

Modell-Kühlschmierstoffe und Wirksamkeitsprüfung



Dr. Wolfgang Pittermann (Düsseldorf) – drpittermann@myfaz.net

Sind Kühlschmierstoffe (KSS) hautirritativ?

Für die recht allgemeine Frage, ob Kühlschmierstoffe hautirritierend sind, gibt es viele Antworten. Einige davon finden sich in der Interventionsstudie „Hautschutz“ (BGFA-Report 1, Dez. 2008). In der *Zusammenfassung* und im Kapitel *Studienziele* werden KSS definitiv als „hautirritativ wirkend“ beschrieben. In der Diskussion werden Kühlschmierstoffe als „potenzielle Irritantien“ geführt. Im Kapitel *Kühlschmierstoffexposition* werden die KSS näher definiert und darauf hingewiesen, dass „wiederholter Kontakt mit wassergemischten KSS die Hornschicht schädigen kann“. In der *Schlussfolgerung* der Studie wird auf die Hautgefährdung durch die aktuell betriebliche Kühlschmierstoffbelastung nicht mehr Bezug genommen.

Vor dem gleichen Problem, die Hautbelastung durch KSS nicht konkret, etwa vergleichbar der UV-Belastung zu beschreiben, stehen Anwender, Werks- und Arbeitsmediziner und allen voran die Hersteller von Hautmittel. Für die Testung auf Wirksamkeit von Hautschutzmittel sind reine Chemikalien wie Natrium Lauryl Sulfat (wasserlösliche Noxen) sowie Toluol (früher) und Cumol und n-Oktan (wasser-unlösliche Noxen) als Modell-Noxen gebräuchlich. Inzwischen hat sich herausgestellt, dass diese Chemikalien mit der Noxe „Kühlschmierstoff“ wenig gemein haben und überdies dass das Dogma „gegen hydrophile Noxen“ nur lipophile Hautmittel (W/O) und „gegen lipophile Noxen“ nur hydrophile (O/W) Formulierungen einzusetzen, nicht mehr haltbar ist.

Berufsgenossenschaften, VSI und Modell-KSS

Vor einigen Jahren wurde dieses Problem von der BG Metall erkannt. Vertreter des VSI (Verband Schmierstoff-Industrie) und des VKIS (Verbraucherkreis Industrieschmierstoffe) haben sich unter Federführung der BG Metall Nord Süd (Hauptabteilung Prävention, Dipl. Chem. Michael Rocker) geeinigt, vier verschiedene, gebräuchliche KSS-Typen (robust, realitätsnah) ausschließlich zum Zwecke der Wirksamkeitsprüfung von Hautschutzmittel bereit zustellen. Damit hatten die Berufsdermatologen und die Hersteller erstmals die Möglichkeit, über Modell-Noxen zu verfügen, deren Praxisbezogenheit im Gegensatz zum Einsatz von reinen Chemikalien nicht mehr in Frage steht.

Das Ziel der Initiative ist in der Präventionsleitlinie des Sachgebietes „Hautschutz“ im Fachausschuss „Persönliche Schutzausrüstungen“ beim Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Stand 2006) beschrieben: „Die standardisierte, praxisnahe (= reale Einwirkungssituation) Wirksamkeitsprüfung von Hautmittel gegen vier typische Modell-KSS-Formulierungen (wassermischbar / nicht-wassermischbar; vollsynthetisch, esterölbasisch, mineralölbasisch)...“. In der Allgemeinen Präventionsleitlinie (Stand März 2008) ist diese Spezifikation zurückgenommen, aber stattdessen folgender Hinweis eingebaut: „Zu beachten ist, dass eine Einteilung der Expositionen in Gruppen wie wassermischbare oder nichtwassermischbare Arbeitsstoffe allein zu ungenau ist. ... Am Besten wird

der Wirksamkeitsnachweis mit einer Exposition entsprechend den Praxisgegebenheiten durchgeführt“

Ein Blick auf die **Tabelle 1** (Sicherheitsdatenblätter zu den Modell-Kühlschmierstoffen; Quelle Hr. M. Rocker) zeigt, dass die auf der Hautoberfläche ablaufenden thermodynamischen Verhältnisse durch die bisher üblichen Modell-Noxen (siehe oben) nicht praxisnah imitiert werden können. In Kühlschmierstoffen sind zu viele dermatologisch wirksame Inhaltsstoffe in unterschiedlicher Mischung und Quantität enthalten.

Testmodelle (TRGS 401)

Zu den möglichen *in-vitro* Modellen führt die TRGS 401 aus: „Mindestens sollte die Wirksamkeit mit dem BUS-Modell (Bovine Udder Skin) oder einem 3D-Hautmodell getestet sein“. Mit dem BUS-Modell werden seit einigen Jahren sowohl Verträglichkeitsprüfungen (Hautgefährdung) für Kühlschmierstoffe (frisch / gebraucht) als auch Wirksamkeitsprüfungen von Hautschutzmittel gegen Kühlschmierstoffe und Metallreiniger (frisch / gebraucht) durchgeführt. Beide Prüfarten werden von Anwendern wie Herstellern in Auftrag gegeben. Im *in-vitro* BUS-Test wird biochemisch (Ganzhautstanzen) die epidermale, zelluläre Reaktion auf topisch, offen / geschlossen applizierte Chemikalien / Formulierungen 0,5 h, 1,0 h und 5,0 h nach Applikation (einmal / wiederholt) untersucht. Die gewählten Parameter sind die Zytotoxizität (MTT-Test) und die Gewebeskonzentration von Prostaglandin E₂ (Ent-

Tabelle 1: Inhaltsstoffe „Modell-Kühlschmierstoffe“ nach SDB

	vollsynthetisch Typ 1 (wassermischbar)	mineralölbasisch Typ 4 (wassermischbar)
Bakterizid	3,3'-methylenbis (5-methyl-oxazolidin) (1 %–5 %)	3,3'-methylenbis (5-methyl-oxazolidin) (1 %–5 %)
Korrosionsschutz	Borsäure < 5 %	
Fungizid	Natriumpyrithion (0,2 %–0,5 %)	
Emulgator		Fettalkoholpolyglykoether (5 %–10 %)
Emulgator		2-Hexyldecan-1-ol (1 %–5 %)

	mineralölbasisch Typ 2 (nicht-wassermischbar)	esterölbasisch Typ 3 (nicht-wassermischbar)
Korrosionsschutz	Calciumsulfonat (5 %–10 %)	
Schmierkomponente	Mineralölschnitt (50 %–100 %)	Esteröl (50 %–100 %)
Hochdruckzusatz	Aminneutralisierter Phosphorsäureester (0,1 %–1 %)	Amine, C11-14- verzweigte Alkylphosphate, (1 %–5 %)

zündungspotenzial). Sie stellen die beiden Komponenten einer Hautirritation dar. Die lebensfähige Haut des isoliert perfundierten Rindereuters entspricht in der Qualität der menschlichen Rückenhaut. Das wurde in Vergleichsuntersuchungen für Dermatikaentwicklungen nachgewiesen.

Vorgangsweise und Ergebnisse

Bisher ließen verschiedene Hersteller Markt- und Entwicklungsprodukte auf Wirksamkeit gegen Modell-KSS prüfen. Aktuell haben auf der A + A 2009 (Düsseldorf) die Firmen HERWEchem.-techn. Erzeugnisse GmbH, 74889 Sinsheim-Dühren, >info@herwe.de< und H. Feilbach GmbH & Co.KG, 55252 Mainz-Kastel, >info@feilbach.de< die im Test erfolgreichen Produkte vorgestellt und beworben. Weitere Produkttestungen sind bereits angekündigt.

Zunächst wird die Irritation, die am unbehandelten Hautmodell durch die Modellkühlschmierstoffe in Anwendungskonzentration nach 0,5 h, 1,0 h und 5,0 h hervorgerufen wird, quantifiziert. Im zweiten Schritt wird die Haut durch Aufbringen der Hautmittel vorbehandelt, nach 10/15 Minuten die Noxe appliziert und die Irritation wieder nach 0,5 h, 1,0 h und 5,0 h quantifiziert. Damit ist es möglich, den Grad des Schadpotenzials der Noxe wie auch der Schutzwirkung des Hautpräparates mit der gleichen Methode zeitabhängig zu verfolgen und zu vergleichen. Wirksame Produkte sind in der Lage nach 10 Minuten Einwirkzeit das Schadpotenzial der KSS nach Einmal- und wiederholter Applikation um 70 % bis 100% zu reduzieren. Unwirksame Hautschutzmittel erreichen keine oder nur eine geringere Reduktion (0 %–50 %). In den bisherigen Untersuchungsserien hat sich herausgestellt, dass der Schutz

gegen die nichtwassermischbaren KSS und im Besonderen gegen den esterölbasischen KSS (Typ 3) eine Herausforderung für die Produktentwickler darstellt.

Ausblick und Schlussfolgerung

Mit der Bereitstellung der Modell-KSS durch BG und VSI wird es zukünftig möglich sein, die Prävention gegen Berufsdermatosen in der Metallbranche gezielter als bisher weiterzuentwickeln. Die Tests (*in-vivo* / *in-vitro*) geben dem Betriebsarzt die Möglichkeit, die Wirksamkeit der eingesetzten Hautmittel spezifisch auf die Arbeitsstoffsituation ausgerichtet nachzufragen. Ansprechpartner sind Hersteller und der Bundesverband Handschutz (BVH) e. V. Liegt Verdacht auf Hautirritation durch KSS oder andere Arbeitsstoffe vor, kann das aktuelle Irritationspotential des KSS getestet werden, wie auch das Schutzpotenzial des eingesetzten Hautmittels. Die Ansprechpartner sind wieder Hersteller (KSS und Hautmittel) und der Autor. Die Richtung gibt die Allgemeine Präventionsleitlinie der DGUV (2008) bereits vor: „Zu beachten ist, dass eine Einteilung der Expositionen in Gruppen wie wassermischbare oder nichtwassermischbare Arbeitsstoffe allein zu ungenau ist“. □

Literatur

- [1] Pittermann, W., Holtmann, W. and M. Kietzmann, (2003a): *Systematic in vitro studies of the skin compatibility of cutting fluids. Occupational and Environmental Dermatology; 51 2; D51–D56*
- [2] Pittermann, W., Holtmann, W. und M. Kietzmann (2003 b): *Prävention gegen lipophile Noxen durch Hautschutzprodukte. Arbeitsmed. Sozialmed., Umweltmed. 38, 435–442*
- [3] Pittermann, W. (2004): *Methoden zum Wirksamkeitsnachweis von Hautschutzmittel im Tagungsbericht 2004 (Herbsttagung, Mainz) des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. Seite 255–268*
- [4] Kietzmann, M., Löscher, W., Arens, D., Maaß, P., Lubach, D. (1993): *The isolated perfused bovine udder as an in vitro model of percutaneous drug absorption. Skin viability and percutaneous absorption of dexamethasone, benzoyl peroxide, and etofenamate. J Pharmacol Toxicol Methods 30, 75–84*