



---

## **Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben F220**

**Verbundvorhaben: „Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung  
der Wirksamkeit von Hautschutzpräparaten im Rahmen des  
dreistufigen Hautschutzplanes, Gefährdungsanalyse und  
Schutzmaßnahme“  
-Teilprojekt Erlangen**



**Verfasser des Berichts:**

Priv.-Doz. Dr. med. Birgitta Kütting, Dr. med. Wobbeke Weistenhöfer,  
Dr. med. Thomas Baumeister, Prof. Dr. med. Hans Drexler

Statistische Auswertung: Prof. Dr. med. W. Uter, Prof. Dr. rer. nat. A. Pfahlberg

**Mitarbeit am Projekt in alphabetischer Reihenfolge**

Dr. med. Thomas Baumeister,  
Prof. Dr. med. Hans Drexler,  
Ulrike Klinke (Ärztin),  
Priv.-Doz. Dr. med. Birgitta Kütting,  
Prof. Dr. rer. nat. Annette Pfahlberg,  
Dr. med. Barbara Schaller,  
Frank Schlund (Arzt),  
Prof. Dr. med. Wolfgang Uter,  
Dr. med. Wobbeke Weistenhöfer,

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Zusammenfassung</b>	4
<b>Abstract</b>	5
<b>1. Titel und Laufzeit des Vorhabens</b>	6
<b>2. Problemstellung</b>	8
<b>3. Forschungszweck/-ziele</b>	16
<b>4. Material und Methode</b>	17
<b>5. Ergebnisse</b>	44
5.1 Akzeptanzstudie	44
5.2 Interventionsstudie	53
<b>6. Auflistung der für das Forschungsvorhaben relevanten Ergebnisse</b>	75
<b>7. Diskussion und Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich des Forschungszwecks/-ziels</b>	76
<b>8. Relevanz der Ergebnisse für die gesetzliche Unfallversicherung</b>	85
<b>9. Literatur</b>	87
<b>10. Anhang</b>	95
10.1 Fragebögen für das Interview	95
10.2 Motivationsbögen für die Probanden	105

## Zusammenfassung

**Zielsetzung:** Die Interventionsstudie untersucht die Wirksamkeit des allgemein propagierten Hautschutzkonzepts, insbesondere im Hinblick auf den Stellenwert von Hautschutz und Hautpflege in der Prävention beruflich verursachter Handekzeme.

**Material und Methode:** Aus einem Gesamtkollektiv von 1355 untersuchten Metallarbeitern konnten 1020 arbeitsfähige, männliche Probanden für die prospektive vierarmige Interventionsstudie rekrutiert werden (Hautpflege, Hautschutz, Hautschutz und Hautpflege und eine Kontrollgruppe ohne Empfehlung jeglicher Maßnahme). Die Untersuchungen fanden im Zeitraum von Winter 2006/07 bis Frühjahr 2008 statt. Jeder Proband wurde exakt 12 Monate nachbeobachtet. Insgesamt dreimal während der einjährigen Beobachtungsdauer wurden beide Hände mit Hilfe eines quantitativen Hautscores untersucht und ein standardisiertes Interview durchgeführt. Die Veränderungen des Hautscores nach 1 Jahr im Vergleich zum Ausgangsbefund wurden als primäres *outcome* definiert.

**Ergebnisse:** Nach 12 Monaten konnten 800 Probanden in die Auswertung einbezogen werden (78,4% aller rekrutierten Probanden). Die Compliance, die randomisierte Maßnahme zu befolgen, hing von der jeweiligen Maßnahme ab und reichte von 73,7% bis 88,7%. Während in der Kontrollgruppe eine signifikante Verschlechterung des Hautbefunds zu verzeichnen war, war die größte und signifikante Verbesserung in der Gruppe zu beobachten, die das Hautschutzkonzept so umsetzten, wie es allgemein empfohlen wird (Anwendung von Hautschutz und Hautpflege). Am zweitbesten schnitt die alleinige Anwendung von Hautschutz ab.

**Schlussfolgerung:** Das Hautschutzkonzept scheint effektiv in der Prävention beruflich verursachter Handekzeme zu sein. Daher sollte die Akzeptanz, das Hautschutzkonzept vorschriftsmäßig umzusetzen, unter den Beschäftigten gesteigert werden.

## **Abstract**

**Objective:** The present study assessed the effectiveness of skin protection as presently recommended, especially the differential contribution of skin care and skin protection to the prevention of occupational hand eczema.

**Material and methods:** Of 1355 metal workers screened, 1020 male volunteers, all fit for work, were recruited for a prospective intervention study with four arms (skin care, skin protection, both combined, and control group, i.e., no particular measure). The study was performed from winter 2006/2007 to spring 2008, following each subject up for 12 months. Both hands were examined using a quantitative skin score and a standardized personal interview was performed at three times. The change of the objective skin score from baseline to 12 months was used as primary outcome measure.

**Results:** After 12 months 800 subjects could be included (78.4% of those recruited). The compliance to follow the randomized measure depended on the recommended measure and ranged from 73.7 to 88.7%. While in the control group a significant deterioration was found, the largest and significant improvement was noted in the group following the skin protection program as it was generally recommended (skin care and protection) followed by skin protection alone as second best.

**Conclusion:** The skin protection regimen as it is generally recommended seems to provide effective prevention of occupational skin disease. Therefore, the compliance to follow the skin protection regimen, especially the use of skin protection, should be enhanced.

# 1. Titel und Laufzeit des Vorhabens

Verbundvorhaben: „Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplanes, Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme“ (F220)

-Teilprojekt Erlangen

## **Laufzeit:**

### *Vorbereitende Arbeiten:*

Ethikkommissionsantrag, Entwicklung des Untersuchungsablaufs (Erstellung von Fragebögen für das standardisierte Interview, Erarbeitung von Bögen zur Erfassung der Befunddokumentation, Probandeneinverständniserklärung zur Teilnahme an der Interventionsstudie, Einverständniserklärung zur Weitergabe der Ergebnisse der Hautuntersuchung an den zuständigen Betriebsarzt), Rekrutierung der Betriebe per E-Mail über das arbeitsmedizinische Diskussionsforum Arbmednet am 14.09.2006 sowie über persönliche Kontakte. Im Oktober 2006 erfolgte in der Kongressausgabe der VDBW Nachrichten ein ähnlicher Aufruf zur Kooperation.

### *Phase der Datenerhebung:*

26.10.2006-30.04.2008

### *Dateneingabe und statistische Aufbereitung und Analyse der Ergebnisse:*

01.05.2008-21.07.2009

*Diskussion der Forschungsergebnisse mit dem wissenschaftlichen Begleitkreis in  
Erlangen:*

22.07.2009

*Abfassung des Abschlussberichts:*

ab 23.07.2009

### **Epidemiologische Kooperation:**

Prof. Uter, Extraordinarius für Epidemiologie am Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie der Universität Erlangen-Nürnberg, hat die Interventionsstudie epidemiologisch begleitet und die statistische Auswertung der Ergebnisse durchgeführt.

Hierfür wurde zwischen dem Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin und dem Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie ein Untervertrag geschlossen.

## 2. Problemstellung

Hauterkrankungen sind nach wie vor für einen Großteil der Verdachtsmeldungen von Berufserkrankungen verantwortlich. Beruflich verursachte Hauterkrankungen machen ungefähr 40% aller Berufskrankheiten aus, differierende Angaben zwischen den Ländern hängen von Art und Ausmaß der Industrialisierung in den einzelnen Ländern ab (Lodi et al. 2000).

In Deutschland werden beruflich verursachte Hauterkrankungen in ca. 95% d. F. unter der Ziffer 5101 angezeigt. Hauptsächlich handelt es sich hierbei um Kontaktekzeme (irritativ und/oder allergisch), bei denen die Hände mit 90% die Prädilektionsstellen darstellen (Anderson 2003).

Forschungsergebnisse der vergangenen 25 Jahren konnten neben Feuchtarbeit, eine atopische Dermatitis oder eine Kontaktallergie als die signifikantesten Risikofaktoren für die Entwicklung eines Handekzems identifizieren (Bryld et al. 2003). Zusätzlich zu diesen genannten Risikofaktoren kommen Bryld et al. (2000, 2003) bei der Untersuchung von Zwillingen zu der Schlussfolgerung, dass bislang nicht identifizierte genetische Risikofaktoren ebenfalls für die Entstehung eines Handekzems ursächlich sein können. Auch sieht diese Autorengruppe in der gesteigerten Suszeptibilität der Haut bei Feuchtarbeit einen bedeutenden Risikofaktor für die Entwicklung eines Irritationsekzems der Hände.

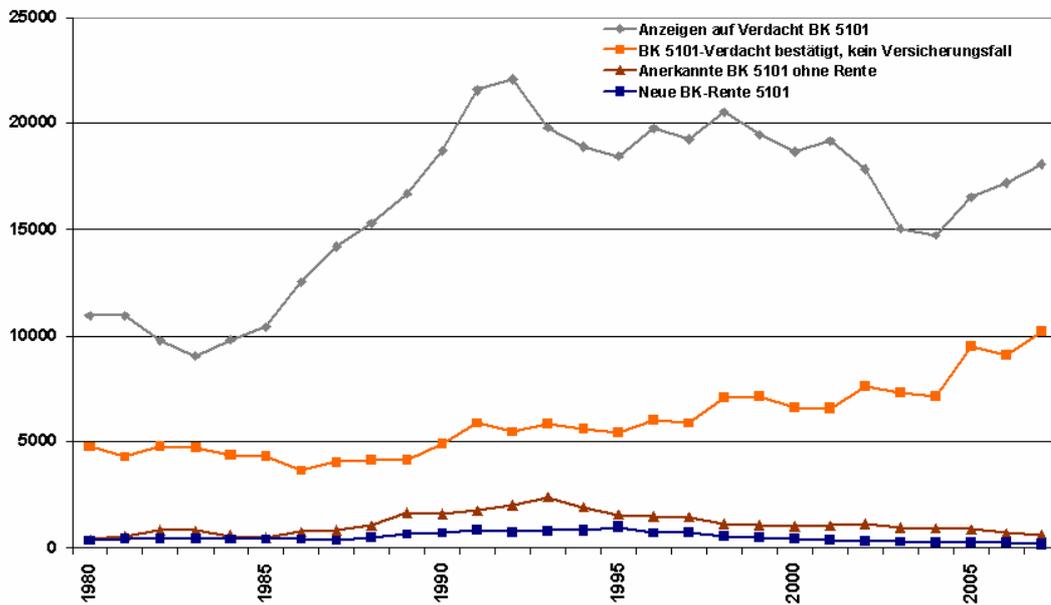
Seit 1980 nehmen Verdachtsanzeigen auf berufsbedingte Hauterkrankungen nach BK 5101 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) fast jedes Jahr unangefochten den Spitzenplatz unter allen Verdachtsanzeigen auf eine Berufskrankheit ein. Im Jahr 2006 machten Hauterkrankungen fast zwei Fünftel der 21.854 bestätigten Berufskrankheitsfälle aus. Aktuelle Daten der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung belegen, dass der Anteil der BK 5101 am

Gesamtvolumen der Verdachtsmeldungen weiterhin hoch bzw. sogar leicht angestiegen ist (im Jahr 2007: 29,6% aller Verdachtsmeldungen). Dass im Jahr 2007 von 10.201 bestätigten Fällen nur 614 anerkannt wurden (DGUV 2008), erklärt sich durch einschränkende sozialrechtliche Voraussetzungen in der Legaldefinition der BK 5101, die neben besonderer Schwere bzw. wiederholter Rückfälligkeit auch den objektiven Zwang zur Aufgabe der Tätigkeit erfordert. Interessant ist insbesondere die Tatsache, dass sich die Fallzahlen mit 10.201 Fällen, bei denen die medizinischen Voraussetzungen für das Vorliegen einer BK 5101 gegeben sind, aber die einschränkenden sozialrechtlichen Voraussetzungen nicht erfüllt sind, im Jahr 2007 im Vergleich zu den Fallzahlen aus dem Jahr 1980 verdoppelt haben.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Entwicklung der BK 5101 in Deutschland im Zeitraum von 1980 bis 2007, differenziert nach (i) Anzeigen auf Verdacht, (ii) bestätigte Verdachtsfälle, aber kein Versicherungsfall, (iii) anerkannte BK 5101 Fälle ohne Rente und (iiii) neue BK-Renten auf Grund der BK 5101. Die orange Kurve, welche diejenigen Fälle repräsentiert, bei denen der Verdacht auf das Vorliegen einer BK 5101 bestätigt wurde, die aber dennoch aufgrund einschränkender sozialrechtlicher Voraussetzungen keinen Versicherungsfall darstellen, belegt, dass beruflich verursachte Hauterkrankungen weiterhin ein relevantes Gesundheitsproblem darstellen.

## Abbildung1:

### Die zeitliche Entwicklung der BK 5101 von 1980-2007 (Datenquelle: DGUV)



Aus berufsdermatologischer Sicht ist zusätzlich davon auszugehen, dass die angezeigten Fälle nur einen kleinen Teil der berufsbedingten Hauterkrankungen darstellen und die Dunkelziffer weitaus höher liegt (Kütting und Drexler 2008).

Die epidemiologische Datenlage hinsichtlich der exakten Inzidenz und Prävalenz beruflicher Hauterkrankungen ist unzureichend (Belsito 2005). Jährliche Inzidenzraten werden mit einer großen Spannweite von 5-19 Erkrankungsfälle pro 10.000 Vollzeitbeschäftigte angegeben (Dickel et al. 2002, Diepgen und Coenraads 1999).

Die Prävalenz von Handekzemen wird in der Allgemeinbevölkerung mit 7-12% angegeben (Ruzicka et al. 2008, Coenraads et al. 1983, Meding and Järholm 2002). Insbesondere sozialmedizinisch, aber auch ökonomisch relevant ist die Tatsache, dass vor allem jüngere Altersgruppen bereits nach relativ kurzer Expositionszeit betroffen sind: Unter den bestätigten Verdachtsfällen der BK 5101 im Jahr 2004 betrug die berufliche Expositionszeit in 53,9% aller Fälle weniger als 5 Jahre (Plinske

et al. 2006, Kütting und Drexler 2008). Hautkrankheiten nehmen in der Altersgruppe zwischen 15 und 25 Jahren mit jährlich fast 2.400 Fällen einen Anteil von über 90% bei den bestätigten Berufskrankheiten ein (DGUV 2008). Hinzukommt, dass von allen Berufskrankheiten beruflich verursachte Hauterkrankungen jährlich die höchsten Kosten für Rehabilitationsmaßnahmen (John und Wehrmann 2008) verursachen.

Gerade bei Hautveränderungen erscheint eine frühzeitige Intervention inklusive einer ärztlichen Behandlung sehr erfolgsversprechend, um eine klinisch manifeste Erkrankung zu verhüten (Drexler und Kütting 2005). Im Gegensatz zu obstruktiven Atemwegserkrankungen ist für den Betroffenen mit einer Hauterkrankung der Verbleib am Arbeitsplatz durch technisch-organisatorische Maßnahmen wie zum Beispiel Substitution eines schädigenden Arbeitsstoffes oder Umgestaltung des Arbeitsprozesses oft möglich (Plinske et al. 2006). Im Jahr 2006 konnten beispielsweise von 2374 jungen Beschäftigten unter 25 Jahren 95% (n=2259) trotz bestätigter Hauterkrankung ihren Beruf weiter ausüben (DGUV 2008).

Seit vielen Jahren wird der dreistufige Hautschutzplan als sinnvolles Instrument zur Prävention beruflicher Hauterkrankungen propagiert.

Der Hautschutzplan besteht aus den drei Elementen Hautschutz, Hautreinigung und Hautpflege. Die Applikation einer Hautschutzcreme vor Arbeitsbeginn soll die Haut bei hautbelastenden Tätigkeiten schützen, die anschließende Hautreinigung soll - so mild wie möglich und so aggressiv wie nötig - arbeitsbedingte Verschmutzungen entfernen, und die abschließende Anwendung eines Hautpflegepräparates soll die Regeneration der epidermalen Barrierefunktion der Haut fördern.

Eine wissenschaftlich fundierte Unterscheidung zwischen Hautschutz- und Hautpflegepräparaten existiert allerdings nicht. Die Einstufung in Hautschutz- oder Hautpflegepräparat beruht auf dem Zeitpunkt ihrer Anwendung (vor der belastenden Tätigkeit: Hautschutz; nachher: Hautpflege) und ihrer galenischen Zubereitung

(Hautpflegepräparate weisen in der Regel einen höheren Wasseranteil als Hautschutzpräparate auf).

Hautschutz- und Hautpflegepräparate fallen in der EU unter die Kosmetikverordnung, d.h. diese Produkte werden bei ihrer Zulassung im Gegensatz zu Arzneimitteln vom Gesetzgeber nur auf ihre Qualität gemäß GMP (good manufacturing practice) und auf ihre Unbedenklichkeit geprüft, nicht aber auf ihre klinische Wirksamkeit. Dennoch zählen in Deutschland betriebliche Hautschutz- und Hautpflegepräparate zur persönlichen Schutzausrüstung, d.h. der Arbeitgeber ist verpflichtet, exponierten Beschäftigten diese Präparate zur Verfügung zu stellen und auch die Kosten dafür zu tragen (Kütting und Drexler 2008).

Eine Vielzahl publizierter Wirksamkeitsnachweise von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten stützt sich auf in vitro und in vivo Laboruntersuchungen (Boman et al. 1982, De Fine Olivarius et al. 1996, Frosch et al. 1993 a, b, c und 1994, Grevelink et al. 1992, Gupta et al. 1987, Hachem et al. 2001, Held und Agner 1999, Löffler und Effendy 2002, Lodén 1986 und 1997, Mahmoud et al. 1984, Pigatto et al. 1992, Ramsing und Agner 1997, Schlüter-Wigger und Elsner 1996, Wigger-Alberti und Elsner 1998, Wigger-Alberti et al. 1998, 1999 und 2000). Fraglich bleibt bei diesen Untersuchungsmodellen, ob und inwieweit sich die so gefundenen Ergebnisse auf reale Arbeitsbedingungen übertragen lassen (Kütting und Drexler 2003 a, b und 2008).

Klinische Studien, die die Wirksamkeit von Hautschutz- bzw. Hautpflegepräparaten belegen, prüfen in Abhängigkeit vom Untersuchungskollektiv entweder den primärpräventiven Aspekt (d.h. nur hautgesunde Beschäftigte werden eingeschlossen) (Berndt et al. 2000 a, Hannuksela und Kinnunen 1992, Held et al. 2001 und 2002, Perrrenoud et al. 2001) oder den therapeutischen Aspekt (d.h. die Beschäftigten haben bereits entweder Hautläsionen wie Erythem und Schuppung

oder manifeste Hauterkrankungen wie Ekzeme, und somit wird der sekundär- bzw. sogar der tertiärpräventive Aspekt von Hautschutz überprüft) (Berndt et al. 2000 b, Duval et al. 2003, Fowler 2001, McCormick et al. 2000).

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von klinischen Studien, die die Akzeptanz und die korrekte Applikation von Hautschutzpräparaten untersuchen (Bauer et al. 2002, Wigger-Alberti et al. 1997).

Um isoliert den *primärpräventiven* Aspekt der bislang propagierten Hautschutzmaßnahmen wissenschaftlich evaluieren zu können, können nur Untersuchungen berücksichtigt werden, die einerseits ausschließlich hautgesunde Probanden eingeschlossen haben, und andererseits als Zielgröße die Verhinderung beruflich bedingter Kontaktekzeme untersuchen, d.h. der Beobachtungszeitraum muss ausreichend lang sein.

Die *Sekundärprävention* durch das Hautschutzkonzept lässt sich dagegen an Personen mit minimalen Hautläsionen an den Händen beurteilen.

Drei kontrollierte klinische Studien vergleichen die Wirksamkeit kommerzieller Hautschutzpräparate mit ihrem Vehikel bzw. einer fettreichen Lotion und können in den gewählten Kollektiven sowohl von hautgesunden Probanden als auch von Personen mit einem Handekzem keinen signifikanten Nutzen für die Überlegenheit der Hautschutzprodukte belegen (Berndt et al. 2000 b, Perrenoud et al. 2000, McCormick et al. 2000). Diese Studien werfen die Frage auf, inwieweit kommerzielle Hautschutzpräparate wirklich erforderlich sind. Denn blande Externa wiesen, wie diese drei oben genannten Studien belegen, vergleichbare Effekte auf.

Eine in der Literatur viel zitierte These besagt, dass durch die Applikation von Hautschutzpräparaten vor stark verschmutzenden Tätigkeiten diese leichter entfernt werden können und dadurch abrasive und damit potentiell irritierende

Reinigungsprodukte eingespart werden können (Evidenzgrad V) (Mathias 1990, Kütting und Drexler 2003 a).

Übereinstimmende Ergebnisse zur Schädigung der Haut allein durch abrasive Reinigungsmittel liefern die Studien von Diepgen et al. (2004) und Kikuchi-Numagami et al. (1999).

Von Vorteil ist der Einsatz von Hautpflegepräparaten nach der Arbeit bei subklinisch geschädigter Haut. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass eine subklinisch geschädigte Haut durch Anwendung eines Hautpflegeproduktes längere Zeit erscheinungsfrei gehalten werden kann. In der dermatologischen Therapie ist die Behandlung mit blanden, d.h. wirkstofffreien Externa bei vielen Hauterkrankungen erfolgversprechend (Kütting und Drexler 2008).

Frosch et al. (2003) konnten in einem Untersuchungskollektiv von Zahntechnikern zeigen, dass unter den gewählten Studienbedingungen die Anwendung von Hautpflegepräparaten nach der Arbeit sehr wirksam und der Anwendung von während der Arbeit eingesetzten Hautschutzprodukten überlegen war.

Als nachteilige Effekte bei der Anwendung von Hautpflegepräparaten auf gesunder Haut sind die Suszeptibilitätserhöhung für Irritantien und Allergene zu nennen. So beobachteten Held und Agner (2001), dass die tägliche Anwendung eines Pflegepräparates bei Hautgesunden die Bereitschaft zur Entwicklung einer irritativen Dermatitis steigerte. Diese These wird - wenn auch nur mit der Einschränkung auf weniger stark hydrierende Produkte - von anderen gestützt. Ebenfalls ließen sich durch die Anwendung von Hautpflegepräparaten die Suszeptibilität für Irritantien und Allergene steigern. Bei der Anwendung der Hautpflege am Arbeitsende muss auch nicht befürchtet werden, dass negative Effekte von Salbeninhaltsstoffen (Emulgatoren) auf die Integrität der Hautbarriere auftreten und eine Resorption von Arbeitsstoffen erleichtern (Kütting und Drexler 2008).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Wirksamkeit des dreistufigen Hautschutzkonzepts in der Prävention, insbesondere in der Primärprävention, von beruflich verursachten Hauterkrankungen zu überprüfen.

Der Erfolg von primärpräventiven Maßnahmen am Arbeitsplatz hängt nicht nur von der Effektivität der Maßnahme an sich ab, sondern auch von der Implementierung der Maßnahme in den Betrieb und der Compliance der Beschäftigten bei der Umsetzung dieser Maßnahme (Kütting et al. 2009).

### **3. Forschungszweck/-ziele**

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, den Stellenwert der Hautschutzpräparate im bestehenden 3-stufigen Hautschutzplan wissenschaftlich zu überprüfen, damit künftig berufsgenossenschaftliche Empfehlungen zur Prävention von beruflichen Hauterkrankungen auf der Basis von gesicherten Erkenntnissen ausgesprochen werden können.

Um den Erfolg des Hautschutzkonzepts zu überprüfen, wurden die folgenden drei Studienziele formuliert:

1. Wie ist die Akzeptanz zur Durchführung des Hautschutzkonzepts?
2. Welchen Einzelbeitrag leisten die Elemente Hautschutz und Hautpflege?
3. Ist das Hautschutzkonzept ein sinnvolles Instrument zur Primärprävention beruflich bedingter Hauterkrankungen?

## 4. Material und Methode

*Untersuchungskollektive:*

### 1. *Kollektivbeschreibung zur Beantwortung der Frage 1 der drei Studienziele:*

Für die Überprüfung der Akzeptanz des dreistufigen Hautschutzkonzepts wurden 1355 freiwillige Probanden aus 19 klein- und mittelständischen Betrieben der metallbearbeitenden Industrie rekrutiert. Durch regelmäßige Exposition zu Kühlschmiermitteln (KSM, Surrogat für Feuchtarbeit) gehört diese Branche zu einer Risikogruppe für die Entwicklung eines beruflich verursachten Handekzems (DGUV 2007). Im Zeitraum vom 26.10.2006 bis zum 30.04.2007 führten wir die Rekrutierungsphase in den 19 kooperierenden Betrieben durch. Unter den 1355 Probanden, die für die Akzeptanzstudie gewonnen werden konnten, waren 1310 Männer und 45 Frauen. Die männlichen Probanden waren zwischen 17 und 64 Jahren alt (Median: 42 Jahre; Mittelwert: 40,8 Jahre), die weiblichen Probanden waren zwischen 17 und 59 Jahren alt (Median: 36 Jahre; Mittelwert 37,6 Jahre). Der Raucheranteil lag bei 41,6% für die männlichen Probanden und 42,2% für die weiblichen Probanden.

### 2. *Kollektivbeschreibung und Beschreibung des Studiendesigns zur Beantwortung der Fragen 2 und 3 der drei Studienziele*

*Kollektiv*

Aus dem Kollektiv (n=1355), welches für die Akzeptanzüberprüfung verwandt wurde, wurde ein Teilkollektiv von mindestens 1000 männlichen Probanden rekrutiert, die bereit waren, sich per Randomisation einer von insgesamt vier Maßnahmen zuteilen

zu lassen und diese Maßnahme für 1 Jahr zu befolgen. Da wir uns für eine Randomisierung pro Betrieb entschieden, haben wir die ursprünglich anvisierte Zahl von 1000 Probanden leicht überschritten und aus diesem Grund 1020 Probanden in die Studie eingeschlossen. Der Raucheranteil im Gesamtkollektiv der Interventionsstudie lag bei 39,8%. Die Probanden waren zwischen 18 - 62 Jahre alt (Median: 42 Jahre; Mittelwert: 40,6 Jahre).

### *Beschreibung der eingeschlossenen Betriebe*

Betrieb 1: Produktion wichtiger Komponenten für Benzin- und Dieselmotoren.

Betrieb 2: Produktion von Platinen und Federn.

Betrieb 3: Herstellung von Halbfabrikaten und Sondererzeugnissen aus Kupfer und Kupferlegierungen. Produkte dienen als Vormaterial oder Bauteil für zahlreiche Branchen: Automotive, Bauwesen, Elektronik und Elektrotechnik, Kälte und Klima.

Betrieb 4: Kleine technische Werkstatt im öffentlichen Dienst.

Betrieb 5: Produktion von Diesel-Großmotoren für Schiffsantriebe und Kraftwerke.

Betrieb 6: Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren.

Betrieb 7: Produktion von Wälzlagern, Gleitlagern, Linearführungen und Motorenelementen für den Maschinenbau, die Luft- und Raumfahrt und die Automobilindustrie.

Betrieb 8: Wartungsarbeiten, Reparaturen oder Einbau von eigenen Produkten direkt im Werk.

Betrieb 9: Werkstoff- und Prozessentwicklung Kalt- und Warmband, Anwendungstechnik Kalt- und Warmband, Oberflächentechnik.

Betrieb 10: Entwicklungslieferant für Automobil-, Motorrad- und Motorenhersteller, Produktion von Drosselklappenstutzen, Ansaugschaltmodulen, Vergasern, Ölspritzdüsen, Kraftstoffpumpen und Ersatzteilen.

Betrieb 11: Produktion von Werkzeugmaschinen und Herstellung von Transferstraßen.

Betrieb 12: Entwicklung und Fertigung von Komponenten und komplettierten Modulen für den Einsatz in verfahrenstechnischen Anlagen (z.B. Ethylen-, Synthesegas-, Erdgasverflüssigungs-, Luftzerlegungsanlagen).

Betrieb 13: Kleine technische Werkstatt im öffentlichen Dienst.

Betrieb 14: Das Unternehmen fertigt und installiert Spezialmaschinen für die Nahrungsmittelindustrie in den Bereichen Prozesstechnik, Käsereitechnik und Verpackungstechnik.

Betrieb 15: Produktion von Achsen- und Luftfederaggregaten für Anhänger und Auflieger.

Betrieb 16: Planung, Projektierung und Integration von kompletten Produktionsanlagen bis hin zum Bau von Druckhäusern (Rollenoffset-Anlagen und Bogenoffsetmaschinen).

Betrieb 17: Komponentenlieferant in der Automobilindustrie. Herstellung von Schalt- und Automatikgetrieben. Gehäuseteile aus Aluminium und Magnesium werden hergestellt. Aufbereitung alter Motoren und Getriebe sowie die Fertigung von Karosserieteilen, Herstellung von Abgasanlagen.

Betrieb 18: Ausführung von Arbeiten im Sondermaschinen- und Anlagenbau (mit und ohne mechanische Bearbeitung). Anfertigung von Sonderkonstruktionen im Stahl- und Schweißbau. Serienfertigung und Ausführung von internen sowie externen Montagearbeiten.

Betrieb 19: Fertigung von Fahrwerkskomponenten. Produziert werden unter anderem Lenkgetriebe, Schwenklager und Achszapfen.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die eingeschlossenen Betriebe. Die Betriebsgröße hat keinen Einfluss auf die Belastungssituation am Arbeitsplatz; die Vergleichbarkeit ist somit gegeben. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Betriebe in den verschiedenen Bundesländern, wobei aus Gründen des Datenschutzes die jeweilige Lage im einzelnen Bundesland nicht der exakten geographischen Lage entspricht.

**Tabelle 1:**

**Übersicht der eingeschlossenen Betriebe**

<i>Betrieb</i>	<i>KSM-exponierte Mitarbeiter insgesamt (nach Auskunft des Betriebes)</i>	<i>Untersuchte KSM-exponiert Mitarbeiter</i>	<i>Ein-geschlossene Probanden</i>	<i>Betriebsart</i>	<i>Exposition</i>
1	k. A.	67	38	GmbH	Mischexposition*
2	Ca 100	88	53	GmbH und Co KG	Mischexposition*
3	Ca 90	78	69	AG	Mischexposition*
4	28	28	22	Öffentlicher Dienst	Mischexposition*
5	Ca 80	74	71	GmbH	Mischexposition*
6	Ca 140	130	81	GmbH	Mischexposition*
7	Ca 210	209	139	KG	Mischexposition*
8	11	11	11	GmbH & Co. KG	Mischexposition*
9	27	27	20	GmbH	Mischexposition*
10	17	17	7	GmbH	Mischexposition*
11	Ca 170	162	126	GmbH	Mischexposition*
12	21	21	12	AG	Mischexposition*
13	12	12	12	Öffentlicher Dienst	Mischexposition*
14	22	22	17	GmbH	Mischexposition*
15	k. A.	16	16	GmbH	Mischexposition*
16	Ca 100	99	80	AG	Mischexposition*
17	k.A.	73	64	AG	Mischexposition*
18	14	14	14	GmbH	Mischexposition*
19	Ca 220	207	168	GmbH	Mischexposition*

Legende:

k. A.: keine Angabe.

\*Öle (nicht wassermischbarer Kühlschmierstoffe), Emulsion (KSM-Öl-in Wasser Emulsion), Kühlschmiermittellösung (wasserlöslich)

## Abbildung 2

### Lage der eingeschlossenen Betriebe in Deutschland\*



### Studiendesign

Die Fallzahl von 250 Probanden pro Interventionsmaßnahme, d.h. somit von insgesamt 1000 Probanden, wurde anhand der Haupthypothese des Forschungsvorhabens, der Änderung der organspezifischen lokalen Beanspruchung (=Hautzustand), unter definierten Vorgaben abgeschätzt.

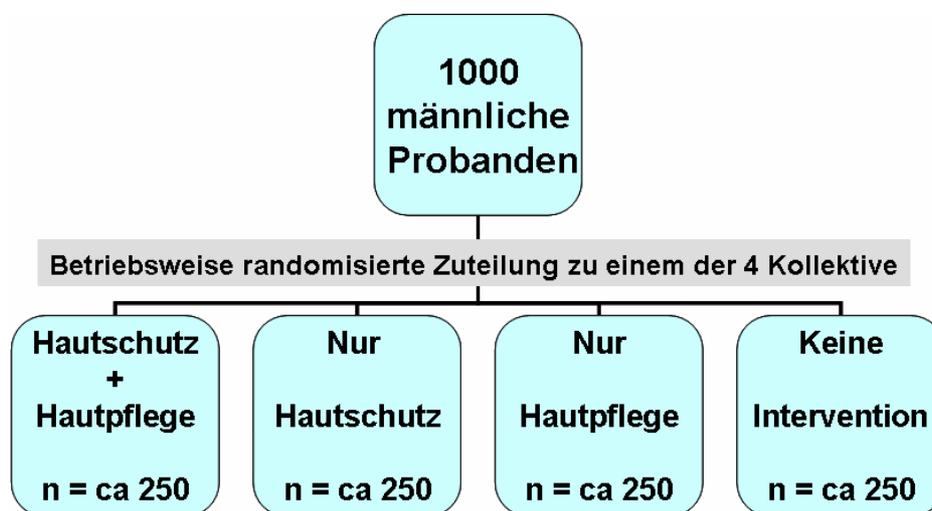
Bei einer in der Allgemeinbevölkerung dokumentierten Einjahres-Prävalenz von Handekzemen von ca. 10% und einer Punktprävalenz von 5% wird davon ausgegangen, dass in hautbelastenden Berufen die Einjahres-Prävalenz 20% und die Punktprävalenz 10% beträgt. Diese Zahlen sind durch Untersuchungen in entsprechenden Kollektiven (Metallarbeiter, Friseure, Krankenpflegeberufe) gut

dokumentiert (vgl. S. 9 des Forschungsantrages). Bei einer Verdopplung bzw. Halbierung der Punktprävalenz wäre diese mit einem Alphafehler von  $< 5\%$  und einem Betafehler von  $< 20\%$  in einem Kollektiv  $> 219$  Fälle zu erfassen. Änderungen der Einjahres-Prävalenz sind mit dieser Fallzahl ebenfalls statistisch zu sichern.

Abbildung 3 veranschaulicht das Studiendesign der randomisierten, kontrollierten Interventionsstudie.

### Abbildung 3:

### Studiendesign



Die Randomisation erfolgte betriebsweise zu einer der vier Gruppen. Dadurch sollte verhindert werden, dass innerhalb eines Betriebs unterschiedliche Maßnahmen gegebenenfalls hätten propagiert werden müssen. Eine individuelle Randomisation (ad personam) hätte möglicherweise zu einer Verunsicherung der Beschäftigten geführt. Die Betriebe und damit auch die Beschäftigten konnten daher die Maßnahme nicht frei wählen, sondern sie wurde betriebsweise per „Zufallsgenerator“ ermittelt.

Als Voraussetzung zur Teilnahme an der Interventionsstudie wurden folgende Einschlusskriterien formuliert: männliches Geschlecht, Alter  $\geq 18$  Jahre, Exposition zu

KSM, kein manifestes therapiebedürftiges Handekzem, keine Einnahme von systemischen Immunsuppressiva, keine aktuelle lokale immunsuppressive Behandlung der Hände, keine Abwesenheit vom Betrieb von über 4 Wochen bezogen auf das Untersuchungsdatum, eine Arbeitsvertragslänge von noch mindestens einem Jahr und keine gleichzeitige Teilnahme an einer weiteren Studie.

11 Probanden schieden allein aus dem Grund aus, weil ihr Arbeitsvertrag so befristet war, dass sie bei Erhebung 2 nach 6 Monaten oder Erhebung 3 nach 12 Monaten nicht mehr im Betrieb vorzufinden wären.

Für die *Interventionsmaßnahme 1*, die Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegemitteln entsprechend dem gängigen dreistufigen Hautschutzplan, wurden 6 Betriebe randomisiert. In diesen 6 Betrieben haben wir insgesamt 332 Personen untersucht und konnten davon 263 Personen für diese Interventionsmaßnahme einschließen.

Für die *Interventionsmaßnahme 2*, das heißt Anwendung nur von Hautschutzmitteln und keine Anwendung von Hautpflegemitteln für den Zeitraum von einem Jahr, wurden insgesamt 5 Betriebe randomisiert. In diesen 5 Betrieben wurden insgesamt 335 Personen untersucht, von denen 253 Personen in die Studie eingeschlossen werden konnten.

Für die *Interventionsmaßnahme 3*, d.h. Anwendung nur von Hautpflegemitteln und keine Anwendung von Hautschutzmitteln über den Zeitraum von einem Jahr, konnten wir ebenfalls 5 Betriebe randomisieren. Insgesamt haben wir für diese Interventionsmaßnahme 394 Personen untersucht und konnten 258 Personen für diese Interventionsmaßnahme in die Studie einschließen.

Die *Interventionsmaßnahme 4* setzt sich zusammen aus Personen, die keinerlei Empfehlungen zum Hautschutzkonzept erhalten haben. Für diese

Interventionsgruppe haben wir 3 Betriebe randomisiert. Insgesamt wurden 294 Personen untersucht, 246 Personen konnten eingeschlossen werden.

### *Vergleich der Randomisationsgruppen*

Die vier Randomisationsgruppen unterschieden sich nicht signifikant bezüglich ihres Raucheranteils ( $p=0,36$ ). Auch unterschieden sie sich nicht signifikant hinsichtlich dermatologischer Vorerkrankungen mit Ausnahme der Dyshidrose, für letztere war ein signifikanter Unterschied zwischen den Randomisationsgruppen zu verzeichnen. In der Häufigkeit des Gebrauchs von abrasiven Reinigungsmitteln am Arbeitsplatz war kein signifikanter Unterschied zwischen den vier Randomisationsgruppen zu verzeichnen ( $p=0,25$ ).

Auch bezüglich der Händigkeit fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den vier Randomisationsgruppen ( $p=0,37$ ). Signifikante Unterschiede zwischen den vier Randomisationsgruppen fanden sich jedoch für den Gebrauch von Hautpflegemitteln bei der Arbeit, den außerberuflichen Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln, den Hautbefund bei Studienbeginn, das Handschuhtrageverhalten, den Anteil häuslicher Feuchtarbeit und für ein dyshidrotisches Handekzem in der Anamnese.

Tabelle 2 vergleicht den Anteil potentieller Confounder in den vier Randomisationsgruppen; signifikante Unterschiede wurden in Fettdruck markiert.

**Tabelle 2:**

**Vergleich der Randomisationsgruppen in Bezug auf potentielle Confounder. Signifikante Unterschiede sind durch Fettdruck gekennzeichnet.**

	Per Randomisation zugeteilte Maßnahmen				
	HS	HP	HS & HP	Keine Intervention	p-Wert
<b>Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln bei der Arbeit</b>	n=197 77,87%	n=189 73,26%	n=211 80,23%	n=197 80,08%	0,249
<b>Gebrauch von Hautpflegemitteln bei der Arbeit</b>	n=89 35,18%	n=133 51,55%	n=142 53,99%	n=86 34,96%	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln in der Freizeit</b>	n=37 14,62%	n=50 19,38%	n=48 18,25%	n=14 5,69%	<b>0,0002</b>
<b>Gebrauch von Hautpflegemitteln zu Hause</b>	n=159 62,85%	n=155 60,08%	n=146 55,51%	n=138 56,10%	0,4653
<b>Raucheranteil</b>	n=97 38,34%	n=110 42,64%	n=95 36,12%	n=104 42,28%	0,3610
<b>Anteil an Rechtshändern</b>	n=230 90,91%	n=240 93,02%	n=241 91,63%	n=225 91,46%	0,369
<b>Alter (Medianwert in Jahren)</b>	n=253 40	n=258 44,5	n=263 40	n=246 42	<b>0,0001</b>
<b>Feuchtarbeit zu Hause</b>	n=171 67,59%	n=171 66,28%	n=180 68,44%	n=141 57,32%	<b>0,0338</b>
<b>Hautbefund (objektiver Score) Mittelwert</b>	n=253 16,66	n=258 16,24	n=263 15,36	n=246 12,26	<b>0,0001</b>
<b>Gebrauch von Handschuhen am Arbeitsplatz</b>	n=143 56,52%	n=145 56,2%	n=154 58,56%	n=215 87,4%	<b>0,0001</b>
<b>Hyperhidrosis palmaris</b>	n=71 28,06%	n=88 34,11%	n=69 26,24%	n=66 26,83%	0,1139
<b>Atopische Dermatitis</b>	n=16 6,32%	n=12 4,65%	n=11 4,18%	n=14 5,69%	0,3514
<b>Hautprobleme am derzeitigen Arbeitsplatz</b>	n=104 23,96%	n=123 28,34%	n=97 22,35%	n=110 25,35%	0,1607
<b>Hauterkrankung an den Händen</b>	n=129 50,99%	n=144 55,81%	n=130 49,43%	n=130 52,85%	0,5033
<b>Dyshidrosis</b>	n=49 19,37%	n=53 20,54%	n=52 19,77%	n=70 31,25%	<b>0,0443</b>
<b>Handekzem</b>	n=33 13,04%	n=43 16,67%	n=38 14,45%	n=38 15,45%	0,8286
<b>Anwendung von lokalen Immunsuppressiva an den Händen vor Rekrutierung</b>	n=0	n=0	n=0	n=1 0,4%	> 0,05

Legende:

HS: Hautschutz; HP: Hautpflege; % sind Spaltenprozentwerte; P-Werte resultieren aus dem Chi<sup>2</sup>-Test bzw. dem Kruskal-Wallis-Test

### *Studienablauf*

Nach Einschluss in die Studie wurden die Probanden geschult in Bezug auf die jeweilige empfohlene Maßnahme, die im entsprechenden Betrieb durchgeführt werden sollte. Eine Basisuntersuchung wurde durchgeführt, indem ein Hautbefund entsprechend eines standardisierten Vorgehens erhoben wurde, um eine gute Vergleichbarkeit der Daten zu erzielen und möglichst einen s.g. *Untersucher-Bias* zu vermeiden.

Die Dokumentation des Basishautbefundes erfolgte aufgrund von morphologischen Kriterien, unterschieden in Primär- und Sekundäreffloreszenzen sowie physiologischen Abweichungen mittels eines Hautscores (vgl. Hautscore). Außerdem sollte der Untersucher nach seinen subjektiven Kriterien die Hautveränderungen in den vier Kategorien *keine*, *mäßig*, *mittelgradig* und *stark* einschätzen.

Die Hände wurden photodokumentiert. Zunächst erfolgten in der Übersicht Aufnahme von dorsal und palmar, bei pathologischem Hautbefund erfolgte zusätzlich eine Detailaufnahme.

### *Überlegungen zur Leistungsanforderung an einen Hautscore für die Interventionsstudie*

Ein Hautscore ist ein Instrument zur objektiven Dokumentation eines Hautbefundes. Hautscores werden eingesetzt bei der Zulassung von Arzneimitteln, zur objektiven Erfassung des Hautbefunds in (vergleichenden) klinischen Studien sowie in der arbeitsmedizinischen Vorsorge, um den Erfolg präventiver Maßnahmen eruieren und dokumentieren zu können.

Um die Schwere einer Hauterkrankung erfassen zu können, hat man sich in der Vergangenheit beispielsweise bemüht, Kategorien zu schaffen. So wurden z.B. der

PGA (Physician global assessment score, z.B. verwendet bei Garnock-Jones und Perry 2009) oder der IGA (Investigator global assessment, z.B. verwendet bei Eichenfield et al. 2002) entwickelt. Oder aber die Hautveränderungen der Hände wurden subjektiv eingeschätzt und in Kategorien wie „keine – diskret – mäßig – schwer“ (z.B. Bauer et al. 2001) oder der Hautzustand in Kategorien wie „unverändert - etwas gebessert - sehr gebessert – erscheinungsfrei“ (z.B. Schempp et al. 1997) oder „Rückfall – unverändert – teilweise erscheinungsfrei – fast erscheinungsfrei – erscheinungsfrei“ (z.B. King und Chalmers 1984) unterteilt. Das Problem bei dieser subjektiven Einschätzung des Hautbefunds liegt in der unscharfen Abgrenzung der Kategorien zueinander. Vergleicht man die Ergebnisse der subjektiven Einschätzung des Hautbefunds mit den Ergebnissen einer Hautbefundung mittels eines quantitativen Hautscores, so fällt eine große Überschneidung der Kategorien auf.

Um möglichst genau den Hautbefund dokumentieren zu können, braucht man für die Interventionsstudie einen quantitativen Hautscore.

Eine Literaturrecherche zum Thema „quantitative Hautscores für die Hände“ ergab 69 Artikel, in denen 45 verschiedene quantitative Hautscores verwendet wurden (Weistenhöfer et al. 2009). Dabei wurden in 20 Scores subjektive und objektive Symptome kombiniert, in 25 Scores wurden nur objektive Symptome erhoben. Die Erfassung von subjektiven Symptomen wie Juckreiz, Schmerzen oder Brennen in einem einzigen Score kann leicht zu einer Überbewertung der geschilderten Symptome führen.

Bei der Festlegung der Anzahl der zu untersuchenden morphologischen Kriterien für das Handekzem sollte eine Abwägung zwischen Anwenderfreundlichkeit und Genauigkeit erfolgen.

Bei 45 Scores für das Handekzem wurden zwischen 2 und 13 Morphen (Median: 5) untersucht und dokumentiert. Auch die Unterteilung der Hände hat einen Einfluss auf die Genauigkeit der Befunderhebung. Fehlende bzw. zu geringe Unterteilung der Hände führt zu einer unpräzisen Erhebung des Hautbefunds. Eine zu geringe maximal erreichbare Punktzahl beim Handscore erschwert die Differenzierung zwischen den verschiedenen Schweregraden des Handekzems. Besonders Minimalläsionen können dann nicht adäquat bewertet werden. In 37 verschiedenen Hautscores zur Befundung der Hände wurden zwischen 7 und 6480 Punkten (Median: 21 Punkte) vergeben. Um eine Standardisierung der Systeme zur Befunderhebung des Hautzustands der Hände zu erreichen, müssen diese validiert werden. Zur Validierung der Scores können die Interobserver-Variabilität und die Intraobserver-Variabilität bestimmt werden und die Ergebnisse mit den Daten bereits validierter Handscores verglichen werden. Unter den 45 untersuchten Handscores fanden sich bislang lediglich 3 validierte (John 2001, Held et al. 2005 und Skudlik et al. 2006) Hautscores. Die Validierung erfolgte bei Erkrankten und nicht bei weitgehend hautgesunden arbeitsfähigen Beschäftigten.

An einen quantitativen Hautscore müssen für unsere Interventionsstudie verschiedene Anforderungen gestellt werden. Der Hautscore sollte sich einfach erlernen lassen und eine schnelle, objektive und detaillierte Befunderhebung ermöglichen und zwar sowohl von weitgehend hautgesunden Beschäftigten, Beschäftigten mit Minimalläsionen als auch von Arbeitern mit einer manifesten Hauterkrankung. Der Hautscore für die Hände sollte eine Differenzierung in für das Handekzem relevante Primär- und Sekundäreffloreszenzen ermöglichen (d.h. Möglichkeit der Beurteilung der Erkrankungsdauer), so dass man ihn besonders zur Verlaufsbeobachtung im Rahmen der Primär- und Sekundärprävention verwenden kann.

Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde für die Studie ein eigener quantitativer Score entwickelt, der eine gute bis exzellente Inter- und Intraobserver Variabilität aufwies (vgl. *Hautscore*).

An objektiven, biophysikalischen Parametern erfolgten eine Chromametrie zur Bestimmung der Hautrötung und die Bestimmung des transepidermalen Wasserverlustes zur Bestimmung der Barrierefunktion der Haut. Gemäß den Standardisierungsbemühungen der *European Contact Dermatitis Group*, wurden hier die entsprechenden Störfaktoren wie z.B. Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit erfasst.

Gleichzeitig erfolgte bei der Basisuntersuchung eine Urinuntersuchung zur Bestimmung der potentiellen Aufnahme von hautresorbierbaren Arbeitsstoffen und damit zur Bestimmung einer individuellen inneren Belastung.

Probanden, bei denen das Interview ergab, dass sie z.B. unter einer immunsuppressiven Therapie stehen, konnten nicht rekrutiert werden. Sofern sich im weiteren Studienverlauf ergab, dass über einen längeren Zeitraum eine immunsuppressive Therapie durchgeführt wurde ( $\geq 4$  Wochen), führte dies zu einem Drop-out.

Alle drei Monate wurden die Probanden motiviert, die im jeweiligen Betrieb zu verfolgende Maßnahme umzusetzen. Dieses erfolgte nach 3 und nach 9 Monaten unter Mitarbeit des Betriebsarztes, der die von uns erstellten Motivationsbögen an die eingeschlossenen Probanden weiterleitete. Bei Einschluss in die Studie und nach 6 Monaten und wurden die Probanden in einem ausführlichen persönlichen Gespräch

durch uns motiviert, die jeweilige Randomisationsmaßnahme konsequent umzusetzen.

Nach 6 Monaten erfolgte eine Zwischenerhebung, diese gestaltete sich vom Untersuchungsablauf wie die Basisuntersuchung, d.h. es wurde eine standardisierte Zwischenanamnese per Interview durchgeführt, der Hautbefund wurde erhoben, die Haut an den Händen photodokumentiert, und eine Urinabgabe für das Biomonitoring wurde durchgeführt.

Chromametrie und Messung des transepidermalen Wasserverlustes entfielen bei der Zwischenuntersuchung nach 6 Monaten, da diese in den Sommermonaten stattfand und hier beispielsweise ein deutliches Confounding durch die Umgebungstemperatur in einem Feldversuch anzunehmen war.

Die Abschlussuntersuchung erfolgte nach zwölf Monaten. Hier wurde der Proband erneut gebeten, an einem standardisierten Interview teilzunehmen, der Hautbefund wurde wiederum quantitativ erfasst und gleichzeitig in einem standardisierten Vorgehen photodokumentiert. Auffälligkeiten wurden in Detailaufnahmen festgehalten.

Da diese Untersuchung nach zwölf Monaten wiederum in den Wintermonaten stattfand, erfolgten zusätzlich eine Chromametrie und eine Messung des transepidermalen Wasserverlustes. Ebenfalls erfolgte eine Urinabgabe für das Biomonitoring.

### *Ethische und regulative Belange*

Nach Vorliegen eines positiven Votums der Ethikkommission der Universität Erlangen-Nürnberg (Re.-No. 3432 vom 15.12.2005) erfolgte die Rekrutierung der Probanden. Eingeschlossen in die Studie wurde, wer sein schriftliches Einverständnis zur Teilnahme am Forschungsvorhaben gegeben hatte. Gleichzeitig

wurden die Probanden darauf hingewiesen, dass sie jederzeit ohne Angabe von Gründen ihre Einverständniserklärung widerrufen könnten. Probandenaufklärungen wurden in vier verschiedenen Versionen verfasst, entsprechend den jeweiligen vier Randomisierungsarmen. Die Probandenaufklärung beinhaltete jeweils die Zielsetzung des Forschungsvorhabens, d.h. die Evaluierung des Stellenwertes der einzelnen Hautschutz- und Hautpflegemaßnahmen im Hautschutzplan. Der Proband wurde darüber informiert, dass - trotz intensivem Einsatz von Hautschutzprodukten und Bemühungen um den Hautschutz anhand von arbeitsmedizinischen Präventionskonzepten - die Anzahl der BK 5101-Verdachtsfälle in den vergangenen Jahren weitgehend unverändert hoch war. Ebenfalls enthielt die Probandenaufklärung den Hinweis, dass sich Wirksamkeitsbelege von Hautschutzpräparaten bisher im Wesentlichen auf Laboruntersuchungen stützten und es fraglich sei, inwieweit diese Ergebnisse auf reale berufliche Belastungen übertragbar sind.

Eine Probandenversicherung war nicht erforderlich, da es sich hier nicht um eine therapeutische Studie handelte sondern um eine präventivmedizinisch ausgerichtete Studie, in der vorhandene bereits durchgeführte Maßnahmen nur kritisch in Bezug auf ihre Bedeutung evaluiert werden sollen.

Die Probanden wurden darauf hingewiesen, dass die Datenerfassung der ärztlichen Schweigepflicht unterliegt und die Daten anonymisiert erfasst werden, so dass eine individuelle Zurückverfolgung nicht möglich ist.

Vor Einschluss in die Interventionsstudie setzten 307 Probanden (30,13%) das Hautschutzkonzept korrekt um, d.h. sie wandten sowohl Hautschutzpräparate als auch Hautpflegepräparate an. Nur Hautschutzmittel wurden von 309 Probanden angewandt (30,32%) und nur Hautpflegemittel von 142 Probanden (13,94%). 261 Probanden verzichteten vor Studienbeginn grundsätzlich auf die Anwendung von

Hautschutz- und Hautpflegepräparaten (25,61%). Ein Proband konnte keine Angaben zu seinem bisherigen Hautschutzverhalten machen.

Allen Probanden mit Ausnahme der Randomisationsgruppe ohne Intervention wurde angeraten, die im Betrieb bereits eingeführten Hautschutz- und/oder Hautpflegeprodukte zu verwenden. Spezielle Hautschutz- und Hautpflegeprodukte wurden im Rahmen der Studie nicht eingeführt, um zu vermeiden, dass die Aussagekraft unserer Untersuchung zur Effektivität von Hautschutz und Hautpflege rein produktbezogen ist. Daher wurde der generelle Ansatz gewählt. Tabelle 3 spiegelt die Produktvielfalt in den einzelnen Betrieben in Abhängigkeit von der jeweils randomisierten Maßnahme wieder.

**Tabelle 3:**

**In der Interventionsstudie verwandte Hautschutz- und Hautpflegeprodukte in Abhängigkeit vom Betrieb und jeweiliger Randomisationsmaßnahme; mit \* gekennzeichnete Betriebe sind ohne Interventionsmaßnahme**

Betrieb	Anzahl der Probanden (%)	Hautpflege	Hautschutz
1	126 (12,4%)	Stoko Vitan <sup>®1</sup> Physioderm <sup>®2</sup>	Stoko Protect <sup>®1</sup> Stoko Prelabo <sup>®1</sup> Sansibon <sup>®2</sup>
2	38 (3,7%)		Stoko Emulsion <sup>®1</sup>
3	81 (7,9%)	Stokolan <sup>®1</sup> Estolan <sup>®1</sup> Excipial Repair <sup>®3</sup>	-
4	139 (13,6%)	Stoko Glycerin <sup>®1</sup> Lindesa <sup>®4</sup>	-
5	53 (5,2%)	-	Herwesan Aqua liquido <sup>®4</sup> pr 99 Hautschutz Lotion <sup>®5</sup> pr Dry Hands Hautschutz Gel <sup>®5</sup> Travabon <sup>®1</sup> Saniwip <sup>®2</sup>
6	69 (6,8%)	-	Stoko Protect <sup>®1</sup> Speziallotion B <sup>®2</sup>
7	12 (1,2%)	Stefatop <sup>®1</sup> Physioderm <sup>®2</sup>	Sansibon <sup>®2</sup> Sansibal <sup>®2</sup> Saniwip <sup>®2</sup>
8	12 (1,2%)	Derma-Lind <sup>®6</sup>	Derma-Care <sup>®6</sup>
9	22 (2,2%)	-	Saniwip <sup>®2</sup>
10*	14 (1,4%)	-	Loneih Hand-Protect <sup>®7</sup>
11	17 (1,6%)	Stokolan <sup>®1</sup>	Stoko Emulsion <sup>®1</sup> Stoko Protect <sup>®1</sup>
12*	64 (6,3%)	Stokolan <sup>®1</sup>	Stoko Protect <sup>®1</sup> Travabon <sup>®1</sup>
13	16 (1,6%)	Derma-Lind <sup>®8</sup>	Derma-Care <sup>®8</sup>
14	71 (7,0%)	-	Stoko Emulsion <sup>®1</sup> Stoko Protect <sup>®1</sup> Travabon <sup>®1</sup> Stoko Progel <sup>®1</sup>
15	11 (1,1%)	Pevalind <sup>®8</sup>	-
16	7 (0,7%)	Physioderm Creme <sup>®2</sup>	-
17	80 (7,8%)	Stokolan <sup>®1</sup> Stoko Vitan <sup>®1</sup>	Sansibon <sup>®2</sup> Stoko Protect <sup>®1</sup> Stoko prelabo <sup>®1</sup>
18	168 (16,5%)	Stoko Soft+Care <sup>®1</sup> Stokolan <sup>®1</sup> Stoko Vitan <sup>®1</sup>	Travabon <sup>®1</sup> Stoko Protect <sup>®1</sup>
19	20 (2,0%)	Herwe Cura <sup>®4</sup> Stokolan <sup>®1</sup> Stoko Soft+Care <sup>®1</sup> Estolan <sup>®1</sup>	-

**Legende:**

Hersteller:

1 Evonik Industries AG Rellinghauser Straße 1—11, D-45128 Essen

2 Peter Greven Physiaderm GmbH Procter &amp; Gamble-Straße 26, D-53881 Euskirchen

3 Spirig Pharma AG, CH-4622 Egerkingen

4 Herwe-chemisch-technische Erzeugnisse GmbH Kleines Feldlein 16-20, D-74889 Sinsheim-Dühren

5 Ursula Rath GmbH Messingweg 11, D-48308 Senden

6 Hebro Chemie GmbH Rostocker Straße 40, D-41199 Mönchengladbach

7 Heinol-Chemie GmbH &amp; Co. KG Henleinstraße 6, D-78083 Dauchingen

8 Paul Voormann GmbH Siemensstraße 42, D-42551 Velbert

*Standardisiertes Interview:*

Das standardisierte Interview wurde mittels eines Fragebogens durchgeführt und gliederte sich thematisch in vier Teile. Der erste Teil umfasste allgemeine Fragen zu Alter, Geschlecht, Raucherstatus, der Exposition zu Kühlschmiermitteln sowie der Einnahme oder lokalen Anwendung von Immunsuppressiva. Nach der systemischen oder lokalen Anwendung von Immunsuppressiva wurde gefragt, da diese in der Lage sind, einen Hautbefund zu mitigieren. Der zweite Teil bestand aus Fragen zum Hautschutz- und Hautpflegeverhalten, zum Handschuhtrageverhalten, zur Anwendung von abrasiven Reinigungsmitteln und zum häuslichen Hautpflegeverhalten. Der dritte Teil widmete sich der außerberuflichen Hautbelastung und der vierte Teil dermatologischen Vorerkrankungen (für Details vgl. Anhang).

*Photodokumentation*

Zur Photodokumentation des Hautbefundes wurde zunächst durch Anfertigung zahlreicher Testaufnahmen ein Standard erarbeitet, da zum Zeitpunkt der Studienplanung keine allgemein gültigen Richtlinien zur Photodokumentation zur Verfügung standen. Erst nach Abschluss unserer Interventionsstudie wurden entsprechende *Guidelines* für die Digitalphotographie in der Teledermatologie publiziert (Krupinski et al. 2008).

Mit einer stativ-fixierten Digitalkamera (Modell: Olympus sp-350, Auflösung 8.0 mega pixel) wurden von jedem Studienteilnehmer standardisiert Digitalphotographien der Hände in Dorsal- und Palmaransicht angefertigt (Abbildung 4).

**Abbildung 4:**

**Standarddigitalaufnahme der Hände.**

**a) Dorsalansicht**



**b) Palmaransicht**



Die Probanden wurden aufgefordert, ihre Hände möglichst flach, jedoch unter für sie maximal möglicher Spreizung der Finger auf ein grünes, nicht reflektierendes OP-Tuch zu legen. Auf die Spreizung der Finger wurde besonderer Wert gelegt, um für Kontaktekzeme relevante Lokalisationen bestmöglichst zu erfassen. Chronisch irritative Kontaktekzeme der Hände treten häufig zu Beginn im Bereich der Interdigitalräume auf. Bei Probanden mit manifesten Hautveränderungen wurden zusätzlich zu den standardisierten Übersichtsaufnahmen Detailaufnahmen der Läsionen angefertigt (Abbildung 5).

**Abbildung 5:**  
**Detailaufnahme**



Um ein möglichst hohes Maß an Anonymität zu gewährleisten, wurde bei der Speicherung der Digitalphotographien die automatische laufende Nummerierung beibehalten. Um die spätere fehlerfreie Zuordnung der Photographien zu den jeweiligen Probanden zu garantieren, wurde bei jeder Aufnahme ein Aufkleber mit der entsprechenden Probanden-Codenummer auf dem OP-Tuch fixiert und zusammen mit den Händen photographiert.

Testaufnahmen im Vorfeld der Studie zeigten auch bei standardisierten Lichtbedingungen eine deutliche Inkonsistenz in der Helligkeitswiedergabe der Aufnahme. Aufnahmen mit Blitzlicht führten zu einer noch stärkeren Farbverfälschung bis zur völligen Überblendung des Hautreliefs, so dass wir auf Blitzlichtaufnahmen, sofern möglich, verzichteten.

### *Hautbefund:*

#### *Untersucher*

Die Haut der Hände der Probanden der Studie wurde von drei Ärzten untersucht, die unterschiedliche Kenntnisse in Berufsdermatologie aufwiesen. Ein Untersucher war sowohl Facharzt für Haut- und Geschlechtskrankheiten als auch Facharzt für Arbeitsmedizin, ein Untersucher hatte eine nicht abgeschlossene Weiterbildungszeit in Haut- und Geschlechtskrankheiten und der dritte Untersucher hatte keine dermatologischen oder berufsdermatologischen Weiterbildungszeiten.

Alle Untersucher wurden für die Anwendung des quantitativen Hautscores intensiv vorbereitet. Es gab eine 120minütige Einführung, in der zunächst das Punktesystem des Scores systematisch erklärt wurde. Alle potentiell möglichen morphologischen Veränderungen, die charakteristisch für ein Handekzems sein können, wurden anhand von Digitalphotos veranschaulicht. Anschließend wurden drei Photos, auf denen leichte bis mäßige Handekzeme zu sehen waren, bewertet und die Punktevergabe im Plenum diskutiert. Während der gesamten Studiendauer wurden Digitalphotos von zufällig ausgewählten Probanden von den Untersuchern gemeinsam bewertet und diskutiert, um die Bewertung der morphologischen Veränderungen so weit als möglich zu standardisieren und zu vereinheitlichen.

#### *Dermatologische Untersuchung der Hände*

Die Haut beider Hände wurde untersucht. Der erste Gesamteindruck der Stärke der Hautveränderungen wurde in vier subjektive Kategorien („keine Hautveränderungen“, „diskrete Hautveränderungen“, „mäßige Hautveränderungen“ und „starke Hautveränderungen“) eingeordnet (Abbildung 6).

## Abbildung 6:

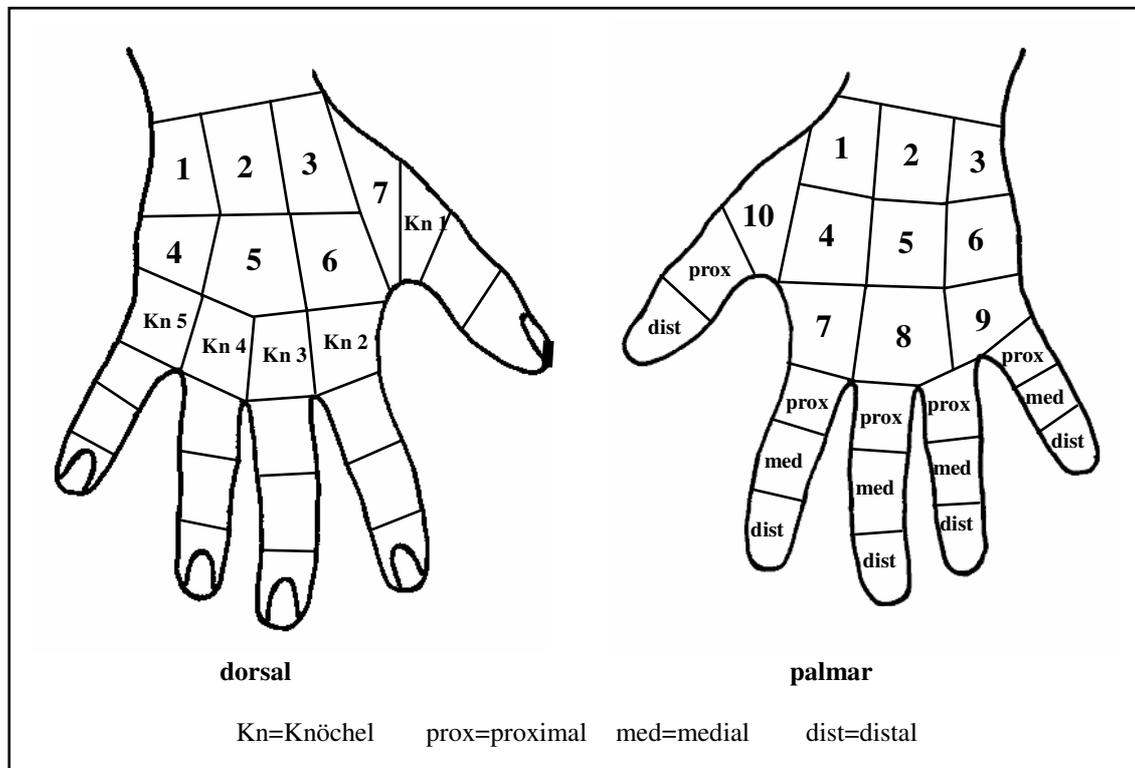
### Subjektive Einschätzung und anamnestische Angaben zum Hautbefund der Hände

<p><b>Stärke der Hautveränderungen</b> (subjektive Gesamteinschätzung)</p> <p><input type="checkbox"/>Keine</p> <p><input type="checkbox"/>Diskret</p> <p><input type="checkbox"/>Mäßig</p> <p><input type="checkbox"/>Stark</p> <p><b>subjektiv</b></p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"><tr><td style="padding: 2px;">rechts</td><td style="padding: 2px;">links</td></tr></table> <p><b>Hauttyp nach Fitzpatrick</b></p> <p><b>Bräunung der Haut</b></p> <p><input type="checkbox"/>nicht gebräunt</p> <p><input type="checkbox"/>leicht gebräunt</p> <p><input type="checkbox"/>stark gebräunt</p>	rechts	links	<p><b>Klinische Verdachtsdiagnose</b></p> <hr/> <p><b>Hyperhidrosis palmar</b></p> <p><input type="checkbox"/>ja    <input type="checkbox"/>nein</p> <p><b>Xerosis</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="text-align: center;">rechts</td><td style="text-align: center;">links</td></tr><tr><td style="text-align: center;"> _ _ _ _ </td><td style="text-align: center;"> _ _ _ _ </td></tr><tr><td style="text-align: center;">0 1 2 3</td><td style="text-align: center;">0 1 2 3</td></tr></table> <p><b>Lichenifikation</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="text-align: center;"> _ _ </td><td style="text-align: center;"> _ _ </td></tr><tr><td style="text-align: center;">0 1 2</td><td style="text-align: center;">0 1 2</td></tr></table> <p><b>Juckreiz</b></p> <p><input type="checkbox"/>ja    <input type="checkbox"/>nein</p> <p><b>Stärke des Juckreizes</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="text-align: center;"> _ _ _ _ _ _ _ _ _ </td></tr><tr><td style="text-align: center;">0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</td></tr></table> <p>0 = kein Juckreiz 10 = maximaler Juckreiz</p>	rechts	links	_ _ _ _	_ _ _ _	0 1 2 3	0 1 2 3	_ _	_ _	0 1 2	0 1 2	_ _ _ _ _ _ _ _ _	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
rechts	links														
rechts	links														
_ _ _ _	_ _ _ _														
0 1 2 3	0 1 2 3														
_ _	_ _														
0 1 2	0 1 2														
_ _ _ _ _ _ _ _ _															
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10															

In einem zweiten Schritt wurden beide Hände mit Hilfe des speziell entwickelten Hautscores untersucht. Mit dem Score können sowohl verschiedene Morphen, die charakteristisch für ein Handekzem sind, als auch Ausdehnung und Intensität der Hautveränderungen erfasst werden. Um die Ausdehnung zu quantifizieren wurde jede Hand in 54 etwa gleich große Areale unterteilt. Wenn möglich wurden dabei anatomische Strukturen beachtet (Abbildung 7). Interdigitalräume und Knöchel, die besonders durch das Handekzem betroffen werden, wurden als separate Areale definiert.

**Abbildung 7:**

**Aufteilung der Oberfläche der Hände in ungefähr gleich große Areale, dargestellt am Beispiel der rechten Hand**



Morphologische Kriterien wurden unterschieden in Primär- und Sekundäreffloreszenzen, um ein akutes, ein chronisches oder ein subchronisches Handekzem unterscheiden zu können (Abbildung 8).

**Abbildung 8:**

**Befundbogenmuster für die Untersuchung der Haut des rechten Handrückens.  
Äquivalente Befundbögen für palmar beidseits und linken Handrücken**

Hand- rücken rechts	Erythem		Papel		Bläschen		Hand- rücken rechts	Schuppig/ Hyperker		Erosion		Kruste/ Exkoriat.		Rhagade		Lichen.	
	Lok.	Int.	Lok.	Int.	Lok.	Int.		Lok.	Int.	Lok.	Int.	Lok.	Int.	Lok.	Int.	Lok.	Int.
D1 dist.							D1 dist.										
prox.							prox.										
D2 dist.							D2 dist.										
med.							med.										
prox.							prox.										
D3 dist.							D3 dist.										
med.							med.										
prox.							prox.										
D4 dist.							D4 dist.										
med.							med.										
prox.							prox.										
D5 dist.							D5 dist.										
med.							med.										
prox.							prox.										
IDR 1							IDR 1										
2							2										
3							3										
4							4										
Kn 1							Kn 1										
Kn 2							Kn 2										
Kn 3							Kn 3										
Kn 4							Kn 4										
Kn 5							Kn 5										
dors. 1							dors. 1										
2							2										
3							3										
4							4										
5							5										
6							6										
7							7										
Primäreffloreszenzen gesamt								Sekundäreffloreszenzen gesamt									
Primär- und Sekundäreffloreszenzen gesamt																	

Lok=Lokalisation  
Int=Intensität  
dist=distal  
med=medial  
prox=proximal  
dors 1-7=Handrücken (s. Abb. 4)

D1-D5=Finger 1-5  
IDR=Interdigitalraum  
Kn=Knöchel  
Schuppig=Schuppung  
Hyperker=Hyperkeratose  
Exkoriat=Exkoration  
Lichen=Lichenifikation

Die Intensität jeder einzelnen Läsion konnte in jedem Areal von 0 (keine) bis 3 (stark), getrennt für jede Morphe nach spezifischen Kriterien, gewertet werden. Das Erythem des Handrückens wurde jeweils arbiträr auf einer Skala von 0 bis 3 pro bereits vordefiniertes Areal bewertet. Auch das Palmarerythem wurde auf einer Skala von 0 bis 3 bewertet, jedoch wurde hierbei die gesamte Handfläche als ein einziges Areal definiert. Die palmare Lichenifikation wurde auf einer Skala von 0 bis 2 abgestuft, wobei die gesamte Handfläche als ein Areal betrachtet wurde. Um die Xerosis zu bewerten, wurde die gesamte Oberfläche einer Hand als ein Areal

gewertet. Tabelle 4 gibt einen detaillierten Überblick, wie die Bewertung der Primär- und Sekundäreffloreszenzen sowie der physiologischen Abweichungen erfolgte.

**Tabelle 4:**

**Quantifizierung der für das Handekzem typischen morphologischen Veränderungen**

Primär- und Sekundär-Effloreszenzen sowie physiologische Abweichungen	Intensität oder Anzahl der Läsionen			
	0=keine	1=diskret	2=mäßig	3=stark
<b>Erythem (P)</b>	keine	Areal teilweise betroffen mit leichter Rötung	Areal vollständig betroffen mit leichter Rötung oder Areal teilweise betroffen mit starker Rötung	Areal vollständig betroffen mit starker Rötung
<b>Bläschen (P)</b>	keine	≤2 pro Areal	3-7 pro Areal	≥8 pro Areal
<b>Papeln (P)</b>	keine	≤2 pro Areal	3-7 pro Areal	≥8 pro Areal
<b>Schuppung/Hyperkeratose (S)</b>	keine	≤1/3 des Areals betroffen	>1/3 bis ≤2/3 des Areals betroffen	Areal total betroffen
<b>Erosion (S)</b>	keine	≤1/3 des Areals betroffen	>1/3 bis ≤2/3 des Areals betroffen	Areal total betroffen
<b>Kruste/Exkoration (S)</b>	keine	≤2 pro Areal	3-7 pro Areal	≥8 pro Areal
	keine	≤1/3 des Areals betroffen	>1/3 bis ≤2/3 des Areals betroffen	Areal total betroffen
<b>Rhagade (S)</b>	keine	1 pro Areal	2 pro Areal	≥3 pro Areal
<b>Lichenifikation (PA)</b>	keine	diskret	mäßig	-
<b>Xerosis (PA)</b>	keine	diskret	mäßig	stark

**P=Primäreffloreszenzen**

**S=Sekundäreffloreszenzen**

**PA=Physiologische Abweichungen**

## **geplantes Arbeitsprogramm und geplanter Zeitplan**

### **2. Quartal 2004:**

- Information der Betriebe (Betriebsleitung und Beschäftigte)
- Vorbereitung der Feldstudie



### **4. Quartal 2004:**

- Begehung von 30 Klein- und Mittelständischen Betrieben der metallbearbeitenden Industrie zur Rekrutierung von 1000 Probanden.
- Basisuntersuchung der Probanden (standardisierter Fragebogen, Erhebung des dermatologischen Befundes, biophysikalische Messungen).
- Vorphase zur Prüfung, ob eine innere Belastung durch gut hautresorbierbare Arbeitsstoffe nachweisbar ist.
- Deskriptive, vergleichende Auswertung der bis dato erhobenen Daten.
- Zuteilung zu einer der 4 Kohorten.



### **4. Quartal 2004 – 4. Quartal 2005**

- Motivation entsprechend der jeweiligen Interventionsmaßnahme (zu Beginn, nach 3, 6 und 9 Monaten)
- Untersuchung der Probanden (nach 6 und 12 Monaten)



### **1. und 2. Quartal 2006:**

- EDV-gerechte doppelte Eingabe sämtlicher Befunde
- statistische Prüfung der Hypothesen
- Datenanalyse sämtlicher Befunde



### **Ab 3. Quartal 2006:**

Publikation sämtlicher Ergebnisse in geeigneter Form  
(national und international)

## tatsächliches Arbeitsprogramm und tatsächlicher Zeitplan

### **Frühjahr/Sommer 2006:**

- Information der Betriebe über das arbeitsmedizinische Diskussionsforum Arbmednet
- Vorbereitung der Feldstudie
- Ethikkommissionsantrag
- Pilotphase



### **26.10.2006 - 30.04.2008:**

- Phase der Datenerhebung in den 19 eingeschlossenen Betrieben mit insgesamt 3 Untersuchungen pro Betrieb
  - bei Einschluss
  - nach 6 und
  - nach 12 Monaten
- Motivation der Probanden nach 3 und 9 Monaten durch einen Motivationsbogen, der über den jeweiligen Betriebsarzt den Probanden ausgehändigt wurde.



### **1.05.2008 - 21.07.2009**

- Dateneingabe
- Statistische Aufbereitung
- statistische Prüfung der Hypothesen
- Analyse der Ergebnisse



### **22.07.2009**

- Präsentation der Forschungsergebnisse
- Diskussion der Forschungsergebnisse mit dem wissenschaftlichen Begleitkreis



### **ab Januar 2009**

Publikation der Ergebnisse in geeigneter Form  
(national und international), Erstellung des Abschlussberichts

## 5. Ergebnisse

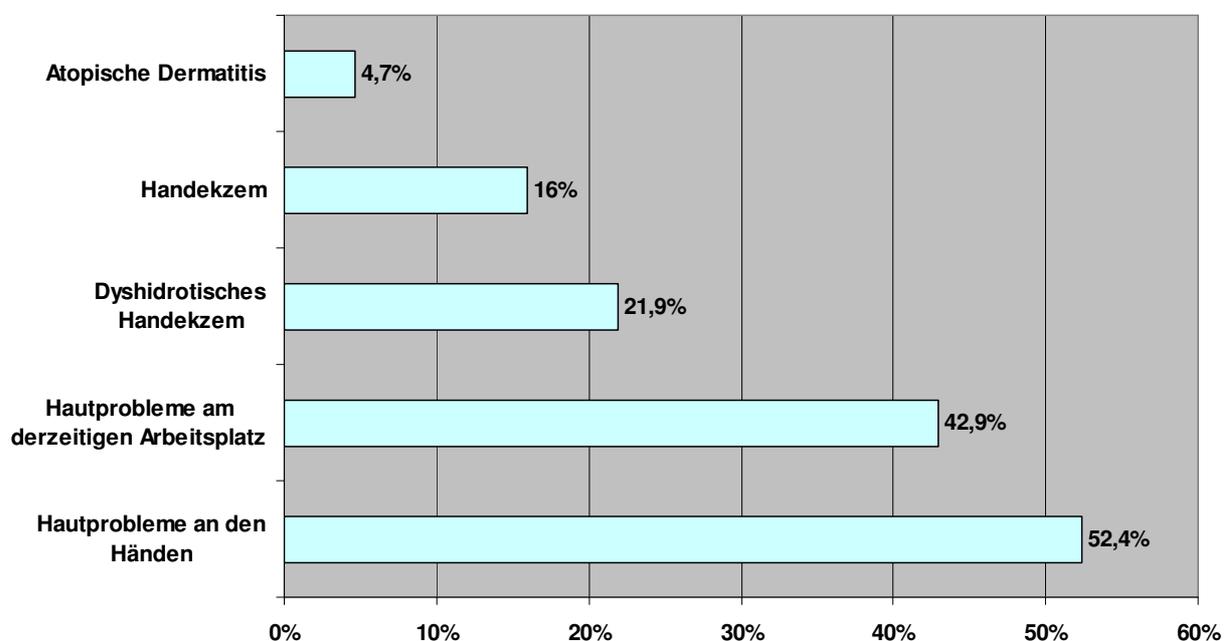
### 5.1 Akzeptanzstudie

Mehr als die Hälfte aller Probanden (n=710; 52,4%) gaben an, jemals unter Hautproblemen an den Händen gelitten zu haben. Insgesamt 42,9% aller Probanden berichteten, dass am derzeitigen Arbeitsplatz bei ihnen schon einmal Hautprobleme aufgetreten seien. Eine spezifische dermatologische Diagnose konnte nur von einem geringeren prozentualen Anteil (4,7% bis 21,9%, je nach Diagnose) angegeben werden.

Abbildung 9 beschreibt die prozentuale Häufigkeit von dermatologischen Vorerkrankungen in der Anamnese in unserem Kollektiv von 1355 Probanden.

**Abbildung 9:**

#### **Dermatologische Vorerkrankungen im Untersuchungskollektiv (n=1355)**



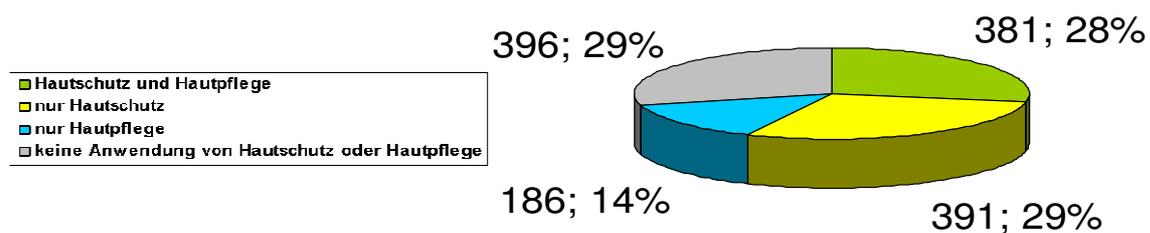
Das Hautschutzkonzept wurde korrekt von 28% der Probanden (n=381) umgesetzt. Ein etwa gleich großer Anteil von 29% verzichtete komplett auf die Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten. Von den übrigen Probanden wurde das

Hautschutzkonzept inkomplett angewandt. So wendeten 14% ausschließlich Hautpflegepräparate an und 28% benutzten nur Hautschutzpräparate (Abbildung 10).

### Abbildung 10:

#### Hautschutz- und Hautpflegeverhalten vor Studienbeginn

(n=1354, eine Person machte keine Angaben)



Diejenigen Probanden, die sowohl Hautschutz- als auch Hautpflegepräparate benutzten, waren auch gleichzeitig diejenigen, die zuhause signifikant häufiger Hautpflegepräparate (68,5%) zur Handpflege der Hände anwandten im Vergleich zu den drei anderen Gruppen, die das aktuelle Hautschutzverhalten widerspiegeln (60,9% der nur Hautschutzanwender, 59,7% der nur Hautpflegeanwender und 39,9% in der Gruppe, die weder Hautschutz noch Hautpflege am Arbeitsplatz anwandten). Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ( $p < 0,0001$ ). Darüber hinaus waren die Teilnehmer mit einem Handekzem oder allgemeiner formuliert - mit Hautveränderungen an den Hände in der Anamnese - überrepräsentiert unter den Personen, die das Hautschutzkonzept nach Vorschrift (d.h. sowohl Hautschutz als auch Hautpflege) anwandten ( $p = 0,0274$  bzw.  $p = 0,003$ ; Kruskal-Wallis Test).

Im Gegensatz dazu beeinflussten weder ein dyshidrotisches Handekzem noch eine atopische Dermatitis in der Anamnese das aktuelle Hautschutz- und Hautpflegeverhalten in unserem Kollektiv.

Auch der Gebrauch von topischen Steroiden (n=30) an den Händen, ein Surrogat für ein schweres Handekzem, zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied in den vier Untergruppen.

Abrasive Reinigungsprodukte am Arbeitsplatz wurden am häufigsten (79,5%) von den Probanden benutzt, die am Arbeitsplatz nur Hautpflegepräparate einsetzten aber auf Hautschutzpräparate verzichteten. Der niedrigste Gebrauch von abrasiven Reinigungsprodukten am Arbeitsplatz fand sich in der Untergruppe von Probanden, die komplett auf die Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten am Arbeitsplatz verzichteten (70,5%). Der Unterschied zwischen den vier Untergruppen, definiert nach dem aktuellen Hautschutzverhalten, war hinsichtlich des Gebrauchs von abrasiven Reinigungsmitteln am Arbeitsplatz signifikant ( $p=0,015$ ), wohingegen sich kein statistischer Unterschied für den Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln in der Freizeit fand.

Unterteilt man das Gesamtkollektiv entsprechend der jeweils durchgeführten Schutzmaßnahmen in vier Untergruppen, d.h. Probanden, die sowohl Hautschutz- als auch Hautpflegepräparate anwandten, Probanden die nur Hautschutz- oder nur Hautpflegepräparate anwandten und Probanden, die den Gebrauch von Hautschutzpräparaten verneinten, so konnte beim Vergleich der Resultate des quantitativen Hautscores kein signifikanter Unterschied zwischen den vier Untergruppen aufgezeigt werden.

Abbildung 11 vergleicht Resultate des quantitativen Hautscores in Abhängigkeit von der aktuell durchgeführten Hautschutzmaßnahme vor Studienbeginn.

### Abbildung 11:

**Kein signifikanter Unterschied im Hautbefund in Abhängigkeit vom Hautschutzverhalten**

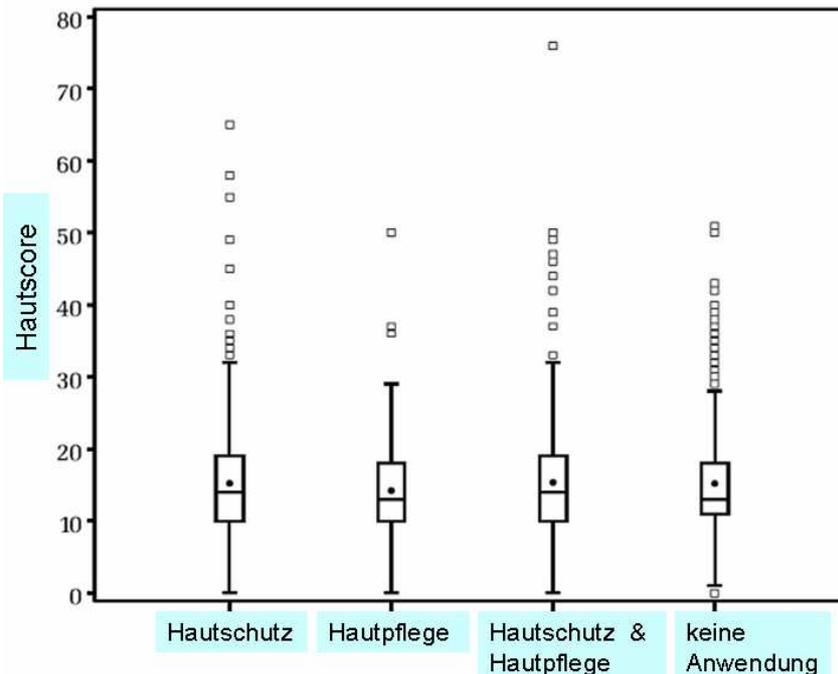


Tabelle 5 fasst den Einsatz von präventiven Maßnahmen in Abhängigkeit zu gegenwärtigen oder vergangenen Hautproblemen in der Anamnese zusammen, signifikante Werte sind fettgedruckt. So war beispielsweise der Gebrauch von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten am Arbeitsplatz signifikant höher bei den Personen, die entweder aktuell unter einem Handekzem oder generell unter Hautveränderungen an den Händen litten oder gelitten hatten (Prävalenzratio (PR): 1,12 bzw. 1,22).

Probanden, die über Hautprobleme an den Händen am derzeitigen Arbeitsplatz berichteten, tendierten dazu, signifikant häufiger Hautpflegeprodukte einzusetzen als Personen, die beruflich verursachte Hautprobleme verneinten (PR: 1,23; 95% KI: 1,09-1,40).

Eine atopische Dermatitis oder ein dyshidrotisches Handekzem in der Anamnese

hatte keinen Einfluss auf den Gebrauch von Hautschutzpräparaten am Arbeitsplatz. Dagegen war der Gebrauch von Hautpflegepräparaten signifikant häufiger unter den Probanden zu verzeichnen, die eine positive Anamnese bzgl. einer Hauterkrankung (atopische Dermatitis, dyshidrotisches Handekzem, Handekzem im Allgemeinen, Hautveränderungen an den Händen, Hautprobleme der Hände am derzeitigen Arbeitsplatz) aufwiesen.

Das Handschuhtrageverhalten wurde nicht beeinflusst durch aktuelle oder in der Vergangenheit erlittene dermatologische Vorerkrankungen.

Abrasive Reinigungsmittel wurden mit Ausnahme von Personen mit einer atopischen Dermatitis in der Anamnese seltener benutzt von Probanden mit positiver dermatologischer Anamnese.

**Tabelle 5:**

**Präventionsmaßnahmen in Untergruppen definiert durch aktuelle oder durch frühere Hautprobleme in der Anamnese. Die Assoziation wurde quantifiziert durch die Prävalenzratio (PR), das 95. Konfidenzintervall wurde angegeben, signifikante Werte wurden durch Fettdruck markiert.**

	atopische Dermatitis			dyshidrotisches Handekzem			Handekzem			Hautveränderungen der Hände (nicht näher spezifiziert)			Hautprobleme der Hände am derzeitigen Arbeitsplatz		
	ja n=64	nein n=1255	PR (95% KI)	ja n=297	nein n=1058	PR (95% KI)	ja n=217	nein n=1138	PR (95% KI)	ja n=710	nein n=644	PR (95% KI)	ja n=581	nein n=774	PR (95% KI)
Gebrauch von Hautschutz am Arbeitsplatz	65,6%	56,3%	1,17 (0,97-1,409)	61,3%	55,8%	1,10 (0,99-1,22)	64,1%	55,8%	<b>1,15</b> <b>(1,03-1,28)</b>	60,1%	53,6%	<b>1,12</b> <b>(1,02-1,23)</b>	59,5%	55,1%	1,08 (0,99-1,19)
Gebrauch von Hautpflege am Arbeitsplatz	43,8%	42,0%	1,04 (0,78-1,39)	44,8%	41,1%	1,09 (0,94-1,26)	71,4%	61,9%	<b>1,15</b> <b>(1,05-1,27)</b>	45,9%	37,5%	<b>1,22</b> <b>(1,08-1,39)</b>	47,0%	38,1%	<b>1,23</b> <b>(1,09-1,40)</b>
Gebrauch von Hautpflege zu Hause	68,8%	56,8%	<b>1,21</b> <b>(1,02-1,44)</b>	63,2%	55,2%	<b>1,14</b> <b>(1,03-1,27)</b>	66,2%	55,3%	<b>1,2</b> <b>(1,07-1,34)</b>	61,8%	51,7%	<b>1,2</b> <b>(1,09-1,31)</b>	61,9%	53,5%	<b>1,16</b> <b>(1,06-1,27)</b>
Gebrauch von Handschuhen am Arbeitsplatz	65,6%	63,0%	1,04 (0,87-1,25)	66,3%	62,7%	1,06 (0,96-1,16)	71,4%	61,9%	1,15 (1,05-1,27)	64,9%	61,9%	1,05 (0,97-1,14)	65,6%	61,7%	1,06 (0,98-1,15)
Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln am Arbeitsplatz	75,0%	75,8%	0,99 (0,86-1,14)	70,7%	77,1%	<b>0,92</b> <b>(0,85-0,99)</b>	69,6%	77,1%	<b>0,9</b> <b>(0,82-0,99)</b>	71,4%	80,4%	<b>0,89</b> <b>(0,84-0,94)</b>	71,1%	79,1%	<b>0,9</b> <b>(0,84-0,96)</b>
Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln zu Hause	11,1%	14,6%	0,76 (0,37-1,55)	13,1%	14,5%	0,91 (0,65-1,26)	14,0%	13,9%	1,01 (0,70-1,45)	53,4%	52,0%	1,03 (0,89-1,19)	13,9%	14,5%	0,96 (0,74-1,26)

Obwohl Hautschutzmittel in ausreichenden Mengen in allen Betrieben zur Verfügung standen, gaben 29% (n=391) der Männer und 11% der Frauen (n=5) an, nie Hautschutz- und Hautpflegepräparate am Arbeitsplatz anzuwenden. Von den männlichen Probanden setzte ungefähr ein gleichgroßer Anteil von 28% (n=364) das Hautschutzkonzept korrekt um, wohingegen unter den weiblichen Probanden 38% angaben, täglich Hautschutz- und Hautpflegepräparate am Arbeitsplatz anzuwenden. Ein kleiner Anteil von 14% aller Männer (n=177) gab an, Hautpflegeprodukte nach der Arbeit einzusetzen. Ungefähr ein Drittel der weiblichen Probanden (31%, n=14) berichteten, dass sie regelmäßig betriebliche Hautschutzmittel anwandten, aber den Gebrauch von betrieblichen Hautpflegemitteln nach der Arbeit vermieden. Nur ein Anteil von 20% aller Frauen (n=9) verwandten ausschließlich Hautpflegeprodukte am Arbeitsplatz.

Kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich dermatologischer Vorerkrankungen war zwischen den Geschlechtern zu verzeichnen.

Unter Berücksichtigung unseres quantitativen Hautscores – also weitgehend unabhängig von einem s. g. *Observer Bias* - wiesen die männlichen Probanden im Vergleich zu den weiblichen Probanden einen signifikant schlechteren Hautzustand an den Händen auf (p-Wert=0,0025; Wilcoxon-Test).

Tabelle 6 fasst weitere Details zu den Geschlechtsunterschieden zusammen, signifikante Unterschiede wurden in Fettdruck aufgeführt.

**Tabelle 6:**

**Vergleich zwischen den Geschlechtern. Signifikante Unterschiede wurden fett gedruckt.**

	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>p-Wert*</b>
Dyshidrose	35,6%	21,5%	<b>0,025</b>
Hautveränderungen an den Händen	73,3%	51,7%	<b>0,004</b>
Handekzem	24,4%	16,0%	0,13
Hautprobleme am derzeitigen Arbeitsplatz	62,2%	42,3%	<b>0,008</b>
Atopische Dermatitis	4,7%	9,1%	0,16
Cortison lokal	6,7%	2,1%	0,07
Gebrauch von Hautschutzmitteln am Arbeitsplatz	68,9%	56,6%	0,10
Gebrauch von Hautpflegepräparaten am Arbeitsplatz	57,8%	41,4%	<b>0,028</b>
Handschuhtragen	44,4%	64,1%	<b>0,007</b>
Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln am Arbeitsplatz	46,7%	76,7%	<b>&lt;0,0001</b>
Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln zu Hause	4,6%	14,5%	0,0769
Gebrauch von Hautpflegepräparaten zu Hause	95,6%	55,6%	<b>&lt;0,0001</b>
Hautbefund erhoben durch Score (Medianwert und Interquartilabstand)	10 (8-16)	14 (10-18)	<b>0,003</b>

\* Chi<sup>2</sup>-, Fischer-Test oder Wilcoxon-Test, sofern geeignet.

### **Zusammenfassung der Ergebnisse der Akzeptanzstudie:**

Obwohl die Anwendung von Hautschutzpräparaten zur Prävention von irritativen Kontaktekzemen in Deutschland stark propagiert wird, belegen unsere Ergebnisse, dass die Akzeptanz zur Durchführung dieser präventiven Maßnahme in unserem Kollektiv insgesamt sehr niedrig ist. In unserem Kollektiv von 1355 Metallarbeitern verneinte ein Drittel aller Probanden jeglichen Gebrauch von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten am Arbeitsplatz. Männer setzten statistisch signifikant seltener als Frauen das Hautschutzkonzept korrekt um. Insbesondere Beschäftigte mit einer positiven Handekzemanamnese oder mit Hautproblemen an den Händen in der Vergangenheit gebrauchten statistisch häufiger Hautschutz- und Hautpflegepräparate im Vergleich zu den Personen, die bislang nicht unter Hautproblemen gelitten hatten.

Diese Beobachtung kann als Hinweis dafür gewertet werden, dass Schutzmaßnahmen am besten akzeptiert und befolgt werden, wenn die Betroffenen den Sinn dieser Maßnahmen nachvollziehen können.

Ein geschlechtsspezifischer Unterschied konnte für den Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln am Arbeitsplatz festgestellt werden (p-Wert <0,0001). 76,7% aller Männer benutzten abrasive Reinigungsmittel am Arbeitsplatz, wohingegen nur 46,7% aller Frauen bei vergleichbarer arbeitsbedingter Verschmutzung der Hände diese einsetzten. Dieser Unterschied kann ein Erklärungsansatz dafür sein, dass Frauen einen besseren Hautzustand als Männer aufwiesen, trotz anamnestisch häufiger von den Frauen berichteten Hautproblemen an den Händen.

## 5.2. Interventionsstudie

Nach 6 Monaten konnten wir 797 und nach 12 Monaten 800 der 1020 eingeschlossenen Probanden nachuntersuchen. Dieses entspricht einer Nachverfolgungsrate (*response rate*) von 78,1% bzw. 78,4%.

Die Compliance für die jeweilige per Randomisation zugeteilte Maßnahme lag nach 6 Monaten zwischen 81,0% und 88,7%. Die höchste Compliance war in der Gruppe zu verzeichnen, die für die Anwendung sowohl von Hautschutz- als auch Hautpflegepräparaten randomisiert wurde, die niedrigste Compliance war in der Gruppe zu verzeichnen, die für die alleinige Anwendung von Hautpflege randomisiert wurde.

Nach 12 Monaten lag die Compliance für die jeweilige per Randomisation zugeteilte Maßnahme zwischen 73,7% und 85,8%. Auch hier war wieder die höchste Compliance in der Gruppe der Probanden zu verzeichnen, die Hautschutz- und Hautpflege anwenden sollten, wohingegen die niedrigste Compliance wiederum in der Gruppe der Probanden zu verzeichnen war, die alleinig für die Anwendung von Hautpflege randomisiert wurden.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über das Verhältnis von per Randomisation empfohlener Maßnahme zu tatsächlich durchgeführter Maßnahme bei allen Probanden, die nach 6 und nach 12 Monaten nachuntersucht werden konnten. Die Complianceraten (Angaben in %) für die jeweiligen Randomisationsmaßnahmen sind fett gedruckt.

Sowohl nach 6 als auch nach 12 Monaten waren unter den Nichtanwendern des Hautschutzkonzepts am häufigsten die Personen, die von uns keinerlei Empfehlungen zur Durchführung von Hautschutz- und bzw. oder Hautpflegemaßnahmen erhielten.

**Tabelle 7:**

**Compliance nach 6 und 12 Monaten für die jeweilige per Randomisation zugeteilte Maßnahme**

Nach Randomisation empfohlene Maßnahme	tatsächlich durchgeführte Maßnahme nach 6 Monaten				
	HS	HP	HS + HP	Nichts	gesamt
HS	174 <b>85,7%</b>	6 3,0%	13 6,4%	10 4,9%	203
HP	13 6,3%	167 <b>81,1%</b>	9 4,4%	17 8,3%	206
HS + HP	13 6,1%	6 2,8%	188 <b>88,7%</b>	5 2,4%	212
Keine Empfehlung	46 26,3%	38 21,7%	36 20,6%	55 31,4%	175
<b>Gesamt</b>	<b>246</b>	<b>217</b>	<b>246</b>	<b>87</b>	<b>796*</b>
	tatsächlich durchgeführte Maßnahme nach 12 Monaten				
	HS	HP	HS + HP	Nichts	gesamt
HS	166 <b>80,2%</b>	8 3,9%	22 10,6%	11 5,3%	207
HP	22 10,3%	157 <b>73,7%</b>	15 7,0%	19 8,9%	213
HS + HP	19 8,7%	6 2,8%	187 <b>85,8%</b>	6 2,8%	218
Keine Empfehlung	59 36,7%	23 14,3%	38 23,6%	41 25,5%	161
<b>Gesamt</b>	<b>266</b>	<b>194</b>	<b>262</b>	<b>77</b>	<b>799*</b>

Legende:

HS: Hautschutz

HP: Hautpflege

HS + HP: Hautschutz und Hautpflege

\* 1 fehlender Wert

Wählt man eine etwas erweiterte Definition des Begriffs der Compliance, das heißt man überprüft die Umsetzung der empfohlenen Maßnahme unabhängig davon, ob auch weitere zusätzliche Maßnahmen angewandt wurden, so war nach 12 Monaten mit 90,38% die höchste Compliance für die Anwendung von Hautschutz zu verzeichnen, gefolgt von 85,78% für die Kombination aus Hautschutz- und

Hautpflege. Die schlechteste Compliance war mit 80,75% für die alleinige Anwendung von Hautpflege zu verzeichnen.

Den Erfolg der primärpräventiven Maßnahme (Hautschutzkonzept) haben wir anhand des Hautbefundes nach 6 bzw. 12 Monaten evaluiert. Hierfür wurde der objektive Hautscore zugrunde gelegt. Als Erfolg wurde in Relation zum Studienbeginn sowohl ein unveränderter als auch ein gebesserter Hautbefund während unserer Beobachtungszeit von insgesamt 1 Jahr gewertet.

Sowohl ein im Beobachtungszeitraum unveränderter Hautscore als auch ein im Vergleich zum Ausgangshautscore reduzierter Scorewert sind daher in unserem Kollektiv von arbeitsfähigen Probanden als erfolgreiche Primärprävention zu werten. Hierfür wählten wir zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen: 1. eine absolute Abweichung des Hautscores im Vergleich zur Ausgangsuntersuchung; 2. eine prozentuale Änderung des Hautscores um 20% nach 6 bzw. 12 Monaten im Vergleich zum Studienbeginn. Als Besserung wurde eine Abnahme des Hautscores um mindestens 20% im Vergleich zum Hautscore bei Studienbeginn definiert, als Verschlechterung eine Zunahme des Hautscores um 20%. Änderungen unter 20% im Vergleich zum Ausgangsbefund wurden als „unveränderter Befund“ eingestuft.

#### Nach 6 Monaten:

Der niedrigste Hautscore und damit der beste Hautbefund war nach 6 Monaten in der Gruppe zu beobachten, die keine Empfehlungen zu Hautschutzmaßnahmen erhielten. Unter den drei Randomisationsgruppen, die konkrete Empfehlungen zum Hautschutz- und Hautpflegeverhalten erhielten, hatte die Gruppe, die für die Anwendung sowohl von Hautschutz als auch von Hautpflege randomisiert wurde, den besten Hautbefund. Der Unterschied zwischen den vier Gruppen (Hautschutz, Hautpflege, Hautschutz und Hautpflege, keine Empfehlung) war statistisch signifikant

( $p=0,0003$ ). Berücksichtigt man bei diesem Vergleich nur die drei Randomisationsgruppen, die konkrete Empfehlungen zum Hautschutzverhalten erhielten, so war der Unterschied zwischen diesen drei Gruppen ebenfalls statistisch signifikant ( $p=0,0096$ ). Den besten Hautbefund wies die Gruppe auf, die für Hautschutz- und Hautpflege randomisiert wurde, den schlechtesten die Gruppe, die nur für Hautpflege randomisiert wurde.

Betrachtet man das während der ersten 6 Monate tatsächlich durchgeführte Hautschutzverhalten, so war der beste Hautbefund in der Gruppe zu beobachten, die komplett auf die Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten verzichteten. Am zweitbesten schnitt die Gruppe ab, die das Hautschutzkonzept korrekt umsetzten, und am schlechtesten die Gruppe von Personen, die ausschließlich Hautpflege anwandten. Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ( $p=0,0110$ ).

Statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich potentieller Confounder wie dem Handschuhtrageverhalten oder dermatologischen Erkrankungen in den vergangenen 6 Monaten (dyshidrotisches Handekzem in den vergangenen 6 Monaten, ein manifestes Handekzem in den letzten 6 Monaten, generell Hautprobleme, eine atopische Dermatitis) fanden sich in den vier Gruppen, die das tatsächliche Schutzverhalten in unserem Kollektiv widerspiegelten, nicht.

#### Nach 12 Monaten:

Der durchschnittlich niedrigste Hautscore und damit der beste Hautbefund, war nach 12 Monaten in der Gruppe zu beobachten, die keinerlei Empfehlungen erhielten, dicht gefolgt von den Probanden, die für die kombinierte Anwendung von Hautschutz und Hautpflege randomisiert wurden. Am schlechtesten war der Hautbefund nach 1 Jahr in der Gruppe von Probanden, die nur Hautpflege anwenden sollten. Der

Unterschied zwischen den 4 Gruppen war statistisch signifikant ( $p=0,0006$ ). Unter den drei Randomisationsgruppen der Probanden, die jeweils konkrete Empfehlungen erhielten (d.h. Hautschutz, Hautschutz und Hautpflege, nur Hautpflege) war der Hautbefund ebenfalls signifikant am schlechtesten in der Gruppe der Probanden, die nur Hautpflege anwenden sollten. Der Unterschied im Hautbefund zwischen den drei Randomisationsgruppen war statistisch signifikant ( $p=0,0038$ ).

Betrachtet man das tatsächlich durchgeführte Hautschutzverhalten nach 1 Jahr, so war der Hautbefund im Durchschnitt am besten unter den Probanden, die sowohl Hautschutz als auch Hautpflege anwandten, und am schlechtesten in der Gruppe von Probanden, die nur Hautpflege anwandten. Der Unterschied zwischen den Gruppen war signifikant ( $p=0,0103$ ).

Nach 12 Monaten wandten 77 Probanden weder Hautschutz- noch Hautpflegepräparate an (9,6%). 262 Probanden wandten sowohl Hautschutz als auch Hautpflegepräparate (32,8%), 194 (24,3%) wandten nur Hautpflegepräparate an, 33,3 % ( $n=266$ ) wandten nur Hautschutzpräparate an.

Um detaillierter den Effekt der Interventionen auf die Entwicklung des Hautzustandes zu untersuchen, verglichen wir die Hautscorewerte der Ausgangsuntersuchung (Visit 0) mit den Hautscorewerten nach 12 Monaten in allen vier Gruppen (Tabelle 8 und Abbildung 12). Während sich in der Kontrollgruppe, d.h. in der Gruppe ohne jegliche Intervention, eine signifikante Verschlechterung des Hautbefundes innerhalb des Beobachtungszeitraums von einem Jahr zeigte ( $p<0,0001$ , Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test), war die größte und statistisch signifikante Verbesserung in der Gruppe zu verzeichnen, die das Hautschutzkonzept nach Vorschrift (d.h. sowohl Anwendung von Hautschutz als auch Anwendung von Hautpflege;  $p=0,007$ ) anwandten. Am zweit

besten, nur mit geringfügigem Unterschied, folgte die alleinige Anwendung von Hautschutz.

Detaillierte Angaben sind der Tabelle 8 und der Abbildung 12 zu entnehmen.

**Tabelle 8:**

**Hautscore (objektiver Hautbefund) in Abhängigkeit von der randomisierten Maßnahme**

	<b>Spannweite</b>	<b>Q1-Q3</b>	<b>Median</b>
<b>HP (Visit 0)</b>	0-81	11-19	14
<b>HP (Visit 2)</b> <b>(p=0,73)*</b>	2-37	12-19	15
<b>HS (Visit 0)</b>	3-65	12-20	15
<b>HS (Visit 2)</b> <b>(p=0,037)*, d.h. signifikante Besserung</b>	0-39	11-18	14,5
<b>HP + HS (Visit 0)</b>	1-58	11-19	14
<b>HP + HS (Visit 2)</b> <b>(p=0,007)*, d.h. signifikante Besserung</b>	0-62	10-17	13
<b>Keine (Visit 0)</b>	0-58	8-15	11
<b>Keine (Visit 2)</b> <b>(p &lt; 0,0001)*, d.h. signifikante Verschlechterung</b>	0-60	10-17	13

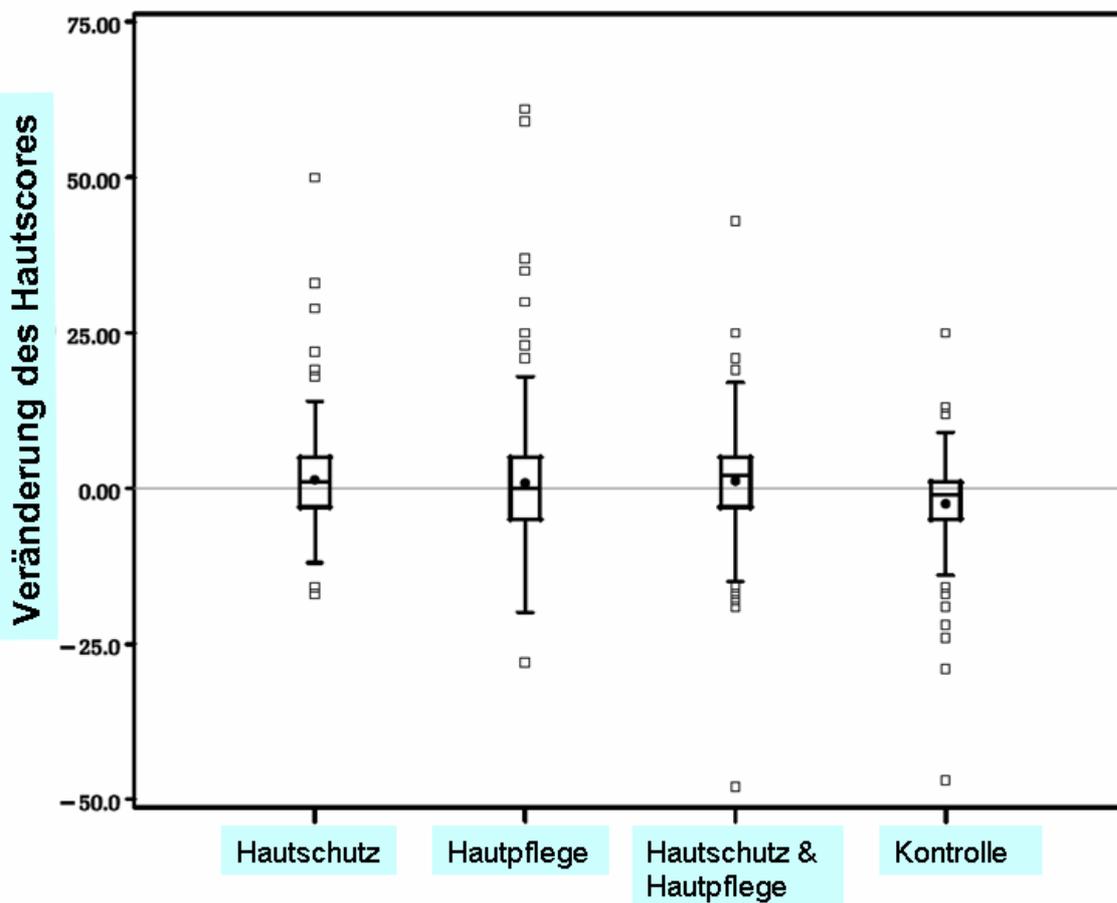
\* Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test der Unterschiede im Hautscore zwischen der Ausgangsuntersuchung (Visit 0) und der Untersuchung nach 12 Monaten (Visit 2).

Es zeigte sich eine signifikante Heterogenität zwischen den verschiedenen Studienarmen bei Visit 0 (Eingangsuntersuchung;  $p < 0,0001$ , Kruskal-Wallis Test) und Visit 2 (Untersuchung nach 1 Jahr;  $p = 0,0006$ , Kruskal-Wallis Test). In anschließend paarweise durchgeführten Vergleichen waren die Unterschiede zwischen den drei Interventionsarmen nicht signifikant. Im Gegensatz dazu zeigten sich jedoch jeweils signifikante Unterschiede zwischen jeder der drei Interventionen

und der Kontrollgruppe (Wilcoxon-U-Test  $p < 0,05$ ). Betrachtet man alternativ die Daten nach 6-monatiger Studiendauer (Visit 1) zeigten sich sehr ähnliche Ergebnisse, auch wenn anstelle der relativen Veränderung des Hautscores im Vergleich zur Ausgangsuntersuchung die absoluten Veränderungen des Hautscores betrachtet wurden.

**Abbildung 12:**

**Veränderung des Hautscores (Differenz V0-V2) im Beobachtungszeitraum von einem Jahr. Ein negativer Wert entspricht einer Verschlechterung**

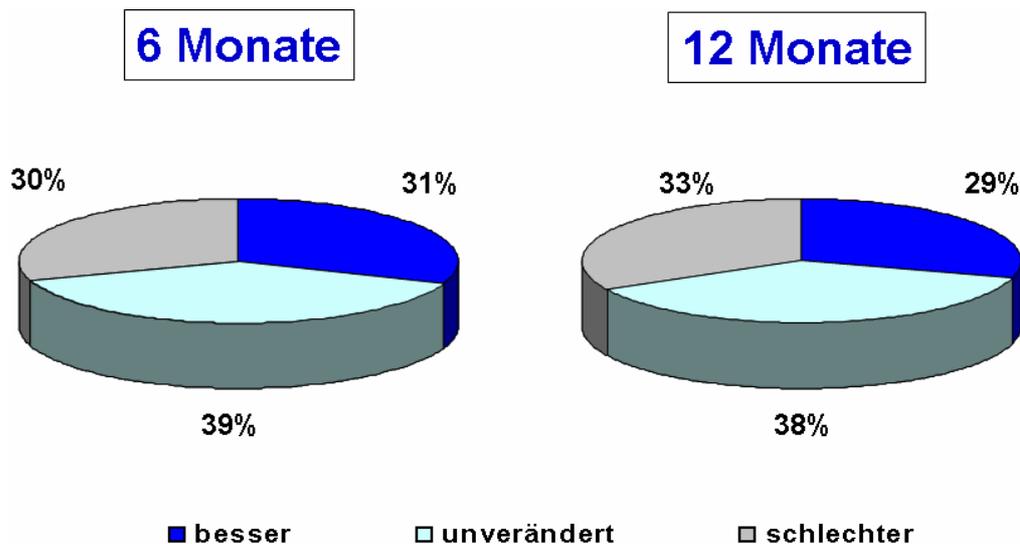


Betrachtet man alternativ eine prozentuale Änderung des Hautscores um 20% im Vergleich zur Ausgangsuntersuchung, so wiesen 70% nach 6 Monaten und 67% nach 12 Monaten einen gebesserten bzw. unveränderten Hautbefund auf. Eine

Verschlechterung des Hautbefundes wiesen 30% nach 6 Monaten und 33% nach 12 auf (Abbildung 13).

**Abbildung 13:**

**Prozentualer Anteil der Probanden mit einer Änderungen des Hautbefunds um 20% nach 6 bzw. 12 Monaten im Vergleich zum Studienbeginn**



In der Gruppe der Probanden, die eine Verschlechterung des Hautzustands nach 6 Monaten aufwiesen, waren signifikant häufiger Probanden, die auf die Anwendung von Hautschutzmaßnahmen verzichteten oder nur Hautpflege betrieben ( $p=0,0047$ ). Insgesamt 87 Probanden (10,9%) wandten weder Hautschutz- noch Hautpflegepräparate während der ersten 6 Monate unserer Untersuchung an, bei 41 dieser Probanden (47,13%) verschlechterte sich der Hautbefund. Von den insgesamt 217 Probanden, die nur Hautpflege anwandten, erlitten 32,72% ( $n=71$ ) eine Verschlechterung des Hautbefundes. Von den 246 Personen, die nur Hautschutz anwandten, verschlechterte sich der Hautbefund bei 62 Personen (25,2%) und in der

Gruppe, die sowohl Hautschutz als auch Hautpflege anwandten, erlitten 65 von 246 Personen (26,4%) eine Verschlechterung des Hautzustands.

In der Gruppe der Probanden, die eine Verschlechterung des Hautzustands nach 12 Monaten aufwiesen, waren ebenfalls signifikant häufiger Probanden, die auf die Anwendung von Hautschutzmaßnahmen komplett verzichteten oder nur Hautpflege betrieben ( $p=0,0022$ ).

Insgesamt 77 Probanden (9,6%) wandten weder Hautschutz- noch Hautpflegepräparate während der zweiten 6-monatigen Studienphase unserer Untersuchung an, bei 34 dieser Probanden (44,2%) verschlechterte sich der Hautbefund. Von den insgesamt 194 Probanden, die nur Hautpflege anwandten, erlitten 39,2% ( $n=76$ ) eine Verschlechterung des Hautbefundes. Von den 266 Personen, die nur Hautschutz anwandten, verschlechterte sich der Hautbefund bei 73 Personen (27,4%) und in der Gruppe, die sowohl Hautschutz als auch Hautpflege anwandten, erlitten 79 von 262 Personen (30,2%) eine Verschlechterung des Hautzustands.

Auch wiederum hatte das Handschuhtrageverhalten, der Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln am Arbeitsplatz oder eine dermatologische Erkrankung in der Anamnese (dyshidrotisches Handekzem, atopische Dermatitis, Handekzem, oder allgemeiner eine Hauterkrankung der Hände oder Hautprobleme am derzeitigen Arbeitsplatz) keinen signifikanten Einfluss auf den Hautzustand nach 12 Monaten Beobachtungsphase. Nur bei 0,4% aller Probanden bestand eine Arbeitsunfähigkeit wegen einer Hauterkrankung, diese Probanden waren in der Gruppe der Nichtanwender von Hautschutz und Hautpflege.

Tabelle 9 fasst die Entwicklung des Hautscores von der Eingangsuntersuchung bis zur Untersuchung nach 12 Monaten in Abhängigkeit von randomisierter und in Abhängigkeit von tatsächlich durchgeführter Maßnahme zusammen.

**Tabelle 9:**

**Entwicklung des Hautscores von der Ausgangsuntersuchung bis zur Untersuchung nach 12 Monaten. Die Prozentangaben beziehen sich auf die per Randomisation zugeteilte Maßnahme (s.g. „intention to treat“) sowie in Klammern auf die tatsächlich durchgeführte Maßnahme.**

	Hautschutz	Hautpflege	Hautschutz + Hautpflege	Nichts bzw. keine Intervention
<b>gebessert</b> (Abnahme > 20%)	30,8% (27,8%)	27,2% (23,7%)	39,0% (35,1%)	17,4% (29,9%)
<b>unverändert</b> (Unterschied ≤ 20%)	43,3% (44,7%)	36,6% (37,1%)	33,5% (34,7%)	38,5% (26,0%)
<b>verschlechtert</b> (Zunahme > 20%)	26,0% (27,4%)	36,2% (39,2%)	27,5% (30,2%)	44,1% (44,2%)

Legende:

Prozentangabe ohne Klammer in der Spalte „Nichts bzw. keine Intervention“ gibt den Anteil der Probanden ohne Intervention an.

Prozentangabe mit Klammer in der Spalte „Nichts bzw. keine Intervention“ gibt den Anteil der Probanden an, die weder Hautschutz noch Hautpflege einsetzen.

Sowohl zwischen den vier Randomisationsgruppen ( $p < 0.0001$ ) als auch zwischen den vier Gruppen, eingeteilt nach der tatsächlich durchgeführten Maßnahme ( $p = 0,0022$ ), zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede (Chi<sup>2</sup>-Test).

Im anschließenden paarweisen Vergleich zwischen den vier per Randomisation zugeteilten Gruppen (intention to treat, ITT-Gruppen) war  $p < 0,0001$  für „Hautschutz“ oder „Hautschutz und Hautpflege“ versus „keine Intervention“,  $p = 0,0087$  für „Hautpflege“ versus „Hautschutz und Hautpflege“ und  $p = 0,028$  für „Hautpflege“ versus „keine Intervention“.

Im anschließenden paarweisen Vergleich zwischen den vier Gruppen definiert nach dem tatsächlich durchgeführten Hautschutz- und Hautpflegeverhalten war  $p = 0,029$

für „Hautschutz“ versus „Hautpflege“,  $p=0,0049$  für „Hautschutz“ versus „nichts“,  $p=0,022$  für „Hautpflege“ versus „Hautschutz und Hautpflege“. Die Unterschiede zwischen den übrigen, hier nicht erwähnten Gruppen waren nicht signifikant.

Betrachtet man entweder die Anwendung von topischen Steroiden an den Händen oder ärztliche Konsultationen wegen entzündlichen Hautveränderungen der Hände als Surrogat für die Schwere eines Handekzems, so berichtete nur ein kleiner Anteil von insgesamt 12 Probanden (1,5%) über die topische Anwendung von Steroiden an den Händen innerhalb der ersten 6 Monate der Beobachtungszeit (Frühjahr und Sommer 2007); in der 2. Jahreshälfte (Herbst und Winter 2007/2008) hat sich die Anzahl der Probanden, die an den Händen Corticosteroide applizierten, nahezu verdoppelt ( $n=23$ ; 2,9%). Ärztliche Behandlungen wegen Hautveränderungen an den Händen traten ebenfalls sehr selten in unserem Kollektiv auf. So berichteten 2,3% aller Probanden bei der Untersuchung nach 6 Monaten, dass eine ärztliche Konsultation wegen Hautveränderungen an den Händen stattgefunden habe, nach 12 Monaten berichteten 3% darüber. Jedoch bestand eine Arbeitsunfähigkeit wegen eines Handekzems innerhalb des Beobachtungszeitraums von 12 Monaten nur bei drei Probanden (0,4%). Diese drei Probanden gehörten alle zu der Randomisationsgruppe ohne jegliche Intervention, d.h. die Probanden erhielten keinerlei Empfehlungen zum Hautschutz- und Hautpflegeverhalten.

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die dermatologischen Vorerkrankungen stratifiziert für die randomisierte Maßnahme über die Beobachtungsperiode von einem Jahr.

**Tabelle 10:**

**Dermatologische Erkrankungen und ihre Behandlungsbedürftigkeit in Abhängigkeit von der jeweiligen Randomisationsmaßnahme nach 6- und 12-monatiger Beobachtungsdauer**

<b>V1 nach 6 Monaten (Sommer 2007)</b>					
In den ersten 6 Monaten	Empfohlene Maßnahmen				
	Gesamt n=797	HS n=203	HP n=206	HS + HP n=195	Keine Empfehlung n=193
Kortikosteroide topisch (Hände)	12 (1,5%)	3 (1,5%)	4 (1,9%)	2 (1,0%)	3 (1,6%)
dyshidrotisches Handekzem	73 (9,2%)	13 (6,4%)	21 (10,2%)	14 (7,2%)	25 (13,0%)
Handekzem	37 (4,6%)	6 (3,0%)	4 (1,9%)	13 (6,7%)	14 (7,3%)
Hauterkrankung an den Händen (unspezifiziert)	51 (6,4%)	11 (5,4%)	5 (2,4%)	12 (6,2%)	23 (11,9%)
Ärztliche Behandlung wegen Hauterkrankung	18 (2,3%)	4 (2,0%)	3 (1,5%)	3 (1,5%)	8 (4,1%)
AU wegen Hauterkrankung der Hände	0	0	0	0	0
<b>V 2 nach 12 Monaten (Winter 2007/2008)</b>					
In den zweiten 6 Monaten	Empfohlene Maßnahmen				
	Gesamt n=800	HS n=209	HP n=213	HS + HP n=217	Keine Empfehlung n=161
Kortikosteroide topisch (Hände)	23 (2,9%)	4 (1,9%)	4 (1,9%)	6 (2,8%)	9 (5,6%)
dyshidrotisches Handekzem	54 (6,8%)	13 (6,2%)	13 (6,1%)	18 (8,3%)	10 (6,2%)
Handekzem	37 (4,6%)	8 (3,8%)	10 (4,7%)	7 (3,2%)	12 (7,5%)
Hauterkrankung an den Händen (unspezifiziert)	161 (20,1%)	43 (20,6%)	36 (16,9%)	45 (20,7%)	37 (23,0%)
Ärztliche Behandlung wegen Hauterkrankung	24 (3,0%)	5 (2,4%)	4 (1,9%)	6 (2,8%)	9 (5,6%)
AU wegen Hauterkrankung der Hände	3 0,4%	0	0	0	3 (1,9%)

Bei der Abschlussuntersuchung nach einem Jahr zeigte sich, dass der Hautbefund nicht durch bekannte, mögliche Confounder wie durch Handschuhtragen, den Gebrauch abrasiver Reinigungsmittel am Arbeitsplatz, dermatologische Erkrankungen wie ein dyshidrotisches Handekzem, eine atopische Dermatitis, ein Handekzem oder allgemeiner überhaupt Hautprobleme der Hände am

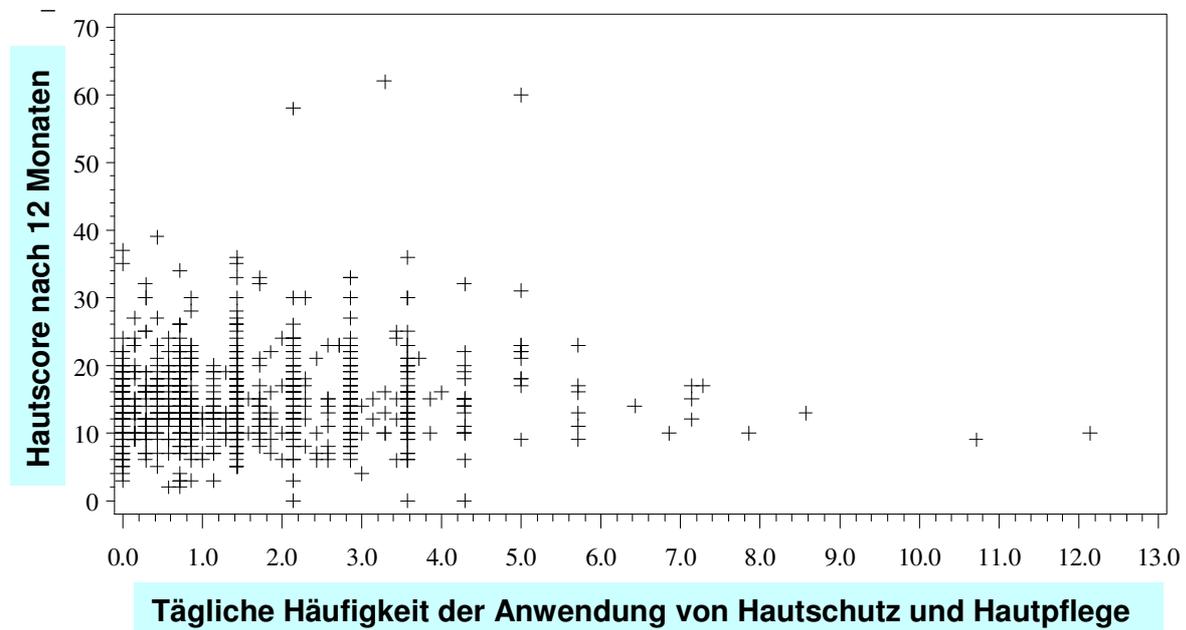
gegenwärtigen Arbeitsplatz beeinflusst wird. Daher müssen bei unserer Untersuchung diese Faktoren nicht als Confounder betrachtet werden.

Eine zusätzlich durchgeführte multifaktorielle Analyse wurde mit der Zielgröße „Veränderung des Hautzustands in der Beobachtungszeit“ bezogen auf den Hautzustand bei Eingangsuntersuchung adjustiert für die bereits erwähnten Confounder durchgeführt. Unter Modellierung des Erfolgs dichotom in die beiden Kategorien „mehr als 20%ige Verschlechterung des Hautbefunds von der Eingangsuntersuchung“ versus „unverändert bzw. gebesserter Hautbefund“ (vgl. Tabelle 9) konnte mit Hilfe einer logistischen Regressionsanalyse nur die Interventionsmaßnahme als einzige signifikante Einflussgröße identifiziert werden, wohingegen keiner der anderen fünf erwähnten Faktoren signifikant mit unserem definierten *outcome* (Endergebnis: gebesserter oder stabiler Hautbefund) assoziiert war.

Eine signifikante inverse Korrelation zwischen der täglichen Anwendungshäufigkeit von Hautschutz und/oder Hautpflegepräparaten und dem Hautbefund (objektiver Score) nach 12 Monaten ergab sich in unserem Kollektiv nicht (Abbildung 14).

**Abbildung 14:**

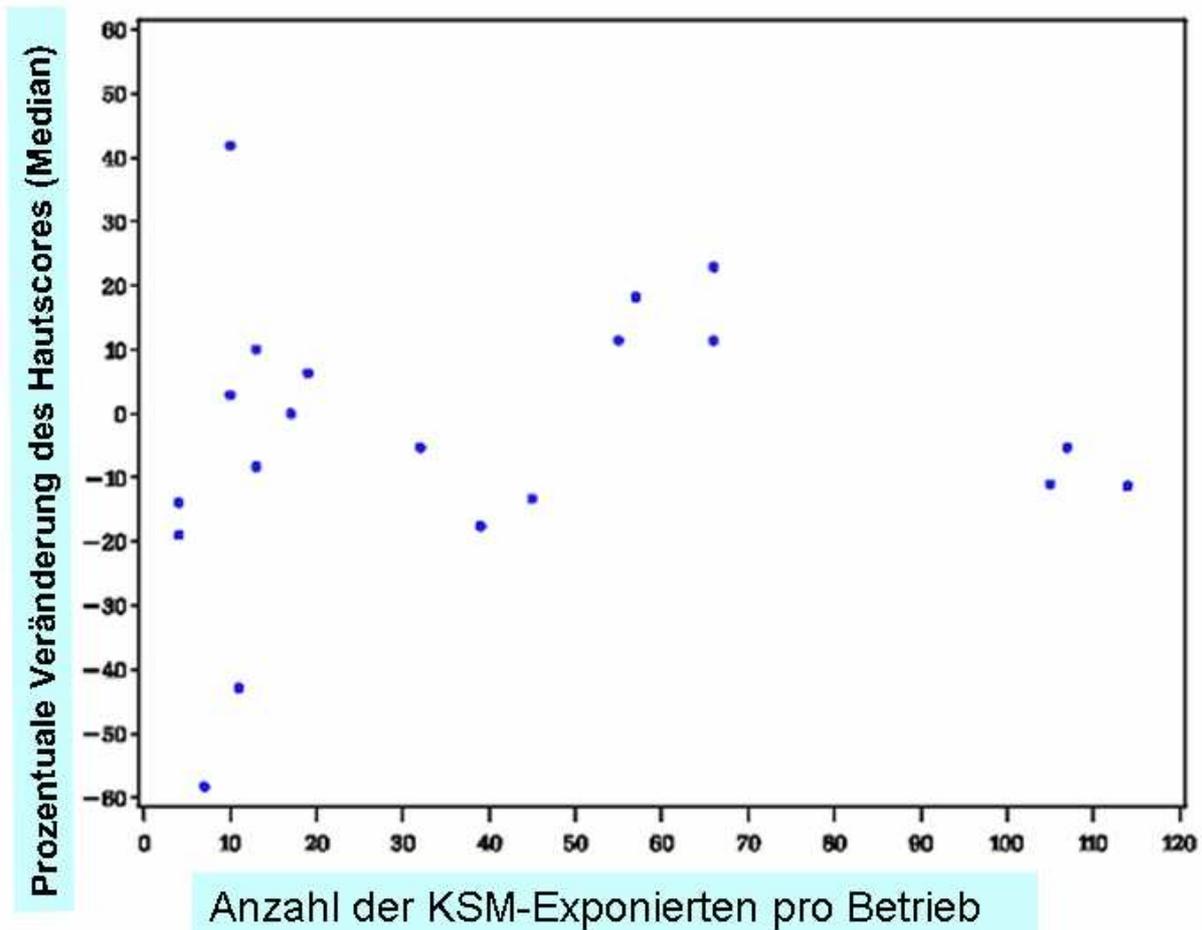
**Anwendungshäufigkeit von Hautschutz und Hautpflege hat keinen Einfluss auf den Hautbefund.**



Studienteilnehmer, die in kleineren Betrieben tätig waren, in denen weniger als 20 Arbeitnehmer zu Kühlschmiermitteln exponiert waren, zeigten im Gegensatz zu Teilnehmern aus größeren Betrieben eine gewisse Tendenz zu einer Verschlechterung des Hautzustandes im Verlauf der 1-jährigen Beobachtungsphase (Abbildung 15). Insgesamt jedoch war nur eine schwache Korrelation zwischen der Betriebsgröße und der Entwicklung des Hautzustands (Spearman-Rho: 0,32) zu verzeichnen.

Abbildung 15:

Veränderung des Hautbefundes (Median) in Abhängigkeit von der Betriebsgröße.



### Arbeitsplatzbeschreibung

Im Rahmen der dritten Erhebungsphase wurden 799 Studienteilnehmer (durchschnittliches Alter 40,7 Jahre (Median 42, Minimum 18, Maximum 62 Jahre), Raucheranteil 37,7%) bezüglich ihrer Arbeitbedingungen befragt.

Die Fragen bezogen sich auf die Teilbereiche Tätigkeitsbeschreibung, technischer Arbeitsschutz und persönliche Schutzausrüstung.

Da sich schnell eine Überforderung der Probanden bei der Beantwortung freier Fragen zeigte, wurden zur Vereinfachung jeweils verschiedene Antwortmöglichkeiten zur Auswahl gestellt. Die Antwortmöglichkeiten sind der Tabelle 11 zu entnehmen.

Bezüglich ihres Arbeitsplatzes konnten die Probanden angeben, ob sie an CNC-Maschinen, an konventionellen Maschinen ohne Computersteuerung oder an halbautomatischen Maschinen arbeiten, bzw. sowohl CNC-unterstützt als auch konventionell, und ob die Maschinen in ihrem Betrieb geräteweise mit Kühlschmiermitteln befüllt werden und/oder an eine zentrale Kühlschmiermittelanlage angeschlossen sind. Sie konnten zusätzlich angeben, wenn das Kühlschmiermittel manuell zugegeben werden musste. Die Probanden konnten, soweit es ihnen bekannt war, angeben, ob das von ihnen verwendete Kühlschmiermittel ölig („Öl“) oder wässrig („Emulsion“) ist.

Zur weiteren Abschätzung des Kühlschmiermittelkontaktes wurde erfragt, wie oft ein Werkstück- bzw. Werkzeugwechsel vorzunehmen war und ob Großteile oder Kleinteile gefertigt wurden und in welcher Stückzahl.

Da die Tätigkeit vieler Beschäftigter in der Metallindustrie neben der Bedienung einer oder mehrerer Maschinen oder eines Bearbeitungszentrums oft auch die Wartung und Reinigung der Maschinen einschließt, bzw. während der Arbeitszeit noch andere Tätigkeiten verrichtet werden, wurden die Probanden auch diesbezüglich detailliert befragt.

Die Probanden wurden hinsichtlich des organisatorischen Arbeitsschutzes gefragt, ob an ihrem Arbeitsplatz eine Absaugung installiert sei bzw. ob ihre Maschine eine Kapselung/Einhausung besitze.

Neben Fragen nach der Häufigkeit des Kühlschmiermittelkontaktes wurde die Anwendung von Druckluft zum Abblasen von Werkstücken und/oder Maschinen, die Einwirkung von Druckluft auf die Hände und die Häufigkeit des Handschuhtragens eruiert sowie eine Frage nach der Dichtigkeit der Handschuhe gestellt.

Es zeigte sich, dass über die Hälfte der Probanden ausschließlich an CNC-Maschinen beschäftigt waren, weitere 20% arbeiteten zumindest teilweise an CNC-Maschinen. Die Probanden stammten sowohl aus der Großteile- als auch aus der Kleinteilefertigung, ein überwiegender Anteil der Probanden (>60%) war mit der Herstellung von Kleinteilen in großen Stückzahlen beschäftigt. Der technische Arbeitsschutz im Sinne einer ortsbezogenen Absaugung und einer Kapselung/Einhausung der Maschinen zur Verminderung der Belastung mit Aerosolen und Dämpfen war in immerhin 24% der Fälle nicht verwirklicht, in den verbleibenden Fällen war jedoch meist beides vorhanden (60% bezogen auf das Gesamtkollektiv). Neben ihrer Tätigkeit als Maschinenbediener führte mehr als die Hälfte der Probanden auch Montage- und Reparaturtätigkeiten aus, wobei unter Montagetätigkeiten sowohl der Zusammenbau und die Zerlegung von mehrteiligen Produkten als auch der Ein- und Ausbau von Maschinenteilen zu verstehen ist.

Die Versorgung mit Kühlschmiermitteln erfolgte zu etwa gleichen Teilen über zentrale Kühlschmierstoffanlagen und maschinenweise Einzelbefüllung. Über 80% der Probanden gaben an, täglich Kontakt zu Kühlschmiermitteln zu haben, mehr als 50% der Studienteilnehmer gab an, nie oder selten Handschuhe zu tragen, und von denjenigen Mitarbeitern, die das Handschuhtragen bejahten, gaben immerhin 48,4% an, dass ihre Handschuhe undicht und ihre Hände mit Kühlschmiermitteln benetzt würden. Detaillierte Ergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle 11 zu entnehmen.

**Tabelle 11:**

**Ergebnisse der Mitarbeiterbefragung bezüglich Tätigkeitsbeschreibung, Arbeitsplatzbeschreibung und Arbeitssicherheit**

<b>Maschinentyp?</b>	<b>Häufigkeit (%)</b>
CNC	429 (53,7)
Konventionell	140 (17,5)
Sowohl CNC als auch konventionell	163 (20,4)
Halbautomatisch	15 (1,9)
Nicht zutreffend (z.B. bei Monteuren und Reparaturteams)	52 (6,5)
<b>Welche Werkstücke werden gefertigt?</b>	
Großteile (Hebevorrichtung nötig)	137 (17,1)
Kleinteile (keine Hebevorrichtung nötig)	492 (61,6)
Groß- und Kleinteile	139 (17,4)
Keine Angabe	31 (3,9)
<b>Stückzahlen?</b>	
Einzelteile oder Kleinserien (bis 99 Stück)	310 (38,8)
Großserien (ab 100 Stück)	350 (43,8)
Groß- und Kleinserien	108 (13,5)
Keine Angabe	31 (3,9)
<b>Tätigkeiten neben der Haupttätigkeit?</b>	
Keine sonstigen Tätigkeiten	195 (24,4)
Montage	145 (18,1)
Montage und Reparatur	275 (34,4)
Reparaturen	158 (19,8)
Versorgungstätigkeiten	8 (1,0)
Läppen/Honen/Polieren	7 (0,9)
Reinigungsarbeiten	4 (0,5)
Plasmaschneiden	1 (0,1)
Schweißen	1 (0,1)
Montage und Schweißen	1 (0,1)
Pressen	1 (0,1)
Elysieren	1 (0,1)
Erodieren	1 (0,1)
Härten	1 (0,1)
<b>Werden die Maschinen zentral mit Kühlschmierstoff versorgt oder müssen sie einzeln befüllt werden?</b>	
Nicht bekannt	66 (7,7)
Zentrale KSM-Anlage	323 (40,4)
Einzelbefüllung	346 (43,3)
Zentrale Anlage und Einzelbefüllung	19 (2,4)
Manueller KSM-Anwendung per Spritzflasche	29 (3,6)
Einzelbefüllung und manuell	17 (2,1)
Zentral und manuell	4 (0,5)
<b>Art des Kühlschmiermittels?</b>	
Wasserhaltig mit Korrosionsschutz (Emulsion)	517 (64,7)
Öl	157 (19,6)
Öl und Emulsion	100 (12,5)
Nicht bekannt	25 (3,1)
<b>Häufigkeit des Hautkontaktes zu Kühlschmiermitteln? (1 Angabe fehlend)</b>	
Täglich, dauernd	358 (44,8)
Täglich, ab und zu	336 (42,1)
3-4 Tage pro Woche	37 (4,6)
1-2 Tage pro Woche	45 (5,6)
seltener als 1x/Woche	13 (1,6)

nie	9 (1,1)
<b>Wie oft werden Handschuhe getragen?</b>	
Nie	198 (24,8)
Selten (weniger als 50% der Arbeitszeit)	311 (38,9)
Oft (mehr als 50% der Arbeitszeit)	154 (19,3)
Immer	136 (17,0)
<b>Werden die Handschuhe undicht?</b>	
Keine Angabe	8 (1,0)
Ja	287 (35,9)
Nein	306 (38,3)
Nicht zutreffend (bei Probanden, die keine Handschuhe tragen)	198 (24,8)
<b>Gibt es eine Absaugung und/oder ist Ihre Maschine eingehaust/gekapselt?</b>	
beides	486 (60,8)
Nein	193 (24,2)
Kapselung	63 (7,9)
Absaugung	57 (7,1)
<b>Verwendung von Druckluft zum Abblasen von Maschine oder Werkstück (Aerosolbildung)?</b>	
Ja	666 (83,4)
Nein	130 (16,3)
Keine Angabe	3 (0,4)
<b>Kontakt von Druckluft an den Händen?</b>	
Ja	510 (63,8)
Nein	286 (35,8)
Keine Angabe	3 (0,4)

## Biophysikalische Untersuchungen

Biophysikalische Untersuchungen umfassten Tewametrie und Chromametrie. Sie wurden bei Studienbeginn (Winter 2006/2007) bei insgesamt 1020 Probanden und 12 Monate später bei 800 Probanden am Handrücken beider Hände durchgeführt. Die Mehrzahl der Probanden (91,8%) waren Rechtshänder und 6,5% Linkshänder. Die übrigen Probanden gaben an, keine dominante Hand zu haben. Die Messung des transepidermalen Wasserverlusts (in  $\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ ) konnte bei 96,6% der Probanden bei Studienbeginn an wenigstens einem Handrücken durchgeführt werden, nach 12 Monaten gelang eine Messung nur bei 90,2% der Probanden. Im Gegensatz dazu konnte die Chromametrie bei allen Probanden durchgeführt werden. Für die Messung des transepidermalen Wasserverlusts wurde das Tewameter und Corneometer TC 350 (Courage & Khazaka, Köln, Deutschland) verwendet. Zusätzlich

wurde die Hautoberflächentemperatur entsprechend den Richtlinien von Pinnagoda et al. (1990) erfasst, insbesondere, wenn die Umgebungsraumtemperatur vom Standard zwischen 20-22°C abwich.

Die Messungen der Hautrötung wurden mit dem tragbaren Chromameter CR 400 (Konica-Minolta®, Europa GmbH, Langenhagen, Deutschland) durchgeführt. Die gemessene Fläche beträgt 8 mm im Durchmesser. Drei konsekutive Messungen wurden an der gleichen Seite vorgenommen und der Mittelwert errechnet. Das Instrument wurde kalibriert mit der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Kalibrierungsplatte vor jeder Messung. Die Farbmesswerte werden in dem L\*a\*b\* drei dimensional Farbsystem ausgedrückt wie es von der CIE empfohlen wird. Der a\* Wert ist zur Bestimmung der Rötung der relevanteste Parameter, er repräsentiert das Gleichgewicht zwischen rot (positiver Wert) und grün (negativer Wert). Daher haben wir uns bei der Auswertung auf den a\* Wert beschränkt.

Nur ein geringer Prozentsatz aller Probanden (23,5% aller Probanden bei der Eingangsuntersuchung und 12,5% bei der 2. Untersuchung nach 12 Monaten) hatte Hautoberflächentemperaturen, die gemäß Anforderungen zur Standardisierung im optimalen Bereich zwischen 28 und 32°C lagen.

Tabelle 12 gibt einen Überblick über TEWL-Messungen (Mittelwert, Median, Minimum, Maximum und IQR) entsprechend der drei Kategorien der Hautoberflächentemperatur (d.h. niedriger als die Optimaltemperatur, im Optimalbereich und höher als die Optimaltemperatur). Der dazugehörige Hautscorewert wird ebenfalls angegeben.

**Tabelle 12:**

**Messungen des TEWL in den drei Kategorien der Hautoberflächentemperatur bei der Eingangsuntersuchung und nach 12 Monaten, angegeben jeweils für die dominante Hand.**

	Hautoberflächentemperatur <28 °C	Hautoberflächentemperatur im optimalen Bereich (≥28 °C and ≤32 °C) entsprechend den Richtlinien	Hautoberflächentemperatur >32 °C
<b>Eingangsuntersuchung; Visit 0</b>			
<b>TEWL Anzahl der Probanden</b>	n=28 (2,9%)	n=230 (23,5%)	n=720 (73,6%)
<b>Mittelwert</b>	21,1	27,7	31,1
<b>Median</b>	17,9	25,8	29,1
<b>Spannweite</b>	9,4-42,2	10,1-56,5	11,5-81,0
<b>IQR 1-3</b>	14,1-26,3	20,2-33,8	23,8-37,6
<b>Hautscore</b>			
<b>Mittelwert</b>	11,0	7,8	8,0
<b>Median</b>	8,5	7,0	7,0
<b>Spannweite</b>	1,0-43,0	2,0-25,0	0-41,0
<b>IQR 1-3</b>	6,0-14,5	5,0-10,0	5,0-10,0
<b>Untersuchung nach 12 Monaten; Visit 2</b>			
<b>TEWL Anzahl der Probanden</b>	n=14 (1,9%)	n=89 (12,4%)	n=618 (85,7%)
<b>Mittelwert</b>	18,8	28,6	30,9
<b>Median</b>	18,7	26,8	28,9
<b>Spannweite</b>	11,3-27,1	10,2-63,3	7,6-67,5
<b>IQR 1-3</b>	15,1-22,0	19,9-36,2	21,9-38,5
<b>Hautscore</b>			
<b>Mittelwert</b>	9,3	7,8	7,8
<b>Median</b>	7,0	8,0	7,0
<b>Spannweite</b>	4,0-32,0	0-19,0	0-41,0
<b>IQR 1-3</b>	5,0-10,0	6,0-10,0	5,0-9,0

Der a\* Wert der Chromametrie wird als der Parameter angesehen, der eine Rötung anzeigt. Die Korrelation (Spearman Rho) zwischen dem a\* Wert der dominanten Hand und dem Erythemwert im Hautscore für die jeweilige Hand war bei der Eingangsuntersuchung mit 0,08 und bei der Nachfolgeuntersuchung mit 0,13 zwar signifikant, aber sehr schwach.

In Tabelle 13 wird der  $a^*$  Wert in unserem Kollektiv in Beziehung gesetzt zum Scorewert für das Erythem als einer Komponente des Hautscores.

**Tabelle 13:**

**Messung des  $a^*$  Werts und die visuelle Wahrnehmung des Erythems bei der Eingangsuntersuchung (Visit 0, n=1020) and nach 1 Jahr (Visit 2, n=800) am Handrücken der dominanten Hand.**

	<b>Eingangsuntersuchung</b>		
	Anzahl n=1020	$a^*$ Wert	Erythem
<b>Mittelwert</b>		11,8	3,0
<b>Median</b>		11,8	2,0
<b>Spannweite</b>		5,2-20,5	0-29
	<b>Nach 12 Monaten</b>		
	Anzahl n=800	$a^*$ Wert	Erythem
<b>Mittelwert</b>		11,6	3,1
<b>Median</b>		11,3	3
<b>Spannweite</b>		6,0-22,0	0-26

Biophysikalische Messungen wie Bestimmung des TEWL und Chromametrie sind bei initialen Handekzemen im Feldversuch der Erhebung des Hautbefunds unterlegen.

Betrachtet man die vier Interventionsgruppen in Abhängigkeit vom tatsächlich durchgeführten Hautschutz- bzw. Hautpflegeverhalten, so zeigte sich kein signifikanter Unterschied im TEWL-Wert zwischen den vier Gruppen nach 1 Jahr. Für den Chromametrierwert fand sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen den vier Interventionsgruppen nach einem Jahr.

## **6. Auflistung der für das Forschungsvorhaben relevanten Ergebnisse**

1. Das bestehende Hautschutzkonzept ist geringfügig der alleinigen Anwendung von Hautschutz aber deutlich der alleinigen Anwendung von Hautpflege überlegen.
2. Hautschutz alleine und in Kombination mit Hautpflege ist ein sinnvolles Instrument der Primärprävention.
3. Die Akzeptanz für die korrekte Anwendung des Hautschutzkonzepts ist am höchsten unter den Beschäftigten, die aktuell unter Hautveränderungen an den Händen leiden oder in der Vergangenheit bereits gelitten haben.  
  
Diese Beobachtung kann als Hinweis dafür gewertet werden, dass Schutzmaßnahmen am besten akzeptiert und befolgt werden, wenn die Betroffenen den Sinn dieser Maßnahmen nachvollziehen können.
4. Die Compliance für das Hautschutzkonzept unter den Beschäftigten sollte gesteigert werden.

## **7. Diskussion und Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich des Forschungszwecks/ziels**

Bei einer nicht unerheblichen Anzahl von Patienten geht das akute Handekzem auch dann in ein chronisches über, wenn die initial zugrunde liegende Ursache bereits identifiziert und konsequent gemieden wurde (Diepgen et al. 2007). Da ein schweres chronisches Handekzem, bedingt durch lange und häufige Arbeitsunfähigkeitszeiten, drohende Berufsaufgabe mit Verlust des Arbeitsplatzes, die enorme psychosoziale Belastungssituation der Betroffenen und durch die Tatsache, dass gerade junge Beschäftigte schon während der Ausbildungszeit betroffen sind (Cvetkovski et al. 2005, 2006; Moberg et al. 2009), von hoher sozioökonomischer Relevanz ist, stellen effektive Maßnahmen der Primärprävention und der frühzeitigen Sekundärprävention eine dringende Notwendigkeit dar.

Klinische Studien zur Thematik „Hautschutzkonzept“ können in drei große Gruppen unterteilt werden: 1. Studien, die die Wirksamkeit von Hautschutzmaßnahmen als gegeben voraussetzen. Zielgrößen dieser Studien sind es, die Akzeptanz von Hautschutzpräparaten unter den Beschäftigten oder deren korrekte Applikation zu überprüfen. 2. Studien, die die Wirksamkeit des Hautschutzkonzepts belegen, und 3. Studien, die über nachteilige Effekte von Hautschutzpräparaten berichten (Kütting und Drexler 2003 a, b und 2008).

Um unsere eingangs gestellte Frage zur Effektivität des bestehenden Hautschutzkonzepts beantworten zu können, haben wir uns im Folgenden nur auf die klinischen Studien beschränkt, die die Wirksamkeit von Hautschutz untersuchen

und dabei zu einer positiven oder auch negativen Bewertung des Hautschutzkonzepts kommen.

So verglichen Perrenoud et al. (2001) beispielsweise die Wirksamkeit eines kommerziellen Hautschutzpräparats (Excipial Protect®; Spirig Pharma AG; Egerkingen, Schweiz) mit seinem Vehikel in einem Doppelblind-Crossover-Studiendesign bei 21 hautgesunden Auszubildenden des Friseurhandwerks im 2. Lehrjahr. Zunächst wurden die Probanden gebeten, über 2 Wochen das Vehikel und anschließend das kommerzielle Hautschutzpräparat anzuwenden, oder *vice versa*. Der Erfolg wurde durch Einsatz eines klinischen Scores, durch die Tewametrie und durch den subjektiven Eindruck des Probanden erfasst. Zwischen den Anwendern von Hautschutz und denen des Vehikels konnten bei den insgesamt 16 Probanden, die über die komplette 4-wöchige Studienphase beobachtet wurden, keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. In der Verumgruppe (Hautschutzanwendung) wurde eine leichte Trockenheit der Haut beobachtet, die auf den wirksamen Bestandteil Aluminiumchlorhydrat 5%ig zurückgeführt wurde.

Berndt et al. (2000 b) verglichen bei 50 Krankenschwestern mit Rötung und rauer Haut der Hände in einem Beobachtungszeitraum von ebenfalls 4 Wochen Excipial Protect® mit seinem Vehikel in einer randomisierten Doppelblindstudie. Ein signifikanter Unterschied zwischen dem Hautschutzpräparat und seinem Vehikel war nicht nachweisbar. Auch hier wurde die Effektivität der jeweiligen Maßnahme durch den klinischen Hautbefund und durch die Tewametrie erfasst.

In einem vergleichbaren Studiendesign konnte bei 54 Beschäftigten im Gesundheitsdienst mit schwerem irritativem Handekzem kein signifikanter Unterschied zwischen einem kommerziellen, nicht näher benannten Hautschutzpräparat und einer fettreichen Lotion festgestellt werden (McCormick et al. 2000).

Aufgrund des Einschlusskriteriums eines beginnenden oder bereits manifesten Handekzems (Berndt et al. 2000 b, McCormick et al. 2000, Fowler 2000, 2001) sind diese Publikationen allerdings nur geeignet, den therapeutischen Effekt von Hautschutzpräparaten zu evaluieren, aber nicht den primärpräventiven Nutzen.

Zur Evaluierung des primärpräventiven Nutzens von Hautschutzpräparaten am Arbeitsplatz müssen hautgesunde und derzeit arbeitsfähige Beschäftigte als Studienkollektiv ausgewählt werden. Hinzu kommt, dass der Untersuchungszeitraum adäquat lang und das Kollektiv ausreichend groß sein muss, um wirklich beurteilen zu können, ob durch die Anwendung von Hautschutz- und bzw. oder von Hautpflegepräparaten die Inzidenzrate von beruflich verursachten Hauterkrankungen gesenkt wird.

Goh und Gan (1994) verglichen die Punkt-Prävalenz einer durch Kühlschmiermittelexposition verursachten Dermatitis und den transepidermalen Wasserverlust in drei verschiedenen Gruppen von Arbeitnehmern über einen Untersuchungszeitraum von 6 Monaten. Die erste Gruppe bestand aus 17 Maschinenbedienern, die das kommerzielle Hautschutzpräparat Arretil<sup>®</sup> (Stockhausen, Deutschland) benutzten, die 2. Gruppe bestand aus 14 Maschinenbedienern, die das kommerzielle Hautpflegepräparat Keri Lotion<sup>®</sup> (Westwood Pharmaceuticals Inc, Buffalo, USA) anwandten. Die dritte Gruppe stellte mit 23 Maschinenbedienern, die keinerlei Hautschutz- und Hautpflegeprodukte anwenden sollten, die Kontrollgruppe dar. Signifikante Unterschiede in der Prävalenz einer durch Kühlschmiermittel verursachten Hauterkrankung traten zwischen den drei Gruppen nicht auf. Lediglich in der Gruppe der Probanden, die ausschließlich die Hautpflegecreme nach der Arbeit anwandten, wurden im Vergleich zur Kontrollgruppe ungefähr halb so viele Fälle einer durch Kühlschmierstoffe

verursachten Dermatitis beobachtet. Jedoch verfehlte auch dieser Unterschied die statistische Signifikanz.

Daneben gibt es klinische Untersuchungen, die nachteilige Effekte von Hautschutzpräparaten belegen, wie die Steigerung der Reaktionsstärke einer Soforttypallergie, die Induktion einer Typ-IV-Allergie gegenüber Inhaltsstoffen der Hautschutzpräparate, das Auftreten eines Irritationsekzems oder die Steigerung der dermalen Aufnahme von Arbeitsstoffen.

So beobachteten Baur et al. (1998), dass bei Probanden mit den klinischen Symptomen einer Typ-I-Allergie gegen Latex die Applikation einer Hautschutzsalbe zu einem Anstieg der positiven Testresultate im Handschuhtrageversuch führte bzw. bei Handschuhen mit geringem Allergengehalt überhaupt erst eine positive Testreaktion auszulösen vermochte. Für ein spezielles Hautschutzpräparat konnte später diese Beobachtung von einem der Koautoren dieser Studie (Baur et al. 1998) nicht reproduziert werden (Allmers et al. 2001).

Zweifelsfrei steht fest, dass Hautschutzpräparate allein durch ihre Inhaltsstoffe wie Duftstoffe, Konservierungsstoffe, Wollwachsalkohle oder aber auch durch die Salbengrundlagen eine irritative oder gar allergische Reaktion hervorrufen können (Löffler und Effendy 2002).

Penetrationsfördernde Stoffe in Hautschutzcremes können weiterhin zu einer erhöhten Aufnahme von Arbeitsstoffen durch die Haut führen. Dieser Effekt wurde bei Beschäftigten mit beruflicher Exposition zu polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffen und aromatischen Aminen im direkten Vergleich mit bzw. ohne Hautschutz gezeigt (Adams et al. 1999, Korinth et al. 2007).

Kontroverse Ergebnisse zur Effektivität von Hautpflegepräparaten sind in der Vergangenheit ebenfalls publiziert worden. So belegten einige Studien den Nutzen

von Hautpflegepräparaten in der Prävention von irritativen Kontaktekzemen (Hannuksela und Kinnunen 1992, Lodén 1997), wohingegen andere Autoren berichten, dass Hautpflegepräparate, die auf gesunder Haut angewendet wurden (also bei der Zielgruppe für die Primärprävention), das Risiko einer Suszeptibilitätserhöhung für Irritantien und Allergene bergen (Hachem et al. 2002, Held et al. 1999, Held und Agner 2001).

Kenntnisse über den langfristigen Einfluss von Hautpflegepräparaten auf die Barrierefunktion der Haut sind bislang noch sehr spärlich. Kürzlich untersuchten Buraczewska et al. (2007) den Langzeiteffekt von verschiedenen Hautpflegepräparaten auf die Barrierefunktion der Haut bei 78 freiwilligen hautgesunden Probanden. Nach Anwendung einer Zubereitung mit sehr wenigen Bestandteilen und eines lipidfreien Gels über einen Zeitraum von 7 Wochen kam es zu einer Erhöhung des transepidermalen Wasserverlusts und einer Zunahme der Irritationsreaktion bei Kontakt zu Natriumlaurylsulfat. Eine einfache Hautpflegecreme wies einen gegenteiligen Effekt auf. Diese Daten werden von den Autoren als Hinweis dafür gewertet, dass die Zusammensetzung eines Hautpflegepräparates über Nutzen und Schaden entscheidet.

Eine randomisierte, kontrollierte Feldstudie am Arbeitsplatz (Crossover-Studiendesign; Beobachtungszeitraum: 10 Wochen) verglich die Wirksamkeit von Hautschutzpräparaten mit Hautpflegepräparaten bei 192 Zahntechnikern (Frosch et al. 2003). In dieser Untersuchung konnte für die nach der Arbeit anzuwendenden Hautpflegepräparate im Vergleich zu den vor und während der Arbeit anzuwendenden Hautschutzpräparaten ein klarer Vorteil nachgewiesen werden.

Kürzlich haben Winker und Koautoren die Effektivität von Hautschutz und Hautpflege getrennt voneinander und als Kombination in der Prävention von beruflich verursachten Hauterkrankungen bei Beschäftigten im Baugewerbe untersucht. 485 von 1006 Beschäftigten konnten longitudinal über 1 Jahr beobachtet werden. In dieser randomisierten, kontrollierten Studie konnte weder ein protektiver Effekt für Hautschutz- noch für Hautpflegemaßnahmen belegt werden.

Damit stehen die Ergebnisse von Winker et al. (2009) mit einem vergleichbaren Studiendesign in gewissem Widerspruch zu den in dieser Studie gefundenen Ergebnissen. Denn uns gelang es, eine deutliche Überlegenheit von Hautschutzmaßnahmen im Vergleich zu Hautpflegemaßnahmen nachzuweisen, wenngleich die Kombination von Hautschutz und Hautpflege nur geringfügig der alleinigen Anwendung von Hautschutz überlegen war.

Diese Diskrepanz zu unserem Ergebnis bei ähnlichem Studiendesign aber fehlendem Effektivitätsnachweis in der Studie von Winker et al. kann möglicherweise durch zwei Faktoren erklärt werden: (I) Die Definition der Zielvariable (Ergebnis) und (II) die deutlich geringere Teilnahmerate in der Studie von Winker et al. und damit auch ein viel kleineres Kollektiv als in unserer Studie. Als primäre Zielvariable wurde von Winker et al. der Unterschied im Auftreten von Ekzemen im Vergleich zur Kontrollgruppe definiert. Hierbei wurde die Zielvariable „Auftreten von Ekzemen“ in 4 Kategorien eingeteilt: (I) keines, (II) mildes, (III) mäßiges und (IV) schweres. Eine klare Definition und harte Unterscheidungskriterien zwischen diesen subjektiven Kategorien fehlten in dieser Studie.

Gerade Klassifikationssysteme für Handekzeme, die auf einer subjektiven Einschätzung des Untersuchers basieren, bergen das große Risiko des so genannten *observer bias*. Die Einschätzung des Hautbefunds ist stark

untersucherabhängig und wird beeinflusst durch dermatologische Erfahrungen und Kenntnisse des Untersuchers. Häufig ist die interindividuelle Variabilität der Untersuchungsergebnisse sehr hoch, zumal die Kategorien „mild“ und „mäßig“ zu Schwierigkeiten in der Abgrenzung führen können. Der gleiche Befund kann von einem Untersucher als „mild“ und von einem anderen Untersucher schon als „mäßig“ eingestuft werden. Dagegen bietet ein standardisiertes diagnostisches Vorgehen mittels eines quantitativen Hautscores einen deutlichen Vorteil (Baumeister et al. 2009). Aufgrund einer guten bis exzellenten *Inter- und Intraobserver-Variabilität* erscheint uns der von uns angewandte quantitative Hautscore sehr geeignet.

Mit Hilfe des Korrelations-Koeffizienten nach Spearman wurde in einem Teilkollektiv von 120 Hautbefunden, die von 3 Untersuchern an vierzig Probanden erhoben wurden, geprüft. Um Übereinstimmungen zwischen den Hautbefunden der drei Untersuchern zu quantifizieren, wurden die Scoredurchschnittswerte der drei Untersucher jeweils paarweise verglichen. Der Korrelations-Koeffizient lag hierbei zwischen 0,658 und 0,804, welches für eine mäßige bis hohe Übereinstimmung spricht. Auch die *Intraobserver* Variabilität, d.h. die Übereinstimmung eines Untersuchers mit sich selbst bei wiederholter Untersuchung des gleichen Probanden, die an 30 Probanden, die jeweils 2mal vom selben Untersucher befundet wurden, war hoch bis sehr hoch (0,854 (95% KI 0,411-0,964) – 0,989 (95% KI 0,957-0,997)). Zusätzlich konnten mit dem von uns verwandten Hautscore auch minimale Hautläsionen gut erfasst werden.

In Bezug auf das von uns definierte *outcome* (Hautscore) fanden sich bei Studienbeginn keine statistischen Unterschiede zwischen den Randomisationsgruppen, obwohl signifikante Unterschiede zwischen den vier Randomisationsgruppen (z.B. für den Gebrauch von Hautpflegemitteln bei der Arbeit, den außerberuflichen Gebrauch von abrasiven Reinigungsmitteln, den Hautbefund bei

Studienbeginn, das Handschuhtrageverhalten, den Anteil häuslicher Feuchtarbeit und für ein dyshidrotisches Handekzem in der Anamnese) bei Studienbeginn bestanden.

Im Gegensatz zu der Teilnahmerate von nur 48,2% in der randomisierten, kontrollierten Studie von Winker et al. 2009, die insgesamt zunächst 1006 Probanden eingeschlossen hatte, war unsere Teilnahmerate mit 78,1% nach 6 Monaten bzw. 78,4% nach 12 Monaten deutlich höher. Diese geringere Teilnahmerate von 48,2% in der Studie von Winker et al. (2009) birgt die Gefahr der Verzerrung der Ergebnisse und schränkt dadurch die Aussagekraft der Studie ein.

Insgesamt konnte bei den Probanden unserer Studie, die in kleineren Betrieben (d.h. Betriebe, in denen weniger als 20 Beschäftigte eine Exposition zu Kühlschmiermittel aufwiesen) arbeiteten, eine gewisse Tendenz zu einer Verschlechterung des Hautbefundes im Vergleich zu Beschäftigten mit Kühlschmiermittelexposition in größeren Betrieben über den Beobachtungszeitraum von einem Jahr festgestellt werden. Da die Verschlechterung des Hautbefundes nicht von der randomisierten Maßnahme abhängig war, könnte diese Beobachtung die These stützen, dass bessere Arbeitsschutz- und Sicherheitsmaßnahmen der größeren Betriebe auch zu einem besseren Hautzustand führen.

In Kenntnis der wissenschaftlichen Literatur ist die vorliegende, randomisierte Studie die erste groß angelegte Untersuchung, mit deren Hilfe es gelang, den primärpräventiven Nutzen von Hautschutzpräparaten am Arbeitsplatz zu belegen.

Im Hinblick auf die beobachtete niedrige Compliance zur Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten (Kütting et al. 2009) sollte diese daher unbedingt in Zukunft gesteigert werden.

## **8. Relevanz der Ergebnisse für die gesetzliche Unfallversicherung**

Das Forschungsvorhaben war im Bereich der berufsgenossenschaftlichen Aufgabe der „Prävention“ angesiedelt. Dabei wurden Aspekte der primären Prävention (Erarbeitung eines „Evidenz-basierten“ Hautschutzkonzepts zur Verhinderung der Entstehung irritativer Kontaktekzeme) berücksichtigt.

Beschäftigte, die im Rahmen der Rekrutierungsphase bereits unter einer manifesten oder beginnenden Hauterkrankung litten, wurden - sofern sie einverstanden waren - dem Betriebsarzt gemeldet, damit sie einer geeigneten Frühdiagnostik und Therapie zugeführt werden konnten.

Im Bereich der kurativen Medizin zeigt sich zunehmend, dass von der Gemeinschaft nur noch Maßnahmen übernommen werden, deren Wirksamkeit zweifelfrei belegbar ist im Sinne der so genannten „evidence-based-medicine (EBM)“.

Auch die für den Arbeitsschutz Verantwortlichen (u.a. Arbeitgeber) werden künftig mit Recht mehr die Rationalität von Präventionsmaßnahmen hinterfragen, zu denen sie verpflichtet werden. In diesem Sinne müssen die Instrumente der Prävention systematisch daraufhin überprüft werden, ob sie das leisten können, was sie vorgeben zu leisten. Da der seit Jahrzehnten auch von den gewerblichen Berufsgenossenschaften propagierte dreistufige Hautschutzplan (Hautschutz – Hautreinigung – Hautpflege) bislang wissenschaftlich nicht begründet war, ist die vorliegende, randomisierte Studie die erste groß angelegte Untersuchung, mit deren Hilfe es gelang, den primärpräventiven Nutzen von Hautschutzpräparaten und Hautpflegepräparaten am Arbeitsplatz zu belegen.

Im Hinblick darauf sollte die niedrige Compliance zur Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten (Kütting et al. 2009) unbedingt in der Zukunft gesteigert werden.

## 9. Literatur

1. Adams A, Gündel J, Strunk P, Angerer J. Zur Effektivität primärpräventiver Maßnahmen bei beruflicher PAH-Exposition. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 1999; 34: 97-100.
2. Allmers H. Wearing test with 2 different types of latex gloves with and without the use of a skin protection cream. *Contact Dermatitis* 2001; 44: 30-33.
3. Anderson KE. Occupational issues of allergic contact dermatitis. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 347-350.
4. Baumeister T, Weistenhöfer W, Drexler H, Kütting B. Prevention of work-related skin disease – Teledermatology as an alternative approach in occupational screenings. *Contact Dermatitis* 2009. In Druck.
5. Bauer A, Bartsch R, Hersmann C, Stadeler M, Kelterer D, Schneider W, Seidel A, Schiel R, Elsner P. Occupational hand dermatitis in food industry apprentices: results of a 3-year follow-up cohort study. *Int Arch Environ Health* 2001; 74: 437-442.
6. Bauer A, Kelterer D, Barsch R, Pearson J, Stadeler M, Kleesz P, Elsner P, Williams H. Skin protection in baker's apprentices. *Contact Dermatitis* 2002; 46: 81-85.
7. Baur X, Chen Z, Allmers H, Raulf-Heimsoth M. Results of wearing test with two different latex gloves with and without the use of skin-protection cream. *Allergy* 1998; 53: 441-444.
8. Belsito DV. Occupational contact dermatitis: etiology, prevalence, and resultant impairment/disability. *J Am Acad Dermatol* 2005; 53: 303-313.
9. Berndt U, Hinnen U, Iliev D, Elsner P. Hand eczema in metalworker trainees – an analysis of risk factors. *Contact Dermatitis* 2000 a; 43: 327-332.
10. Berndt U, Wigger-Alberti W, Gabard B, Elsner P. Efficacy of a barrier cream and its vehicle as protective measures against irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 2000 b; 42: 77-80.
11. Boman A, Wahlberg JE, Johansson G. A method for the study of the effect of barrier creams and protective gloves on the percutaneous absorption of solvents. *Dermatologica* 1982; 164: 157-160.

12. Bryld LE, Hindsberger C, Kyvik KO, Agner T, Menné T. Risk factors influencing the development of hand eczema in a population-based twin sample. *Br J Dermatol* 2003; 149: 1214-1220.
13. Bryld LE, Agner T, Kyvik KO, Brøndsted I, Hindsberger C, Menné T. Hand eczema in twins: a questionnaire investigation. *Br J Dermatol* 2000; 142: 298-305.
14. Buraczewska I, Berne B, Lindberg M, Törmä H, Lodén M. Changes in skin barrier function following long-term treatment with moisturizers, a randomized controlled trial. *Br J Dermatol* 2007; 156: 492-498.
15. Coenraads PJ, Nater JP, van der Lende R. Prevalence of eczema and other dermatoses of the hands and arms in the Netherlands. Association with age and occupation. *Clin Exp Dermatol* 1983; 8: 495-503.
16. Cvetkovski RS, Rothman KJ, Olsen J, Mathiesen B, Iversen L, Johansen JD, Agner T. Relation between diagnosis on severity, sick leave and loss of job among patients with occupational hand eczema. *Br J Dermatol* 2005; 152: 93-98.
17. Cvetkovski RS, Zachariae R, Jensen H, Olsen J, Mathiesen B, Iversen L, Johansen JD, Agner T. Quality of life and depression in a population of occupational hand eczema patients. *Contact Dermatitis* 2006; 54: 106-111.
18. De Fine Olivarius F, Hansen AB, Karlsmark T, Wulf HC. Water protective effect of barrier creams and moisturizing creams: a new in vivo test method. *Contact Dermatitis* 1996; 35: 219-225.
19. Dickel H, Kuss O, Schmidt A, Kretz J, Diepgen TL. Importance of irritant contact dermatitis in occupational skin disease. *Am J Clin Dermatol* 2002; 3: 283-289.
20. Diepgen TL, Coenraads PJ. The epidemiology of occupational contact dermatitis. *Int Arch Occup Environ Health* 1999; 72: 496-506.
21. Diepgen TL, Schmidt A, Kresken J. Prävention berufsbedingter Handekzeme durch Hautschutzmaßnahmen - Ergebnisse einer betrieblichen Interventionsstudie. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2004; 39: 307-315.
22. Diepgen TL, Agner T, Aberer W, Berth-Jones J, Cambazard F, Elsner P, McFadden J, Coenraads PJ. Management of chronic hand eczema. *Contact Dermatitis* 2007; 57: 203-210.

23. DGUV 2008. Zahlen und Fakten / BK-Geschehen, Daten der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung. <http://www.dguv.de/inhalt/zahlen/bk/index.jsp>
24. DGUV 2007. Feuchtarbeit verursacht die meisten beruflich bedingten Hauterkrankungen, Beschäftigte im Gesundheits- und Pflegedienst sowie der Metallbe- und -verarbeitung besonders gefährdet. <http://www.dguv.de/inhalt/presse/2007/Q2/feucht/index.jsp>
25. Drexler H, Kütting B. Arbeitsmedizinische Prävention – insbesondere Sekundärprävention - von Hauterkrankungen im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2005; 40: 640-645.
26. Duval C, Lindberg M., Boman A, Johnsson S, Edlund F, Lodén M. Differences among moisturizers in affecting skin susceptibility to hexyl nicotinate, measured as time to increase skin blood flow. *Skin Research and Technology* 2003; 9: 59-63.
27. Eichenfield LF, Lucky AW, Boguniewicz M, Langley RG, Cherill R, Marshall K, Bush C, Graeber M. Safety and efficacy of pimecrolimus (ASM 981) cream 1% in the treatment of mild and moderate atopic dermatitis in children and adolescents. *J Am Acad Dermatol* 2002; 46: 495-504.
28. Fowler JF, Jr. Efficacy of a skin-protective foam in the treatment of chronic hand dermatitis. *Am J Contact Dermat* 2000; 11: 165-169.
29. Fowler JF Jr. A skin moisturizing cream containing Quaternium-18-Bentonite effectively improves chronic hand dermatitis. *J Cutan Med Surg* 2001; 5: 201-205.
30. Frosch PJ, Kurte A, Pilz B. Efficacy of skin barrier creams (III). The repetitive irritation test (RIT) in humans. *Contact Dermatitis* 1993 a; 29: 113-118.
31. Frosch PJ, Schulze-Dirks A, Hoffmann M, Axthelm I, Kurte A. Efficacy of skin barrier creams (I). The repetitive irritation test (RIT) in the guinea pig. *Contact Dermatitis* 1993 b; 28: 94-100.
32. Frosch PJ, Schulze-Dirks A, Hofmann M, Axthelm I. Efficacy of skin barrier creams (II). Ineffectiveness of a popular “skin protector” against various irritants in the repetitive irritation test in the guinea pig. *Contact Dermatitis* 1993 c; 29: 74-77.

33. Frosch PJ, Kurte A. Efficacy of skin barrier creams (IV). The repetitive irritation test (RIT) with a set of 4 standard irritants. *Contact Dermatitis* 1994; 31: 161-168.
34. Frosch PJ, Peiler D, Grunert V, Grunenberg B. Efficacy to barrier creams in comparison to skin care products in dental laboratory technicians. *JDDG* 2003; 1: 547–557.
35. Garnock-Jones KP, Perry CM. Alitretinoin: in severe chronic hand eczema. *Drugs* 2009; 69: 1625-1634.
35. Goh CL, Gan SL. Efficacies of a barrier cream and an afterwork emollient cream against cutting fluid dermatitis in metalworkers: a prospective study. *Contact Dermatitis* 1994; 31: 176-180.
36. Grevelink SA, Dédée F, Murell MA, Olsen EA. Effectiveness of various preparations in preventing and/or ameliorating experimentally produced Toxicodendron dermatitis. *J Am Acad Dermatol* 1992; 27: 182-188.
37. Gupta BN, Shanker R, Viswanathan PN, Matur AK, Shukla L, Singh A. Safety evaluation of a barrier cream. *Contact Dermatitis* 1987; 17: 10-12.
38. Hachem JP, De Paepe K, Vanpée E, Kaufman L, Rogiers V, Roseeuw D. Combination therapy improves the recovery of the skin barrier function: an experimental model using a contact allergy patch test combined with TEWL measurements. *Dermatology* 2001; 202: 314-319.
39. Hachem JP, De Paepe K, Vanpée E, Kaufman L, Rogiers V, Roseeuw D. The effect of two moisturizers on skin barrier damage in allergic contact dermatitis. *Eur J Dermatol* 2002; 12: 136-138.
40. Hannuksela A, Kinnunen T. Moisturizers prevent irritant dermatitis. *Acta Derm Venereol* 1992; 72: 42-44.
41. Held E, Agner T. Comparison between 2 test models in evaluating the effect of a moisturizer on irritated human skin. *Contact Dermatitis* 1999; 40: 261-268.
42. Held E, Sveinsdottir S, Agner T. Effect of long-term use of moisturizers on skin hydration, barrier function and susceptibility to irritants. *Acta Derm Venereol* 1999; 79: 49-51.
43. Held E, Agner T. Effects of moisturizers on skin susceptibility to irritants. *Acta Derm Venereol* 2001; 81: 104-107.

44. Held E, Wolf C, Gyntelberg F, Agner T. Prevention of work-related skin problems in student auxiliary nurses. An intervention study. *Contact Dermatitis* 2001; 44: 297-303.
45. Held E, Mygind K, Wolff C, Gyntelberg F, Agner T. Prevention of work related skin problems: an intervention study in wet work employees. *Occup Environ Med* 2002; 59: 556-561.
46. Held E, Skoet R, Johansen JD, Agner T. The hand eczema severity index (HECSI): a scoring system for clinical assessment of hand eczema. A study of inter- and intraobserver reliability. *Br J Dermatol* 2005; 152: 302-307.
47. John SM. Diagnostik in der Begutachtung der "BK-Haut" I: Operationalisierung des klinischen Befundes (Manuscore) In: Studien zur Prävention in Allergologie, Berufs- und Umweltdermatologie (ABU 4) Schwanitz HJ (ed.): Osnabrück, Universitätsverlag Rasch 2001: 133-141.
48. John SM, Wehrmann W. Hautkrankheiten, in: Die ärztliche Begutachtung: Rechtsfragen, Funktionsprüfungen, Beurteilungen. Jürgen Fritze (Hrsg.): Springer Verlag, Heidelberg 2008; 453-474.
49. Kikuchi-Numagami K, Saishu T, Fukaya M, Kanazawa E, Tagami H. Irritancy of Scrubbing up for surgery with and without brush. *Acta Derm Venereol* 1999; 79: 230-232.
50. King CM, Chalmers RJ. A double-blind study of superficial radiotherapy in chronic palmar eczema. *Br J Dermatol* 1984; 111: 451-454.
51. Korinth G, Weiss T, Penkert S, Schaller KH, Angerer J, Drexler H. Percutaneous absorption of aromatic amines in rubber industry workers – impact of impaired skin and skin barrier creams. *Occup Environ Med* 2007; 64: 366-372.
52. Krupinski E, Burdick A, Pak H, Bocachica J, Earles L, Edison K, Goldyne M, Hirota T, Kvedar J, McKoy K, Oh D, Siegel D, Antoniotti N, Camacho I, Carnahan L, Boynton P, Bakalar R, Evans R, Kinel A, Kuzmak P, Madden BC, Peters S, Rosenthal L, Simmons S, Bernard J, Linkous J. American Telemedicine Association's Practice Guidelines for Teledermatology. *Telemed J E Health* 2008; 14: 289-302.

53. Kütting B, Drexler H. Effectiveness of skin protection creams as a preventive measure in occupational dermatitis: a critical update according to criteria of evidence-based medicine. *Int Arch Occup Environ Health* 2003 a; 76: 253-59.
54. Kütting B, Drexler H. Evidenz-basierte Empfehlungen zu Hautschutzmaßnahmen am Arbeitsplatz anhand von drei repräsentativen Fallbeispielen. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2003 b; 38: 484–489.
55. Kütting B, Drexler H. Der dreistufige Hautschutzplan. Ein wirksames Instrument der Primärprävention oder eher geeignet für die Sekundärprävention? *DMW* 2008; 133: 201-205.
56. Kütting B, Weistenhöfer W, Baumeister T, Uter W, Drexler H. Current acceptance and implementation of preventive strategies for occupational hand eczema in 1355 metal workers in Germany. *Br J Dermatol* 2009; 161: 390-396. [Epub ahead of print, 2009,3] doi:10.1111/j.1365-2133.209.09085.x
57. Lodén M. The effect of 4 barrier creams on the absorption of water, benzene, and formaldehyde into excised human skin. *Contact Dermatitis* 1986; 14: 292-296.
58. Lodén M. Barrier recovery and influence of irritant stimuli in skin treated with a moisturizing cream. *Contact Dermatitis* 1997; 36: 256-260.
59. Lodi A, Mancini LL, Ambonati M, Coassini A, Ravanelli G, Crosti C. Epidemiology of occupational contact dermatitis in North Italian population. *E J Dermatol* 2000; 10: 128-132.
60. Löffler H, Effendy I. Prevention of irritant contact dermatitis. *Eur J Dermatol* 2002; 12: 4-9.
61. Mahmoud G, Lachapelle JM, van Neste D. Histological assessment of skin damage by irritants: its possible use in evaluation of a "barrier cream". *Contact Dermatitis* 1984; 11: 179-185.
62. Mathias CG. Prevention of occupational contact dermatitis. *J Am Acad Dermatol* 1990; 23: 742-748.
63. McCormick RD, Buchman TL, Maki DG. Double-blind, randomised trial of scheduled use of a novel barrier cream and an oil-containing lotion for protecting the hands of health care workers. *Am J Infection Control* 2000; 28: 302-310.

64. Meding B, Järholm B. Hand eczema in Swedish adults – changes in prevalence between 1983 und 1996. *J Invest Dermatol* 2002; 118: 719-723.
65. Moberg C, Alderling M, Meding B. Hand eczema and quality of life: a population-based study. *Br J Dermatol* 2009; 161: 397-403.
66. Perrenoud D, Gallezot D, van Melle G. The efficacy of a protective cream in a real world apprentice hairdresser environment. *Contact Dermatitis* 2001; 54: 134-138.
67. Pinnagoda J, Tupker RA, Agner T, Serup J. Guidelines for transepidermal water loss (TEWL) measurement. *Contact Dermatitis* 1990; 22: 164-178.
68. Pigatto PD, Bigardi S, Legori G, Altomare F, Finzi AF. Are barrier creams of any use in contact dermatitis? *Contact Dermatitis* 1992; 26: 197.
69. Plinske W, Haupt B, Drechsel-Schlund C, Butz M. Erkrankungen durch organische Stäube – Obstruktive Atemwegserkrankungen – Hautkrankheiten In: Dokumentation des Berufskrankheiten-Geschehens in Deutschland, Daten und Fakten zu Berufskrankheiten, Reinbreitbach Plum OHG. 2006; 108-130.
70. Ramsing DW, Agner T. Preventive and therapeutic effects of a moisturizer. An experimental study of human skin. *Acta Derm Venereol* 1997; 77: 335-337.
71. Ruzicka T, Lynde CW, Jemec GB, Diepgen T, Berth-Jones J, Coenraads PJ, Kaszuba A, Bissonnette R, Varjonen E, Holló P, Cambazard F, Lahfa M, Elsner P, Nyberg F, Svensson A, Brown TC, Harsch M, Maares J. Efficacy and safety of oral alitretinoin (9-cis retinoic acid) in patients with severe chronic hand eczema refractory to topical corticosteroids: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial. *Br J Dermatol* 2008; 158: 808-817.
72. Schempp CM, Müller H, Czech W, Schöpf E, Simon JC. Treatment of chronic palmoplantar eczema with local bath-PUVA therapy. *J Am Acad Dermatol* 1997; 36: 733-737.
73. Schlüter-Wigger W, Elsner P. Efficacy of 4 commercially available protective creams in the repetitive irritation test (RIT). *Contact Dermatitis* 1996; 34: 278-283.
74. Skudlik C, Dulon M, Pohrt U, Appl KC, John SM, Nienhaus A. Osnabrueck hand eczema severity index--a study of the interobserver reliability of a

- scoring system assessing skin diseases of the hands. *Contact Dermatitis* 2006; 55: 42-47.
75. Wigger-Alberti W, Maraffio B, Wernli M, Elsner P. Self-application of a protective cream: pitfalls of occupational skin protection. *Arch Dermatol* 1997; 133: 861–864.
76. Wigger-Alberti W, Elsner P. Do barrier creams and gloves prevent or provoke contact dermatitis? *Am J Contact Dermat* 1998; 9: 100-106.
77. Wigger-Alberti W, Rougier A, Richard A, Elsner P. Efficacy of protective creams in a modified repeated irritation test. *Acta Derm Venereol* 1998; 78: 270-273.
78. Wigger-Alberti W, Caduff L, Burg G, Elsner P. Experimentally-induced chronic irritant contact dermatitis to evaluate the efficacy of protective creams in vivo. *J Am Acad Dermatol* 1999; 40: 590-596.
79. Wigger-Alberti W, Krebs A, Elsner P. Experimental irritant contact dermatitis due to a cumulative epicutaneous exposure to sodium lauryl sulphate and toluene: single and concurrent application. *Br J Dermatol* 2000; 143: 551-556.
80. Winker R, Salameh B, Stolkovich S, Nikl M, Barth A, Ponocny E, Drexler H, Tappeiner G. Effectiveness of skin protection creams in the prevention of occupational dermatitis: results of a randomized, controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health* 2009; 82: 653-662.
81. Weistenhöfer W, Baumeister T, Drexler H, Kütting B. An overview of skin scores used for quantifying hand eczema – a critical update according to the criteria of evidence-based medicine. *Br J Dermatol* 2009, Sep 28, Epub ahead of print. Doi. 10.1111/j.1365-2133.2009.09463.x

# 10. ANHANG

## 10.1 Fragebögen für das Interview

Institut und Poliklinik für  
Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
(Direktor: Prof. Dr. med. Hans Drexler)



Forschungsvorhaben:  
„Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von Hautschutzpräparaten im  
Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans – Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme“

### Fragebogen

Probanden-Nummer

#### ALLGEMEINE ANGABEN

1. Alter (in Jahren) <sup>1</sup>	_____	<input type="checkbox"/> ≥ 18 Jahre
2. Geschlecht <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
3. Sind Sie überwiegend Rechts- oder Linkshänder? <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> Rechtshänder	<input type="checkbox"/> Linkshänder
4. Rauchen Sie?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
5. Wenden Sie momentan <b>kortisonhaltige Salben</b> an den Händen an (topische Applikation)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein bzw. seit mindestens 4 Wochen abgesetzt <sup>1</sup>
6. Haben Sie in den letzten 6 Monaten <b>kortisonhaltige Salben</b> an den Händen (topische Applikation) angewandt? <sup>2,3</sup>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
7. Nehmen Sie momentan <b>kortisonhaltige oder immunsuppressive Medikamente</b> ein (systemische Gabe)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein bzw. seit mindestens 4 Wochen abgesetzt <sup>1</sup>
8. Haben Sie in den letzten 6 Monaten <b>kortisonhaltige oder immunsuppressive Medikamente</b> (systemische Gabe) verwendet? <sup>2,3</sup>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

<sup>1</sup> = nur in Erhebung 1 gefragt, <sup>2</sup> = nur in Erhebung 2 gefragt, <sup>3</sup> = nur in Erhebung 3 gefragt

## BERUFSANAMNESE

9. Welche Tätigkeit üben Sie derzeit im Betrieb aus? \_\_\_\_\_

10. Läuft Ihr <b>Arbeitsvertrag</b> noch <b>länger als 12 Monate</b> ? <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
11. Haben Sie während Ihrer Arbeit (immer noch) <sup>2,3</sup> mit <b>Kühlschmiermitteln</b> für Maschinen oder Maschinenteile zu tun?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

## HANDSCHUHE

12. Tragen Sie bei beruflichen Tätigkeiten **Handschuhe**?  Ja  Nein

## Betrieblicher HAUTSCHUTZ

13.a Benutzen Sie vor der Arbeit die im Betrieb bereitgestellten **Hautschutzmittel** (Salben, Cremes usw.)?<sup>1</sup>

b Haben Sie in den letzten 6 Monaten vor der Arbeit die im Betrieb bereitgestellten **Hautschutzmittel** (Salben, Cremes, usw.) verwendet?<sup>2,3</sup>  Ja  Nein

14. Wenn ja, wie oft pro Woche?  1x  2x  3x  4x  5x  6x

15. Wenn ja, wie oft am Tag?  1x  2x  3x  4x  5x \_\_\_\_\_x \*

## Betriebliche HAUTPFLEGE

16.a Cremen Sie ihre Hände nach der Arbeit mit **Hautpflegemitteln** (Salben, Cremes usw.) ein?<sup>1</sup>

b Haben Sie in den letzten 6 Monaten ihre Hände nach der Arbeit mit **Hautpflegemitteln** (Salben, Cremes, usw.) eingecremt?<sup>2,3</sup>  Ja  Nein

17. Wenn ja, wie oft pro Woche?  1x  2x  3x  4x  5x  6x

18. Wenn ja, wie oft am Tag?  1x  2x  3x  4x  5x \_\_\_\_\_x \*

\* Freitext

### Private HAUTPFLEGE

- 19.a Cremen Sie ihre Hände zu Hause mit **eigenen Hautpflegemitteln** ein? <sup>1</sup>  Ja  Nein
- b Haben Sie in den letzten 6 Monaten Ihre Hände zu Hause mit **eigenen Hautpflegemitteln** eingecremt? <sup>2,3</sup>
20. Wenn ja, wie oft pro Woche?  1x  2x  3x  4x  5x  6x  7x

### Betriebliche HAUTREINIGUNG

- 21.a Benutzen Sie nach der Arbeit **körniges Hautreinigungsmittel** (zum „Abschrubben“ von Verschmutzungen)? <sup>1</sup>  Ja  Nein
- b Haben Sie in den letzten 6 Monaten nach der Arbeit **körniges Hautreinigungsmittel** (zum „Abschrubben“ von Verschmutzungen) benutzt? <sup>2,3</sup>
22. Wenn ja, wie oft pro Woche?  1x  2x  3x  4x  5x  6x
23. Wenn ja, wie oft am Tag?  1x  2x  3x  4x  5x \_\_\_\_\_x \*

### Private HAUTREINIGUNG

- 24.a Benutzen Sie in Ihrer Freizeit **körniges Reinigungsmittel** beim Händewaschen? <sup>1</sup>  Ja  Nein
- b Haben Sie in den letzten 6 Monaten in ihrer Freizeit **körniges Reinigungsmittel** beim Händewaschen verwendet? <sup>2,3</sup>

\* Freitext

Welche dieser Tätigkeiten verrichten Sie momentan oder haben Sie in den letzten drei Monaten<sup>1</sup>/ vier Wochen<sup>2,3</sup> in Ihrer Freizeit verrichtet?

25.	<b>Putzen oder Spülen Sie?</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
26.	Wenn ja, wie häufig? <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x <input type="checkbox"/> 7x / <b>Woche</b> oder <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x / <b>Monat</b> oder <b>seltener</b> <input type="checkbox"/> <sup>1,2</sup>	
27.	Führen Sie <b>Kfz-Arbeiten</b> („am Auto/Motorrad schrauben“) durch?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
28.	Wenn ja, wie häufig? <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x <input type="checkbox"/> 7x / <b>Woche</b> oder <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x / <b>Monat</b> oder <b>seltener</b> <input type="checkbox"/> <sup>1,2</sup>	
29.	Beschäftigen Sie sich mit <b>Hausbau und/oder Renovierung?</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
30.	Wenn ja, wie häufig? <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x <input type="checkbox"/> 7x / <b>Woche</b> oder <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x / <b>Monat</b> oder <b>seltener</b> <input type="checkbox"/> <sup>1,2</sup>	
31.	Beschäftigen Sie sich mit <b>Gartenarbeit und/oder Landwirtschaft?</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
32.	Wenn ja, wie häufig? <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x <input type="checkbox"/> 7x / <b>Woche</b> oder <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x / <b>Monat</b> oder <b>seltener</b> <input type="checkbox"/> <sup>1,2</sup>	
33.	Haben Sie ein Hobby mit <b>Lösemittelkontakt</b> , auch beim Händereinigen (z.B. durch Klebstoffe, Pinselreiniger)?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
34.	Wenn ja, wie häufig? <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x <input type="checkbox"/> 7x / <b>Woche</b> oder <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x / <b>Monat</b> oder <b>seltener</b> <input type="checkbox"/> <sup>1,2</sup>	
35.	Haben Sie andere <b>hautbelastende Hobbys</b> (wie z.B. Möbel restaurieren, Aquaristik, Schwimmen, Klettern)	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
36.	Wenn ja, wie häufig? <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x <input type="checkbox"/> 7x / <b>Woche</b> oder <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x / <b>Monat</b> oder <b>seltener</b> <input type="checkbox"/> <sup>1,2</sup>	

## HAUTERKRANKUNGEN

37. Litten Sie **als Kind oder Jugendlicher an Hautausschlag** in den Gelenkbeugen, z.B. Ellenbeugen oder Kniekehlen? („Neurodermitis“ / atopische Dermatitis) <sup>1</sup>
- Ja  Nein
- weiß nicht
- 38.a Leiden oder litten Sie unter **wässrigen, juckenden Bläschen an den Fingerseitenkanten?** <sup>1</sup>
- b Leiden oder litten Sie in den letzten 6 Monaten unter **wässrigen, juckenden Bläschen an den Fingerseitenkanten?** <sup>2,3</sup>
- Ja  Nein
- 39.a Leiden Sie jetzt, oder litten Sie im letzten Jahr an einer **ekzematösen Hauterkrankung an den Händen?** (z.B. an schuppenden, geröteten, rissigen und/oder nässenden, Hautveränderungen) <sup>1</sup>
- b Leiden Sie jetzt, oder litten Sie in den letzten 6 Monaten an einer **chronisch-entzündlichen Hauterkrankung an den Händen (länger als 6 Wochen)?** (z.B. schuppende, gerötete, rissige und/oder nässende Hautveränderungen) <sup>2,3</sup>
- Ja  Nein
- 40.a Hatten Sie, seitdem Sie **in diesem Betrieb** arbeiten, jemals **Hautprobleme an den Händen?** <sup>1</sup>
- b Hatten Sie in den letzten 6 Monaten **in diesem Betrieb Hautprobleme an den Händen?** <sup>2</sup>
- Ja  Nein
- 41.a Hatten Sie schon einmal eine **Hauterkrankung an den Händen?** <sup>1</sup>
- b Hatten Sie in den letzten 6 Monaten eine **Hauterkrankung an den Händen?** <sup>2</sup>
- c Hatten Sie in den letzten 6 Monaten **Hautveränderungen an den Händen?** <sup>3</sup>
- Ja  Nein
- 42.a Haben Sie diese ärztlich behandeln lassen? <sup>1</sup>
- b Haben Sie diese in den letzten 6 Monaten **ärztlich behandeln** lassen? <sup>2,3</sup>
- Ja  Nein
43. Wenn ja, **welche Diagnose** wurde gestellt?
-

44. Waren Sie aufgrund <b>einer Hauterkrankung</b> <b>oder einer anderen Erkrankung</b> die letzten 4 Wochen bis jetzt arbeitsunfähig („krankgeschrieben“)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
---	-----------------------------	-------------------------------

45. Wenn ja, wie lange? <sup>1,2</sup> \_\_\_\_\_ **Tage**  
 \_\_\_\_\_ **Woche(n)**

46. Wenn Sie **wegen einer Hauterkrankung** „krankgeschrieben“ waren, wegen welcher? <sup>1,2</sup>

\_\_\_\_\_

47. Haben Sie <b>die letzten 4 Wochen bis jetzt</b> in diesem Betrieb <b>gearbeitet</b> ?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
---	-----------------------------	-------------------------------

48. Hatten Sie <b>die letzten 4 Wochen bis jetzt</b> <b>Urlaub</b> ?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
--	-----------------------------	-------------------------------

Arbeitsplatzbeschreibung	Etikett
<b>Erlerner Beruf:</b> _____	
<b>Ausgeübter Beruf:</b> _____	
<b>Arbeitsplatzbeschreibung</b> <input type="checkbox"/> CNC-Maschinen <input type="checkbox"/> Absaugung <input type="checkbox"/> Kapselung der Maschinen <input type="checkbox"/> konventionelle Maschinen <input type="checkbox"/> Montage <input type="checkbox"/> am Band <input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Sonstiges _____	
<input type="checkbox"/> Großteile (müssen mit dem Kran bewegt werden) <input type="checkbox"/> Kleinteile (werden per Hand bewegt) <input type="checkbox"/> Einzelteile <input type="checkbox"/> Große Serien ( $\geq 100$ Stück) <input type="checkbox"/> Kleine Serien ( $\leq 99$ Stück)	
<b>Kühlschmierstoffkontakt</b> <input type="checkbox"/> jeden Tag, dauernd <input type="checkbox"/> jeden Tag, ab und an (intermittierend) <input type="checkbox"/> 3-4 Tage pro Woche <input type="checkbox"/> 1-2 Tage pro Woche <input type="checkbox"/> seltener ( $< 1$ Tag pro Woche) <input type="checkbox"/> nie	
<b>Welche Körperteile werden bei Ihrer Arbeit vom Kühlschmierstoff benetzt?</b> <input type="checkbox"/> Hände <input type="checkbox"/> Arme <input type="checkbox"/> Beine <input type="checkbox"/> Rumpf <input type="checkbox"/> Gesicht (Spritzer)	



## Fragebogen

Hautschutzplan und Produkte  
metallverarbeitende Industrie

1.	Hängt bei Ihnen im Werk der <b>Hautschutzplan</b> aus?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
2.	Sind immer <b>ausreichende Mengen</b> an Hautschutz- und Hautpflegemitteln verfügbar, d.h. haben Sie immer die Möglichkeit, sich die Hände vor und nach der Arbeit einzucremen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
3.	Wurde bei Ihnen im Betrieb <b>im letzten Jahr</b> eine <b>Hautschutzschulung</b> durchgeführt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
4.	<b>Wenn ja</b> , haben Sie daran teilgenommen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
5.	<b>Wo</b> werden bei Ihnen im Betrieb <b>Hautschutz- und Hautpflegemittel</b> angeboten? Spender im Waschraum	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
6.	Spender in der Halle	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
7.	eigene Tube	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
8.	Sind die <b>Spender</b> für die jeweiligen Hautschutz- und Hautpflegemittel <b>eindeutig gekennzeichnet</b> ?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
9.	Wenn Sie <b>eigene Tuben</b> bekommen: woher bekommen Sie diese? aus dem Lager/Schrank	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
10.	vom Meister/Schichtführer	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht
11.	Dürfen Sie die <b>betrieblichen Hautpflegemittel auch zu Hause</b> nutzen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> weiß nicht

## Fragebogen Tätigkeit

Welche dieser Tätigkeiten üben Sie an einem normalen Arbeitstag aus?  
 Mehrfachnennungen möglich.

1.	Bohren	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
2.	Fräsen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
3.	Drehen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
4.	Montieren	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
5.	Montage am Band	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
6.	Schleifen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
7.	Schneiden	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
8.	Prüfen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
9.	Messen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
10.	Reinigen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
11.	Schweißen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
12.	Lackieren	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
13.	Honen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
14.	Erodieren	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
15.	Entgraten	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
16.	Instandhaltung	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
17.	Reparatur (Maschinen)	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
18.	Reparatur (Produkt)	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
19.	andere	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

## 10.2 Motivationsbögen für die Probanden



Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautpflegejahr !

## Sehr geehrter Mitarbeiter,

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **April 2008** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegeprodukte (**Physioderm-Creme**) und verzichten Sie auf die Verwendung von Hautschutzprodukten.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte verwenden Sie bis zum **Januar 2008** jeden Tag **vor** und **während** der Arbeit die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautschutzmittel (**Stoko-Emulsion**) und pflegen Ihre Hände **nach** der Arbeit mit den in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegemitteln (**Stokolan**).

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme

# Ihr Hautschutz-Jahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **Dezember 2007** jeden Tag vor, während und nach der Arbeit ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautschutzprodukte (**unten abgebildete Produkte**) und verzichten Sie im Betrieb auf sonstige Hautpflegeprodukte.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme

# Ihr Hautschutz - Jahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **November 2007** jeden Tag vor und während der Arbeit ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautschutzprodukte (**unten abgebildete Produkte**) und verzichten Sie im Betrieb auf sonstige Hautpflegeprodukte.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Blau-Gelbes Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **November 2007** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen **Hautschutzprodukte** (unten abgebildete Produkte und gelber Spender) und verzichten Sie im Betrieb auf sonstige Hautpflegeprodukte.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**



Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme

# Ihr Hautpflege - Jahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **Januar 2008** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegeprodukte (**Stokolan, Estolan, Excipial Repair**) und verzichten Sie auf die Verwendung von Hautschutzprodukten.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**



**Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme**



# Ihr **Gelb-Rotes** Jahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

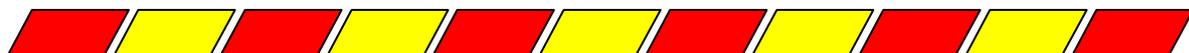
Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **Januar 2008** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegeprodukte (**Lindesa** oder **Stoko® Glycerin**) und verzichten Sie auf die Verwendung von Hautschutzprodukten.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme

# Ihr Hautschutz - Jahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Hautschutzprojekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **März 2008** jeden Tag vor und während der Arbeit ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautschutzprodukte (**blaue Stockhausen – Produkte, also Stoko-Derm, Stoko-Emulsion, Travabon, Taktosan, Stoko-Protect, Stoko-Prelabo etc.**) und verzichten Sie im Betrieb auf sonstige Hautpflegeprodukte.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**  
**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte verwenden Sie bis zum **April 2008** jeden Tag **vor** und **während** der Arbeit die in Ihrem Betrieb vorhandenen **Hautschutzmittel** (**Travabon, Stokoderm, Stoko-Protect+**, **Sansibon**) und pflegen Ihre Hände **nach** der Arbeit mit den in Ihrem Betrieb vorhandenen **Hautpflegemitteln** (**Estolan, Stokolan, Stoko Vitam, Physioderm**).

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**  
**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





**Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme**



# Ihr Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte verwenden Sie bis zum **Februar 2008** jeden Tag **vor** und **während** der Arbeit das in Ihrem Betrieb vorhandene Hautschutzmittel (**SANIWIP**).

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte verwenden Sie bis zum **November 2007** jeden Tag **vor** und **während** der Arbeit die in Ihrem Betrieb vorhandenen Haut**schutz**mittel und pflegen Ihre Hände **nach** der Arbeit mit den in Ihrem Betrieb vorhandenen Haut**pflege**mitteln.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme

# Ihr Hautpflege - Jahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **Januar 2008** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegeprodukte (**Stokolan, Estolan, Excipial Repair**) und verzichten Sie auf die Verwendung von Hautschutzprodukten.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**



Abb. ähnlich



Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautpflegejahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **April 2008** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegeprodukte (**Stokolan**, **Estolan**, **Stoko Soft+Care**, **Herwe Cura** oder **Herwe Mielosan**) und verzichten Sie auf die Verwendung von Hautschutzprodukten.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

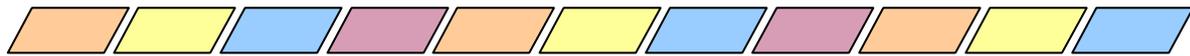
**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

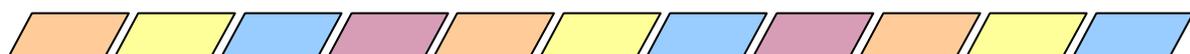
Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte verwenden Sie bis zum **Januar 2008** jeden Tag **vor** und **während** der Arbeit die in Ihrem Betrieb vorhandenen **Hautschutzmittel (SANIWIP, SANSIBAL, SANSIBON)** und pflegen Ihre Hände **nach** der Arbeit mit den in Ihrem Betrieb vorhandenen **Hautpflegemitteln (PHYSIODERM, STEFATOP)**.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**



Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautpflegejahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte benutzen Sie bis zum **März 2008** jeden Tag ausschließlich die in Ihrem Betrieb vorhandenen Hautpflegeprodukte (**Pevalind**) und verzichten Sie auf die Verwendung von Hautschutzprodukten.

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**





Vergleichende Untersuchung zur Überprüfung der Wirksamkeit von  
Hautschutzpräparaten im Rahmen des dreistufigen Hautschutzplans-  
Gefährdungsanalyse und Schutzmaßnahme



# Ihr Hautschutzjahr !

**Sehr geehrter Mitarbeiter,**

Sie haben sich bereit erklärt, an einem Projekt der Universität Erlangen teilzunehmen.

Bitte verwenden Sie bis zum **Januar 2008** jeden Tag **vor** und **während** der Arbeit die in Ihrem Betrieb vorhandenen Haut**schutz**mittel (**Derma-Care**) und pflegen Ihre Hände **nach** der Arbeit mit den in Ihrem Betrieb vorhandenen Haut**pflegem**itteln (**Derma-Lind**).

Durch Ihre Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung Ihres beruflichen Hautschutzes.

**Haben Sie noch Fragen? Rufen Sie uns an!**

**Tel.-Nr.: 09131 / 85-26977 o. 85-26123**

