

## Leitlinie

# Durchführung des Epikutantests mit Kontaktallergenen

## Performing patch testing with contact allergens

### Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) und der Deutschen Gesellschaft für Allergie und klinische Immunologie (DGAKI)

Axel Schnuch, Werner Aberer, Monika Agathos, Detlef Becker, Jochen Brasch, Peter Elsner, Peter J. Frosch, Thomas Fuchs, Johannes Geier, Uwe Hillen, Harald Löffler, Vera Mahler, Gerhard Richter, Christiane Szliska für die Deutsche Kontaktallergie-Gruppe

Redaktion  
Prof. Dr. Hans Christian Korting,  
München

#### 1 Einleitung

Etwa 7 % der Allgemeinbevölkerung erkranken zu irgendeinem Zeitpunkt eines Jahres an einem Kontaktekzem (1-Jahresprävalenz), und zwischen 15 % und 20 % sind gegen eines der häufigen Allergene sensibilisiert [1, 2]. Das Kontaktekzem ist Gegenstand einer aktuellen Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) [3]. Der Epikutantest („Patch Test“) ist das einzige für die Routinediagnostik geeignete Instrument zum Nachweis einer Sensibilisierung gegen den Stoff, der ein allergisches Kontaktekzem verursacht hat. Die synchrone Reproduzierbarkeit beträgt in Abhängigkeit von der Testmethode und dem Allergen 60 bis 90 % [4, 5].

Der Beitrag der Epikutantestung für die Diagnose, den weiteren Krankheitsverlauf und die Lebensqualität wurde wiederholt bestätigt [6–9]. Insgesamt nimmt die Zahl der Krankschreibungen nach der Epikutantestung deutlich ab [10]. (Übersichten zum Epikutantest: [11–13]).

Die Leitlinien richten sich an allergologisch ausgebildete Ärzte, die bei Patienten mit früherem oder aktuell bestehendem Ekzem (siehe auch Absatz 2: Indikation) mit der diagnostischen Abklärung betraut sind, im Rahmen der Krankenversorgung oder im Rahmen einer versicherungsrechtlichen Begutachtung. Sie gründen sich auf den aktuellen

wissenschaftlichen Erkenntnisstand, wie er in Kompendien und Monographien wiedergegeben ist [3, 14, 15], unter Berücksichtigung der in der Deutschen Kontaktallergie Gruppe (DKG) vorhandenen Expertise und der in einer fachspezifischen Datenbank zum Thema Epikutantest indexierten Einträge [16]. Diese Leitlinien haben nicht die Diagnostik photoallergischer Reaktionen zum Gegenstand, für die eigene Empfehlungen vorgelegt wurden [17, 18].

Die Leitlinien sollen die Durchführung des Epikutantests nach einheitlichen Kriterien ermöglichen, die Qualität verbessern, und die Epikutantestergebnisse einer vergleichenden Überprüfung zugänglich machen. Aufbau und Zielsetzung dieser Leitlinien orientieren sich an Empfehlungen der Bundesärztekammer und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung [19, vgl. auch 20–22]. Sie wurden von Mitgliedern der DKG entwickelt, im Plenum der DKG am 14.11.1998 in München in einer Konsensuskonferenz verhandelt, und nach Revision am 4.5.2007 vom Vorstand der DKG erneut verabschiedet. Ein diese Leitlinien schematisch zusammenfassender Algorithmus findet sich in Abbildung 1.

#### 2 Indikation zur Epikutantestung

Die Epikutantestung ist in der Regel indiziert bei klinischem Verdacht auf eine kontaktallergische Reaktion der

Haut oder hautnahen Schleimhaut, deren akute Phase zum Zeitpunkt der Testung abgeklungen ist; zur Klärung des Verdachts auf eine allergisch bedingte Berufsdermatose, insbesondere im Rahmen einer versicherungsrechtlichen Begutachtung; bei aetiologisch oder nosologisch ungeklärtem Ekzem zum „Ausschluß einer Allergie vom Spättyp“ (z. B. „hämatogenes Kontaktekzem“); bei Verdacht einer Provoziierung oder Verschlimmerung einer bestehenden Dermatoze (z. B. bei allen Ekzemformen, insbesondere der atopischen Dermatitis, oder bei einer Psoriasis), sowie zur Abklärung von möglicherweise medikamentenbedingten Exanthenen.

**Einschränkungen:** Der Epikutantest sollte nicht durchgeführt werden bei Vorliegen von Faktoren, die das Ergebnis verfälschen können, wie florides Ekzem, intensive UV-Exposition, oder längere Vorbehandlung mit topischen Glucocorticoiden. Die Einnahme immunsuppressiver bzw. immunmodulierender Medikamente wie Glucocorticoide oder Ciclosporin kann das Ergebnis verfälschen [12]. Der Epikutantest ist nicht geeignet, die Entwicklung eines allergischen Kontaktekzems (im Sinne einer „prophetischen Testung“) vorherzusagen, kann aber bei bereits diagnostizierten Sensibilisierungen zur Ermittlung

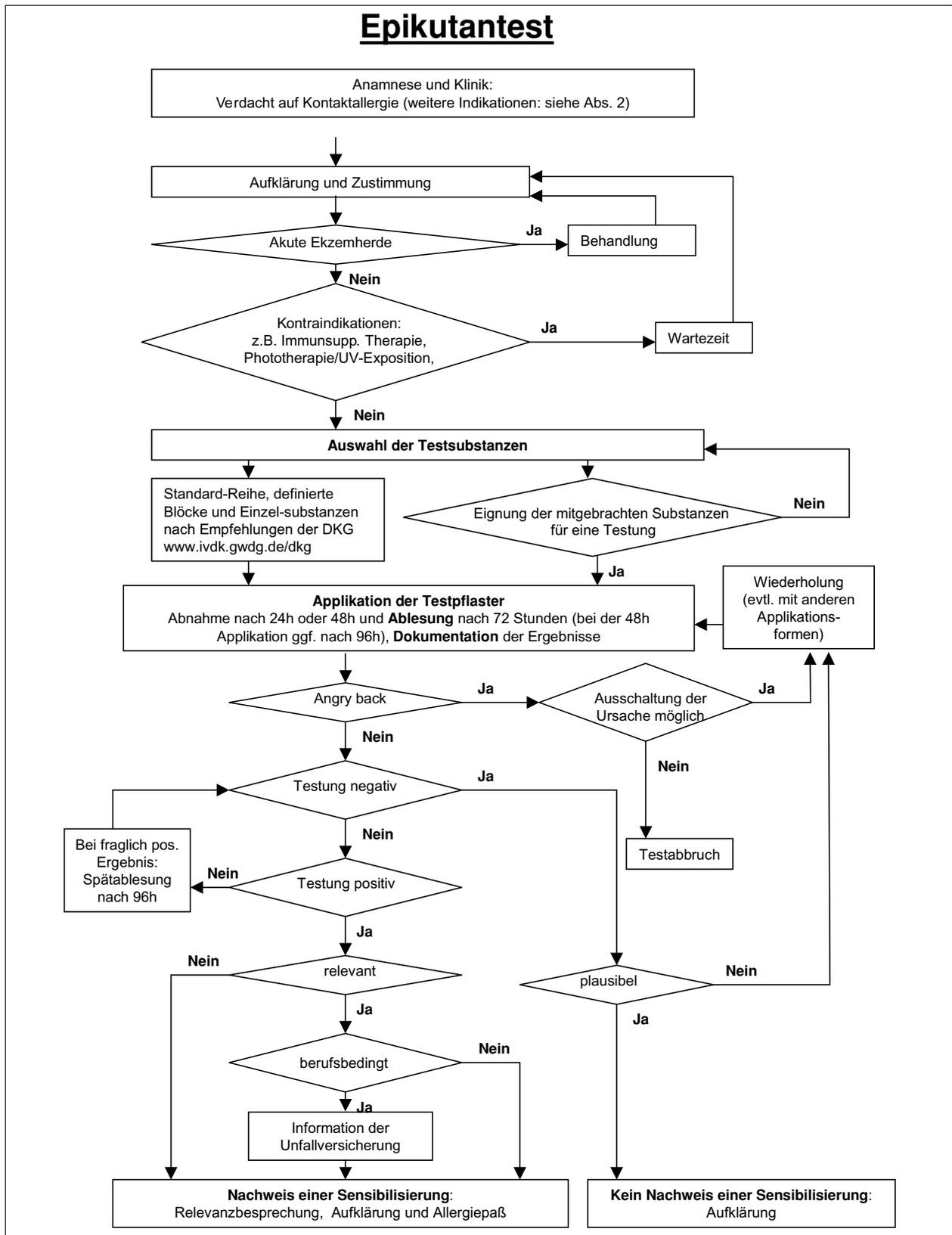


Abbildung 1: Algorithmus des Epikutantests.

verträglicher Stoffe (z. B. Kosmetikainhaltsstoffe) von Nutzen sein [11]. Er dient nicht zur Abklärung von Symptomen, die sich nicht an der Haut, sondern

als unspezifische Befindlichkeitsstörungen manifestieren. Bei bekannter Schwangerschaft sollte der Epikutantest nicht durchgeführt werden.

Es wird die Beeinflussung des Testergebnisses durch die hormonelle Umstellung diskutiert. Außerdem ist eine Permeation der Allergene in systemisch wirksa-

mer Dosis und, wenngleich bisher nicht beobachtet, eine mögliche teratogene Wirkung nicht auszuschließen.

Bei der Indikationsstellung und Durchführung des Epikutantests sind die Risiken unerwünschter Wirkungen, wie z. B. eine iatrogene Sensibilisierung oder ein erneuter Ekzemschub („flare-up“), zu bedenken [12, 13]. Bei zweifelhaftem Testergebnis (siehe 3.3) kann der Test frühestens nach vollständigem Abklingen aller Reaktionen der Ersttestung wiederholt werden. Basierend auf der klinischen Erfahrung sollte eine Karenz von etwa 2 Monaten angestrebt werden. Bei Allergenen, für die eine Sensibilisierung sicher nachgewiesen worden war, sollte eine Testwiederholung vermieden werden.

### 3 Die Methode in ihrem technischen Ablauf

#### 3.1 Auswahl und Applikation der Testsubstanz

Grundsätzlich gilt als Regel, daß die Auswahl der zu testenden Allergene „Anamnese-geleitet“ sein soll, d. h. diejenigen Expositionen berücksichtigt, die durch die Anamnese ermittelt wurden. Die unabhängig von der individuellen Anamnese in der Regel empfohlene Testung der Standardreihe beruht auf der Beobachtung, daß diese auch bei „leerer“ Anamnese häufig Sensibilisierungen anzeigt. Es wird empfohlen, galenisch geprüfte und als Arzneimittel zugelassene Allergenzubereitungen zu benutzen, die sich hinsichtlich der Allergenzubereitungen an der jeweils gültigen Standardreihe der DKG (siehe Homepage der DKG: [www.ivdk.gwdg.de/dkg](http://www.ivdk.gwdg.de/dkg)), der European Society of Contact Dermatitis [23] und der ICDRG (International Contact Dermatitis Research Group) [24] orientieren. Die Anpassung einer Standardreihe an lokale Gegebenheiten ist gelegentlich erforderlich [25].

Zusätzlich zur Standardreihe sind die Allergene zu testen, mit denen der Patient Kontakt gehabt haben könnte. Dabei können die von der DKG jeweils definierten „Spezialblöcke“ und/oder einzelne Allergene aus einem kommerziell angebotenen Allergen-katalog eingesetzt werden. Darüber hinaus kann sich die Notwendigkeit ergeben, Produkte oder Stoffe zu testen, die nicht als Testpräparation kommerziell angeboten werden, sondern die der Patient benutzt hat und zur Testung mitbringt („Patienteneigenes Material“). Die Testung

patienteneigenen Materials folgt besonderen Regeln, die nicht Gegenstand dieser Leitlinien sind [26, 27]. Die Testung mit Stoffen oder Stoffgemischen unbekannter chemischer Identität oder unbekannter biologischer Wirkung ist abzulehnen.

Durch geeignete Maßnahmen (kühle Lagerung, Lichtschutz, Aufbewahrung in geschlossenen Gefäßen, Beachtung des Verfallsdatums) ist sicherzustellen, dass die Testpräparate zum Zeitpunkt der Anwendung qualitativ einwandfrei sind.

Als Trägersysteme werden kommerziell erhältliche Produkte empfohlen, die ebenfalls standardisiert und ausreichend klinisch erprobt sein sollen. Es muss gewährleistet sein, dass eine ausreichende Menge der Testpräparation für die vorgesehene Expositions-dauer der Haut fest anliegt.

Um die Irritabilität der Haut zum Zeitpunkt der Testung zu erfassen, kann zeitgleich das obligate Irritans Natriumlaurylsulfat 0,25 %ig aq. appliziert werden [28]. Eine Rötung nach 24–48 stündiger okklusiver Applikation zeigt eine unspezifisch erhöhte Hautempfindlichkeit an, mit der Folge, dass Erytheme oder einfach positive Reaktionen auf Kontaktallergene mit inhärentem Irritationspotential eher zurückhaltend als allergisch interpretiert werden [29]. (vgl. zum Unterschied von Ablesung und Interpretation Abschnitt 3.3).

#### 3.2 Applikationszeitpunkt, Testareal und Expositions-dauer

Das Ekzem sollte zum Zeitpunkt der Testung abgeheilt, das Testareal selbst darf nicht vorbehandelt und muss erscheinungsfrei sein. In der Regel ist das Testareal der Rücken, mit einem Abstand zur Mittellinie von 2–4 cm. Muss in Ausnahmefällen an anderen Arealen getestet werden, so ist der Testort zu vermerken. Die Allergenexposition soll 24 oder 48 Std. betragen. Für die generelle Überlegenheit einer dieser Expositionszeiten gibt es keinen Beleg [30].

#### 3.3 Ablesung der Testreaktion und Interpretation

Die Reaktionen sollen erst 30 Minuten nach der Entfernung der Testpflaster allergologisch beurteilt werden. Obligat ist die Ablesung des Tests nach Abnahme der Testpflaster, sowie bei der 24 h Applikation die Ablesung 72 Stunden, und bei der 48 h Applikation 72 (oder 96)

Stunden nach Anlegen des Tests. Darüber hinaus sind spätere Ablesungen zu empfehlen, insbesondere, wenn die Testreaktionen nicht sicher bzgl. ihres Typs (allergisch oder irritativ) eingeordnet werden können, oder der Verdacht auf Sensibilisierungen besteht, die oft erst später als nach 72 Std zu Reaktionen führen (z. B. Aminoglykosid-Antibiotika, Glucocorticoide) [31]. Der vorzeitige Abschluss des Epikutantests durch den Arzt mit der Ablesung 48 Stunden nach Anlegen des Tests wird wegen der damit verbundenen Fehlbeurteilungen ausdrücklich abgelehnt [31]. Die Beurteilung erfolgt auf Grund der Morphologie [32]; (Tabelle 1).

In der Regel werden die zum Zeitpunkt 72 Std. oder später als „+“, „++“ oder „+++“ beurteilten Reaktionen als „allergisch“ gedeutet. In die Bewertung kann die Reaktionsdynamik einfließen [12, 33]. Ein „Crescendo“ oder „Plateaumuster“ spricht eher für den allergischen Typ, ein „Decrescendo“-Muster eher für den irritativen. Bei Spätreaktionen, die etwa 10–14 Tage nach Applikation des Epikutantests erstmalig auftreten, ist an eine („iatrogene“) Sensibilisierung durch den Test zu denken. Bei positiven Reaktionen auf strukturell verwandte Substanzen kann es sich um Kreuzreaktionen handeln. Sind viele (>5) positive Reaktionen auf chemisch nicht verwandte Substanzen aufgetreten, dann kann diese „Polysensibilisierung“ Ausdruck einer individuell gesteigerten Empfindlichkeit für die Kontaktallergie sein [34, 35]. Alternativ ist aber bei zahlreichen „positiven“ Reaktionen immer an ein „Angry back/Excited skin syndrome“ zu denken [36]. In einem solchen Fall werden zahlreiche der morphologisch als positiv (+ bis +++) bewerteten Reaktionen als „falsch positiv“ zu interpretieren sein. Bleibt trotz deutlicher anamnestisch-klinischer Hinweise auf das Vorliegen einer Sensibilisierung die allergische Reaktion im Epikutantest aus, dann begründet dies den Verdacht einer „falsch negativen“ Reaktion. Dies kann an der Testmethode (zu niedrige Allergenkonzentration, ungeeignetes Vehikel, mangelhafte Okklusion, zu kurze Ablesesequenz) oder an der (z. B. durch topische oder systemische Medikamente oder UV-Licht) verminderten Immunreaktivität des Patienten liegen. Bei falsch positiven Reaktionen, etwa im Rahmen eines „Excited skin syndromes“, oder bei

**Tabelle 1:** Beurteilung von Epikutantestreaktionen nach Empfehlungen der ICDRG [32].

Symbol	Morphe	Bedeutung
-	keine Reaktion	Negativ
?	Nur Erythem, kein Infiltrat	Fraglich
+	Erythem, Infiltrat, evtl. diskrete Papeln	Einfach positive Reaktion
++	Erythem, Infiltrat, Papeln, Vesikel	Zweifach positive Reaktion
+++	Erythem, Infiltrat, konfluierende Vesikel	Dreifach positive Reaktion
ir	Verschiedene Veränderungen (Seifenefekt, Vesikel, Blase, Nekrose)	Irritativ
nt		In einem Testblock enthaltenes, aber nicht getestetes Allergen

Bemerkung: Follikuläre Reaktionen können mit dem Symbol „f“ gekennzeichnet werden. Sie sind in der Bewertung den fraglichen Reaktionen zuzuordnen.

Verdacht auf falsch negative Reaktionen, sollte die Testung der einzelnen Stoffe zu einem späteren Zeitpunkt, möglichst aber erst nach 2 Monaten, wiederholt werden. Weitere Verfahren wie Anwendungstests (z. B. ROAT [37, 38]) können in der Hand erfahrener Untersucher zur Aufklärung der Sensibilisierung beitragen.

#### 4 Relevanz

Es muss bei jeder in der Testung als allergisch eingestuften Reaktion versucht werden, die klinische Relevanz zu beurteilen. Sie ist dann gegeben, wenn die Hauterkrankung durch Kontakt mit dem Allergen hervorgerufen wurde. Sie ist nicht gegeben, wenn sie eindeutig durch eine andere Ursache hervorgerufen wurde. Hinweise für eine vorhandene Relevanz können die Reaktionsstärke (++)/+++ im Epikutantest [39] oder ein positiver Anwendungstest [40] geben. Die Reaktionen mit (noch) nicht zu klärender Relevanz könnten zu einem späteren Zeitpunkt, z. B. nach neuen Erkenntnissen zur Allergen-Exposition, Bedeutung erlangen. Kriterien zur Beurteilung der Relevanz finden sich bei [12, 41–43].

#### 5 Anamnese und Aufklärung des Patienten

Vor jeder Epikutantestung muss durch einen allergologisch geschulten Arzt eine Anamnese erhoben und der Hautzustand auf seine Testfähigkeit geprüft werden. Eine Epikutantestung ohne ärztliche Anamnese ist abzulehnen. Die

Anamnese muss mindestens Informationen zur Atopie, zum Beruf und zu möglichen Allergen-Kontakten erfassen. Bei der Anamneseeerhebung, insbesondere bei Verdacht auf eine berufliche Verursachung, können vorhandene Anamneseauxilia hilfreich sein [44–47]. Anhand der anamnestischen Angaben wird das Testprogramm zusammengestellt, wobei auf Empfehlungen der DKG Bezug genommen werden kann [48–53] (siehe auch Homepage der DKG: [www.ivdk.gwdg.de/dkg](http://www.ivdk.gwdg.de/dkg)). Jeder Patient muss vor der Testung über den Zweck, den Ablauf und die Nebenwirkungen [11, 12] des Epikutantests sowie über die relevanten datenschutzrechtlichen Bedingungen aufgeklärt werden. Das Einverständnis zur Durchführung des Tests und zur weiteren Verwendung der Daten muss eingeholt werden. Eine Empfehlung der DKG zu Aufklärung und Einverständniserklärung findet sich auf der Homepage der DKG ([www.ivdk.gwdg.de/dkg](http://www.ivdk.gwdg.de/dkg)). Nach der Testung muss das Ergebnis mit dem Patienten besprochen werden, wobei er insbesondere über die sicher gegebene, fragliche oder fehlende Relevanz sowie über die Bedeutung auffälliger (z. B. irritativ veränderter) Testareale aufgeklärt werden sollte.

#### 6 Dokumentation und Abschluß des Tests

Die Angaben zur Anamnese, zur Testindikation, das Testträgersystem, die

getesteten Testpräparationen (Allergen/Vehikel/Konzentration), die Reaktionen in ihrem zeitlichen Verlauf, die Relevanzbeurteilung und die Diagnose der Hauterkrankung(en) müssen schriftlich dokumentiert werden. Die Tatsache, daß der Patient vor und nach der Testung aufgeklärt wurde, ist durch einen Vermerk festzuhalten.

Im Allergiepäss sollen die Allergene aufgeführt werden, die eine eindeutig allergische Reaktion hervorgerufen haben. „+“ Reaktionen auf Zubereitungen, die häufig auch irritative Reaktionen hervorrufen, und für die keine Relevanz ermittelt werden konnte, sollten in diesem Zusammenhang sehr kritisch bewertet werden [54]. Wenn sie im Allergiepäss aufgeführt werden, dann möglichst zusammen mit einer relativierenden Bewertung. Die klinische Relevanz allergischer Reaktionen soll vermerkt werden. Der Epikutantest wird abgeschlossen mit der dermatologischen Abschlußdiagnose und der Angabe der diagnostizierten Sensibilisierungen.

#### Verfahren zur Konsensbildung

**Expertengruppe/Autoren:** Axel Schnuch, Werner Aberer, Monika Agathos, Detlef Becker, Jochen Brasch, Peter Elsner, Peter J. Frosch, Thomas Fuchs, Johannes Geier, Uwe Hillen, Harald Löffler, Vera Mahler, Gerhard Richter, Christiane Szliska für die Deutsche Kontaktallergie-Gruppe

**Erstellungsdatum:** 14. November 1998

**Letzte Überarbeitung:** 4. Mai 2007

**Nächste Überprüfung geplant:** April 2011

**ICD-10:** L23.9

**Stufe:** 1

#### Korrespondenzanschrift

Prof. Dr. med. Axel Schnuch  
IVDK an der Universitäts-Hautklinik  
Von-Siebold-Str. 3  
D-37075 Göttingen  
E-Mail: [aschnuch@med.uni-goettingen.de](mailto:aschnuch@med.uni-goettingen.de)

#### Literatur

- Hermann-Kunz E. Allergische Krankheiten in Deutschland. Ergebnisse einer repräsentativen Studie. Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2000; 43: 400–406.

- 2 Schnuch A, Uter W, Geier J, Gefeller O. Epidemiology of contact allergy: an estimation of morbidity employing the clinical epidemiology and drug utilisation research (CE-DUR) approach. *Contact Dermatitis* 2002; 47: 32–39.
- 3 Brasch J, Becker D, Aberer W, Bircher A, Kränke B, Denzer-Fürst St, Schnuch A. Kontaktekzem. Leitlinie der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG). *Allergo J* 2007; 16: 176–185.
- 4 Brasch J, Henseler T, Aberer W, Bäuerle G, Frosch PJ, Fuchs T, Fünfstück V, Kaiser G, Lischka GG, Pilz B, Sauer C, Schaller J, Scheuer B, Szliska C. Reproducibility of patch tests. *J Am Acad Dermatol* 1994; 31: 584–591.
- 5 Uter W, Pfahlberg A, Brasch J. Zur Reproduzierbarkeit der Epikutantestung. Die Bewertung der Konkordanz bei synchroner Applikation. *Allergologie* 2002; 25: 415–419.
- 6 Paul MA, Fleischer Jr AB, Sherertz EF. Patients' Benefit From Contact Dermatitis Evaluation: Results of a Follow-up Study. *Am J Contact Derm* 1995; 6 (2): 63–66.
- 7 Rajagopalan R, Anderson R. Impact of patch testing on dermatology-specific quality of life in patients with allergic contact dermatitis. *Am J Contact Dermatitis* 1997; 8: 215–221.
- 8 Thomson KF, Wilkinson SM, Sommer S, Pollock B. Eczema: quality of life by body site and the effect of patch testing. *Br J Dermatol* 2002; 146: 627–630.
- 9 Woo PN, Hay IC, Ormerod AD. An audit of the value of patch testing and its effect on quality of life. *Contact Dermatitis* 2003; 48: 244–247.
- 10 Schnuch A, Preinfalk C, Fuchs Th, Uter W. Nachbefragung von Patienten mit allergischem Kontaktekzem-Beeinflusst die ärztliche Aufklärung den Verlauf der Erkrankung?. *Dermatol Beruf Umw* 1994; 42: 195–198.
- 11 Wahlberg JE, Lindberg M. Patch testing. In: *Contact Dermatitis*, (Frosch, Menné, Lepoittevin, eds.), 4th edition. Berlin: Springer, 2006; 365–390.
- 12 Schnuch A, Martin V. Der Epikutantest. in: HC Korting, W Sterry (Hrsg), *Diagnostische Verfahren in der Dermatologie*, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin 1997: 99–116.
- 13 Schulz K-H, Fuchs Th. Der Epikutantest. E Fuchs, K-H Schulz (Hrsg), *Manuale allergologicum*, Dustri-Verlag, München-Deisenhofen 1993: IV.4:1–39.
- 14 Frosch PJ, Menné T, Lepoittevin J-P, eds., *Contact Dermatitis*, 4th edition. Berlin Heidelberg: Springer, 2006.
- 15 Fuchs Th, Aberer W, (Hrsg.). *Kontaktekzem*. 2. Aufl. München-Deisenhofen: Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle, 2007.
- 16 Ippen H, Schnuch A. Das Göttinger Dokumentations-System (Allphar-Medium)-Struktur und Nutzung auf allergologischem Gebiet. *Allergologie* 1993; 16: 146–50.
- 17 Rüniger TM, Lehmann P, Neumann NJ, Matthies C, Schauder S, Ortel B, Münzberger C, Hölzle E. Empfehlung einer Photo-patch-Test Standardreihe durch die deutschsprachige Arbeitsgruppe „Photopatch-Test“. *Hautarzt* 1995; 46: 240–243.
- 18 Palmer RA, White IR. Photopatch testing. In: *Contact Dermatitis*, (Frosch, Menne, Lepoittevin, eds.), 4th edition. Berlin: Springer, 2006; 433–440.
- 19 Zentralstelle-der-Deutschen-Ärztschaft-zur-Qualitätssicherung-in-der-Medizin. Beurteilungskriterien für Leitlinien in der medizinischen Versorgung. Beschlüsse der Vorstände von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung, Juni 1997. *Dt Ärztebl* 1997; 94: B-1754–1755.
- 20 Barham P, Begg E, Foote S, Henderson J, Jansen P, Pert H, Scott J, Wong A, Woolner D. Guidelines for Guidelines-Principles to Guide the Evaluation of Clinical Practice Guidelines. *Dis Manage Health Outcomes* 1997; 4: 197–209.
- 21 AWMF-online-(Arbeitsgemeinschaft-der-Wissenschaftlichen-medizinischen-Fachgesellschaften). Kopp I. B., Lorenz W, Müller W., Selbmann H.-K. Erarbeitung von Leitlinien für die Diagnostik und Therapie. Methodische Empfehlungen. („Leitlinien für Leitlinien“), Stand Dez 2004. <http://leitlinien.net>.
- 22 Encke A, Kopp I, Selbmann HK, Hoppe JD, Köhler A, Ollenschläger G. Das Deutsche Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung (DELBI) ([www.delbi.de](http://www.delbi.de)). *Dt Ärztebl* 2005; 102: C1520 C1521.
- 23 Andersen KE, White IR, Goossens A. Allergens from the standard series. In: *Contact Dermatitis*, (Frosch, Menne, Lepoittevin, eds.), 4th edition. Berlin: Springer, 2006; 453–492.
- 24 Lachapelle J-M, Ale SI, Freeman S, Frosch PJ, Goh CL, Hannuksela M, Hayakawa R, Maibach HI, Wahlberg JE. Proposal for a revised international standard series of patch tests. *Contact Dermatitis* 1997; 36: 121–123.
- 25 Aberer W, Reiter E, Ziegler V, Wechdorn D. Kontaktekzem und „Standardtest“-Entsprechen „Internationale Standardreihen“ den österreichischen Gegebenheiten?. *Wien Klin Wochenschr* 1991; 103: 375–80.
- 26 Frosch PJ, Pilz B, Peiler D, Dreier B, Rabenhorst S. Die Epikutantestung mit patienteneigenen Produkten. in: G Plewig, B Przybilla (Hrsg), *Fortschr prakt Dermatologie und Venerologie*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1997; 15: 166–181.
- 27 Frosch PJ, Geier J, Uter W, Goossens A. Patch testing with patients own products. In: *Contact Dermatitis*, (Frosch, Menne, Lepoittevin, eds.), 4th edition. Berlin: Springer, 2006; 929–942.
- 28 Löffler H, Becker D, Brasch J, Geier J for the German Contact Dermatitis Research Group (DKG). Simultaneous sodium lauryl sulfate testing improves the diagnostic validity of allergic patch tests. Results from a prospective multicentre study of the German Contact Dermatitis Research Group (Deutsche Kontaktallergie-Gruppe, DKG) *Br J Dermatol* 2005; 152: 709–719.
- 29 Geier J, Uter W, Pirker C, Frosch PJ. Patch testing with the irritant sodium lauryl sulfate (SLS) is useful in interpreting weak reactions to contact allergens as allergic or irritant. *Contact Dermatitis* 2003; 48: 99–107.
- 30 Brasch J, Geier J, Henseler T. Evaluation of patch test results by use of the reaction index-an analysis of data recorded by the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK). *Contact Dermatitis* 1995; 33: 375–80.
- 31 Geier J, Gefeller O, Wiechmann K, Fuchs Th. Patch test reactions at D4, D5, and D6. *Contact Dermatitis* 1999; 40: 119–126.
- 32 Fregert S. *Manual of Contact Dermatitis*. On behalf of the International Contact Dermatitis Research Group and the North American Contact Dermatitis Group. Copenhagen: Munksgaard Publishers, 1981/2nd edition.
- 33 Brasch J, Geier J, Gefeller O. Dynamic patterns of allergic patch test reactions to ten European standard allergens-An analysis of data recorded by the Information Network of Departments of

- Dermatology (IVDK). Contact Dermatitis 1996; 35: 17–22.
- 34 Schnuch A, Brasch J, Lessmann H, Geier J, Uter W. A further characteristic of susceptibility to contact allergy: sensitization to a weak contact allergen is associated with polysensitization. Results of the IVDK. Contact Dermatitis 2007; 56: 331–337.
- 35 Schnuch A, Brasch J, Uter W. Polysensitization and increased susceptibility in contact allergy. A review. Allergy 2008; 63: 156–167.
- 36 Bruynzeel DP, Maibach HI. Excited skin syndrome, and the hyporeactive state: current status. in: T Menne, H I Maibach (Eds), "Exogenous dermatoses: Environmental dermatitis", CRC Press Boca Raton Ann Arbor Boston 1990: 141–50.
- 37 Hannuksela M, Salo H. The repeated open application test (ROAT). Contact Dermatitis 1986; 14: 221–7.
- 38 Johansen JD, Bruze M, Andersen KE, Frosch PJ, Dreier B, White IR, Rastogi S, Lepoittevin JP, Menné T. The repeated open application test: suggestions for a scale of evaluation. Contact Dermatitis 1998; 39: 95–96.
- 39 Frosch PJ, Pilz B, Burrows D, Camarasa JG, Lachapelle J-M, Lahti A, Menné T, Wilkinson JD. Testing with fragrance mix-is the addition of sorbitan sesquioleate to the constituents useful?. Contact Dermatitis 1995; 32: 266–72.
- 40 Schnuch A, Kelterer D, Bauer A, Schuster Ch, Aberer W, Mahler V, Katzer K, Rakoski J, Jappe U, Krautheim A, Bircher A, Koch P, Worm M, Löffler H, Hillen U, Frosch PJ, Uter W. Quantitative patch and repeated open application testing in Methyl dibromo glutaronitrile-sensitive patients-results of the IVDK. Contact Dermatitis 2005; 52: 197–206.
- 41 Ale SI, Maibach HI. Clinical relevance in allergic contact dermatitis. An algorithmic approach. Dermatol Beruf Umw 1995; 43: 119–121.
- 42 Lachapelle J-M. A proposed relevance scoring system for positive allergic patch test reactions: practical implications and limitations. Contact Dermatitis 1997; 36: 39–43.
- 43 Aberer W, Schnuch A. Relevanzermittlung beim Epikutantest-Fakt, Fälschung oder Fiktion?. Allergo J 2003; 12: 316–322.
- 44 Geier J, Struppek K. Anamnese-Auxilium für die berufsdermatologische Untersuchung von Maurern, Betonbauern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe. Dermatol Beruf Umw 1995; 43: 75–80.
- 45 Uter W, Wulfhorst B, Pilz B, Raguz J. Anamnese-Auxilium für das Friseurgewerbe-Dermatologisches Risikoprofil. Dermatol Beruf Umw 1997; 45: 165–169.
- 46 Weißbecher R, Straube M, Szliska Ch, Schwanitz H-J. Anamneseauxilium und gewerbermatologische Beurteilung bei medizinischen Bademeistern, Masseuren und Physiotherapeuten. Hautarzt 1998; 49: 912–919.
- 47 Proske S, Uter W, Schwanitz HJ. Risikoberuf Altenpflege. Ergebnisse einer klinischen Studie mit gewerbermatologischem Anamnese-Auxilium. Dermatol Beruf Umwelt 2000; 48: 171–178.
- 48 Geier J, Brehler R, Eck E, Koch P, Peters K-P, Rakoski J, Rothe A, Schnuch A, Szliska Ch, Uter W. Epikutantestung bei Verdacht auf berufsbedingte Kontaktallergie. Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Berufs-Testreihen“ der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe. Dermatol Beruf Umw 1999; 47: 24–26.
- 49 Geier J, Brehler R, Eck E, Koch P, Peters K-P, Rakoski J, Rothe A, Schnuch A, Szliska Ch, Uter W. Berufsspezifische Epikutantestung bei Maurern und Angehörigen verwandter Berufe. Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Berufs-Testreihen“ der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe. Dermatol Beruf Umw 1999; 47: 29–33.
- 50 Koch P, Brehler R, Eck E, Geier J, Hillen U, Peters K-P, Rakoski J, Rothe A, Schnuch A, Szliska C, Uter W. Berufsspezifische Epikutantestung für Angehörige der Heil- und Pflegeberufe. Dermatol Beruf Umwelt 2002; 50: 155–162.
- 51 Hillen U, Brehler R, Dickel H, Eck E, Geier J, Koch P, Lessmann H, Peters KP, Proske S, Rakoski J, Rothe A, Schnuch A, Szliska Ch, Uter W, Worm M. Berufsspezifische Epikutantestung bei Malern und Lackierern-Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Berufs-Testreihen“ der Deutschen Kontaktallergiegruppe. Dermatol Beruf Umwelt 2006; 54: 47–52.
- 52 Proske S, Brehler R, Dickel H, Eck E, Geier J, Hillen J, Koch P, Peters KP, Rakoski J, Rothe A, Schnuch A, Szliska Ch, Uter W. Berufsspezifische Epikutantestung in der Altenpflege-Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Berufs-Testreihen“ der Deutschen Kontaktallergiegruppe. Dermatol Beruf Umwelt 2005; 53: 50–53.
- 53 Uter W, Brehler R, Eck E, Geier J, Koch P, Peters K-P, Rakoski J, Rothe A, Schnuch A, Szliska Ch. Berufsspezifische Epikutantestung bei Friseuren. Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Berufs-Testreihen“ der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe. Dermatol Beruf Umw 1999; 47: 26–29.
- 54 Geier J, Uter W, Lessmann H, Schnuch A. The positivity ratio-another parameter to assess the diagnostic quality of a patch test preparation. Contact Dermatitis 2003; 48: 280–282.