

Beurteilung der Auswirkung von Allergien bei der Minderung der Erwerbsfähigkeit im Rahmen der BK 5101

Teil I: Acrylate/Methacrylate, Epoxidharz-Systeme, Formaldehyd, Dichromat, Kolophonium, Latex, Nickel, p-Phenylendiamin

Thomas L. Diepgen^a, Heinrich Dickel^a, Detlef Becker^b, Otto Blome^c, Johannes Geier^d, Anne Schmidt^e, Hans Joachim Schwanitz^f, Christoph Skudlik^f und Edeltraud Wagner^g für die Arbeitsgruppe „Bewertung der Allergene bei BK 5101“ der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie in der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft¹⁾

Abteilung Klinische Sozialmedizin, Berufs- und Umweltdermatologie, Universitätsklinikum Heidelberg^a; Universitäts-Hautklinik Mainz^b; Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin^c; Informationsverbund Dermatologischer Kliniken an der Universität Göttingen^d; Gewerbeaufsichtsamt Nürnberg^e; Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie, Universität Osnabrück^f; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin^g

Die nachfolgenden Vorschläge zur Beurteilung der Auswirkung von Allergien bei der Einschätzung der Minderung der Erwerbsfähigkeit (Mde) im Rahmen der Nr. 5101 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) (BK 5101) wurden von der Arbeitsgruppe „Bewertung der Allergene bei BK 5101“ der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie in der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (ABD) erarbeitet.

Zunächst wurden die folgenden Begründungen (in Klammern sind die jeweils federführenden Bearbeiter genannt) erarbeitet:

- Acrylate/Methacrylate (J. Geier, H. Lessmann),
- Epoxidharz-Systeme (A. Schmidt),
- Formaldehyd (H. Dickel, A. Schmidt),
- Dichromat (Chrom VI-Verbindungen) (J. Geier, H. Lessmann),
- Kolophonium (E. Wagner),

- Latex (C. Skudlik, H. J. Schwanitz),
- Nickel (T. L. Diepgen) und
- p-Phenylendiamin (D. Becker).

Eingerahmt werden die einzelnen Begründungen durch Zielsetzung und methodisches Vorgehen der Arbeitsgruppe (A. Schmidt, T. L. Diepgen) sowie rechtliche Anmerkungen (O. Blome).

1. Zielsetzung der Arbeitsgruppe

In der gesetzlichen Unfallversicherung ist nach § 56 SGB VII der Gradmesser des zu entschädigenden Schadens die Minderung der Erwerbsfähigkeit (Mde), die sich nach dem Umfang der aus der Beeinträchtigung des Leistungsvermögens durch die Berufskrankheit sich ergebenden verminderten Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens richtet.

Für die Mde-Schätzung im Rahmen der Begutachtung von Berufs-

¹⁾ Mitglieder der ABD-Arbeitsgruppe sind: T. L. Diepgen (Vorsitzender; Abteilung Klinische Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg), H. Dickel (Schriftführer; Abteilung Klinische Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg), D. Becker (Universitäts-Hautklinik Mainz), O. Blome (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin), M. Fartasch (Universitäts-Hautklinik Erlangen), J. Geier (Informationsverbund Dermatologischer Kliniken, Göttingen), E. Gobrecht (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin), G. Richter (Universitäts-Hautklinik Dresden), A. Rothe (Hautarztpraxis, Berlin), A. Schmidt (Gewerbeaufsichtsamt Nürnberg), H. J. Schwanitz (Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie, Universität Osnabrück), C. Skudlik (Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie, Universität Osnabrück), E. Wagner (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin), W. Wehrmann (Hautarztpraxis, Münster) und T. Werfel (Hautklinik der Medizinischen Hochschule Hannover).

krankheiten der Haut nach Nr. 5101 der Anlage zur BKV sind 1995 Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie und des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften veröffentlicht worden (Diepgen et al. 1995), in denen Grundlagen für die Einschätzung der MdE festgehalten sind.

Entsprechend diesen Empfehlungen sind dabei das „Ausmaß der Hauterscheinungen“ nach Aufgabe der schädigenden Tätigkeit und die „Auswirkung einer Allergie“ im Hinblick auf die verschlossenen Arbeitsmöglichkeiten zu beurteilen. Zum „Ausmaß der Hauterscheinungen“ geben die Empfehlungen beispielhafte Befundbeschreibungen für die Schweregrade „leicht“, „mittel“ und „schwer“, die dem Dermatologen nachvollziehbare Kriterien für die Beurteilung an die Hand geben. Die Präzisierungen für die Auswirkung von Allergien sind weit weniger gut zu handhaben, da die Begriffe „geringe bzw. weite Verbreitung eines Berufsstoffes auf dem Arbeitsmarkt“ keine objektiven Mengenschätzungen bezeichnen und verhältnismäßig vage sind. Hier sollen die folgenden Vorschläge zur „Auswirkung der Allergie“ bei einigen häufig zu beurteilenden Allergenen eine Hilfestellung geben.

Bei den hier veröffentlichten Vorschlägen handelt es sich wie bei allen vergleichbaren Empfehlungen nicht um Rechtssätze, sondern um „antizipierte Sachverständigengutachten“. Sie wurden in einer Arbeitsgruppe von berufsdermatologischen Sachverständigen der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie erarbeitet.

2. Methodisches Vorgehen der Arbeitsgruppe

Es wurden jeweils die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Epidemiologische Untersuchungen über bisher aufgetretene Kontaktallergien wurden kritisch gewertet.
2. Allergologische Besonderheiten der jeweiligen Allergene wurden berücksichtigt.

3. Arbeitstechnische Erkenntnisse über Herstellungs- und Arbeitsprozesse wurden weitmöglich einbezogen.²⁾
4. Es wurde auf Grund der ersten drei Schritte in Diskussionen Konsens darüber erzielt, welche Arbeitsbereiche für die beurteilten Allergene als verschlossen anzusehen sind. Die jeweils als verschlossen eingestuften Tätigkeitsfelder sind bei den einzelnen Begründungen aufgeführt. Diese Einstufung basiert darauf, daß für abhängig Beschäftigte eine Allergen-Exposition in diesem Bereich nicht generell und zuverlässig vermeidbar ist, auch wenn es durchaus Arbeitsplätze ohne entsprechende Gefährdung geben kann. Sind nur spezielle, klar abgrenzbare Tätigkeiten zu unterlassen, so wurde das gesamte Tätigkeitsfeld nur anteilig berücksichtigt.
5. Aus den offiziellen Beschäftigten-Statistiken der Bundesanstalt für Arbeit wurde berechnet, welchen Anteil die verschlossenen Arbeitsfelder am gesamten Arbeitsmarkt haben.³⁾

Die Arbeitsgruppe legt Wert darauf, zur Anwendung dieser Vorschläge die folgenden Hinweise zu geben:

1. Die vorgeschlagene Vergabe der Schweregrade ist für häufig vorkommende Fallgestaltungen gedacht, *darf nicht schematisch angewandt werden* und muß im Einzelfall an die individuellen Verhältnisse angepaßt werden.

²⁾ Es wurde festgestellt, daß ein Defizit an Erkenntnissen zur Aufklärung der technischen Verbreitung von Allergenen besteht und daß die Arbeitsgruppe in diesem Zusammenhang ausdrücklich zu solchen Untersuchungen aufrufen möchte.

³⁾ Neben der dermatologischen Schätzung muß hinsichtlich der MdE eine rechtliche Bewertung unter Ein-schluß arbeitsmarktforschungsrelevanter Aspekte über die verminderten Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens erfolgen.

2. Durch klinisch hochgradige Sensibilisierungen werden in manchen Fällen mehr Arbeitsmöglichkeiten verschlossen als durch Sensibilisierungen geringerer Intensität; darauf wird bei den einzelnen Begründungen besonders hingewiesen, ebenso darauf, was als klinisch hochgradige Sensibilisierung zu werten ist.
3. Wenn durch eine verbleibende Minderbelastbarkeit der Haut gegenüber Irritantien Arbeitsmöglichkeiten verschlossen sind, ist zu prüfen, ob sich diese mit den durch Allergene verschlossenen Arbeitsmöglichkeiten überlappen.
4. Mehrere Sensibilisierungen dürfen nicht einfach addiert werden, sondern es ist zu beurteilen, welche Arbeitsmöglichkeiten insgesamt verschlossen sind.
5. Eine Allergie gegen Berufsstoffe ohne Minderbelastbarkeit der Haut gegenüber Irritantien verschließt nicht automatisch alle hautbelastenden Tätigkeiten, während eine hochgradige Minderbelastbarkeit der Haut gegenüber Irritantien alle hautbelastenden Tätigkeiten verschließt.

Bei allen Streben nach Genauigkeit liegt es in der Natur der Sache, daß die Vorschläge selbstverständlich nicht den Anspruch erheben können, mathematisch-naturwissenschaftlich exakt zu sein; es handelt sich um Einschätzungen.

Trotz dieser Bedenken hinsichtlich der Genauigkeit der gegebenen Vorschläge hält die Arbeitsgruppe es für sinnvoll, den augenblicklichen Kenntnisstand und die zum Konsens gebrachten Beurteilungen von erfahrenen Berufsdermatologen zu veröffentlichen, um eine möglichst weitgehende Gleichbehandlung der Versicherten zu gewährleisten. Die Arbeitsgruppe bit-tet ausdrücklich um Kritik und Verbesserungsvorschläge und sieht die Vorschläge nicht als ein Endprodukt, sondern als eine Zwischenstufe zu einer verbesserten und vertieften Beurteilung der Auswirkung von Allergien auf die MdE bei Berufskrankheiten der Haut.

3. Einzelne Begründungen

3.1. Acrylate/Methacrylate

Acrylate

Die Acrylate werden als Gruppe gemeinsam abgehandelt, da in der Regel Sensibilisierungen gegenüber mehreren Acrylaten vorliegen, sei es auf dem Boden einer gleichzeitigen Exposition gegenüber verschiedenen Acrylaten oder auf dem Boden einer echten immunologischen Kreuzallergie.

Auswirkung einer Allergie: geringgradig, bis mittelgradig

Begründung:

Die vorliegende Einschätzung der Bewertung einer Allergie gegen Acrylate basiert auf den Daten zu n-Butylacrylat, Ethylacrylat, Methylacrylat, 2-Hydroxyethylacrylat, 2-Hydroxypropylacrylat, 1,6-Hexandioldiacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, Pentaerythritriacrylat und Trimethylolpropantriacrylat [4, 6, 8–12, 14, 15].

Die Einsatzbereiche der genannten Acrylate überschneiden sich teilweise, n-Butylacrylat und Ethylacrylat werden zur Herstellung von Polymeren für Farben, Lacke und Klebstoffe und in der Textil- und Plastikherstellung verwendet [12, 15]. 2-Hydroxyethylacrylat und 2-Hydroxypropylacrylat werden vor allem zur Herstellung von Polymeren für Lacke und Kunststoffharze eingesetzt [6, 8]. 2-Ethylhexylacrylat wird hauptsächlich zusammen mit Vinylacetat zur Herstellung von Polymeren für Kleber und Kunststoffe gebraucht [4]. 1,6-Hexandioldiacrylat, Pentaerythritriacrylat und Trimethylolpropantriacrylat sind bi- bzw. trifunktionelle Acrylat-Monomere, die ihren Haupteinsatzbereich in der Herstellung von UV-härtenden Lacken und Kunststoffen, z. B. für Druckplatten oder auch in Drucklacken haben [9–11].

Berufliche Sensibilisierungen gegen n-Butylacrylat, 2-Hydroxyethylacrylat, 2-Hydroxypropylacrylat und Ethylacrylat wurden vorwiegend im zahntechnischen bzw. zahnmedizinischen Bereich beobachtet, wobei die relevante Exposition Acrylate in

Kunststoffharzen von Zahnprothesen waren. Möglich ist in diesem Bereich auch eine Kreuzreaktivität nach vorausgegangener Sensibilisierung gegen strukturell ähnliche Methacrylate [6, 8, 12, 15, 73, 95, 103, 106]. Es wurden aber auch andere berufliche Sensibilisierungen vor allem beim Kontakt mit Acrylat-haltigen Klebern beobachtet [72, 74]. Bei den beruflich erworbenen Sensibilisierungen gegenüber Methylacrylat lag der Schwerpunkt mehr in der kunststoffherstellenden Industrie [72, 74]. Beruflich erworbene Sensibilisierungen gegenüber den anderen Acrylaten (2-Ethylhexylacrylat, 1,6-Hexandioldiacrylat, Pentaerythritriacrylat und Trimethylolpropantriacrylat) stammen überwiegend aus dem Bereich der Lackherstellung oder der Druckindustrie [4, 9–11]. Entsprechende Sensibilisierungen wurden jedoch vereinzelt auch in anderen Berufszweigen, wie z. B. der Dentaltechnik, beim Umgang mit UV-härtenden Klebern usw. beobachtet [4, 9–11].

In folgenden beruflichen Bereichen ist also mit einer allergologisch relevanten Exposition gegenüber Acrylaten zu rechnen: Herstellung und Verarbeitung von Farben, Lacken, Klebern und Kunststoffen, Herstellung und Bearbeitung von Zahnprothesen (Zahntechniker), Herstellung und Verarbeitung von Druckplatten und Druckfarben sowie alle Tätigkeiten, bei denen mit Acrylat-Klebern umgegangen wird.

Die Bearbeitung ausgehärteter Acrylate bereitet in allergologischer Hinsicht in der Regel keine Probleme.

Sofern eine isolierte Kontaktallergie gegen ein einzelnes Acrylat vorliegt, ist die Auswirkung dieser Allergie als „gering“ anzusehen. Liegt jedoch – was der berufsdermatologischen Literatur nach offenbar meist der Fall ist – eine Sensibilisierung gegen mehrere Acrylate vor, so hätte dies eher „mittelgradige“ Auswirkungen, da die genannten beruflichen Bereiche für einen Patienten mit Kontaktallergie gegen Acrylate als verschlossen anzusehen sind.

Eine berufliche Exposition gegenüber Acrylaten in elizitationsfähiger Form, d. h. also in einer Form, die bei einem bereits Sensibilisierten ein allergisches Kontaktekzem auslösen kann, ist offenbar in mehr Berufszweigen gegeben, als dies bei den Methacrylaten der Fall ist. Aus diesem Grund muß die Auswirkung einer Allergie gegen Acrylate etwas höher bewertet werden als die Auswirkung einer Allergie gegen Methacrylate.

Methacrylate

Die Methacrylate werden als Gruppe gemeinsam behandelt, da meist eine Sensibilisierung gegenüber mehreren Methacrylaten vorliegt, sei es auf dem Boden einer gleichzeitigen Exposition gegenüber verschiedenen Methacrylaten oder auf dem Boden einer echten immunologischen Kreuzallergie.

Auswirkung einer Allergie: gering

Begründung:

Die vorliegende Bewertung stützt sich auf die vorliegenden Daten zu Ethylmethacrylat, Methylmethacrylat, 2-Hydroxyethylmethacrylat, 2-Hydroxypropylmethacrylat, Ethylenglykoldimethacrylat und Triethylenglykoldimethacrylat [2, 3, 5, 7, 13, 16]. Die Einsatzbereiche dieser Methacrylate weisen gewisse Unterschiede auf. Im wesentlichen werden sie zur Herstellung von Polymeren in Dentalkunststoffen oder Knochenzement, für UV-härtende Kunststoffe, Klebstoffe (z. B. auch für künstliche Fingernägel), Lacke, Druckfarben und Druckplatten verwendet [2, 3, 5, 7, 13, 16]. Die bei weitem überwiegende Anzahl beruflich erworbener Sensibilisierungen gegen Methacrylate wurde bei Zahn Technikern oder Zahnärzten und Zahnarzthelferinnen, die mit der Herstellung bzw. Verarbeitung von Dentalkunststoffen befaßt waren, beobachtet. Offensichtlich ist der im zahntechnischen Labor auftretende direkte Hautkontakt mit den UV-härtenden Methacrylaten die wichtigste Sensibilisierungsquelle. Weitere Fälle von beruflich erworbener Methacrylat-Allergie be-

treffen Drucker, Maler und Lackierer sowie Sensibilisierungen durch Kleber in künstlichen Fingernägeln bei Kosmetikerinnen [2, 3, 5, 7, 13, 16, 72–74, 95, 103, 106].

In folgenden beruflichen Bereichen ist also eine Exposition gegenüber Methacrylaten möglich: Herstellung und Bearbeitung von Zahnprothesen (Zahntechniker), Herstellung von Farben, Lacken, Klebern und Kunststoffen, Herstellung und Verarbeitung von Druckplatten und Druckfarben sowie Tätigkeiten, bei denen mit Methacrylat-Klebern umgegangen wird.

Welche Berufsfelder einem gegen Methacrylate sensibilisierten Patienten (ohne gleichzeitige Sensibilisierung gegen Acrylate) verschlossen sind, hängt davon ab, in welchen Bereichen diese Substanzen in elizitationsfähiger Form vorliegen. Dies scheint außerhalb des zahntechnischen Bereiches nur beim direkten Kontakt mit Methacrylat-haltigen Klebern, wie z. B. für künstliche Fingernägel, oder bei entsprechenden Arbeiten in der Druckindustrie der Fall zu sein. Gemessen am Gesamtbereich des Erwerbslebens würde man hier also von einer geringen Verbreitung auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt ausgehen. Trotz der Tatsache, daß in der Regel eine Sensibilisierung gegen mehrere Methacrylate (und damit nicht nur einen einzelnen Berufsstoff) vorliegt, ergibt sich hierdurch nur eine „geringe“ Auswirkung einer Allergie.

3.2. Epoxidharz-Systeme

Allgemeines:

Epoxidharz-Systeme (ES) werden aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften wie hohe mechanische und thermische Beständigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und viele Chemikalien, Korrosionsfestigkeit und elektrisch isolierende Eigenschaften in zahlreichen industriellen und handwerklichen Bereichen eingesetzt. Sie finden Verwendung als Kleber, Formmassen, Fugenfüller, Bindemittel für Fasermassen, zur elektrischen Isolierung und als Beschichtungen; sie werden

auch in Zweikomponentenfarben und als Zuschlagstoffe zu verschiedenen Baustoffen eingesetzt [23, 94]. Ebenso können sie Bestandteile von Gemischen aus verschiedenen Kunstharzen sein, z. B. in Epoxidacrylaten.

In den meisten ES werden Gemische aus Bisphenol-A-Diglycidylether und Bisphenol-F-Diglycidylether in Form von Oligomeren als Grundstoffe verwendet. Es ist jedoch auch an die seltener eingesetzten anderen Polyhydroxide zu denken.

Als Härter werden hauptsächlich aliphatische, cycloaliphatische und aromatische Amine, seltener auch Säureanhydride verwendet. Als Reaktivverdünner kommen aliphatische und aromatische Ether zum Einsatz.

Holness fand in einer berufsdermatologischen Ambulanz bei 1600 getesteten Patienten in 3,75 % positive Reaktionen, bei Patienten mit der Diagnose „berufsbedingtes allergisches Kontaktekzem“ waren es 11,7 %. Mit mehr als zwei positiv Getesteten waren die Berufsgruppen Arbeiter 10 % von 195 Getesteten, Bauarbeiter 8 % von 37 Getesteten, Drucker 7 % von 44, Flugzeugbauer 12 % von 26 Getesteten und Chemiarbeiter 14 % von 21 Getesteten betroffen [44].

In den am Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK) beteiligten dermatologischen Abteilungen lag die Häufigkeit positiver Reaktionen auf das in der Standardreihe enthaltene Epoxidharz in den Jahren 1992 bis 2000 zwischen 0,9 und 1,4 %. Eine multivariable Analyse dieser IVDK-Daten zeigte, daß Kunststoffverarbeiter, Maler und Lackierer sowie Maurer und Angehörige verwandter Berufe ein deutlich erhöhtes Risiko einer Epoxidharz-Sensibilisierung haben [113].

Dickel et al. zeigten in einem Vergleich von Patientenpopulationen verschiedener Kliniken eine Häufigkeit von 1,3 % (Männer 2,4 %, Frauen 0,5 %) in Cleveland bzw. 2,4 % (Männer 2,1 %, Frauen 2,6 %) in Köln [39].

Dickel et al. konnten zeigen, daß positive Reaktionen auf Epoxidharz besonders häufig als beruflich relevant einzustufen waren, so daß die Sensibilisierungsraten in den untersuchten Populationen als repräsentativ angesehen werden können [40].

Vier Besonderheiten sind bei Allergien gegenüber ES besonders zu würdigen:

1. Komponenten von ES sind sehr potente Allergene. Es werden Sensibilisierungen nach kurzfristigem Kontakt, d. h. es werden relativ hohe Sensibilisierungsraten aus entsprechend belasteten Kollektiven berichtet, die damit als repräsentativ für die Verbreitung von ES gelten können [20, 80].
2. Die mono- und oligomeren Ausgangssubstanzen von ES können aerogene Kontaktekzeme verursachen, d. h. Beschäftigte mit entsprechender Sensibilisierung können häufig auch in Räumen, in denen ES verarbeitet werden, nicht mehr tätig sein, da Ekzeme luftgetragen ohne direkten Hautkontakt ausgelöst werden können [40].
3. Sensibilisierend wirken die Mono- oder Oligomere sowie die Härter und Reaktivverdünner. Ausgehärtete ES verursachen in der Regel keine Hauterscheinungen bei Sensibilisierten; d. h. der Kontakt mit ausgehärteten Epoxidharzen muß nicht grundsätzlich gemieden werden.
4. Zur Diagnostik eines allergischen Kontaktekzems gegenüber Epoxidharzkomponenten kann unter Umständen die Testung „Epoxidharz“ in der Standardreihe nicht ausreichend sein. Bei negativem Ausfall dieser Testung müssen dann zusätzlich die kommerziell verfügbaren Epoxidkomponenten getestet werden. In den kommerziellen Testblöcken kommen allerdings nicht alle möglicherweise relevanten Ausgangssubstanzen vor, unter anderem da sich die Rezepturen häufig ändern. In den derzeit verwendeten Systemen

sind wahrscheinlich mehr Allergene als wir vermuten bzw. untersuchen; deswegen müssen bei klinischem Verdacht auf ein allergisches Kontaktekzem und negativem Ausfall der Testung mit kommerziell erhältlichen Substanzen zumindest die verfügbaren Härter und Verdüner, am besten alle Einzelsubstanzen mitgetestet werden; dafür müssen Kenntnisse über die Zusammensetzung und geeigneten Testkonzentrationen und -zubereitungen der Einzelstoffe vorhanden sein. Einige Substanzen dürfen nur in hoher Verdünnung getestet werden (z. B. einige Glycidether).

Auswirkung einer Allergie im Hinblick auf verschlossene Arbeitsmöglichkeiten:

Nach der Literatur kommen Allergien gegenüber ES im wesentlichen in folgenden Berufsgruppen vor: Bauberufe (z. B. Fliesen- und Fußbodenleger, Betonarbeiter, Steinanierer) und Kunststoffverarbeiter (z. B. in der Flugzeugindustrie, bei der Sportgeräteherstellung) [20, 80, 85]. Ebenso sind aus arbeitsmedizinischer Sicht einzelne Tätigkeiten im Elektromotorenbau (elektrische Isolierung), bei der Metallbearbeitung (Beschichtungen, Schraubensicherung, Kleben), in der Holzverarbeitung (Kleben) und in der Möbelherstellung (Kleben) als verschlossen zu betrachten.

Bei Allergien gegenüber Bestandteilen von Epoxidharz-Systemen ist in der Regel eine mittelgradige Auswirkung der Allergie anzunehmen. Bei sehr hochgradiger Sensibilisierung kann eine schwerwiegende Auswirkung angenommen werden, sollte aber eigens begründet werden.

3.3. Formaldehyd

Vorkommen und allergene Potenz:

Formaldehyd weist eine weite, allerdings abnehmende Verbreitung als Desinfektions-, Konservierungs- bzw. Sterilisationsmittel im medizinischen und vor allem technischen Bereich auf [50, 52, 54]. Er ist Aus-

gangsstoff für Kunststoffe und Kunstharze. Differenzierter kann man das Vorkommen, gelistet nach ausgewählten Produktkategorien, in der Dänischen Produktregister-Datenbank (PROBAS) wiederfinden [48, 49, 51]. In allen Produktkategorien vertreten, fand Flyvholm Formaldehyd am häufigsten in Farben/Lacken, Bindemitteln und Reinigungsmitteln.

Formaldehyd ist in der Gruppe der Desinfektions- und Konservierungsmittel durch die fortbestehende Exposition in bestimmten Berufen (Gesundheitsdienst, Metallarbeiter) einerseits und den Einsatz von Formaldehyd-Abspaltern andererseits, als eine wichtige allergieauslösende Substanz zu betrachten [105]. Es bleibt anzumerken, daß nach Herstellerangaben derzeit in der metallverarbeitenden Industrie der Einsatz von Formaldehyd zur Konservierung von Kühlschmierstoffen zu Gunsten von Formaldehyd-Abspaltern verlassen wird.

In der Auswertung der IVDK-Daten 1992–95 lag die Sensibilisierungsrate in 24 Hautkliniken Deutschlands bei 2,1 % (699/32 833) [105]. Bei zu verzeichnender Rückläufigkeit der Formaldehyd-Allergie gegenüber den 70er und 80er Jahren läßt sich im weiteren zeitlichen Verlauf ein gleichbleibender Trend feststellen [Geier, Berichte aus dem IVDK: 1997–99 = 1,9 %], so daß derzeit eine Sensibilisierungsrate von 2 % als relativ stabil angenommen werden kann. Vergleichsweise kann man für die USA und Kanada von durchweg höheren Sensibilisierungsraten von 5–10 % ausgehen [39, 56, 57].

Formaldehyd gilt nach wie vor als ein primär beruflicher Sensibilisator [37, 56, 105]. Im beruflichen Umfeld sind Desinfektions- und Reinigungsmittel (hier sind insbesondere Gesundheitsberufe [106] wie auch Reinigungsberufe im Gesundheitsbereich [114] zu nennen), konservierte Kühlschmierstoffe [105, 112] sowie die Kunststoffproduktion mit einem hohen Allergierisiko behaftet [79].

Des Weiteren kann eine Formaldehyd-Allergie auch zu Reaktionen gegen Formaldehyd-Abspalter, je nach Menge der Formaldehyd-Freisetzung, führen [60]. Kopplungsallergien zwischen Formaldehyd-Abspaltern und Formaldehyd werfen dabei stets die Frage auf, ob eine Kontaktallergie auf erstere Substanzen selbst, gegen den von ihnen abgespaltenen Formaldehyd oder gegen beide Substanzen vorliegt [57, 60]. Die Menge der Formaldehyd-Freisetzung hängt jeweils von a) der Substanz, b) dem pH-Wert, c) der Temperatur, d) der Lagerungsdauer und e) den Mitbestandteilen der Lösung ab.

Formaldehyd-Abspalter (z. B. Benzylhemiformal, Bioban® CS-1135, Bioban CS-1246, Bioban P-1487, Bronopol, Diazolidinylharnstoff, Grotan® BK, Grotan HD-2, Grotan OX, Imidazolidinylharnstoff, Quaternium-15, Tris Nitro) finden weitverbreitete Anwendung in Körperpflegemitteln und Kosmetika, Farben/Lacken und Polituren, Reinigungsmitteln, in technischen Bereichen sowie gelegentlich in medizinischen Externa [50, 52, 60]. Als Expositionsquellen im beruflichen Umfeld sind insbesondere wassermischbare Kühlschmierstoffe („Konzentrate“) und wassergemischte Kühlschmierstoffe („Emulsionen“) in der spanabhebenden Metallverarbeitung zu nennen [112].

Auswirkung einer Allergie: mittelgradig bis schwerwiegend

Begründung:

Als verschlossen werden Arbeitsplätze im Bereich des Gesundheitsdienstes, der Maler, Lackierer und verwandten Berufe sowie der metallverarbeitenden Industrie angesehen. Bei im Gesundheitsdienst tätigen und von einer berufsbedingten Hauterkrankung betroffenen Patienten wird die Allergie in erster Linie durch den Hautkontakt mit Flächen- und Instrumentendesinfektionsmitteln hervorgerufen [105]. In der metallverarbeitenden Industrie ist die berufliche Relevanz der Hauterkrankung oftmals durch den Hautkontakt mit konservierten Kühlschmierstoffen gegeben [105, 112].

Auf einen hohen Grad der Formaldehyd-Sensibilisierung läßt sich bei Vorliegen eines klinischen Befundes bei geringer Exposition schließen. Des weiteren kann mit Hilfe einer epikutanen Titrations- testung eine Aussage über den Grad der Formaldehyd-Sensibilisierung getroffen werden. Mit Formaldehyd kann hierzu in Konzentrationen von 25, 50, 250, 500, 1000, 5000 und 10 000 ppm aqua (10 000 ppm = 1 %) getestet werden [53]. Die Auslöseschwelle bei Formaldehyd-Sensibilisierten lag in der Studie von Flyvholm et al. [53] bei 250 ppm. Jordan et al. [71] sahen bereits bei 30 ppm Formaldehyd Epikutantestreaktionen bei Sensibilisierten. Bei der Abklärung wird empfohlen Formaldehyd-Abspalter mitzutes- ten.

Die Prüfung einer Formaldehyd- Exposition kann mittels zweier, ein- fach durchzuführender Tests, a) dem Chromotrop-Säure-Test oder b) dem Azetylazeton-Test, vorge- nommen werden [55]. Die Nach- weisgrenze beider Tests liegt bei 1 ppm Formaldehyd.

Zusammenfassung:

Die Auswirkung einer Allergie bei berufsrelevanter Formaldehyd-Sensibilisierung wird mit *mittelgradig* bis *schwerwiegend* eingeschätzt. Die Einschätzung als *schwerwie- gend* kann z. B. bei einer hochgradi- gen Sensibilisierung, d. h. bei Reak- tion auf geringe Mengen von Form- aldehyd und auf Formaldehyd-Ab- spalter, begründet sein, da dann davon auszugehen ist, daß für den betroffenen Beschäftigten weitaus mehr Arbeitsplätze des allgemeinen Arbeitsmarktes entfallen als bei einer schwachgradigen, isolierten Formaldehyd-Sensibilisierung. Wei- terhin ist zu berücksichtigen, daß sowohl formaldehydhaltige als auch formaldehydabspaltende Pro- dukte häufige Quellen nicht nur be- ruflicher, sondern auch häuslicher Formaldehyd-Exposition sind, was ein erschwerender Umstand für die Behandlung und Prävention der be- rufsbedingten Hauterkrankung ist [49].

3.4. Dichromat (Chrom VI- Verbindungen)

Chrom ist eines der in der Umwelt am weitesten verbreiteten Ele- mente. Chromate, also Verbindun- gen mit sechswertigem Chrom, sind wegen der häufig guten Was- serlöslichkeit und guten Penetra- tion durch die Epidermis die aller- gologisch wichtigsten Chrom-Ver- bindungen [19, 34, 100].

Auswirkung einer Allergie: mittelgradig bis schwerwiegend

Begründung:

Je nach Intensität der Sensibilie- rung reichen bei einem Chromat- Allergiker unter Umständen schon wenige ppm Chromat aus, um ein allergisches Kontaktekzem auszulö- sen [19, 100, 117]. Da Chromat in Spuren sowohl in technischen Pro- dukten als auch in Gegenständen des täglichen Bedarfs sehr weit ver- breitet ist, ist die Prognose von allergischen Kontaktekzemen bei Chromat-Sensibilisierung im allge- meinen relativ ungünstig. Das Chromat-Ekzem ist in der Regel hartnäckig, ausgedehnt und neigt zu Rezidiven [33, 63]. Assoziationen der Chromat-Sensibilisierung mit Photosensitivität werden diskutiert [100].

Beruflich relevante Chromatvor- kommen betreffen folgende Indu- striezweige:

Baugewerbe: Arbeiten mit Ze- ment, Mörtel und Beton. Die bei weitem häufigste Quelle einer be- ruflich erworbenen Chromat-Sensi- bilisierung ist der Umgang mit nas- sem Zement [19, 33, 34, 63, 100]. Zwar werden seit der Veröffentli- chung der TRGS 613 „Ersatzstoffe, Ersatzverfahren und Verwendungs- beschränkungen für chromathal- tige Zemente und chromathaltige zementhaltige Zubereitungen“ im Jahr 1993 und der Verabschiedung der Branchenregelung „Chromat- arme Zemente und Produkte“ im Jahr 1998 in Deutschland zuneh- mend mehr chromatarne Zemente und chromatarne zementhaltige Produkte wie z. B. Fliesenkleber usw. eingesetzt; insgesamt sind aber chromathaltige Zemente und

Produkte noch so weit verbreitet, daß dieser Berufszweig für einen Chromat-Allergiker als verschlossen angesehen werden muß. Leder- industrie: Gerbung [19, 33, 34, 100].

Metallverarbeitung: Galvanik, Ver- chromung, Chromatierung, elektro- lytisches Plattieren, Umgang mit Kor- rosionsschutzmitteln, Schweißrau- che beim Schweißen von Chrom- Stahllegierungen, Gießerei (Form- sand), Automobilindustrie (Korro- sionsschutzmittel, Lacke) [19, 33, 34, 100].

Holzverarbeitende Industrie: Chro- mathaltige Holzschutzmittel haben vor allem seit der Veröffentlichung der TRGS 618 „Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen für Chrom(VI)-haltige Holzschutzmit- tel“ im Jahr 1997 eine abnehmende Bedeutung, sind aber im industriellen Bereich noch anzutreffen. Im- prägnierung von Holzteilen.

Lack- und Farbindustrie: Chrom- pigmente haben eine stark abneh- mende Bedeutung.

Die in den berufsdermatologi- schen Standardwerken aufgeführ- ten Listen der Berufe mit relevanter Chromat-Exposition sind sehr lang und können hier nicht vollständig wiedergegeben werden [19, 33, 100]. Als wichtigste Berufsgruppe seien genannt: Betonbauer, Farben- und Lackhersteller, Färber, Feuer- werksartikelhersteller, Fliesenleger, Galvaniseure, Gerber, Graveure, Holz- arbeiter, Keramik-Hersteller, Leder- verarbeiter, Maurer, Metallarbeiter, Pelzbearbeiter, Schweißer, Ton- bandhersteller, Verchromer.

Außerdem besteht bei zahlrei- chen beruflichen Tätigkeiten eine Chromat-Exposition durch das Tra- gen von chromgegerbten Leder- handschuhen oder Sicherheits- schuhen.

Über die oben genannten Expo- sitionsmöglichkeiten hinaus wur- den in der Literatur zahlreiche wei- tere relevante Chromat-Quellen ge- nannt: Zum großen Teil handelt es sich bei diesen Berichten jedoch nur um Einzelfalldarstellungen, die hier nicht näher referiert werden sollen.

Für einen hochgradig gegen Chromate Sensibilisierten sind alle genannten Berufszweige als verschlossen anzusehen. Bei weniger stark ausgeprägter Sensibilisierung muß dies nicht unbedingt der Fall sein. Klinische Hinweise für eine hochgradige Sensibilisierung können Streureaktionen des allergischen Kontaktekzems, ein Kontaktekzem nach aerogener Exposition (z. B. durch Chromat in Schweißrauch) oder die Unverträglichkeit von ledernen Schuhen oder Handschuhen sein. Der klinische Verdacht auf eine hochgradige Sensibilisierung kann durch die Epikutantestung mit einer Verdünnungsreihe, z. B. Kaliumdichromat 0,5, 0,25 und 0,1 % Vas. untermauert werden (vgl. [117]).

Es handelt sich also bei den Chromaten um eine einzelne Substanzgruppe, die als Berufsstoff in Spuren sehr weit im Berufsleben verbreitet ist. Sofern die Sensibilisierung im individuellen Einzelfall nicht so stark ausgeprägt ist, daß bereits der Kontakt mit wenigen ppm Chromat zu einem Rückfall des allergischen Kontaktekzems führt, kann die Auswirkung als „mittelgradig“ eingestuft werden. Dagegen sind dem hochgradig Sensibilisierten zahlreiche Berufsfelder verschlossen. Die Auswirkungen der Allergie sind in einem solchen Fall als „schwerwiegend“ anzusehen.

3.5. Kolophonium

Vorkommen:

Kolophonium ist ein Naturprodukt aus dem Harz von Koniferen (insbesondere Pinien-Arten). Es wird durch Lebendharzung der Bäume (Balsamharz, gum rosin), Stubbenextraktion (Wurzelharz, wood rosin) gewonnen. Etwa 90 % der über 100 verschiedenen Bestandteile sind Harzsäuren (Abietinsäure, Läpovimarsäure, Maleopimarsäure u. a.) und 10 % neutrale Anteile (Terpenalkohole, Fettsäureester u. a.). Unter Luftsauerstoffeinwirkung bilden sich Oxidationsprodukte. Bei der Zellstoffherstellung (Sulfatverfahren) fällt sog. Tallöl, welches

gleiche Allergene wie Kolophonium enthält, als Nebenprodukt an. Eine Vielzahl von Modifikationen des Kolophoniums werden z. B. durch Veresterung, Hydrierung und andere Verfahren hergestellt und technisch verwendet [45, 65]. Die Weltmarktproduktion liegt im Millionen-Tonnen-Bereich. Ein Hauptproduzent ist China.

Wegen seiner klebenden und haftverstärkenden Eigenschaften werden natürliches Kolophonium und seine Modifikationen verbreitet in Klebstoffen in der Industrie und im Privatbereich, z. B. in Wundpflastern, in Farben, Lacken und Druckerschwärze, in Gummisorten, in Kosmetika, in Kaugummi, Enthaarungswachsen, Baumwachsen und zahntechnischen Wachsen sowie als Gleithemmer (z. B. als Geigenharz, beim Sport und beim Tanzen) verwendet. Es wird als Flußmittel beim Weichlöten eingesetzt. Kolophonium ist in Nadelhölzern und Produkten daraus (Möbel, Spanplatten, Papier und Pappen) enthalten [45, 77]. Tallöl bzw. Tallöl-Destillate und Harzsäuren finden in Kühlschmierstoffen Verwendung.

Allergene Potenz:

Es gibt zahlreiche Einzelfallberichte über Kolophonium-Allergie in allen o. g. Einsatzbereichen. Im Verhältnis zu der sehr weiten Verbreitung des Kolophoniums sind berufliche allergische Kontaktekzeme jedoch nicht so häufig und außerberufliche Kontaktmöglichkeiten sind ebenso bedeutsam.

Kolophonium-Allergie wurde erstmals durch Geigenharz beschrieben. Wundpflaster gelten als eine wesentliche Ursache für die Allergie in der Allgemeinbevölkerung, deshalb sind Pflaster überwiegend auf Acrylatklebstoffe umgestellt.

In konsekutiven Testkollektiven nimmt die Kolophonium-Allergie wenig verändert seit vielen Jahren mit Sensibilisierungsraten in verschiedenen Ländern um 2 % und bis 11 % einen Platz unter den zehn Spitzenallergenen ein, wobei die auslösenden Ursachen wegen des vielfältigen Vorkommens häufig nicht zu ermitteln sind [45, 65, 86].

Für die Bedeutung außerberuflicher Sensibilisierungen sprechen eine höhere Sensibilisierungsrate in einer Gruppe ohne berufliches Handekzem [61] und auch ein Anteil von 2,4 % positiven Testreaktionen bei Schulkindern [30].

Kombinierte Reaktionen mit anderen Naturstoffen (Balsame, Harze, Duftstoffe) sind nicht selten. Neben Harzsäuren als wesentliche Allergene wurden auch Sensibilisierungen auf Abietylalkohol (Abitol®) nachgewiesen [65]. Da die Zusammensetzung des technischen Kolophoniums schwankt und Modifikationen unterschiedliche Sensibilisierungspotenzen haben, kann eine Testung mit dem jeweils verwendeten Produkt erforderlich sein [58, 87]. Seitdem über Einzelfälle von allergischem Ekzem durch Kolophonium in Papiersorten berichtet wurde, wird z. B. eine Zunahme der Kolophoniumallergie bei Frauen in Büroberufen auf diese Exposition bezogen [77, 89].

In der Berufskrankheiten-Dokumentation des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (BK-DOK) wird Kolophonium in der Gruppe Naturharze (z. B. mit Guttapercha und Bernstein) aufgeführt. Es ist wahrscheinlich, daß überwiegend Kolophonium bzw. seine Derivate erfaßt wurden. Von 1994 bis 1998 wurde eine höhere Zahl von BK-Fällen (insgesamt 352) durch die o. g. Naturharze in den folgenden Berufsgruppen registriert: Chemiebetriebswerker, Kunststoffarbeiter, Buchbinder, Drucker/Druckerhelfer, Former und Formgießer, Löter, spanabhebende Metallbearbeiter, Schlosser, Elektroinstallateure/Montierer, Tischler und andere Holzberufe, Maler, Friseure, Gesundheitsberufe (Butz, persönliche Mitteilung 2000). Für einige dieser Berufe lassen sich nur vereinzelt relevante Expositionen finden, so daß auch eine außerberufliche Verursachung und die Erfassung als Zweitallergen berücksichtigt werden muß und nicht das gesamte Berufsfeld verschlossen ist (Chemiebetriebswerker, Friseure, Gesundheitsberufe).

In einer Nachuntersuchung von Patienten mit allergischem Kontaktekzem durch Kolophonium hatten nach 9–13 Jahren 30 % der Untersuchten Händeeckzem und in 72 % war die Kolophonium-Allergie weiterhin nachweisbar [47].

Die sensibilisierende Potenz des Kolophoniums bzw. seiner Einzelsubstanzen und Derivate wurde in zahlreichen Tierexperimenten mit unterschiedlichen Ergebnissen untersucht. Naturharz wurde als mittelstarkes Allergen bewertet. In über 90 % werden die Allergien durch Harzsäuren verursacht, wobei nicht die reine Abietinsäure, sondern Oxydationsprodukte z. B. der Dehydroabietinsäure stark sensibilisierend sind. Modifikationen reagieren unterschiedlich stark, schwächer mit zunehmender Molekülgröße [59, 64, 77].

Aus praktischen Gründen, da die Zusammensetzung und der Oxidationsgrad des Naturproduktes in der Regel nicht bekannt sind, wurde Kolophonium ohne Einschränkung mit R43 eingestuft (Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG).

Neben dem aerogenen Kontaktekzem z. B. durch Lötrauche, Holzstaub und Koniferen traten in Einzelfällen auch Photosensitivität und Kontakturtikaria auf [62, 83, 102].

Berufliches Asthma, Alveolitis und Rhinitis durch Lötrauche oder Kolophonium-Staub wurde beschrieben, der immunologische Nachweis einer Kolophonium-Allergie konnte jedoch nicht erbracht werden [32]. Eine Einstufung mit R42 erfolgte nicht.

Auswirkung der Allergie:

Obgleich die Sensibilisierungsraten in den einzelnen Exponiertenkollektiven nicht sehr hoch sind, müssen bei nachgewiesener Kolophonium-Allergie die Arbeitsplätze Lötter (Weichlöten), Holzbearbeiter (Tischler, Zimmerer, Sägewerksarbeiter), Forstarbeiter, Papierhersteller aus Holzschliff überwiegend und Tätigkeiten als Elektromontierer, Elektroinstallateur, Metallbearbeiter mit Umgang mit wasser-

gemischten Kühlschmierstoffen, Gärtner, Landschaftspfleger, Floristen, Maler, Lackierer, Drucker zum Teil als verschlossen betrachtet werden. Künstlerische Berufe wie Streichinstrumentalist oder Tänzer können ebenfalls verschlossen sein, haben jedoch im Rahmen der Rehabilitation kaum Bedeutung. Es ist immer zu prüfen, ob kolophoniumfreie Ersatzprodukte eingesetzt und dadurch Tätigkeitswechsel vermieden werden können.

Durch eine Kolophonium-Allergie ergibt sich eine geringe bis mittelgradige Auswirkung auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt. Bei einer isolierten Sensibilisierung gegen ein modifiziertes Harz ohne Gruppenreaktion und mit beschränktem Einsatz ist die Auswirkung gering.

Wenn die Auslöseschwelle für die Allergie so niedrig ist, daß auch der Kontakt mit üblichen Papiersorten (Zeitungspapier, Pappen, Schreibpapier, Recyclingpapier) Kontaktekzem auslöst, wobei diese offenbar seltenen Fälle durch eine gezielte Verlaufsbeobachtung und ggf. Testung mit Papierextrakten abgeklärt werden müssen, ist die Auswirkung der Allergie schwer, da auch Büro-tätigkeiten überwiegend entfallen. In diesen Fällen wird das Kontaktekzem wahrscheinlich nicht dauerhaft abheilen und die MdE dadurch ggf. noch höher ausfallen.

3.6. Latex

Einleitung:

Latex ist die Milch bestimmter tropischer Pflanzen, die nach Einschneiden der Pflanzenrinde austritt und gewonnen wird. 95 % der Welternte an Naturlatex liefert hierbei der zur Familie der Euphorbiaceae gehörende Gummibaum *Hevea brasiliensis*. Naturlatex besteht im wesentlichen aus Wasser (50–60 %) und Naturkautschuk (ca. 30–35 %). Zu einem geringeren Anteil sind auch Proteine, Harze, Kohlenhydrate, anorganische Salze und Fettsäuren im Naturlatex enthalten. Die Proteine übernehmen bei der Synthese von Naturkautschuk entweder enzymatische Funktionen

oder bilden um die Kautschukmoleküle eine Schutzhülle. Nicht der Naturkautschuk selbst, sondern einige der Proteine können bei sensibilisierten Personen allergische Reaktionen vom Soforttyp auslösen. Hauptallergene sind Hevein und „rubber elongation factor“; nahezu alle Latex-Allergiker haben IgE-Antikörper gegen mindestens eines dieser beiden Allergene. In Produkten aus synthetischem Latex oder aus Silikonkautschuk hingegen kommen diese Enzyme nicht vor [18, 66, 78].

Die Besonderheit der (berufsbedingten) Latex-Sensibilisierung, auch im Hinblick auf die versicherungsrechtlichen Aspekte, besteht darin, daß es sich hier in Abgrenzung zu der überwiegenden Zahl der übrigen berufsbedingten Sensibilisierungen im Rahmen der BK 5101 nicht um eine Typ-IV-, sondern um eine Typ-I-Sensibilisierung mit der potentiellen Gefahr einer Multiorgan-Manifestation handelt [18, 111].

Klinik:

Erste Symptome einer Typ-I-Allergie gegenüber Latex zeigen sich bei im Gesundheitswesen tätigen Latex-Allergikern durchschnittlich fünf Jahre nach Berufsbeginn, durchschnittlich zwei bis drei Jahre später treten dann auch Erscheinungen an den oberen und unteren Atemwegschleimhäuten auf. Zwei Drittel der Betroffenen sind hierbei Atopiker [18].

Die klinischen Symptome des Latex-Kontakturtikaria-Syndroms nach Hautkontakt zu Latex werden nach v. Krogh und Maibach in vier Stadien unterteilt (von Stadium I mit lokalisierter Kontakturtikaria im Kontaktareal bis Stadium IV mit anaphylaktischem Schock); die hierbei außerhalb des direkten Kontaktareals auftretenden Reaktionen beruhen auf einer hämatogenen Verbreitung des Allergens [24, 66]. In der Praxis ist es dabei in der Regel jedoch nicht möglich exakt zu definieren, inwieweit etwaige über das Hautorgan und die angrenzenden Schleimhäute hinausgehenden allergischen Reaktio-

nen durch den Hautkontakt bzw. aerogen durch direkten Kontakt, z. B. der Atemwegsschleimhäute aufgrund aufgewirbelter Latexpartikel, bedingt sind. Somit ist in der Regel bei Vorliegen eines Latex-Kontakturtikaria-Syndroms im Stadium III und IV auch das etwaige Vorliegen einer BK 4301 zu prüfen.

Verbreitung:

Außerhalb des medizinischen Bereichs kann Latex prinzipiell in allen Bereichen des Arbeitsmarktes angetroffen werden, in denen naturgummilatexhaltige Berufsstoffe vorkommen. Klinisch relevante berufsbedingt erworbene Latex-Sensibilisierungen sind daher kasuistisch bei Webern mit Kontakt zu Latexfäden bei der Textilien- und Gummibandherstellung, bei Arbeitern in der Automobilindustrie mit Umgang mit flüssigem Latex per Sprühpistole beim Ausfüllen von Sitzformen, Arbeitern mit gepuderten Latex-Schutzhandschuhen, Schuhverkäufern mit vermutlich Kontakt zu latexhaltigen Schuhen, Gärtnern und Arbeitern in der Handschuh- sowie Puppenindustrie beschrieben [18, 35]. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, daß Latexfarben kein Naturgummilatex enthalten [66].

Bislang stellt der medizinische Sektor unzweifelhaft den weitaus bedeutendsten Bereich der Arbeitswelt im Hinblick auf die Exposition gegenüber Latex dar [24, 35, 66]. Es ist jedoch festzuhalten, daß Latex als Gefahrstoff identifiziert ist (TRGS 540) und in den letzten Jahren in diesem Bereich bereits eine zunehmende Rückläufigkeit der Allergen-Verbreitung erkennbar gewesen ist; zukünftig ist eine weitere Reduktion bis weitestgehende Elimination dieses Allergens im medizinischen Bereich zu erwarten [17]. Diesbezüglich ist darauf hinzuweisen, daß bereits jetzt für eine Vielzahl verwendeter latexhaltiger Produkte im medizinischen Bereich latexfreie Alternativen zur Verfügung stehen [17, 78]. Dennoch ist zu konstatieren, daß das Allergen Latex derzeit noch im medizinischen Bereich eine relativ weite Verbreitung findet. So wurden in den ersten

sechs Monaten 1997 in deutschen Krankenhäusern 28 Mio. Paar OP-Handschuhe (davon 87 % gepudert) und 414 Mio. Paar Untersuchungshandschuhe aus Naturgummilatex (davon 75 % gepudert) verbraucht. Latex findet sich im medizinischen Bereich neben Handschuhen zusätzlich in vielen weiteren Gegenständen, wie Masken, Tuben, Kathetern, diversen Beuteln etc. [18, 66, 78].

Um das Risiko der Entwicklung von Latex-Sensibilisierungen in der Arbeitswelt zu reduzieren, wurden ein Allergen-Gehalt für Gummiprodukte von weniger als 0,5 µg Allergen/g und für die Raumluft an Arbeitsplätzen ein Allergen-Grenzwert von 0,5 ng/m³ vorgeschlagen [26].

Mögliche Kreuzallergene, wie z. B. *Ficus benjamina* [18, 66, 104], sollten bei der Arbeitsplatzgestaltung berücksichtigt werden.

Zusammengefaßt kann festgestellt werden, daß zukünftig ein stetiger Rückgang im medizinischen Bereich erworbener Latex-Sensibilisierungen erwartet werden kann und klinisch relevante berufsbedingte Latex-Sensibilisierungen außerhalb des medizinischen Bereichs eher die Ausnahme darstellen.

Maßgeblich für die MdE-Einschätzung einer berufsbedingten Latex-Sensibilisierung sollte neben der Verbreitung des Allergens insbesondere die klinische Schwere der allergischen Reaktion sein.

MdE-Einschätzung:

In Abhängigkeit vom klinischen Bild des Latex-Kontakturtikaria-Syndroms sind die Auswirkungen der Allergie bei der BK 5101 von geringgradig bis schwerwiegend einzuschätzen.

Zur Abschätzung der Schwere des klinischen Bildes können *orientierend* die definierten Stadien des Latex-Kontakturtikaria-Syndroms herangezogen werden.

Hierbei beginnt das klinisch am häufigsten [69] angetroffene Stadium I i. d. R. die Bewertung „geringgradig“; wenn schon geringe bzw. flüchtige Kontakte zu entsprechenden Hauterscheinungen führen oder bereits das Betreten einer

Werkhalle, in der entsprechend Latex verarbeitet wird, zu Hauterscheinungen führt, auch die Bewertung „mittelgradig“ bis „schwerwiegend“, da dann von einer größeren Verschlussheit von Arbeitsplätzen auszugehen ist.

Die Stadien II und III sind je nach Schwere „mittelgradig“ bis „schwerwiegend“ und das Stadium IV ist „schwerwiegend“.

Ab Stadium III erfolgte bislang nicht selten unabhängig von der BK 5101 auch eine versicherungsrechtliche Wertung und MdE-Einschätzung im Hinblick auf eine gegebenenfalls gleichzeitig aufgrund der berufsbedingten Latex-Allergie anerkannte BK 4301. Es handelt sich jedoch medizinisch nicht um zwei voneinander getrennte Krankheitsbilder, sondern um eine allergologische Krankheitsentität mit Manifestation an verschiedenen Organen. Bei der Bewertung der MdE bei einem Latex-Kontakturtikaria-Syndrom Stadium III-IV sollten unter Berücksichtigung des Aspekts der Systemerkrankung (BSG, 24. 8. 1978, SoZR 5677 Anl. 1 Nr. 42 Nr. 1 [Meniskuserkrankung]) aufgrund des Vorliegens einer berufsbedingten Typ-I-Allergie mit Multiorgan-Manifestation die versicherungsrechtlichen Wertungen für die BK-Ziffern 4301 und 5101 integrierend zusammengefaßt werden [29, 98, 107, 111]. Diesbezüglich bleiben auch die zukünftigen Überlegungen der entsprechenden berufspulmologischen Gremien abzuwarten. Erste Vorschläge zur Einschätzung der MdE bei der BK-Ziffer 4301 wurden von der Arbeitsgruppe „Begutachtungsrichtlinien für obstruktive Atemwegserkrankungen“ des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften veröffentlicht. In die Bewertung der MdE beim „leichtgradigen Berufsasthma“ [91], also z. B. beim berufsbedingten Latex-Asthma mit Beschwerdefreiheit nach Meiden der Noxe, soll nunmehr neben dem Ausprägungsgrad der unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität und der Behandlungsbedürftigkeit auch die Verbreitung des Allergens mit einfließen [25, 27, 91].

3.7. Nickel

Vorkommen und allergene Potenz:

Nickel kommt ubiquitär vor. Etwa 0,008 % der Erdoberfläche besteht aus Nickel, so daß es in der Erde, im Wasser und in der Luft vorkommen kann [1]. Nickel ist ein häufig verwendetes industrielles Produkt, das als Legierungsbestandteil in vielen Metallen und Edelmetallen zu finden ist. Darüber hinaus werden seine Salze in vielen Industriezweigen eingesetzt. So ergeben sich im beruflichen und privaten Leben zahlreiche Kontaktmöglichkeiten, wobei heutzutage insbesondere die Freisetzung von Nickel-Ionen aus vernickelten Gegenständen, bei denen intensiver und direkter Hautkontakt gegeben ist (Modeschmuck, Brillengestelle, Knöpfe, Verschlüsse, usw.), für die hohe Prävalenz von Sensibilisierungen in der Bevölkerung verantwortlich gemacht wird. Inzwischen ist Nickel in Europa das häufigste Kontaktallergen, wobei sowohl die Induktion einer Sensibilisierung als auch die Auslösung eines allergischen Kontaktekzems bei bereits sensibilisierten Personen meistens außerberuflich verursacht ist. In der Bevölkerung sind etwa 10–15 % der Frauen und 2–4 % der Männer von einer Nickelallergie betroffen [92]. Frauen sind etwa zehnmal häufiger sensibilisiert als Männer [96]. Dies unterstreicht die große Bedeutung des Modeschmucks als verursachendes Agens für die Kontaktsensibilisierung.

Bereits in den 60er Jahren hatten Vandenberg und Epstein [115] mittels „triple freeze“-Methode und Kligman [81] im „maximization“-Verfahren zeigen können, daß Nickel nur ein relativ „schwaches“ Antigen darstellt und daß offensichtlich ein langer und intensiver Kontakt mit dieser Substanz erforderlich ist, um Sensibilisierungen hervorzurufen. Das eigentliche Allergen ist das Nickel-Ion. Quantitative Studien belegen, daß der wiederholte okklusive Kontakt mit Metallteilen, aus denen mehr als 0,5 µg/cm²/Woche freigesetzt werden, ein relevantes Risiko für eine Nickelsensibilisierung beinhalten [90].

Obwohl allergische Kontaktekzeme bei geringen Spuren z. B. aus Modeschmuck, Verschlüssen von Textilien, Brillenbügeln, Bestecken, Küchengeräten, Münzen, Türgriffen, Instrumenten usw. auftreten können, ist davon auszugehen, daß eine Dosis-Wirkungsbeziehung sowohl für die Induktion einer Sensibilisierung als auch für die Auslösung eines allergischen Kontaktekzems besteht [42]. Lidén und Mitarbeiter [84] fanden bei der Untersuchung von 565 in Schweden erhältlichen Werkzeugen, die in der Hand gehalten werden, in 27 % einen positiven Dimethylglyoxim-Test (DMG). Zusätzlich wurde die Nickelfreisetzung im künstlichen Schweiß bei 30 Werkzeugen untersucht. Dabei zeigte sich, daß 21 der 30 untersuchten Werkzeuge mehr als 0,5 µg/cm² pro Woche Nickel freisetzen.

Wichtige Voraussetzungen für die Auslösung einer Nickelallergie sind daher das Vorhandensein nickelfreisetzender Materialien, eine ausreichende Kontaktzeit, die Art des Hautkontaktes und der Zustand der epidermalen Barriere sowie weitere Bedingungen, die die Bioverfügbarkeit von Nickel-Ionen verstärken können. Nach Barrot [21] ist eine Expositionszeit von 1 h pro Tag als unterste Grenze der zu fordernden Expositionszeit anzusehen.

Berufliche Bedeutung (Auswirkung in Hinblick auf verschlossene Arbeitsmöglichkeiten):

Der erste Bericht über ein durch Nickel-Ionen ausgelöstes Kontaktekzem wurde im Jahr 1889 von Blaschko in Berlin als „Das Galvaniseur-Ekzem“ beschrieben [28]. Bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts wurden Kontaktekzeme gegen Nickel-Ionen ausschließlich im gewerblichen Bereich bei entsprechend exponierten Arbeitern beobachtet [31, 46, 82]. Wie bereits oben erwähnt ist heutzutage eine Nickelallergie überwiegend außerberuflich bedeutsam. Nach einer Auswertung des Berufskrankheiten-Registers Nordbayern [38] konnten auffallend hohe Raten an beruflich relevanten Sensibilisierungen gegen Nickel bei berufsbedingten

Hauterkrankungen nach BK 5101 in der Galvanik und bei Fliesenlegern festgestellt werden.

Im Friseurhandwerk und in vielen anderen Berufen, in denen überwiegend Frauen beschäftigt sind, gab es ebenso sehr hohe Sensibilisierungsraten gegen Nickel, für die aber in der abschließenden gewerbsärztlichen Beurteilung nur sehr selten eine berufliche Relevanz der Sensibilisierung gesehen wurde.

Während früher eine Nickelsensibilisierung bei Frisuren häufig als beruflich relevant angesehen wurde [36, 108, 118], wird dies heutzutage nicht mehr so beurteilt. In den letzten Jahren hat sich vermutlich auch die Exposition gegenüber Nickel im Friseursalon und in vielen anderen Berufen geändert. So schreibt die „Technische Regel 530 Friseurhandwerk“ die Verwendung von Werkzeugen vor, aus denen kein Nickel freigesetzt wird. In der Tat konnten wir in einer Fall-Kontrollstudie feststellen, daß aus den im Friseurhandwerk verwendeten Arbeitsgeräten keine Nickel-Ionen freigesetzt werden [43].

In einer finnischen Querschnittsuntersuchung in 38 Galvanikbetrieben wurde bei insgesamt 103 von 163 Beschäftigten eine Epikutantestung durchgeführt [76]. Bei acht Frauen (15 %) und zwei Männern (4 %) wurde eine positive Reaktion auf Nickelsulfat (5 %) festgestellt. 70 % dieser Patienten berichteten, daß sie jetzt oder früher Handekzeme gehabt hätten. Nur zwei der zehn Testpositiven hatten jedoch vorher gewußt, daß sie Nickel-sensibilisiert sind. Von den insgesamt befragten 163 Personen gaben 35 % der 69 Frauen und 30 % der 94 Männer ein Handekzem (früher oder jetzt) an. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß eine Typ-IV-Allergie gegen Nickel nicht unbedingt zur Berufsaufgabe zwingt bzw. eine Umsetzung erforderlich macht.

Nach einer schwedischen Untersuchung [88] haben Automechaniker eine im Vergleich zur Normalbevölkerung (9 %) hohe Prävalenz von Handekzemen (15 %) und weisen mit 8 % eine für Männer relativ

hohe Nickelsensibilisierungsrates auf. Hier könnte die in Schweden festgestellte Exposition gegenüber Nickel freisetzenden Werkzeugen eine Rolle spielen [84].

Entsprechend der Auswertung der beruflichen allergischen Kontaktekzeme des „Finnish Register of Occupational Diseases“ wurde zwischen 1991 und 1997 in 176 Fällen (6,9 %) eine Nickelallergie als ursächlich angesehen [75].

Shah und Mitarbeiter [110] untersuchten die Relevanz einer beruflichen Nickelexposition bei 368 gegen Nickel sensibilisierten Patienten. In 22,8 % wurde Nickel als ein mögliches beruflich relevantes Allergen eingestuft. 90,5 % dieser Personen hatten Handekzeme, während bei den als außerberuflich eingestuften Nickel-sensibilisierten Personen Handekzeme in nur 39,1 % festgestellt wurden. Besonders waren das Friseurhandwerk, der Einzelhandel, Gaststättengewerbe, Reinigungsberufe und Metallhandwerk betroffen. Die Autoren kommen jedoch auch zu keiner verallgemeinerbaren Aussage und meinen, daß es sehr schwer sei, die berufliche Relevanz einer festgestellten Nickelsenibilisierung zu belegen. Dies erfordert stets eine Einzelfallbeurteilung, da meistens eine Vielzahl anderer Faktoren (Feuchtarbeit, Irritantien, Atopie u. a.) zu berücksichtigen sind.

Bei beruflich erworbener Nickel-sensibilisierung müssen Berufe als verschlossen angesehen werden, bei denen Hautkontakt mit Nickel freisetzenden Oberflächen besteht, wie z. B. in der Galvanik oder bei der Montage von vernickelten Teilen. Bei intensiver Sensibilisierung gibt es Tätigkeitsfelder in vielen Berufen, die dann als verschlossen anzusehen sind, weil auch kurzfristiger Kontakt zu Nickel freisetzenden Oberflächen Ekzemschübe auslöst. Diese Fälle sind eher selten und müssen im Einzelfall begründet werden.

Damit ist bei Nickelsensibilisierung eine gering- bis mittelgradige Auswirkung der Allergie anzunehmen. In zu begründenden Einzel-

fällen kann die Auswirkung der Allergie als schwerwiegend anzusehen sein.

Bei einer solch starken Sensibilisierung sind aber auch weiterhin Hauterscheinungen bei nachvollziehbarer Nickelexposition im Alltag (entsprechend Lokalisation und Verlauf) zu erwarten, da Nickel ubiquitär vorkommt und aufgrund der besonders starken Sensibilisierung auch Nickelmengen unter dem oben angegebenen Grenzwert (Freisetzung von 0,5 µg/cm² pro Woche) zu einem allergischen Kontaktekzem führen. Ein alleiniges dyshidrotisches Handekzem reicht dafür nicht aus, da die Ursache häufig nicht in der Nickelexposition liegt. Es kann nicht automatisch angenommen werden, daß zwischen einem dyshidrotischen Handekzem und einer gleichzeitig vorliegenden Typ IV-Sensibilisierung gegen Nickel-Ionen ein ursächlicher Zusammenhang besteht. In Einzelfällen kann jedoch ein möglicher Zusammenhang durch einen Expositionsversuch nachgewiesen werden [93].

In Einzelfällen ist eine Epikutantestung mit unterschiedlichen Nickelkonzentrationen sinnvoll, um die individuelle Auslöseschwelle zu bestimmen (titrierte Epikutantestung). Hindsen [67] konnte bei Frauen mit einer bekannten klinisch relevanten Nickelsensibilisierung zeigen, daß die minimale Auslösekonzentration sehr unterschiedlich ist. Dabei wurde Nickel-sulfat in einer Verdünnungsreihe getestet, wobei die höchste Konzentration 12,5 % w/v war, die dann schrittweise um den Faktor 2,5 verdünnt wurde bis zu einer Konzentration von 0,0032 %. Die minimale Auslösekonzentration (MEC = minimal eliciting concentration) in vorher nicht befallener Haut (definiert als diejenige Testkonzentration, die mindestens eine einfach positive (+) Testreaktion auslöst) schwankte zwischen 12,5 % und 0,0032 %. In früher ekzematös veränderter Haut war die MEC signifikant geringer. Bei wiederholter Epikutantestung (vier Epikutantestungen innerhalb von sieben Monaten) zeigte sich

eine stark schwankende intraindividuelle Testreaktivität. Für eine titrierte Epikutantestung werden folgende Testkonzentrationen empfohlen: 5, 2, 0,8, 0,32, 0,13 und 0,05 % in Vaseline. Eine sehr niedrige Auslöseschwelle in Verbindung mit dem entsprechenden klinischen Bild kann ein weiterer Hinweis auf eine schwerwiegende Auswirkung der Allergie sein, und es sind dann mehr Arbeitsplätze als verschlossen anzusehen. Bei der Interpretation sind jedoch die festgestellten Variationen der auslösenden Testkonzentration bei wiederholter Epikutantestung zu berücksichtigen sowie die Tatsache, daß die Testreaktivität von weiteren Faktoren (immunologischer Status, anatomische Faktoren) abhängig ist.

Zusammenfassung:

Faßt man die Ergebnisse der heute vorliegenden Untersuchungen zusammen, so ist offensichtlich eine vorbestehende Typ-IV-Allergie gegen Nickel-Ionen in den meisten Berufen nicht mit einem deutlich erhöhten Handekzemrisiko verbunden, sofern nicht zusätzlich als weiterer endogener Risikofaktor eine atopische Hautdiathese besteht oder eine hochgradige Allergie bzw. eine niedrige Auslöseschwelle vorliegt [41]. Die berufliche Exposition gegenüber Nickel-Ionen ist offensichtlich häufig nicht ausreichend, um mit genügender Wahrscheinlichkeit eine berufsbedingte Nickelallergie zu induzieren. Dennoch muß in jedem Einzelfall sorgfältig abgeklärt werden, ob eine Typ-IV Allergie gegen Nickel-Ionen berufsdermatologisch relevant ist. In seltenen Fällen kann auch eine Soforttypreaktion gegen Nickel-Ionen ausgelöst werden und ein berufliches Asthma resultieren.

3.8. p-Phenylendiamin

Vorgeschlagene Beurteilung zur Auswirkung der Allergie entsprechend der aktuell gültigen Empfehlungen zur MDE Bewertung: **im Regelfall gering- bis mittelgradig, in begründeten Ausnahmefällen schwerwiegend.**

Para-Phenylendiamin zählt zu den para-substituierten Aminoverbindungen. Das Allergen kommt in der Berufswelt vor allem in Oxidationshaarfärbemitteln vor und zählt daher im Friseurhandwerk zu den häufigen Auslösern eines allergischen Kontaktekzems [97]. In Übersichten von Diagnostika-Herstellern (Hermal) sowie Allergendatenbanken (sys-Expert Allergendatenbank) werden zur Verbreitung des Allergens weitere Einsatzgebiete wie Farbstoff-Zubereitungen zur Pelz- und Lederfärbung, spezielle Fotokopiersysteme sowie Stempel- und Druckfarben genannt. Als Ausgangs- und Zwischenprodukt für die Herstellung von Textilfarbstoffen und einigen Medikamenten sollen weitere Kontaktmöglichkeiten bestehen. Neuere Literatur zur aktuellen Relevanz ist allerdings nicht vorhanden.

Problematisch ist jedoch, daß verschiedenste Kreuzreaktionen zu Verbindungen mit ähnlicher Struktur möglich sind [22, 68, 70]. Dies kann einerseits mit dem Grad der Sensibilisierung und andererseits mit der Spezifität der beteiligten T-Zellen zusammenhängen. Die Bandbreite der möglichen Kreuzreaktionen ist daher groß und immer individuell zu untersuchen und zu beurteilen. Im Friseurhandwerk finden sich neben isolierten Sensibilisierungen gegen p-Phenylendiamin typischerweise Kreuzreaktionen zu p-Toluyldiamin, einer weiteren häufigen Oxidationshaarfarbe. Auch zu p-Aminophenol, p-Aminodiphenylamin und o-Nitro-p-phenylendiamin wurden in diesem Zusammenhang Kreuzreaktionen beobachtet [97]. Hierbei ist allerdings zu bedenken, daß nicht nur immunologische Kreuzreaktionen vorliegen können, sondern auch unabhängige Sensibilisierungen bei zeitgleicher Exposition zu diesen Allergenen entstehen konnten. Obwohl eine Reihe von p-Aminoverbindungen in schwarzem Gummi klinisch relevante Allergene darstellen und den intensiven Umgang mit technischen Gummiwaren in der Industrie zum Problem wer-

den lassen [116], ist die Kreuzreaktion dieser Substanzen zu p-Phenylendiamin umstritten (Übersicht in [19]).

Bei deutlichem Sensibilisierungsgrad werden oft auch Reaktionen gegen Azo- und Anilinfarbstoffe beobachtet [109], die in der Textilfärbung zumindest noch im Ausland eingesetzt werden und daher über Importware in die verarbeitende und verkaufende Textilbranche gelangen. Bei eindeutig gegen diese Farbstoffe sensibilisierten Patienten kann durch intensiven direkten Hautkontakt z. B. zu schwarzen Textilien ein allergisches Kontaktekzem ausgelöst werden. Eine weiterhin häufig kreuzreagierende Substanz ist p-Aminoazobenzol, das neben der Verwendung in der Textilfärbung auch in technischen Schmierfetten vermutet wird. Daten zur tatsächlichen Exposition und Gefährdung im Bereich der Metallindustrie fehlen allerdings in der Literatur.

Bei sehr ausgeprägtem Sensibilisierungsgrad mit vielfältigsten Kreuzreaktionen werden gelegentlich auch Reaktionen gegen Benzocain gefunden, die somit beim Einsatz von topischen Lokalanästhetika Probleme bereiten können [101]. Eigenständige Einschränkungen der Arbeitsmöglichkeiten ergeben sich hierdurch nicht, der Nachweis einer entsprechenden Sensibilisierung kann jedoch auf weitere Kreuzreaktionen gegen beruflich relevante Verbindungen hinweisen und sollte Anlaß zur sorgfältigen Austestung sein.

Eine isolierte Sensibilisierung gegen p-Phenylendiamin würde bei fehlenden Kreuzreaktionen nicht mehr als **geringgradige Auswirkungen** rechtfertigen, da die Gefährdungen sich auf die oben genannten Berufsfelder beschränken.

Bei Nachweis von typischen Kreuzreaktionen gegen die genannten Oxidationshaarfärbemittel und/oder nachweisbaren, aber nicht sicher klinisch relevanten Reaktionen gegen Azo- oder Anilinfarbstoffen wären **mittelgradige Auswirkungen** der Allergie angemessen. Dies

begründet sich aus dem höheren Sensibilisierungsgrad und der steigenden Gefahr klinisch relevanter Kreuzreaktionen, insbesondere zu Textilfarben.

Für die MdE-Bewertung eines ausgeprägten Sensibilisierungsgrads ist vor allem die klinische Relevanz der Sensibilisierungen entscheidend. Wenn Patienten eine Vielzahl von Kreuzreaktionen aufweisen und außerhalb des aufgegebenen Berufs bereits durch den Kontakt zu geringen Mengen von p-Aminoverbindungen, z. B. in Leder, Schwarzgummi oder Resten von Azo-/Anilinfarbstoffen in Textilien Rezidive eines allergischen Kontaktekzems entwickelt haben oder nachvollziehbar mit hoher Wahrscheinlichkeit entwickeln werden, so ist dies mit **schwerwiegenden Auswirkungen** der Allergie angemessen bewertet. In diesen Fällen kann es in den verschiedensten Berufen durch Allergenkontakte, die für die große Mehrzahl der Sensibilisierten kein Problem darstellen würden, zu Rezidiven eines allergischen Kontaktekzems kommen.

Kreuzreaktionen zu Parabenen, die im Sprachgebrauch auch als Para-Stoffe bezeichnet werden, wurden von manchen Autoren beschrieben, sind allerdings umstritten, da sie chemisch von p-Aminoverbindungen strikt zu trennen sind [99].

Bei Sensibilisierungen gegen p-Phenylendiamin sollte daher stets die individuelle Situation des Patienten betrachtet werden, da keineswegs eine generelle Unverträglichkeit gegen Para-Stoffe vorliegen muß. Die oft geäußerte Ansicht, daß eine Allergie gegen p-Phenylendiamin als Indikator für eine Gruppenallergie gegen Para-Stoffe anzusehen ist und hierdurch ein weites Feld an Beschäftigungsmöglichkeiten verschlossen sei, ist daher eine Verallgemeinerung und muß am Einzelfall konkret belegt werden.

4. Rechtliche Anmerkungen

§ 56 SGB VII regelt die Voraussetzungen und die Höhe des Rentenanspruchs in der gesetzlichen Unfallversicherung. Bereits aus Abs. 1 Satz 1 des § 56 SGB VII geht hervor, daß die Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) einer der beiden Maßstäbe für die Versichertenrente ist. Nach § 56 Abs. 2 Satz 1 SGB VII richtet sich die MdE **nach dem Umfang der sich aus der Beeinträchtigung des körperlichen und geistigen Leistungsvermögens ergebenden veränderten Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens**. Die gesetzliche Definition der MdE wurde in das SGB VII eingefügt; die Definition bringt im Wesentlichen nichts Neues, sondern übernimmt das bisherige Recht, welches sich aus der herrschenden Meinung in Rechtsprechung und Literatur über Jahrzehnte ergeben hat.

Erwerbsfähigkeit im Sinne der gesetzlichen Unfallversicherung ist damit die Fähigkeit eines Versicherten, sich einen Erwerb zu verschaffen, und zwar unter Ausnutzung der Arbeitsgelegenheiten, die sich ihm im ganzen Bereich des wirtschaftlichen Lebens bieten.

Unter Berücksichtigung der gesicherten Rechtsprechung des Reichsversicherungsamtes und des Bundessozialgerichts (BSG) ergeben sich damit für die Bemessung der MdE folgende zwei Faktoren:

1. Der Umfang der Beeinträchtigung des körperlichen oder geistigen Leistungsvermögens der Versicherten.
2. Der Umfang der verbleibenden Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens.

Unter Beachtung der Grundsätze der abstrakten Schadensberechnung in der gesetzlichen Unfallversicherung kommt es nicht darauf an, ob der Versicherte infolge der Berufskrankheit einen Einkommensverlust erlitten hat oder ob ein Versicherter konkret eine andere Arbeit nicht finden kann, sondern es kommt entscheidend darauf an,

in welchem Ausmaß der Versicherte durch die Folgen der Berufskrankheit in seiner Fähigkeit gehindert ist, Arbeitsmöglichkeiten zu ergreifen, die ihm vor dem Versicherungsfall offen gestanden haben. Das ist am Maßstab der individuellen Erwerbsfähigkeit eines Versicherten vor Eintritt des Versicherungsfalles zu messen, also am Kreis derjenigen Arbeitsplätze auf dem Gesamtgebiet des Erwerbslebens, die ein Versicherter nach seinem vor dem Versicherungsfall bestehenden Gesundheitszustand hätte ausfüllen können. Ausgangspunkt für die Bemessung der MdE ist damit die individuelle Erwerbsfähigkeit, die bei dem Versicherten vor dem Eintritt der Berufskrankheit bestand. Es ist also nicht die sogenannte normale Erwerbsfähigkeit, d. h. die uneingeschränkte Erwerbsfähigkeit eines gesunden Versicherten zu Grunde zu legen, weil dieser hypothetische Begriff es nicht ermöglicht, den Schaden im konkreten Versicherungsfall richtig zu bewerten. Außerberufliche Sensibilisierungen sind unter Berücksichtigung der allgemeinen rechtlichen Grundsätze zum Vorschaden und der Verschlimmerung zu bewerten.

Um die vielfältigen Schwierigkeiten bei der Bewertung der MdE auszuräumen, hat das Bundessozialgericht in ständiger Rechtsprechung entschieden, daß aus Gründen der Praktikabilität die MdE-Bemessung in zweierlei Hinsicht vereinfacht werden darf:

1. Die MdE darf durch Schätzung festgestellt werden und
2. nach allgemeinen Erfahrungssätzen ausgerichtet werden.

Damit konzidiert die höchstgerichtliche Rechtsprechung Vereinfachungsmöglichkeiten, die gerade auch für die Unfallversicherungsträger und die Gutachter von enormer Bedeutung sind und den Vorwurf entkräften, es bestehe ein höchsttrichterliches Bestreben nach Genauigkeit, das nur zu der Erkenntnis führe, eine MdE-Bemessung nach den exakten gesetzlichen Voraussetzungen sei nach dem

heutigen Stand der arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse nicht zu leisten.

Den allgemeinen Erfahrungssätzen kommt eine große Bedeutung bei der Bewertung der MdE insbesondere bei Berufskrankheiten zu. Auch hierzu hat das BSG in ständiger Rechtsprechung entschieden, daß bei der Bewertung der MdE auch die von der Rechtsprechung und von dem versicherungsrechtlichen und versicherungsmedizinischen Schrifttum herausgearbeiteten allgemeinen Erfahrungssätze zu beachten sind. Sie sind zwar nicht für die Entscheidung im Einzelfall bindend, aber sie bilden Grundlage für eine gleiche, gerechte Bewertung der MdE in zahlreichen Parallelfällen der täglichen Praxis. Die MdE-Bemessung erstreckt sich nicht nur auf medizinisch zu ermittelnde Tatsachen, sondern zu bemessen ist vielmehr über mehrere Fachgebiete hinweg, in welchem Umfang der Betroffene in seinem körperlichen, geistigen und seelischen Leistungsvermögen durch die Berufskrankheit beeinträchtigt ist und in welchem Ausmaß ihm dadurch Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens verschlossen sind. Damit muß einem medizinischen Sachverständigen, nach der durch den Versicherungsfall in der gesetzlichen Unfallversicherung bedingten MdE befragt, ein Maßstab an die Hand gegeben werden, mit dem der Sachverständige eine ausgewogene Bewertung vornehmen kann. Die bisher von der Arbeitsgemeinschaft Berufs- und Umweltdermatologie entwickelten qualifizierten Erfahrungssätze zur Bewertung der MdE im Rahmen der BK 5101 haben die Zustimmung des Bundessozialgerichts gefunden, wobei den MdE-Tabellen nicht der Rechtscharakter einer gesetzlichen Norm zukommt; sie sind vielmehr als antizipiertes Sachverständigen-Gutachten anzusehen und müssen deswegen die erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, nämlich Sachkunde, Objektivität, Unabhängigkeit, Konkretheit und Aktualität.

Zusätzlich erforderlich sind darüber hinaus die kennzeichnende Grundlage für das Zustandekommen eines derart qualifizierten Gutachtens, nämlich eine besondere Organisationsform, die die Beteiligung der maßgebenden sachkundigen Fachkreise vorsieht, und ein besonderes Verfahren, das gegebenenfalls eine Entscheidung nach der Mehrheitsauffassung sicherstellt und überprüfbar macht. Gleichwohl ist weder der Unfallversicherungsträger noch die Sozialgerichtsbarkeit noch ein medizinischer Sachverständiger an ein derartiges antizipiertes Sachverständigengutachten gebunden. Jedoch ist durch derartige MdE-Erfahrungswerte eine vorweggenommene fachliche Entscheidung getroffen worden, und zwar von einem repräsentativen Gremium; deswegen kann sie auch bei einer Mehrheitsentscheidung Geltung beanspruchen, und der medizinische Sachverständige, der Unfallversicherungsträger und die Sozialgerichtsbarkeit müssen diese Erfahrungswerte bei der Beweiswürdigung berücksichtigen. Will man von den MdE-Erfahrungswerten abweichen, so muß dies stets mit erhöhtem Argumentationsaufwand besonders begründet werden.

5. Literatur

- [1] Nickel: Medical and Biologic Effects on Environmental Pollutants, pp. 4–61. National Academy of Science, Washington (1975)
- [2] 2-Hydroxyethylmethacrylat (CAS 868-77-9). In: H. Greim (Hrsg.), Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten. 22. Lieferung. Wiley-VCH, Weinheim (1996)
- [3] Ethylenglykoldimethacrylat (CAS 97-90-5), *ibid.*, 23. Lieferung (1996)
- [4] 2-Ethylhexylacrylat (CAS 103-11-7), *ibid.*, 24. Lieferung (1997)
- [5] Methylmethacrylat (CAS 80-62-6), *ibid.*, 24. Lieferung (1997)
- [6] 2-Hydroxyethylacrylat (CAS 818-61-1), *ibid.*, 27. Lieferung (1998)
- [7] 2-Hydroxypropylmethacrylat (CAS 923-26-2), *ibid.*, 27. Lieferung (1998)
- [8] Hydroxypropylacrylat (alle Isomeren), *ibid.*, 26. Lieferung (1998)
- [9] Pentaerythritriacrylat (CAS 3524-68-3), *ibid.*, 27. Lieferung (1998)
- [10] Trimethylolpropantriacrylat (CAS 15625-89-5), *ibid.*, 27. Lieferung (1998)
- [11] 1,6-Hexandioldiacrylat (CAS 13048-33-4), *ibid.*, 28. Lieferung (1999)
- [12] Ethylacrylat (CAS 140-88-5), *ibid.*, 28. Lieferung (1999)
- [13] Ethylmethacrylat (CAS 97-63-2), *ibid.*, 28. Lieferung (1999)
- [14] Methylacrylat (CAS 96-33-3), *ibid.*, 28. Lieferung (1999)
- [15] n-Butylacrylat (CAS 141-32-2), *ibid.*, 28. Lieferung (1999)
- [16] Triethylenglykoldimethacrylat (CAS 109-16-0), *ibid.*, 28. Lieferung (1999)
- [17] Allmers, H., Brehler, R., Chen, Z. et al., Reduction of Latex Aeroallergens and Latex-specific IgE Antibodies in Sensitized Workers after Removal of Powdered Natural Rubber Latex Gloves in a Hospital. *J. Allergy Clin. Immunol.* **102**, 841–846 (1998)
- [18] Allmers, H., Kirchner, B., Huber, H. et al., Latenzzeit zwischen Exposition und Symptomen bei Allergie gegen Naturlatex. *Dtsch. Med. Wochenschr.* **121**, 823–828 (1996)
- [19] Andersen, K. E., Burrows, D., White, I. R., Allergens from the Standard Series. In: R. J. G. Rycroft, T. Menné, P. J. Frosch (Hrsg.), *Textbook of Contact Dermatitis*, 2. Aufl. Springer-Verlag, Berlin (1995)
- [20] Angelini, G., Rigano, L., Foti, C. et al., Occupational Sensitization to Epoxy Resin and Reactive Diluents in Marble Workers. *Contact Dermatitis* **35**, 11–16 (1996)
- [21] Barrot, R., Ausreichende Nickelexposition als Bedingung für ein Kontaktekzem bei Nickelsensibilisierten. *Umwelt- und Berufsdermatologisches Bulletin* **83**, 1–11 (1999)
- [22] Basketter, D. A., Liden, C., Further Investigation of the Prohaptan Concept: Reactions to Benzene Derivatives in Man. *Contact Dermatitis* **27**, 90–97 (1992)
- [23] Bau-Berufsgenossenschaft, Frankfurt/Main, Workshop „Umgang mit Epoxidharzen“, Zusammenfassung, www.gisbau.de
- [24] Baur, X., Allmers, H., Anamnese und arbeitsplatzbezogener Expositionstest bei Latexallergie: Art und Häufigkeit einzelner Organmanifestationen. *Dt. Ärztebl.* **96**, A-1351–1353 (1999)
- [25] Baur, X., Bergmann, C., Drexler, H. et al., Einschätzung der Minderung der Erwerbsfähigkeit infolge einer beruflich verursachten allergischen Erkrankung, insbesondere eines allergischen Asthma bronchiale i. S. der Nr. 4301 BeKV. *Allergo J.* **6**, 217–218 (1997)
- [26] Baur, X., Chen, Z., Allmers, H., Can a Threshold Limit Value for Natural Rubber Latex Airborne Allergens be defined? *Allergy Clin. Immunol.* **101**, 24–27 (1998)
- [27] Bischoff, J., Blome, O., Borsch-Galetke, E. et al., Bewertung der Minderung der Erwerbsfähigkeit bei Berufsasthma. *Allergo J.* **6**, 220 (1997)
- [28] Blaschko, A., Die Berufsdermatosen der Arbeiter. Ein Beitrag zur Gewerbehygiene. I. Das Galvaniseur-Ekzem. *Dtsch. Med. Wochenschr.* **15**, 925–927 (1889)
- [29] Brandenburg, S., MdE bei Latexerkrankung. In: E. Borsch-Galetke, H. J., Weitowitz (Hrsg.), *Duisburger Kolloquium 1997, Arbeitsmedizinischer Teil, Tagungsband*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg (1998)
- [30] Brasch, J., Geier, J., Patch Test Results in Schoolchildren. Results from the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK) and the German Contact Dermatitis Research Group (DKG). *Contact Dermatitis* **37**, 286–293 (1997)
- [31] Bulmer, F. M. R., Mackenzie, E. A., Studies in the Control and Treatment of „Nickel Rash“. *J. Indust. Hyg.* **8**, 517–527 (1926)
- [32] Burge, P. S., Occupational Asthma, Rhinitis and Alveolitis Due to Colophony. In: J. Pepys (Hrsg.), *Clinics in Immunology and Allergy* S. 55–81. W. B. Saunders, London (1984)
- [33] Burrows, D., Adams, R. M., Flint, G. N., Metals. Chromium. In: R. M. Adams (Hrsg.), *Occupational Skin Disease*, 3. Aufl., S. 339–409. W. B. Saunders, Philadelphia (1999)
- [34] Cavalier, C., Doussereau, J., Kontaktallergie gegen Metalle und deren Salze. Teil 1: Chrom und Chromate. *Dermatosen* **43**, 100–112 (1995)
- [35] Czuppon, A. B., Allmers, H., Baur, X., Evaluation of diagnostic Procedures in Type I Latex Allergy. *ACI International* **12**, 98–104 (2000)
- [36] Dahlquist, I., Fregert, S., Gruberger, B., Release of Nickel from Plated Utensils in Permanent Wave Liquids. *Contact Dermatitis* **5**, 52–53 (1979)
- [37] Dickel, H., Implementierung eines relationalen Datenbanksystems in der Universitäts-Hautklinik Köln mit Auswertung einer bikontinentalen Multizenterstudie – BAER-Studie – zur Frage der Allergenhäufigkeit bei Kontaktallergien. Dissertation, Medizinische Fakultät der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (1996)
- [38] Dickel, H., Kuss, O., Blesius, C. R. et al., Occupational Skin Diseases in Northern Bavaria between 1990 and 1999: a Populations-based Study. *Br. J. Dermatol.* **145**, 453–462 (2001)
- [39] Dickel, H., Taylor, J. S., Bickers, D. R. et al., Patch Testing with a Standard Series: Results from Two clinics in Cleveland, Ohio (USA), and Comparison with a West European Clinic in Cologne, North Rhine-Westphalia (Germany). *Dermatosen* **46**, 234–243 (1998)

- [40] Dickel, H., Uter, W., Schmidt, A. et al., Auswertung von Datenbanken bzw. Registern von Hauttestergebnissen zur Relevanz arbeitsbedingter Faktoren. (Forschungsbericht 939). In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.) S. 132. Wirtschafts-verlag NW, Bremerhaven; Verlag für neue Wissenschaft, Drotmund-Berlin (2001)
- [41] Diepgen, T. L., Drexler, H., Nickel und seine arbeitsmedizinische Bedeutung als Allergen. *Arbeitsmed. Sozial-med. Umweltmed.* **35**, 136–145 (2000)
- [42] Diepgen, T. L., Fartasch, M., Gefährdungsbeurteilung auf der Grundlage von Dosis-Wirkungsbeziehungen bei haut- und atemwegsbesensibilisierenden Stoffen. In: E. Hallier, J. Bünger (Hrsg.), *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin*, 38. Jahrestagung in Wiesbaden. Rint Druck, Fulda (1999)
- [43] Diepgen, T. L., Schmidt, A., Stellenwert der Metallsensibilisierungen im Friseurhandwerk. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), *Gesundheitsgefährdung im Friseurhandwerk*, S. 19–38. Wirtschafts-verlag NW, Bremerhaven (1996)
- [44] Dooms-Goossens, A., Airborne Contact Dermatitis: an Update. *Contact Dermatitis* **25**, 211–217 (1991)
- [45] Downs, A. M., Sansom, J. E., Colophony Allergy: a Review. *Contact Dermatitis* **41**, 305–310 (1999)
- [46] Du Bois, C., La dermite du nickel. *Schweiz. med. Wochenschr.* **12**, 278–280 (1931)
- [47] Färm, G., Contact Allergy to Colophony and Hand Eczema. A Follow-up Study of Patients with Previously Diagnosed Contact Allergy to colophony. *Contact Dermatitis* **34**, 93–100 (1996)
- [48] Flyvholm, M. A., Contact Allergens in Registered Chemical Products. *Contact Dermatitis* **25**, 49–56 (1991)
- [49] Flyvholm, M. A., Contact Allergens in Registered Cleaning Agents for Industrial and Household Use. *Br. J. Ind. Med.* **50**, 1043–1050 (1993)
- [50] Flyvholm, M. A., Formaldehyde Exposure at the Workplace and in the Environment. *Allergologie* **20**, 225–231 (1997)
- [51] Flyvholm, M. A., Computerised Product Database. Registered Chemical Contact Allergens. In: L. Kanerva, P. Elsner, J. E. Wahlberg et al., (Hrsg.), *Handbook of Occupational Dermatology*, 1. Aufl., S. 451–461. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg (2000)
- [52] Flyvholm, M. A., Formaldehyde and Formaldehyde Releasers, *ibid.*, S. 474–478.
- [53] Flyvholm, M. A., Hall, B. M., Agner, T. et al., Threshold for Occluded Formaldehyde Patch Test in Formaldehyde-sensitive Patients: Relationship to Repeated Open Application Test with a Product Containing Formaldehyde Releaser. *Cotnact Dermatitis* **36**, 26–33 (1997)
- [54] Flyvholm, M. A., Menné, T., Allergic Contact Dermatitis from Formaldehyde: A Case Study Focussing on Sources of Formaldehyde Exposure. *Contact Dermatitis* **27**, 27–36 (1992)
- [55] Flyvholm, M. A., Tiedemann, E., Menné, T., Comparison of 2 Tests for Clinical Assessment of Formaldehyde Exposure. *Contact Dermatitis* **34**, 35–38 (1996)
- [56] Fransway, A. F., The Problem of Preservation in the 1990s: I. Statement of the Problem, Solution(s) of the Industry, and the Current Use of Formaldehyde and Formaldehydereleasing Biocides. *Am. J. Contact Dermatitis* **2**, 6–23 (1991)
- [57] Fransway, A. F., Schmitz, N. A., The Problem of Preservation in the 1990s: II. Formaldehyde and Formaldehyde-releasing Biocides: incidenceness of Cross-reactivity and the Significance of the Positive Response to Formaldehyde. *Am. J. Contact Dermatitis* **2**, 78–88 (1991)
- [58] Gäfvert, E., Bordalo, O., Karlberg, A. T., Patch Testing with Allergens from Modified Rosin (Colophony) discloses Additional Cases of Contact Allergy. *Contact Dermatitis* **35**, 290–298 (1996)
- [59] Gäfvert, E., Nilsson, U., Karlberg, A. T. et al., Rosin Allergy: Identification of a Dehydroabiatic Acid Peroxide with Allergenic Properties. *Arch. Dermatol. Res.* **284**, 409–413 (1992)
- [60] Geier, J., Lessmann, H., Schnuch, A. et al., Kontaktallergien durch formaldehydabspaltende Biozide. Eine Analyse der Daten des IVDK aus den Jahren 1992 bis 1995. *Allergologie* **20**, 215–224 (1997)
- [61] Goh, C. L., An Epidemiological Comparison between Occupational and Non-occupational Hand Eczema. *Br. J. Dermatol.* **120**, 77–82 (1989)
- [62] Goh, C. L., Ng, S. K., Airborne Contact Dermatitis to Colophony in Soldering Flux. *Contact Dermatitis* **17**, 89–91 (1987)
- [63] Halbert, A. R., Gebauer, K. A., Wall, L. M., Prognosis of Occupational Chromate Dermatitis. *Contact Dermatitis* **27**, 214–219 (1992)
- [64] Hausen, B. M., Hessling, C., Contact Allergy Due to Colophony: (VI). The Sensitizing Capacity of Minor Resin Acids and 7 Commercial Modified-colophony Products. (*Contact Dermatitis* **23**, 90–95 (1990)
- [65] Hausen, B. M., Mohnert, J., Contact Allergy Due to Colophony: (V). Patch Test Results with Different Types of Colophony and Modified-colophony Products. *Contact Dermatitis* **20**, 295–301 (1989)
- [66] Heese, A., Peters, K. P., Koch, H. U. et al., Soforttyp-Allergien gegen Latexhandschuhe: Ein multifaktorielles Problem mit zunehmender Bedeutung. *Dt. Ärztebl.* **92**, A-2914–2922 (1995)
- [67] Hindsen, M., Clinical and Experimental Studies in Nickel Allergy. *Acta Derm. Venereol.* **204**, (Suppl.). 1–22 (1999)
- [68] Hoting, E., Baum, C., Schulz, K. H., Untersuchungen zur Frage der Kreuzallergenität von amino- und nitro-substituierten aromatischen Verbindungen. *Dermatosen* **43**, 50–58 (1995)
- [69] Hunt, L. W., Fransway, A. F., Reed, C. E. et al., An Epidemic of Occupational Allergy to Latex involving Health Care Workers. *J. Occup. Environ. Med.* **37**, 1204–1209 (1995)
- [70] Ippen, H., Bestandteile moderner Haarfarben. *Dermatosen* **35**, 157–161 (1987)
- [71] Jordan, W. P., Jr., Sherman, W. T., King, S. E., Threshold Responses in Formaldehyde-sensitive Subjects. *J. Am. Acad. Dermatol.* **1**, 44–48 (1979)
- [72] Kanerva, L., Estlander, T., Jolanki, R., 10 Years of Patch Testing with the (Meth)acrylate Series. *Contact Dermatitis* **37**, 255–258 (1997)
- [73] Kanerva, L., Estlander, T., Jolanki, R. et al., Occupational Allergic Contact Dermatitis Caused by Exposure to Acrylates during Work with Dental Protheses. *Contact Dermatitis* **28**, 268–275 (1993)
- [74] Kanerva, L., Estlander, T., Jolanki, R. et al., Statistics on Allergic Patch Test Reactions Caused by Acrylate Compounds, including Data on Ethyl Methacrylate. *Am. J. Contact Dermatitis* **6**, 75–77 (1995)
- [75] Kanerva, L., Jolanki, R., Estlander, T. et al., Incidence Rates of Occupational Allergic Contact Dermatitis Caused by Metals. *Am. J. Contact Dermatitis* **11**, 155–160 (2000)
- [76] Kanerva, L., Kiilunen, M., Jolanki, R. et al., Hand Dermatitis and Allergic Patch Test Reactions Caused by Nickel in Electroplaters. *Contact Dermatitis* **36**, 137–140 (1997)
- [77] Karlberg, A. T., Colophony. In: L. Kanerva, P. Elsner, J. E. Wahlberg et al. (Hrsg.), *Handbook of Occupational Dermatology*, 1. Aufl., S. 509–516. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg (2000)
- [78] Kehren, C. J., Schürer, N. Y., Latex-Produkt-Datenbank. Dahlhausen & Co., Köln (1998)
- [79] Kiec-Swierczynska, M., Contact Allergy Caused by Formaldehyde, based on Materials from the Institute for Medical Occupations in Lodz. *Med. Pr.* **44**, 209–213 (1993)
- [80] Kiec-Swierczynska, M., Allergy to Epoxy Compounds over a Decade. *Contact Dermatitis* **32**, 180 (1995)
- [81] Kligman, A. M., The Identification of Contact Allergens by Human As-

say. III. The Maximization Test: a Procedure for Screening and Rating Contact Sensitizers. *J. Invest. Dermatol.* **47**, 393–409 (1966)

[82] Kolzoff, H., Zur Frage der sogenannten „Nickelkrätze“. *Zbl. Gewerbehyg.* **3**, 339–340 (1929)

[83] Krutmann, J., Rzany, B., Schopf, E. et al., Airborne Contact Dermatitis from Colophony: Phototoxic Reaction? *Contact Dermatitis* **21**, 275–276 (1989)

[84] Lidén, C., Rödell, E., Skare, L. et al., Nickel Release from Tools on the Swedish Market. *Contact Dermatitis* **39**, 127–131 (1998)

[85] Lodi, A., Mancini, L. L., Pozzi, M. et al., Occupational Airborne Allergic Contact Dermatitis in Parquet Layers. *Contact Dermatitis* **29**, 281–282 (1993)

[86] Marks, J. G., Jr., Belsito, D. V., DeLeo, V. A. et al., North American Contact Dermatitis Group Standard Tray Patch Test Results (1992 to 1994). *Am. J. Contact Dermatitis* **6**, 160–165 (1995)

[87] Mathias, C. G., Adams, R. M., Allergic Contact Dermatitis from Rosin used as Soldering Flux. *J. Am. Acad. Dermatol.* **10**, 454–456 (1984)

[88] Meding, B., Barregard, L., Marcus, K., Hand Eczema in Car Mechanics. *Contact Dermatitis* **30**, 129–134 (1994)

[89] Meding, B., Swanbeck, G., Occupational Hand Eczema in an Industrial City. *Contact Dermatitis* **22**, 13–23 (1990)

[90] Menné, T., Christophersen, J., Green, A., Epidemiology of Nickel Dermatitis. In: H. I. Maibach, T. Menné (Hrsg.), *Nickel and the Skin: Immunology and Toxicology*, S. 109–115. CRC Press, Boca Raton, Florida (1989)

[91] Merget, R., Begutachtung von Berufsasthma – Einschätzung der Minderung der Erwerbsfähigkeit infolge einer beruflich verursachten allergischen Erkrankung, insbesondere eines allergischen Asthma bronchiale i.S. der Nr. 4301 BeKV, Bewertung der Minderung der Erwerbsfähigkeit bei Berufsasthma. *Dermatosen* **45**, 134–136 (1997)

[92] Nielsen, N. H., Menné, T., Allergic Contact Sensitization in an Unselected Danish Population. The Glostrup Allergy Study, Denmark. *Acta Derm. Venereol.* **72**, 456–460 (1992)

[93] Nielsen, N. H., Menné, T., Kristiansen, J. et al., Effects of Repeated Skin Exposure to Low Nickel Concentrations: a Model for Allergic Contact Dermatitis to Nickel on the Hands. *Br. J. Dermatol.* **141**, 676–682 (1999)

[94] Peiler, D., Rustemeyer, T., Frosch, P. J., Kunststoffe – chemische Grundlagen, Verwendung und Bedeutung als Kontaktallergene. *Demratol. Beruf Umwelt/Occup. Environ. Dermatol.* **48**, 82–104 (2000)

[95] Peiler, D., Rustemeyer, T., Pflug, B. et al., Allergic Contact Dermatitis in Dental Laboratory Technicians. Part II:

Major Allergens and Their Clinical Relevance. *Dermatol. Beruf Umwelt/Occup. Environ. Dermatol.* **48**, 48–54 (2000)

[96] Peltonen, L., Nickel Sensitivity in the General Population. *Contact Dermatitis* **5**, 27–32 (1979)

[97] Peters, K. P., Frosch, P. J., Uter, W. et al., Typ IV-Allergien auf Friseurberufsstoffe: Ergebnisse einer multizentrischen Studie in acht Kliniken der Deutschen Kontaktallergiegruppe und des „Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken“ Deutschland. *Dermatosen* **42**, 50–57 (1994)

[98] Rast, H., Jost, M., Latexallergie – Gefährdung und Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz, S. 18. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA), Luzern (1998)

[99] Rietschel, R. L., Fowler, J. F. Jr., Dermatitis to Preservatives and Other Additives in Cosmetics and Medications. In: *Fisher's Contact Dermatitis*, 4. Aufl., S. 267. Williams & Wilkins, Baltimore (1995)

[100] Rietschel, R. L., Fowler, J. F. Jr., *Fisher's Contact Dermatitis*, 4. Aufl., S. 824–835. Williams & Wilkins, Baltimore (1995)

[101] Rietschel, R. L., Fowler, J. F. Jr., Local Anesthetics. In: *Fisher's Contact Dermatitis*, 4. Aufl., S. 236–240. Williams & Wilkins, Baltimore (1995)

[102] Rivers, J. K., Rycroft, R. J., Occupational Allergic Contact Urticaria from Colophony. *Contact Dermatitis* **17**, 181 (1987)

[103] Rustemeyer, T., Frosch, P. J., Occupational Skin Diseases in Dental Laboratory Technicians: (I). Clinical Picture and Causative Factors. *Contact Dermatitis* **34**, 125–133 (1996)

[104] Schenkelberger, V., Freitag, M., Altmeyer, P., Ficus benjamina – das heimliche Allergen im Haus. *Hautarzt* **49**, 2–5 (1998)

[105] Schnuch, A., Geier, J., Formaldehydallergie: Aktuelle Trends im internationalen Vergleich. Auswertungen der IVDK-Daten der Jahre 1992–1995. *Allergologie* **20**, 205–214 (1997)

[106] Schnuch, A., Uter, W., Geier, J. et al., Contact Allergies in Healthcare Workers. Results from the IVDK. *Acta Derm. Venereol. (Stockh.)* **78**, 358–363 (1998)

[107] Schönberger, A., Mehrrens, G., Valentin, H., Arbeitsunfall und Berufskrankheit, 6. Aufl. S. 1024–1040. Erich Schmidt Verlag, Berlin (1998)

[108] Schubert, H., Prater, E., Nickel Allergy in Hairdressers. *Contact Dermatitis* **8**, 414–415 (1982)

[109] Seidenari, S., Mantovani, L., Manzini, B. M. et al., Cross-sensitizations between Azo Dyes and Para-amino Compound: A Study of 236 Azo-dye-sensitive Subjects. *Contact Dermatitis* **36**, 91–96 (1997)

[110] Shah, M., Lewis, F. M., Gawkrödger, D. J., Nickel as an Occupational Allergen. A Survey of 368 Nickel-sensitive Subjects. *Arch. Dermatol.* **134**, 1231–1236 (1998)

[111] Skudlik, C., John, S. M., Schwannitz, H. J., Vergleich von Begutachtungsempfehlungen für die BK-Ziffern 4301 und 5101: Brauchen wir eine neue BK-Ziffer für berufsbedingte Typ-I-Allergien mit Multiorgan-Manifestation? *Dermatol. Beruf Umwelt/Occup. Environ. Dermatol.* **48**, 13–18 (2000)

[112] Thamm, H., Formaldehyd und Formaldehydabspalter in Kühlschmierstoffen: Aktueller Stand. *Allergologie* **20**, 232–238 (1997)

[113] Uter, W., Gefeller, O., Geier, J. et al., Epidemiologische Untersuchungen zur Abhängigkeit der Kontaktsensibilisierungen gegen wichtige „ubiquitäre“ Allergene von arbeitsbedingten sowie individuellen Faktoren (Forschungsbericht Nr. F 5156). Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven (2001)

[114] Uter, W., Lessmann, H., Schwanitz, H. J., Glyoxal is an important allergen for medical cleaning staff (P 040). *Contact Dermatitis* **42**, 65 (2000)

[115] Vandenberg, J. J., Epstein, W. L., Experimental Nickel Contact Sensitization in Man. *J. Invest. Dermatol.* **41**, 413–418 (1963)

[116] Von Hintzenstern, J., Heese, A., Koch, H. U. et al., Frequency, Spectrum and Occupational Relevance of Type IV Allergies to Rubber Chemicals. *Contact Dermatitis* **24**, 244–252 (1991)

[117] Wahlberg, J. E., Thresholds of Sensitivity in Metal Contact Allergy. I. Isolated and Simultaneous Allergy to Chromium, Cobalt, Mercury and/or Nickel. *Berufsdermatosen* **21**, 22–33 (1973)

[118] Wahlberg, J. E., Nickel Allergy in Hairdressers. *Contact Dermatitis* **7**, 358–359 (1981)

Teil II (Duftstoffe, N-Isopropyl-N-phenyl-p-phenylendiamin, (Chlor-)Methylisothiazolon, Kobalt, Mercaptobenzothiazole, Thiurame) folgt in einer der nächsten Ausgaben dieser Zeitschrift.

Korrespondenz:

Prof. Dr. Thomas L. Diepgen,
Universitätsklinikum Heidelberg,
Abteilung Klinische Sozialmedizin,
Bergheimerstr. 58,
69115 Heidelberg (Germany)