussdiagnosen. Die während der Behandlung im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin durchgeführten Konsiliaruntersuchungen einschließlich der dabei erhobenen Befunde werden im Weiteren genauso erfasst wie zusätzliche umweltmedizinische Daten, wie z.B. die Kriterien zur Bewertung der Arbeitshypothese Multiple Chemical Sensitivity (MCS) des Hessischen Zentrums für Klinische Umweltmedizin. Auch standardisierte Untersuchungsverfahren wie Biomonitoring oder Allergie-Diagnostik werden mitaufgenommen, wodurch die Datenbank zu einer wichtigen, fachübergreifenden Informationsquelle wird.

Alle in der Datenbank erfassten Parameter gehen in Einzelheiten aus Anhang 2: KlinUmed – Übersicht hervor.

4. Erhebung, Dokumentation und Auswertung der Patientendaten

Nach der beschriebenen Dokumentation der erhobenen Patientendaten in der Datenbank KlinUmed erfolgte die Auswertung der zu untersuchenden Parameter jeweils für das Gesamtkollektiv sowie vergleichend für die Gruppen A-MCS und nA-MCS. Zur weiteren Bewertung wurden die erhobenen Daten in die Programme MS-Excel und SPSS übertragen.

Bei der Datenanalyse erschien es sinnvoll, sich auf eine Deskription zu beschränken, d.h. die einzelnen Parameter wurden nach Gruppen mit relativen Häufigkeiten bzw. Mittelwerten, Minima und Maxima beschrieben. Auf Unterschiede getestet wurden im Sinn einer explorativen Datenanalyse nur die Parameter Alter, Familienstand sowie Schadstoffbelastungen, die in Vorbefunden als relevant angesehen wurden. Dabei kam der Chi-Quadrat-Test für Kreuztabellen zur Anwendung (Anhang 3: Ergebnisse).

Im folgenden wird auf Einzelheiten der Generierung und Auswertung der Patientendaten eingegangen.

a) Kriterien für die Arbeitshypothese MCS (A-MCS)

Die zur Beurteilung der einzelnen Kriterien notwendigen Daten wurden von den Patienten während des telefonischen Erstkontaktes, also vor Beginn der eigentlichen Behandlung erfragt und in der Datenbank erfasst.

b) Soziodemographische Daten

Die Patientenangaben zu soziodemographischen Daten wurden ebenfalls während des telefonischen Erstkontaktes erhoben und durch Angaben im Umweltmedizinischen Fragebogen ergänzt. Erfassung und Auswertung erfolgten wie beschrieben.

c) Beschwerden und Beschwerdedauer

Angaben zu Beschwerden und Beschwerdedauer wurden mittels des Umweltmedizinischen Fragebogens (und evtl. Ergänzungen bei der ärztlichen Anamnese) generiert.

Die Beschwerden wurden gemäß des Umweltmedizinischen Gesundheitsfragebogens nach Lichtnecker (2001) codiert. Diese Codierung (Anhang 2: KlinUmed – Übersicht) ermöglichte bei der Auswertung eine Zuordnung der Beschwerden zu den entsprechenden Organsystemen: Nervensystem/Psyche, Muskeln/Glieder/Gelenke, Sinnesorgane, Verdauungstrakt, Atemwege, Haut, Herz/Kreislauf, Allergien/Unverträglichkeiten, Harn-/Geschlechtsorgane, Blut/Immunsystem und Stoffwechsel.

Die Beschwerdedauer war einer von 5 Kategorien (zwischen <6 Monaten und >5 Jahren) zuzuordnen.

d) Beschwerdeattribution

Die Daten zur Beschwerdeattribution wurden ebenfalls mit Hilfe des Umweltmedizinischen Fragebogens - u.U. durch den Patienten bei der ärztlichen Anamnese ergänzt – erhoben. Die Angaben zu vermuteten Beschwerdeursachen waren in der Datenbank insgesamt 42 Kategorien zuzuordnen oder – falls dies nicht möglich war - als Freitext anzugeben. Im Rahmen der Auswertung erschien eine Zusammenfassung der ursprünglichen 42 in 5 übergeordnete Kategorien sinnvoll, die sich wie in Tabelle 2 dargestellt zusammensetzen.

Tab. 2: Kategorien zur Beschwerdeattribution

Innenraumbelastungen	Innenraumluf, Holzschutzmittel, Raumausstattung, Formaldehyd, Schimmelpilzsporen, Baustoffe, PCB, Asbest, Dioxine/Furane
Bedarfsgegenstände	Lösemittel, Insektizide/Pflanzenschutzmittel, Kosmetika/Körperpflegemittel, Lebensmittel, Kleber, Desinfektionsmittel, Kleidung/Schmuck, Lacke, Latex, andere Bedarfsgegenstände
Dentalmaterialien	Amalgam, andere Dentalwerkstoffe
Wohnumfeld	Industrie/Gewerbe, Außenluft, Ozon, Verkehr, Vegetation
Andere	Dampf/Gas/Rauch, Geruch, Metalle, Medikamente/Impfungen, Konservierungsstoffe, TNT-Spaltprodukte, Benzoylperoxid, Emaille, Epoxidharz, Gummi, Hexachlorbenzol, Hitze, radioaktive Strahlung, Schuhspray, Tonerflüssigkeit

e) Vorbefunde nach Gebieten und Konsilgebiete im HZKUM

Die Gebiete, in denen bereits Vorbefunde bei den Patienten erhoben worden waren, wurden den von den Patienten zur Verfügung gestellten Vorbefunden entnommen und durch Angaben im Umweltmedizinischen Fragebogen oder bei der Anamnese ergänzt.

Die Gebiete, in denen bei der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM konsiliarische Untersuchungen durchzuführen waren, wurden bei der Vorbesprechung des jeweiligen Patienten durch die interdisziplinäre Fallkonferenz festgelegt.

Die Auswertung der Vorbefunde nach Gebieten sowie der Konsilgebiete im HZKUM erfolgte entsprechend der Codierung, die aus Anhang 2: KlinUmed - Übersicht hervorgeht.

Da die obligatorischen Untersuchungen bei der interdisziplinären Diagnostik im Zentrum für Psychosomatik und in der Allergie-Ambulanz von einigen Patienten abgelehnt wurde, bezieht sich in der Auswertung die Anzahl der Patienten mit Konsilen und ggf. auch Diagnosen in den betreffenden Gebieten auf eine entsprechend reduzierte Grundgesamtheit. Obwohl auch in anderen, nicht obligatorischen Gebieten nur jeweils ein Teil der Patienten vorgestellt wurde, beziehen sich die hierbei erhobenen Daten auf alle Patienten der Grundgesamtheit, da die interdisziplinäre Fallkonferenz nur bei dem betreffenden Patientenanteil eine Indikation für die Vorstellung sah.

f) Vorbefunddiagnosen und Diagnosen des HZKUM

Die Vorbefund-Diagnosen wurden den von den Patienten zur Verfügung gestellten Vorbefunden entnommen und ggf. durch Angaben im Umweltmedizinischen Fragebogen oder bei der ärztlichen Anamnese ergänzt.

Die im HZKUM gestellten Diagnosen wurden nach Abschluss der Diagnostik von der interdisziplinären Fallkonferenz festgelegt.

Die Auswertung der Vorbefund-Diagnosen sowie der Diagnosen des HZKUM erfolgte entsprechend ihrer Codierung nach ICD-10. Eine gesonderte Dokumentation erfolgte für die Vorbefund-Diagnosen Chronic Fatigue Syndrom (CFS), Multiple Chemical Sensitivity (MCS) und Sick Building Syndrom (SBS), für die es keine ausreichend eindeutige Codierungsmöglichkeit in der ICD-10 gibt.

Aus den in Kapitel B.4.e) „Vorbefunde nach Gebieten und Konsilgebiete im HZKUM“ genannten Gründen bezieht sich in der Auswertung die Anzahl der Patienten mit Diagnosen in den Gebieten Psychosomatik und Dermatologie/Allergologie auf eine reduzierte Grundgesamtheit.

g) Typ I- und Typ IV-Allergien

Daten zu vor der Diagnostik im HZKUM beschriebenen Typ I- und Typ IV-Sensibilisierungen sowie klinisch relevanten Allergien wurden ausschließlich aus vom Patienten zur Verfügung gestellten Vorbefunden entnommen, da aus diesen Vorbefunden auch die zur Anwendung gekommene Testart zu ersehen war. Dies war notwendig um einzuschätzen, ob die Testung nach etablierten oder alternativen, d.h. wissenschaftlich nicht anerkannten Methoden durchgeführt worden war.

Die Ergebnisse der im HZKUM obligatorisch durchgeführten allergologischen Testungen (Standard- und Nahrungsmittel-Prick, Epicutantest-Standard sowie weitere Testungen nach Indikation) wurden durch die interdisziplinäre Fallkonferenz formuliert.

Die Dokumentation in der Datenbank KlinUmed erfolgte nach den Einzelparametern der aus Tabelle 3 hervorgehenden Testmodule.

Die Testart wurde gemäß den Kategorien Prick-Test, RAST (Radio-Allergo-Sorbent-Test), Scratch-Test, Epicutan-Test und Sonstige (für bei der Erhebung von Vorbefunden zur Anwendung gekommene wissenschaftlich nicht anerkannte Methoden) dokumentiert.

Tab. 3: Dokumentation von Sensibilisierungen gegenüber Typ I- und Typ IV-Allergenen

Typ I-Allergene	Standard Aero-Allergene, Standard Lebensmittel-Allergene, Weitere Aufschlüsselung Aeroallergene, Eigensubstanzen, Hymenopterenngifte, Analgetika
Typ IV-Allergene	Epicutantest-Standard, Salbengrundlagen und Emulgatoren, Konservierungsmittel, Desinfektionsmittel, Antioxidantien / Stabilisatoren, Friseurstoffe, Kosmetik / Haushalt, Duftstoffe, Latex, Zahnfüllstoffe, Arzneistoffe I – Antibiotika, Arzneistoffe II – Antiseptika / Antimykotika, Arzneistoffe III – Diverse, Arzneistoffe IV – Lokalanästhetika, Einzelstoffe der Mixe, Photographische Chemikalien, Diverses, Photoallergene-Standard, Photoallergene-Ergänzung

Bei der Auswertung im Rahmen der vorliegenden Ausführungen erschien die Beschränkung auf eine vergleichende Darstellung der Prävalenz von Typ I- und Typ IV-Sensibilisierungen im Gesamtkollektiv sowie in den Gruppen A-MCS und nA-MCS sinnvoll. Sensibilisierungen gegenüber Nahrungsmitteln wurden gesondert betrachtet.

Aufgrund der Ablehnung der allergologischen Diagnostik durch einige Patienten reduzierte sich die bei der Datenauswertung zugrunde gelegte Grundgesamtheit entsprechend.

h) Schadstoffanalysen

Daten zu vor der Diagnostik im HZKUM durchgeführten Schadstoffanalysen wurden ausschließlich anhand der von den Patienten zur Verfügung gestellten Vorbefunde bzw. Messprotokolle erhoben, aus denen in der Regel auch das zur Analyse verwendete Medium und die zur Beurteilung herangezogenen Referenzwerte zu entnehmen waren. Dies erlaubte eine Einschätzung, ob die durchgeführten Analysen nach etablierten Methoden durchgeführt und die Beurteilungen anhand wissenschaftlich gesicherter Daten vorgenommen worden waren.

Die bei der HZKUM-Diagnostik durchgeführten Analysen wurden bei Vorbesprechung der Patienten in der interdisziplinären Fallkonferenz festgelegt.

In der Datenbank wurden außer den untersuchten Parametern, die bei der Analyse verwendeten Medien, die Untersuchungsergebnisse sowie deren Beurteilung dokumentiert. Dabei wurde bei Vorbefunden die jeweilige Beurteilung des untersuchenden Arztes bzw. Labors übernommen.

Die Auswertung der Angaben für das untersuchte Kollektiv erfolgte quantitativ bezüglich der Anzahl der Patienten mit Schadstoffanalysen sowie mit als relevant eingestuftem Belastungen. Weitergehende Auswertungen werden an einem Unterkollektiv von 51 Patienten beschrieben.

j) Patienten mit relevanter Exposition und Erklärbarkeit der Beschwerden

Die Beurteilung der Relevanz vorliegender umweltmedizinischer Belastungen sowie der Erklärbarkeit der von den Patienten angegebenen Beschwerden erfolgte nach abgeschlossener Diagnostik durch die interdisziplinäre Fallkonferenz.

Ein aktueller umweltmedizinischer Bezug wurde bei Patienten angenommen, deren Beschwerden in Zusammenhang mit einer aktuellen, nachgewiesenen und über die natürliche Hintergrundbelastung hinausgehenden Exposition zu sehen waren (diese Fälle sind in Kapitel C.4.h) „Patienten mit relevanter Exposition und Erklärbarkeit der Beschwerden“ als Kasuistiken dargestellt). Ein früherer umweltmedizinischer Bezug wurde bei Patienten angenommen, die anamnestisch Hinweise für eine frühere Exposition einhergehend mit typischem Beschwerdebild hatten. Ein entsprechender Nachweis, z.B. durch umweltmedizinische Labordiagnostik, musste hierbei nicht zwingend vorliegen.

Die Dokumentation der als relevant eingestuften umweltmedizinischen Belastungen in der Datenbank KlinUmed erfolgte wegen der Komplexität der Zusammenhänge als Freitext.

Die Erklärbarkeit der Beschwerden wurde den 3 Kategorien „konventionell erklärbar“, „psychosomatisch erklärbar“ und „nicht erklärbar“ zugeordnet. Darüber hinaus wurde dokumentiert, ob von der interdisziplinären Fallkonferenz psychische Aspekte als bedeutsam für das Krankheitsbild angesehen wurden.

k) Aspekte gesundheitsorientierten Verhaltens

Hier wurden Angaben der Patienten zu Nikotin- und Alkoholkonsum, zur Entfernung von Amalgamfüllungen („Amalgamsanierung“) und zur regelmäßigen Einnahme von Medikamenten und anderen Präparaten, die anhand des Umweltmedizinischen Fragebogens generiert wurden, ausgewertet.

Die Angaben zu jemals vorhandenem und aktuellem regelmäßigem Nikotin- und Alkoholkonsum sowie zu „Amalgamsanierungen“ wurden erfasst, um Änderungen im Gesundheitsbewusstsein festzustellen. Die Dokumentation der Medikamente und Präparate erfolgte nach der Einteilung des Hauptgruppen-Verzeichnisses der „Roten Liste“. Bei ihrer Auswertung erschien eine Zuordnung zu den 4 Kategorien Medikamente, Vitamine, Mineralstoffe und Naturheilpräparate sinnvoll.

C Ergebnisse

Aus Gründen der Übersicht werden die Ergebnisse überwiegend in Prozentangaben dargestellt. Die absoluten Werte sind dem Anhang 3: Ergebnisse zu entnehmen.

Vergleichend zu den Ergebnissen der vorliegenden Studie werden im Folgenden Daten des Statistischen Bundesamtes, der Toxikologischen Abteilung der II. Medizinischen Klinik der Technischen Universität München (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001) sowie der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen dargestellt.

1. Kollektiv

Von 1996 bis 2000 wurden in der Umweltmedizinischen Ambulanz im Institut für Hygiene und Umweltmedizin des Universitätsklinikums Gießen 848 Patienten-Erstkontakte dokumentiert. Diese Patienten erhielten einen umweltmedizinischen Fragebogen, der von 399 Patienten ausgefüllt und zurückgesandt wurde, die daraufhin einen ambulanten Vorstellungstermin erhielten.

Bei einer teilstandardisierten telefonischen Befragung von zufällig ausgewählten betroffenen Patienten, wurde als Ursache dafür, dass sie den umweltmedizinischen Fragebogen nicht zurücksandten, die fehlende Bereitschaft zur Übernahme der Behandlungskosten durch die Krankenkassen (N=5), das Vorziehen einer Behandlung durch einen anderen Arzt/Therapeuten (N=3) und der große Umfang des Fragebogens (N=2) genannt.

Der ambulante Vorstellungstermin wurde von 268 der dazu einbestellten 399 Patienten wahrgenommen. Eine Befragung von betroffenen Patienten ergab, dass die fehlende Bereitschaft zur Übernahme der Behandlungskosten durch die Krankenkassen (N=4), zu lange Wartezeiten (N=2), das Eintreten einer Beschwerdebesserung (N=2) bzw. eine anderweitige Erklärung der gesundheitlichen

Problematik (N=2) Gründe für die Absage des ambulanten Untersuchungstermins waren.

Von den 268 Patienten, die sich ambulant vorstellten, wurden 101 (99 Erwachsene und 2 Kinder) mit einer schwerwiegenden, unspezifischen Symptomatik, die bislang konventionell nicht erklärt werden konnte, für eine interdisziplinäre Diagnostik ausgewählt. Aus methodischen Gründen wurden die Daten der beiden Kinder bei der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt.

Für die Jahre 1996 und 1997 liegt keine Dokumentation darüber vor, wie viele zur interdisziplinären Diagnostik einbestellten Patienten diese nicht wahrgenommen haben. In den Jahren 1998 bis 2000 lehnten insgesamt 19 Patienten eine angebotene umfassende Diagnostik im HZKUM ab. Als Gründe hierfür wurden die Sorge, mit der stationären Behandlung einhergehende Umwelteinflüsse, wie z.B. die Exposition gegenüber Desinfektionsmitteln, ungewohnten Nahrungsmitteln, eventuell vorhandenen Innenraumschadstoffen in der Klinik und Parfums oder andere Kosmetika von Mitpatienten, nicht zu vertragen (N=3), eine zwischenzeitlich eingetretene Beschwerdebesserung (N=3) sowie das Vorziehen einer Behandlung durch einen anderen Arzt/Therapeuten (N=2) genannt.

2. Gruppenzuordnung

Prädiagnostisch wurden die 99 Patienten, wie in Kapitel B.1 dargestellt, zwei Gruppen zugeordnet – einer Gruppe von Patienten mit der Arbeitshypothese MCS (A-MCS) und einer Vergleichsgruppe (nA-MCS). In Tabelle 4 ist die Anzahl der Patienten in Bezug auf die Erfüllung der A-MCS – Kriterien dargestellt.

Insgesamt erfüllten 48 Patienten des Gesamtkollektivs alle vorgegebenen Kriterien und bildeten somit definitionsgemäß die Gruppe A-MCS. Die Gruppe nA-MCS bestand aus 51 Patienten.

Das Gesamtkollektiv zeichnete sich durch erworbene, chronische, multiple, mit hohem Leidensdruck einhergehende Beschwerden aus, die bislang nicht konventionell erklärt werden konnten. Gleichmaßen in den Gruppen A-MCS und nA-MCS gab ca. 1/4 der Patienten ein Initialereignis an.

Tab. 4: Patienten, die die Kriterien für A-MCS erfüllen

	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)
Erworbene Störung	100	100	100
Initialereignis/Schleichender Beginn	25 / 75	23 / 77	27 / 73
Beschwerdeauslösung durch verschiedene Substanzen	56	100	14
Geringe Exposition führt zu Beschwerden	84	100	69
Beschwerden in mehreren Organsystemen	94	100	88
Chronifizierungstendenz	97	100	94
Hoher Leidensdruck	95	100	90
Beschwerden bislang nicht konventionell erklärbar	100	100	100

Im Vergleich mit Gruppe A-MCS berichteten in der Gruppe nA-MCS lediglich etwa 10% der Patienten von einer Beschwerdeauslösung durch verschiedene Substanzen und 2/3 vom Auftreten der Beschwerden bei geringer Exposition.

3. Soziodemographische Daten

Geschlechtsverteilung

Von den interdisziplinär untersuchten 99 Patienten waren ca. 2/3 Frauen und 1/3 Männer. Während in Gruppe nA-MCS die Geschlechtsverteilung gleich war, bestand die Gruppe der Patienten mit der Arbeitshypothese MCS (A-MCS) zu 3/4 aus Frauen (Tab. 5).

Tab. 5: Geschlechtsverteilung bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Toxikologischen Abteilung der II. Med. Klinik der Technischen Universität München (TUM, 1998-2000), der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen (Psych, 1999) sowie der Normalbevölkerung der BRD (Norm, 1999)

	UMA Giessen			TUM	Psych	Norm
	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)	[%] (N=309)	[%] (N=924)	[%]
Weiblich	63	77	49	62,1	62	51,2
Männlich	37	23	51	37,9	38	48,8

Alter

Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs betrug 46,3 Jahre (Minimum 27 Jahre, Median 44 Jahre, Maximum 73 Jahre). Die Altersverteilung war in den Gruppen A-MCS mit einem Durchschnittsalter von 47,5 Jahren (Minimum 28 Jahre, Median 46 Jahre, Maximum 73 Jahre) und nA-MCS mit einem Durchschnittsalter von 45,2 Jahren (Minimum 27 Jahre, Median 43 Jahre, Maximum 70 Jahre) ohne wesentlichen Unterschied.

Wie aus Tabelle 6 zu ersehen ist, waren ca. 80% der Patienten zwischen 30 und 60 Jahre alt. 2/3 der Patienten der Gruppe A-MCS waren zwischen 40 und 59 Jahre alt. In Gruppe nA-MCS entfiel lediglich etwa die Hälfte der Patienten auf diese Altersgruppe. Ein überzufälliger Unterschied in der Altersstruktur der beiden Gruppen war nicht festzustellen ($p=0,18$).

Tab. 6: Altersverteilung bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen (Psych, 1999) sowie der Normalbevölkerung der BRD (Norm, 1999)

	UMA Giessen			Psych	Norm
	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)	[%] (N=924)	[%]
20-29 Jahre	7	2	12	25	27,9 ¹
30-39 Jahre	20	19	22	26	
40-49 Jahre	34	35	33	19	26,7 ²
50-59 Jahre	25	33	18	11	
60-79 Jahre	13	10	16	3	23,0 ³

¹ 21-40 Jahre

² 40-60 Jahre

³ 60 Jahre und mehr

Familienstand

Die Hälfte der Patienten des Gesamtkollektivs war verheiratet, 1/4 war geschieden bzw. getrennt lebend und 1/5 war ledig. In Gruppe A-MCS lag der Anteil der Patienten, die geschieden waren bzw. in Trennung lebten, bei mehr als 1/3 und somit

höher als in Gruppe nA-MCS, in der er lediglich ca. 15% betrug (Tab. 7). Ein überzufälliger Unterschied der beiden Gruppen bezüglich des Familienstandes ließ sich jedoch nicht belegen ($p=0,11$).

Tab. 7: Familienstand bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Toxikologischen Abteilung der II. Med. Klinik der Technischen Universität München (TUM, 1998-2000), der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen (Psych, 1999) sowie der Normalbevölkerung der BRD (Norm, 1999)

	UMA Giessen			TUM	Psych	Norm
	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)	[%] (N=309)	[%] (N=924)	[%]
Ledig	19	13	25	29,4	46	40
Verheiratet	52	46	57	53,4	38	46,8
Verwitwet	3	4	2	3,2	2	7,6
Geschieden/ Getrennt lebend	26	37	16	13,9	14	5,6 ¹

¹“Getrennt lebend“ nicht berücksichtigt

Wohnsituation

Fast 2/3 der Patienten des Gesamtkollektivs lebte mit dem Ehe- oder Lebenspartner zusammen, jeweils 1/5 der Patienten lebte allein oder bei den Kindern bzw. Eltern. Nennenswerte Unterschiede zwischen den Patienten der Gruppen A-MCS und nA-MCS waren bezüglich ihrer Angaben zur Wohnsituation nicht festzustellen (Tab. 8).

Tab. 8: Wohnsituation bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Toxikologischen Abteilung der II. Med. Klinik der Technischen Universität München (TUM, 1998-2000)

	UMA Giessen			TUM
	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)	[%] (N=309)
Allein	19	23	16	27,8
Mit Ehe-/Lebenspartner	61	60	61	62,1
Mit Kind(ern)/Eltern	18	17	20	8,7
Andere Wohnformen	2	0	4	1,3

Schulabschluss

Jeweils 1/3 des Gesamtkollektivs hatte Realschulabschluss oder Hochschulreife. 1/4 der Patienten hatte einen Hauptschulabschluss (Tab. 9).

Tab. 9: Schulabschluss bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Toxikologischen Abteilung der II. Med. Klinik der Technischen Universität München (TUM 1998-2000), der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen (Psych, 1999) sowie der Normalbevölkerung der BRD (Norm, 2001)

	UMA Giessen			TUM	Psych	Norm
	Gesamt [%] (N=92)	A-MCS [%] (N=44)	nA-MCS [%] (N=48)	[%] (N=309)	[%] (N=924)	[%]
Ohne	2	2	2	0,3	3	2,6
Hauptschule	24	18	29	39,6	25	46,5
Realschule	36	41	31	28,9	31	18,6
Gymnasium ¹	38	39	38	10,1	37	19,1

¹ Hochschul- oder Fachhochschulreife

Mit einer Differenz von jeweils ca. 10% hatten die Patienten in Gruppe A-MCS häufiger Realschul- und seltener Hauptschulabschluss als die Patienten in Gruppe nA-MCS. Der Anteil an Patienten mit Hochschulreife war in beiden Gruppen gleich.

Berufsausbildung

Mehr als 2/3 der Patienten des Gesamtkollektivs hatten eine Lehr- oder dieser gleichzusetzenden Ausbildung, fast 1/4 der Patienten hatte ein abgeschlossenes Studium (Tab. 10).

Tab. 10: Berufsausbildung bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen (Psych, 1999) sowie der Normalbevölkerung der BRD (Norm, 1999)

	UMA Giessen			Psych	Norm
	Gesamt [%] (N=92)	A-MCS [%] (N=45)	nA-MCS [%] (N=47)	[%] (N=924)	[%]
Keine	9	13	4	10	28,9
Lehre ¹	70	64	74	58	57,3
Studium	22	22	21	19	9,7

¹ Lehrausbildung und sonstige gleichzusetzende Ausbildungen einschl. Fachschulabschluss

Erwerbstätigkeit

Im Vergleich der Gruppen A-MCS und nA-MCS ergaben sich bezüglich der Angaben zur Erwerbstätigkeit keine Unterschiede (Tab. 11).

Tab. 11: Erwerbstätigkeit bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit der Normalbevölkerung der BRD (Norm, 1999)

	UMA Giessen			Norm [%]
	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)	
Nichterwerbsperson	44	46	43	50,6
Arbeiter	5	4	6	16,0
Angestellter	38	35	41	22,7
Beamter	8	10	6	3,1
Selbständiger	3	2	4	4,6
Mithelfende Familienangehörige	1	0	2	0,4

Arbeitsverhältnis

Zum Zeitpunkt der Vorstellung in der umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) stand die Hälfte der Patienten des Gesamtkollektivs im Arbeitsverhältnis, 1/5 der Patienten war berentet (Tab. 12). Wesentliche Unterschiede im Vergleich der Gruppen A-MCS und nA-MCS ergaben sich hierbei nicht. Lediglich befinden sich in der Gruppe A-MCS mit 16% mehr Hausfrauen bzw. -männer als in der Gruppe nA-MCS (2%).

Tab. 12: Arbeitsverhältnis bei Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) des Universitätsklinikums Gießen im Vergleich mit Patienten der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen (Psych, 1999)

	UMA Giessen			Psych [%] (N=924)
	Gesamt [%] (N=92)	A-MCS [%] (N=44)	nA-MCS [%] (N=48)	
Im Arbeitsverhältnis	53	50	56	52
Hausfrau/-mann	9	16	2	9
In Ausbildung	5	5	6	15
Berentet	20	16	23	6
Arbeitsunfähig	7	9	4	15 ¹
Arbeitslos	14	14	15	8

¹ Doppelnennungen

4. Ergebnisse der interdisziplinären Diagnostik

a) Angegebene Beschwerden

Insgesamt wurden von den 99 Patienten des Gesamtkollektivs 889 Einzelbeschwerden angegeben (503 in der Gruppe A-MCS mit N=48, 386 in der Gruppe nA-MCS mit N=51). Im Durchschnitt entfielen somit auf einen Patienten in der Gruppe A-MCS 10,5 angegebene Beschwerden, in Gruppe nA-MCS waren es 7,5 pro Patient.

Tab. 13: Patienten mit Beschwerden in den verschiedenen Organsystemen, häufig angegebene Beschwerden sind beispielhaft aufgeführt (Mehrfachnennungen)

	Gesamt [%] (N=99)	A-MCS [%] (N=48)	nA-MCS [%] (N=51)
Nervensystem und Psyche z.B. Kopfschmerzen, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen, abnorme Müdigkeit, Schlafstörungen, Parästhesien	86	92	80
Muskeln/Glieder/Gelenke z.B. Schmerzen, Schwäche, Bewegungseinschränkung	58	60	55
Sinnesorgane z.B. Sehschwäche, Schwindel, Ohrgeräusche, verändertes Riech-/Schmeckempfinden	57	63	51
Verdauungstrakt z.B. Übelkeit, Völlegefühl, Bauchkrämpfe, Erbrechen, Durchfall	53	54	51
Atemwege z.B. Atemnot in Ruhe oder bei Anstrengung, Husten, eingeschränkte Nasenatmung	51	54	47
Haut z.B. Ausschläge, Flecken, Rötungen, Schwellungen, Quaddelbildung, Haarausfall	44	48	41
Herz/Kreislauf z.B. Herzrasen, Engegefühl in der Brust	34	52	18
Allergien/Unverträglichkeiten z.B. Heuschnupfen, allergisches Asthma bronchiale, Nahrungsmittelunverträglichkeiten	27	40	16
Harn-/Geschlechtsorgane z.B. Brennen bei der Miktion, Störung der Libido und Potenz	17	19	16
Blut/Immunsystem z.B. Anfälligkeit für Infekte	13	15	12
Stoffwechsel z.B. Gewichtsab- oder -zunahme, verändertes Temperaturempfinden	11	13	10

Ca. 90% der Patienten berichteten von Beschwerden im Bereich des Nervensystems, mehr als die Hälfte von Beschwerden jeweils in den Bereichen Muskeln/Glieder/Gelenke, Sinnesorgane, Verdauungstrakt, Atemwege und Haut.

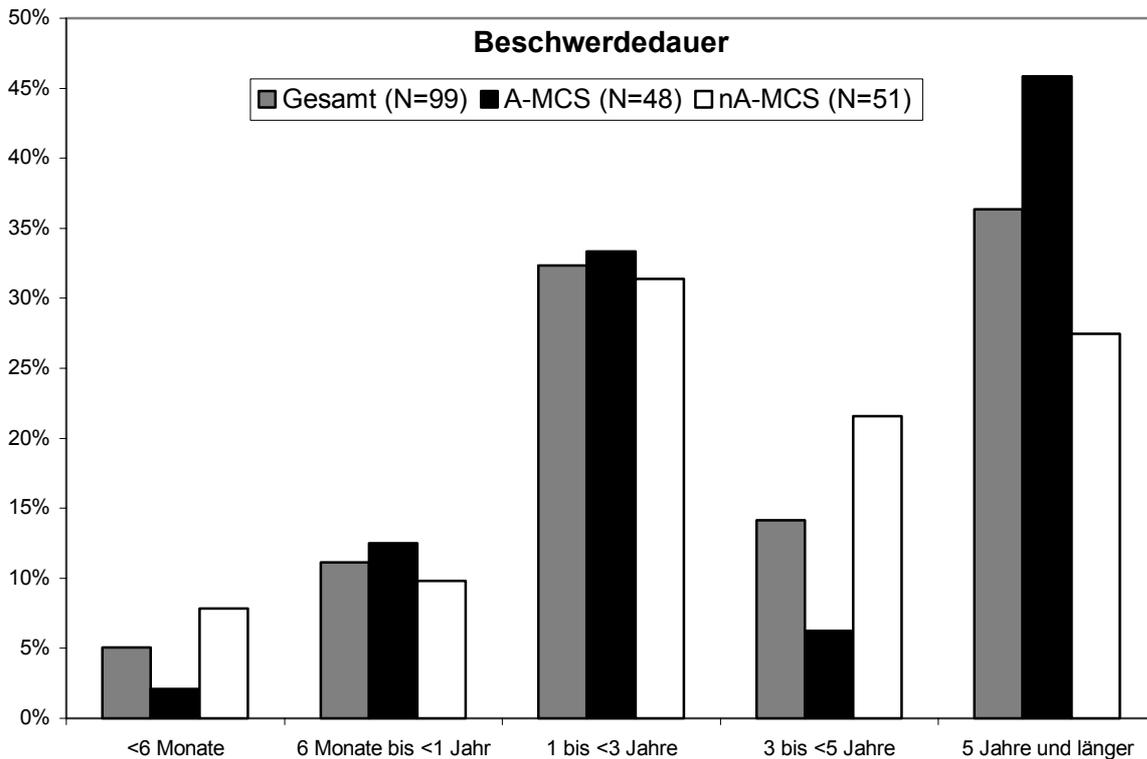
Das Beschwerdespektrum stellte sich in beiden Gruppen gleich dar. Lediglich in den Bereichen Herz/Kreislauf und Allergien/Unverträglichkeiten wurden Beschwerden von Patienten der Gruppe A-MCS häufiger genannt (Tab. 13).

Von einer Veränderung des Riech- oder Schmeckempfindens berichteten 12% bzw. 3% des Gesamtkollektivs, nennenswerte Unterschiede zwischen Gruppe A-MCS und Gruppe nA-MCS sind hierbei nicht vorhanden (s. Anhang 3: Ergebnisse).

b) Dauer der Beschwerden

Über 90% der Patienten des Gesamtkollektivs gaben eine Beschwerdedauer von mehr als 6 Monaten an und können somit als chronisch krank betrachtet werden. In Gruppe A-MCS gaben mit 45% fast doppelt so viele Patienten wie in Gruppe nA-MCS an, 5 Jahre oder länger erkrankt zu sein (Abb. 4).

Abb. 4: Anzahl der Patienten mit Beschwerdedauer in Monaten bzw. Jahren

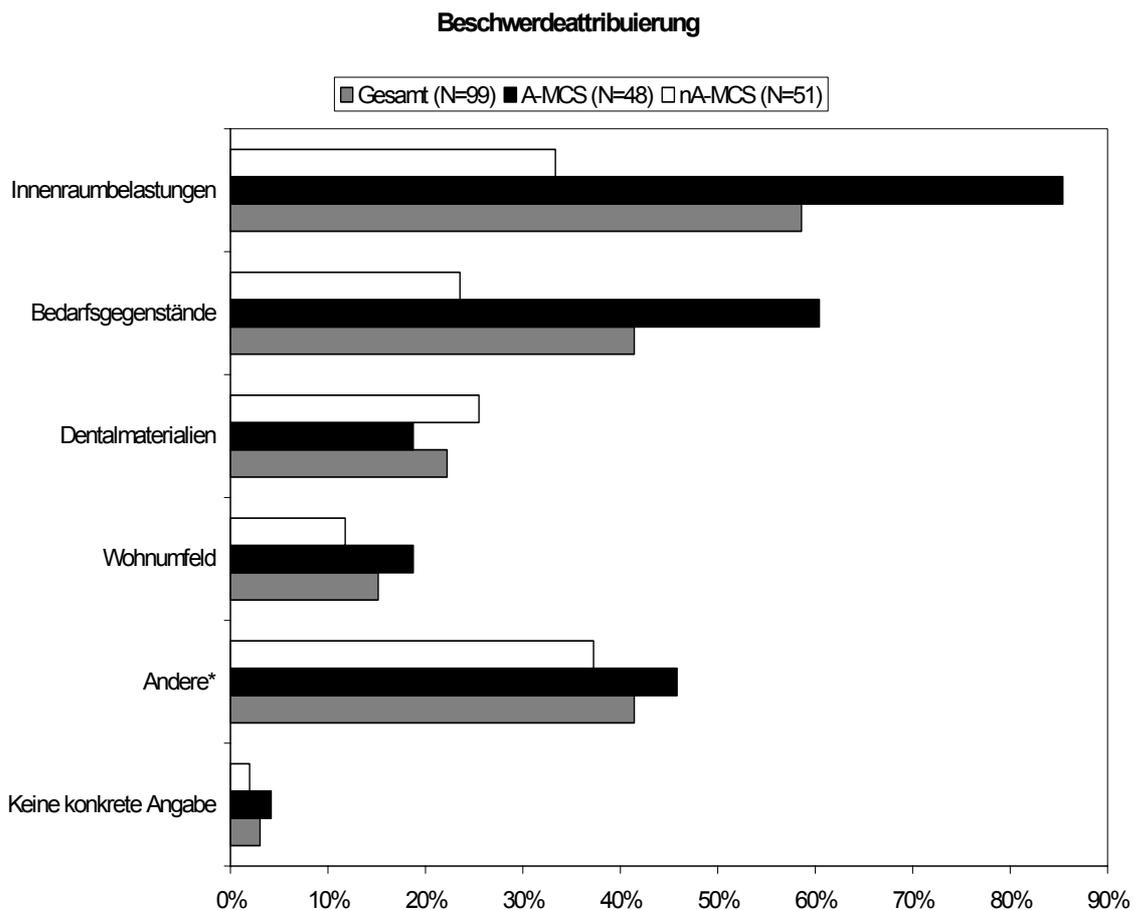


c) Beschwerdeattribution

Insgesamt wurden von den 99 Patienten des Gesamtkollektivs 295 Belastungsquellen als mögliche Ursachen ihrer Beschwerden angegeben (215 in der Gruppe A-MCS mit N=48, 80 in der Gruppe nA-MCS mit N=51). Im Durchschnitt entfielen somit in Gruppe A-MCS auf einen Patienten mit 4,5 definitionsbedingt mehr angegebene Belastungsquellen als in Gruppe nA-MCS (1,5 pro Patient).

In ihrer Gesamtheit betrachtet waren die Angaben der Patienten zur Beschwerdeattribution sehr vielfältig. Nach Zuordnung der Belastungsquellen in die in Kap. B.4 beschriebenen Kategorien fällt auf, dass 60% bzw. 40% der Patienten ihre Beschwerden auf mögliche Schadstoffbelastungen im Innenraum oder durch Bedarfsgegenstände zurückführen (Abb. 5).

Abb. 5: Patienten mit Beschwerdeattribution zu verschiedenen Belastungsquellen (Mehrfachnennungen)



*darunter 12 Patienten mit Angabe von Dampf/Gas/Rauch (z.B. Passivrauchen, Kohlenmonoxid, Chlor, Autoabgase), 8 Patienten mit Angabe von diversen Gerüchen, 8 Patienten mit Angabe von Metallen (z.B. Blei, Nickel, Chrom) und 4 Patienten mit Angabe von Medikamenten und Impfungen

In der Kategorie Innenraumbelastungen beziehen sich die meisten Einzelnennungen auf Innenraumluft, Holzschutzmittel und Raumausstattung, in der Kategorie Bedarfsgegenstände auf Lösemittel, Insektizide und Pflanzenschutzmittel (s. Anhang 3: Ergebnisse).

Abbildung 5 zeigt in Gruppe A-MCS eine deutlich häufigere Beschwerdeattribution zu Innenraumbelastungen (90% der Patienten) und zu Bedarfsgegenständen (2/3 der Patienten) als in Gruppe nA-MCS (1/3 bzw. 1/4 der Patienten). Lediglich zu Dentalmaterialien gaben Patienten der Gruppe nA-MCS häufiger eine Beschwerdeattribution an als Patienten der Gruppe A-MCS.

d) Vorbefunde nach Gebieten und Konsilgebiete im HZKUM

Insgesamt wurden von den 99 Patienten des Gesamtkollektivs 546 Vorbefunde zur Verfügung gestellt, 309 in der Gruppe A-MCS (N=48), 237 in der Gruppe nA-MCS (N=51). Im Durchschnitt entfielen damit in Gruppe A-MCS auf einen Patienten mit 6,5 mehr Vorbefunde als in Gruppe nA-MCS (4,6 pro Patient).

Bei den 99 Patienten des Gesamtkollektivs wurden 676 konsiliarische Untersuchungen im HZKUM durchgeführt: 324 in der Gruppe A-MCS (N=48) und 352 in der Gruppe nA-MCS (N=51). Durchschnittlich entfiel damit auf einen Patienten in Gruppe A-MCS mit 6,7 die gleiche Anzahl konsiliarischer Untersuchungen wie auf einen Patienten in Gruppe nA-MCS (6,9 pro Patient).

In Gruppe A-MCS war die Anzahl der Patienten mit Vorbefunden in den meisten Gebieten größer als in Gruppe nA-MCS (Tab. 14). Am häufigsten stammten die Vorbefunde aus den Gebieten Innere Medizin (2/3 der Patienten), Dermatologie/Allergologie und Radiologie (jeweils 40% der Patienten) und Neurologie (1/3 der Patienten).

Die Mehrzahl der konsiliarischen Untersuchungen im HZKUM wurde ebenfalls in den Gebieten Innere Medizin (3/4 der Patienten) und Neurologie (die Hälfte der Patienten) sowie in den Gebieten HNO (40% der Patienten) und Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde (1/3 der Patienten) durchgeführt. Außerdem fand in den Gebieten Dermatologie/Allergologie und Psychosomatik eine obligate Vorstellung statt, die von 96% bzw. 99% der Patienten akzeptiert wurde.

In Gruppe A-MCS liegt die Rate der in den Gebieten Neurologie und HNO konsiliarisch vorgestellten Patienten um ca. 20% höher als in Gruppe nA-MCS.

Tab. 14: Patienten mit Vorbefunden in den verschiedenen Gebieten und mit Konsilgebieten im HZKUM (Mehrfachnennungen)

	Gesamt [%] (N=99)		A-MCS [%] (N=48)		nA-MCS [%] (N=51)	
	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM
Innere	69	76	75	79	63	73
Dermatologie/Allergologie¹	42	96	50	96	35	96
Radiologie	42	24	44	21	41	27
Neurologie	33	55	38	65	29	45
HNO	22	43	29	54	16	33
Umweltmedizin¹	17	100	23	100	12	100
Allgemeinmedizin	16	0	17	0	16	0
Orthopädie	12	5	13	0	12	10
Labormedizin	11	0	13	0	10	0
Gynäkologie	10	9	10	6	10	12
Urologie	8	5	8	6	8	4
Pathologie	7	0	6	0	8	0
Augenheilkunde	6	9	2	8	10	10
Arbeitsmedizin	4	25	2	23	2	27
Psychosomatik¹	0	99	0	98	0	100
Zahnheilkunde	0	34	0	35	0	33
Psychiatrie	0	12	0	13	0	12
Rheumatologie	0	9	0	4	0	14
Sonstige	7	0	8	0	6	0

¹Untersuchung im HZKUM obligatorisch

e) Vorbefunddiagnosen und Diagnosen des HZKUM

Insgesamt wurden bei den 99 Patienten des Gesamtkollektivs 843 (mit Doppelnennungen 994) Diagnosen in Vorbefunden beschrieben, 475 Diagnosen in Gruppe A-MCS (N=48) und 369 Diagnosen in Gruppe nA-MCS (N=51). Im Durchschnitt entfielen damit auf einen Patienten in Gruppe A-MCS mit 9,9 mehr Vorbefunddiagnosen als auf einen Patienten in Gruppe nA-MCS (7,2 pro Patient).

Tab. 15: Patienten mit verschiedenen Diagnosen in Vorbefunden und nach der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM (Mehrfachnennungen)

Codierung nach ICD-10 ²	Gesamt [%] (N ¹ =99)		A-MCS [%] (N ¹ =48)		nA-MCS [%] (N ¹ =51)	
	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM
A00-B99 Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten	17	2	27	0	8	4
C00-D48 Neubildungen	16	2	10	2	22	2
D50-D89 Krankheiten des Blutes/Immunsystems	13	1	15	0	12	2
E00-E90 Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten	33	14	38	17	29	12
F00-F99 Psychiatrische u. Verhaltensstörungen ¹	48	90	56	96	41	84
G00-G99 Krankheiten des Nervensystems	28	13	40	13	18	14
H00-H59 Krankheiten des Auges und seiner Anhangsgebilde	8	1	8	2	8	0
H60-H95 Krankheiten des Ohres/Warzenfortsatzes	10	3	4	2	16	4
I00-I99 Krankheiten des Kreislaufsystems	32	11	40	15	25	8
J00-J99 Krankheiten des Atmungssystems ¹	47	33	54	38	41	29
K00-K93 Krankheiten des Verdauungssystems	37	29	40	29	35	29
L00-L99 Krankheiten der Haut und Unterhaut ¹	29	19	31	17	27	20
M00-M99 Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems	46	14	50	8	43	20
N00-N99 Krankheiten des Urogenitalsystems	20	7	31	8	10	6
Q00-Q99 angeborene Fehlbildungen	5	0	6	0	4	0
R00-R99 Symptome/abnorme Laborbefunde	34	16	38	17	31	16
S00-T98 Verletzungen, Vergiftungen	56	5	60	2	51	8
V01-Y98 Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität	4	2	4	0	4	4
Z00-Z99 Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen	11	5	13	2	10	8

¹ Bei den HZKUM-Diagnosen ist die Grundgesamtheit reduziert in den Bereichen:

F**: Gesamt (N=98), A-MCS (N=47), nA-MCS (N=51)

J30, L23: Gesamt (N=92), A-MCS (N=45), nA-MCS (N=47)

L24-30, L50-54, L60-75: Gesamt (N=95), A-MCS (N=46), nA-MCS (N=49)

² Die Textbezeichnungen der Code-Ziffern entsprechen teilweise nicht dem Originaltext nach ICD-10, sondern wurden inhaltlich übereinstimmend sinnvoll abgekürzt.

Bei der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM wurden bei den 99 Patienten des Gesamtkollektivs 302 Diagnosen gestellt, die sich gleichermaßen mit je 151 Diagnosen auf die Gruppen A-MCS (N=48) und nA-MCS (N=51) verteilen. Im Durchschnitt entfielen damit nach der interdisziplinären Diagnostik auf einen Patienten in Gruppe A-MCS mit 3,1 ebenso viele Diagnosen wie auf einen Patienten in Gruppe nA-MCS (3,0 pro Patient). Verglichen mit den Vorbefunden war somit nach der interdisziplinären Diagnostik die Zahl der Diagnosen auf 1/3 bzw. die Hälfte reduziert.

In Tabelle 15 ist die Anzahl der Patienten mit den verschiedenen Vorbefunddiagnosen und den verschiedenen Diagnosen nach der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM nach ICD-10 codiert dargestellt.

In allen Bereichen außer dem der Psychiatrischen und Verhaltensstörungen (**ICD-10 F00-F99**) lagen für das Gesamtkollektiv mehr Vorbefund-Diagnosen als Diagnosen nach der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM vor.

Die Mehrzahl der Patienten stellte Vorbefunde mit Diagnosen im Bereich **ICD-10**

- **S**/T****: Verletzungen und Vergiftungen (fast 60% der Patienten),
- **F****: Psychiatrische und Verhaltensstörungen (50% der Patienten),
- **J****: Krankheiten des Atmungssystems (50% der Patienten),
- **M****: Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems (50% der Patienten)

zur Verfügung.

Im Rahmen der interdisziplinären Diagnostik erhielt der größte Teil der Patienten Diagnosen im Bereich **ICD-10**

- **F****: Psychiatrische u. Verhaltensstörungen (90% der Patienten),
- **J****: Krankheiten des Atmungssystems (1/3 der Patienten),
- **K****: Krankheiten des Verdauungssystems (1/4 der Patienten),
- **L****: Krankheiten der Haut u. Unterhaut (1/5 der Patienten).

Im Folgenden (Tab. 16 u. 17) werden die am häufigsten in den genannten Bereichen gestellten Diagnosen im Einzelnen dargestellt.

Häufige Diagnosen

Die Hälfte der 98 Patienten, die sich im Zentrum für Psychosomatik zur konsiliarischen Untersuchung vorstellten, erhielt die Diagnose „Somatoforme Störung“ (**ICD-10 F45**). In Vorbefunden war diese Diagnose lediglich bei weniger als 10% der Patienten gestellt worden. In Gruppe A-MCS wurde diese Diagnose im HZKUM bei 2/3 der Patienten und damit fast doppelt so häufig wie bei Patienten der Gruppe nA-MCS gestellt (Tab. 16).

In Vorbefunden wurden depressive Störungen (**ICD-10 F3***) bei 1/4 der Patienten und damit ähnlich häufig wie im HZKUM (1/5 der Patienten) beschrieben.

Alle weiteren Diagnosen aus dem **ICD-10 F****-Bereich wurden erheblich seltener gestellt, nennenswerte Unterschiede zwischen den Patienten mit Arbeitshypothese MCS und der Vergleichsgruppe fanden sich hierbei nicht.

Tab. 16: Patienten mit häufig gestellten Diagnosen im Bereich **ICD-10 F**** verglichen mit Patienten einer psychosomatischen Poliklinik (Mehrfachnennungen)

Codierung nach ICD-10 ²	Gesamt [%]		A-MCS [%]		nA-MCS [%]		Psych ¹ [%] (N=167)
	Vorbefunde (N=99)	HZKUM (N=98)	Vorbefunde (N=48)	HZKUM (N=47)	Vorbefunde (N=51)	HZKUM (N=51)	
F2* Wahnhafte Störung	2	4	0	2	4	6	0,9
F3* Depressive Störung	25	18	29	17	22	20	23,8
F40/41 Angststörung	9	6	10	9	8	4	12,0
F43 Anpassungsstörung	2	6	0	2	4	10	18,3
F45 Somatoforme Störung	7	51	8	62	6	41	9,2
F60 Persönlichkeitsstörung	3	2	4	2	2	2	8,2

¹Codierung von 167 Diagnosen von Patienten der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin, Universitätsklinikum Gießen (1998)

²Die Textbezeichnungen der Code-Ziffern entsprechen teilweise nicht dem Originaltext nach ICD-10, sondern wurden inhaltlich übereinstimmend sinnvoll abgekürzt.

Sowohl in Vorbefunden als auch bei der interdisziplinären Diagnostik wurde die Diagnose einer Allergischen Rhinitis (**ICD-10 J30**) bei 1/5 der Patienten gestellt. Während die Rate der Patienten mit früher und im HZKUM diagnostizierter Allergischer Rhinitis in Gruppe nA-MCS gleich war, wurde diese Diagnose bei Patienten der Gruppe A-MCS im HZKUM (20% der Patienten) seltener als in Vorbefunden (30% der Patienten) beschrieben (Tab. 17).

Sonstige Krankheiten der oberen Atemwege (**ICD-10 J31-39**), in Vorbefunden bei 1/4 der Patienten beschrieben, wurden im HZKUM wesentlich seltener diagnostiziert. Die Ursache hierfür ist darin zu sehen, dass es sich bei den in den Vorbefunden genannten Erkrankungen überwiegend um akute Infekte der oberen Atemwege (z.B. Sinusitis, Tonsillitis) handelte, die zum Zeitpunkt der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM nicht vorlagen (s. Anhang 3: Ergebnisse). Die Rate der Patienten mit im HZKUM diagnostizierter chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (**ICD-10 J44**) lag in Gruppe A-MCS mit 13% um fast 10% höher als in Gruppe nA-MCS. Die Diagnose Asthma bronchiale (**ICD-10 J45**) wurde in Vorbefunden bei fast 1/5 der Patienten und damit häufiger als im HZKUM (ca. 5%) beschrieben.

Vorbefunde aus dem zahnärztlichen Bereich lagen nicht vor. Im HZKUM wurden in ca. 10% der Fälle das Vorliegen von Zahnkaries (**ICD-10 K02**) und Gingivitis bzw. Krankheiten des Parodonts (**ICD-10 K05**) beschrieben. Diese Diagnosen wurden in Gruppe A-MCS mehr als doppelt so häufig gestellt wie in Gruppe nA-MCS. Krankheiten von Leber und Gallenwegen (**ICD-10 K7*-K8***), die bei 1/5 der Patienten vorbeschrieben waren, hatten bei der Diagnostik im HZKUM nur bei 3% der Patienten eine klinische Relevanz.

Im HZKUM wurde eine Allergische Kontaktdermatitis (**ICD-10 L23**) in Gruppe A-MCS mit einer Rate von 13% doppelt so häufig diagnostiziert wie in Gruppe nA-MCS. In den Vorbefunden fand sich bei einer Rate von 6% diesbezüglich keine Differenz. Krankheiten der Hautanhangsgebilde (**ICD-10 L60-L75**), darunter am häufigsten Haarausfall, die bei ca. 10% der Patienten vorbeschrieben waren, ließen sich zum Zeitpunkt der Diagnostik im HZKUM nur in 2 Fällen nachweisen.

Fast 40% der Patienten hatte Vorbefunde mit Diagnosen im Bereich **ICD-10 M4*-M5***: Krankheiten des Rückens und der Wirbelsäule. Eine diesbezügliche Diagnostik wurde im HZKUM nur in aufgrund der Ausprägung der Beschwerden indizierten Fällen durchgeführt. Klinisch relevante Diagnosen wurden hierbei nur bei wenigen Patienten (ca. 5%) gestellt. Gleiches gilt für Krankheiten von Muskel und Weichteilgewebe (**ICD-10 M6*-M7***), die in Vorbefunden bei 1/5 der Patienten beschrieben waren. Aufgrund des Vorgehens können diese Ergebnisse nicht als repräsentativ für das untersuchte Kollektiv angesehen werden.

Tab. 17: Patienten mit häufig gestellten Diagnosen in den Bereichen ICD-10 J**, K**, L** und M** (Mehrfachnennungen)

Codierung nach ICD-10 ³	Gesamt [%] (N ^{1,2} =99)		A-MCS [%] (N ^{1,2} =48)		nA-MCS [%] (N ^{1,2} =51)	
	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM
J**						
J30 Allergische Rhinitis ¹	21	17	29	18	14	17
J31-J39 Sonst. Krankheiten der oberen Atemwege	22	4	21	6	24	2
J44 Chron. obstruktive Lungenerkrankung	9	8	10	13	8	4
J45 Asthma bronchiale	16	6	23	8	10	4
K**						
K02 Zahnkaries	0	7	0	10	0	4
K05 Gingivitis und Krankheiten des Parodonts	0	10	0	15	0	6
K21 Gastroösophageale Refluxkrankheit	6	7	4	4	8	10
K29 Gastritis/Duodenitis	7	6	6	6	8	6
K30 Dyspepsie	8	0	10	0	6	0
K7*-K8* Krankheiten von Leber, Gallenwegen, Pankreas	17	3	21	2	14	4
L**						
L23 Allergische Kontaktdermatitis ¹	6	10	6	13	6	6
L24-L30 Andere Dermatitis ²	11	2	15	0	8	4
L50-L54 Urtikaria, Erythem ²	7	4	6	2	8	6
L60-L75 Krankheiten der Hautanhangsgebilde ²	11	1	10	2	12	0
M**						
M4*-M5* Krankheiten von Wirbelsäule und Rücken	37	4	42	2	33	6
M6*-M7* Krankheiten von Muskel und Weichteilgewebe	18	7	23	6	14	8

¹J30, L23: Gesamt (N=92), A-MCS (N=45), nA-MCS (N=47)²L24-30, L50-54, L60-75: Gesamt (N=95), A-MCS (N=46), nA-MCS (N=49)³Die Textbezeichnungen der Code-Ziffern entsprechen teilweise nicht dem Originaltext nach ICD-10, sondern wurden inhaltlich übereinstimmend sinnvoll abgekürzt.

Toxische Wirkungen und Unverträglichkeiten

In Tabelle 18 sind die Patienten mit Vorbefunddiagnosen und Diagnosen nach der interdisziplinären Diagnostik im Bereich **ICD-10 S00-T98** dargestellt, in dem – wie oben ausgeführt - mit 60% die Mehrzahl der Patienten Vorbefund-Diagnosen hatte.

Der überwiegende Teil der Patienten erhielt in Vorbefunden Diagnosen in den Bereichen **ICD-10**

- **T51-T65:** Toxische Wirkungen von vorwiegend nicht medizinisch verwendeten Substanzen (1/3 der Patienten) und
- **T78:** Unerwünschte Nebenwirkungen/Idiosynkrasie (ebenfalls 1/3 der Patienten).

Der Anteil an Patienten mit Vorbefund-Diagnosen entsprechend **ICD-10 T51-T65** und **ICD-10 T78** lag in Gruppe A-MCS jeweils ca. 10% über dem entsprechenden Patientenanteil in Gruppe nA-MCS.

Tab.18: Patienten mit Diagnosen im Bereich **ICD-10 S00-T98** (Mehrfachnennungen)

Codierung nach ICD-10 ¹	Gesamt [%] (N=99)		A-MCS [%] (N=48)		nA-MCS [%] (N=51)	
	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM
S00-S99 Verletzungen	3	0	0	0	6	0
T51-T65 Toxische Wirkungen von vorwiegend nicht medizinisch verwendeten Substanzen	31	3	38	2	25	4
T78 Unerwünschte Nebenwirkungen (u.a. Idiosynkrasie)	33	0	38	0	29	0
T88.7 Unerwünschte Nebenwirkung von Arzneimitteln oder Drogen	5	2	8	0	2	4

¹Die Textbezeichnungen der Code-Ziffern entsprechen zum Teil nicht dem Originaltext nach ICD-10, sondern wurden inhaltlich übereinstimmend sinnvoll abgekürzt.

Im Gegensatz zu den in Vorbefunden bei 1/3 der Patienten gestellten Diagnosen wurden durch die von der Umweltmedizinischen Ambulanz im Institut für Hygiene und Umweltmedizin durchgeführten Expositionsabschätzungen und Schadstoffanalysen toxische Wirkungen entsprechend **ICD-10 T51-T65** lediglich bei 3% (3 Patienten, davon 1 in Gruppe A-MCS und 2 in Gruppe nA-MCS) diagnostiziert. Somit konnten 90% der betreffenden Diagnosen aus Vorbefunden nicht bestätigt werden.

Die in den Vorbefund-Diagnosen bei 1/3 der Patienten unter **ICD-10 T78** codierten Unverträglichkeiten konnten im Rahmen der interdisziplinären Diagnostik entweder genauer definiert (und somit anderweitig codiert) werden oder wurden nicht bestätigt.

Umweltattribuierte Syndrome

Tabelle 19 enthält die nicht ICD-codierbaren umweltattribuierten Syndrome Multiple Chemical Sensitivity (MCS), Chronic Fatigue Syndrom (CFS) sowie Sick Building Syndrom (SBS), sofern diese in Vorbefunden explizit als Diagnose formuliert waren. Im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin wurden diese Diagnosen nicht gestellt.

Tab. 19: Patienten mit den Vorbefund-Diagnosen MCS, CFS und SBS

	Gesamt [%] (N=99)		A-MCS [%] (N=48)		nA-MCS [%] (N=51)	
	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM	Vorbefunde	HZKUM
CFS Chronic Fatigue Syndrom	5	0	4	0	6	0
MCS Multiple Chemical Sensitivity	14	0	25	0	4	0
SBS Sick Building Syndrom	3	0	6	0	0	0

Die Diagnose Multiple Chemical Sensitivity (MCS) wurde bei 14 der 99 untersuchten Patienten in Vorbefunden als zutreffend bezeichnet. 12 von diesen Patienten wurden prädiagnostisch anhand der in Kapitel B.1 beschriebenen Kriterien unabhängig von dieser Vorbefund-Diagnose der Gruppe der Patienten mit der Arbeitshypothese MCS (A-MCS) zugeordnet.

f) Typ I- und Typ IV-Allergien

In Tabelle 20 ist der Anteil der Patienten dargestellt, bei dem unter Anwendung schulmedizinisch etablierter Methoden bei der allergologischen Diagnostik Typ I- und Typ IV-Sensibilisierungen bzw. klinisch relevante Allergien in Vorbefunden bzw. nach Diagnostik im HZKUM beschrieben wurden.

Tab. 20: Patienten mit Sensibilisierungen gegenüber Typ I- und Typ IV-Allergenen und klinisch relevanten Allergien in Vorbefunden und nach Diagnostik im HZKUM im Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung (Mehrfachnennungen)

	Gesamt [%]		A-MCS [%]		nA-MCS [%]		Norm [%]
	Vorbefunde (N=99)	HZKUM (N=92)	Vorbefunde (N=48)	HZKUM (N=45)	Vorbefunde (N=51)	HZKUM (N=47)	
Sensibilisierung gegenüber Typ I-Allergenen	26	30	33	29	20	32	35,7¹
Klinisch relevante Typ I-Allergie	14	17	17	18	12	17	22,7² 23,5³
Sensibilisierung gegenüber Nahrungsmitteln	7	13	8	13	6	13	4⁴ 8⁵
Klinisch relevante Nahrungsmittelallergie	1	2	0	2	2	2	12-19⁶ 0,8-2,4⁷
Sensibilisierung gegenüber Typ IV-Allergenen	19	27	27	24	12	30	17,6⁸
Klinisch relevante Typ IV-Allergie	11	10	15	13	8	6	5,4⁹ 11,0¹⁰

¹ Sensibilisierung gegenüber mindestens einem Allergen im Prick-Test bei untersuchten Personen in West-Deutschland (v. Mutius et al. 1994)

² Prävalenz von Heuschnupfen bei Männern, Westdeutschland (Trepka et al. 1996)

³ Prävalenz von Heuschnupfen bei Frauen, Westdeutschland (Trepka et al. 1996)

⁴ Sensibilisierungsrate erwachsener Probanden im Prick-Test gegenüber Ei (Schäfer & Ring 1993)

⁵ Sensibilisierungsrate erwachsener Probanden im Prick-Test gegenüber Milch (Schäfer & Ring 1993)

⁶ anamnestische Angaben (Wüthrich 1996)

⁷ gesicherte Diagnose (Wüthrich 1996)

⁸ Sensibilisierungshäufigkeit gegenüber Nickelsulfat (Uter et al. 1998)

⁹ Punktprävalenz im Gebiet Göteborg in den Jahren 1983-84 (Meding 1990)

¹⁰ 1-Jahresprävalenz im Gebiet Göteborg in den Jahren 1983-84 (Meding 1990)

Nach Vorstellung von 93% der Patienten des Gesamtkollektivs zur allergologischen Testung betrug die Rate an Typ I-Sensibilisierungen 30%, klinisch relevant wurden sie in der Hälfte der Fälle angesehen. Unterschiede zwischen den Gruppen A-MCS und nA-MCS fanden sich hierbei nicht. Sowohl die Sensibilisierungsrate als auch die Rate der klinisch relevanten Typ I-Allergien stellte sich in Gruppe A-MCS entsprechend den Vorbefunden dar. In Gruppe nA-MCS lag sie jeweils über den entsprechenden Raten der Vorbefunde.

Sensibilisierungen gegenüber Nahrungsmitteln wurden im HZKUM mit 13% etwa doppelt so häufig beschrieben wie in Vorbefunden. Als klinisch relevant wurden sie

jedoch – ähnlich der den Vorbefunden entnommenen Rate - lediglich bei 2% der Patienten erachtet.

Nach der allergologischen Diagnostik im HZKUM lag die Rate an Typ IV-Sensibilisierungen bei annähernd 30%, klinisch relevant wurden sie in 1/3 der Fälle angesehen - in Gruppe A-MCS doppelt so häufig wie in Gruppe nA-MCS. In Gruppe A-MCS stellte sich sowohl die Sensibilisierungsrate als auch die Rate der klinisch relevanten Typ IV-Allergien entsprechend den Vorbefunden dar. In Gruppe nA-MCS lag die Sensibilisierungsrate nach HZKUM-Diagnostik um mehr als das Doppelte höher als in den Vorbefunden, die Rate der klinisch relevanten Typ IV-Allergien war gleich.

Über die in Tabelle 20 dargestellten Befunde hinaus war den Vorbefunden zu entnehmen, dass bei 13 Patienten (10 in Gruppe A-MCS und 3 in Gruppe nA-MCS) das Vorliegen von klinisch relevanten Allergien mit schulmedizinisch nicht anerkannten Methoden diagnostiziert worden war (s. Anhang 3: Ergebnisse). Mit schulmedizinischen Methoden waren im HZKUM lediglich bei 2 der betroffenen Patienten (beide Gruppe A-MCS) relevante Typ I- oder Typ IV-Allergien nachweisbar.

g) Schadstoffanalysen

Fast die Hälfte (46%) der Patienten des Gesamtkollektivs (26 Patienten in Gruppe A-MCS und 20 Patienten in Gruppe nA-MCS) hatte bereits vor der Diagnostik im HZKUM Schadstoffuntersuchungen in Form von Ambiente- oder Biomonitoring vornehmen lassen. Dabei waren insgesamt 1592 Einzelanalysen durchgeführt worden, 826 bei den betreffenden Patienten der Gruppe A-MCS, 766 bei den Patienten der Gruppe nA-MCS. Im Durchschnitt war damit die Anzahl der Schadstoffanalysen für Patienten in Gruppe A-MCS (32 pro Patient) und in Gruppe nA-MCS (38 pro Patient) gleich.

Im Rahmen der Expositionsabschätzung im HZKUM wurden ebenfalls bei ca. der Hälfte (47%) der Patienten des Gesamtkollektivs insgesamt 275 Schadstoffanalysen vorgenommen. Bei 23 Patienten der Gruppe A-MCS wurden 127 Analysen durchgeführt (durchschnittlich 5,5 pro Patient) und mit 148 etwa die gleiche Anzahl bei 24 Patienten in Gruppe nA-MCS (durchschnittlich 6 pro Patient). Sowohl vor als

auch während der Behandlung im HZKUM wurden Schadstoffanalysen also gleichermaßen in den Gruppen A-MCS und nA-MCS bei etwa der Hälfte der Patienten durchgeführt. Die Anzahl der pro Patient durchgeführten Untersuchungen betrug im HZKUM jedoch lediglich 1/6 der vorher durchgeführten Analysen.

In Vorbefunden wurden bei fast der Hälfte der Patienten die Ergebnisse von Schadstoffanalysen durch die jeweiligen Untersucher als erhöht eingestuft (Tab. 21). In Gruppe A-MCS betraf dies 2/3 der Patienten, in Gruppe nA-MCS lediglich 1/4. Hierbei handelt es sich um einen überzufälligen Unterschied ($p=0,014$).

Tab. 21: Patienten mit bei Schadstoffanalysen als erhöht eingestuften Messwerten vor und bei Diagnostik im HZKUM

	Gesamt [%]		A-MCS [%]		nA-MCS [%]		UMA Aachen ¹ [%] (N=682)
	Vorbefunde (N=46)	HZKUM (N=47)	Vorbefunde (N=26)	HZKUM (N=23)	Vorbefunde (N=20)	HZKUM (N=24)	
Pat. mit erhöht ² eingestuften Messwerten	46	15	62	13	25	17	13,8

¹ Umweltmedizinische Ambulanz des Universitätsklinikums Aachen (Brölsch et al., 2001)

² Interpretation durch den Untersucher / das untersuchende Labor

Im HZKUM war die Anzahl der Patienten mit als erhöht eingestuften Messwerten deutlich geringer und in den Gruppen A-MCS mit 3 Patienten und nA-MCS mit 4 Patienten gleich. Die Befunde von 3 (1 in A-MCS, 2 in nA-MCS) der betroffenen 7 Patienten wurden als umweltmedizinisch relevant angesehen (s. Kasuistiken 1, 3 u. 4 in Kap. C.2.h), während die Befunde der übrigen 4 Patienten als nicht in Zusammenhang mit vorliegenden Beschwerden stehend, aber als kontrollbedürftig eingestuft wurden.

Schadstoffanalysen bei einem Unterkollektiv (N=51)

Eingehende Untersuchungen bezüglich Schadstoffanalysen wurden an einem Unterkollektiv mit N=51 Patienten vorgenommen. In Tabelle 22 ist die umweltmedizinische Labordiagnostik dieses Unterkollektivs in Form der Anzahl der Patienten mit Schadstoffanalysen und der Anzahl der Schadstoffanalysen in Vorbefunden und im HZKUM zusammengefasst dargestellt.

Vor der Behandlung im HZKUM hatten 22 der 51 untersuchten Patienten insgesamt 355 Parameter bei Schadstoffanalysen bestimmen lassen (16 pro Patient). Davon entfielen 233 Bestimmungen (66%) auf Untersuchungen im Bereich Biomonitoring, 122 Messungen (34%) waren im Rahmen eines Ambientemonitorings durchgeführt worden.

Wie aus den Vorbefunden dieser Patienten hervorging, wurde in 79% der Biomonitoring-Untersuchungen Blut, in 17% Urin als Untersuchungsmedium gewählt. Nahezu 5% der Analysen wurden in Medien (Speichel, Fettgewebe, Faeces) durchgeführt, die für die betreffenden Untersuchungen nicht standardisiert sind, da sie keine Aussage zur internen Belastung des Organismus ermöglichen (Molin 1991, Zander 1992). Unter den Vorbefunden von 10% der untersuchten 51 Patienten befanden sich Schadstoffanalysen, deren Ergebnis durch den wissenschaftlich nicht anerkannten Einsatz des Komplexbildners Dimercaptopropansulfonsäure-Natrium (DMPS) oder des Kaugummi-Tests bei angenommener Quecksilber-Belastung durch Amalgamfüllungen beeinflusst war.

Im HZKUM wurden bei 27 der 51 Patienten (12 davon mit Schadstoffanalysen in Vorbefunden) insgesamt 175 labordiagnostische Untersuchungen zur Schadstoffexposition vorgenommen (6,5 pro Patient): 127 Biomonitoring- (73%) und 48 Ambientemonitoring-Untersuchungen (27%).

Biomonitoring-Untersuchungen während der HZKUM-Diagnostik wurden zu 54% im Medium Blut und zu 46% im Medium Urin (24-Stunden - Sammelurin) durchgeführt. Ein Mobilisationstest mit Hilfe des Chelatbildners Natriumcalciumedetat (Calcium-Dinatrium-Salz der Ethylendiamintetraessigsäure) kam in einem Fall, einem Patienten mit zeitlich zurückliegender chronischer Blei-Exposition am Arbeitsplatz, zur Anwendung (Kasuistik Nr. 3, Kap. C.2.h).

Ambientemonitoring-Untersuchungen betrafen sowohl in Vorbefunden als auch bei der HZKUM-Diagnostik in den meisten Fällen (74% bzw. 75%) die Innenraumluft. Hausstaubanalysen, die 19% der Ambientemonitoring-Untersuchungen in Vorbefunden darstellen, wurden im HZKUM nicht durchgeführt, da sie keine Aussage zur inneren Exposition ermöglichen, sondern eher als Screening-Methode anzusehen sind. Lediglich in einem Fall, einer Patientin, in deren Wohnung das

Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“ (Moriske, 2001) aufgetreten war, wurden Wischproben untersucht (Kasuistik Nr. 4, Kap. C.2.h).

Tab. 22: Patienten eines Unterkollektivs (N=51) mit Schadstoffanalysen [N] und Anzahl der Schadstoffanalysen [n] in Vorbefunden und im HZKUM (Mehrfachnennungen)

	Patienten (N=22) mit Schadstoffanalysen (n=355) in Vorbefunden			Patienten (N=27) mit Schadstoffanalysen (n=175) im HZKUM		
	N ¹	n	[%]	N ¹	n	[%]
Formaldehyd	6	9	3	2	2	1
Innenraumluf		4			2	
Hausstaub		1			0	
Feststoffe		1			0	
Blut		3 ²			0	
Gamma-Hexachlorcyclohexan	10	14	4	12	17	9
Blut		10			11	
Urin		0			4	
Feststoffe		1			2	
Hausstaub		2			0	
Fettgewebe		1			0	
Quecksilber	9	16	5	12	15	9
Blut		5			3	
Urin		7 ³			12	
Speichel		3 ⁴			0	
Faeces		1			0	
Blei	5	32	9	7	10	6
Blut		30			8	
Urin		2			2 ⁵	
Polychlorierte Biphenyle	7	44	12	3	15	9
Blut		37			15	
Innenraumluf		1			0	
Feststoffe		1			0	
Hausstaub		5			0	
Pentachlorphenol	14	19	5	13	25	14
Blut		9			12	
Urin		2			11	
Fettgewebe		1			0	
Hausstaub		2			0	
Innenraumluf		2			1	
Feststoffe		1			1	
DDT/DDE/DDD	8	24	7	0	0	0
Blut		20			0	
Urin		4			0	
Andere		197	55		91	52

¹Mehrfachnennungen

²Bestimmung des Metabolits Ameisensäure

³einmal Mobilisation mit DMPS

⁴dreimal Mobilisation mittels Kaugummi-Kauen

⁵Mobilisation mit EDTA bei einem Patienten mit chronischer Bleibelastung am Arbeitsplatz

Zehn der 22 Patienten mit Schadstoffanalysen wurden in Vorbefunden als toxikologisch relevant exponiert eingestuft. Bei 60% dieser Patienten wurde während der Behandlung im HZKUM die umweltmedizinische Labordiagnostik wiederholt. Dabei wurde in lediglich einem Fall (2%), dem bereits oben erwähnten Patienten mit chronischer Blei-Exposition am Arbeitsplatz, ein toxikologisch relevantes Laborergebnis gefunden. In einem weiteren Fall (Kasuistik Nr. 1, Kap. C.2.h) wurde anhand der Vorbefunde eine relevante Innenraumbelastung diagnostiziert, die mit Affektionen der Schleimhäute im Bereich der Augen und der oberen Atemwege einherging. Darüber hinaus wurden bei einem Patienten die Ergebnisse der umweltmedizinischen Analysen als kontrollbedürftig erachtet, jedoch nicht in Zusammenhang mit vorliegenden Beschwerden gesehen.

Somit wurde durch die Untersuchungen im HZKUM bei dem Unterkollektiv mit N=51 die Rate der als umweltmedizinisch relevant exponiert anzusehenden Patienten von 20% in den Vorbefunden auf 4% reduziert.

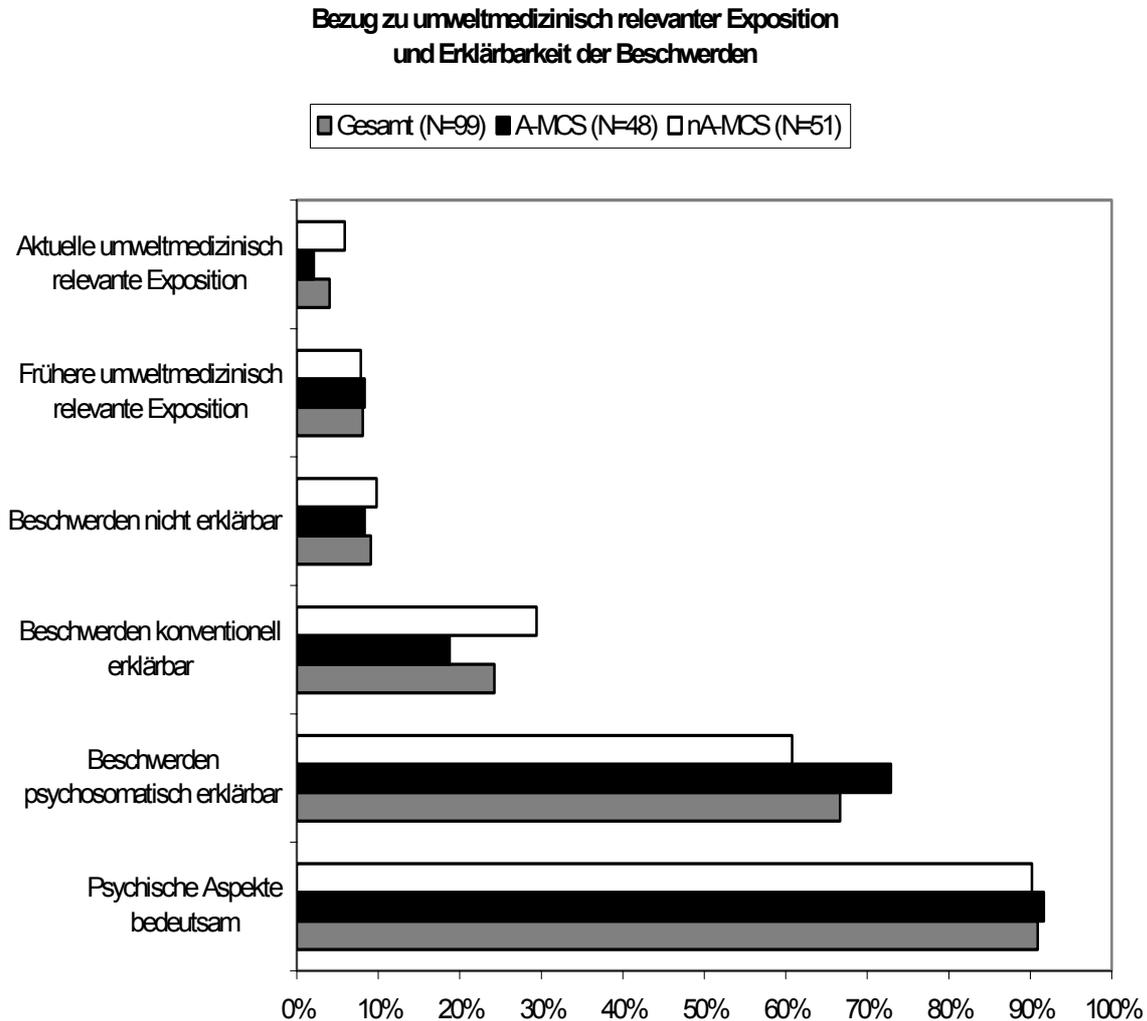
h) Patienten mit relevanter Exposition und Erklärbarkeit der Beschwerden

In Abbildung 6 ist die Anzahl der Patienten dargestellt, deren Beschwerden in Zusammenhang mit einer aktuellen bzw. früheren umweltmedizinisch - teilweise auch arbeitsmedizinisch - relevanten Exposition zu sehen sind. Darüber hinaus zeigt Abbildung 6 die Anzahl der Patienten, deren Beschwerden nach der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM als konventionell, psychosomatisch oder nicht erklärbar eingestuft wurden, sowie die Anzahl der Patienten, bei denen psychische Aspekte als bedeutsam für das Krankheitsgeschehen angesehen wurden.

Patienten mit aktueller umweltmedizinisch relevanter Exposition

Die Beschwerden von lediglich 4 Patienten (4%), von denen einer der Gruppe A-MCS zugeordnet war, waren in Bezug zu einer aktuellen umweltmedizinisch relevanten Exposition zu sehen. Die Krankheitsbilder dieser Patienten werden im Folgenden in Form von Kasuistiken ausführlich dargestellt.

Abb. 6: Patienten mit aktueller und früherer umweltmedizinisch relevanter Exposition; Patienten mit als konventionell, psychosomatisch oder nicht erklärbar eingestuftem Beschwerden nach HZKUM-Diagnostik; Patienten, bei denen psychische Aspekte als bedeutsam für das Krankheitsgeschehen angesehen wurden



Kasuistik Nr.1

Eine 34jährige Patientin berichtete in der Anamnese von seit mehreren Monaten bestehenden Beschwerden mit Parästhesien perioral und im Bereich der distalen Extremitäten sowie - vor allem in ihrer derzeitigen Wohnung auftretendem - Brennen im Bereich der Augen und der Schleimhäute der oberen Atemwege mit einhergehendem Engegefühl im Hals. Als Ursache ihrer Beschwerden vermutete die Patientin, es könne sich um eine bleibende Schädigung infolge einer Innenraumbelastung ihrer früheren Wohnung handeln, in der regelmäßig Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen durchgeführt worden seien. Die Beschwerden

hätten nach dem Umzug in ihre derzeitige Wohnung fortbestanden, in der ebenfalls Schädlingsbekämpfungsmittel nachgewiesen worden seien, obwohl sie sicher wäre, dass derartige Substanzen dort zu keiner Zeit ausgebracht worden sind. Des Weiteren schliesse sie anderweitige Raumlufbelastungen in ihrer Wohnung und Exposition gegenüber verschiedenen Reinigungsmitteln als Ursache ihrer Beschwerden nicht aus.

An Vorbefunden war bei der Patientin ein Carpal-tunnelsyndrom beidseits, ein allergisches Kontaktekzem bei Typ IV-Sensibilisierung gegenüber Nickel, eine Kontakturticaria infolge Exposition gegenüber Sorbinsäure, Perubalsam und verschiedenen Aldehyden sowie der Verdacht auf Vorliegen einer Multiple Chemical Sensitivity beschrieben. Auch im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin wurde die Patientin prädiagnostisch der Gruppe der Patienten mit der Arbeitshypothese MCS (A-MCS) zugeordnet.

Auf Veranlassung der UMA hatte die Patientin eine Ortsbegehung, bei der ein großflächiger Schimmelpilzbefall unter einem Bettkasten im Schlafzimmer gefunden wurde, sowie die in Tabelle 23 dargestellten Umgebungsuntersuchungen durchführen lassen. Die im Rahmen einer zuvor durchgeführten Biomonitoring-Untersuchung gemessenen Werte für Holzschutzmittel, Formaldehyd- und Pyrethroid-Metabolite (ebenfalls Tab. 23) hatten unauffällige Befunde ergeben.

Tab. 23: Ergebnisse aus Bio- und Ambientemonitoring (Kasuistik Nr.1)

Parameter	Medium	Ergebnis	Einheit
Pentachlorphenol	Serum	2,3	µg/l
Pentachlorphenol	Urin	<1,0	µg/l
Ameisensäure	Urin	<1,0	µg/l
Pyrethroid-Met. 1 (C12Ca)	Urin	<0,5	µg/l
Pyrethroid-Met. 2 (3-PBA)	Urin	<0,5	µg/l
Pyrethroid-Met. 3 (BR2CA)	Urin	<0,5	µg/l
Pyrethroid-Met. 4 (4F3PBA)	Urin	<0,5	µg/l
Permethrin	Hausstaub	3-6	mg/kg
DDT	Hausstaub	<0,2	mg/kg
Formaldehyd	Raumluft	0,043	ppm
Aromatische KW	Raumluft	42	µg/m ³
Aliphatische KW	Raumluft	455	µg/m ³
Terpene	Raumluft	51	µg/m ³

Die von der Patientin berichteten perioralen Missempfindungen sind als typisches Beschwerdebild für eine relevante Exposition gegenüber Permethrin beschrieben. Bei der Hausstaubanalyse wurde Permethrin in einer humantoxikologisch nicht als relevant anzusehenden Konzentration von 3-6 mg/kg nachgewiesen. In Abhängigkeit des Nutzerverhaltens (z.B. Größe der Reinigungsintervalle) sind jedoch Schwankungen in der Konzentration dieser nachgewiesenen Innenraumbelastung denkbar. Da nach Angaben der Patientin in ihrer derzeitigen Wohnung niemals Insektizide ausgebracht wurden, ist davon auszugehen, dass die nachgewiesene Kontamination durch Einrichtungsgegenstände zustande gekommen ist, die zuvor bei Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen in der früheren Wohnung kontaminiert wurden. Permethrin kann aufgrund seiner chemischen Eigenschaften trotz herkömmlicher Reinigungsmaßnahmen insbesondere an z.B. Polstermöbeln, Gardinen oder Teppichen persistieren.

Die bei der Raumluftmessung in der neuen Wohnung gemessenen und als auffällig anzusehenden Werte für flüchtige organische Verbindungen sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf die vermehrte Abgabe dieser Substanzen aus den zum Zeitpunkt der Messung noch neuen Bau- und Ausstattungsmaterialien zurückzuführen. Die von der Patientin angegebenen Beschwerden (Brennen im Bereich der Augen und der Schleimhäute der oberen Atemwege) sind mit einer Exposition gegenüber flüchtigen organischen Verbindungen vereinbar. Nach Molhave (1991) kann bei den gemessenen Werten für flüchtige organische Verbindungen bzw. der Summe ihrer Konzentrationen zumindest bei zusätzlicher Anwesenheit anderer Substanzen in der Raumluf mit derartigen Symptomen gerechnet werden.

Die bei der Patientin durchgeführte interdisziplinäre Diagnostik ergab keinen Anhalt für eine anderweitige Ursache der Beschwerden, so dass davon ausgegangen werden muss, dass die gleichzeitige Exposition gegenüber flüchtigen organischen Verbindungen, Permethrin und Schimmelpilzen im Innenraum maßgeblich zu der von der Patientin beschriebenen Symptomatik beigetragen hat – insbesondere auch daher, weil nach Abschluss der HZKUM-Diagnostik durchgeführte Sanierungsmaßnahmen zu einer Besserung der Beschwerden führten.

Kasuistik Nr. 2

Ein 34-jähriger Patient stellte sich in der umweltmedizinischen Sprechstunde wegen seit bereits 2 Jahren ständig geröteter und geschwollener Schleimhäute im Bereich der oberen Atemwege, Husten mit weißlichem Auswurf, häufigem Niesen und behinderter Nasenatmung vor. Als mögliche Beschwerdeursache sah er seine Amalgamfüllungen an sowie Baustaub, Lösemittel, Blei und Cadmium. Gegenüber letztgenannten Substanzen sei er als Heizungs- und Lüftungsbauer beruflich über 18 Jahre exponiert gewesen. Bei seiner Tätigkeit sei Acetylsauerstoffgas- und Elektroschweißen mit ummantelten Elektroden ausgeübt worden, wobei er stets eine gewisse Atemnot beobachtete. Darüber hinaus sei Hart- und Weichlöten mit Verwendung verschiedener Flussmittel durchgeführt worden, PVC-Rohre seien geklebt worden und gelegentlich habe er auch Öltanks von innen mit Zweikomponenten-Farben beschichten müssen. Seit einigen Monaten führe er nun bei einem anderen Arbeitgeber vor allem Sanierungsarbeiten in Badezimmern und Rohrbruchsanierungen durch, wobei häufig mit dem Gefahrstoffsymbol „Xn“ (gesundheitsschädigend, sensibilisierend) gekennzeichnete Kleber zur Anwendung kämen. Insbesondere bei Arbeiten mit erhöhter Emission an Baustaub trete die beschriebene Symptomatik auf.

Der Krankheitsvorgeschichte war zu entnehmen, dass bei dem Patienten, der prädiagnostisch der Gruppe nA-MCS zugeordnet worden war, im Alter von 2 Jahren eine Tracheotomie nach Verschlucken eines Pflanzenschutzmittels vorgenommen werden musste. Eine Hausstaubmilbenallergie mit Rhinopathie sei etwa 2 Jahre vor dem Zeitpunkt der Vorstellung in der umweltmedizinischen Sprechstunde erstmals aufgetreten und seit einem Jahr bestünde eine Heuschnupfensymptomatik bei Pollenflug.

Ein durch die Umweltmedizinische Ambulanz im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin durchgeführtes Biomonitoring ergab einen leicht erhöhten, humantoxikologisch nicht relevanten Wert für Nickel, der als Hinweis auf eine entsprechende Exposition anzusehen ist (Tab. 24). Für die Metalle Blei, Quecksilber, Chrom und Zink wurden unauffällige Werte gemessen. Ein geringgradig erhöhter Wert für Cadmium im Sammelurin wurde auf den Nikotinkonsum des Patienten zurückgeführt.

Tab. 24: Ergebnisse des Biomonitorings (Kasuistik Nr. 2)

Parameter	Medium	Ergebnis	Einheit	Referenz ¹ -/HBM ² -/EKA ³ -Werte
Blei	Vollblut	53,6	µg/l	Ref.: 150; HBM I: 150; HBM II: 250 (Kommission "Human-biomonitoring" des uba ⁴ 1996)
Cadmium	Vollblut	0,9	µg/l	Ref.: 1,0 (Kommission "Human-biomonitoring" des uba 1998)
Cadmium	Sammelurin	1,7	µg/g Krea	Ref.: 1,0; HBM I: 2,0; HBM II: 5,0 (Kommission "Human-biomonitoring" des uba 1998)
Chrom	Sammelurin	1,4	µg/l	Ref.: 2,0; EKA: 40 bei einem TRK ⁵ -Wert von 0,1 mg CrO ₃ /m ³ (Schaller et al. 1996)
Nickel	Sammelurin	11,9	µg/l	Ref.: 2,2; EKA: 45 bei einem TRK-Wert 0,5 mg Ni/m ³ (Schaller et al. 1996)
Quecksilber	Vollblut	0,7	µg/l	Ref.: 2,0; HBM I: 5,0; HBM II:15 (Kommission "Human-biomonitoring" des uba 1999)
Quecksilber	Sammelurin	0,7	µg/g Krea	Ref.: 1,0; HBM I: 5,0; HBM II: 20 (Kommission "Human-biomonitoring" des uba 1999)

¹Referenzwerte: 95. Perzentil einer Stichprobe, toxikologisch nicht begründet.

²HBM: HBM I-Wert: Vorsorgewert, nach derzeitigen Erkenntnissen sind Konzentrationen unterhalb dieses Wertes als unbedenklich anzusehen; Konzentrationen zwischen HBM I- und HBM II-Wert sind kontrollbedürftig; HBM II-Wert: Interventionswert, bei Überschreitung Handlungsbedarf

³EKA: Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe. Aus ihnen kann entnommen werden, welche innere Belastung sich bei ausschließlich inhalativer Stoffaufnahme ergeben würde

⁴uba: Abk. für Umweltbundesamt

⁵TRK: Technische Richtkonzentration. Diejenige Konzentration eines Stoffes in der Luft, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann. Das Risiko einer Gesundheitsbeeinträchtigung ist auch bei Einhaltung nicht vollständig auszuschließen.

Bei der im Anschluss durchgeführten interdisziplinären Diagnostik wurde bei der arbeitsmedizinischen Untersuchung aufgrund der typischen Symptomatik und der geschilderten Einwirkungen am Arbeitsplatz der begründete Verdacht auf das Vorliegen einer Berufskrankheit Nr. 4301/4302 BKVO (durch allergisierende bzw. chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe verursachte obstruktive Erkrankungen der Atemwege) ausgesprochen. Im Rahmen der weiteren Diagnostik wurde bei der Hals-Nasen-Ohrenärztlichen Untersuchung der Verdacht auf Vorliegen einer chronischen Sinusitis geäußert. In der Allergie-Ambulanz wurde eine Rhino-Conjunctivitis allergica bei Typ I-Sensibilisierungen gegenüber Gräserpollen, Roggen, Baumpollen, Hausstaubmilbe und Katze diagnostiziert. Eine Typ IV-Sensibilisierung gegenüber Zahnfüllstoffen lag nicht vor. Auch bei der zahnärztlichen Untersuchung wurde bezüglich der Attribuierung der Beschwerden zu Amalgam kein auffälliger Befund erhoben. Einen unauffälligen Befund ergaben ebenfalls die Lungenfunktionsprüfung sowie die psychosomatische Untersuchung.

Seitens der interdisziplinären Fallkonferenz wurde die arbeitsmedizinische Einschätzung bestätigt. Daher wurde eine entsprechende Berufskrankheitenanzeige

bei dem zuständigen Landesgewerbearzt erstattet. Bis zur abschließenden Feststellung einer medizinischerseits notwendigen Unterlassung der Tätigkeit wurde dem Patienten die Verwendung einer adäquaten Atemschutzmaske empfohlen.

Kasuistik Nr. 3

Ein 43jähriger Patient stellte sich in der umweltmedizinischen Sprechstunde mit den seit 4 Jahren bestehenden Beschwerden Schlafstörungen (max. 3 Stunden Schlaf pro Nacht), Müdigkeit, innere Unruhe, Kopfschmerz, Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Kippschwindel, zeitweise Doppelbilder, Zittern der Hände, Gelenk- und Muskelschmerzen sowie zeitweise auftretenden krampfartigen abdominellen Beschwerden. Als Ursache dieser Symptomatik vermutete der Patient eine 10jährige, zum Zeitpunkt der ambulanten Vorstellung 4 Jahre zurückliegende berufsbedingte Exposition gegenüber Blei bei seiner Tätigkeit als Bleiofenarbeiter, bei der Bleiraffinerie und Bleioxidproduktion. Dabei sei es zweimal aufgrund zu hoher Werte für Blei im Blut (700 µg/l) zu von arbeitsmedizinischer Seite veranlassten Beschäftigungsverboten gekommen. Seit dem letzten Arbeitsverbot bestünden die Beschwerden, die auch durch mehrere stationäre Behandlungen seitdem unbeeinflusst geblieben seien.

In Vorbefunden waren bei dem Patienten neben chronischer Bleibelastung, eine Bleineuropathie und depressive Störungen beschrieben. Die schlafmedizinische Untersuchung hatte einen kurzen Schlaf mit verminderten Leichtschlaf- und vermehrten Tiefschlafanteilen ergeben. Bei einer arbeitsmedizinischen Begutachtung war die Bleibelastung als gering erachtet und die Schlafstörung am ehesten durch psychische Überlastung erklärt worden. Nach einem pharmakologischen Gutachten ließ sich ein Zusammenhang zwischen den beschriebenen Symptomen und der Bleibelastung jedoch nicht ausschließen.

Die aus arbeitsmedizinischen Untersuchungsbefunden des Patienten entnommenen Maxima der Bleispiegel im Blut lagen in den Jahren der Exposition zwischen 590 und 740 µg/l und damit in der Größenordnung des damaligen BAT-Wertes von 700 µg/l. In den Jahren danach lag bei dem Patienten der Blut-Bleispiegel noch immer zwischen 280 und 450 µg/l, also in der Größenordnung des heutigen BAT-Wertes (400 µg/l).

In Tabelle 25 sind umwelt- und arbeitsmedizinisch relevante Grenz- und Referenzwerte für Blei dargestellt:

Tab. 25: Umwelt- und arbeitsmedizinische Grenz- und Referenzwerte für Blei im Blut

Biologischer Arbeitsstofftoleranzwert (BAT-Wert)	700 µg/l ¹
Humanbiomonitoring-Wert I (HBM I-Wert) ²	150 µg/l
Humanbiomonitoring-Wert II (HBM II-Wert) ³	250 µg/l
Referenzwert ⁴	150 µg/l

¹ Zum Zeitpunkt der Exposition, derzeit liegt der BAT-Wert für Blei im Blut bei 400 µg/l

² HBM I-Wert: Vorsorgewert, nach derzeitigen Erkenntnissen sind Konzentrationen unterhalb dieses Wertes als unbedenklich anzusehen; Konzentrationen zwischen HBM I- und HBM II-Wert sind kontrollbedürftig

³ HBM II-Wert: Interventionswert, bei Überschreitung Handlungsbedarf

⁴ Referenzwert: 95. Perzentil der Verteilung in einem repräsentativen Normalkollektiv

Zum Zeitpunkt des Expositionsendes wurde im Effektmonitoring ein deutlich erhöhter Wert für Porphyrine im Urin gemessen. Sowohl zu diesem Zeitpunkt als auch 3 Jahre später war der Wert für Delta-Aminolävulinsäure im Urin erhöht (Tab. 26).

Tab. 26: Blei-Effektmonitoring im Urin (Kasuistik Nr.3)

Untersuchungszeitpunkt	Parameter	Ergebnis	Einheit	Referenzwert ¹
Expositionsende	Delta-Aminolävulinsäure	23,5	mg/24h	0,25-6,4
	Porphyrine	1416	µg/l	40-150
3 J. nach Expositionsende	Delta-Aminolävulinsäure	304	µmol/l	<200
	Porphyrine	15	µg/l	<150
4 J. nach Expositionsende	Delta-Aminolävulinsäure	1,26	mg/l	0,25-6,4
	Porphobilinogen	0,8	mg/l	0,1-1,7

¹Referenzwert des untersuchenden Labors

Bei der umweltmedizinischen Labordiagnostik im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin wurde für Blei im Blut ein Wert von 200 µg/l gemessen, auch das Effektmonitoring ergab unauffällige Befunde. Im Blutbild fiel eine basophile Erythrozytentüpfelung auf, die u.a. bei einer Blei-Belastung auftreten kann.

Zur weiteren Abschätzung der inneren Exposition wurde bei dem Patienten, der vor der interdisziplinären Diagnostik der Gruppe nA-MCS zugeordnet wurde, ein Mobilisationstest mit Natriumcalciumedetat durchgeführt. Nach einmaliger intravenöser Applikation von 200 mg des Chelatbildners stieg die renale Ausscheidung von Blei kurzfristig von 2,5 µg/l auf 420 µg/l Urin an, während der Bleispiegel im Blut nahezu unverändert blieb.

Dieses Ergebnis wurde als Hinweis auf eine noch 4 Jahre nach chronischer Exposition am Arbeitsplatz bestehende innere Belastung durch Blei gewertet. Der Zusammenhang mit der in Vorbefunden beschriebenen chronischen Insomnie und depressiven Störung, für deren Ursache auch im Rahmen einer umfassenden interdisziplinären Diagnostik keine ausreichende Erklärung gefunden wurde, war nicht auszuschließen.

Kasuistik Nr. 4

Eine 52jährige Patientin wendete sich wegen starker Müdigkeit, Benommenheit, Augenbrennen und Hautveränderungen an die Umweltmedizinische Ambulanz. Des Weiteren klagte sie über Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Antriebslosigkeit, innere Unruhe, Schwindel, vermehrtes Schwitzen und zunehmend Angstgefühle. Als Ursache ihrer Beschwerden sah sie eine Belastung der Raumluft in ihrer Wohnung an, die plötzlich in Form von Rauch oder Nebel aufgetreten sei und einen schwarzen, schmierigen Belag auf nahezu allen Oberflächen der Wohnung hinterlassen habe. Die weitere Anamnese ergab, dass die Patientin nach der Trennung von ihrem Ehemann alleine eine Wohnung in einem Neubau bezogen hatte. Nachdem sie dort erstmals die Öl-Zentralheizung betätigt habe, sei es nach kurzer Zeit zu dem geschilderten Ereignis gekommen, das zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Ambulanz schon mehr als 6 Monate zurücklag. Seit dieser Zeit beständen die Beschwerden, allerdings habe sie die Beläge in der Wohnung auch weitgehend belassen, um sie als Beweise bei einer eventuellen Schadenersatzklage gegen den Vermieter zu nutzen. Nach dem Erstkontakt wurde die Patientin der Gruppe nA-MCS zugeordnet.

Auf Nachfrage der Umweltmedizinischen Ambulanz berichtete der Hausarzt der Patientin von bei ihr vorliegenden Depressionen, Stimmungs- und Affektlabilität sowie geminderter Kritikfähigkeit. Wegen der aktuellen Problematik habe er die Patientin bei einem Neurologen vorgestellt, der sie wegen Halluzinationen auf ein Neuroleptikum eingestellt habe.

Das Ergebnis der von der Umweltmedizinischen Ambulanz daraufhin durchgeführten Ortsbegehung in der betroffenen Wohnung bestätigte die Angaben der Patientin. Die Beläge fanden sich sogar in den Schränken und auf den dort befindlichen Kleidungsstücken. Es wurden Wischproben entnommen und analysiert.

Tab. 27: Ergebnis der semiquantitativen Analyse der Wischprobe (Kasuistik Nr. 4)

Substanz	Ergebnis
Aliphatische Verbindungen (C20-C34)	+++
Weichmacher (Diethylhexylphtalate)	+++
Nikotin	+
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	-

Die semiquantitative Analyse ergab, dass die entnommene Probe überwiegend aus langkettigen aliphatischen Verbindungen sowie Weichmachern bestand. Nikotin war nur in geringer Konzentration, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe waren nicht nachzuweisen, was gegen eine Entstehung der Beläge durch starkes Rauchen von Tabak spricht (Tab. 27). In einer parallel dazu entnommenen Kontroll-Wischprobe aus einer benachbarten Wohnung konnten die gefundenen Substanzen nicht nachgewiesen werden.

In mehreren Publikationen (Wensing et al. 1998, Moriske et al. 2000 u. 2001) wurden Ereignisse, wie von der Patientin geschildert, als Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“ beschrieben, bei dem plötzlich während der Heizperiode schwarze, ölig-schmierige Beläge an Wand- und Deckenflächen und auf Oberflächen des Mobiliars in Wohnungen entstehen. Die Ablagerungen werden überwiegend in solchen Wohnungen beobachtet, die tagsüber wenig genutzt werden und bei denen nur bei Anwesenheit der Bewohner die Heizkörperthermostatventile auf normale Raumtemperaturen eingestellt sind, ansonsten jedoch gedrosselt bleiben. Fast allen Fällen gemeinsam ist, dass die Wohnungen zuvor renoviert worden sind oder die Ablagerungen nach Neuerrichtung der Gebäude auftreten. Aufgrund des derzeitigen Kenntnisstandes wird die optisch sichtbare Schwärzung durch Feinstaubpartikel verursacht. Das Vorhandensein von schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC) wie z.B. Diethylhexylphtalaten begünstigt die Adsorption von Partikeln an Oberflächen, wobei zwischen einem sog. „Klebefilmeffekt“ und einem „luftgetragenen Effekt“ (Fogging) zu unterscheiden ist. Weiterhin wurden kalte Wandbereiche, Wärmebrücken und die Art der Luftströmung als entscheidende Einflussfaktoren zum Auslösen des Phänomens identifiziert. Allerdings hängen die Entstehung und die Intensität des Phänomens auch vom individuellen Wohnverhalten ab, so dass es

keine allgemeingültige Erklärung für derartige Fälle gibt. Humantoxikologisch relevante Konzentrationen der bei durchgeführten Untersuchungen nachgewiesenen Substanzen lagen nicht vor.

Aufgrund der anamnestischen Angaben und der Ergebnisse der Wischprobenanalyse war demnach bei der Problematik der Patientin vom Vorliegen dieses Phänomens der „Schwarzen Wohnungen“ auszugehen. Da hierbei nach derzeitigem Kenntnisstand humantoxikologisch bedeutsame Faktoren keine Rolle spielen, wurde bei der Patientin zur Klärung der Beschwerdeursache eine interdisziplinäre Diagnostik durchgeführt. Alle hierbei durchgeführten allergologischen Testungen (auch ein Prick- und Scratch-Test mit Material aus der Wischprobe) fielen negativ aus. Die psychosomatische Diagnostik ergab das Vorliegen einer reaktiven Depression mit Somatisierung.

Obwohl ein toxisches oder allergisches Geschehen ausgeschlossen werden konnte, wurde die Exposition gegenüber den nachgewiesenen Substanzen von der interdisziplinären Fallkonferenz als umweltmedizinisch relevant erachtet, da sie die Ausbildung einer reaktiven Depression mit einhergehender somatischer Symptomatik zur Folge hatte, die die Beschwerden der Patientin erklärte.

Patienten mit früherer umweltmedizinisch relevanter Exposition

Aufgrund retrospektiver Expositionsabschätzungen anhand von anamnestischen Angaben und Vorbefunden wie Bio- und Ambientemonitoring konnte bei 8 Patienten (8%), die sich gleichermaßen auf die Gruppen A-MCS und nA-MCS verteilen, eine frühere umweltmedizinisch als relevant anzusehende Exposition mit entsprechender Symptomatik festgestellt werden, die jedoch mit dem aktuellen Beschwerdebild nicht in Zusammenhang gebracht werden konnte.

Die 4 betreffenden Patienten in Gruppe A-MCS hatten frühere, mit typischen Beschwerden einhergehende Expositionen gegenüber Lösungsmitteln am Arbeitsplatz (2 Patienten), gegenüber Formaldehyd in der Innenraumluft sowie gegenüber Holzschutzmitteln (Pentachlorphenol, Lindan) in der Wohnung.

In Gruppe nA-MCS waren die 4 betreffenden Patienten früher relevant exponiert gegenüber Lösungsmitteln bei Renovierungsarbeiten in der Wohnung (2 Patienten),

gegenüber Formaldehyd in der Innenraumlufte sowie gegenüber Ozon bei einem Arbeitsunfall.

Erklärbarkeit der Beschwerden

Durch die interdisziplinäre Fallkonferenz wurden nach abgeschlossener Diagnostik im HZKUM die Beschwerden von 91% der Patienten als erklärbar und von lediglich 9% der Patienten als nicht erklärbar eingestuft (Abb. 6).

Tab. 28: Beschwerden, Beschwerdeattribution und HZKUM-Diagnosen bei Patienten mit nicht ausreichend erklärbaren Beschwerden

	Beschwerden	Attribuierung	HZKUM-Diagnosen
A-MCS Patient A	Rötung der Haut Reizung der Schleimhäute im Bereich Augen und Atemwege Parästhesien der Extremitäten distal Benommenheit	Raumausrüstung Innenraumlufte Holzschutzmittel	Allergische Rhinitis Depressive Reaktion
A-MCS Patient B (Kasuistik 1)	Parästhesien perioral Parästhesien der Extremitäten distal Reizung der Schleimhäute im Bereich der Augen und der oberen Atemwege	Raumausrüstung Insektizide	Exposition gegenüber FOV und Permethrin Allergische Kontaktdermatitis
A-MCS Patient C	Schüttelfrost Blutdruckerhöhung Durchschlafstörung	Raumausrüstung Innenraumlufte Lösemittel	Angststörung Arterielle Hypertonie
A-MCS Patient D	Atemnot bei geringer Anstrengung Brennen im Bereich Atemwege Brennen im Bereich Speiseröhre Verwirrheitszustände	Lösemittel Kosmetika Kleber Verkehr	Somatoforme Störung
nA-MCS Patient A	Kopfschmerzen Muskel- und Gelenkschmerzen Durchschlafstörungen Parästhesien der Extremitäten distal	Lösemittel	Periphere Polyneuropathie
nA-MCS Patient B	Übelkeit Sodbrennen Trockener Mund	Außenluftbelastung (Autowaschanlage)	Psoriasis Probleme mit Bezug auf die kommunale Umwelt
nA-MCS Patient C (Kasuistik 3)	Durchschlafstörung Kopfschmerzen Konzentrations-/ Gedächtnisstörung Krampfartige Bauchschmerzen	Blei	Z.n. chronischer Bleibelastung Chronische Insomnie Anpassungsstörung
nA-MCS Patient D und Patient E	Gedächtnisstörungen Abnorme Müdigkeit und Antriebsminderung Kopfschmerzen	TNT-Spaltprodukte	Anpassungsstörung

Konventionell erklärt werden konnten die Beschwerden bei 1/4 der Patienten (24%). Ursächlich für die von diesen Patienten angegebenen Beschwerden waren somatische Krankheitsbilder, insbesondere aus den Bereichen Dermatologie/Allergologie und Innere Medizin. Bei 2/3 der Patienten (67%) wurden die Beschwerden – überwiegend unter der Diagnose einer somatoformen Störung - als psychosomatisch erklärbar eingestuft. Die Beschwerden der Patienten in Gruppe A-MCS wurden mit einer Differenz von jeweils etwa 10% seltener als konventionell und häufiger als psychosomatisch erklärbar eingestuft als in Gruppe nA-MCS. Bei den meisten Patienten (in beiden Gruppen jeweils 90%) wurden psychische Aspekte als bedeutsam für das Krankheitsgeschehen angesehen.

Gleichermaßen in beiden Gruppen konnte bei 9% der Patienten das vorliegende Beschwerdebild nicht ausreichend erklärt werden. Angaben zur Art der Beschwerden, Beschwerdeattribution und HZKUM-Diagnosen dieser Patienten sind in Tabelle 28 dargestellt.

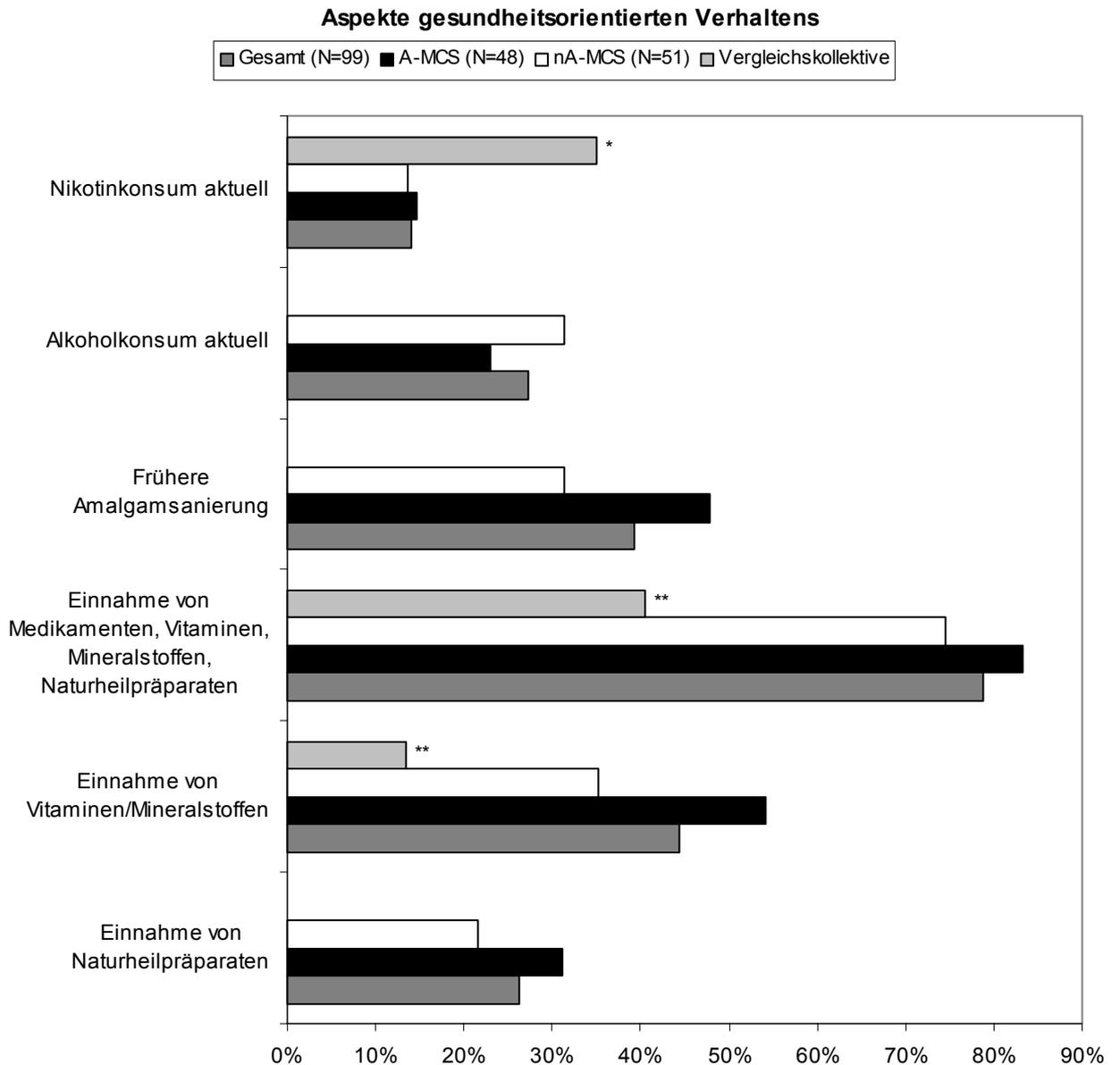
j) Aspekte gesundheitsorientierten Verhaltens

Über 1/3 der Patienten des Gesamtkollektivs gab an, jemals geraucht zu haben. 1/7 der Patienten gab zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Umweltmedizinischen Ambulanz regelmäßigen Nikotinkonsum an. Jeweils mehr als 1/4 der Patienten berichtete von regelmäßigem Alkoholkonsum jemals und zum Zeitpunkt der Behandlung im HZKUM. Nennenswerte Unterschiede zwischen den Patienten der Gruppe A-MCS und nA-MCS fielen hierbei nicht auf (Abb. 7).

40% der Patienten hatte sich die Amalgamfüllungen entfernen und durch Kunststoff- oder Goldfüllungen ersetzen lassen. Diese Behandlung hatten mit ca. 50% mehr Patienten in Gruppe A-MCS vornehmen lassen als in Gruppe nA-MCS (30% der Patienten).

Gleichermaßen in beiden Gruppen gaben über 3/4 der Patienten an, regelmäßig Medikamente, Vitamine, Mineralstoffe und/oder Naturheilpräparate einzunehmen. Die regelmäßige Einnahme von Vitaminen und Mineralstoffen bzw. Naturheilpräparaten wurde von Patienten der Gruppe A-MCS häufiger berichtet als von Patienten der Gruppe nA-MCS.

Abb. 7: Patienten mit aktuellem Nikotin-, Alkoholkonsum, Zustand nach Entfernung der Amalgamfüllungen, aktueller Einnahme von Medikamenten, Vitaminen, Mineralstoffen und Naturheilpräparaten



*Vergleichskollektiv 1: Normalbevölkerung Deutschland, 40-45 Jahre (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2001)

**Vergleichskollektiv 2: Vergleichskollektiv Kassel (N=133) der epidemiologischen Untersuchung „Umweltmedizinische Relevanz von Emissionen aus Kompostierungsanlagen für die Anwohner“ (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, 1999)

D Diskussion

1. Diskussion der Ergebnisse

Mehr als ein Drittel aller Patienten, die sich in den Jahren 1996 bis 2000 in der Umweltmedizinischen Ambulanz im Institut für Hygiene und Umweltmedizin des Universitätsklinikums Gießen vorstellten, wurden aufgrund ihrer schwerwiegenden, unspezifischen Symptomatik, die zuvor nicht erklärt werden konnte, im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin interdisziplinär untersucht.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie vorgenommene **prädiagnostische Zuordnung** in die Gruppen A-MCS (Arbeitshypothese MCS) und nA-MCS zeigt, dass etwa die Hälfte dieser Patienten die zugrundegelegten Kriterien für A-MCS erfüllt. Des weiteren verdeutlicht sie, dass die Patienten beider Gruppen an erworbenen, chronischen, multiplen und mit hohem Leidensdruck einhergehenden Beschwerden leiden. Patienten mit der Arbeitshypothese MCS zeichnen sich gegenüber anderen umweltmedizinischen Patienten mit schwerwiegender Symptomatik im wesentlichen dadurch aus, dass sie ihre Beschwerden auf verschiedene Substanzen zurückführen und berichten, dass die Beschwerden bereits bei Expositionen auftreten, die bei anderen Personen nicht die Ausbildung von Symptomen zur Folge haben.

Bei der **Geschlechtsverteilung** innerhalb des untersuchten Kollektivs liegt der Anteil an Frauen mit 2/3 deutlich über dem in der Normalbevölkerung und entspricht damit den Angaben aus der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der II. Medizinischen Klinik der Technischen Universität München (Tab. 5) sowie der Umweltmedizinischen Beratungsstelle Hamburg (Hentschel & Dengler 2000). Die gleiche Geschlechtsverteilung findet sich auch bei dem Patientengut der Poliklinik des Zentrums für Psychosomatische Medizin des Universitätsklinikums Gießen.

In der Gruppe der Patienten mit Arbeitshypothese MCS liegt der Anteil weiblicher Patienten noch höher, hier beträgt das Verhältnis Frauen zu Männer sogar 3:1. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit entsprechenden Angaben aus anderen

Untersuchungen (Joffres et al. 2001, Fiedler et al. 1996, Lax & Henneberger 1995, Simon et al. 1993).

Bei einem Altersdurchschnitt von etwa 46 Jahren entspricht die **Altersstruktur** der untersuchten Patienten mit einer Häufung des mittleren Lebensalters den betreffenden Angaben aus der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der TU München (Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001) sowie aus anderen Studien (Joffres et al. 2001, Schulze-Röbbcke et al. 1999, Joraschky et al. 1998, Fiedler et al. 1996). Im Vergleich hierzu ist die Mehrzahl der Patienten der psychosomatischen Poliklinik der Universität Gießen jünger (Tab. 6).

Den Angaben zum **Familienstand** ist zu entnehmen, dass die Rate der Patienten, die geschieden sind oder getrennt vom Ehepartner leben, mit fast 40% in Gruppe A-MCS 2-3mal größer ist als bei Patienten der Gruppe nA-MCS, der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der TU München oder der psychosomatischen Poliklinik der Universität Gießen. Sie beträgt das Sechsfache der entsprechenden Rate in der Allgemeinbevölkerung (Tab. 7). Diese von Patienten mit Arbeitshypothese MCS häufig angegebene Trennung vom Lebenspartner bzw. der Familie kann als einer der Faktoren betrachtet werden, die zu der von Herr et al. (1996b) und Terr (1987) beschriebenen, mit dem Krankheitsbild einhergehenden sozialen Isolation führen.

Die Patienten der UMA Gießen besitzen ähnlich wie die Patienten der psychosomatischen Ambulanz der Universität Gießen in 3/4 der Fälle einen mittleren oder höheren Schulabschluss (Tab. 9) und in fast 1/4 der Fälle ein abgeschlossenes Studium (Tab. 10). Sie können somit einem höheren **Sozialstatus** zugeordnet werden. Dafür spricht auch, dass sie im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung häufiger als Angestellte und seltener als Arbeiter erwerbstätig sind (Tab. 12). Ein höherer Sozialstatus von umweltmedizinischen Patienten wird auch in anderen Studien beschrieben (Joffres et al. 2001, Fiedler et al. 1996, Miller & Mitzel 1995, Neuhann et al. 1994).

Mit Hauptschulabschluss in der Mehrzahl der Fälle und überwiegender Zuordnung zur „oberen Unterschicht und unteren Mittelschicht“ (Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001) steht das bereits erwähnte Münchener umweltmedizinische Patientenkollektiv hierzu in deutlichem Gegensatz. Dies lässt darauf schließen, dass das Patientengut der Ambulanz der Toxikologischen

Abteilung der TU München und das in der vorliegenden Studie untersuchte Kollektiv nur bedingt vergleichbar sind. Dafür spricht auch eine überwiegende Beschwerdeattribution der Münchener Patienten zu Amalgam, die in anderen Einrichtungen weniger häufig angegeben wird (s.u.).

Zum Zeitpunkt der Vorstellung im HZKUM wurde von 14% der Patienten - und damit seltener als gemäß entsprechender Daten aus der Allgemeinbevölkerung (Abb. 7) zu erwarten war - regelmäßiger **Nikotinkonsum** angegeben. Über 1/3 der Patienten gab an, jemals geraucht zu haben. Nennenswerte Unterschiede zwischen den Patienten der Gruppe A-MCS und nA-MCS fielen hierbei nicht auf. Daraus ist zu entnehmen, dass sich unter umweltmedizinischen Patienten insgesamt seltener Raucher finden als in der Allgemeinbevölkerung. Als Ursache hierfür kann ein ausgeprägteres Gesundheitsbewusstsein angesehen werden.

Ein regelmäßiger **Alkoholkonsum** wurde gleichermaßen in beiden Gruppen von mehr als einem Viertel der Patienten angegeben. Während bezüglich des Nikotinkonsums ein deutlicher Unterschied zwischen der Lebenszeitprävalenz und der Prävalenz zum Zeitpunkt der Behandlung im HZKUM vorliegt, sind diese Parameter bezogen auf regelmäßigen Alkoholkonsum gleich. Diesen Ergebnissen zufolge hat das Auftreten der Erkrankung keinen Einfluss auf das Konsumverhalten bei Alkohol genommen. Ein Hinweis für die von Vertretern der Klinischen Ökologie (Runow 1994) beschriebene Unverträglichkeit von Alkohol bei Patienten, die unter geringer Exposition Beschwerden entwickeln, findet sich demnach nicht.

Der Aspekt eines ausgeprägteren Gesundheitsbewusstseins bei umweltmedizinischen Patienten spiegelt sich auch in den Angaben zur früheren Entfernung von Amalgamfüllungen (mit 50% häufiger bei Patienten in Gruppe A-MCS als in Gruppe nA-MCS) sowie in den Angaben zur regelmäßigen Einnahme von **Vitaminen, Mineralstoffen und Naturheilpräparaten**. Die untersuchten Patienten, insbesondere in Gruppe A-MCS, gaben mehr als doppelt so häufig wie ein Vergleichskollektiv an, regelmäßig Vitamine und Mineralstoffe einzunehmen (Abb. 7).

Von den in der UMA Gießen untersuchten Patienten berichteten 90% von **Beschwerden** in den Bereichen Nervensystem und Psyche, mehr als die Hälfte von Beschwerden jeweils in den Bereichen Muskeln/Glieder/Gelenke, Sinnesorgane, Verdauungstrakt, Atemwege und Haut. Diese Angaben korrelieren sehr gut mit den

Ergebnissen anderer Studien (Bornschein et al. 2000, Brölsch et al. 2000, Schulze-Röbbecke et al. 1999, Fiedler & Kipen 1997). Dieses Beschwerdespektrum, das sich in den Gruppen A-MCS und nA-MCS nicht wesentlich unterscheidet, ist in seiner Art demjenigen ähnlich, das Rief und Mitarbeiter bei Patienten einer psychosomatischen Klinik fanden (Rief et al. 1997).

Bei Betrachtung der Häufigkeit der angegebenen Beschwerden fällt auf, dass die Patienten der UMA Gießen ebenso wie die Patienten der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der TU München am häufigsten über Kopfschmerzen, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen sowie Müdigkeit klagen. Dies entspricht auch den Ergebnissen der Untersuchung von Joffres et al. (2001) sowie denjenigen einer kanadischen Multi-Center-Studie zur MCS (Kutsogiannis & Davidoff 2001). Schulze-Röbbecke et al. (1999) beschreiben als häufigste Symptome bei Patienten mit umweltbezogenen Gesundheitsstörungen Schmerzen im Bereich Muskeln/Glieder/Gelenke, gefolgt von Kopfschmerzen, Müdigkeit und Konzentrationsstörungen.

Von psychosomatischen Patienten werden nach Rief et al. (1997) Rückenschmerzen, gefolgt von Kopf- und Gesichtsschmerz sowie Schweißausbrüche und Müdigkeit als häufigste Beschwerden genannt. Beschwerden im Bereich der Sinnesorgane (z.B. Sehschwäche, Schwindel, Ohrgeräusche), der Atemwege (z.B. Atemnot, Husten) und der Haut (z.B. Ausschläge, Schwellungen, Haarausfall), die von umweltmedizinischen Patienten häufig genannt werden, haben bei psychosomatischen Patienten eine untergeordnete Bedeutung. Insgesamt betrachtet vermitteln diese Ergebnisse den - allerdings wissenschaftlich nicht zu belegenden - Eindruck, dass bei Patienten mit umweltattribuierten Erkrankungen Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen sowie Müdigkeit als vorrangige Symptome anzusehen sind, während bei psychosomatischen Patienten Schmerzzustände im Vordergrund stehen. Diese Hypothese sollte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Eine Veränderung des Riechempfindens, die nach Fiedler et al. (1996) gehäuft von amerikanischen MCS-Patienten angegeben wird, berichteten nur ca. 10% des Gesamtkollektivs, nennenswerte Unterschiede zwischen Gruppe A-MCS und Gruppe nA-MCS sind hierbei nicht vorhanden. Diesbezügliche Untersuchungen von Hummel et al. (1996) führten zu einem ähnlichen Ergebnis. Ebenfalls sehr selten wurde eine

besondere Geruchsempfindlichkeit von den Patienten der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der TU München (Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001) berichtet.

Die von den Patienten der UMA Gießen angegebene **Beschwerdedauer** (über 90% länger als 6 Monate, jeweils 1/3 bis zu 3 Jahren und über 5 Jahre), wobei die Rate der Patienten mit mehr als 5 Jahre bestehenden Beschwerden in Gruppe A-MCS doppelt so hoch ist wie in Gruppe nA-MCS, korreliert mit Angaben von Fiedler et al. (1996) sowie Lax und Henneberger (1995).

In ihrer Gesamtheit betrachtet waren die Angaben der Patienten zur **Beschwerdeattribution** sehr vielfältig. Definitionsbedingt gaben Patienten der Gruppe A-MCS mehr Belastungsquellen als Ursache ihrer Beschwerden an als Patienten der Gruppe nA-MCS. Am häufigsten (85% der Patienten in Gruppe A-MCS und 33% in Gruppe nA-MCS) wurden Innenraumbelastungen, überwiegend Innenraumluft, Holzschutzmittel und Raumausstattung, als Ursache der vorliegenden Beschwerden angesehen gefolgt von Bedarfsgegenständen (z.B. Lösemittel, Insektizide/Pflanzenschutzmittel). Dies stimmt mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen überein (Hentschel & Dengler 2000, Schulze-Röbbecke et al. 1999, Joraschky et al. 1998). Von Patienten der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der TU München wird neben anderen (teilweise auch Zahn-) Metallen und Lösemitteln überwiegend Amalgam als Beschwerdeursache angesehen, womit dieses Kollektiv unter dem Aspekt der Beschwerdeattribution mehr der Gruppe nA-MCS gleicht.

Die Anzahl der **Vorbefunde** liegt bei Patienten der Gruppe A-MCS (6,5 pro Patient) höher als bei Patienten der Gruppe nA-MCS (4,6 pro Patient). Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Patienten die vorhandenen Vorbefunde möglicherweise nicht vollständig zur Verfügung stellten, kann dieses Ergebnis doch als Hinweis dafür angesehen werden, dass die Patienten der Gruppe A-MCS vor der Vorstellung im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin vergleichsweise häufiger ärztlichen Rat gesucht haben. Entsprechend ist auch die Anzahl der in Vorbefunden gestellten Diagnosen bei Patienten in Gruppe A-MCS (9,9 pro Patient) größer als in Gruppe nA-MCS (7,2 pro Patient). Am häufigsten stammen die Vorbefunde aus dem Gebiet Innere Medizin, gefolgt von Dermatologie/Allergologie, Radiologie und Neurologie, was nur wenig mit der Angabe korreliert, dass

Nervensystem und Psyche bezüglich der vorhandenen Beschwerden am häufigsten betroffen sind.

Entsprechend den Angaben für Patienten der Aachener Ambulanz (Brölsch et al. 2000) gehen auch aus den Vorbefunden des Giessener Kollektivs neben Intoxikationen und Unverträglichkeiten als häufigste Erkrankungen psychiatrische und Verhaltensstörungen, Krankheiten des Atmungssystems und Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems hervor. Auch diese Diagnosen korrelieren nur teilweise mit den Gebieten der Ärzte, die in Vorbefunden konsultiert wurden. Es ist daher davon auszugehen, dass Vorbefund-Diagnosen häufig „fachfremd“, d.h. ohne spezielle fachärztliche Qualifikation, gestellt wurden. Dies bedeutet, dass einerseits die konsultierten Ärzte oft keine Diagnose stellen konnten, die ihr Gebiet in klassischer Weise betrifft, andererseits von den Patienten aber auch häufig nicht Ärzte aufgesucht wurden, die für das vorliegende Beschwerdebild eine spezielle Kompetenz aufweisen. So liegen beispielsweise keine Vorbefunde aus den Gebieten Psychosomatik oder Psychiatrie vor, obwohl am häufigsten Beschwerden in den Bereichen Nervensystem und Psyche angegeben werden. Auch aus dem Gebiet Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sind Vorbefunde nicht vorhanden, obwohl Dentalmaterialien häufig als Beschwerdeursache angesehen werden. Auch liegen nur wenige Vorbefunde aus dem Gebiet Umweltmedizin vor, obwohl alle Patienten eine Beschwerdeattribution zu Schadstoffen aus der Umwelt angeben. Die aus den Vorbefunden zu ersehende zurückliegende Behandlung ist bei einem großen Teil der Patienten daher als nicht der vorliegenden Problematik angemessen anzusehen.

Im Gegensatz zur Anzahl der Vorbefunde und Vorbefund-Diagnosen, die bei Patienten in Gruppe A-MCS größer ist als in Gruppe nA-MCS, ist die Anzahl der bei der **interdisziplinären Diagnostik im HZKUM** durchgeführten konsiliarischen Untersuchungen (6,7 bzw. 6,9 pro Patient) und der dabei gestellten Diagnosen (3,1 bzw. 3,0 pro Patient) für beide Gruppen nahezu identisch. Dies weist darauf hin, dass im HZKUM bei Patienten beider Gruppen der gleiche diagnostische Bedarf zur Klärung der Beschwerden gesehen wurde.

Außer in der Umweltmedizinischen Ambulanz, in der Schadstoffexpositionen der Patienten grundsätzlich abgeklärt wurden, fand im HZKUM in den Konsilgebieten Dermatologie/Allergologie und Psychosomatik eine obligate Vorstellung der

Patienten statt. Darüber hinaus wurde die Mehrzahl der konsiliarischen Untersuchungen entsprechend den Vorbefunden in den Gebieten Innere Medizin und Neurologie sowie in den Gebieten Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und Zahn-Mund-Kieferheilkunde (grundsätzlich bei Beschwerdeattribution zu Dentalmaterialien) durchgeführt. Am häufigsten wurden dabei psychiatrische und Verhaltensstörungen (90% der Patienten) sowie Krankheiten des Atmungssystems einschließlich allergischer Atemwegserkrankungen (1/3 der Patienten), Krankheiten des Verdauungssystems (1/4 der Patienten) und Hautkrankheiten (1/5 der Patienten) diagnostiziert.

Die offensichtliche Korrelation zwischen Konsilgebieten und diagnostizierten Krankheitsbildern spricht dafür, dass bei der interdisziplinären Untersuchung im HZKUM Diagnosen nicht „fachfremd“ gestellt wurden und dass die Patienten nach derzeitigem Kenntnisstand einer ihren Gesundheitsstörungen adäquaten Diagnostik zugeführt werden. Die Effektivität der interdisziplinären Diagnostik spiegelt sich auch darin, dass hierdurch die Anzahl der Diagnosen im Vergleich zu den Vorbefunden auf ein Drittel reduziert werden konnte. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Zahl der Diagnosen in Vorbefunden durch zurückliegende akute Erkrankungen, die bei der Diagnostik im HZKUM nicht mehr vorlagen, sowie von der verwaltungs- bzw. abrechnungstechnisch mehr oder minder gegebenen Notwendigkeit einer Diagnosestellung beeinflusst sein kann.

Als häufigste unter den **psychischen Störungen** wurde bei der Hälfte der im HZKUM untersuchten Patienten die Diagnose „Somatoforme Störung“ (ICD-10 F45) gestellt, die in Vorbefunden bei weniger als 10% der Patienten beschrieben war. In Gruppe A-MCS wurde diese Diagnose bei zwei Drittel der Patienten und damit fast doppelt so häufig wie bei Patienten der Gruppe nA-MCS gestellt (Tab. 16). Depressive Störungen (ICD-10 F3*) wurden bei etwa 20% der Patienten diagnostiziert, andere psychiatrische und Verhaltensstörungen (ICD-10 F**) wurden erheblich seltener gefunden. Unterschiede zwischen den Gruppen A-MCS und nA-MCS lagen hierbei nicht vor. Auch bei dem von Schulze-Röbbecke et al. (1999) untersuchten Kollektiv und den Patienten der Ambulanz der Toxikologischen Abteilung der TU München (Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001) bilden die somatoformen Störungen die größte

Diagnosegruppe, wobei - genauso wie in Gruppe nA-MCS – jeweils etwa ein Drittel der Patienten hiervon betroffen ist.

Als häufige **somatische Störungen** wurden bei den interdisziplinär untersuchten Patienten Erkrankungen im Bereich des Atmungssystems, des Verdauungstraktes sowie Hautkrankheiten gefunden. Konkrete Vergleichsdaten hierzu für Patienten mit umweltattribuierten Krankheitsbildern finden sich in der Literatur nicht.

Die am häufigsten im HZKUM diagnostizierte somatische Störung war die Allergische Rhinitis (ICD-10 J30), eine entsprechende Diagnose wurde bei 1/5 der Patienten gestellt, was der Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung entspricht (Tab. 20). In Gruppe nA-MCS war die Rate der Patienten mit früher und im HZKUM diagnostizierter Allergischer Rhinitis gleich. Bei Patienten der Gruppe A-MCS wurde diese Diagnose im HZKUM seltener als in Vorbefunden beschrieben, d.h. hier konnte ein Teil der Vorbefunde nicht verifiziert werden. Die Diagnose Asthma bronchiale (ICD-10 J45), in Vorbefunden bei fast 1/5 der Patienten beschrieben, wurde im HZKUM bei 5% der Patienten und damit in der Größenordnung der Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung gestellt (Herold 2001). Die Rate der Patienten mit im HZKUM diagnostizierter chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (ICD-10 J44) lag in Gruppe A-MCS mit 13% um fast 10% höher als in Gruppe nA-MCS. Sonstige Krankheiten der oberen Atemwege (ICD-10 J31-39), in Vorbefunden bei 1/4 der Patienten beschrieben, wurden im HZKUM wesentlich seltener diagnostiziert. Die Ursache hierfür ist darin zu sehen, dass es sich bei den in den Vorbefunden genannten Erkrankungen überwiegend um akute Infekte der oberen Atemwege (z.B. Sinusitis, Tonsillitis) handelte, die zum Zeitpunkt der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM nicht vorlagen.

Im Bereich des Verdauungstraktes wurden im HZKUM die Diagnosen Gastroösophageale Refluxkrankheit (ICD-10 K21) und Gastritis/Duodenitis (ICD-10 K29) in etwa 5% der Fälle gestellt, seltener als nach den Daten zur allgemeinen Prävalenz zu erwarten gewesen wäre (Herold 2001). Diagnosen bezüglich Krankheiten von Leber und Gallenwegen (ICD-10 K7*-K8*), die bei 1/5 der Patienten vorbeschrieben waren, waren bei der Diagnostik im HZKUM von nahezu keiner Relevanz. Als eine Ursache für diesen Unterschied ist anzusehen, dass eine in Vorbefunden häufig beschriebene, mit Hilfe schulmedizinisch nicht etablierten

Methoden diagnostizierte Leberschädigung infolge mangelnder Entgiftungskapazität im HZKUM nicht verifiziert werden konnte.

In ca. 10% der Fälle wurde das Vorliegen von Zahnkaries (ICD-10 K02) und Gingivitis bzw. Krankheiten des Parodonts (ICD-10 K05) beschrieben. Diese Diagnosen wurden in Gruppe A-MCS mehr als doppelt so häufig gestellt wie in Gruppe nA-MCS. Dies spricht für eine schlechtere zahnmedizinische Versorgung der Patienten in Gruppe A-MCS, die als Ergebnis eines Meidungsverhaltens interpretiert werden kann, das sich z.B. aus Angst vor Exposition gegenüber Dentalwerkstoffen erklären lässt. Dies korreliert auch mit dem Ergebnis, dass die Rate der Patienten, die ihre Amalgamfüllungen entfernen ließen, in Gruppe A-MCS mit 50% größer ist als in Gruppe nA-MCS (30%).

Die Allergische Kontaktdermatitis (ICD-10 L23) wurde als häufigste Erkrankung der Haut in Gruppe A-MCS mit einer Rate von 13% doppelt so häufig diagnostiziert wie in Gruppe nA-MCS. Dieses Ergebnis lässt aufgrund der geringen Kollektivgröße jedoch keine weiteren Schlüsse zu.

Diagnostische Grundlage für die in den Bereichen Atmungssystem und Haut am häufigsten gefundenen Erkrankungen ist die im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin obligatorische **allergologische Untersuchung** (Tab. 20). Bei ihr betrug die Rate an Typ I-Sensibilisierungen 30%, als klinisch relevant wurden sie in der Hälfte der Fälle angesehen. Diese Ergebnisse liegen in der Größenordnung vergleichbarer Daten für die Allgemeinbevölkerung nach v. Mutius et al. (1994) bzw. Trepka et al. (1996). Sensibilisierungen gegenüber Nahrungsmitteln wurden im HZKUM zwar häufiger als in den Vorbefunden der untersuchten Patienten und auch häufiger als in der Allgemeinbevölkerung (Schäfer & Ring 1993) beschrieben, doch stimmt die Rate an klinisch relevanten Nahrungsmittelallergien (2%) mit entsprechenden Prävalenzdaten für die Allgemeinbevölkerung (Wüthrich 1996) überein. Unterschiede zwischen den Gruppen A-MCS und nA-MCS fanden sich bezüglich Typ I-Allergien nicht. Die Rate an Typ IV-Sensibilisierungen lag bei dem untersuchten Kollektiv bei annähernd 30%. Uter et al. (1998) beschrieben für die Allgemeinbevölkerung bezogen auf Nickelsulfat eine Sensibilisierungsrate von 17,6%. Vereinbar mit Daten für die 1-Jahresprävalenz in der Allgemeinbevölkerung wurden Typ IV-Allergien bei 10% der Patienten als klinisch relevant angesehen - in Gruppe A-MCS mit 13% doppelt so häufig wie in Gruppe nA-MCS. Entsprechend

erhielten diese Patienten die Diagnose Allergische Kontaktdermatitis (s.o.). Sowohl für Typ I- als auch für Typ IV-Sensibilisierungen war die Rate der betroffenen Patienten in Vorbefunden und nach HZKUM-Diagnostik in Gruppe A-MCS gleich. In Gruppe nA-MCS stellte sie sich nach HZKUM-Diagnostik um mehr als das Doppelte höher als in den Vorbefunden dar. Dies spricht dafür, dass Patienten der Gruppe A-MCS bezüglich allergischer Erkrankungen umfassender vordiagnostiziert waren.

Über die diskutierten allergologischen Befunde hinaus war den Vorbefunden zu entnehmen, dass bei 13 Patienten (10 in Gruppe A-MCS und 3 in Gruppe nA-MCS) das Vorliegen von klinisch relevanten Allergien mit schulmedizinisch nicht anerkannten Methoden diagnostiziert worden war, während im HZKUM lediglich bei 2 dieser Patienten relevante Typ I- oder Typ IV-Allergien nachgewiesen werden konnten. Es ist daher davon auszugehen, dass Diagnosen, die schulmedizinisch nicht aufrecht erhalten werden können, betroffenen Patienten das Vorliegen von Allergien oder Unverträglichkeiten suggerieren. Nach Patientenberichten kann dies mit erheblichen Einschränkungen im alltäglichen Leben, z.B. bei der Ernährung, einhergehen oder zur Inanspruchnahme von wissenschaftlich in Frage zu stellenden, schulmedizinisch nicht anerkannten Therapiemethoden führen.

Die in den Vorbefund-Diagnosen bei einem Drittel der Patienten unter ICD-10 T78 codierten Unverträglichkeiten im Sinne einer Überempfindlichkeit gegenüber exogenen Substanzen konnten im Rahmen der interdisziplinären Diagnostik, z.B. bei der allergologischen Testung, entweder genauer definiert (und somit anderweitig codiert) werden oder wurden nicht bestätigt.

Die ebenfalls bei 1/3 der Patienten in Vorbefunden gestellten Diagnosen im Bereich „Toxische Wirkungen von vorwiegend nicht medizinisch verwendeten Substanzen“ (ICD-10 T51-T65) konnten durch die von der Umweltmedizinischen Ambulanz im Institut für Hygiene und Umweltmedizin durchgeführten Expositionsabschätzungen und Schadstoffanalysen in 90% der betreffenden Fälle nicht bestätigt werden.

Sowohl vor als auch während der Behandlung im HZKUM wurden **Schadstoffanalysen** bei etwa der Hälfte der Patienten gleichermaßen in den Gruppen A-MCS und nA-MCS durchgeführt. Die Anzahl der pro Patient durchgeführten Untersuchungen betrug im HZKUM jedoch lediglich 1/6 der vorher durchgeführten Analysen. Es ist daher davon auszugehen, dass Schadstoffanalysen

bei früheren Untersuchungen nicht gezielt nach Indikation sondern mehr in Form einer Screening-Untersuchung zum Einsatz gekommen sind. Ein derartiges Vorgehen ist allein aufgrund der dabei entstehenden Kosten abzulehnen. Es ist jedoch nicht grundsätzlich als Ausdruck des finanziellen Interesses der Untersucher zu werten, in vielen Fällen spiegelt sich hierin auch die verzweifelnde Suche der betroffenen Patienten nach einer Bestätigung der von ihnen bzw. ihren Behandlern angenommenen Ursache der Beschwerden.

In Vorbefunden wurden bei fast der Hälfte der Patienten, die Schadstoffanalysen veranlasst hatten, die Ergebnisse durch die jeweiligen Untersucher als erhöht eingestuft (Tab. 21). Im Vergleich zu Gruppe nA-MCS war dies in Gruppe A-MCS überzufällig häufig der Fall. Im Gegensatz zu den Vorbefunden war – gut vergleichbar mit diesbezüglichen Daten von Brölsch et al. (2001) - im HZKUM die Anzahl der Patienten mit als erhöht eingestuften Messwerten deutlich geringer und in den Gruppen A-MCS mit 3 Patienten und nA-MCS mit 4 Patienten gleich (Tab. 21). Die Befunde von 4 der betroffenen 7 Patienten wurden lediglich als kontrollbedürftig eingestuft und standen in keinem Zusammenhang zu den vorliegenden Beschwerden.

Aus den Vorbefunden eines 51 Patienten umfassenden Unterkollektivs war zu entnehmen, dass nahezu 5% der Analysen in Medien (Speichel, Fettgewebe, Faeces) durchgeführt wurden, die für betreffende Untersuchungen nicht standardisiert sind, da sie keine Aussage zur internen Belastung des Organismus ermöglichen (Molin et al. 1991, Zander et al. 1992). 10% dieser 51 Patienten hatten darüber hinaus in Vorbefunden Schadstoffanalysen, deren Ergebnis durch den wissenschaftlich nicht anerkannten Einsatz des Komplexbildners Dimercaptopropansulfonsäure-Natrium (DMPS) oder des Kaugummi-Tests bei angenommener Quecksilber-Belastung durch Amalgamfüllungen beeinflusst war.

Das Zustandekommen der Vorbefund-Diagnosen in den Bereichen ICD-10 T78 (Unverträglichkeiten im Sinne einer Überempfindlichkeit gegenüber exogenen Substanzen) und ICD-10 T51-T65 (Toxische Wirkungen von vorwiegend nicht medizinisch verwendeten Substanzen) ist nur dadurch zu erklären, dass sie entweder allein aufgrund der anamnestischen Angaben der Patienten ohne weitere diagnostische Maßnahmen, auf der Basis von schulmedizinisch nicht anerkannten diagnostischen Methoden (z.B. nicht-etablierte allergologische Testverfahren,

Einsatz von DMPS bei Biomonitoring-Untersuchungen, Elektro-Akupunktur nach Voll, Bioresonanz) oder anhand wissenschaftlich nicht haltbarer Interpretationen von Schadstoffanalysen gestellt wurden. Es ist daher davon auszugehen, dass in den meisten Fällen bezüglich Schadstoffbelastungen und Überempfindlichkeiten vor der Untersuchung im HZKUM keine umfassende Diagnostik mit etablierten Untersuchungsmethoden und wissenschaftlich ausreichender Beurteilung vorgenommen wurde. Als eine Folge hiervon ist die Fixierung der Patienten auf eine toxische Ursache der Erkrankung anzusehen, die dazu führen kann, dass eine weitere adäquate Diagnostik vernachlässigt wird und dass andere Krankheitsmodelle und entsprechende Therapien nicht akzeptiert werden. In der Vorstellung, „vergiftet“ zu sein, sehen Patienten häufig in einer „Entgiftung“ die einzige Therapie. Derartige Behandlungen werden in der Regel von komplementärmedizinisch ausgerichteten Therapeuten angeboten, sind wissenschaftlich nicht etabliert, von fraglichem Nutzen und mit hohen Kosten verbunden.

Explizit wurde die Diagnose „Multiple Chemical Sensitivity“ bei 14 der 99 untersuchten Patienten in Vorbefunden gestellt. 12 von diesen Patienten wurden prädiagnostisch der Gruppe A-MCS zugeordnet. Dies spricht für eine wesentliche Übereinstimmung bezüglich MCS in der Vorstellung der Ärzte, die diese Vorbefunde erstellten, und dem Krankheitsbild, das durch die der Gruppenzuordnung zugrundegelegten Kriterien für die Arbeitshypothese MCS charakterisiert wird. Die Diagnose MCS wurde im HZKUM jedoch in keinem Fall gestellt.

Insgesamt muss als eine Ursache für die häufig aufgezeigten Differenzen zwischen Vorbefund- und HZKUM-Diagnosen aber auch eine durch die Krankheitsvorstellung der Patienten hervorgerufene Beeinflussung der Diagnosestellung bei Vorbefunden diskutiert werden, die erfahrungsgemäß zu typischen „Arztwanderkarrieren“ (Joraschky 1998) führen kann. Dies bedeutet im Einzelfall, dass der Patient solange verschiedene Ärzte konsultiert, bis eine von ihm selbst als vorliegend erachtete Diagnose zumindest als verdächtig dokumentiert wird.

Seitens der interdisziplinären Fallkonferenz wurden die Beschwerden von lediglich 4 Patienten (4% des Gesamtkollektivs), von denen einer der Gruppe A-MCS zugeordnet war, in Zusammenhang mit einer aktuellen **umweltmedizinisch relevanten Exposition** gesehen. Hierbei handelte es sich in einem Fall um eine durch verschiedene Substanzen verursachte relevante Innenraumbelastung. In

einem weiteren Fall war bei einer Patientin das Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“ (Moriske et al. 2001) aufgetreten. Bei zwei Patienten lagen relevante arbeitsplatzbezogene Expositionen gegenüber Blei und gegenüber allergisierenden bzw. chemisch-irritativen Stoffen vor (Kasuistiken 1-4, Kap. C.2.h). Auch andere Autoren (Joraschky et al. 1998, Schulze-Röbbecke et al. 1999) berichten in weniger als 10% der Fälle von einem Bezug der angegebenen Beschwerden zu einer umweltmedizinisch relevanten Exposition.

Aufgrund retrospektiver Expositionsabschätzungen anhand von anamnestischen Angaben und Vorbefunden in Bio- und Ambientemonitoring konnte bei weiteren 8 Patienten, die sich ebenfalls gleichermaßen auf die Gruppen A-MCS und nA-MCS verteilen, eine frühere umweltmedizinisch als relevant anzusehende Exposition mit entsprechender Symptomatik angenommen werden. Ein Zusammenhang zum aktuell vorliegenden Beschwerdebild konnte jedoch nicht hergestellt werden.

Nach abgeschlossener Diagnostik wurde durch die interdisziplinäre Fallkonferenz im HZKUM das Beschwerdebild jedes Patienten nach seiner **Erklärbarkeit** eingestuft. Dabei wurden die Beschwerden bei 1/4 der Patienten (etwas häufiger in Gruppe nA-MCS) als konventionell erklärbar angesehen. Ursächlich für die von diesen Patienten angegebenen Beschwerden waren somatische Krankheitsbilder, insbesondere aus den Bereichen Dermatologie/Allergologie und Innere Medizin. Bei 2/3 der Patienten (etwas häufiger in Gruppe A-MCS) wurden die Beschwerden – überwiegend unter der Diagnose einer Somatoformen Störung - als psychosomatisch erklärbar eingestuft. Psychische Aspekte wurden darüber hinaus gleichermaßen in beiden Gruppen bei 90% der Patienten als bedeutsam für das Krankheitsgeschehen angesehen. Es muss betont werden, dass psychosomatische Diagnosen dabei lediglich als deskriptiv anzusehen sind und keinen Anspruch auf Kausalität erheben. Als nicht erklärbar wurde das vorliegende Beschwerdebild bei jeweils 10% der Patienten beider Gruppen eingestuft. Bei diesen Patienten wurden zwar somatische bzw. psychische Störungen diagnostiziert, aber in ihrer Art und Ausprägung als nicht ausreichend für eine Erklärung der Symptomatik erachtet (Tab. 28). Diese Ergebnisse korrelieren recht gut mit entsprechenden Angaben in der Literatur (Schulze-Röbbecke et al. 1999, Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 2001).

Infolge der interdisziplinären Diagnostik ist somit gleichermaßen in den Gruppen A-MCS und nA-MCS eine Erklärung der Beschwerden von 90% der Patienten möglich, denen dadurch adäquate therapeutische Maßnahmen angeboten werden können. Leider hat die Erfahrung gezeigt, dass diese nur in geringem Ausmaß angenommen werden. Die Rate der umweltmedizinischen Patienten, die eine psychotherapeutische Behandlung in Anspruch nehmen, liegt nach dem Ergebnis einer Follow-up-Studie von Herr et al. (2002) bei 30%, Joraschky et al. (1998) beschrieben dies für 20% der Patienten. Als Ursache hierfür ist die bereits angesprochene Fixierung der Patienten auf eine toxische Ursache sowie die Chronifizierung ihrer Erkrankung anzusehen, die eine mangelnde Akzeptanz anderer Krankheitsmodelle und entsprechender Therapien zur Folge hat.

Verantwortlich hierfür sind in vielen Fällen Vertreter der Klinischen Ökologie, deren Hypothesen eingangs beschrieben wurden und die – obwohl es keinerlei wissenschaftlich haltbare Hinweise dafür gibt – die Exposition gegenüber anthropogenen Substanzen in der Umwelt von Bedeutung für das Entstehen umweltattribuierter Gesundheitsstörungen, insbesondere der Multiple Chemical Sensitivity, ansehen und die betroffenen Patienten entsprechend unterrichten und behandeln. Zu den Behandlungsweisen mit Meidung bzw. Elimination und Neutralisation, die auf Basis dieser Theorie zum Einsatz kommen, existieren keine kontrollierten Studien. Diese Methoden können neben der Entwicklung einer mangelnden Akzeptanz anderer Krankheitsmodelle durch das den Patienten empfohlene Vermeiden jeglicher Exposition zur sozialen Isolation mit Arbeitsunfähigkeit und anderen Formen der Lebensbeeinträchtigung führen.

Auch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden sollte kritisch geprüft werden, sofern sie nicht für die betreffende Indikation etabliert sind. So führen Ärzte, die nicht unbedingt den Vertretern der Klinischen Ökologie zuzuordnen sind, beispielsweise SPECT- und PET-Untersuchungen mit dem Ziel des Nachweises von durch Schadstoffe im low-dose-Bereich verursachten Krankheiten durch, obwohl es zur Zeit keinen Hinweis dafür gibt, dass diese Methoden hierfür ausreichend spezifisch sind. Ebenso ist es wissenschaftlich derzeit nicht erwiesen, dass von dem Ergebnis einer genotypischen Charakterisierung vorbehaltlos auf die individuelle Kapazität zur Detoxifikation von Umweltchemikalien geschlossen und damit eine Anfälligkeit gegenüber umweltmedizinischen Erkrankungen begründet werden kann. Im Bereich

der Umweltmedizin ist daher dringend eine Qualitätssicherung und –kontrolle erforderlich, da sich hier – wie Wrbitzky 1995 treffend formulierte - wie in kaum einem anderen Gebiet der Medizin schwarze Schafe unter den Ärzten finden, die missbräuchlich Patienten in Angst versetzen und diese Angst schamlos ausbeuten.

2. Zum Ziel der vorliegenden Studie und Beantwortung der Forschungsfragen

Bezugnehmend auf das in Kapitel A.4 formulierte **Ziel der vorliegenden Studie** soll im Folgenden eine Charakterisierung von Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen anhand der diskutierten Ergebnisse vorgenommen werden. Hierbei soll insbesondere auf Unterschiede zwischen Patienten, die die Kriterien für die Arbeitshypothese MCS erfüllen, und anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung eingegangen werden.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung handelt es sich bei Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen überwiegend um Personen weiblichen Geschlechts, mittleren Lebensalters und von höherem sozialen Status. Unter den Patienten mit Arbeitshypothese MCS ist der Anteil an Frauen mit etwa 75% deutlich höher als bei anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung und bedingt somit das Überwiegen des weiblichen Geschlechts bei Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen allgemein. Patienten mit Arbeitshypothese MCS sind auch häufiger geschieden bzw. von ihrem Ehepartner getrennt lebend. Nach Angaben zu Nikotinkonsum, regelmäßiger Einnahme von Vitaminen und Mineralstoffen und der Meidung potentiell gesundheitsschädigender Substanzen wie Amalgam zeichnen sich Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen und insbesondere Patienten mit Arbeitshypothese MCS durch ein ausgeprägtes Gesundheitsbewusstsein aus.

Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen leiden an erworbenen, chronischen Beschwerden, die mit einem hohen Leidensdruck einhergehen. Die Rate der Patienten mit einer Beschwerdedauer von über fünf Jahren sowie die Anzahl der angegebenen Einzelbeschwerden liegt in der Gruppe der Patienten mit Arbeitshypothese MCS höher als bei anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung, während sich das Beschwerdespektrum nicht unterscheidet, insbesondere auch bezogen auf

Veränderungen des Riechempfindens. Von den Beschwerden sind meist mehrere Organsysteme betroffen, am häufigsten Nervensystem und Psyche - insbesondere mit den Symptomen Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen sowie Müdigkeit - gefolgt von Muskeln/Glieder/Gelenke, Verdauungstrakt, Atemwege und Haut. Patienten mit Arbeitshypothese MCS zeichnen sich hierbei gegenüber anderen umweltmedizinischen Patienten mit schwerwiegender Symptomatik im Wesentlichen dadurch aus, dass nach ihrem Empfinden die Beschwerden durch verschiedene Substanzen ausgelöst werden und bereits bei Expositionen auftreten, die bei anderen Personen nicht die Ausbildung von Symptomen zur Folge haben.

Die Patienten führen diese Beschwerden auf eine – meist nicht objektivierbare - Belastung durch Schadstoffe in der Umwelt zurück, am häufigsten auf Innenraumbelastungen (z.B. Holzschutzmittel und Raumausstattung), Bedarfsgegenstände (z.B. Lösemittel und Insektizide/Pflanzenschutzmittel) und Dentalmaterialien. Definitionsgemäß ist die Gesamtzahl der als ursächlich für die Beschwerden angesehenen Substanzen bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS größer als bei anderen umweltmedizinischen Patienten mit schwerwiegenden Gesundheitsstörungen. Dies trifft auch im Einzelnen für alle im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gebildeten Schadstoffkategorien mit Ausnahme der Dentalmaterialien zu.

Der Krankheitsverlauf von Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen ist in der Mehrzahl der Fälle durch ein jahrelanges "Doktorhopping" gekennzeichnet, das jedoch nicht zu einer zufriedenstellenden Behandlung der Beschwerden führt, wodurch viele Patienten von der Schulmedizin enttäuscht sind und sich verunsichert alternativen Diagnose- und Therapiemöglichkeiten zuwenden. Nicht selten wird Patienten dabei auf der Basis von schulmedizinisch nicht anerkannten diagnostischen Methoden (z.B. Einsatz von DMPS bei Biomonitoring-Untersuchungen, Elektro-Akupunktur nach Voll) oder anhand wissenschaftlich nicht haltbarer Interpretationen von Schadstoffanalysen eine Belastung oder Unverträglichkeit von Schadstoffen in der Umwelt als Ursache ihrer Beschwerden suggeriert. Analog zur Beschwerdedauer ist bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS die Anzahl der Vorbefunde größer.

Trotz der großen Anzahl von bereits durchgeführten Untersuchungen besteht bei Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen weiterhin der Bedarf einer

umfassenden diagnostischen Abklärung einschließlich der qualifizierten Analyse der Exposition gegenüber den als ursächlich für die Beschwerden angesehenen Substanzen. Die diskutierten Ergebnisse einer derartigen umfassenden Abklärung im Rahmen der interdisziplinären Diagnostik im Hessischen Zentrum für Klinische Umweltmedizin ermöglichen die Beantwortung der in Kapitel A.4 formulierten Forschungsfragen, wie folgt:

1. *Sind die Beschwerden der Patienten durch Befunde zu erklären, die mit Hilfe von etablierten, wissenschaftlich abgesicherten Untersuchungsmethoden erhoben wurden? Wie sind sie zu erklären?*

Durch etablierte, wissenschaftlich abgesicherte Untersuchungsmethoden sind die Beschwerden der Patienten nach der interdisziplinären Diagnostik im HZKUM in 90% der Fälle erklärbar. Bei einem Viertel der Patienten (bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS etwas seltener) sind sie konventionell, d.h. durch somatische Diagnosen, erklärbar. Bei zwei Drittel der Patienten (bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS etwas häufiger) wurden die vorliegenden Beschwerden als psychosomatisch, d.h. durch psychische Störungen, erklärbar eingestuft.

Die Beschwerden von 10% der Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen sind durch konventionelle Untersuchungsmethoden nicht erklärbar. Zwar liegen bei den Betroffenen auch somatische bzw. psychische Störungen vor, die aber durch ihre Art und Ausprägung nicht als erklärend für die bestehenden Beschwerden angesehen werden können.

2. *Gibt es Patientengruppen, bei denen spezifische somatische Diagnosen gestellt werden können?*

Bei den genannten 25% der Patienten mit konventionell erklärbaren Beschwerden liegen spezifische somatische Diagnosen vor, die als Ursache der Beschwerden anzusehen sind. Dies sind am häufigsten Krankheiten der Atemwege (z.B. Allergische Rhinitis und Asthma bronchiale), Krankheiten des Verdauungssystems (z.B. Gastroösophageale Refluxkrankheit und Gastritis) sowie Hautkrankheiten (z.B. Allergische Kontaktdermatitis). Die Rate der Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen, die unter diesen Erkrankungen leiden, liegt in der

Größenordnung vergleichbarer Daten für die Allgemeinbevölkerung. Hinweisen aus der vorliegenden Studie bezüglich eines häufigeren Auftretens von chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen und allergischen Kontaktdermatitiden bei Patienten mit der Arbeitshypothese MCS sollte in Studien mit größeren Kollektiven nachgegangen werden.

3. Gibt es Patientengruppen, bei denen spezifische psychosomatische Diagnosen gestellt werden können? Welche Bedeutung haben psychische Aspekte in dem Krankheitsgeschehen?

Die Beschwerden von zwei Drittel der Patienten sind als psychosomatisch erklärbar einzustufen. Bei Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen - und insbesondere bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS - liegt als häufigste spezifische psychosomatische Diagnose eine Somatoforme Störung (ICD-10 F45) vor. Depressive Störungen finden sich bei etwa 20% der Patienten, weitere psychosomatische Diagnosen seltener. Insgesamt sind psychische Aspekte bei 90% aller Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen als bedeutsam für das Krankheitsgeschehen anzusehen. Zwar ist die Komorbidität von umweltattribuierten Gesundheitsstörungen und psychischen Erkrankungen, besonders den somatoformen Störungen, so auffällig, dass pathogenetische Zusammenhänge vermutet werden könnten, doch dürfen psychosomatische Diagnosen auch unter Berücksichtigung des derzeitigen Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Umweltmedizin lediglich als deskriptiv angesehen werden.

4. Welche Bedeutung kommt umweltmedizinisch relevanten Expositionen als Beschwerdeursache zu?

Einer umweltmedizinisch relevanten Exposition kommt als Beschwerdeursache nur in wenigen Fällen (etwa 5%) eine Bedeutung zu. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Patienten lassen sich angenommene Belastungen und Unverträglichkeiten gegenüber Schadstoffen in der Umwelt nicht objektivieren. Entsprechende, in Vorbefunden beschriebene Diagnosen beruhen in vielen Fällen auf Befunden, die unter Anwendung nicht etablierter Methoden zustande kommen, oder auf Fehlinterpretationen der Ergebnisse von Schadstoffanalysen. Gerade bei Patienten

mit Arbeitshypothese MCS ist die Anzahl der – in der Mehrzahl der Fälle wissenschaftlich nicht begründbar - als erhöht eingestuften Messwerte bei Schadstoffanalysen in Vorbefunden mehr als doppelt so groß wie bei anderen umweltmedizinischen Patienten mit schwerwiegender Symptomatik. Konsekutiv ist davon auszugehen, dass hierdurch bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS eine Fixierung auf eine toxische Ursache der Erkrankung vermehrt stattgefunden hat. Um eben dieser Fixierung entgegenzuwirken, nimmt die qualifizierte Expositionsanalyse eine zentrale Position bei der interdisziplinären Diagnostik ein. Eine generelle Aussage zur Bedeutung von Schadstoffen bei umweltattribuierten Gesundheitsstörungen ist aufgrund der nicht ausreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Wirkung der verschiedenen Substanzen im low-dose-Bereich nicht abschließend möglich.

5. Welchen Stellenwert hat ein interdisziplinäres diagnostisches Vorgehen in der Klinischen Umweltmedizin und unterscheidet er sich bei Patienten mit der Arbeitshypothese MCS und anderen umweltmedizinischen Patienten?

Auch wenn die dargestellte interdisziplinäre Vorgehensweise keine konkreten Hinweise für die Ätiologie und Pathogenese der Multiple Chemical Sensitivity erbrachte, ermöglicht sie die Erklärung der Beschwerden von 90% der Patienten mit umweltattribuierten Gesundheitsstörungen. Patienten mit umweltmedizinisch relevanter Exposition können bezüglich des damit einhergehenden Risikos und zu empfehlender Maßnahmen zur Belastungsminimierung beraten werden. Patienten, deren Beschwerden durch somatische Erkrankungen verursacht sind, können entsprechend aufgeklärt und einer adäquaten Therapie zugeführt werden. Patienten, deren Beschwerden als psychosomatisch erklärbar eingestuft werden, kann zumindest eine dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse entsprechende Therapie (z.B. Entwicklung von Coping-Strategien) empfohlen werden, wenn auch die Mehrzahl der betreffenden Diagnosen derzeit als deskriptiv angesehen werden muss.

Das Ergebnis des in der vorliegenden Studie durchgeführten Vergleichs von Diagnosen in Vorbefunden und im HZKUM zeigt, dass durch eine interdisziplinäre

Diagnostik darüber hinaus auch ermöglicht wird, zuvor gestellte Fehldiagnosen in vielen Fällen als solche zu erkennen und richtig zu stellen.

Die Ergebnisse einer Untersuchung von Herr et al. (2002) an einem Unterkollektiv der in der vorliegenden Studie untersuchten 99 Patienten sprechen dafür, dass ein interdisziplinäres diagnostisches Vorgehen zudem dazu beiträgt, die betroffenen Patienten für andere Krankheitsmodelle zu öffnen. Sie fanden bei einem Follow-up, dass 50% der Patienten zum Zeitpunkt der Nachbefragung auch eine andere Ursache als Umweltschadstoffe für ihre Beschwerden nicht ausschlossen.

Einen Hinweis dafür, dass sich der Stellenwert der interdisziplinären Diagnostik in der Behandlung von Patienten mit Arbeitshypothese MCS und anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung unterscheidet, ergab die vorliegende Studie nicht.

E Zusammenfassung

Um Hinweise für die Ätiologie und Pathogenese der Multiple Chemical Sensitivity (MCS) zu erhalten, wurde in der vorliegenden Studie eine vergleichende Charakterisierung von Patienten, die in Anlehnung an verschiedene Definitionen für MCS (Cullen 1987, Altenkirch 1995, IPCS 1996) formulierte Kriterien erfüllen, und anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung vorgenommen. Die Charakterisierung der Patienten erfolgte in Bezug auf die soziodemographische Struktur, die angegebenen Beschwerden, die Krankheitsvorgeschichte, die vermutete Beschwerdeattribution, die objektivierbare Schadstoffexposition sowie vorliegende – mit etablierten Verfahren diagnostizierte - somatische und psychische Befunde. Darüber hinaus erfolgte eine Beurteilung des Stellenwertes der bei der Diagnostik der Patienten angewendeten interdisziplinären Vorgehensweise.

Hierzu wurde ein Kollektiv von 99 Patienten mit schwerwiegender, unspezifischer Symptomatik, die zuvor konventionell nicht erklärt werden konnte, aus dem Patientengut der Umweltmedizinischen Ambulanz im Institut für Hygiene und Umweltmedizin des Universitätsklinikums Gießen im Zeitraum von 1996 bis 2000 rekrutiert. Diese Patienten wurden prädiagnostisch den genannten Gruppen zugeordnet und in einem standardisierten Vorgehen einer interdisziplinären Diagnostik einschließlich qualifizierter Expositionsabschätzung und abschließender Befundbewertung in einer Fallkonferenz zugeführt. Die dabei erhobenen Daten wurden in der hierfür entwickelten Datenbank KlinUmed dokumentiert und bei der weiteren Auswertung deskriptiv analysiert.

Dabei zeigte sich, dass sich Patienten, die die Kriterien für Arbeitshypothese MCS erfüllen, gegenüber anderen umweltmedizinischen Patienten im Wesentlichen dadurch auszeichnen, dass ihre Beschwerden nach eigenen Angaben durch verschiedene Substanzen ausgelöst werden und bereits bei Expositionen auftreten, die bei anderen Personen nicht die Ausbildung von Symptomen zur Folge haben. Der Krankheitsverlauf der Patienten des Gesamtkollektivs war in der Mehrzahl der Fälle durch ein jahrelanges "Doktorhopping" gekennzeichnet, wobei sowohl die Zahl

der angegebenen Beschwerden als auch die Zahl der in der Vergangenheit in Anspruch genommenen ärztlichen Konsultationen in der Patientengruppe mit Arbeitshypothese MCS höher war. Darüber hinaus gab es Hinweise dafür, dass bei Patienten mit Arbeitshypothese MCS vermehrt eine iatrogen bedingte Fixierung auf Schadstoffe in der Umwelt als Krankheitsursache vorliegt. Als Beschwerdeursache angenommene Belastungen und Unverträglichkeiten gegenüber Schadstoffen ließen sich in der vorliegenden Untersuchung bei der überwiegenden Zahl der Patienten des Gesamtkollektivs jedoch nicht objektivieren. Einer umweltmedizinisch relevanten Exposition kam als Beschwerdeursache gleichermaßen in beiden Patientengruppen nur in wenigen Fällen eine Bedeutung zu.

Insgesamt ließen sich durch die interdisziplinäre Diagnostik die Beschwerden von jeweils 90% der Patienten mit Arbeitshypothese MCS und anderen umweltmedizinischen Patienten mit erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung erklären, was den hohen Stellenwert dieser Vorgehensweise in der Behandlung von Patienten beider Gruppen gleichermaßen belegt. Die Beschwerden von einem Viertel der Patienten wurden durch somatische Krankheitsbilder, insbesondere aus den Gebieten Dermatologie/Allergologie und Innere Medizin, als konventionell erklärbar angesehen. Bei zwei Drittel der Patienten wurden die Beschwerden – überwiegend unter der Diagnose einer somatoformen Störung - als psychosomatisch erklärbar eingestuft, wobei zu beachten ist, dass psychosomatische Diagnosen unter Berücksichtigung des derzeitigen Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Umweltmedizin lediglich als deskriptiv anzusehen sind und keine Kausalität beschreiben.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung erbrachten demnach keine konkreten Hinweise für die Ätiologie und Pathogenese der Multiple Chemical Sensitivity. Die interdisziplinäre Diagnostik ermöglichte jedoch, die betroffenen Patienten adäquaten Therapieformen zuzuführen. Entsprechende Empfehlungen werden von den Patienten erfahrungsgemäß häufig nicht angenommen. Als Ursache hierfür ist eine – in vielen Fällen iatrogene - Fixierung der Patienten auf eine toxische Ursache ihrer Erkrankung und der damit einhergehenden mangelnden Akzeptanz anderer Krankheitsmodelle zu sehen. Im Bereich der Umweltmedizin ist daher dringend eine Qualitätssicherung und –kontrolle geboten.

F Literaturverzeichnis

- Albright, J.F., R.A. Goldstein: Is there evidence of an immunologic basis for multiple chemical sensitivity? *Toxicol. Ind. Health* 8, 215-219 (1992)
- Altenkirch, H.: Multiple Chemical Sensitivity (MCS)-Syndrom. *Gesundh. Wes.* 57, 661-666 (1995)
- Altenkirch, H.: Multiple Chemical Sensitivity (MCS) – Differential Diagnosis in Clinical Neurotoxicology: A German Perspective. *NeuroToxicology* 21, 589-598 (2000)
- American Academy of Allergy and Immunology: Position statements: controversial techniques. *J. Allergy Clin. Immunol.* 67, 333 (1981)
- American College of Physicians: Clinical Ecology. *Ann. Int. Med.* 111, 168-179 (1989)
- Ashford, N., B. Heinzow, K. Lütjen, C. Marouli, L. Molhave, B. Mönch, S. Papadopoulos, K. Rest, D. Rosdahl, P. Siskos, E. Velonakis: Chemical sensitivity in selected European countries: an exploratory study. *Ergonomia LTD, Athens, Greece* (1994)
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Untersuchungen zur Aufklärung der Multiple Chemical Sensitivity (MCS). Materialien 167, München 2001
- Bell, I.R.: Clinically relevant EEG studies of psychological findings: possible neural mechanisms for multiple chemical sensitivity. *Toxicology* 111, 101-117 (1996)
- Bell, I.R., C.S. Miller, G.E. Schwartz: An olfactory-limbic model of Multiple Chemical Sensitivity Syndrome: possible relationship to kindling and affective spectrum disorders. *Biol. Psychiatry* 32, 218-241 (1992)
- Beyer, A., D. Eis: Umweltmedizinische Ambulanzen und Beratungsstellen in Deutschland - Konzeptionelle Ansätze, Organisationsstrukturen, Ausstattung und Arbeitsschwerpunkte. *Gesundh.-Wes.* 56, 143-151 (1994)
- Binkley, K.E., S. Kutcher: Panic response to sodium lactate infusion in patients with multiple chemical sensitivity syndrome. *J. Allergy Clin. Immunol.* 99, 570-574 (1997)
- Black, E.W., A. Rathe, R.B. Goldstein: Environmental illness: a controlled study of 26 subjects with "20th century disease". *JAMA* 264, 3166-3170 (1990)
- Black, E.W., A. Rathe, R.B. Goldstein: Original research reports. Measures on distress in 26 "environmental ill" subjects. *Psychosomatics* 34, 131-138 (1993)
- Bornschein, S., C. Hausteiner, Th. Zilker, H. Bickel, H. Förstl: Psychiatrische und somatische Morbidität bei Patienten mit vermuteter Multiple Chemical Sensitivity (MCS). *Nervenarzt* 71, 737-744 (2000)
- Brölsch, O., R. Schulze-Röbbecke, M. Weishoff-Houben, W. Dott, G.A. Wiesmüller: Achtjährige Erfahrungen der Umweltmedizinischen Ambulanz des Universitätsklinikums Aachen. *Allergologie* 24, 237-252 (2001)
- Cullen, M.R.: The worker with multiple chemical hypersensitivities: an overview. *Occup. Med. State Art. Rev.* 2, 655-661 (1987)
- Deutscher Bundestag - 14. Wahlperiode, der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU): Multiple Chemikalien-Überempfindlichkeit (MCS). Drucksache 14/2300, 155-158 (1999)

- DIMDI (Hrsg.): Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision. ICD-10. Verlag Hans Huber, Bern, Göttingen, Toronto 1994
- Eikmann, Th.: Umweltmedizin. In Bachmann, W. (Hrsg.): Das Grüne Gehirn - Der Arzt des öffentlichen Gesundheitswesens. 30. Erg. Lfg., Verlag R.S. Schulz, Starnberg 1993
- Eikmann, Th.: Zentrum für Klinische Umweltmedizin – Interdisziplinäres Versorgungskonzept. Deutsches Ärzteblatt 5, A-214, B-182, C-176 (1997)
- Eikmann, Th., A.-M. Bröcheler: Umweltmedizinische Ambulanz. Umwelt 19, 140-143 (1989)
- Eikmann, Th., C. Herr: Hessisches Zentrum für Klinische Umweltmedizin, Klinikum der Justus-Liebig-Universität Giessen. Umweltmed. Forsch. Prax. 1, 77 (1996)
- Eikmann, Th., C. Herr: Umweltmedizin - Was wird von ihr erwartet? Fertilität 13, 79-84 (1998)
- Eikmann, Th., C. Herr, U. Gieler, H. Drexler, J. Küchenhoff, B. Pause, G. Petereit-Wolf, S. Letzel, A.B. Fischer, E. Sigloch: Thesenpapier zur Pathogenese von MCS - Vorschläge für Forschungsstrategien der Arbeitsgruppe Pathogenese. Umweltmed. Forsch. Prax. 2, 101-105 (1997)
- Eis, D., U. Geisel, H.-G. Sonntag: Erfahrungen mit der umweltmedizinischen Ambulanz am Hygiene-Institut des Universitätsklinikums Heidelberg. Zbl. Hyg. 197, 212-221 (1995)
- Eis, D.: Definition „Umweltmedizin“. Umweltmed. Forsch. Prax. 1, 65-70 (1996)
- Ewers, U., C. Krause, C. Schulz, M. Wilhelm: Reference values and human biological monitoring values for environmental toxins. Report on the work and recommendations of the Commission on Human Biological Monitoring of the German Federal Environmental Agency. Int. Arch. Occup. Environ. Health 72, 255-260 (1999)
- Fabig, K.R.: ZNS-Schäden durch Umweltgifte; SPECT. In: Dauderer, M. (Hrsg.): Handbuch der Umweltgifte, 4-24, ecomed Verlag Landsberg 1990
- Fabig, K.R.: SPECT mit 99m TC-HM-PAO und andere Befunde bei 139 Dioxin-Exponierten und 214 Kontrollen. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie, Würzburg, 01. Juli 1995
- Fiedler, N., H.M. Kipen, J. Deluca, K. Kelly-McNeal, B. Natelson: A controlled comparison of multiple chemical sensitivity and chronic fatigue syndrome. Psychosom. Med. 58, 38-49 (1996)
- Fiedler, N., H.M. Kipen: Chemical Sensitivity: The scientific literature. Environmental Health Perspect. 105 (Suppl. 2), 409-415 (1997)
- Gieler, U., M. Bullinger, H. Behrendt, Th. Eikmann, C. Herr, J. Ring, E. Schwarz, R. Suchenwirth, F. Tretter: Multiple Chemical Sensitivity (MCS): Therapeutische Aspekte des Multiple Chemical Sensitivity Syndroms. Umweltmed. Forsch. Prax. 3, 3-10 (1998)
- Gieler, U., U. Heudorf, W. Beck, S. Schopper-Jochum, R. Teßmann, Th. Eikmann: Werden Patienten in der Umweltmedizin „psychiatrisiert“? Ratschläge zum Umgang mit umweltbedingten Belastungsreaktionen. Hessisches Ärzteblatt 62, 59-64 (2001)
- Hentschel, S.: Bericht der Arbeitsgruppe Dokumentation. Vortrag auf der 12. Tagung der Umweltmedizinischen Beratungsstellen, Hamburg, 18.06.1997
- Hentschel, S., D. Dengler: Bericht aus der Umweltmedizinischen Beratungsstelle Hamburg 1991-1998. In: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales (Hrsg.): Umweltmedizinische Beratung. Hamburg 2000
- Herr, C., Th. Eikmann: Umweltmedizinische Diagnostik und Therapie – vorschnelle Diagnose unspezifischer Syndrome vermeiden. Fortschr. Med. 33, 22-24 (1998)

- Herr, C., A.B. Fischer, Th. Eikmann: Klinische Umweltmedizin - Entwicklung, Strukturen, Methoden und Qualitätssicherung. *Umweltmed. Forsch. Prax.* 1, 71-76 (1996a)
- Herr, C., A.B. Fischer, Th. Eikmann: Entwicklung der Klinischen Ökologie und der Diagnose MCS-IEI. *Umweltmed. Forsch. Prax.* 1, 123-128 (1996b)
- Herr, C., B. Hänel, M. Jankofsky, J. Mach, U. Gieler, F.M. Köhn, A.B. Fischer, Th. Eikmann: Hessisches Zentrum für Klinische Umweltmedizin (HZKUM) - Einsatz des Patientenerhebungssystems "KlinUmed". 2. Jahrestagung der Internationalen Gesellschaft für Umweltmedizin - ISEM, Gießen, 28.-30. August 1998
- Herr, C., I. Kopka, J.Mach, B. Runkel, W.-B. Schill, U. Gieler, Th. Eikmann: Interdisciplinary diagnostics in environmental medicine -outcome and follow up in patients with chronic unexplained health complaints. Submitted (2002)
- Herold, G. (Hrsg.): Innere Medizin. Köln 2001
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Hrsg.): Umweltmedizinische Relevanz von Emissionen aus Kompostierungsanlagen für die Anwohner. Elektra, Niedernhausen 1999
- Hessl, S.M.: Management of patients with multiple chemical sensitivities at occupational health clinics. *Occup. Med.* 2, 779-789 (1987)
- Hummel, T., M. Gruber, E. Pauli, G. Kobal: Chemosomatosensory event-related potentials in response to repetitive painful chemical stimulation of the nasal mucosa. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 92, 426-432 (1994)
- Hummel, T., S. Roscher, M. Jaumann, G. Kobal: Intranasal chemoreception in patients with multiple chemical sensitivities: a double-blind investigation. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 24, 79-86 (1996)
- IPCS: Report of Multiple Chemical Sensitivity (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); PCS/ 96.29, August 1996
- Joffres, M.R., T. Williams, B. Sabo, R.A. Fox: Environmental sensitivities: prevalence of major symptoms in a referral center: the Nova Scotia Environmental Sensitivities Research Center Study. *Environ. Health Perspect.* 109,161-165 (2001)
- Joraschky, P.: Umweltbezogene Ängste und Körperbeschwerden. In: Rudolf, G., P. Henningsen (Hrsg.): Somatoforme Störungen. F.K. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York 1998
- Joraschky, P., M. Anders, T. Kraus, M. Stix: Umweltbezogene Ängste und Körperbeschwerden. *Nervenheilk.* 17, 48-53 (1998)
- Kipen, H.M., N. Fiedler: Immunologic evaluation of chemically sensitive patients. *Toxicol. Ind. Health* 8, 125-135 (1992)
- Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes: Stoffmonographie Blei - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM). *Bundesgesundhbl.* 6, 236-241 (1996)
- Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes: Stoffmonographie Cadmium - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM). *Bundesgesundhbl.* 5, 218-226 (1998)
- Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes: Stoffmonographie Quecksilber - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM). *Bundesgesundhbl.* 42, 522-532 (1999)
- Kraus, T., M. Anders, A. Weber, P. Hermer, W. Zschiesche: Zur Häufigkeit umweltbezogener Somatisierungsstörungen. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 30, 147-152 (1995)

- Kutsogiannis, D.J., A.L. Davidoff: A multiple center study of Multiple Chemical Sensitivity syndrome. *Arch. Environ. Health* 56, 196-207 (2001)
- Lax, M.B., P.K. Henneberger: Patients with Multiple Chemical Sensitivities in an occupational health clinic: presentation and follow-up. *Arch. Environ. Health* 50, 425-431 (1995)
- Levine, S.A., J.H. Reinhardt: Biochemical-pathology initiated by free radicals, oxidant chemicals and therapeutic drugs in the etiology of chemical hypersensitivity diseases. *Orthomol. Psychiatry* 12, 166-183 (1983)
- Lewis, B.M.: Workers with Multiple Chemical Sensitivities: psychosocial intervention. *Occup. Med.* 2, 791-799 (1987)
- Lichtnecker, H.: Umweltmedizinischer Gesundheitsfragebogen. In: Beyer, A., D. Eis (Hrsg.): *Praktische Umweltmedizin. Sektion 11*, Springer Verlag 2001
- Lohmann, K., A. Pröhl, E. Schwarz: Vielfache Chemikalienunverträglichkeit (Multiple Chemical Disorder) bei Patienten mit neurotoxischen Gesundheitsstörungen. *Gesundh.-Wes.* 58, 322-331 (1996)
- Lukassowitz, I.: Multiple Chemical Sensivity (MCS) - Idiopathic Environmental Intolerances (IEI). *Umweltmed. Forsch. Prax.* 1, 54-55 (1996)
- Magill, M.K., A. Suruda: Multiple Chemical Sensitivity Syndrome. *Am. Fam. Physician.* 58, 721-728 (1998)
- Maschewsky, W.: MCS und Porphyrinopathien. *Z. Umweltmed.* 14, 102-107 (1996)
- McGovern, J.J., J.A. Lazaroni, P. Saifer: Clinical evaluation of the major plasma and cellular measures of immunity. *Orthomol. Psychiatry* 12, 60-71 (1983)
- Meding, B.: Epidemiology of hand eczema in an industrial city. *Acta Dermato-Venerologica (Supplement)* 153, 1-43 (1990)
- Mersch-Sundermann, V., D. Eis, M. Wilhelm, U. Kaiser: Kommissionen "Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin" und "Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden (ZEBUM)". *Umweltmed. Forsch. Prax.* 5, 43-44 (2000)
- Merz, T.: Medizinische Versorgung für MCS-Patienten. *Arzt und Umwelt* 2, 128-134 (1998)
- Miller, C.S., H.C. Mitzel: Chemical sensitivity attributed to pesticide exposure versus remodeling. *Arch. Environ. Health* 50, 119-129 (1995)
- Molhave, L.: Indoor climate, air pollution, and human comfort. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.* 1, 63-81 (1991)
- Molin, M., A. Schütz, S. Skerfving, G. Sällsten: Mobilized mercury in subjects with varying exposure to elemental mercury vapour. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 63, 187-192 (1991)
- Moriske, H.-J., A. Rudolphi, T. Salthammer, M. Wensing: Zum Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“ – Aktueller Sachstandsbericht. *Gesundh. Ing.* 121, 305-311 (2000)
- Moriske, H.-J., T. Salthammer, M. Wensing, A. Klar, G. Ebert, P. Meinlschmidt, J. Pardemann, A. Riemann, W. Schwampe: Neue Untersuchungsergebnisse zum Phänomen „Schwarze Wohnungen“. *Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft* 61, 387-394 (2001)
- Mutius, E., F.D. Martinez, C. Fritsch, T. Nicolai, G. Roell, H. Thiemann: Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 149, 358-364 (1994)
- Nagel, N., H.F. Neuhann: Die Beurteilung der umweltmedizinischen Beratung durch Patient und Arzt - ein Perspektivenvergleich. *Gesundh.-Wes.* 56, 319-324 (1994)

- Neuhann, H.F., A. Henne, B. Kleinsteuber, K. Prätör, H.-W. Schlipkötter: Auswertung der Inanspruchnahme einer umweltmedizinischen Beratungsstelle. *Zbl. Hyg. Umweltmed.* 195, 342-356 (1994)
- Neuhann, H.F., K. Prätör, M. Szemkus, G.A. Wiesmüller, H.-W. Schlipkötter: PATIS – Ein Fragebogen-basiertes, PC-gestütztes Patienten-Informationssystem im Bereich Umweltmedizin. *Zbl. Hyg. Umweltmed.* 193, 350-363 (1992)
- Pitten, F.A., A. Kramer: Multiple Chemical Sensitivity Syndrome (MCS) - eine unbekannte Größe in Mecklenburg-Vorpommern? 5. Kongress der Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin, Aachen, 06.-08. März 1997
- Randolph, T.G.: The specific adaptation syndrome. *J. Lab. Clin. Med.* 48, 934-939 (1956)
- Randolph, T.G., R.W. Moss: Allergien: Folgen von Umwelt und Ernährung. C.F. Müller Verlag, Heidelberg 1980
- Rea, W.J.: Chemical Sensitivity. Lewis Publishers, Boca Raton, Ann. Arbor, London, Tokyo 1992
- Remmers, V.: Polyneuropathien durch Umwelteinflüsse. *Z. Umweltmed.* 12, 18-20 (1996)
- Rief, W., W. Hiller, J. Heuser: SOMS. Das Screening für somatoforme Störungen. Verlag Hans Huber, Bern, 1997
- Rinkel, H.J.: The management of food allergy. IV. Food and mold allergy. *Arch. Otolaryngol.* 77, 302-320 (1963)
- Rowe, A.H.: Clinical Allergy. Lea and Febiger, Philadelphia 1937
- Runow, K.D.: Klinische Ökologie: angewandte Umweltmedizin. Hippokrates Verlag, Stuttgart 1994
- Salvaggio, J.E., A.I. Terr: Multiple chemical sensitivity multiorgan dysesthesia, multiple symptom complex, and multiple confusion: problems in diagnosing the patient presenting with unexplained multisystemic symptoms. *Crit. Rev. Toxicol.* 26, 617-631 (1996)
- Schäfer, T., J. Ring: Epidemiology of Urticaria. *Monogr. Allergy* 31, 49-60 (1993)
- Schaller, K.H., J. Angerer, G. Lehnert: Praktische Hinweise zum Biomonitoring in der Arbeits- und Umweltmedizin. In: Florian, H.J., E. Stollenz, H. Valentin, A. Zober (Hrsg.): Arbeitsmedizin aktuell, 39-59, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm 1996
- Schottenfeld, R.S., M.R. Cullen: Recognition of occupation-induced post-traumatic stress disorders. *J. Occup. Med.* 28, 365-369 (1986)
- Schulze-Röbbecke, R., S. Bodewig, H. Dickel, W. Dott, S. Erdmann, W. Günther, H.J. Kunert, H.F. Merk, M. Müller-Küppers, P. Ostapczuk, K. Podoll, C. Prüter, H. Saß, D. Wälte, G.A. Wiesmüller, B. Thelen, F. Tuchtenhagen, H. Ebel: Interdisciplinary clinical assessment of Patients with illness attributed to environmental factors. *Zbl. Hyg. Umweltmed.* 202, 165-178 (1998/99)
- Selye, H.: The general adaption syndrome and the diseases of adaption. *J. Allergy* 17, 231-247 (1946)
- Simon, G.E., W. Daniell, H. Stockbridge, K. Claypoole, L. Rosenstock: Immunologic, psychological, and neuro-psychological factors in multiple chemical sensitivity: a controlled study. *Ann. Intern. Med.* 19, 97-103 (1993)
- Sparks, P.J.: Diagnostic evaluation and treatment of the patient presenting with idiopathic environmental intolerance. *Occup. Med.* 15, 601-609 (2000)
- Sparks, P.J., W. Daniell, D.W. Black, H.M. Kipen, L.C. Altmann, G.E. Simon, A.I. Terr: Multiple chemical sensitivity syndrome: A clinical perspective. *Occup. Med.* 36, 718-737 (1994)

- Speer, F.: The allergic tension-fatigue syndrome. *Pediatr. Clin. N. Amer.* 1, 1029-1037 (1954)
- Staudenmayer, H., J.C. Selner, M. Buhr: Double-blind provocation chamber challenges in 20 patients presenting with „Multiple Chemical Sensitivity“. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 18, 44-53 (1993a)
- Staudenmayer, H., M.E. Selner, J.C. Selner: Adult sequelae of childhood abuse presenting as environmental illness. *Ann. Allergy* 71, 538-546 (1993b)
- Stewart, D.E., J. Raskin: Psychiatric assessment of patients with "20th century disease" ("Total Allergy Syndrome"). *Can. Med. Assoc. J.* 133, 1001-1006 (1985)
- Terr, A.I.: Multiple chemical sensitivities: immunologic critique of clinical ecology theories and practice. *Occ. Med. State Art. Rev.* 2, 683-694 (1987)
- Trepka, M.J., J. Heinrich, H.E. Wichmann: The epidemiology of atopic diseases in Germany: an East-West comparison. *Rev. Environ. Health* 11, 119-131 (1996)
- Uter, W., A. Schnuch, J. Geier, P.J. Frosch: Epidemiology of contact dermatitis. The information network of departments of dermatology (IVDK) in Germany. *European Journal of Dermatology* 8, 36-40 (1998)
- Waschütza, S.: Erbliche Faktoren im Entgiftungsprozeß von Xenobiotika beeinflussen die Entwicklung umweltbedingter Erkrankungen. *Z. Umweltmed.* 21, 98-103 (1998)
- Weaver, V.M.: Medical management of the Multiple Chemical Sensitivity patient. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 24, 111-115 (1996)
- Weber, A., T. Kraus: Individualmedizinische Diagnostik in der Klinischen Umweltmedizin - Hinweise für eine einzelfallbezogene Risikoanalyse. *Gesundh.-Wes.* 57, 355-361 (1995)
- Wensing, M., H.-J. Moriske, T. Salthammer: Das Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 58, 463-468 (1998)
- Wrbitzky, R.: „Amalgamvergiftung“ bei einer Zahnarzthelferin. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 30, 276-279 (1995)
- Wütherich, W.: Food allergy: definition, diagnosis, epidemiology, clinical aspects. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 126, 770-776 (1996)
- Zander, D., U. Ewers, I. Freier, A. Brockhaus: Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Bevölkerung. Quecksilbermobilisation durch DMPS (Dimaval^R) bei Personen mit und ohne Amalgamfüllungen. *Zbl. Hyg.* 192, 447-454 (1992)