

DER PRÄPARATOR	45	H. 2	49-58	Hannover, 1999
----------------	----	------	-------	----------------

Martin Troxler

Beiträge zur Insektenschutzrüstung bei Fellen

Inhalt

1. Einleitung	49
2. Problemstellung	50
3. Prozess-Anforderungen	50
4. Auswahl und Vorbehandlung der Teststücke	51
5. Ausrüstungsprozess	51
6. Ablauf des Frass-Tests	51
7. Interpretation der Testergebnisse	52
8. Empfehlung an Anwender	54
9. Grundsätzliche Gedanken zum Thema Insektenschutz	56
10. Dank	56
11. Literatur- und Quellenangaben Tabellen	57
1 Frass-Test Images	52
2 Frass-Test Larven	53
3 Beurteilung Schadenbild	55
4 Fehlerquoten MITIN AL-01	55
5 Fehlerquoten EULAN SPA und EULAN HFL	55
6 Dosierungsempfehlung	58
12. Zusammenfassung - Résumé - Summary	58

1. Einleitung

Von den verschiedenen Insektenschutzmitteln, die derzeit auf dem Markt sind, ist EULAN SPA in Europa wohl am häufigsten im Gebrauch, während in Amerika die Gruppe der MITINE bevorzugt wird.

Neuerdings empfiehlt die Firma BAYER das EULAN HFC (pulvrige Form) bzw. HFL (flüssige Form) den Präparatoren zur Anwendung.

Alle Produkte sind jedoch für den Textilbereich hergestellt und werden hauptsächlich dort angewendet. Die für den Präparationsbetrieb angepassten technischen Anwendungen geben zur Frage nach der tatsächlichen Schutzwirkung Anlass. Verschiedentlich wurde die Wirksamkeit des EULAN SPA aus unserer Berufsgruppe in Frage gestellt.

Diese Ausgangslage veranlasste uns, die Frage sorgfältig abzuklären, um Empfehlungen ausarbeiten zu können. Der Entscheid, dies mittels Biotest durch ein erfahrenes Institut durchführen zu lassen, das einerseits über genügend Erfahrung mit biologischem Material, andererseits über entsprechende Vergleichsmöglichkeiten verfügt, führte schliesslich zur Kontaktnahme mit der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA). Dieses schweizerische Institut untersucht unter anderem bei rechtlichen Fragen Materialien, deren Eigenschaften und relevante Zusammenhänge mit auftretenden Problemen. Die Resultate haben entsprechend verbindliche Aussagekraft.

Die Tatsache, dass Biotests in Form von „Frass-Tests“ von der Industrie kaum noch gefragt sind (heute wird meistens mit Rückstandsanalysen gearbeitet), führte dazu, dass dieser Teilbereich der Abteilung Biologie der EMPA in St. Gallen per Ende Februar 1998 geschlossen wird. Auf unsere Kontaktnahme im Januar hin hat Herr Graf, Leiter dieser Abteilung, eine Verschiebung der Schliessung veranlasst, um für uns den Test noch durchzuführen. Grosszügigerweise

erklärte er sich dazu bereit, den Auftrag innerhalb eines Kostendaches von CHF 2000.— (anstatt ca. 8000.—) durchzuführen.

Getestet wurden folgende Produkte: MITIN AL-01 der Firma CIBA Spezialitätenchemie (CH-Basel), EULAN SPA und EULAN HFL der Firma BAYER (D-Leverkusen). Die Produkte MITIN FF flüssig (CIBA Spezialitätenchemie) und EULAN ETS (BAYER) wurden auf Anraten der Hersteller nicht einbezogen. Diese Produkte seien für unsere Arbeit in der von uns angestrebten Verarbeitungstechnik nicht geeignet. Aus Kostengründen wurde auf einen Vergleichstest mit EULAN U33 verzichtet. Dieses Produkt ist nicht mehr im Handel, wird aber noch sehr oft aus alten Beständen verwendet. Unter hohem Zeitdruck musste ein Projektplan ausgearbeitet, die Wirkstoffe mit allen Informationen beschafft, die Technik mit den Herstellern abgesprochen, die Testfelle konserviert und ausgetüftet werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse mussten wir feststellen, dass die seit langem verwendete Formel zur Erhebung der Keratinsmenge fehlerhaft ist (1): „20 % vom Rohhautgewicht entsprechen dem Trockengewicht; wiederum 20% davon dem Keratinsgewicht“. Die dadurch entstandene Fehlerquote ist den Tabellen 4 und 5 zu entnehmen. Natürlich hatte dies Einfluss auf die vorliegenden Testergebnisse und erschwerte die Aussagen über die insektizide Wirkung. Trotzdem sind wir der Ansicht, dass die vorliegende Arbeit eine gute Diskussionsgrundlage bieten kann.

2. Problemstellung

Die einzusetzenden Insektizide stellen einerseits spezifische Anforderungen an die Applikationstechnik, andererseits setzen sie aber auch Schranken für die Objektaufbewahrung. Hergestellt für die Textilindustrie, sind oftmals hohe Temperaturen (60-98° Celsius) erforderlich, damit der Wirkstoff auf die Wolle aufziehen kann. Unsere Werkstücke aber sind äusserst empfindlich. Abhängig von Tierart, Alter und Geschlecht weisen die Häute eine sogenannte

„Schrumpfungstemperatur“ auf. Wird dieser Wert erreicht bzw. überschritten, schrumpfen die Fasern des Hautkollagens irreversibel. Angaben über die Temperaturverträglichkeit sind unterschiedlich; die Literatur geht von 40 - 65° C als Maximalwerte aus (2). Gerhard Moog, Leiter des Deutschen Lederinstitutes in Reutlingen, warnt eindringlich vor Werten über 40° C. Diese Grenze gilt es zu akzeptieren und die Prozesse danach zu richten. Es leuchtet ein, dass Schwierigkeiten bei der Applikation der Insektizide auftreten können, wenn die geforderten Prozess-Temperaturen nicht erreicht werden. Insbesondere die Waschechtheit (Spülbäder!) leidet stark darunter.

3. Prozess-Anforderungen

Um trotz vorgängig genannter Erschwerungen bestmögliche Resultate erzielen zu können, dürfen im Prozess keine weiteren Fehler mehr gemacht oder Kompromisse eingegangen werden. So sind eine konsequente Bewegung der Ware in der Flotte mittels einer Haspel, exakte pH-Werteinstellungen und -Kontrollen, bestmögliche Temperatur (38-40°C) und gute Wasserqualität genauso wichtig wie eine gute Vorbereitung der Werkstücke. Zur Vorbereitung gehören eine möglichst weitgehende Entfettung (besonders das Wollfett muss entfernt sein!), gute Fellwäsche (kein Blut, Schmutz, Kot oder Urin mehr in den Haaren), offenes Haar (keine Verklebungen) und die Entfernung überschüssiger Hilfsstoffe (vor allem Tenside!).

Dem Ausrüstungsprozess soll vermehrt Beachtung geschenkt werden. Vielerorts stehen die Flotten halb vergessen und sich selber überlassen in einer Werkstattdecke. Neben fehlender Kenntnis sind Desinteresse oder Überlastung die Gründe. Die Folgen davon sind, dass oft beachtliche Mengen an Insektizid ins Abwasser gelangen, weil der Badauszug (tatsächlich erfolgte Hilfsstoffaufnahme durch Behandlung in einer Flotte) ungenügend ist und dadurch die Objekte (je nach verwendeter Konzentration) ungenügenden oder ungleichen Schutz aufweisen.

4. Auswahl und Vorbehandlung der Teststücke

Als Testobjekte boten sich Felle von Fuchs (Winterfell) und Steinmarder (Sommerfell) an; so konnte gleichzeitig die Wirkung von zwei unterschiedlichen Arten und Haartypen aufgezeigt werden. Die Felle wurden gut gewaschen, geweicht, gepickelt, entfettet, gerberbt, abgestumpft, neutralisiert und gespült. Neben normalem Leitungswasser und NaCl in den jeweils erforderlichen Konzentrationen gelangten folgende Hilfsstoffe zur Anwendung: SUPRALAN UF, MOLLESCAL C, Ameisensäure, Aceton, NOVALTAN AL, PELGRASSOL CP, Natriumhydrogencarbonat, Natriumformiat.

5. Ausrüstungsprozess

Der Prozess-Ablauf sowie die Dosierung wurde mit den Produkte-Herstellern besprochen. Eine Verwirrung trat bei der Bezugsgrösse (Berechnungsgrundlage für Dosierung) auf. Während die eine Seite vom Rohhautgewicht als Basis ausging und argumentierte, das Leder nehme beachtliche Insektizidmengen auf, beschränkte sich die andere Meinung auf das Keratingewicht der Haare als Bezugsgrösse.

Wir schliessen uns der letzteren Meinung an, einerseits weisen die Insektizide im sauren Milieu (pH 3-4,5) eine erhöhte Affinität auf das Keratin auf, andererseits liegt die Beobachtung vor, dass sich bei behandelten Fellen die Haare wie leicht klebrig, besser ausgedrückt „griffig“ anfühlen, während am Leder keine Veränderungen spürbar sind. Wir sind nun der Ansicht, dass eine allfällige Wirkstoffaufnahme durch das Leder mengenmässig eine unbedeutende Rolle spielt und vernachlässigbar ist.

Trotzdem wurde der Meinung der jeweiligen Produkte-Hersteller Rechnung getragen und ein Kompromiss wie folgt eingegangen: Beim MITIN AL-01 wurde die Keratinmenge als Bezugsgrösse gewählt, während für die EULANE vom Trockenhautgewicht ausgegangen wurde.

EULAN HFL und MITIN AL-01 sind hartwasserempfindlich, EULAN SPA ist hingegen unempfindlich gegen hartes Wasser. Entsprechend wurden Flotten mit entionisiertem Wasser bzw. mit normalem Leitungswasser angesetzt, auf +40° C temperiert und mit Essigsäure auf pH 4,0 (MITIN AL-01), 4,2 (EULAN HFL) bzw. 4,5 (EULAN SPA) eingestellt. Die Flottenlänge betrug 1:40; kürzere Flotten haben den Nachteil, dass sich das Haarkleid schlecht öffnen kann. Dies führt zu einer ungleichen Applikation und einem ungenügenden Objektschutz. Die Felle wurden eingelegt und 20 Minuten mit einem Glasstab bewegt. Zur anschliessenden Zugabe des Insektizids wurden die Felle entnommen. Folgende Dosierung wurde angewendet:

MITIN AL-01: 0,28% bezogen auf das Keratingewicht

EULAN HFL: 6% bezogen auf das Trockenhautgewicht

EULAN SPA: 0,4% bezogen auf das Trockenhautgewicht

Bis zum Prozess-Ende wurden die Felle intensiv bewegt. Der pH-Wert wurde laufend kontrolliert und musste teilweise nachgestellt werden. Der Wert verschiebt sich oft bei der Insektizidzugabe nach oben. Wird dies nicht bemerkt und der Wert steigt zu hoch an, sind schlechter Badauszug und ungenügender Objektschutz die Folgen. Nach 30 (MITIN AL-01) bis 60 Minuten (EULANE) wurden die Felle entnommen, kurz in handwarmem Wasser (30° C) gespült und weiterverarbeitet (Streichfettung, Trocknung, manuelle Weichbearbeitung)

6. Ablauf des Frass-Tests

Bei der EMPA wurden aus den Testfellen Proben im Durchmesser von 3,5 cm ausgestanzt. Mit der Analysenwaage erfolgte unter definierten Bedingungen (Proben- und Luftfeuchtigkeit, Temperatur) eine Gewichtserhebung sowie visuelle Beurteilung. Anschliessend wurden die Proben künstlich gealtert. An 5 Proben je Fellart wurde eine 3 wöchige Feuchthalterung nach SN 198890 bei 70° C und 50 +/-4% rel. Luftfeuchtigkeit

durchgeführt. 5 Proben je Fellart wurden einer künstlichen Belichtung ausgesetzt. Simuliert wurde dabei 120 Stunden ‘Sonnenlicht hinter Fensterglas’ bei 25° C und ca. 65% rel. Luftfeuchtigkeit. 4 Proben je Alterung wurden dem Frasstest an Käfern unterzogen, je 1 Probe wurde zur Eiablag abgesetzt und so einer Zusatzprüfung an Larven zugeführt. Der Biotest wurde normiert unter ISO 3998 (1977) an Teppichkäfern *Anthrenus scrophulariae* (SOP Nr. 000’780, 16 +/- 1 mg) durchgeführt. Von den in Frage kommenden Insektenarten ist diese die widerstandsfähigste. Aus Kostengründen mussten wir auf Vergleichstests verzichten. Nach Auskunft von Herrn Graf ist das Resultat jedoch nicht weniger aussagekräftig. Nach dem 14 tätigen Biotest wurden die Proben entnommen und unter den eingangs definierten Bedingungen einem Gewichtsvergleich unterzogen. Dazu kam die visuelle Begutachtung. Die Vitalität der Insekten wurden durch einen parallel geführten Vergleichstest belegt. Die Test-resultate sind den Tabellen 1 - 3 zu entnehmen.

7. Interpretationen des Testergebnisses

Das Testergebnis lautet „nicht geschützt“. Dies gilt für alle Proben und getesteten Insektizide. Dieser Befund ist ernüchternd und bedarf einer genauen und selbstkritischen Analyse der vorliegenden Arbeit.

Betrachten wir die Ergebnisse, fällt uns folgendes auf:

- Für Imagines (Käfer) ist die Wirkung von EULAN HFL und MITIN AL-01 deutlich schwächer als jene von EULAN SPA.
- Die Schutzwirkung auf Larven zeigt ein anderes Bild: EULAN HFL hat die positivste Leistung, gefolgt von MITIN AL-01 und EULAN SPA.
- Die Proben desselben Fellstückes weisen eine beachtliche Ungleichheit auf.
- Der Fuchs scheint schlechter ausgerüstet, was besonders beim Biotest mit den Larven auffällt, was aber auch bei den Imagines (MITIN AL-01 und EULAN SPA) als Trend feststellbar ist.

Tabelle 1: Frass-Test mit Käfern des <i>Anthrenus scrophulariae</i>							
Insektizid	Fellart	Feuchtalterung			UV-Alterung		
		Sterbe- rate %	Schaden- bild	Gewichts- verlust mg	Sterbe- rate %	Schaden- bild	Gewichts- verlust mg
EULAN SPA	Fuchs	38,3	C/B/B/A	23,0	48,4	B/B/B/C	27,3
	Marder	33,4	A/C/A/B	43,0	18,3	B/C/C/B	24,3
EULAN HFL	Fuchs	3,3	C/C/D/D	59,1	3,3	D/D/D/D	30,8
	Marder	10,0	C/C/D/D	51,7	0,0	C/C/C/C	35,9
MITIN AL-01	Fuchs	0,0	D/D/C/D	102,2	0,0	D/D/D/D	111,6
	Marder	0,0	C/C/C/C	80,2	0,0	C/C/D/D	93,6
unbehandelt	Fuchs	0,0	D/D/D/D	88,2	0,0	D/D/D/D	85,0

Gewichtsverluste: Durchschnitt der vier Proben

Diese an sich unbefriedigenden Ergebnisse können unterschiedliche Ursachen haben:

Auszuschliessende Fehlerquellen:

- schlechte Fellwäsche (Blut, Kot, Urin, Schmutz im Haar)
- schlechte oder ungenügende Entfettung (Woll- oder Hautfett behindern das Aufziehen des Insektizids)
- schlecht durchmischte Flotte (das Insektizid hat in der Flotte unterschiedliche Konzentrationen und zieht entsprechend unterschiedlich auf)
- der pH-Wert ist falsch bzw. zu hoch (die Applikationsmöglichkeit ist vermindert)
- zu geringe Flottenbewegung (das Insektizid gelangt nicht in die Unterwolle; dies könnte z.B. durch den Einsatz einer Haspel verbessert werden, oder, wo diese fehlt, durch Strömungs-Erzeugung mit einer Pumpe)
- Fremdstoffe in der Flotte (können zu Reaktionen führen und behindern das Aufziehen des Insektizids)

Mögliche Fehlerquellen:

- die Ausrüstungs-Flotte ist zu kurz (die Haare können sich schlecht entfalten, das Haar liegt zu dicht. Besonders die Unterwolle erhält kaum Wirkstoff).
- die Temperatur ist ungenügend (die Waschechtheit ist massiv eingeschränkt, das Spülbad wäscht den Wirkstoff wieder aus)
- Dosierung ist falsch (Keratinmenge falsch eingeschätzt)
- Dosierung ist ungenügend (für unsere technischen Einschränkungen muss trotz richtig bemessener Keratinmenge eine höhere Dosierung erfolgen)

Die Flottenlänge von 1:40 ist vermutlich für den Fuchs zu kurz. 1:60 wäre optimaler. Versuche mit verschiedenen Flottenlängen an Füchsen (Winterfell) zeigen dies deutlich. (Abb. 1-4) Einerseits wird der Hauptfehler in ungenügender Temperatur vermutet (für die Produkte), was nur durch eine Dosiserhöhung korrigiert werden kann;

<u>Tabelle 2: Frass-Test mit Larven des <i>Anthrenus scrophulariae</i></u>							
Insektizid	Fellart	Feuchtalterung			UV-Alterung		
		Sterberate %	Schadenbild	Gewichtsverlust mg	Sterberate %	Schadenbild	Gewichtsverlust mg
EULAN SPA	Fuchs	92,8	3C		86,6	3C	
	Marder	50,8	3C		85,7	3A	
EULAN HFL	Fuchs	100,0	1A		98,1	3A	
	Marder	98,8	2A		98,4	1A	
MITIN AL-01	Fuchs	92,3	3B		73,5	4D	
	Marder	100,0	1A		98,8	3A	
unbehandelt	Fuchs	keine Alterung durchgeführt; Sterberate: 0%, Schadenbild: 4D					

Gewichtsverluste: Durchschnitt der vier Proben

(die Temperatur von 40° C können und dürfen wir nicht überschreiten). Andererseits mussten wir feststellen, dass die verwendete Formel zur Berechnung der Keratinmenge für den Fuchs im Winterfell nicht stimmt. Der Kompromiss, der bei der Bezugsgrösse auf 'Drängen der Hersteller' gewählt wurde, hat den Test jedoch zumindest für die EULANE gerettet. Dort entspricht die Bezugsgrösse ungefähr der tatsächlichen Keratinmenge. Das MITIN wurde aufgrund dieser falschen Formel unterdosiert. Die Aussage über die tatsächliche Schutzwirkung ist somit in Frage gestellt.

Die Fehlerquote ist bei EULAN SPA und EULAN HFL niedrig. Es wurden dort knapp 90% der Keratinmenge erfasst. Eine Erhöhung der Dosierung auf das Doppelte (Dreifache für langhaarige Ware) lässt gute Schutzwirkung vermuten. Beim MITIN AL-01 hingegen wurde nur knapp 18 % der Keratinmenge erfasst. Ein Schutz lässt sich hier also bei einer 6 fachen Dosierung (10 fachen für langhaarige Ware) erwarten. Umso beachtlicher ist hier die Schutzwirkung auf Larven. Genaue Angaben über die Fehlerquoten sind den Tabellen 4 und 5 zu entnehmen.

Das Resultat des Tests stellt somit keineswegs die getesteten Insektenschutzmittel in Frage, sondern zeigt auf, wo der Präparator seine Hausaufgaben besser machen sollte. Der Test hat somit wertvolle Hinweise auf Prozessfehler geliefert. Der Unterschied des Verhältnisses Keratinmenge zu Rohhautgewicht zwischen Fuchs (Winterfell) und Marder (Sommerfell) hat bei uns die Frage nach dem Sinn einer Berechnungsformel aufgeworfen. Wir sind der Ansicht, dass eine Formel eine Genauigkeit indiziert und erwarten lässt. Es ist ehrlicher, die Keratinmenge abzuschätzen, als sie rechnerisch zu ermitteln und damit Fehler zu begehen.

Der Einfachheit halber wurden Fuchs und Marder jeweils im gleichen Bad bearbeitet. Nachträglich ist festzuhalten, dass dieser Entscheid nicht richtig war. Zwei Fehler (falsch angenommene Keratinmenge und zu kurze Flotte) hätte man so darlegen können.

8. Empfehlungen an Anwender

(für EULAN SPA, EULAN HFL und MITIN AL-01)

- Voraussetzungen optimieren: gut vorbereitete Werkstücke (gute Entfettung, insbesondere Wollfett, optimale Fellwäsche).
- Felle vorgängig spülen: von Hilfsmittelresten befreien.
- Wasserqualität dem Produkt anpassen. (Hartwasserempfindlichkeits-Hinweis im Produkte-Beschrieb)
- Flottenlänge 1:40 - 1:80, 40° C
- NaCl-Menge maximal 10 g/l
- Essigsäure zugeben bis pH 4,0 - max. 4,2.
- Ware zugeben, 20 Minuten intensiv flottieren in einer Haspel, wo dies nicht möglich ist, auf andere Weise ständig bewegen!
- Nach 20 Minuten Fell entnehmen, Insektizid zugeben, gut durchmischen.
- Ware wieder einlegen und 60 Minuten intensiv flottieren.
- Temperatur halten, pH-Wert-Veränderungen korrigieren (4,0 - max. 4,2).
- Nach 60 Minuten Prozess beenden
- Fell kurz in handwarmem Wasser spülen.
- Keine Aceton - oder Alkoholspülungen vornehmen.

Dosierung der Insektizidmenge:

Beurteilung der Rohhaut: Schätzen der Keratinmenge unter Zuzug des Rohhautgewichts mit Berücksichtigung des Fettgehaltes und Wasseranteils. Als Hilfe dazu dienen die Erfahrungen aus Praxis und Literatur:

- Eine grob abgezogene Haut (Rind) enthält rund 60% Wasser. (3)
- Die Keratinmenge eines sauber abgezogenen Fuchses (Winterfell) liegt bei ca. 25%, beim Marder (Sommerfell) bei 7 % (Rohhautgewicht = 100 %). (1)
- Keine Formel anwenden!
- Erfahrungen sammeln und sorgfältig abschätzen!

Die genaue Dosierungsempfehlung ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 3: Beurteilungen des Schadenbildes

Nagefrass		Lochfrass	
1	kein sichtbarer Schaden	A	kein sichtbarer Schaden
2	sehr leicht erkennbarer Schaden	B	Garn oder Faser teilweise geschädigt
3	mittlerer Schaden	C	einige wenige Löcher; Garn und Fasern durchgebissen
4	sehr starker Schaden	D	einige grosse Löcher

Tabelle 4: Fehlerquoten für MITIN AL-01

Tierart	berechnete Keratinmenge		tatsächliche Keratinmenge	
	in g	in %	in g (I)	in % (I)
Fuchs 578 g	23,12	4	149	25,7
Marder 141 g	5,64	4	11	7,8
Summe	28,76		160	

Tabelle 5: Fehlerquoten für EULAN SPA und EULAN HFL

Tierart	berechnete Keratinmenge		tatsächliche Keratinmenge	
	in g	in %	in g (I)	in % (I)
Fuchs 578 g	115,6	20	149	25,7
Marder 141 g	28,2	20	11	7,8
Summe	143,8		160	

(1) 1 Fuchs und 1 Marder rasiert, Gewicht von Rohhaut und Haaren erfasst (Tabelle 6). Rechnerisch umgesetzt in Tabelle 4 bzw. 5.

9. Grundsätzliche Gedanken zum Test und zum Thema Insektenschutz

Der vorliegende Test zeigt eindrücklich, wie notwendig gute Kenntnisse von Produkten, Anwendungstechniken, chemischen und physikalischen Zusammenhängen sind, wie wertvoll aber auch gezielte Kontrollen der durchgeführten Arbeiten sein können. Zwei Punkte möchten wir festhalten:

- Überall dort, wo statt einem genauen Produkte-Einsatz eine starke Überdosierung angewendet wird, kann eine gewisse Schutzwirkung erwartet werden.
- Es ist aber zu bedenken, dass durch diese unprofessionelle Arbeitsweise (Überdosierung, mangelhafte Flottierung) sicher unnötig grosse Mengen an Insektizid in die Kanalisation gelangen.

Offen bleiben aber auch einige Fragen:

- Wie steht es um die Schutzwirkung von EULAN U33 ?
Es kann bereits bei geringeren Temperaturen eingesetzt werden (ab 30° C).
- Wie steht es beim EULAN U33 mit dem Produktezerfall?
EULAN U33 ist seit Jahren nicht mehr im Handel, jedoch sind vielerorts noch grössere Mengen vorrätig.
- Wie wirken sich Spülbäder von Alkohol und Aceton auf die Schutzwirkung aus ?
Besonders Alkohol-Spülbäder erfreuen sich einer grossen Beliebtheit. In Anbetracht der eindringlichen Hinweise der Industrie, auf Spülbäder zu verzichten, „da dabei noch ein Teil vom Produkt abgespült wird“ (Zitat aus Briefwechsel) ist davon in jedem Fall dringend abzuraten.
- Wie sieht die Schutzwirkung aus, die durch die von uns nachträglich empfehlende Dosierung erzielt wird?

Ausrüsten als Prozess-Schritt ist eine Aufgabe, die es nicht erlaubt, andere Arbeiten parallel dazu durchzuführen. Die Flotte darf nicht sich selber überlassen werden. Diese Forderung mag zwar vielerorts nicht unbedingt Begeisterung auslösen, doch:

- ist es unsere Aufgabe, bestmöglichen Objektschutz anzustreben.
- ist es nicht in Ordnung, wenn Präparatoren, die sich selber oder durch ihre Institution dem Naturschutz verschrieben haben, in Kauf nehmen, dass durch schlechten Badauszug (ungenügende Flottierung, pH-Veränderung etc.) giftige Substanzen in die Abwässer gelangen.

Wichtig erscheint uns letztlich der Hinweis, dass Objektschutz nicht nur durch eine Ausrüstung der Objekte erreicht werden kann, sondern dass flankierende Massnahmen (Raumschutz, Objekthandhabung etc.) notwendig sind.

10. Dank

Ganz grossen Dank möchten ich an Herrn Graf und Frau Lanz der Abteilung Biologie der EMPA St.Gallen aussprechen. Nur dank ihrer grosszügigen Unterstützung und ihrem persönlichen Engagement konnte das Projekt überhaupt realisiert werden !

Technische Beratung und Unterstützung, Mithilfe bei der Interpretation der Ergebnisse:

- Herr Gerhard Moog, Leiter des Lederinstitutes Gerbereischule D-Reutlingen
- Herr Müller, Müller-Chemie, CH-Thalwil
- Herr Rauch, CIBA Spezialitätenchemie, CH-Basel

Gedankliche Auseinandersetzung, Diskussionen, Korrekturlesungen:

- Bauer, Philipp, CH-Adetswil
- Meier, Christoph, CH-Bern

Speditiv und unkompliziert haben sich folgende Institutionen und Privatpersonen finanziell am Projekt beteiligt:

- Bauer, Philipp, CH-Adetswil
- Bruland, Wolf, D-Burladingen
- Bündner Natur-Museum, CH-Chur
- Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern (Infrastruktur, Hilfsstoffe)
- Naturkundliche Sammlung, FL-Triesen

- Verband Deutscher Präparatoren, VDP
- Verband Naturwissenschaftlicher Präparatorinnen und Präparatoren der Schweiz, VNPS

(3)

HERFELD, Hans: Bibliothek des Leders, 1990 Umschau Verlag Frankfurt/M., Band 1, Seite 92.

11. Literatur- und Quellenangaben

(1)

1 Fuchs und 1 Marder rasiert, Gewicht von Rohhaut und Haaren erfasst. (Tabelle 6). Rechnerisch umgesetzt in Tabelle 4 bzw. 5.

(2)

HERFELD, Hans: Bibliothek des Leders, 1990 Umschau Verlag Frankfurt/M., Band 1, Seite 153 ff



Abb. 1 und 2



Abb. 3 und 4

Abbildungen 1-4 zeigen ein Fuchs im Winterfell in der Ausrüstung. Deutlich zum Ausdruck kommen die zu kurzen Bäder mit den Flottenlängen von 1:5 (1) bzw. 1:10 (2). Selbst bei 1:40 (3) kann sich das Haar mit der dichten, feinen Unterwolle noch nicht genug öffnen, während bei 1:80 (4) optimaler Zugang gewährleistet ist.

Tabelle 6: Dosierungsempfehlung

Insektizid	normal	Bandbreite	Marder	Fuchs
			Rohhaut: 141g 11 g Keratin	Rohhaut: 578g 149 g Keratin
EULAN SPA	0,8 %	0,8 - 1,6 %	0,08 4 Tropfen	2,3 g 115 Tropfen
EULAN HFL	18 %	18 - 36 %	1,98 g	53 g
MITIN AL-01	0,56	1,12	0,06 g	1,66 g

Zusammenfassung

Die Schutzwirkung der in der zoologischen Präparation einsetzbaren Insektizide EULAN SPA, EULAN HFL bzw. EULAN HFC und MITIN AL-01 wurden durch einen Teppichkäfer-Frasstest (*Anthrenus scrophulariae*) bei der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) in CH-St.Gallen untersucht.

Die Ergebnisse, die Applikationstechnik sowie die Prozess-Schritte der Ausrüstung werden eingehend erläutert und Dosierungs- bzw. Anwendungsempfehlungen abgeleitet.

Summary

The protective effect of the insecticides EULAN SPA, EULAN HFL (incl. EULAN HFC) and MITIN AL-01, employed in taxidermy, has been examined in a carpet beetle damage test on the *Anthrenus scrophulariae* at the Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA) at St. Gall. The results, the technique of application and the steps of procedure with the equipment are explained in detail, and both the dosage and the recommended application are deducted accordingly.

Résumé

L'efficacité de protection de l'EULAN SPA, EULAN HFL (respectivement EULAN HFC) et du MITIN AL-01, tous des produits utilisés pour la taxidermie, a été examinée

au moyen d'un test de ravage avec des *Anthrènes* (*Anthrenus scrophulariae*) auprès du laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA) à St. Gallen, en Suisse. Les résultats, la technique d'application et les différents étapes d'apprêt sont expliqués en détail et des recommandations au niveau des dosages, respectivement des modes d'emploi sont données.

Anschrift des Verfassers

Martin Troxler
Naturhistorisches Museum der Burgerge-
meinde Bern
Bernastrasse 15
CH-3005 Bern
Telefon: ++41 (0)31 350 72 35
Fax: ++41 (0)31 350 74 99