

I.	Hautschutz: Zusammenfassung älterer Studien mit aktueller Relevanz (→ TRGS 401) .....	2
	Markierungen/Abkürzungen.....	3
II.	Hautschutz: Okklusion (Effekte).....	3
A.	Übersicht von Studien (bis 2015) .....	3
B.	BW-HS minimieren Hautbelastung und ↓↓ Hautirritation-Risiko .....	3
C.	Okklusion (Studie A) und [4x 10 min Tensid – Pause –Okklusion 3 d] (Studie B).....	5
1.	Zusammenfassung Studie A (Okklusion).....	5
2.	Zusammenfassung Studie B (Tensid-Belastung + Okklusion) .....	5
3.	Zusammenfassung: Vgl. Ergebnisse Studie A (nur Okkl.) vs. B (Tensid + Okkl.).....	5
4.	Details (Studie A + B) .....	6
5.	Studie A: Analyse Hautirritation nach Okklusion ≥ 6 h/d über 3 Tage .....	6
6.	Studie B: Hautirritation ↑ nach 2x 10 min Belastung mit Tensiden an 2 d .....	6
D.	Nach Okklusion: TEWL nach 30 – 60 min o. B.....	7
E.	(i) Nur Okklusion: o. B. / (ii) NLS + Okklus.: TEWL ↑ / (iii) Okkl.+Pause+NLS+ Pause: o. B.....	8
1.	Zusammenfassung „Studie B“ (1 W Okklusion vs. NLS + Okklus.) .....	8
2.	Zusammenfassung „Studie A“ (3 d Okklusion, Hauterholung, NLS-Belastung).....	8
3.	Details der Studie (A + B) .....	8
F.	Händewaschen + Okklusion: TEWL ↑ (im Vgl. zu „nur Händewaschen“) .....	9
G.	Nach Okklusion: Mechanische Festigkeit ↓ → TEWL ↑.....	9
H.	Okklusion → pH ↑, Bakterienbesiedlung ↑ .....	10
I.	(20 %) Urea unter fHS → Hautirritation ↑ .....	10
J.	Penetration von Verbindungen unter Okklusion: Tendenziell lipophile > hydrophile .....	10
III.	Feuchtarbeit: Zahlen aus KH (Beobachtungsstudie 2005).....	11
IV.	Hautschutz: Effekt des Eincremens während der Arbeit nicht in Studien sicher bewiesen .....	12
A.	Ergebnisse.....	12
B.	Metaanalyse von Studien. Hier: Effekt des Eincremens .....	13
1.	Schlussfolgerung der Autoren der Metaanalyse .....	13
V.	Bewiesen: Händewaschen minimieren → Händedesinfektion hautschonender .....	14
A.	Zusammenfassung .....	14
B.	Details.....	14
VI.	<b>Befragungsergebnisse unterscheiden sich erheblich von Beobachtungsergebnissen</b> .....	15
A.	Hautbelastungen.....	15
B.	Beobachtung vs. Befragung: Δ Tragezeit von fHS erheblich (hier: Friseure) .....	16
VII.	Beobachtungsstudie Reinigungskräfte: Tätigkeiten und (geringe) Hautschutzmaßnahmen ....	16
VIII.	Atopiker: Erhöhte Hautpermeabilität .....	17
IX.	BK 5101 – häufige Sensibilisierungen (2023) .....	18

## I. Hautschutz: Zusammenfassung älterer Studien mit aktueller Relevanz (→ TRGS 401)

- In der neuen [TRGS 401](#) gelten Händedesinfektionsmittel aller Art als „wässrige Flüssigkeiten“<sup>1</sup> (unabhängig davon, dass dies chemisch gesehen nicht zutreffend ist)
- Okklusion, also das Tragen von flüssigkeitsdichten Handschuhen, ist für die Haut eine Belastung, die sie aber [rückgängig machen](#) kann, wenn sie nicht weiter belastet wird.
- Nach Okklusion ist die [mechanische](#) Belastbarkeit verringert.
- Unter Okklusion steigt der [pH-Wert](#) der Haut (auf pH 7,1 nach 72 h durchgehender Okklusion).
- Nach Okklusion ( $\geq 4$  h bzw.  $\geq 6$  h) ist TEWL<sup>2</sup> nach [30 min](#)<sup>3</sup> bzw. nach  $\leq 1$  h<sup>4</sup> o. B. Hauterholungszeit für komplette Hauterholung jedoch nicht bekannt<sup>5</sup>.
- Die Haut braucht ca. [1 h](#), um sich von einer experimentellen Tensidbelastung zu regenerieren. Nach 1 h ist die Regeneration aber möglicherweise [nicht vollständig](#). Wenn sie nach [6 h](#) durch Okklusion wieder belastet wird (im Experiment: über 3 Tage), wird die Regeneration gestört und die Hautbarriere ist gestört.
- Bei der Feuchtarbeit ist die wesentliche [Hautbelastung das Händewaschen](#): Deren Zahl muss auf jeden Fall gering gehalten werden.
- In der TRGS 401 wurde neu als Feuchtarbeit der Wechsel zw. Tragen von flüssigkeitsdichte Handschuhen (fHS) und Kontakt mit Tensiden/Wasser/Desinfektionsmitteln eingefügt. Denn
  - o Wird die Haut [vor](#) dem Tragen von fHS belastet (Händewaschen, Händedesinfizieren) ist die Regeneration gestört
  - o Wird die Haut [nach](#) dem Tragen von fHS belastet, ist die Hautbarriere unter der – auch kurzen – Okklusion aufgeweicht und das anschließende Waschen oder Desinfizieren der Hände ist besonders belastend.
  - o Hier ist zu betonen: Unverändert gilt, dass
    - mehrere [Händedesinfektionen erheblich geringer](#) die Haut belasten als 1x Händewaschen und dass je länger die flüssigkeitsdichte Handschuhe (= Okklusion) getragen werden, desto weicher wird die Hautbarriere und desto empfindlicher ist sie.
    - Tragen von [Baumwollunterziehhandschuhen](#) führen nachweislich dazu, dass die Hautbarriere intakt bleibt/ geschont wird, weil
      - der Schweiß aufgesogen wird (Haut weicht weniger auf)
      - das Bedürfnis der Vers., sich nach dem Tragen von fHS die Hände zu waschen, minimiert oder behoben ist (da beim Ausziehen keine „Schweißsuppe“ im Handschuh ist) -> kein schädliches Händewaschen.
- [Angaben von Beschäftigten zu Dauer oder Zahl von Belastungen differieren stark von der Realität](#). In mehreren Studien wurde nachgewiesen, dass meist in Befragungen die Belastungen ca. doppelt so häufig oder doppelt so lang angegeben werden, als sie in der Realität sind
- Eincremen der Haut regeneriert die Hautbarriere nur, wenn das Hautmittel diese Eigenschaft (nachgewiesenermaßen) hat. Hautschutz- oder Hautpflegemittel können

<sup>1</sup> Quelle: mündliche und Mail-Aussagen von Autorinnen der TRGS 401. Stand auch in einem Artikel von Frau Prof. Fartasch in einer Zeitschrift im 1. Quartal 2023 (war ich leider weg und fand ihn im Internet nicht wieder).

<sup>2</sup> transepidermaler Wasserverlust

<sup>3</sup> [Weistenhöfer et al. „Okklusive Handschuhe – Risikofaktor für Handekzeme?“](#)

<sup>4</sup> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0536.1996.tb02102.x>, Ramsing et al. 1996

<sup>5</sup> mündliche Aussage von Frau Prof. Fartasch am 02.02.23 im Rahmen eines Online-Vortrages

- [die Haut regenerieren](#)
- [keinen Effekt auf die Haut haben \(unwirksam\)](#)
- [der Haut schaden](#)

→ [Nur Hautschutzmittel mit Wirksamkeitsnachweis für die konkrete Belastung dürfen eingesetzt werden](#)

→ Meine Faustregel für Hautpflegemittel:

Hautlotionen sind i. d. R. weniger wirksam als Hautcremes<sup>6</sup> (oder sogar schädlich<sup>7</sup>).  
Aber: Nicht jede Hautcreme regeneriert die Haut.

→ Im Zweifel: Ausprobieren (eine Seite eincremen, die andere nicht + schauen, welche Hautpartie nach z. B. 3 Wochen besser ist)

## Markierungen/Abkürzungen

Hellblau: **Wesentliches in den Methoden einer Studie**

Grün: **Wesentliche Ergebnisse oder sonstige Hervorhebung**

NLS Natriumlaurylsulfat (Tensid)

fHS flüssigkeitsdichte Handschuhe

## II. Hautschutz: Okklusion (Effekte)

### A. Übersicht von Studien (bis 2015)

Siehe Tabellen (der Blick darin lohnt!) in

“Effect of glove occlusion on the skin barrier” (Tiedemann et al. 2015)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cod.12470>

Manche der dort genannten Studien habe ich im Folgenden zusammengefasst.

### B. BW-HS minimieren Hautbelastung und ↓↓ Hautirritation-Risiko

1996 (Ramsing et. al.)

Interessant: Abb. 3 von

“Effect of glove occlusion on human skin (II) Long-term experimental exposure” (→ siehe Studie “B”)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0536.1996.tb02196.x>

#### a) Zusammenfassung

- Siehe insb. Abb. 3.
- TEWL↑: nach 3 d (täglich ≥ 6 h) Okklusion mit fHS im Vgl. zum Tragen von [fHS + BW-HS]
- Hautreaktion: 3/18 TN → Rötung und Papeln nur auf fHS-Hand, nicht auf BW-HS-Hand

---

<sup>6</sup> mündlich durch Frau Prof. Fartasch am 02.02.23 im Rahmen eines Online-Seminars bestätigt

<sup>7</sup> nachgewiesen in mehreren Studien, die ich las

b) Details

Studie B:

- 18 TN, weiblich,  $\bar{x}$ : 36 (20 - 48 J)
- alle hautgesund
  
- wahlweise re. od. li. BW-HS + fHS, andere Hand nur fHS
- Dauer: 14 d, mind. 6 h /d
- Händewaschen erlaubt wie gewohnt, wenn beide Hände gewaschen werden
- Messungen
  - vor
  - 3., 8., 11. und 14. Tag
- Ergebnis (idem wie o. g. „Zusammenfassung“):
  - Siehe insb. Abb. 3.
  - TEWL: nach 3 d TEWL BW-HS < TEWL fHS <sup>8</sup>
  - Hautreaktion: 3/18 TN → Rötung und Papeln nur auf fHS-Hand, nicht auf BW-HS-Hand
  
- In o. g. Publikation werden andere Studien erwähnt und kommentiert. Meine Anmerkungen hierzu:
  - Aussage: Tensidbelastung vor fHS → ↑ Hautirritation<sup>9</sup>
    - ❖ m. E. verkürzt und missverständlich dargestellt:
      - klingt nach „Händewaschen“. Die Belastung ist faktisch anders: Belastung mit Waschlotion 2x 10 min an 2 aufeinanderfolgenden Tagen und anschließend an 3 aufeinanderfolgenden Tagen ≥ 6 h fHS.
      - → nicht jede Tensidbelastung, die von fHS gefolgt wird, führt automatisch zu einer Hautirritation (→ „Die Dosis macht das Gift“)
  - [Händedesinfektion vor fHS ↑ Hautbelastung (Heese et al. 1991)]
    - ❖ Mir unklar, ob geeignete Quelle für diese Aussage, da dies nicht Untersuchungsziel war. Daher habe ich es in [ ] gesetzt.

❖ Meine Schlussfolgerungen

- **BW-HS reduzieren die Hautbelastung und können Hautekzeme verhindern**

Anmerkung:

Die TEWL-Unterschiede zw. [BW-HS+fHS] und [fHS] hatte ich größer erwartet.

Meine Erklärung: Der BW-HS wurde nicht gewechselt, als er feucht war (da nachts getragen).

(Studie A: keine BW-HS, sondern fHS vs. keine HS:

- 19 TN, weiblich,  $\bar{x}$ : 39,5 (24 - 55 J)
- wahlweise re. od. li. fHS, andere Hand Kontrolle
- Dauer: 14 d, mind. 6 h /d)

Ergebnisse:

TEWL auf fHS ↑ nach 2 Wochen. Aber TEWL wurden im Zeitraum 15 – 30 min nach Ausziehen der fHS gemessen → dieser Zeitraum wird zwischenzeitlich nicht mehr als sinnvoll gesehen, weil in dieser Zeit das Verdampfen des angesammelten Schweißes gemessen wird und nicht (sicher) die Störung der Hautbarriere.)

<sup>8</sup> Tag 3: p=0,0040, Tag 8: p=0,0268, Tag 11: p=0,0001, Tag 14: p=0,0077

<sup>9</sup> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8789216/>

C. Okklusion (Studie A) und [4x 10 min Tensid – Pause –Okklusion 3 d] (Studie B)  
1996

Oben zitierte Studie: “*Effect of glove occlusion on human skin. (I). short-term experimental exposure*”  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0536.1996.tb02102.x>

1. Zusammenfassung Studie A (Okklusion)

- ❖ fHS ≥ 6 h/d über 3 Tage
- ❖ Nach Ausziehen der fHS am 3. Tag:
  - 30 min TEWL ↑
  - nach 1 h Normalisierung

2. Zusammenfassung Studie B (Tensid-Belastung + Okklusion)

- 10 min 2x/d für 2 Tage => 4 Belastungen à 10 min
- ≥ 6 h Pause
- fHS ≥ 6 h /d über 3 Tage (nur 1 Hand, andere: Kontrolle)

Ergebnisse:

- Am 5. Tag
  - Okklusionshand (= 3 d Okklusion): Verschlechterung (TEWL ↑)
  - Kontrollhand (lt. Diagramm) in Regeneration (TEWL ↓)<sup>10</sup>
  - => Okklusion stört die Regeneration der Hautbarriere
- 4 / 20 TN
  - Hauttrockenheit mit Schuppung
  - leichtes Erythem
- 1 TN<sup>11</sup>
  - Papeln auf der fHS-Hand

3. Zusammenfassung: Vgl. Ergebnisse Studie A (nur Okkl.) vs. B (Tensid + Okkl.)

Nach Ende der Okklusion über 3 d mit fHS

- ❖ ohne Tensidbelastung: Nach 1 h war TEWL normal<sup>12</sup>
- ❖ mit vorheriger Tensidbelastung hingegen TEWL ↑.

---

<sup>10</sup> aus dem Diagramm von mir interpretiert. Wird im Text nicht erwähnt.

<sup>11</sup> von 20 TN

<sup>12</sup> in der Diskussion steht: Nach 3 h. Aber die Unterschiede bei 1 h und 2 h waren nicht signifikant

#### 4. Details (Studie A + B)

- ❖ 20 hautgesunde Krankenschwestern im KH
- ❖ fHS re. oder li. Hand (Zufallsprinzip), andere Hand ohne HS
- ❖ fHS nur nachts getragen

Die Studie ist in Studie A und Studie B unterteilt.

#### 5. Studie A: Analyse Hautirritation nach Okklusion $\geq$ 6 h/d über 3 Tage

- ❖ Methode
  - ❖ fHS  $\geq$  6 h/d über 3 Tage
  - ❖ Messung: 3. Tag nach ½ h, 1 h, 2 h, 3 h<sup>13</sup>
- ❖ Ergebnisse<sup>14</sup> TEWL<sup>15</sup>  
Nach Ausziehen der fHS am 3. Tag:
  - 30 min TEWL  $\uparrow$
  - nach 1 h Normalisierung

#### 6. Studie B: Hautirritation $\uparrow$ nach 2x 10 min Belastung mit Tensiden an 2 d

- ❖ Methoden
  - Waschwasser (NLS-Lösung<sup>16</sup>). Eintauchen beider Hände
  - 10 min 2x/d für 2 Tage (Intervall der Exposition > 4 h) => 4 Belastungen à 10 min
  - Nach der 4. „Eintauch-Exposition“:  $\geq$  6 h Pause vor dem Anziehen von
  - fHS  $\geq$  6 h /d über 3 Tage (nur 1 Hand, andere: Kontrolle)
  - Messung:
    - Referenzwert (Basiswert) (Tag 1)
    - Nach Ende der „Eintauch-Exposition“ (Tag 2)
    - **Nach Ende der Okklusion mit fHS (Tag 5)**
    - Nach Belastungsende (Tag 7)
    - Messung: 3 h nach Ausziehen des fHS
- ❖ Ergebnisse
  - TEWL
    - **TEWL  $\uparrow$  an Tag 5 (letzter fHS-Tag)** an okkludierten Hand
    - Tag 7: Kein signifikanter Unterschied zur Kontrollhand  $\rightarrow$  Regeneration  $\leq$  2. d nach Ende Okklusion
  - Hautrötung/„Erythem-Index“
    - Keine Veränderung
  - Klinische Untersuchung
    - Nach 4x Eintauchen:
      - Leichte Hauttrockenheit nach Ende des Eintauchens
    - Nach Okklusion:
      - 4 TN
        - Hauttrockenheit mit Schuppung
        - leichtes Erythem
      - 1 TN
        - Papeln auf der fHS-Hand

<sup>13</sup> Mich hätten die Ergebnisse von den Tagen 1 + 2 (zum Vergleich) auch interessiert, um die Streuung besser beurteilen zu können: War die Kontrollhand in Regeneration oder ist der höhere TEWL-Wert im Vgl. zum Basiswert nur zufällig erhöht?

<sup>14</sup> Ergebnisse von Erythemindex und klinischem Aspekt waren m. E. belanglos (z. B. aufgequollene Haut nach dem Ausziehen von fHS), daher von mir nicht erwähnt.

<sup>15</sup> TEWL  $\uparrow$   $\rightarrow$  Hinweis auf Störung der Hautbarriere. Quelle u. a.

<https://api.imrpress.com/sci/redirect/article/pdf?journal=FBL&volumeCode=19&issueCode=3&doi=10.2741/4225>

<sup>16</sup> NLS: Natriumlaurylsulfat. Obsoletes Tensid. Wird zu Studienzwecken als Testsubstanz verwendet.

❖ Diskussion

Autoren nehmen an, dass NLS nach Ende der Exposition nicht komplett aus der Haut entfernt war und die Haut irritiert hat. Studie<sup>17</sup> (mit toter Haut) wird erwähnt, in der NLS 48 h nach Entfernung eines 24 h lang aufgetragenen Patches noch nachgewiesen wird.

❖ Kommentar zu dieser Studie in anderer Studie<sup>18</sup>:

- ∅ Info, ob NLS gründlich abgewaschen wurde.
- NLS kann in der Haut verbleiben („Reservoir“) → Hautirritation

❖ Meine Schlussfolgerungen

Tragen von fHS → **Regeneration** Hautbarriere **nach Tensidbelastung gestört**.

→ Das ist der von mir vermuteter Grund, warum in der TRGS 401 der

- Wechsel Desinfektion/Händewaschen → fHS (Störung der Regeneration) genauso gezählt wird wie der
- Wechsel fHS → Desinf./Händewaschen (aufgequollene Haut ist empfindlicher für weitere Noxen)

**D. Nach Okklusion: TEWL nach 30 – 60 min o. B.**

1996 (Ramsing et al.) und 2020 (Weistenhöfer et al.)

siehe Abb. 1 von

“Effect of glove occlusion on human skin (1). Short-term experimental exposure”

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0536.1996.tb02102.x>

(TN trugen fHS ≥ 6 h über 3 d), Studie [oben](#) beschrieben.

und, für Abonnenten der ASU, Abb. 1 von

„Okklusive Handschuhe – Risikofaktor für Handekzeme?“ (Weistenhöfer et al.)

<https://www.asu-arbeitsmedizin.com/praxis/okklusive-handschuhe-risikofaktor-fuer-handekzeme>, ASU-

Ausgabe 04-2020<sup>19</sup>

(TN trugen fHS ≥ 4 h täglich)

Achtung!<sup>20</sup>

- TEWL o. B. heißt nicht, dass die Haut zwingend, d. h. in allen Fällen, vollständig i. O. ist. Die Hautbarriere ist lediglich nicht (mit TEWL) nachweisbar gestört (in einigen Fällen vielleicht elektronenmikroskopisch doch gestört?)
- Wenn die Haut zusätzlich gewaschen werden würde, kann die Summe beider Belastungen zu einer Hautirritation führen. Siehe [hier](#) und [hier](#).
- Wenn TEWL in den ersten 30 min nach Okklusion ↑, so ist es nicht zwingend eine Störung der Hautbarriere, sondern das „Abdampfen“ des Schweißes aus den aufgequollenen Hornhautzellen<sup>21</sup>

---

<sup>17</sup>Sodium lauryl sulphate penetration in an in-vitro model using human skin. 1994 (Fullerton et al.)

<sup>18</sup> Strg. + F: (1) in <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0536.2010.01773.x> (Literatur Nr. 1)

<sup>19</sup> (ohne Abonnement kostenpflichtig). Oder alternativ: „Occlusive gloves and skin conditions: Is there a problem? Results of a cross-sectional study in a semiconductor company“ (2015)

<https://doi.org/10.1111/bjd.13481> (Nur Abstract)

<sup>20</sup> = Meine Anmerkungen hierzu

<sup>21</sup> S. 16 von [“Effect of glove occlusion on the skin barrier” \(Tiedemann 2015\)](#)

**E. (i) Nur Okklusion: o. B. / (ii) NLS + Okklus.: TEWL ↑ / (iii) Okkl.+Pause+NLS+ Pause: o. B.**  
2010

“Skin barrier response to occlusion of healthy and irritated skin: Differences in trans-epidermal water loss, erythema and stratum corneum lipids” (Jungersted et al. 2010)  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0536.2010.01773.x>

1. Zusammenfassung „Studie B“ (1 W Okklusion vs. NLS + Okklus.)

1 W Okklusion (8 h über 7 d)

- gesunde Haut → o. B.
- mit Tensid (NLS<sup>22</sup>) vorgeschädigt → TEWL ↑ (schlechtere Heilung durch Okklusion)
- Tape Stripping → TEWL ↓ (verbesserte Heilung durch Okklusion)

Mögliche Ursache des Unterschieds Tensid / Tape Stripping:

- Tensid nicht gründlich genug abgewaschen → Tensid in Haut verblieben  
→ interzelluläres Ödem ↑
- Okklusion → Hydratation ↑ während der Okklusion  
→ ungünstig, da interzellulärer Ödem in stratum corneum → Hautirritation
- Tape Stripping → Wunde ohne Ödem → Bessere Heilung unter Okklusion (bekannt vom Pflaster)

2. Zusammenfassung „Studie A“ (3 d Okklusion, Hauterholung, NLS-Belastung)

i Phase 1 (Okklusion)

- Okklusion 72 h hintereinander. Vgl. mit nicht okkludierter Haut.
- 4 h Hauterholungszeit
- Messung nach o. g. 4 h.

Ergebnis: 72 h Okklusion gesunder Haut beeinflusste nicht Hautbarrierefunktion

ii Phase 2 (Tensid-Belastung)

- Nach Phase 1: 24 h Tensid<sup>23</sup>-Patch.
- 1 h Hauterholungszeit
- Messung nach o. g. 1 h nach Entfernung des Patches (d. h. Hautregeneration ohne Okklusion)

Ergebnis: 1h nach Ende der Tensid-Exposition: o. B.

Meine Anmerkung: Achtung! Wenn anschließend fHS → vollständige Regeneration gestört. Siehe [hier](#)

3. Details der Studie (A + B)

- 19 hautgesunde TN in Studie A und B (selbe TN). 14 w, 5 m (x̄ 38 J)
- Belastete/geschädigte Haut - im Vgl. zu nicht belasteten anderen Arealen derselben Haut

---

<sup>22</sup> Natriumlaurylsulfat

<sup>23</sup> NLS (Natriumlaurylsulfat)

a) „Studie A“

Methoden: Siehe Zusammenfassung

Ergebnisse:

Okklusion bzw. Tensid-Belastung gesunder Haut beeinflusste nicht

- Hautbarrierefunktion
- Zusammensetzung der Ceramide (→ ∅ Unterschied in Unterspezies)
- Ceramid/Cholesterin-Verhältnis.

b) „Studie B“

i Methoden (zusammenfassend)

72 h Okklusion nach Vorschädigung durch NLS oder nach Vorschädigung durch Tape Stripping<sup>24</sup>.

Vgl. mit nicht okkludierter, vorgeschädigter Haut.

ii Details der Methoden

Unterarme: 4 Areale 8 × 6 cm, zufällig verteilt (randomisiert). ∅ Waschen, ∅ Cremes während Experiment

Areale 1 + 2:

NLS Patch über 24 h. 2. Tag: Patch entfernt. Mit Wasser abgewaschen.

Nach 1 h Areal 1 für 72 h okkludiert. Areal 2: Kontrolle

Areale 3 + 4:

Am 1. Tag unberührt. An Tag 2: Tape-Stripping. Areal 3: direkt anschließend okkludiert. Areal: 4 Kontrolle.

Areale 1 – 4:

An Tag 5 okkludierende Pflaster entfernt. 4 h gewartet. Dann erst Messungen.

iii Ergebnisse

Okklusion nach NLS → TEWL ↑ (P = 0,049).

Okklusion nach Tape Stripping → TEWL ↓ (P = 0,049).

**F. Händewaschen + Okklusion: TEWL ↑ (im Vgl. zu „nur Händewaschen“)**

2013 (Antonov et al.)

Zusammenfassung

TEWL: Handwaschlotion < Handwaschlotion + Okklusion.

Mehr Infos: Siehe Abb. 1 in:

[Impact of glove occlusion on cumulative skin irritation with or without hand cleanser–comparison in an experimental repeated irritation model](#)

Methoden:

20 TN

- Händewaschen mit Waschlotion über 10 oder 30 min.
- gefolgt von Okklusion mit Vinylhandschuhen über Nacht.

**G. Nach Okklusion: Mechanische Festigkeit ↓ → TEWL ↑**

2004 (Fluhr et al.)

Zusammenfassung

TEWL

Kontrollhand + mech. Reizung < 30 min fHS + 5 min mech. Reizung (über 4 d) < Wasser + mech. Reiz.

“Additive impairment of the barrier function by mechanical irritation, occlusion and sodium lauryl sulphate in vivo.” <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2133.2005.06430.x>

---

<sup>24</sup> Erklärung des Tape Stripping Tests: Siehe <http://pharmazie-lehrbuch.de/kapitel/4-7.pdf>

## H. Okklusion → pH ↑, Bakterienbesiedlung ↑

1983 (Hartmann)

*“Effect of occlusion on resident flora, skin-moisture and skin-pH”*

<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00416671>

Methoden: 3 d (hintereinander ohne Pause!<sup>25</sup>) Okklusion Unterarm, 26 TN

Ergebnisse:

- Bakterienbesiedlung
  - Okklusion: Koagulase-negative Staphylokokken<sup>26</sup> + Corynebakterien ↑ 4 - 5 Log-Stufen
  - 1 Tag nach Okklusion ↓ 2 Log-Stufen
- Relative Feuchtigkeit:
  - Okklusion: ↑ von 20 % auf 75 %
  - 24 h nach Ende Okklusion ↓ auf 5 %
- Haut-pH
  - Okklusion: pH ↑ von 4,9 auf 7,1
  - Nach Ende Okklusion pH ↓ auf 5,2

## I. (20 %) Urea unter fHS → Hautirritation ↑

1992 (T. Agner)

20 % Urea unter 24h-Okklusion → Hautirritation.

Irritation ↑, wenn weiße Vaseline als Vehikel verwendet wurde (im Vgl. zu Wasser als Vehikel)

*„An experimental study of irritant effects of urea in different vehicles”*

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1466185/>

## J. Penetration von Verbindungen unter Okklusion: Tendenziell lipophile > hydrophile

2013 (Hafeez et. al)

Penetration unter Okklusion

- Tendenziell: sehr lipophile Verbindungen ↑↑↑ > sehr hydrophile Verbindungen ↑,
- aber Penetrationsverbesserung nicht sicher vorhersehbar  
(=> anhand des Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten<sup>27</sup> nicht in o. g. Studie ermittelbar).

*„Occlusion effect on in vivo percutaneous penetration of chemicals in man and monkey: partition coefficient effects”*

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23327987/>

---

<sup>25</sup> ist als Vergleich zu fHS praxisfern

<sup>26</sup> Für Nicht-Mediziner: „Koagulase-negative Staphylokokken sind im Allgemeinen weniger pathogen als *Staphylococcus aureus* und häufig Bestandteil der physiologischen Hautflora“  
[https://flexikon.doccheck.com/de/Koagulase-negative\\_Staphylokokken](https://flexikon.doccheck.com/de/Koagulase-negative_Staphylokokken)

<sup>27</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizient>

III. **Feuchtarbeit: Zahlen aus KH<sup>28</sup> (Beobachtungsstudie 2005)**

Siehe Abb. 3 von „*Characteristics of wet work in nurses*”

[https://www.researchgate.net/profile/Frank-Jungbauer/publication/7949538\\_Characteristics\\_of\\_wet\\_work\\_in\\_nurses/links/09e4150b6943bd388300000/Characteristics-of-wet-work-in-nurses.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Frank-Jungbauer/publication/7949538_Characteristics_of_wet_work_in_nurses/links/09e4150b6943bd388300000/Characteristics-of-wet-work-in-nurses.pdf?origin=publication_detail)

- 822 TN Krankenpfleger\*innen aus KH und „nursing home“<sup>29</sup>
- Beobachtung der Frühschicht

	Normal-	Intensivstation
fHS	04	15
Hände waschen	10	11
Pat. waschen	04	01
Händedesinfektionen	18	20
Summe	36	47

Durchschnittliche Tragezeit von fHS:

- 3,1 min auf Normalstation
- 6,7 min auf Intensiv.

Aus <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0105-1873.2004.0314.x> (gleiche Studie)

---

<sup>28</sup> KH: Krankenhaus

<sup>29</sup> Altenpflegeheim/Geriatrie? Kann auch Geburtsklinik oder stationäre Reha heißen, siehe <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung/englisch-deutsch/nursing+home>

#### IV. **Hautschutz: Effekt des Eincremens während der Arbeit nicht in Studien sicher bewiesen** 2010 (Kütting et al.)

Studie bereits in 170. BÄ-Rundmail zusammengefasst. Hier: Wiederholung. Mehr Details: Siehe 170.

*“Effectiveness of skin protection measures in prevention of occupational hand eczema: results of a prospective randomized controlled trial over a follow-up period of 1 year”*  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19804591/>

- Sehr häufig zitierte Studie. Ergebnis attraktiv, aber m. E. von eher geringer Überzeugungskraft.
- Achtung: Innerhalb der Studie zahlreiche Produkte (alle von namhaften Herstellern)
  - schlechte und gute Cremes wurden „in einen Topf“ geworfen<sup>30</sup>
  - Bei durchgehend guten Cremes wäre m. E. das Ergebnis vermutlich anders.

#### A. **Ergebnisse**

Verbesserung (↑) bzw. Verschlechterung (↓) des Hautzustandes,

##### a) wenn keinen Cremes benutzt wurden

- ↑ 17 % Interventionsgruppe (30 % Kontrollgruppe)
- ↓ 44 % Interventionsgruppe (44 % Kontrollgruppe)

##### b) wenn Cremes verwendet wurden

- 39% ↑ Schutz + Pflege (Kontrollgruppe: 35 %).
- 31 % ↑ Schutz (28 %)
- 27 % ↑ Pflege (24 %)

Aber:

- 28 % ↓ Schutz + Pflege (Kontrollgruppe: 30 %)
- 26 % ↓ Schutz (27 %)
- 36 % ↓ Pflege (39 %)

Fettfreies Produkt führte zu einer Schädigung der Hautbarriere<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Meiner Erfahrung nach gelingt es nicht, für jede belastende Tätigkeit ein Hautschutzmittel mit einem glaubhaften Wirksamkeitsnachweis zu bekommen. Auch sind nicht alle verkauften Hautpflegeprodukte wirksam. Teilweise schaden sie sogar (nachweislich). → Da werden viele unwirksame Hautschutz- und -pflegeprodukte dabei gewesen sein.

<sup>31</sup> TEWL↑ und erhöhte Irritation nach Belastung mit dem Tensid Natriumlaurylsulfat. Aus Diskussion entnommen, d. h. in einer anderen Studie festgestellt

## **B. Metaanalyse von Studien. Hier: Effekt des Eincremens**

2018 (Bauer et al.)

In *“Interventions for preventing occupational irritant hand dermatitis”*

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004414.pub3/full>

wird angegeben:

- Alle Ergebnisse: geringe Evidenz

### Handekzem

- Hautschutzmittel: 29 % TN Interventionsgruppe, 33 % Kontrollen. RR: 0,87
- Hautpflegemittel: 13 % TN Interventionsgruppe, 19 % Kontrollen. RR: 0,71
- Kombi Schutz+Pflege: 8 % TN Interventionsgruppe, 13 % Kontrollen. RR: 0,68

Achtung: Konfidenzintervall durchschreitet hier die Zahl 1<sup>32</sup>:

- Unterweisung/Schulung: 21 % TN Interventionsgruppe, 28 % Kontrollen. RR: 0,76

### 1. Schlussfolgerung der Autoren der Metaanalyse

#### a) Hautschutzprodukte

könnten eine **leichte Schutzwirkung** haben, die jedoch klinisch nicht von Bedeutung zu sein scheint.<sup>33</sup>

#### b) Hautpflegeprodukte

haben sich in Feldstudien als **wirksam** erwiesen. Sie verhindern Hautirritationen, die durch Tenside ausgelöst werden und beschleunigen die Regeneration einer gestörten Hautbarriere.<sup>34</sup>

#### c) Schulungsmaßnahmen

Der Erfolg von Schulungsmaßnahmen ist **davon abhängig, welche** Schutzmaßnahmen geschult werden und ob es gelingt, die Geschulten so zu motivieren, dass es zur Änderung ihres Verhaltens kommt.

#### d) Mehr Infos

zu den analysierten Studien insb. ab pdf-Seite 66 Tabellen 2 ff.

---

<sup>32</sup> KI 0,54 – 1,08

<sup>33</sup> „Barrier creams alone may have slight protective effect, but this does not appear to be clinically important” (im Internet wurde es anders übersetzt als es meinem Sprachgefühl entspricht, daher sicherheitshalber als Originaltext).

<sup>34</sup> dort angegebene Quellen: De Paepe 2000; Loden 1997; Ramsing 1997; Williams 2010; Zhai 1998

**V. Bewiesen: Händewaschen minimieren → Händedesinfektion hautschonender**  
2004 (Jungbauer et al.)

“Skin protection in nursing work: promoting the use of gloves and hand alcohol”  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0105-1873.2004.00422.x>

**A. Zusammenfassung**

Reduktion Zahl Händewaschen

→ durch Tragen von fHS und durch Händedesinfektionen  
=> Hautschonend.

**B. Details**

a) Methoden

- 39 hautgesunde Freiwillige (ohne berufliche od. private Feuchtarbeit) in 2 Gruppen randomisiert:
  - Gruppe mit üblichem Verhalten
  - Gruppe mit Präventionsprogramm
- Dauer: 3 W à 5 d/W
- fHS nur 1 Hand (andere: Kontrolle)
- Gruppe mit für Pflegepersonal üblichem Verhalten<sup>35</sup> beinhaltete pro Tag:
  - 12 min fHS (4x 3 min)
  - 10x 1 min Händewaschen
  - 18 Händedesinfektionen
- Gruppe mit Präventionsprogramm beinhaltete pro Tag:
  - 34 min fHS (6x 1 min, 4x 3 min, 4x 4 min)
  - 2x 1 min Händewaschen
  - 30 Händedesinfektionen

b) Ergebnisse

TEWL

- nach 3 W Präventionsprogramm << übliches Verhalten
- fHS-Hand > Kontrollhand in Gruppe „übliches Verhalten“
- fHS-Hand = Kontrollhand in Gruppe „Präventionsprogramm“

---

<sup>35</sup> das beim Pflegepersonal übliche Verhalten wurde aus einer Beobachtungsstudie entnommen

**VI. Befragungsergebnisse unterscheiden sich erheblich von Beobachtungsergebnissen**

Schlussfolgerung:

→ Problematisch: Befragungen als Grundlage für Entscheidung, ob Wunsch-, Angebots- oder Pflichtvorsorge

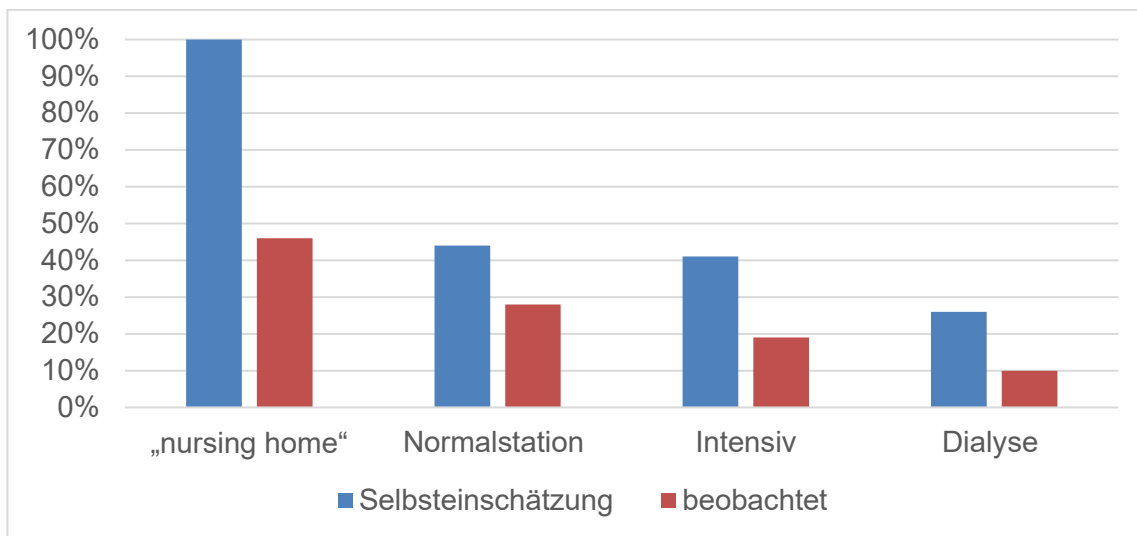
**A. Hautbelastungen**

Gleicher Link wie weiter oben: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0105-1873.2004.0314.x>

Wie in vielen anderen Studien<sup>36</sup> zeigte sich, dass die Eigenangaben und Beobachtungen stark differieren (geschätzt Zeit = 2x reale Zeit)

Dauer der Feuchtarbeit

	Selbsteinschätzung	beobachtet	Real	Angegeben x- fach
„nursing home“ <sup>37</sup>	100%	46%	46%	2,17
Normalstation	44%	28%	64%	1,57
Intensiv	41%	19%	46%	2,16
Dialyse	26%	10%	38%	2,60
		Im Schnitt:	49%	2,13



<sup>36</sup> Mir erinnerliche Studien: a. zur Sonnenexposition, b. zur Zahl der Händedesinfektionen, c. zur Menge angewendeter Hautcreme → alle hatten ein erhebliches Delta zw. Beobachtung und Angaben der Befragten. Meiner Erklärung: An unangenehme Situationen bzw. an sozial erwünschtes Verhalten erinnert man sich stärker.

<sup>37</sup> Altenpflege oder Geburtsklinik? <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung/englisch-deutsch/nursing+home>

**B. Beobachtung vs. Befragung: Δ Tragezeit von fHS erheblich (hier: Friseure)**

- Zeitmessungen von [Krajl et al. Beobachtungsstudie, 2011<sup>38</sup>]
- unterscheiden sind erheblich von
- Befragungsergebnissen in [Lysdal et al. 2012<sup>39</sup>]

Beispiel:

- Befragung: 54 % der Friseure gaben an: ≥ 4 h Feuchtarbeit
- Zeitmessung: In Realität hatten 5 % ≥ 4 h Feuchtarbeit

(Bei uns sind Frisöre nur ausnahmsweise versichert, daher habe ich keine Zusammenfassung gemacht.  
Vgl. der Abstracts → „oho!-Effekt“.)

**VII. Beobachtungsstudie Reinigungskräfte: Tätigkeiten und (geringe) Hautschutzmaßnahmen**

2004 (Jungbauer et al.)

“Characteristics of wet work in the cleaning industry”

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0105-1873.2004.00421.x>

Tabelle 2 der Studie (leicht verändert<sup>40</sup>)

	Dauer der Schicht: 180 min (3 h)	HS	Nasse Hände	Trockene Hände	Summe HS + Nässe	[HS + Nass] % der Schicht	Nass % der Schicht
	Alle Arbeiten (min)	62	28	51	90	50 %	16 %
	Feuchtarbeit (Zahl)	44	24	32 <sup>41</sup>	68		
Reinigung von	Möbeln (min)	13	18	0	31	17 %	10 %
Reinigung	Küche (min)	0	1	0	1	1 %	1 %
Reinigung	Fußboden (min)	11	0	18	11	6 %	0 %
Reinigung	Abfalleimern (min)	17	1	11	18	10 %	1 %
Reinigung	Toiletten (min)	12	4	1	16	9 %	2 %
	sonstige Feuchtarbeiten (min)	11	3	21	14	8 %	2 %

HS= Handschuhe (hier: flüssigkeitsdichte HS)

- Reinigungskräfte machten vergleichbare Tätigkeiten auf unterschiedliche Weise
- Trockene Arbeiten: unnötiger Weise mit fHS
- Nasse Arbeiten: hingegen ohne fHS
- Hände: mit Seife/Waschlotion gewaschen, statt Händedesinfektion oder Waschen mit Wasser
- Viele Reinigungskräfte: fHS durchgehend an
- Manche Reinigungskräfte: Ø fHS, auch nicht beim Reinigen der Toiletten
- Keine Reinigungskraft benutzte ein Hautpflegemittel

⇒ **Schulungsbedarf.**

Tabelle 1 der Studie <sup>42</sup>

<sup>38</sup> Duration of wet work in hairdressers <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20680326/>

<sup>39</sup> A quantification of occupational skin exposures and the use of protective gloves among hairdressers in Denmark <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22568839/>

<sup>40</sup> von mir gekürzt + ergänzt + übersetzt

<sup>41</sup> in der Studie habe ich keine Erläuterung dieser Zahl gefunden

<sup>42</sup> von mir übersetzt und farblich hervorgehoben

Art des Reinigungsmittels	Hautkontakt	Häufigkeit
Bodenreiniger	0	w
Fußbodenpflege	0	M
Tägliches Toilettenreinigungsmittel	X	d
zeitweise benutztes Toilettenreinigungsmittel	X	w
Toilettenreiniger	0	d
Möbelreiniger	X	d
Glas-/Fensterreiniger	0	2x/M
Teppichreiniger	0	2x/a
Küchenreiniger	X	w

0 = nein, X = ja

M = monatlich bzw. Monat

w = wöchentlich, d = täglich, a = Jahr

### VIII. Atopiker: Erhöhte Hautpermeabilität

2014 (Kezic et al.)

Atopiker:

- Defekte epidermale Durchlässigkeit in beide Richtungen,
- sowohl in optisch intakter Haut als auch in ekzematisierter Haut
  - Perkutane Permeation von Natriumlaurylsulfat und Polyethylenglykole (PEG) ↑
  - TEWL ↑<sup>43</sup>.
  - Je stärker die Krankheitsschwere, desto höher die Permeabilität.<sup>44</sup>

„Skin barrier in atopic dermatitis“

<https://api.impress.com/sci/redirect/article/pdf?journal=FBL&volumeCode=19&issueCode=3&doi=10.2741/4225>

<sup>43</sup> Pdf-Seiten 3 + 4, re. Spalte ganz unten bzw. linke Spalte, vorletzter Absatz von „5. skin barrier function in AD“

<sup>44</sup> andere Studien ergaben, dass TEWL bei Atopikern in gesunder Haut nicht erhöht ist.

Siehe 2. Absatz pdf-Seite 3

**IX. BK 5101 – häufige Sensibilisierungen (2023)**

ASU 02/2023 (Elsner)

Aus: <https://www.asu-arbeitsmedizin.com/protected-file/696582> (kostenpflichtig)

Vgl. zu nichtberuflichen Ekzempatienten/-innen: häufigere Sensibilisierungen

- Vulkanisationsmittel in fHS
  - o Thiuram-Mix
  - o Zinkdiethyldithiocarbamat
  - o Mercaptobenzothiazol
  - o Mercapto-Mix
- N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin (in Gummi<sup>45</sup>)
- Epoxidharz (Bau-Gewerbe)
- Chloromethylisothiazolinon/Methylisothiazolinon (MCI/MI) (Konservierungsstoff, z. B. in privaten Waschlotionen, früher über sehr viele Jahre in Hautcremes)
- Kompositen-Mix II (z. B. in Naturkosmetika<sup>46</sup>)

Viele Grüße

Juliane Steinmann

---

Dr. med. Juliane Steinmann  
Fachärztin für Arbeitsmedizin, Aufsichtsperson  
Unfallkasse NRW  
Hauptabteilung Prävention  
Moskauer Straße 18  
40227 Düsseldorf  
Tel: 0211 / 2808-2225  
E-Mail: [j.steinmann@unfallkasse-nrw.de](mailto:j.steinmann@unfallkasse-nrw.de)

---

<sup>45</sup> [https://www.alles-zur-allergologie.de/Allergologie/Artikel/3893/Allergen,Allergie/N-Isopropyl-N%C3%82%C2%B4-phenyl-p-phenylendiamin%20\(IPPD\)/](https://www.alles-zur-allergologie.de/Allergologie/Artikel/3893/Allergen,Allergie/N-Isopropyl-N%C3%82%C2%B4-phenyl-p-phenylendiamin%20(IPPD)/)

<sup>46</sup> <https://www.alles-zur-allergologie.de/Allergologie/Artikel/3930/Allergen,Allergie/Kompositen/>