

WALDSCHUTZ-INFO

2 / 2005

Informationen zur Ökotoxikologie der Insektizide, die bei der Borkenkäferbekämpfung eingesetzt werden

Durch den Orkan „Lothar“ (26.12.1999) wurde eine Borkenkäfer-Gradation ausgelöst, die auch einen vermehrten Insektizideinsatz zur Begrenzung der Schäden notwendig machte. In diesem Zusammenhang wurden von der Forstpraxis immer wieder auch Fragen zur Ökotoxikologie der eingesetzten Insektizide gestellt. Aus diesem Grund erstellte die FVA-Abteilung Waldschutz im Juli 2000 ein Informationsblatt zu diesem Thema.

Da der Inhalt dieses Blattes teilweise bereits veraltet ist, war eine Aktualisierung erforderlich, die hiermit als „Waldschutz-Info“ (Nr. 2/2005) erfolgt ist.

Dabei enthält dieses Informationsblatt keine Angaben zur Borkenkäferbekämpfung selbst. Hierzu wird auf einschlägige Informationen verwiesen, wie die Waldschutzberichte der FVA, das aid-Merkblatt (Nr. 1015/2004), das Faltblatt des MLR (2003) u.a.m.

Im Folgenden wird auf 14 Fragen eingegangen, die immer wieder im Zusammenhang mit einem Insektizideinsatz bei der Borkenkäferbekämpfung gestellt werden.

1. Welche Insektizide sind für die Borkenkäferbekämpfung zugelassen?

Tabelle 1: Kurzinformationen zum Pflanzenschutzmittel KARATE WG Forst® (Stand: Juni 2005)

Zulassungsinhaber		Syngenta Agro GmbH
Zulassungs-Nr.		4262-00/SYD
Zulassungsende		31.12.2007
Anwendungsende (= Ablauf der Aufbrauchfrist)		31.12.2009
Wirkstoff		Lambda-Cyhalothrin
Wirkstoffgruppe		Pyrethroid
Wirkstoffgehalt		50 g/kg
Formulierung		Wasserdispergierbares Granulat (WG)
Borkenkäferarten, Behandlungszeitpunkt und Mittelaufwand (Konzentration der Spritzbrühe)	Rindenbrüter an Nadel- u. Laubholz - <i>bei festgestellter Gefährdung</i> - <i>vor Ausflug der Käfer</i> Holzbrüter an Nadel- und Laubholz - <i>bei festgestellter Gefährdung</i> - <i>nach Befallsbeginn</i>	0,4%ig 0,8%ig 0,4%ig 0,8%ig
Aufwandsmenge (Spritzflüssigkeit)	Einzelbäume Polter Schichtholz	5 l / Fm 3 l / Fm bis 4 l / Fm
Maximale Anzahl der Behandlungen		1
Wirkungsweise		Fraß- und Kontaktgift
Wirkungsdauer		12 Wochen
Wichtige Auflagen	Gewässerabstand Fische u. Fischnährtiere Algen Bienenschutz	40 m (NW 601) giftig (NW 466, NW 264) giftig (NW 262) In der höchsten für die Zulassung festgelegten Aufwandsmenge nicht bienengefährlich (NB 6643)

Die übrigen umweltrelevanten Wirkungen finden sich im unten stehendem Text. Die Tabelle erwähnt nur die relevantesten Auflagen. Weitere Hinweise finden sich im **PSM-Verzeichnis** des BVL (s. Quellennachweis) bzw. in der **Gebrauchsanleitung** des PSM.

Die bisher noch gebräuchlichen Insektizide **Fastac Forst® (BASF Agro)** und **Ripcord 40® (BASF Agro)** sind **nicht** mehr zugelassen und dürfen deshalb nicht mehr in den Handel. **Die Aufbrauchfrist für Lagerbestände endet am 31.12.2005.** Danach dürfen diese Mittel nicht mehr eingesetzt werden (deswegen wurden diese PSM nicht mehr in die oben stehende Tabelle aufgenommen).

2. Woraus entstand die Wirkstoffgruppe der Pyrethroide?

Die insektizide Wirkung von **Pyrethrum**, einem Wirkstoffgemisch verschiedener **Chrysanthemum-Arten** ist bereits seit **100 Jahren** bekannt.

In den letzten Jahrzehnten wurden daraus die **synthetischen Pyrethroide** entwickelt, die

- eine verbesserte Lichtbeständigkeit (Photostabilität)
- eine längere Wirkungsdauer
- ein größeres Wirkungsspektrum und
- eine hohe insektizide Wirkung bei gleichzeitig geringer Warmblütertoxizität

besitzen.

3. Wo werden diese Insektizide sonst noch eingesetzt?

Die Pyrethroide werden **weltweit** eingesetzt

- **in Deutschland:** gegen Schadinsekten an Getreide, Kartoffel, Gemüse (Salat, Möhren, Tomaten, Spargel, Zwiebel, Gurken u.a.), Raps, Obst, Weinreben, Zierpflanzen, Ziergehölze u.a..
- **in anderen Ländern:** gegen Schadinsekten u.a. an Baumwolle, Kaffee, Kakao, Reis, Sojabohnen, Zitrusfrüchten.

4. Wie wirken diese Insektizide bei Insekten?

Die Wirkstoffe wirken als **Kontakt- und Fraßgift** über das Nervensystem der Insekten in der Weise, dass die erregten Nerven nicht wieder in den Ruhezustand zurückversetzt werden (Daueralarm!). Dies führt bei sensiblen Insekten zunächst zu unkoordinierten Bewegungen und danach zum **Tod**.

5. Welche sonstigen Eigenschaften besitzen die Insektizide?

Wegen der **geringen Wasserlöslichkeit** und der **ausgezeichneten Haftung** ist der Wirkstoff im angetrockneten Belag sehr **regenbeständig**. Dadurch wird auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen eine hohe Wirkungssicherheit und eine lange Wirkungsdauer erreicht. Bei sehr hohen Temperaturen (>25°C) kann es zu **Wirkungsverzögerungen** kommen (bei Temperaturen >30°C bis zu 2 Tagen).

Optimaler Wirkungsbereich: 17 - 20°C.

6. Wie ist das Abbauverhalten der Insektizide an behandeltem Holz?

Tabelle 2: Rückstände auf der Rinde nach praxisüblicher Anwendung von **Ripcord 40[®]** (nicht mehr zugelassen) auf waldlagerndes Fichtenholz (WULF et al. 1993)

Tage nach Anwendung	Probe	Rückstandswerte bezogen auf trockenes Holz in mg/kg
14	Rinde	121
	Splint	0,03
	Kern	0,02
84	Rinde	71
	Splint	0,02
	Kern	0,01
168	Rinde	42-56
	Splint	0,01
	Kern	0,01

Danach sind nach ca. einem halben Jahr ca. 50% der Wirkstoffmenge auf der Rinde abgebaut.

7. Wie gefährlich sind diese Insektizide für Warmblüter, also auch für Menschen?

Die Pyrethroide besitzen

- geringe Warmblütertoxizität
- keine kanzerogene Wirkung
- keine negative Auswirkung auf die Fortpflanzung
- keine fruchtschädigende Wirkung
- keine verändernde Wirkung auf das Erbgut

Die Gefährdung für die Gesundheit des Menschen lässt sich mit folgenden Kenngrößen charakterisieren:

Tabelle 3: Angaben zur Warmblüter-Toxizität der Pyrethroide

		Fastac Forst®	Ripcord 40®	Karate WG Forst®
		Alpha-Cypermethrin	Cypermethrin	Lambda-Cyhalothrin
akute Toxizität* Stockente			> 10.000,0	> 3.950,0
LD 50 (mg/kg)	Huhn		> 2.000,0	
	Ratte	79,0 > 400,0	200,0 – 800,0	79,0
Akute dermale Toxizität mg/kg	Ratte	> 500,0	> 1.600,0	632,0
Inhalations-toxizität (4 Std.)				
mg/m ³ Luft	Ratte	> 1,59		
Reizungen	Haut	schwach reizend	schwach reizend	schwach reizend
	Auge	schwach reizend	schwach reizend	schwach reizend
Subchronische Toxizität				
(oral 90 Tage)				
NOEL (mg/kg	Ratte	60,0		
Körpergew./Tag)	Hund			0,5
Chronische Toxizität*				
(oral 2 Jahre)				
NOEL mg/kg				
Körpergew./Tag)	Ratte	5,0	5,0	50,0
ausgebrachte Menge in g Wirkstoff/Fm		0,9	6,0	1,2

***Akute Toxizität**

LD 50 oral: durch Nahrungsaufnahme; LD 50 dermal: durch die Haut

LD 50: letale Dosis 50: mittlere Dosis, bei deren Verabreichung 50% der Tiere sterben in wenigst. 14 Tagen in mg Wirkstoff/kg Körpergewicht

LC 50: letale Konzentration 50 mittlere Konzentration, bei deren Verabreichung 50% der Tiere sterben in mg/m³ Atemluft

***Chronische Toxizität** Dosis ohne Wirkung (No observable effect level (NOEL)): mg Wirkstoff/kg Körpergewicht/Tag; ADI (acceptable daily intake); NOEL: No-observable-effect-level

8. Wie ist das Abbauverhalten der Pyrethroide?

- in Warmblütern

Die Wirkstoffe werden im Organismus mittels Ester-Hydrolyse **abgebaut**. Es kommt zu **keiner Anreicherung** im Körper. Die **Metaboliten** werden wieder über den Urin **ausgeschieden**.

Das ehemalige Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) (jetzt: Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) ließ Ende 1993 eine „**Pyrethroid-Studie**“ anfertigen. Im Pressedienst des BgVV (1/95 vom 03.01.1995) wurden die Ergebnisse dieser Studie kurz dargestellt. Darin heißt es zusammenfassend:

„...Obwohl das Sachverständigengespräch **keine Hinweise** dafür gab, dass im größeren Umfang – wie häufig behauptet – Vergiftungen durch Pyrethroide in Deutschland vorkommen würden, warnt das BgVV vor **leichtfertigem Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln**. ... Sofern die Anwendung dennoch erforderlich wird, ist in jedem Fall **größte Vorsicht** vor allem bei der Anwendung **im Wohnbereich** geboten ...“. Das gilt besonders, wenn Pyrethroide in geschlossenen Räumen eingesetzt werden.

Weiterhin schrieb Herr Prof. W. Lingk vom BgVV (damals noch Bundesgesundheitsamt, BGA) auf Anfrage der FVA-Abt. Waldschutz zu den Pyrethroiden (Schreiben vom 07.01.1992, Az. C/-2501-7728/91: wurde damals an alle Forstämter verschickt):

„Aus den Anlagen können Sie entnehmen, dass die von Prof. Müller-Mohnssen (Anmerkung: im Dt. Ärzteblatt, Heft 42/1991) vorgetragene Ausführungen nicht zutreffend sind **und gegen eine Anwendung von Cypermethrin im Forst aus humantoxikologischer Sicht bei vorschriftsmäßiger Anwendung keine Bedenken** bestehen...“

Das damalige BGA war bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln zu dieser Zeit die zuständige Einvernehmensbehörde zusammen mit dem Umweltbundesamt (UBA). Heute ist das BfR zusammen mit der Biologischen Bundesanstalt (BBA) nur noch Benehmensbehörde im Zulassungsprozess für PSM, der vom **BVL als Entscheidungsbehörde** gesteuert wird.

- Wartezeiten – Höchstmengen

Damit Nahrungsmittel beim Verzehr nicht kontaminiert sind, gibt es für **landwirtschaftliche Produkte**

Vorschriften:

Wartezeit: Die Zeit, die zwischen der letzten Behandlung und Ernte eingehalten werden muss (z.B. für Getreide: 35 Tage bei Behandlung mit Fastac SC).

- über **Höchstmengen** des Wirkstoffs, welche landwirtschaftliche Produkte beim In den Verkehrbringen noch enthalten dürfen: z.B. Salate 2 mg/kg, Kartoffeln 0,5 mg/kg (Rechtsgrundlage: Rückstands- und Höchstmengen-VO vom 21.10.1999).
- **in Boden, Wasser und Luft**
- **Boden:** der Abbau der Wirkstoffe ist von der Art des Bodens weitgehend unabhängig. Sie werden an die unterschiedlichen Bodenmatrices adsorbiert. Eine Versickerung in tiefe Bodenschichten erfolgt **nicht**, weshalb es **zu keiner Kontamination des Grundwassers** kommt. Der Abbau im Boden erfolgt über **Hydrolyse** (Esterspaltung). Die Metaboliten sind harmlos.
Halbwertszeit im Boden: Je nach Bodenart wenige Tage bis 13 Wochen.
- **Wasser:** Die Wirkstoffe sind **im Wasser instabil**. Die Abbaugeschwindigkeit nimmt mit steigendem pH-Wert zu. Lichteinwirkung beschleunigt den Abbau. Weiterhin wird ein Abbau durch die Anlagerung an organische Substanzen beschleunigt. Es erfolgt auch ein **Abbau durch Mikroorganismen**.
- **Luft:** Die Zeitspanne für den Abbau von 50% des potenziell in die Luft gelangten Wirkstoffs liegt bei **wenigen Stunden**.

9. Wie sind die Wirkungen der Pyrethroide auf die belebte Umwelt?

- **Säugetiere:** sehr gering (s.o.)
- **Vögel:** sehr gering (s.o.), **kein Risiko** für freilebende Vögel (geringe Konzentration in Nährtieren, dadurch keine Gefahr bei Aufnahme kontaminierter Borkenkäfer).
- **Fische (s. Tabelle 1):** Die Pyrethroide sind als **“akut giftig“ für Fische** (LC 50 Regenbogenforelle < 0,1 mg/l) **und Fischnährtiere** (EC 50 Daphne: < 0,1 mg/l) eingestuft (NW 263). Die vorgeschriebenen **Gewässerabstände** sind deswegen unbedingt einzuhalten (s. Gebrauchsanleitung).

- **Regenwürmer:** in den verwendeten Aufwandmengen **nicht** toxisch.
- **Mikroorganismen im Boden:** in den verwendeten Aufwandmengen **keine** toxische Wirkung.
- **Bienen** (s. Tabelle 1): **Karate WG Forst®** ist in der Aufwandmenge, die bei der Borkenkäferbekämpfung eingesetzt wird, **nicht** bienengefährlich (NB 6643). Da die als „**bienengefährlich**“ eingestuftes PSM **Fastac Forst®** oder **Ripcord 40®** nur direkt auf das **lagernde Holz** aufgebracht werden, ist die Bienengefährlichkeit **nicht relevant**, da sich dort i.d.R. Bienen zumindest nicht in größerer Zahl aufhalten, weil auch i.d.R. keine Bienennahrung vorhanden ist. Wichtig ist die **Vermeidung der Abdrift** auf blühende Pflanzen, die sich in der Nähe der Polter finden.
- **Nutzorganismen** (Insekten): Die Insektizide sind als „**schädigend**“ für relevante Nutzorganismen eingestuft (NN 400). Hier werden bei der Holzbehandlung allenfalls nur solche Insekten erfasst, die sich unmittelbar während der Anwendung der Mittel **auf dem Holz aufhalten** oder unmittelbar in den Sprühnebel gelangen.
Insofern werden **räuberische oder parasitische Insekten** bei sachgemäßer Anwendung de facto nur wenig, d.h. auf keinen Fall in populationsrelevanter Zahl betroffen.

10. Was gilt für den Einsatz der Pyrethroide in Wasserschutzgebieten?

Grundsätzlich gilt, dass gemäß Anwendungshinweisen der **Einsatz in den Wasserschutzzonen II und III erlaubt ist**.

In manchen **örtlichen WSG-VO** ist die Anwendung von PSM in Wasserschutzzone II oder auch III aus Vorsorgegründen **ausdrücklich verboten**. Hier ist den Waldbesitzern zu empfehlen, in **Kalamitätsfällen** eine **Ausnahmegenehmigung** bei der zuständigen Behörde zu beantragen.

11. Welche Vorsichtsmaßnahmen sind bei der Ausbringung der Pyrethroide einzuhalten?

- **Schutz des Anwenders**

Genauere Beachtung der Gebrauchsanleitung!

Jeder unnötige Kontakt mit dem konzentrierten Mittel ist zu vermeiden. Beim Umgang mit dem **unverdünn**ten Mittel und bei der Ausbringung ist für die Anwender folgende **Schutzausrüstung** erforderlich:

- ❖ Universal-Schutzhandschuhe
- ❖ Standard-Schutzanzug
- ❖ Gummistiefel
- ❖ **Halbmaske** (DIN 58646 HM) mit **Kombinationsfilter** A1-P2 (DIN EN 141)

Es sind auch Schutzmaßnahmen wie z. B. die Arbeit in geschlossener Kabine erforderlich, wenn Holz, bei dem die Wirkungsdauer des Insektizids noch nicht abgelaufen ist, **maschinell entrindet** wird.

Bei Kontakt mit den Mitteln kann ein **Brennen bzw. Kribbeln der Haut** auftreten. In diesem Fall weiteren Kontakt meiden! Klingen die Symptome **nicht** ab, **Arzt** aufsuchen.

- **Allgemeine Sicherheitshinweise**
 - ❖ darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
 - ❖ Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten
 - ❖ Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen

- **Einstufung nach Gefahrstoffverordnung**

Die Einstufung gilt für Verpackung, Aufbewahrung, Transport und Umgang mit dem **konzentrierten und gebrauchsfertigen Mittel**:

Ripcord 40®	Fastac Forst®	Karate WG Forst®
Xn = gesundheits-schädlich	Xi = reizend	Xn = gesundheitsschädlich N = umweltgefährlich

12. Müssen behandelte Polter mit „Gift“, „Xi“, „Xn“ oder „N“ gekennzeichnet werden?

Eine Kennzeichnung behandelter Polter mit den Symbolen zum Schutz der Bevölkerung vor einem Kontakt mit den Insektiziden muss **nicht** erfolgen, da die Konzentration sehr gering ist (s. Tabelle 2) und das Mittel an Holz und Rinde sehr gut haftet. Demnach besteht auch dann **keine** gesundheitliche Gefahr, wenn z.B. Wanderer ihr Essen auf ein gespritztes Polter legen und es danach verzehren.

Eine Kennzeichnung behandelter Polter oder Stämme sollte aus Gründen der Vorsorge und der **allgemeinen Verkehrssicherungspflicht** dennoch erfolgen. Die LFV Baden-Württemberg empfiehlt, **GESP** zusammen mit dem **Datum** der Behandlung mit Farbe an den Poltern abzubringen. Diese Markierung dient gleichzeitig der Wirksamkeitskontrolle.

13. Was ist bei der Entsorgung der Pyrethroide zu beachten?

Ausgespülte Verpackungen können dem **Hausmüll** beigegeben werden.

Verpackungen mit **Mittelresten**: Entweder **Sondermüll** oder **PAMIRA** (=Packmittel-Rückgabe-Agrar). Ort und Zeit der Rücknahme ist beim Händler zu erfragen oder über die IVA (Industrieverband Agrar) - Öffentlichkeitsarbeit (Tel.-Nr.: 069/ 2 5 56 12 49) oder über das Internet: www.pamira.de

14. Wofür haften Firmen?

Die **Herstellerfirmen** haften dafür, dass die Produkte bei Einhaltung der Gebrauchsanleitung für die empfohlenen Zwecke **geeignet** sind. Es wird **nicht** für Schäden gehaftet, die durch **nicht sachgerechte** Lagerung oder Anwendung entstehen (Produkthaftungs-Gesetz).

Literaturquellen

BVL Braunschweig: Pflanzenschutzmittelverzeichnis Teil 4 Forst (53. Aufl. 2005), Saphir-Verlag bzw. im Internet unter: www.bvl.bund.de

CYANAMID AGRAR (1995): Der Wirkstoff Alpha-Cypermethrin FASTAC. Technische Produktinformation.

IVA (Industrieverband Agrar e.V.): Informationen zum Wirkstoff: Loseblatt-Sammlung.

LWF Aktuell Nr. 24/2000.

PERKOW (1999): Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Loseblatt-Sammlung Paul Parey.

SYNGENTA AGRO GMBH: züchten, beraten, schützen. Produktinformation 2005.

WULF, A. , SIEBERS, J., KEHR, R. (1993) : Zur Belastung von Fichtenholz und –rinde durch Ripcord 40 und Lindan nach praxisüblicher Borkenkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. 45, 172-175.

Bearbeiter: Dr. Hansjochen Schröter
Stand: 1. Juli 2005