

# Dermatologische Verträglichkeit von UV-Filtern, Duftstoffen und Konservierungsmitteln in Sonnenschutzpräparaten

## Zusammenfassung

Sonnenschutzpräparate wirken aufgrund von chemischen, organischen UV-Filtern und/oder von anorganischen Mikropigmenten. Während mikronisiertes Zinkoxid und Titandioxid auf der Haut gut vertragen werden, rufen chemische UV-Absorber gelegentlich allergische und photoallergische Reaktionen hervor. Der Photopatch-Test dient zur Diagnose des photoallergischen Kontaktekzems durch UV-Filter, seltener durch Duftstoffe in Sonnenschutzmitteln und wird deshalb eingehend dargestellt. Wie viele anderen Kosmetika zur Hautpflege können auch Sonnenschutzpräparate Duftstoffe, Konservierungsmittel und Emulgatoren enthalten, die ein allergisches Kontaktekzem hervorrufen. Seitdem in der EU die Deklarationspflicht nach INCI (International Nomenclature Cosmetic Ingredients) auf kosmetischen Produkten inkl. Sonnenschutzmitteln eingeführt wurde, können die Betroffenen die fraglichen (photo)allergenen Stoffe meiden, vorausgesetzt, sie kennen hierfür die INCI-Bezeichnung. Auf spezielle Sonnenschutzpräparate für besonders Haut- und Lichtempfindliche wird hingewiesen.

## Schlüsselwörter

Sonnenschutzmittel ·  
Unverträglichkeitsreaktionen · UV-Filter ·  
Duftstoffe · Konservierungsmittel

Seit mehr als 60 Jahre sind Sonnenschutzmittel auf dem Markt erhältlich. Sicherheit und Wirksamkeit dieser Produkte sind abhängig von der Art und Menge der Wirkstoffe und dem Typ der Formulierung. Sonnenschutzmittel wirken durch chemischen und/oder physikalischen Sonnenschutz (Abb. 1). Wie andere Kosmetika enthalten sie oft Duftstoffe, Konservierungsmittel, Antioxidantien und Emulgatoren, die zu Unverträglichkeitsreaktionen führen können [1].

Moderne Sonnenschutzmittel haben folgende Eigenschaften: hohe Lichtschutzfaktoren, Sonnenschutz im Ultraviolett A-Bereich (UVA), Photostabilität, Wasserresistenz, herabgesetzte chemische, Ultraviolett (UV)-absorbierende Filter und damit reduzierte Nebenwirkungen sowie einen höheren Anteil an Mikropigmenten. Da hohe Lichtschutzfaktoren im Ultraviolett B-Bereich (UVB) das wohlbekannte Alarmsignal des Sonnenbrandes abschwächen und deshalb zu verlängerter Sonnenexposition verleiten, ist ein effizienter UVA-Schutz auch für Personen mit normaler Lichtempfindlichkeit erforderlich [2, 3].

## Physikalischer Sonnenschutz

Physikalischer Sonnenschutz besteht in anorganischen Mikropigmenten (Größe 10–100 nm) wie Zinkoxid und Titandioxid, die UV-Strahlen absorbieren, reflektieren und auch absorbieren. Der Vorteil dieser Mikropigmente liegt darin, dass sie ein breites Wirkungsspektrum haben. Im Gegensatz zu organischen Filtern rufen sie keine Unver-

träglichkeitsreaktionen hervor und penetrieren nicht in die lebende Epidermis. Deshalb sind sie eine sichere Alternative gegenüber chemischen Filtern. Aufgrund dieser Eigenschaften werden sie zunehmend in Verbindung mit organischen UV-Absorbieren verwendet, um den Schutzfaktor zu erhöhen und den Gehalt an chemischen Filtern zu reduzieren [4]. Die Photoprotektion von einigen Fertigprodukten beruht inzwischen allein auf Zinkoxid und Titandioxid (s. „Sonnenschutzmittel für Hautempfindliche...“).

In Europa sind diese anorganischen Substanzen als Sonnenschutz vorläufig bis Juni 2001 zugelassen, vorausgesetzt, dass sie als mikrofeine Präparationen vorliegen und von einer Hülle umgeben sind (coated). Ohne eine solche Hülle agglomerieren sie und verlieren ihre Wirksamkeit. Darüber hinaus kommt es zu schwer übersehbaren photokatalytischen Reaktionen. Eine endgültige Zulassung dieser Mikropigmente wird angestrebt.

## Chemischer Sonnenschutz

Die meisten organischen, chemischen UV-Filter absorbieren in einem schmalen Wellenlängenbereich und sollen dadurch schädigende Energie in harmlose, infrarote Wärmestrahlung umwandeln (Abb. 2). Man unterscheidet Filter,

---

Professor Dr. Silvia Schauder  
Universitäts-Hautklinik, von-Siebold Straße 3,  
37075 Göttingen,  
E-Mail: schauder@med.uni-goettingen.de

S. Schauder

### Dermatological tolerance of UV absorbers, perfume components, and preservatives in sunscreen products

#### Abstract

Active sunscreens constituents are of two basic types: chemical agents that absorb ultraviolet radiation (UVR) and micropigments that act as physical barrier to UVR. Whereas micronized zinc oxide and titanium dioxide are well tolerated, UV absorbers can elicit allergic and photoallergic contact dermatitis. As photopatch testing is necessary to detect photoallergic reactions to UV filters and occasionally to perfume components, this important diagnostic tool is presented. Like many other cosmetics for skin care, sunscreen products can in addition contain perfume components, preservatives and emulsifiers that may cause allergic contact dermatitis. Now, that complete ingredient labeling according to INCI has become mandatory in the EU, the patient can avoid the (photo)allergenic ingredient in cosmetics provided he knows the INCI designation. Special sunscreen products for sensitive and photosensitive individuals are presented.

#### Keywords

Sunscreen products · Adverse reactions · UV absorbers · Perfume components · Preservatives

## Leitthema: Sonnenschutz und Sonnenschutzmittel

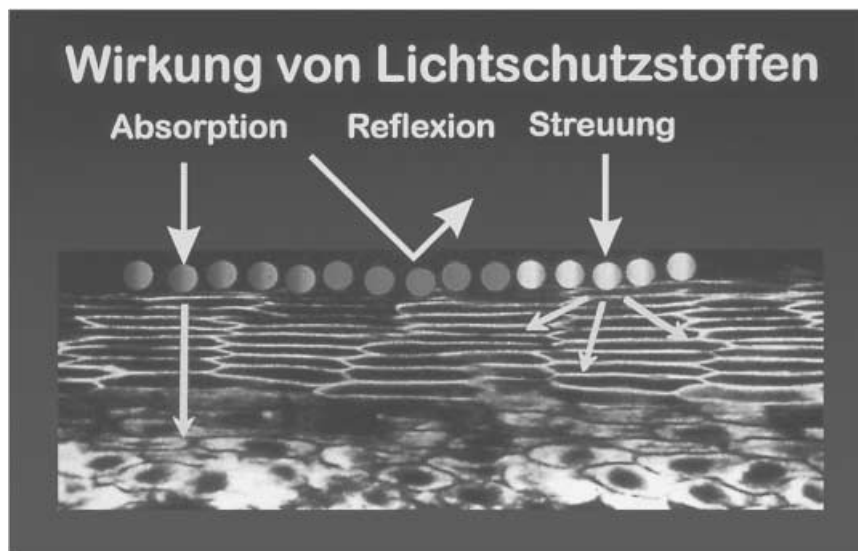


Abb. 1 ▲ Wirkungen von chemischem und physikalischem Sonnenschutz

die vor UVB-Strahlen (290–320 nm) schützen, wie z. B. Zimtsäure-Ester und PABA-Derivate, von solchen, die UVA-Strahlen (320–440 nm) absorbieren, wie z. B. Dibenzoylmethane, und schließlich von Filtern, die im UVA- und im UVB-Bereich absorbieren wie z. B. Benzophenone (Tabelle 1).

Um einen breiten und hohen Schutz im UVB- und im UVA-Bereich zu gewährleisten und um photoinstabile UV-Filter zu stabilisieren, aber auch um eine gute Verteilung der Wirksubstanzen in Öl-in-Wasser-Emulsionen oder in Wasser-in-Öl-Emulsionen zu erreichen, werden in ein Sonnenschutzmittel bis zu 4 chemische UV-Filter eingesetzt (Abb. 3).

Wenn die Filter nicht photostabil sind, unterliegen sie photochemischen Umwandlungen. Dadurch verlieren sie

ihre Wirksamkeit und können phototoxische und photoallergische Reaktionen auslösen. Abgesehen davon rufen UV-Filter auch irritative und allergische Reaktionen hervor [5]. Chemische UV-Filter, die regelmäßig in hohen Konzentrationen auf geschädigte Haut von lichtempfindlichen Patienten angewandt werden, haben eine beträchtliche (photo)allergene Potenz.

#### Vorkommen und Verwendung

Chemische UV-Filter sind weit verbreitet und variieren von Land zu Land in Abhängigkeit von ihrer Popularität und der Gesetzgebung. Sie werden zur Verhinderung von Sonnenbrand, zur Vorbeugung vor aktinischen Schäden inkl. bösartigen Hauttumoren, zum Schutz von Patienten

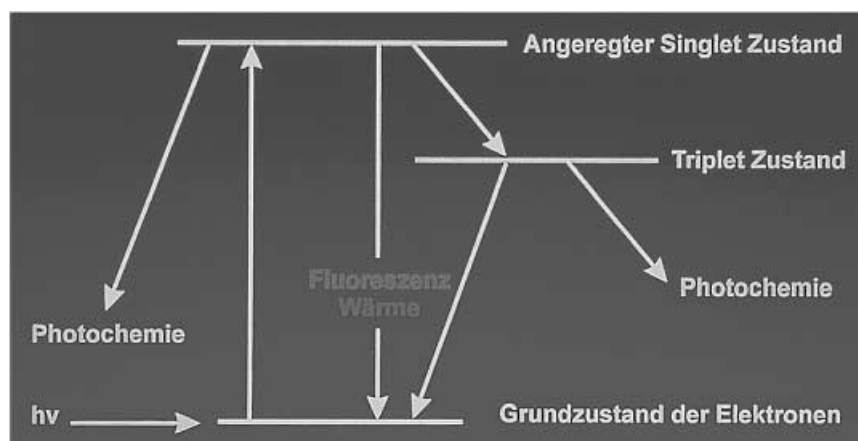


Abb. 2 ▲ Photochemischer Reaktionsablauf (stark vereinfacht) in einem chemischen UV-Filter nach UV-Exposition

Tabelle 1

## Allergische und photoallergische Reaktionen bei insgesamt 88 Patienten auf chemische UV-Filter pro Jahr von 1981 bis 1999

Jahr	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	Gesamt								
Art der Reaktion	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a	pa	a							
UVA-Filter																												
Isopropylbenzoylmethane	1	-	-	2	1	-	2	-	2	8	2	2	4	1	2	3	1	1	-	1	-	30	33					
Butylmethoxydibenzoylmethane	nt	nt	nt	2	-	1	1	1	5	2	3	2	1	1	1	-	-	1	-	1	-	16	15					
Benzophenone-3	nt	nt	nt	nt	nt	-	-	-	1	2	2	2	-	-	1	1	1	1	-	1	-	3	11					
Gesamt	1	-	-	2	1	3	4	14	17	10	13	4	3	5	2	3	4	1	3	2	1	2	1	49	59			
UVB-Filter																												
PABA	nt	nt	nt	nt	nt	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2			
Octyldimethyl PABA	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3			
Methylbenzylidene Camphor	-	-	1	-	1	-	2	3	1	11	3	8	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	34	5		
Octylmethoxy-cinnamate	nt	nt	nt	nt	nt	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5		
Isoamyl p-methoxy-cinnamate	nt	nt	nt	nt	nt	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9		
Phenylbenzimidazole sulfonic acid	nt	nt	nt	-	-	-	-	1	2	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	12		
Gesamt	-	-	-	1	1	3	1	2	4	12	9	9	3	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	46	36
Anzahl der getesteten Patienten	5	8	11	13	10	11	28	59	68	44	28	45	21	20	22	20	18	16	33	16	18	16	33	16	33	88		
Anzahl der Patienten mit positiven Reaktionen	1	0	3	3	2	4	6	21	16	5	7	5	3	2	1	3	1	3	2	3	1	3	2	3	2	480		

a=Anzahl der allergischen Reaktionen, pa=Anzahl der photoallergischen Reaktionen, nt=nicht getestet

mit Photodermatosen, photoaggravierten Dermatosen, Pigmentierungsstörungen, lang anhaltender Immunsuppression (z. B. nach Organtransplantation) und nach Röntgenbestrahlung von lichtexponierter Haut eingesetzt.

### „In Deutschland waren 1996 über 350 UV-filterhaltige Kosmetika auf dem Markt.“

Zur Verhinderung von vorzeitiger Hautalterung sind UV-Filter auch in zahlreichen Tages-, Hand- und Augencremes sowie in Make up-Produkten und Lippenstiften zu finden. Selbst die Haare sollen in Form von UV-filterhaltigen Schaumfestigern etc. vor lichtbedingter Sprödigkeit und Ausbleichung geschützt werden. Die Furcht vor vorzeitiger Hautalterung und UV-bedingten Haarschäden hat dazu geführt, dass in Deutschland 1996 über 350 filterhaltige Kosmetika auf dem Markt sind [5]. In industriellen Produkten (z. B. in Lacken inkl. Nagellack) verhindern UV-Filter eine Photodegradierung. Sie werden auch zum Produktschutz von Deodorantien und Rasierwässern etc. verwendet.

### Photostabilität

Photostabilität der organischen Filter ist wie, oben ausgeführt, zur besseren Verträglichkeit von großer Bedeutung. Die chemischen UVA- und UVB-absorbierenden Filter *Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid* (UVA-absorbierend), *Drometrizole Trisiloxane* (UVA- und UVB-absorbierend) und *Octocrylene* (UVB-absorbierend) sind ebenso wie das vor UVA-schützende Zinkoxid photostabile Substanzen. Sie werden zusammen mit *Butyl Methoxydibenzoylmethane* (UVA-absorbierend) in den Präparaten mit Sonnenschutzfaktor (SSF) 60+ und Protektionsfaktor (PF) UVA 28 nach der Persistent Pigment Darkening (PPD) - Methode eingesetzt (Abb. 3). Dieses sind die Sonnenschutzmittel mit dem höchsten UVA-Schutz entsprechend der PPD-Methode auf dem europäischen Markt.

Photostabilität kann auch durch sorgfältige Kombinationen erreicht werden, wobei z. B. *Octocrylene* oder *Methylbenzylidene Camphor* (beide UVB-absorbierend) den photoinstabilen UVA-Filter *Buthyl Methoxydibenzoylmethane* stabilisieren.

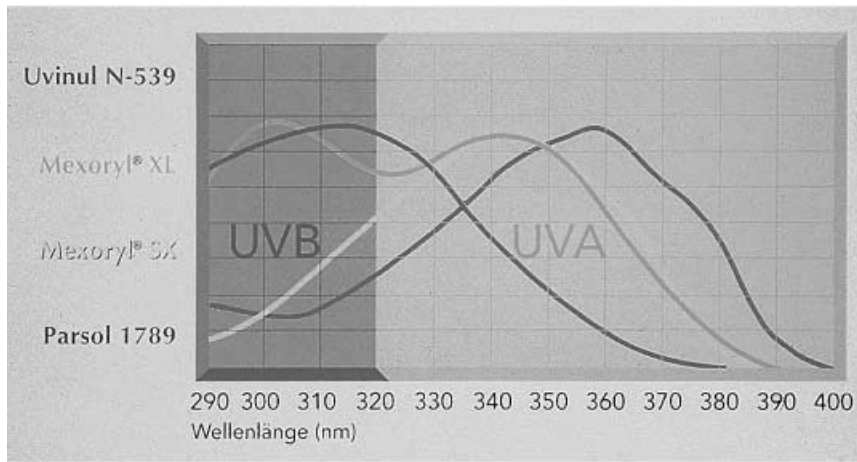


Abb.3 ▲ Filterkombination in einem Sonnenschutzmittel mit hohem UVA- und UVB-Schutz

### Herabsetzung der Konzentration

Die Herabsetzung der Konzentration von chemischen Filtern kann durch Ausnutzung der synergistischen Effekte von verschiedenen absorbierenden Substanzen erreicht werden. Während z. B. 8% *Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid* einen UVA-Protektionsfaktor von 5 entsprechend der PPD-Methode bewirkt, kann mit derselben Konzentration von UVA-Filtern (4% *Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid* plus 4% *Drometrizole Trisiloxane*) ein Protektionsfaktor 10 erreicht werden. Vermehrter Sonnenschutz bei herabgesetzten chemischen Filter ist wünschenswert, weil die Induktion von Allergie und Photoallergie durch UV-absorbierende Substanzen unter anderem von deren Konzentration im Fertigprodukt abhängt.

### Unverträglichkeitsreaktionen durch Sonnenschutzmittel

#### Irritative und phototoxische Reaktionen

Konservierungsmittel, Antioxidantien und Emulgatoren in Lichtschutzmitteln können irritative Reaktionen, UV-Filter und Duftstoffe irritative und phototoxische Reaktionen auslösen. Sie sind nicht immunologisch vermittelt und können mehr oder weniger ausgeprägt bereits nach dem ersten Kontakt bei fast jedem ausgelöst werden, vorausgesetzt die Konzentration des Stoffes (bei irritativen Reaktionen), das Intervall zwischen Auftragen und Bestrahlung sowie die UVA-Dosis (bei phototoxischen Reaktionen)

sind ausreichend. Typisch ist die scharf umschriebene auf die Kontaktregion begrenzte Reaktion bei der Irritation. Bei der Phototoxizität wird die entsprechende Reaktion nur an der lichtexponierten Haut ausgelöst. Hierbei können die Hautveränderungen einem verzögertem Sonnenbrand ähneln.

Haut- und Augenbrennen wird nicht selten beim Auftragen von Sonnenschutzmitteln in der Augen Umgebung angegeben. Diese Missempfindungen sind meist nicht mit sichtbaren Hautveränderungen assoziiert.

### Photoallergisches Kontaktekzem

#### Pathogenese und Klinik

Das photoallergische Kontaktekzem durch Sonnenschutzmittel unterscheidet sich von dem entsprechenden allergischen Kontaktekzem dadurch, dass zur Bildung des Antigens und zur Auslösung der Immunreaktion UVA-Strahlen erforderlich sind (Abb. 4). Deshalb finden sich die ekzematösen Veränderungen an lichtexponierter Haut, die mit dem Sonnenschutzmittel in Berührung gekommen ist (Abb. 5). Bei der Verteilung der Hautveränderungen ist

zu beachten, dass das längerwellige UVA (320–400 nm) durch Glas und leichte Kleidung dringt, während die Strahlen des Sonnenbrandspektrums (UVB, 280–320 nm) davon weitgehend abgehalten wird. Das allergische und photoallergische Kontaktekzem ist überwiegend auf eine Lymphozyten vermittelte Spättypreaktion (allergischer Typ IV-Reaktion nach Coombs und Gell) zurückzuführen und manifestiert sich deshalb im Gegensatz zur phototoxischen Reaktion zum ersten mal nur nach wiederholtem Kontakt mit dem belichteten Photoallergen. Nach erfolgter Sensibilisierung kann jedoch bereits jeder einzelne erneute Kontakt zu einer allergischen Dermatitis führen. Analog zum allergischen Kontaktekzem beginnt das photoallergische Kontaktekzem als stark juckende, unscharf begrenzte Rötung, auf der sich innerhalb von ein bis drei Tagen Knötchen und Bläschen entwickeln können. Im Verlauf kommt es gelegentlich zu Nässen, regelmäßig zur Schuppenbildung und bei längerem Bestehen zu Lichenifikationen.

#### Häufigkeit

Die Diagnose „photoallergisches Kontaktekzem“ durch UV-Filter oder Duftstoffe in Sonnenschutzmitteln wird nur gelegentlich gestellt. Das dürfte folgende Gründe haben:

- ▶ Der zur Diagnose erforderliche Photopatch-Test (PPT) wird fast nur in dermatologischen Zentren durchgeführt.
- ▶ Bei bereits bestehenden Photodermatosen und photoaggravierten Dermatosen werden zusätzliche Unverträglichkeitsreaktionen auf die deshalb verwendeten Sonnenschutzmittel leicht übersehen. Aus diesem Grund wird auch über allergische Reaktionen durch UV-Filter relativ selten berichtet.

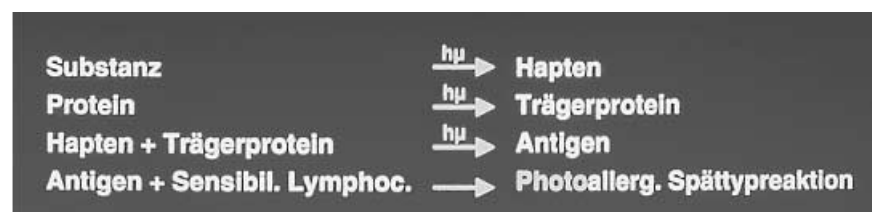


Abb.4 ▲ Schematische Darstellung einer photoallergischen Spättypreaktion



Abb. 5 ◀ **Photoallergisches Kontaktekzem durch mehrere chemische UV-Filter in einem Sonnenschutzmittel**

Dagegen wird die Diagnose „allergisches Kontaktekzem“ durch Duftstoffe und Konservierungsmittel in Kosmetika inkl. Sonnenschutzmittel relativ häufig gestellt [6]. Demgegenüber spielen Antioxidantien und Emulgatoren als Auslöser eine untergeordnete Rolle.

Die wichtigste Differentialdiagnose ist die aerogene allergische Kontaktdermatitis durch in der Luft schwebende Pflanzenteile, Duftstoffe, Pestizide etc. [7].

### **Photopatch-Test zur Diagnose eines photoallergischen Kontaktekzems durch Sonnenschutzmittel**

Der Photopatch-Test (PPT) unterscheidet sich vom Patch-Test zur Diagnose von kontaktallergischen Reaktionen dadurch, dass zwei identische Testserien auf den Rücken aufgebracht werden und eine davon zusätzlich bestrahlt wird. Er spielt bei der Diagnose von Unverträglichkeitsreaktionen durch Sonnenschutzmitteln eine besondere Rolle [8, 9, 10] (Abb. 6). Der PPT eignet sich vor-

nehmlich zur Aufklärung eines aktuellen oder zurückliegenden, photoallergischen oder allergischen Kontaktekzems und sollte weder zur Diagnostik von phototoxischen Reaktionen dienen, noch zu deren Auslösung führen, zumal starke phototoxische Reaktionen eine iatrogene Photoallergisierung auslösen können. Er ist indiziert bei Patienten mit lichtbetonten, ekzematösen Hautveränderungen, die nach UV-Exposition (Sonne, künstliche Strahler) eine Verschlechterung beobachten.

### **UV-Filter – häufige relevante Photokontaktallergene**

Chemische UV-Filter in Sonnenschutzmitteln und filterhaltigen Kosmetika sind derzeit in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Skandinavien und den USA die häufigste Ursache eines photoallergischen Kontaktekzems [11, 12, 13, 14]. Deshalb finden sich in der deutschen Photopatch-Testreihe (Hermal) zur Zeit neun UV-Filter von insgesamt 19 lieferbaren Testsubstanzen. Seit 1984 wurden der Serie immer mehr UV-Filter zuge-

fügt [14]. 1997 eliminierte die DAPT jedoch *Isopropylidibenzoylmethane*, weil seit 1993 dieser UVA-Filter wegen seiner photoallergen Potenz nicht mehr hergestellt wird. Auch *PABA* ist inzwischen nicht mehr auf dem deutschen Markt zu finden und gehört deshalb zu den historischen Photoallergenen.

Die photoallergene Wirkung der weit verbreiteten Zimtsäureester konnte nach deren Einführung in die Testreihe festgestellt werden. Ziel sollte es sein, alle häufiger eingesetzten UV-Filter in die Photopatch-Testserie aufzunehmen. Ein photoallergisches Kontaktekzem auf diese Substanzen entwickelt sich vor allem bei lichtempfindlichen Patienten, weil diese chemischen Sonnenschutz in hohen Konzentrationen auf häufig lädierte Haut auftragen.

Seit 1999 empfehlen viele Dermatologen für lichtkranke Patienten ein Sonnenschutzpräparat mit einem Lichtschutzfaktor im UVB-Bereich von mehr als 60. Die Wirkung dieses filterhaltigen, parfümierten Lichtschutzmittels mit dem höchsten UVA-Schutzfaktor auf dem deutschen Markt (90 nach der Immediate Pigment Darkening-Methode (IPD) und 28 nach der Persistent Pigment Darkening-Methode (PPD) ist unbestreitbar, zumal photosensitive Patienten häufig eine pathologisch gesteigerte UVA-Empfindlichkeit aufweisen. Im Zusammenhang mit dem aktuellen, hochwirksamen Sonnenschutzmittel soll an die 80er Jahre erinnert werden, als ein neues medizinisches Sonnenschutzmittel mit UVA- und UVB-Schutz reflexartig Patienten mit Photodermatosen verordnet wurde. Der damals darin enthaltene UVA-Filter *Isopropylidibenzoylmethane* führte, wie oben ausgeführt, so häufig zu allergischen und photoallergischen Reaktionen, dass Merck freiwillig die Produktion einstellte (Tabelle 1).

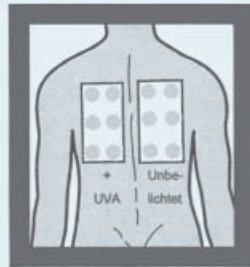
Demnach ist eine sorgfältige Überwachung von hochwirksamen Sonnenschutzmitteln zur Beurteilung der Produktsicherheit erforderlich, auch wenn sie schon auf den Markt gekommen sind.

### **Eigene Erfahrungen mit allergischem und photoallergischem Kontaktekzem durch UV-Filter**

Relevante allergische und photoallergische Reaktionen auf UV-Filter in Sonnenschutzmitteln und filterhaltigen

# Protokoll des Photopatch-Tests

1. Tag Lichttreppen mit UVA, UVA1, UVB  
Zweifache Applikation der Testsubstanzen



2. Tag Ablesen der MED UVA, UVA1, UVB  
Belassen der Pflaster der Kontrollserie  
Abnahme der Pflaster der Photopatch-Serie  
Ablesen dieser Serie vor Bestrahlung mit UVA-Dosis: 5 J/cm<sup>2</sup> oder 2/3 MED UVA < 5 J/cm<sup>2</sup>  
Ablesen dieser Serie sofort nach der Bestrahlung

- 3.-5. Tag Ablesen der Testreaktionen beider Serien  
Ablesen der Lichttreppen

5. Tag Interpretation der Testergebnisse  
Relevanzanalyse

- 6.-10. Tag Spätablesungen der Testreaktionen und Lichttreppen  
Ggf. erneut Interpretation der Testergebnisse  
Relevanzanalyse

Abb. 6 ▲ Protokoll des Photopatch-Tests

Kosmetika wurden im Untersuchungszeitraum von 1981 bis 1999 bei 88 Patienten in der Universitäts-Hautklinik Göttingen beobachtet (Tabelle 1) [14]. Dies ist die bisher größte Gruppe, die an einer Klinik erfasst wurde. 20 Männer und 33 Frauen applizierten UVA- und UVB-Filter in hohen Konzentrationen wegen Photodermatosen und photoaggravierten Erkrankungen. Zehn Männer und 26 Frauen mit normaler Lichtempfindlichkeit verwendeten UV-Filter in mittleren und niedrigen Konzentrationen, um sich vor Sonnenbrand und vorzeitiger Lichtalterung zu schützen. Unverträglichkeitsreaktionen gegenüber UVA-Filtern (49 allergische und 59 photoallergische Reaktionen) waren häufiger

als gegenüber UVB-Filtern (46 allergische und 36 photoallergische Reaktionen). Das liegt daran, dass die UVA-absorbierenden Dibenzoylmethane photoinstabil sind und lichtempfindliche und lichtkranke Patienten mit geschädigter Hautbarriere diese UVA-Filter in hohen Konzentrationen anwenden und somit besonders prädisponiert sind, (photo)allergische Reaktionen auf diese Substanzen zu entwickeln.

Das Verhältnis von 95 allergischen zu 95 photoallergischen Reaktionen zeigt, wie wichtig es ist, den PPT bei Verdacht auf Sonnenschutzmittel-Unverträglichkeit durchzuführen. Ohne zusätzliche UVA-Bestrahlung wäre die Hälfte der Reaktionen nicht ausgelöst worden.

Die UVA-Filter *Isopropylidibenzoylmethane* und *Butyl Methoxydibenzoylmethane* lagen an der Spitze. Bei diesen strukturell ähnlichen Filtern dürfte es sich oft um allergische und photoallergische Kreuzreaktionen handeln, wobei *Isopropylidibenzoylmethane* eine stärkere (photo)allergene Wirkung hat als *Butyl Methoxydibenzoylmethane*. Häufig wurde *Methylbenzylidene Camphor* zusammen mit *Isopropylidibenzoylmethane* eingesetzt, um letzteren zu photostabilisieren. Diese Kombination verursachte nicht selten allergische und (photo)allergische Kopplungsreaktionen. Vermehrt wurden derartige Kreuz- und Kopplungsreaktionen 1988 und 1989 beobachtet (Tabelle 1).

Nachdem *Isopropylidibenzoylmethane* aufgrund seiner (photo)allergen Wirkung seit 1993 nicht mehr produziert wird, sind in Göttingen die Reaktionen auf UV-Filter deutlich zurückgegangen. Im Jahre 2000 wurde bei den 16 Patienten, die in Göttingen belichtet getestet wurden, keine Reaktionen auf chemische Filter beobachtet. *Butyl Methoxydibenzoylmethane* ist derzeit der am häufigsten verwandte UVA-Filter in Sonnenschutzmitteln und Kosmetika. Kopplungsreaktionen auf diese photoinstabile Substanz und den sie stabilisierenden *Methylbenzylidene Camphor* wurden von uns beobachtet, auch ohne Kreuz(photo)allergie auf *Isopropylidibenzoylmethane*.

Der UVA-Filter *Benzophenone-3* (Oxybenzon) rief in dem Zeitraum von 1986 bis 1999 nur drei allergische und elf photoallergische Reaktionen hervor. Demgegenüber gehört dieser Filter weltweit zu den häufigeren (Photo)allergenen und musste schon lange vor der Deklarationspflicht nach INCI als Oxybenzon auf der Packung angegeben werden. Während *PABA* und sein Derivat als (Photo)allergene von untergeordneter Bedeutung sind, zumal diese UVB-Filter nur noch in weniger als 3% der Sonnenschutzmittel enthalten sind, spielen wie aus Tabelle 1 hervorgeht, die Zimtsäure-Ester als (Photo)allergene eine zunehmende Rolle. Sie wurden 1996 als UVB-Filter in über 70% der Sonnenschutzmittel eingesetzt [5].

## Duftstoffe – häufige Kontaktallergene

Duftstoffe sind in Kosmetika inkl. Sonnenschutzmitteln und filterhaltigen Hautpflegemitteln weit verbreitet. Sie

verursachen oft Unverträglichkeitsreaktionen auf diese Präparate. Am häufigsten sind allergische und irritative, seltener phototoxische und selten photoallergische Reaktionen. Bei Patienten mit Kosmetikaallergie liegt der Duftstoffmix mit 15% positiven Reaktionen gleich hinter Nickel, dem häufigsten Kontaktallergen, das bei 17% der Getesteten Reaktionen hervorruft [15]. Europaweit folgt seit Jahren bei Auswertungen von Patch-Testreaktionen der Duftstoffmix dem Spitzenreiter Nickel [17].

**„Bei Patienten mit Kosmetikaallergie liegt der Duftstoffmix gemessen an der Häufigkeit der Reaktionen gleich hinter Nickel, dem häufigsten Kontaktallergen.“**

Mit Hilfe des Photopatch-Tests ließen sich alle Unverträglichkeitsreaktionen erfassen bis auf die allergische Kontakturtikaria auf Duftstoffe, die sich bereits nach 20-minütiger Pflasterapplikation zeigt. Nachgewiesen wird die häufige Duftstoffallergie vom Spättyp gewöhnlich mit Hilfe des Patch-Tests. Da nicht alle 5000 auf dem Markt zu findende Duftbestandteile getestet werden können, wurde ein Duftstoffmix mit den in den letzten Jahren am häufigsten gefundenen Allergenen zusammengestellt. Sie rufenellen auch eine Photoallergie hervor. Der Mix dient zur orientierenden Prüfung, ob eine Duftstoffallergie vorliegt. Bei Testung der Einzelsubstanzen werden am häufigsten Reaktionen auf Zimtaldehyd, Zimtalkohol und Isoeugenol beobachtet. Abgesehen vom Duftstoffmix eignet sich Perubalsam als Indikator, da er bei 50% der Patienten mit Duftstoffallergie positive Reaktionen auslöst. Etwa 70 bis 80% der Duftstoffallergiker werden mit dem Mix erfasst [16]. Bei den restlichen 20 bis 30% müssen die Duftgemische in der jeweiligen Sonnenkosmetik und die entsprechenden Einzelsubstanzen getestet werden.

### Konsequenzen

Während der Betroffene auf unparfümierte Präparate ausweichen kann, sind für den Hersteller Rückmeldungen über positive Testergebnisse wichtig. Duftstoffe werden pauschal mit dem INCI-Namen *Parfum* auf der Packung angegeben.

Fehlt auf einem Produkt diese Bezeichnung, ist davon auszugehen, dass es keine Duftstoffe enthält. Wünschenswert wäre es, wenn alle potentiell (photo)allergenen Riechstoffkomponenten auch auf der Packung deklariert würden. Dieses Vorgehen würde die Relevanzanalyse erleichtern und dadurch zu wichtigen Informationen für die Hersteller beitragen. Solange die Komposition der Parfumölphase in den Kosmetika, mit denen die Bevölkerung in Berührung kommt, nicht bekannt ist, sind die Daten, die im Zusammenhang mit Duftstoffexposition und –allergie gesammelt werden, unvollständig und die sich daraus ergebenden Konsequenzen nicht optimal [17]. Durch Herabsetzung der Anwendungskonzentration oder Empfehlungen der International Fragrance Association, gewisse Riechstoffe nicht mehr zu verwenden, könnte die Sicherheit der Sonnenschutzkosmetik gesteigert werden.

### Trends

Duftstoffe wie Ambrettemoschus in Rasierwässern und Methylcumarin in Sonnenschutzmitteln sind wegen ihrer photoallergenen Eigenschaft derzeit nicht mehr auf dem deutschen Markt zu finden. Immer mehr Firmen bieten Sonnenschutzkosmetik ohne Duftstoffe an. So lag 1996 der Anteil von unparfümierten Sonnenschutzpräparaten auf dem deutschen Markt bei 18% [5].

### Eigene Erfahrungen mit allergischem und photoallergischem Kontaktekzem auf Duftstoffe in Sonnenschutzmitteln

Eichenmoos und Zimtaldehyd führten, auch entsprechend eigener Untersuchungen, gelegentlich zu relevanten photoallergischen Reaktionen bei Unverträglichkeit von Sonnenkosmetik. 47 Patienten zeigten zusätzlich 178 allergische und 15 photoallergische Reaktionen auf Duftkompositionen oder Einzelbestandteile [6]. Sieben Patienten reagierten auf die Parfumölphase des von ihnen angewandten Sonnenschutzmittels, davon vier allergisch und fünf photoallergisch. Die photoallergischen Reaktionen auf den Duftstoffmix und die Einzelkomponenten verteilen sich folgendermaßen: Duftstoffmix: sechs, Zimtaldehyd: zwei, Eichenmoos: eins, Ambrettemoschus: eins. Aufgrund unserer Meldungen über

Nebenwirkungen durch Duftstoffe wurde der Duft aus dem o.g. medizinischen Lichtschutzmittel entfernt.

### Konservierungsmittel, Emulgatoren und Lipide – Unverträglichkeitsreaktionen

Konservierungsmittel stehen an zweiter Stelle als Auslöser von Kontaktallergien durch Kosmetika. Bei Testungen von 28 349 Patienten mit Verdacht auf Kontaktallergie im Zeitraum zwischen 1990 und 1994 fand sich folgender prozentualer Anteil an positiven Reaktionen auf Konservierungsmittel, die in Sonnenschutzmitteln und Kosmetika vorkommen: *Methyl-dibrom-Glutaronitril/Phenoxyethanol* (2,2%), *Benzalkonium Chloride* (1,8%), *Parabene* (1,6%), *Diazolidinyl Urea* (1,3%) und *2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol* (1,1%) [18].

**„Konservierungsmittel stehen an zweiter Stelle als Auslöser von Kontaktallergien durch Kosmetika.“**

Formaldehyd ist kein relevantes Kosmetikaallergen, und Allergien auf Formaldehydabspalter sind selten. Zwischen 1992 und 1995 wurden 13 144 Personen mit diversen in Sonnenschutzmitteln und Kosmetika eingesetzten Formaldehydabspaltern getestet. *2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol* (Bronopol) lag mit 1,2% an erster Stelle, gefolgt von *Diazolidinyl Urea* (1%), *Imidazolidinyl Urea* (0,6%) und *Quarternium-15* (0,5%) [18].

### Konservierungsmittel in Sonnenschutzpräparaten

In 62% der 1996 analysierten Sonnenschutzmitteln wurden Parabene eingesetzt, in 48% *Phenoxyethanol*. *Imidazolidinyl Urea* und *Dehydroacetic Acid* war in jeweils 7% der Sonnenschutzmittel enthalten, Bronopol und *Benzyl Alcohol* in jeweils 5%, *Benzoic Acid* in 3%, *Triclosan*, *Sorbic Acid*, *Diazolidinyl Urea*, und *Methyl(chloro)isothiazolinone* in jeweils 2%, *Chlorhexidine* und *Quarternium-15* in jeweils 0,5% dieser Präparate. Wie sich aus den Zahlen ergibt, sind viele Sonnenschutzmittel mit mehreren Stoffen konserviert. Immer mehr Produkte sind frei von Konservierungsmitteln, 1996 waren es bereits 26% [5].

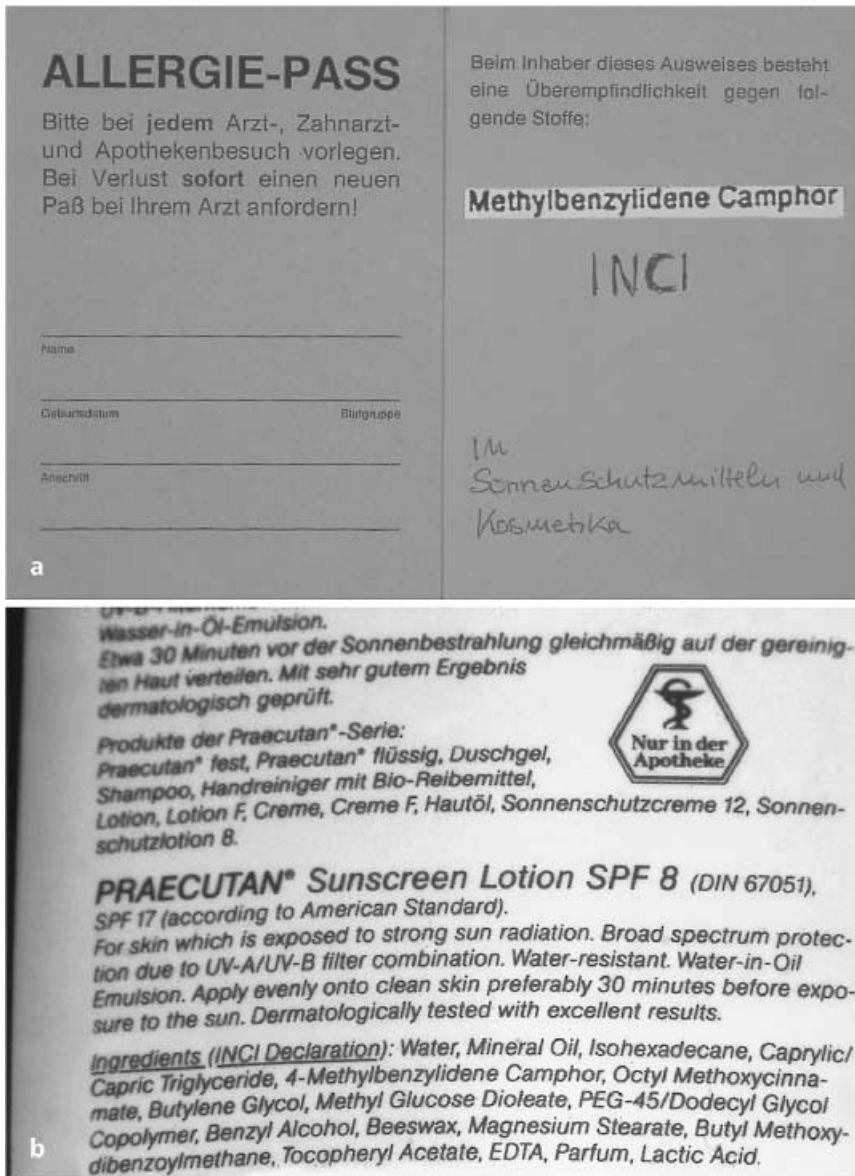


Abb. 7 ▲ a Allergiepass mit Eintrag des INCI-Namens des durch Photopatch-Test nachgewiesenen photoallergenen UV-Filters. b Sonnenschutzlotion mit Volldeklaration nach INCI. Der aufgeklärte Inhaber des Allergiepasses meidet dieses Produkt

Emulgatoren wie *Lanolin* und seine Derivate und *Cetearyl Alcohol* lösen nicht selten ein allergisches Kontaktekzem aus. Von den Patienten, die 1997 bis 1999 wegen Verdacht auf Kosmetikaallergie getestet wurden, reagierten 5,8% auf *Lanolin Alcohol*, 1,3% auf *Cetearyl Alcohol* und auf Konservierungsmittel abweichend von den o.g. Ergebnissen 5,5% auf *Methyl dibromo Glutaronitril/Phenoxyethanol* und 2,4% auf *Methyl(chloro)isothiazolinone* [16].

### Mallorca-Akne

Da Lipide und Emulgatoren in Kombination mit UV-Strahlen an der Auslö-

sung der Mallorca-Akne beteiligt sein sollen, gibt es inzwischen auf dem Sonnenschutzmarkt ca. 10% Hydrogele, die Lipid- und Emulgator-frei sind [5].

### Eigene Erfahrungen mit allergischem und photoallergischem Kontaktekzem auf Konservierungsmittel und Emulgatoren in Sonnenschutzmitteln

Von den 88 Patienten mit UV-Filter-(Photo)allergie (Tabelle 1) hatten elf Personen zusätzlich 21 relevante Reaktionen auf Konservierungsmittel in den von ihnen angewandten Sonnenschutzmitteln [14]. Es fanden sich zehn Reak-

tionen auf *Triclosan*, acht auf *Methyl(chloro)isothiazolinone*, zwei auf *2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol*, und je eine auf *Parabene-Mix*, *Quarternium-15*, *Imidazolidinyl Urea* und *Methyl dibromo Glutaronitril*.

### Deklarationspflicht mit INCI-Namen

Viele Probleme hinsichtlich der Diagnose, der Relevanzanalyse und des Meidens von kosmetischen Inhaltsstoffen inkl. UV-Filtern haben sich seit Einführung der EU-weit verbindlichen INCI-Bezeichnungen Namen auf den Außenverpackungen von Kosmetika, im Jahr 1997 gelöst. Die INCI-Namen entsprechen weitgehend den CTFA-Bezeichnungen (Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association). Wenn das in Sonnenschutzkosmetika enthaltene Allergen oder Photoallergen durch den Patch- oder Photopatch-Test identifiziert worden ist, sollte es mit seinem INCI-Namen in den Allergiepass eingetragen werden, damit der Patient auf diese Weise Produkte, die die auslösende Substanz enthalten, meiden kann (Abb. 7a, b). Das kann der Betroffene nur durch Studieren der häufig sehr klein gedruckten, kompletten Inhaltsangaben auf der Verpackung von Sonnenschutzmitteln und filterhaltigen Kosmetika.

In der vorliegenden Arbeit werden alle definierten UV-Filter, aber auch Konservierungsmittel und Emulgatoren mit *kursiv geschriebenen INCI-Namen* bezeichnet.

### Sonnenschutzmittel für Hautempfindliche, Kinder und Lichtkranke

Für sensible Haut stehen inzwischen immer mehr Produkte zur Verfügung, die frei sind von chemischen UV-Filtern und Duftstoffen oder frei von Duftstoffen und Konservierungsmitteln („Sensitive“-Produkte) oder frei von Lipiden und Emulgatoren (gegen „Sonnenallergie“ oder Mallorca-Akne). Sonnenschutzmittel für Kinder bieten oft zusätzlich eine Wasserresistenz [5]. Nur ein Präparat ist zur Zeit auf dem deutschen Markt, das weder chemische UV-Filter, noch Duftstoffe und Konservierungsmittel enthält. Ein unparfümiertes Produkt auf dem europäischen Markt erreicht aufgrund von Mikropigmenten al-



lein einen UVA-Schutzfaktor von zehn entsprechend der Persistent Pigment Darkening-Methode. Dies ist der höchste UVA-Protektionsfaktor, der ausschließlich mit diesen anorganischen Substanzen erreicht wurde. Höhere UVA-Protektionsfaktoren basierend auf Mikropigmenten sind für Lichtkranke erforderlich.

Für solche Patienten, die weder UV-Filter noch Duftstoffe vertragen, stehen außer dem o. g. Produkt noch weitere allein durch Mikropigmente wirkende Sonnenschutzmittel zur Verfügung.

## Schlussbemerkungen

Ein zentrales Meldesystem zur Erfassung von Allergenen und Photoallergenen würde helfen, die Prävalenz von UV-Filtern, Duftstoffen, Konservierungsmitteln und Emulgatoren als Auslöser einer (photo)allergischen Kontaktdermatitis durch Sonnenschutzmittel und filterhaltige Kosmetika zu beurteilen. Darüber hinaus könnte es mehr Sicherheit durch Ersatz oder Verbot von häufigeren (Photo)allergenen in diesen Präparaten ermöglichen.

Mehr unparfümierte und unkonservierte Sonnenschutzpräparate mit hohem UVA- und UVB-Schutz, deren Wirkung ausschließlich auf physikalischer Basis beruht, sind dringend erforderlich für Individuen mit sensibler und photosensibler Haut. Diese Patienten weisen typischerweise nicht nur gegen-

über UVB, sondern auch gegenüber UVA eine gesteigerte Lichtempfindlichkeit auf. Da mikronisiertes Zinkoxid UVB sowie UVA und Titandioxid vorwiegend UVB absorbieren und streuen, sind sie bei krankhafter Photosensitivität geeignet, erreichen aber, wie oben erwähnt, nur einen maximalen UVA Protektionsfaktor von zehn nach PPD. Patienten mit chronisch aktinischer Dermatitis und anderen schweren Photodermatosen brauchen einen höheren topischen UVA-Schutz ohne chemische Filter, Duftstoffe oder Konservierungsmittel, weil sie oft allergische und photoallergische Reaktionen auf diese Ingredienzien bereits aufweisen oder entwickeln können. Die Hersteller sind herausgefordert Sonnenschutzpräparate für diese Individuen zu entwickeln.

## Literatur

1. Funk JO, Dromgoole SH, Maibach HI (1995) Sunscreening intolerance photocontact sensitization, and irritancy of sunscreen agents. *Dermatol Clin* 13:473–481
2. Pathak MA (1996) Sunscreens: progress and perspectives on photoprotection of human skin against UVB and UVA radiation. *J Dermatol* 23:783–800
3. Wunsch T, Westenfelder H (1998) New aspects in sunscreens. In: European UV Sunfilters Conference, Le Palais des Congrès de Paris, France 17–18 November 1998. Step Publishing Limited, England, pp 56–60
4. Mitchnick MA, Fairhurst D, Pinnell SR (1999) Microfine zinc oxide (Z-Cote) as a photostable UVA/UVB sunblock agent. *J Am Acad Dermatol* 40:85–90
5. Schauder S, Schrader A, Ippen H (1996) Göttinger Liste 1996. 4. Aufl. Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin Wien
6. Goossens A, Mercks L (1997) Contact allergy to cosmetics. *Allerg Immunol* 29:300–303
7. Dooms-Goossens A (1991) Airborne contact dermatitis: an update. *Contact Dermatitis* 25:211–217
8. DeLeo V, Gonzalez E, Kim J, Lim H (2000) Phototesting and photopatch testing: when to do it and when not to do it. *Am J Contact Dermatitis* 11:57–61
9. Neumann NJ, Hölzle E, Plewig G et al. (2000) Photopatch testing: the 12-year experience of the German, Austrian and Swiss photopatch test group. *J Am Acad Dermatol* 42:183–192
10. Neumann NJ, Fritsch C, Lehmann P (2000) Photodiagnostische Testverfahren. Teil 1: Die Lichttreppe und der Photopatch Test. *Hautarzt* 51:113–125
11. González E, González S (1996) Drug photosensitivity, idiopathic photodermatoses, and sunscreens. *J Am Acad Dermatol* 35:871–885
12. Journé F, Marguery MC, Rakotondrazafy J, El Sayed F, Bazex J (1999) Sunscreen sensitization: a 5-year study. *Acta Derm Venereol* 79:211–213
13. Ricci C, Pazzaglia M, Tosti A (1998) Photocontact dermatitis from UV filters. *Contact Dermatitis* 3:343–344
14. Schauder S, Ippen H (1997) Contact and photocontact sensitivity to sunscreens. *Contact Dermatitis* 37:221–232
15. Schnuch A (2000) Persönliche Mitteilung
16. Beck MH (2000) Fragrance Allergy. *Br J Dermatol* 142:203–204
17. Schnuch A, Geier J, Uter W et al (1997) National rates and regional differences in sensitization to allergens of the standard series. *Contact Dermatitis* 37:200–209
18. Geier J, Lessmann H, Schnuch A, Fuchs T (1997) Kontaktallergien durch formaldehydabspaltende Biozide. *Allergologie* 20:215–224
19. Schauder S (1997) Sunscreens in Europe: recent developments. In: Altmeyer P, Hoffmann K, Stücker M (eds) *Skin cancer and UV radiation*. Springer, Berlin-Heidelberg New York Tokyo, pp 276–295