

Würzburg, am 3. März 2012

Wien, am 3. März 2012

## **Diagnostik umweltausgelöster Multisystemerkrankungen aus Sicht der Klinischen Umweltmedizin**

Dass hiermit vorlegte Konsensus-Papier beinhaltet eine gemeinsame Stellungnahme der Europäischen Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM) und der Österreichischen Ärztekammer (Referat Umweltmedizin) zur Diagnostik umweltausgelöster Multisystemerkrankungen. Das Papier versteht sich als Ergänzung zu den vom Deutschen Berufsverband der Umweltmediziner (dbu) erarbeiteten handlungsorientierten umweltmedizinischen Praxisleitlinien<sup>1</sup>, denen sich die hier Unterzeichnenden voll inhaltlich anschließen: Angesichts der gestiegenen Bedeutung sowohl der präventiven als auch der klinischen Umweltmedizin sowie der wesentlichen Weiterentwicklungen im Bereich der Diagnosemöglichkeiten einschließlich labormedizinischer Verfahren beinhaltet es Informationen und Empfehlungen für den ärztlichen Diagnoseprozess unter Einschluss der Anamnese von Belastungsfaktoren sowie unter Berücksichtigung der individuellen Vulnerabilität und Suszeptibilität, aus denen sich geeignete Therapiemaßnahmen ergeben.

### **Umweltmedizin: Präventiv – Klinisch**

„Umweltmedizin“ ist heutzutage ein Begriff, unter dem – abhängig von der jeweiligen Perspektive – unterschiedliche Aspekte im Vordergrund gesehen werden, sodass es aufgrund dieser unterschiedlichen Ausgangspositionen mittlerweile auch unterschiedliche Auffassungen bzw. Teilbereiche von Umweltmedizin gibt. Üblicherweise wird zwischen einer a) mehr bevölkerungsorientierten, primär präventiv ausgerichteten Komponente der Umweltmedizin und b) einer patientenbezogenen, individualmedizinischen Ausrichtung unterschieden; letztere wird meist als Klinische Umweltmedizin bezeichnet [1].

Im primär bevölkerungsorientierten, präventiv ausgerichteten Bereich „Umwelt und Gesundheit“ verorten sich so die Fachbereiche Public Health, Toxikologie, Hygiene und Arbeitsmedizin. Deren Sicht basiert vornehmlich auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen und Übereinkünften der Toxikologie, Hygiene, Allergologie und Epidemiologie. Im Vordergrund steht die epidemiologische und ökologische Wahrnehmung von und Vorbeugung vor Schädigungen der Volksgesundheit. Das beim komplexen Zusammenwirken vieler Einflüsse nicht

---

<sup>1</sup> Diese Handlungsleitlinien sind aktuell auf der Homepage des dbu zugänglich gemacht worden und sollen zum Jahresbeginn 2012 publiziert werden ([www.dbu-online.de](http://www.dbu-online.de)).

gültige Dosis-Wirkungs-Prinzip wird hierbei als Voraussetzung der Entwicklung und Unterhaltung von Krankheit gesehen.

Die patientenorientierte „Klinische Umweltmedizin“ – eine relativ junge Disziplin, die sich im Wesentlichen in den letzten 20 Jahren etabliert hat – setzt im Vergleich dazu drei wesentliche Aspekte hinzu: Bei der Bewertung von Erkrankungen müssen (a) die individuelle Empfindlichkeit (Suszeptibilität), (b) die Anfälligkeit (Vulnerabilität) sowie vor allem auch die (c) spezifischen Eigenschaften komplexer Einflüsse in besonderem Maße berücksichtigt werden. Die „Klinische Umweltmedizin“ fokussiert somit eine patientenbezogene, individualmedizinische Ausrichtung, d. h. im Vordergrund steht die ärztliche, wissenschafts- und erfahrungsbasierte Wahrnehmung von umweltbedingten gesundheitlichen Schädigungen des Individuums unter kurativen Gesichtspunkten im Zusammenhang mit komplexen Einwirkungen.

Sich dem Dogma des Dosis-Wirkungs-Prinzips nicht verpflichtet sehend, geht die Klinische Umweltmedizin davon aus, dass nicht die Dosis allein die Wirkung definiert, sondern dass beobachtbare Effekte im Prinzip Folgen aus der Summe und wechselseitigen Verstärkung von Dosis, Mehrfachexpositionen mit zum Teil sehr heterogenen Noxen (physikalisch, chemisch, biologisch) in deren psycho-sozialer Verankerung unter besonderer Berücksichtigung von Stressfaktoren, der Zeitdauer der Exposition, der individuellen Suszeptibilität und der individuellen Vulnerabilität sind. Gerade hierin unterscheidet sich die Klinische Umweltmedizin von der Sicht der "traditionell toxikologisch" ausgerichteten, bevölkerungsbasierten Umweltmedizin bzw. der generellen aktuellen Ausrichtung der Medizin.

Das umweltbedingte Risiko von Erkrankungen wird derzeit von der allgemeinen Medizin u.a. aufgrund nachfolgender Aspekte nicht umfassend und angemessen eingeschätzt:

- Ungenügende Berücksichtigung der individuellen Suszeptibilität und Vulnerabilität
- Festhalten am Dogma des Dosis-Wirkung-Prinzips
- Fehlende Wahrnehmung von Langzeiteffekten im Niedrigdosisbereich
- Nichterkennen und Ablehnung der Wirkung additiver und potenzierender Effekte bei Mehrfachbelastung
- Fehlende Wahrnehmung oder Akzeptanz etwa von immunologischen Effekten
- Anwendung unzureichender, nicht zielführender Tests, die aufgrund ihrer Unzulänglichkeit oder mangelnden Spezifität zu keinen relevanten Ergebnissen führen (können)
- Fehlende Information und unzureichende Aus- bzw. Fortbildung von großen Teilen der Ärzteschaft im Bereich umweltbedingter Erkrankungen, mit dem Resultat mangelhafter Diagnosen bis hin zu Fehldiagnosen und in Folge dessen allfälligen Fehlbehandlungen

Die unzureichende Risikowahrnehmung in der Gesellschaft und Medizin erstaunt umso mehr, als trotz erheblicher Steigerung der Aufwendungen im Gesundheitswesen der Anteil chronisch kranker Menschen in der Bevölkerung – von der Gesellschaft mehr oder weniger

fraglos hingenommen – ständig zunimmt. Die Konsequenz dieser mangelnden Wahrnehmung, die sich mitunter auch auf wesentliche Bereiche der medizinischen Forschung erstreckt – ist die Verzögerung der Akzeptanz von Einsichten und Kenntnissen über Ursachen von Gesundheitsschäden, die erfahrungsgemäß erst nach Jahren, oft erst nach Jahrzehnten wissenschaftlichen Disputs die überfällige Anerkennung erfahren. In diesem Sinne wird im Bereich der allgemeinmedizinischen Forschung in der Regel eine „end-of-the-pipe-Strategie“ verfolgt, die sich nicht auf die Prävention und die Entstehungsprozesse umweltbedingter Erkrankungen ausrichtet, sondern post factum durch nachgeschaltete Maßnahmen erfolgte Beeinträchtigungen zu minimieren versucht.

In der Bevölkerung führt das zwangsläufig zu fortgesetzter, langzeitiger Exposition gegenüber Noxen, die bei einem zunehmenden Teil der Bevölkerung gravierende Langzeitschäden zur Folge haben. Im Hinblick auf chemische Belastungen werden mitunter erst nach Jahren des auf Langzeit- und Wechselwirkung in der Regel nicht geprüften Einsatzes bestimmter Stoffe und damit jahrelanger gesundheitlicher Belastungen der Bevölkerung Anwendungsverbote ausgesprochen. So hat diese „end-of-the-pipe-Mentalität“ in der Vergangenheit zu wissenschaftlich wiederholt belegten chronischen, teilweise Generationen übergreifenden Gesundheitsschäden geführt, so z.B. infolge von Innenraumbelastung (Indoor Pollution), Kontamination von Nahrungsmitteln, Wasser und Atemluft, u.a.m. Die Kontamination durch Substanzen wie etwa Asbest, Holzschutzmittel, chlorierte Kohlenwasserstoffe wie Pentachlorphenol, CP, Lindan, DDT und weitere Pestizide, Lösungsmittel, Schwermetalle wie Blei und Quecksilber, feine und ultrafeine Partikel, sowie Tabakrauch und Emissionen aus Industrie, Haushalten und Straßenverkehr spielt entscheidende Rolle bei der Entstehung chronischer, umweltbedingter Erkrankungen.

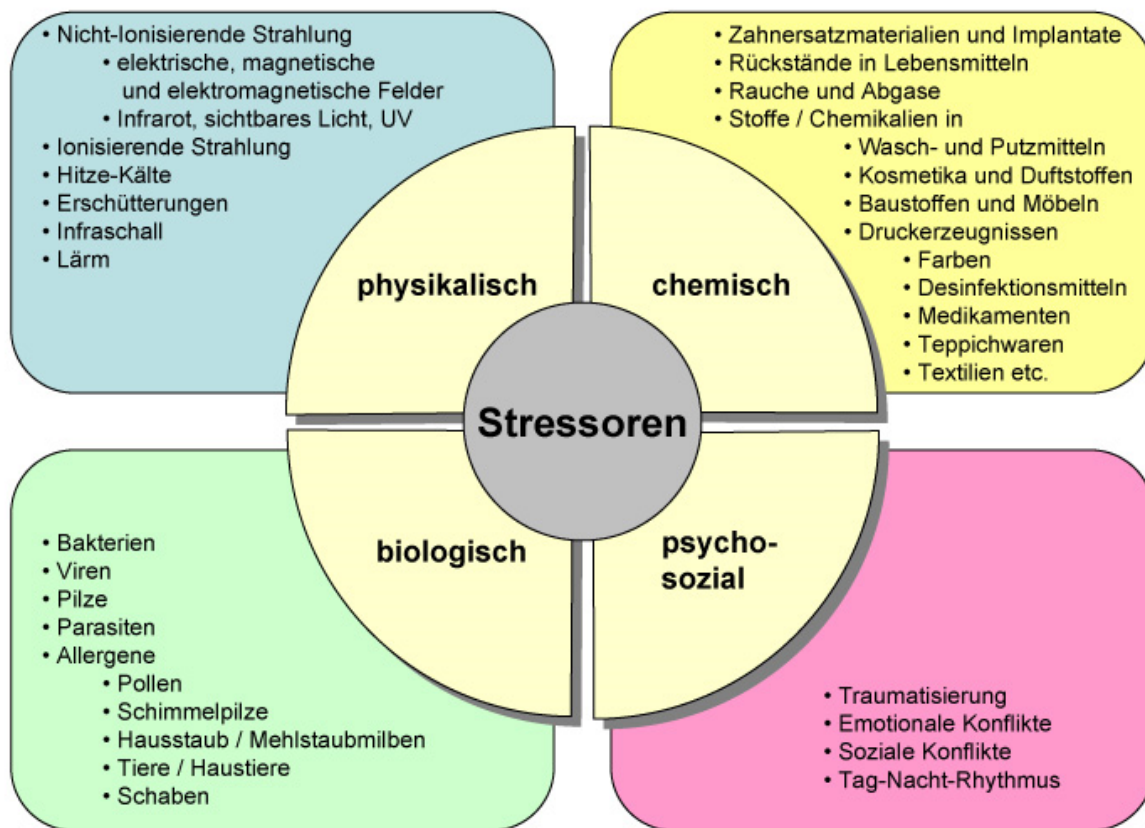


Abbildung 1: Stressoren in der Umweltmedizin. P. Ohnsorge, EUROPAEM.

Während die o.a. Substanzen mit erheblicher zeitlicher Verzögerung in ihrem Kontaminationspotential (an)erkannt wurden, sind derzeit weitere dringend anstehende Entscheidungen u. a. im Hinblick auf die Verwendung von Weichmachern und anderen hormonaktiven und asthmogenen Stoffen erforderlich, auch und gerade bei medizinischen Anwendungen in Krankenhäusern und Arztpraxen. Beispielhaft zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang die Verwendungen von Acrylaten, Isozyanaten, Formaldehyden und Phthalaten in Gebrauchsgegenständen des Alltags, in Wohnungen und in der Kleidung. Im Bereich der Zahnmedizin ist angesichts des weltweit ins Auge gefassten Verzichts auf den Gebrauch von Quecksilber u.a. dringend der Ausstieg aus der Verwendung von Amalgam erforderlich. Vor diesem Hintergrund ist ebenso der Verzicht auf quecksilberhaltige Leuchtstofflampen und Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen) geboten, letztere auch aufgrund erhöhter elektrischer Wechselfeldemissionen im KHz-Bereich.

Prinzipiell stehen im Bereich der Allgemein- und Umweltmedizin die Verfolgung primärer präventiver Strategien im Vordergrund, zumal dies erhebliche volkswirtschaftliche Vorteile und Nutzen nach sich ziehen würde: So ließ sich errechnen, dass in 25 europäischen Großstädten die Lebenserwartung bei über 30-jährigen Personen sich deutlich über 22 Monate verlängern würde, folgte man der „WHO Annual Air-Quality Guideline on PM2.5 Fine Particles“ – 31 Milliarden € könnten allein dadurch jährlich im Gesundheitswesen eingespart werden [2]. Der ökonomische Einfluss z.B. des Sick Building Syndroms (SBS) auf die einge-

schränkte Produktivität von Arbeitern wurde von der amerikanischen Umweltbehörde EPA mit 60 Milliarden Dollar für das Jahr 1989, und mit 104 Milliarden Dollar für 2008 abgeschätzt [3].

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass primäre Prävention verstärkt in die alltägliche Medizin integriert werden muss. Die Erkenntnisse und Erfahrungen der Klinischen Umweltmedizin tragen dazu bei, z.B. durch das Vermeiden erkannter und absehbarer künftiger Belastungen durch physikalische, chemische und biologische Umwelteinflüsse, in allen relevanten Lebensbereichen.

Aus der dargestellten Komplexität ergeben sich weitreichende Konsequenzen für den ärztlichen Umgang mit umweltbedingten Erkrankungen. Eine ärztliche Betreuung unter der Grundperspektive der Klinischen Umweltmedizin verlässt das Prinzip der linearen (Mono)-Kausalität in der Verfolgung von Krankheitsursachen und achtet verstärkt auf komplexe Zusammenhänge. Da Klinische Umweltmediziner individuelle Belastungen der Gesundheit besser und früher wahrnehmen als dies in der allgemein-medizinischen Alltagspraxis der Fall ist, können ihre Erkenntnisse schneller zu Maßnahmen der primären Prävention führen. Quasi als Whistleblower fungierend sind ihre Erkenntnisse auch dazu geeignet, frühzeitig vor regionalen Auffälligkeiten gehäuft auftretender Belastungen und Gesundheitsstörungen zu warnen, um gezielt Untersuchungen einleiten zu können.

Fraglos wurde in den vergangenen 100 Jahren die Qualität der Akutmedizin exzellent weiter entwickelt: Dabei gelang es zunehmend, Akuterkrankungen erfolgreicher zu beherrschen; die Versorgung von Problemen der Perinatalperiode, Infektionserkrankungen, lebensbedrohlichen kardiovaskulären Erkrankungen und Unfällen wurde optimiert; der lebensbedrohliche Charakter von Erkrankung und Unfall ging vielfach verloren; die durchschnittliche Lebenserwartung ist gestiegen und steigt weiter. Dennoch stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage: Hohes Lebensalter erreichen, zu welchem Preis? Die Häufungen von chronischen Erkrankungen – zunehmend auch in immer jüngeren Bevölkerungsgruppen – erschweren das Leben im Alter und sind letztlich auch der Grund für ein ausuferndes, nicht mehr bezahlbares Gesundheitssystem. Es ist uns nicht gelungen, diese chronischen Erkrankungen angemessen in den Griff zu bekommen. Die großen Volkserkrankungen wie z.B. Diabetes, Bluthochdruck, Rheuma, Depression, Krebs, Arteriosklerose, COPD, Demenz, u.a. – um nur beispielhaft einige zu benennen – werden zwar nach bestem wissenschaftlichen Kenntnisstand versorgt. Allerdings gibt man sich im medizinischen Alltag, nicht zuletzt unter dem Eindruck zunehmender Zeitzwänge, schnell mit vordergründigen – eher beschreibenden als erklärenden – „Diagnosen“ zufrieden: Nach tiefer liegenden Ursachen wird nur spärlich gesucht, oder diese werden vereinfachend und vereinseitigend auf Lebensstilfaktoren, gegebenenfalls in Verbindung mit einer gewissen erblichen Komponente, zurückgeführt.

Die Klinische Umweltmedizin befasst sich im Vergleich dazu mit Symptomkomplexen: Sie geht aufgrund ihrer Beobachtungen und Erfahrungen davon aus, dass durch die Einwirkung

verschiedener Umweltfaktoren auf mehrere Organe und funktionelle Systeme zugleich unterschiedlichste Symptome ausgelöst werden. Wenn diese nicht rechtzeitig erkannt, zugeordnet und behandelt werden, führt dies zu chronischen und sich zunehmend verstärkenden Gesundheitsstörungen. Die in diesem Zusammenhang an erster Stelle zu nennenden besonders ausgeprägten Krankheitsbilder wie die Multiple Chemikalien-Sensitivität (MCS), das Chronische Erschöpfungssyndrom<sup>2</sup> (Chronic Fatigue Syndrome, CFS) und die Fibromyalgie (FM) sind nur einige, besonders schwere Folgen, die aus unterschiedlichen Belastungen durch Umweltfaktoren resultieren. Für den europäischen Bereich haben verschiedene Studien wiederholt eine hohe Prävalenz umweltmedizinischer Erkrankungen in der Bevölkerung zwischen 4-9 % fest [4,5,6], was der Prävalenz von Diabetes und anderen, mittlerweile als „Volkskrankheiten“ anerkannten gesundheitlichen Beeinträchtigungen entspricht.

Untersuchungen der letzten Jahre zeigen, dass es sich bei diesen schweren Umwelterkrankungen in der Regel um sogenannte „Multisystem-Erkrankungen“ handelt. Das bedeutet, dass mehrere Organe bzw. funktionelle Systeme gleichzeitig und in Wechselwirkung miteinander betroffen sind. Insbesondere das Neuroendokrine Immunsystem (NEIS) reagiert sehr sensibel auf Belastungen und Stressoren verschiedener Art. Bei diesen chronischen Erkrankungen spielen Entzündungen durch immunologische Prozesse eine Schlüsselrolle [7]. Dabei lässt sich die krankmachende Immunreaktion nicht immer in die bekannten Muster von Allergie oder Autoimmunreaktion einordnen. Vielmehr handelt es sich um eine pathophysiologische Fehlsteuerung der Entzündungsmechanismen des Immunsystems und spiegelt eine Dysbalance der immunologischen Funktionen und der individuellen Toleranzmechanismen wider. Wir wissen inzwischen, dass offensichtlich mehrere als „Stressoren“ zu bezeichnende Faktoren physikalischer, chemischer, und biologischer Art auf individueller Ebene und im psycho-sozialen Kontext einzeln oder in verschiedenen Kombinationen miteinander das NEIS schädigend beeinflussen und damit zu chronischen Erkrankungen führen. Durch die enge Vernetzung des Immunsystems mit dem Nerven- und Hormonsystems sind die Symptome vielfältig, multi-systemisch und individuell unterschiedlich. Es kommt beim Umgang mit diesen Erkrankungen immer im Einzelnen darauf an, auf welchen Menschen welche Einflüsse jeweils einwirken, wie dieser mit seiner derzeitigen individuellen und genetischen Ausstattung sowie seinen übrigen aktuell verfügbaren Ressourcen in der Lage ist, auf die spezifischen Belastungen zu reagieren bzw. diese zu kompensieren (oder gegebenenfalls gar überkompensieren).

In Anbetracht dieser Umstände stellen die erforderliche Diagnostik unter besonderem Einschluss der Anamnese (incl. spezifisch relevanter Belastungsfaktoren) besondere Anforderungen an die in der Praxis tätige klinische Ärzteschaft.

---

<sup>2</sup> Vgl. die aktuellen internationalen Konsenskriterien ([Caruthers et al., 2011, \*Journal of Internal Medicine\*; doi: 10.1111/j.1365-2796.2011.02428.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2011.02428.x)), in denen vorgeschlagen wird, aufgrund der als nachgewiesen angesehenen zugrundeliegenden Pathophysiologie insbesondere in Form von chronischen Inflammationsprozessen die Bezeichnung ‚CFS‘ durch „Myalgische Enzephalomyelitis (ME)“ zu ersetzen.

## Diagnostik

Immer dann, wenn patientenseitig eine vielfach diffuse Symptomatik geschildert wird, ist ärztlicherseits eine chronische Multisystem-Erkrankung in Betracht zu ziehen. In der Regel wird diese durch chronische Entzündungsprozesse ausgelöst und/oder begleitet bzw. unterhalten. Deren Ursachen sind in physikalischen, chemischen und/oder biologischer Stressoren im Umfeld des Patienten zu finden. Für den erfahrenen Umweltmediziner ergibt sich als Ergebnis spezifischer (mitunter langwieriger) Diagnoseverfahren hinter der vordergründig als „schwammige Vielfalt“ geschilderten Symptomatik meist ein erklärbares Bild vernetzter Symptome. Dies erklärt sich durch den Umstand, dass bei Multisystem-Erkrankungen verschiedene Funktions- und Organsysteme betroffen sind.

Insbesondere sind hier Berichte über chronische Müdigkeit, rasche und anhaltende Erschöpfbarkeit, langsame Erholungsfähigkeit, erhöhte Chemikalien-Empfindlichkeit, diffuse Schmerzen, Weichteil- und Skelettschmerzen, Kopfschmerzen und Migräne, Hirnleistungs- und Koordinationsstörungen, Funktionsbeeinträchtigungen peripherer Nerven sowie Störungen der Funktion einzelner Organe durch Immunprozesse wie bei der Thyreoiditis Hashimoto, dem Sjögren-Syndrom und anderen Kollagenosen zu nennen. Häufig werden bekannte (entzündliche) Reaktionen auf Fremdmaterialien, die in den Körper eingebracht wurden, wie Zahn(ersatz)materialien einschließlich dentaler Implantate, Endoprothesen, Netze und Stents, vorgetragen – sie alle bedürfen gegebenenfalls der individuellen Überprüfung auf Unverträglichkeit, Intoleranz, usw. Häufig führen diese Entzündungsprozesse nicht nur zu lokalen, sondern darüber hinaus auch zu systemischen Reaktionen.

Im Hals-Nasen-Ohren-Bereich etwa werden in diesem Zusammenhang neben akuten Erkrankungen wie Hörstürzen vor allem chronische Krankheitsbilder wie Tinnitus, Schwindel, Hyperakusis, chronische Geruchs- und Geschmacksstörungen sowie das Sicca-Syndrom untersucht und behandelt. Alle diese Symptome können Hinweis und Teil einer Multisystem-Erkrankung sein. Auch chronische entzündliche Magen-Darmerkrankungen sollten ebenso wie chronische entzündliche Leber- sowie Lungenerkrankungen entsprechende diagnostische Beachtung erfahren.

Nahrungsmittelallergien und mehr noch -intoleranzen sind bei chronischer Umweltbelastung häufige Probleme. Bei der Beschäftigung mit einer Nahrungsmittelintoleranz findet man bei intensiver Suche häufig einen oder mehrere umwelt-assoziierte ursächliche Stressoren. Erst wenn diese diagnostisch aufgespürt und eliminiert sind, kann eine erfolgreiche Therapie beginnen.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die neurologischen Symptome, die bei den schwerwiegenden Umwelterkrankungen – Multiple Chemikalien-Sensitivität (MCS), Chronisches Erschöpfungssyndrom (CFS) und Fibromyalgie (FM) – immer vorzufinden sind. Aber auch Polyneuropathie, Burn-out und andere Erschöpfungssyndrome, Aufmerksamkeitsdefizit,

Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS), reaktive Depressionen und das EMF-Syndrom<sup>3</sup> sind hier zu nennen. Bei der chemischen Überempfindlichkeit (MCS) zum Beispiel findet sich typischerweise eine sehr starke Geruchsempfindlichkeit, unabhängig oder begleitet vom Auftreten zentraler Symptomenkomplexe wie Schwindelgefühl, Konzentrationsstörungen bzw. -verlust, Gleichgewichtsstörungen, u.a.m. Dabei handelt es sich meist um Reaktionen bereits auf extrem niedrigdosierte Konzentrationen von chemischen Substanzen, die ein gesunder Mensch gar nicht wahrnehmen würde. Die Symptome sind für die Betroffenen so beeinträchtigend, dass ein unbeschwertes Leben unter den heute üblichen Bedingungen des Alltags nicht mehr möglich ist, geschweige denn der Aufenthalt an einem „normalen“ Arbeitsplatz. Diese Einschätzung wurde in der MCS-Studie I des Robert Koch-Instituts bestätigt, die zu dem Ergebnis kommt, dass diese Erkrankung zu den schwersten uns bekannten Krankheiten gehört. Sie wurde u.a. schwerwiegender als beispielsweise die meisten Herz- oder Tumorerkrankungen eingestuft [4].

Diese Multisystem-Erkrankung stellt den behandelnden Klinischen Umweltmediziner vor besondere Anforderungen. Zu ihrer Diagnose stehen heute aus der Grundlagenforschung Analyse-Möglichkeiten zur Verfügung. Nach möglichst optimaler Beseitigung der erkannten auslösenden Ursachen aus dem Alltagsleben des Patienten – Schadstoffkarenz bzw. Expositionsvermeidung sind freilich nicht mehr und nicht weniger als ein erster therapeutischer Schritt – müssen weitere zielgerichtete diagnostische und darauf basierende therapeutische Maßnahmen gesetzt werden. Die Ermittlung der komplexen Zusammenhänge beansprucht häufig mehrere analytische Diagnoseschritte (einschließlich notwendiger Ausschlüsse) und damit in der Regel lange Zeit.

Der damit verbundene Diagnoseprozess beinhaltet eine differenzierte Stufendiagnostik [siehe Abbildungen 5 und 6]. An deren Anfang sollte eine zielgerichtete einleitende und begleitende anamnestische Befragung durch den geschulten Umweltmediziner stehen, die diesem gegebenenfalls bereits Vermutungen hinsichtlich einer zugrunde liegende Systematik der scheinbar disparaten Symptomatik erlauben.

---

<sup>3</sup> EMF steht für elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder.



## Anamnese der Belastungsfaktoren

Das wichtigste Instrument in der ärztlichen Diagnostik ist und bleibt als Ausgangspunkt einer umfassenden Diagnostik auch in der Klinischen Umweltmedizin als Erstes die Anamnese; diese muss die Erhebung der spezifischen Belastungen in den verschiedenen betroffenen Bereichen umfassen. Die Erhebung der Krankengeschichte muss gründlich und umfassend sein und soll sämtliche Lebensbereiche ausleuchten, die sich aus der Anamnese als mögliche relevante „Stressoren-Komplexe“ (im oben definierten Sinne) ergeben (vgl. Abb. 1).

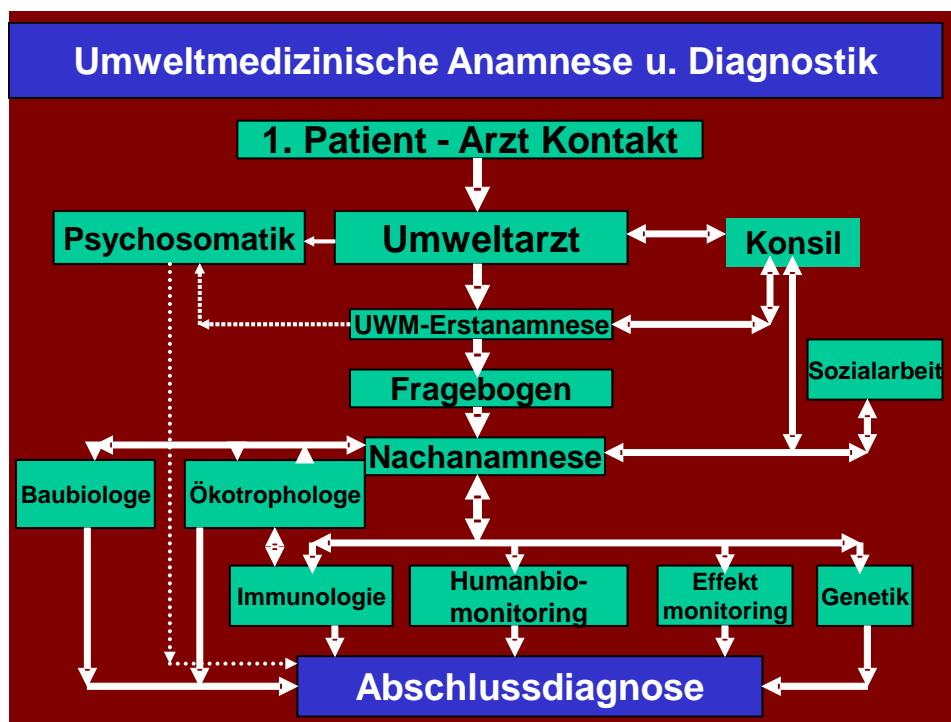


Abb. 2: Anamnese und Diagnostik in der Umweltmedizin. P. Ohnsorge, EUROPAEM.

Der Patient soll im Zuge der Anamnese alle verfügbaren bisherigen ärztlichen Befundberichte vorlegen. Für den betreuenden Arzt ist die Verwendung spezifisch entwickelter umweltmedizinischer Fragebögen – vgl. u.a. den von Miller<sup>4</sup> entwickelten und durch Fabig<sup>5</sup> (2000) auch für das Deutsche adaptierten Fragebogen des *Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory* (QEESI) – hilfreich und empfehlenswert; diese dienen dazu, den Sachverhalt angemessen und möglichst vollständig zu erfassen, wobei eine vertiefte Anamneseerhebung der psychosozialen Umwelt des Patienten unerlässlich ist, ebenso wie eine gründliche körperliche Untersuchung.

<sup>4</sup> Miller CS, Prihoda TJ. *Toxicol Ind Health* 1999 Jun;15(3-4):370-385.

<sup>5</sup> Fabig, K.R. (2000): „Das Multiple Chemikalien-Sensitivitäts-Syndrom (MCS). Können Fragebögen, IgE und SPECT zur Diagnostik beitragen?“ In: *Hamburger Ärzteblatt*, 12; 600-603.

Ein erstes angestrebtes Ziel der Anamnese ist eine Plausibilitätsbeurteilung der dargestellten Beschwerden im Hinblick auf den Verdacht einer umweltbedingten Erkrankung; diesbezügliche Anhaltspunkte bieten Beobachtungen wie z.B.:

- Die Symptome beginnen entweder unmittelbar bei oder zeitlich verzögert nach spezifischer Belastung, in Relation zur Situation vor erstem Symptomauftritt;
- das Vorliegen eines konkreten räumlichen und/oder zeitlichen Bezugs zwischen beobachteten/berichteten Beschwerden und vermuteter Umweltbelastung;
- die berichteten Beschwerden des Patienten passen zu der ärztlicherseits vermuteten Umweltbelastung;
- es tritt eine zeitweise Reduktion akuter Beschwerden bei temporär absenter Expositionsbelastung ein; diese Zustandsverbesserungen können mitunter zeitversetzt um zwei bis drei Tage eintreten (Latenzzeit), ein grundsätzliches Verschwinden der mitunter gravierenden Folgebeschwerden ist jedoch aufgrund der Chronizität der Erkrankung in der Regel nicht zu erwarten;
- reaktive Symptome können mit einer Latenzzeit von bis zu drei Tagen auftreten und können so den Auslösern oft nur mehr schlecht zugeordnet werden; ebensolche (und oft noch viel längere) reaktive Verzögerungen treten in der Remissionsphase auf;
- auch andere Personen weisen ähnliche Beschwerden wie die vom Patienten berichteten auf;
- es lässt sich eine unphysiologische Belastung als Ergebnis einer gegebenenfalls durchgeführten bzw. durchzuführenden Untersuchung des Wohn-, Arbeits- oder Ausbildungsplatzes feststellen;

In allen genannten Punkten gilt es, die mögliche Multikausalität, Wechselwirkungen, additive und überadditive Effekte zu beachten. In weiterer Folge sind in der alltäglichen umweltmedizinischen Praxis allgemein sowie im spezifischen Prozesse der Anamnese möglicher Belastungsfaktoren folgende Parameter wegen der bekannten Häufigkeit der Exposition im Wohn- und Arbeitsbereich sowie im Umfeld von Hobbies und Sport unverzichtbar abzuklären (Abb. 2): Luftfeuchtigkeit bzw. Trockenheit, Schimmelpilzbelastung (spezifische und unspezifische immunologische Reaktionen sowie toxische Wirkungen), Chemikalien, Teilchen und Fasern aus Oberflächen aller Art (wie z.B. von Möbeln, Fußböden, Bauteilen, Gebrauchsartikeln und Kleidung), Pestizide / Biozide (z.B. von Holzschutzmitteln), elektrische und magnetische sowie elektromagnetische Felder (Leitungen, Schnurlostelefon, Mobiltelefon, WLAN, etc.), Lärmbelastungen, mangelnde bzw. übermäßige Lichtexposition, Partikel und Nanopartikel aus alloplastischen Materialien und täglichen Gebrauchsartikeln, sowie chemische Substanzen in den gebräuchlichen Nahrungsmitteln und deren Quellen.

Die Funktion des Magen-Darm-Trakts (Dysfunktion der Nahrungsaufnahme, Enzymmangel-syndrome, Malabsorption, Allergien, Unverträglichkeiten und Intoleranzen) ist systematisch zu explorieren; Herdgeschehen an Zähnen, Tonsillen, Gelenken und Magen-Darm-Trakt sind zu identifizieren und ggf. zu beseitigen. Die Einschätzung der psycho-sozialen Situation im

Hinblick auf mögliche umweltbedingte Stressoren und deren Vorkommen in der Familie, am Arbeits- oder auch Ausbildungsplatz rundet das Bild ab.

In diesem Zusammenhang können neben der ärztlichen Befragung durch die Führung z.B. eines Beschwerdentagebuchs oder eines Schlafprotokolls oder durch die Durchführung eines Auslassversuchs orts- und zeitabhängige Beschwerden differenziert werden; ärztlicherseits sind gezielte Expositionsversuche im Rahmen der Diagnostik dringend zu vermeiden.

Hier besteht die Möglichkeit die immunologischen Effekte bestimmter Noxen mit Hilfe des LTT (spezifische lymphoproliferative Immunreaktion) bzw. durch Bestimmung der Effektorzytokine (unspezifische nicht lymphoproliferative Immunreaktion) in vitro zu testen.

Zu erheben ist weiterhin das Vermeidungsverhalten des Patienten (soweit bereits ausgeprägt) und daraus resultierende Behinderungen im Alltagsleben. Weiterhin gilt es abzuklären, welche spezifischen Expositionsuntersuchungen (Messungen) bis dato unternommen wurden.

Im Zusammenhang mit dem dargestellten Vorgang der Anamnese (incl. spezifischer Belastungsfaktoren) gilt es allerdings aus Sicht der Klinischen Umweltmedizin dringend, die individuelle Vulnerabilität und Suszeptibilität zu berücksichtigen bzw. zu explorieren.

## **Individuelle Vulnerabilität und Suszeptibilität**

Die Vulnerabilität umweltbedingter Erkrankter lässt sich mittlerweile in Orientierung am medizinischen Stand der Forschung anamnestisch gut erfassen. Die Klärung der individuellen Suszeptibilität bedarf insbesondere auch der differenzierten Diagnostik genetischer Polymorphismen. Genetik und Epigenetik spielen, eine entscheidende Rolle in der komplexen Modulation der Detoxifikation endogener und exogener toxischer Belastungen sowie metabolischer endokriner, neurogener und immunologischer Abläufe [11, 12]. Es müssen deshalb neben den notwendigen Polymorphismen der Detoxifikationsphasen I und II je nach Anamnese Polymorphismen des Neuroendokrinen Systems, des Immunsystems, der Katabolisierung von chemischen Stoffen incl. Medikamenten und des Metabolismus erfasst werden. Dies bedarf im Einzelfall – bei gegebener medizinischer Indikation, wie sie sich u.a. auch aus der Anamnese ergibt – spezifischer labormedizinischer Untersuchungen (s.u., Diagnostik).

Medizinisch indiziert und aus Sicht der Klinischen Umweltmedizin erforderlich ist in diesem Zusammenhang eine Abklärung der zur Metabolisierung von Schadstoffen benötigten Enzyme und Mikronährstoffe, mit dem therapeutischen Ziel der Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung optimal möglicher physiologischer und detoxikativer Funktionen. Insbesondere sind Mineralstoffe wie Magnesium, Eisen, Selen und Zink sowie die Vitamine B1, B2, B3, B6, B12 und Folsäure, Vitamin C (Ascorbinsäure), D3, E ( $\alpha$ -Tocopherol),  $\beta$ -Carotin, und Coenzym Q10 (Ubichinon) labormedizinisch zu überprüfen.

Die Wahl weiterer notwendigerweise einzusetzender Verfahren der Labormedizin richtet sich nach der individuellen umweltmedizinischen Indikation.

## Labormedizinische Untersuchungen

In Ergänzung zur körperlichen Untersuchung einschließlich der Körperfunktionen müssen die individuell verdächtigten Belastungen labortechnisch überprüft werden. Dazu sollten die Analysen – bei sorgfältiger Beachtung der notwendigen Logistik – in für die jeweiligen Analysen zertifizierten Laboratorien vorgenommen werden.

Neben den bekannten und gängigen Laboranalysen der Organe und deren Funktionen sind in erster Linie immunologische Parameter zu überprüfen sowie ein Schadstoff-Human Bio-monitoring durchzuführen. Autoimmunprozesse gilt es dabei genauso zu beachten wie (akute und chronische) inflammatorische, durch Sensibilisierung bedingte, Reaktionen oder die direkte nicht-allergische Freisetzung proinflammatorischer Zytokine. Die Modulation des Neuroendokrinen Immunsystems (NEIS) kann funktionell, strukturell und immunologisch erfolgen. Dies ist in der Diagnostik und Therapie zu berücksichtigen. Für die Untersuchung unspezifischer immunologischer Reaktionen ist die Bestimmung von Lymphozyten-Subpopulationen, Immunglobulinen, zirkulierenden Immunkomplexen, Zytokinen, Effektorzytokinen und Komplementfaktoren zielführend; spezifische immunologische Reaktionen werden durch Überprüfung von Antikörpern und Autoantikörper sowie den Basophilengranulationstest (BDT) und Lymphozytentransformationstest (LTT) abgeklärt [8].

Zur Objektivierung von Störungen des NEIS ist es erforderlich, neben den zuvor genannten immunologischen Untersuchungen insbesondere auch spezifische Messungen der Neurotransmitter und der Hormone (Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, Serotonin, Glutamat, GABA, Cortisol-Tagesprofil, DHEA-Profil, u.a.) durchzuführen bzw. in entsprechend zertifizierten Laboreinrichtungen durchführen zu lassen.

Chronische Infektionen mit Viren (EBV, HHV6, HHV7, HHV8 1 und 2, CMV, Parvo-Virus B19, Eneroviren, u.a.m.) und Bakterien (Chlamydien, Mykoplasmen, Yersinien, Campylobacter, Borrelien, u.a.m.) müssen bei anamnestischem Verdacht erfasst und überprüft werden. Dabei reichen oft die geläufigen immunologischen Bestimmungen der IgM- und IgG-Antikörper sowie des Immunoblots nicht aus – zum einen, weil bei einem bestimmten Prozentsatz von Betroffenen keine Antikörper gebildet werden, zum anderen weil der positive Nachweis nicht aktuell relevant sein muss. Vielmehr müssen auch immunologische Reaktionen im Lymphozytentransformationstest zur Abklärung der Aktualität und der Behandlungsbedürftigkeit überprüft werden. Die chronische Borreliose verursacht eine permanent erhöhte Th1-Antwort als Reaktion auf die intrazellulär liegenden Borrelien. Die immunologische Gegenregulation der Th2-Aktivierung durch Interleukin-10-Expression fehlt in der Regel [10].

Bekanntermaßen können Umweltbelastungen zu Störungen des Gleichgewichtes zwischen Radikalbildung und Radikalabbau führen: Vermehrtes Auftreten von freien Radikalen kann zu äußerst schädigenden Wirkungen auf zellulärer Ebene führen, man spricht in diesen Fällen von „Oxidativem Stress“, womit eine Stoffwechsellaage bezeichnet wird, in welcher zwischen den (auch als Oxidantien bezeichneten) Reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) und dem antioxidativen Abwehrsystem des Körpers ein ständiges Ungleichgewicht zugunsten der Oxidantien besteht. Eine Sonderform des oxidativen Stresses ist der sog. nitrosative Stress, bei dem es sich bei den beteiligten Oxidantien bzw. reaktiven Sauerstoffspezies um reaktive Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen wie das freie Radikal Stickstoffmonoxid (NO) und sein Folgeprodukt Peroxynitrit handelt. Chronischer oxidativer und nitrosativer Stress mündet immer in den *circulus vitiosus* des NO-ONOO Zyklus [9; (vgl. Abb. 3)], der nur durch intensive und komplexe therapeutische Maßnahmen durchbrochen werden kann.

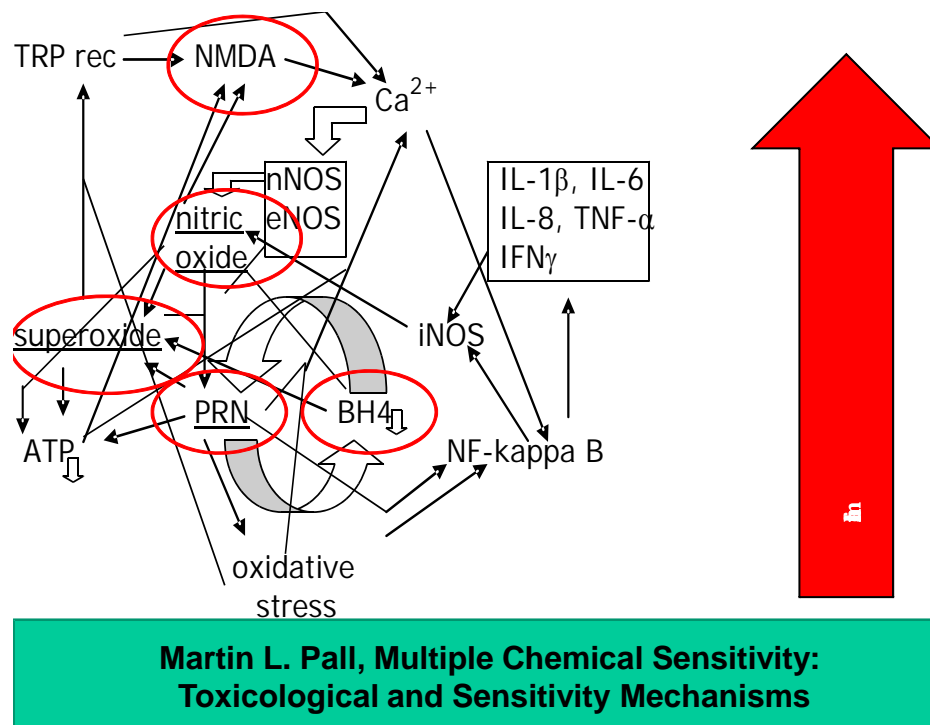


Abb. 3: NO–ONOO Cycle, nach Pall (2007): Explaining „Unexplained Illnesses“. Harrington Park Press, Inc. New York

Die aus umweltmedizinischer Sicht bei gegebener medizinischer Indikation empfohlene Überprüfung der antioxidativen Kapazität bzw. des Ausmaßes des oxidativen Stresses erfolgt derzeit durch die labormedizinische Messung von Nitrotyrosin, Citrullin, Cystathionin, NO in der Atemluft, Methylmalonsäure, Pyruvat und Lactat. Die Bestimmung von intrazellulärem ATP sowie die Untersuchung der Aktivität der Superoxiddismutase (SOD), der Glutathion-Peroxidase (GPX) und der Katalase (Kat) werden zur weiteren Abklärung mitochondrialer Dysfunktionen bei nitrosativem Stress empfohlen. In diesem Zusammenhang müssen auch Schwermetallbelastungen erfasst werden, wozu Speichel-, Stuhl-, Urin- und ggfls. Haaranalysen heranzuziehen sind.

In diesem Zusammenhang können auch Verfahren des Human Biomonitoring (HBM) zur Anwendung kommen, die dazu dienen, die Exposition gegenüber Schadstoffen zu erfassen. Das durchzuführende Dosis- oder Belastungs-Monitoring quantifiziert die Konzentration dieser Stoffe oder ihrer Metaboliten im Blut oder im Harn. Wasserlösliche Stoffe (wie beispielsweise Metalle, organische Phosphate, oder Pyrethroide) sind meist im Harn nachzuweisen, fettlösliche Substanzen (wie zahlreiche organische Chlorverbindungen, darunter Pestizide und diverse Industriechemikalien) hingegen werden im Blut bestimmt.

Ein Vorteil der Verfahren des Biomonitoring ist darin zu sehen, dass Referenzwerte für die durchschnittliche Belastung einer Bevölkerungsgruppe mit bestimmten Schadstoffen angegeben werden können. Ein Zusammenhang dieser „inneren Belastungswerte“ mit den tatsächlichen individuellen Effekten bzw. gesundheitlichen Auswirkungen kann üblicherweise jedoch mit dem Verfahren des Biomonitoring aus verschiedenen Gründen nicht hergestellt werden. So sind in der Regel nur Aussagen über kurzfristige Exposition möglich – bei zeitlicher Verzögerung der Exposition / Intoxikation ist u.U. keine Wirkung mehr nachweisbar, da Metaboliten nur bis wenige Tage nach der Exposition nachweisbar sind; ebenso ist bei langfristiger ("chronischer") subliminaler, also grenzwertunterschreitender Exposition und daraus hervorgehenden Folgen kein Nachweis mehr möglich, ebenso wie bei additiver Kumulation verschiedener Substanzen, Wechseleinflüssen, Kombinationswirkungen und Kreuzreaktionen. So sind zwar allfällige Aussagen hochspezifisch bezüglich involvierter Schadstoffe, es ist aber keine Aussage zu deren Wirkung im individuellen Fall möglich. Dies trifft schon für Geschlecht und Lebensalter insbesondere bei einem bereits geschädigten Organismus zu, der bereits unterhalb der für das Biomonitoring festgelegten (und nachweisbaren) Grenzen reagiert.

Aus Sicht der Klinischen Umweltmedizin ist deshalb vorzugsweise (auch) die Durchführung eines biochemischen Effektmonitoring ins Auge zu fassen, welches im Hinblick auf die Pathogenese umweltbedingter Gesundheitsstörungen eine individuelle Risikoabschätzung bei Exposition gegenüber einem Schadstoff erlaubt. Als Marker biochemischer Effekte (Effektmarker) dienen Enzyme, Metaboliten, Proteine sowie Hb- und DNA-Addukte. Das Effektmonitoring umfasst neben der oben erwähnten Abklärung bzw. Verlaufsbeobachtung z.B. von Neurotransmittern, mitochondrialer Dysfunktion, Membranschrankenstörungen etc. auch funktionelle Störungen. Begleitend dazu können bei gegebener medizinischer Indikation auch psychometrische Settings (Symptom-Checkliste [SCL-90-R], Fragebogen zur Umweltbelastung, Münchener Composite International Diagnostic Interview [M-CIDI], Hirnleistungstest [Benton Visual Retention Test, Grundintelligenz-Skala [CFT-3], Intelligenz-Struktur-Test [IST 70], Hamburg-Wechsler-Intelligenztest [HAWIE], Aufmerksamkeits-Belastungstest [D2]), die Überprüfung physischer Leistungsparameter (Lactat, Pyruvat, Quotient Lactat/Pyruvat, ATP, anaerobe Schwelle) sowie bildgebende Verfahren wie SPECT, PET und das funktionelle MRT eingesetzt werden.

## Zuordnung und Klassifikation

Die oben dargestellten Mechanismen stellen den heutigen Stand des medizinischen Wissens dar, von welchem die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen auszugehen haben.

Vor diesem Hintergrund sind im Einklang mit den internationalen Konsenskriterien zu CFS (s.o.) die genannten Umwelterkrankungen als pathophysiologisch bedingte Erkrankungen anzusehen. Bezeichnungen wie „idiopathische Umwelterkrankung / Intoleranz / Umwelt-Unverträglichkeit“, „Öko-Syndromatik“, „Öko-Hypochondrie“ u.ä. sind strikt abzulehnen. All-fällige psychische Komorbiditäten sind als somato-psychische Folgeerscheinungen anzusehen, von Zuordnungen zu psychosomatischen Störungen oder somatoformen Erscheinungen ist abzusehen.

Es ist eine Zuordnung nach dem derzeitigen Standard der ICD-10-GM (in der aktuelle 10. Revision, Version von 2011) vorzunehmen: Für CFS im Kapitel VI („Krankheiten des Nervensystems“) unter dem Schlüssel G93.3, für FM im Kapitel XIII („Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes“) unter dem Schlüssel M97.7, für MCS im Kapitel XIX („Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen“) unter dem Schlüssel T78.4. Für das EMF-Syndrom wird bis auf Weiteres die Verwendung der Schlüsselnummer Z58.4 „Exposition gegenüber Strahlung“ gemäß der internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD-10) empfohlen.

Für keine dieser umweltbedingten Erkrankungen ist eine Zuordnung zum Kapitel V („Psychische und Verhaltensstörungen“) oder zum Kapitel F45 („Somatisierungsstörungen“) vorgesehen. Psychische bzw. psychosoziale Faktoren sind allenfalls zu kontrollieren. Verhaltens- und/oder psychotherapeutisch ausgerichtete Empfehlungen können sich im Einzelfall bei entsprechend begründetem Verdacht als begleitende Komplementärmaßnahmen als sinnvoll oder notwendig erweisen; sind jedoch nicht pauschal, insbesondere nicht kompensatorisch anzusetzen.

Aus gegebenenfalls vorliegenden Komorbiditäten oder aus nachgewiesenen (primär bzw. zu prüfenden) pathophysiologischen Störungen des NEIS abgeleiteten psychischen Begleitererscheinungen sind keine kausalen Ursachen im Hinblick auf pathophysiologische Störungen zu schlussfolgern. Entsprechend sollten verhaltens- und/oder psychotherapeutische Maßnahmen nicht den Verfahren der kurativen Umweltmedizin vorgeschaltet werden, sondern diese allenfalls begleiten.

## Synopsis: Umweltmedizinische Stufendiagnostik

In der Zusammenschau ergibt sich das Schema einer umweltmedizinischen Stufendiagnostik, wie sie in den nachfolgenden beiden Abbildungen dargestellt sind.

- Wahrnehmung umwelt-ausgelöster Erkrankungen
- Anamnese (incl. Erhebung der Belastungsfaktoren)
- Körperliche Untersuchung
- Differentialdiagnostik (Ausschlussdiagnostik)  
Belastungsnachweise
  - Human Monitoring / Umwelt Monitoring / Stressorenanalyse
    - Physikalische
    - Chemische
    - Biologische
  - Effektmonitoring
    - Funktionsanalyse
      - Neuro- Endokrino-Immunsystem (NEIS)
        - Transmitter
        - Hormone
        - Oxidativer / nitrosativer Stress
        - Zentrales und peripheres Nervensystem
          - Sinnesorgane
            - Hören
            - Sehen
            - Riechen / Schmecken
            - Gleichgewicht
            - Tasten
      - Stoffwechsel
        - Mitochondrien
        - Nahrung
          - Beschaffenheit
          - Aufnahme
          - Verarbeitung
        - Darm
          - Flora
          - Parasiten
          - Enzyme
      - Detoxifikationsfunktionen
        - Mikronährstoff – Ressourcen
          - Vitamine
          - Mineralstoffe
          - Enzyme
        - Genetik / Epigenetik
        - Zustand der Detoxifikationsorgane

Abb. 5: Diagnostischer Stufenbaum der klinische Umweltmedizin. P. Ohnsorge, EUROPAEM.



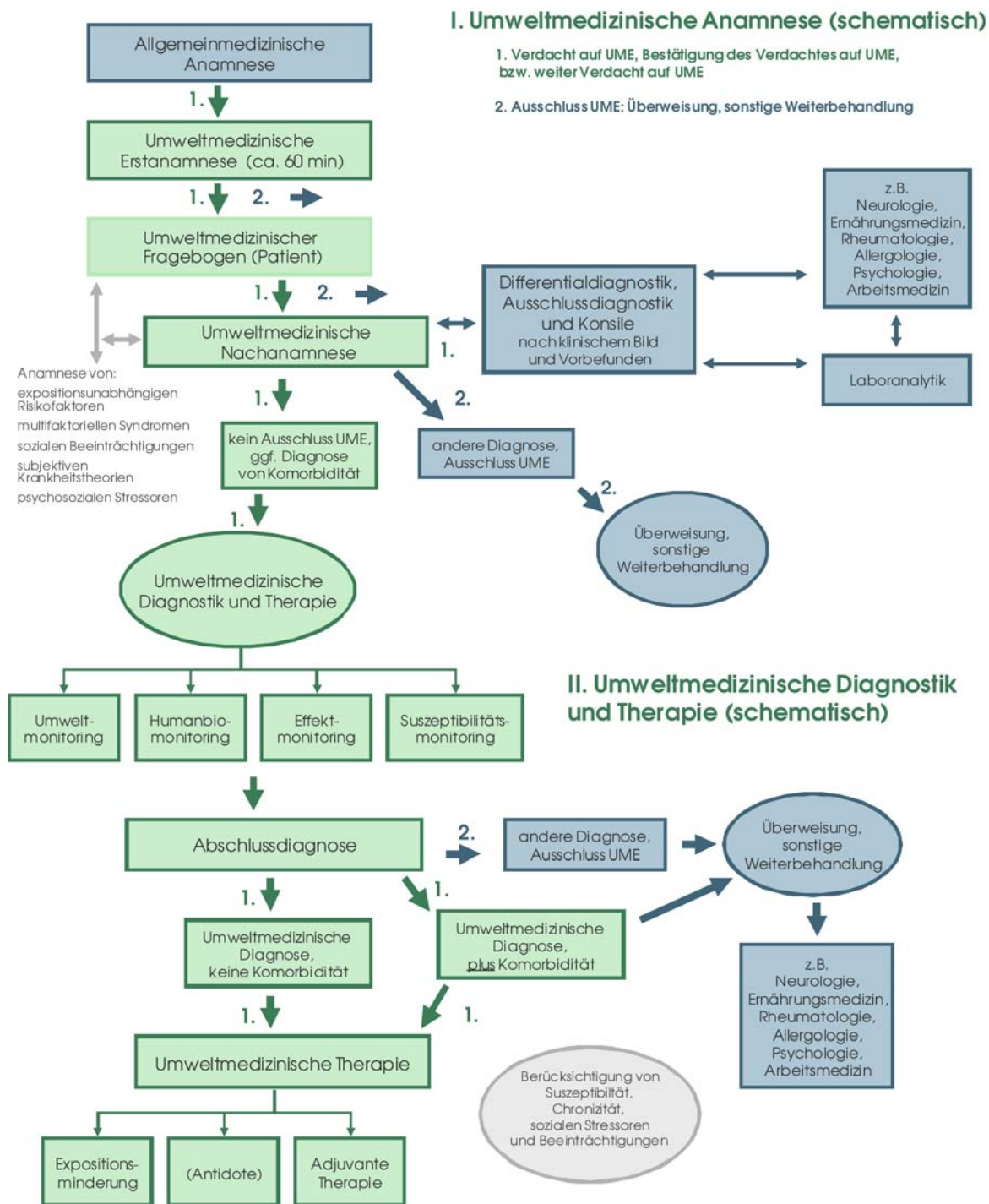


Abb. 6: Umweltmedizinische Stufendiagnostik (Quelle: Handlungsorientierte umweltmedizinische Praxisleitlinie. Hrsg. Von dem Deutschen Berufsverband der Umweltmediziner e.V., Berlin 2011 ([www.dbu-online.de](http://www.dbu-online.de)).

## Therapieperspektiven

Wahrnehmung und Vermeidungs-, zumindest aber Minimierungs-Strategien sind die ersten wichtigen therapeutischen Schritte. Sie setzen die Erkennung der Auslöser voraus. Dies geht einher mit einer gezielten Behandlung des oxidativen und nitrosativen Stresses. Die Modulation der Dysfunktion von Neurotransmittern zum Ausgleich der Störungen im NEIS geschieht gleichzeitig mit dem Ausgleich der mitochondrialen Dysfunktion. Reparaturbemühungen um die Funktion von Membranen und Rezeptoren schließen sich an. Die Restitution der Darmfunktion unter Beachtung von Intoleranzen, Allergien und metabolischen Störungen sowie der Aufbau der physiologischen Darmflora laufen parallel. Nach eingeleiteter oder erfolgter Stabilisierung des Gesamtzustandes des Patienten sind Schwermetallentlastung sowie Mobilisierung und Ausleitung der gespeicherten lipophilen Noxen durch physikalische Therapien ein wesentlicher Bestandteil des Behandlungskonzepts. In besonders schweren Fällen kann auch eine therapeutische Apherese durchgeführt werden.

In Hinblick auf eine Minimierung der umfangreichen physischen, psychischen, sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen umweltbedingter multisystemischer Erkrankungen ist eine ressourcen- und lösungsorientierte Vorgangsweise, speziell im therapeutischen Prozess, notwendig.<sup>6</sup> Gegebenenfalls können auch Personen aus dem Umfeld (Arbeit, Ausbildung, Familie, etc.) der betroffenen Person in beratende Gespräche mit einbezogen werden, um gemeinsam ein Optimum von möglichen Lösungen in Richtung Auslöserreduktion zu erarbeiten, und so mehr soziale Akzeptanz der Erkrankung oder eventuell sogar den Erhalt des Arbeitsplatzes unter verträglichen Bedingungen zu ermöglichen. Dabei darf es aber auf keinen Fall zu einer weiteren Schädigung der erkrankten Person durch aufgezwungene Kompromisslösungen kommen.

Ressourcen sind auch in finanzieller Hinsicht notwendig. Die wenigsten (Langzeit)-Betroffenen verfügen selbst über ausreichende finanzielle Mittel für Lebensunterhalt, Behandlung, spezielle Ernährung, notwendige Spezialartikel, geeigneten Wohnraum und geeignete Möglichkeiten der eigenen Mobilität. Würden diese in angemessenem Maße gewährt werden, gäbe es auch weniger „Opfer“ unter den Erkrankten.

---

<sup>6</sup> Viele Betroffene sind mit einer Fülle von (u.a. sozialen) Einschränkungen und Ausschlusssituationen konfrontiert, die für sie schwer zu bewältigen sind. Hier gilt es, mit dem Patienten die ihm verbliebenen Fähigkeiten und Möglichkeiten zu erörtern bzw. zu erarbeiten, damit diese Potentiale im Rahmen des Möglichen optimal genutzt werden können; dies kann zu lebenswerteren Perspektiven führen und so den *circulus vitiosus* von schwerer körperlicher Beeinträchtigung ↔ verminderter geistiger Leistungsfähigkeit ↔ Verlust des Arbeitsplatzes ↔ soziale Isolation ↔ finanzieller Ruin ↔ Opferrolle ↔ Depression und Verzweiflung, die im Extremfall bis zum Suizid führen kann, zu durchbrechen.

Die chemische Überempfindlichkeit (MCS) beispielsweise kann derzeit nur begrenzt behandelt, nicht aber geheilt werden. Nach umfassender Noxenkarenz bzw. weitest gehender Minimierung und mehrjährigen umweltmedizinischen Therapien gelingt es in der Regel allerdings, eine Befindlichkeit herzustellen, die ein akzeptables Leben im Alltag in reduziertem Umfang wieder ermöglicht und somit den Ausschluss aus dem sozialen Leben der Gesellschaft minimiert, auch wenn die Rückkehr an schadstoffbelastete Arbeitsplätze in der Regel nicht gelingt.

## Literatur

[1] Präambel Strukturierte curriculäre Fortbildung Umweltmedizin Lehr- und Lerninhalte für die Fortbildungskurse zur Umweltmedizin nach den Richtlinien der Bundesärztekammer, 1, Hrsg. Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Ärztekammern, Berlin, 2006

[2]. [http://www.env-health.org/IMG/pdf/HEAL\\_AR\\_2010\\_FINAL.pdf](http://www.env-health.org/IMG/pdf/HEAL_AR_2010_FINAL.pdf)

[3] Public Health Consequences and Cost of Climate Change Impacts on Indoor Environments, EPA January 2010, <http://www.epa.gov/iaq/pdfs/mudarri.pdf>

[4] Eis D (2002) Multizentrische MCS – Studie, Robert Koch Institut, Berlin.

[5] Sorg, B. A. (1999) Multiple chemical sensitivity: potential role for neural sensitization. *Crit. Rev. Neurobiol.* 13, 283–316,

[6] Caress, S. M. Steinemann, A. C. (2003) A review of a two-phase population study of Multiple Chemical Sensitivities. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 111, No.12, September 2003)

[7] Straub RH, Cutolo M, Buttgereit F, Pongratz G., Energy regulation and neuroendocrine-immune control in chronic inflammatory diseases, (Review). *J Intern Med* 2010; doi: 10.1111/j.1365-2796.2010.02218.x

[8] Müller K, Klinik der Multisystemerkrankungen, Würzburg 9. Juli 2011, Curriculum Umweltmedizin

[9] Pall M (2007): Explaining „Unexplained Illnesses“. Harrington Park Press, Inc. New York

[10] Hopf-Seidel P, Borreliose in ihrer Früh- und Spätform erkennen und behandeln, Würzburg Fortbildung Umweltmedizin, 8.7.2011

[11] Dörner G, (1973): Zur Bedeutung prä- und postnataler Umweltbedingungen für die postnatale Regulation neuroendokriner Systeme. *Endokrinologie* 61: 107-124.

[12] Dürr K (2009): Fatigue und Depression: Genetische und biochemische Faktoren können die Entwicklung und Ausprägung der Symptomatik beeinflussen. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft*; 22(2): 148-151.