

WALDSCHUTZ-INFO

1/2007

Neuaufgabe des WALDSCHUTZ-INFOs 2/2005

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

Durch den Orkan „Lothar“ (26.12.1999) und die Trockenjahre 2003 und 2004 wurden Borkenkäfer-Gradationen ausgelöst, die auch einen vermehrten Insektizideinsatz zur Begrenzung der Schäden notwendig machten. In diesem Zusammenhang wurden von der Forstpraxis immer wieder Fragen zur Ökotoxikologie der eingesetzten Insektizide gestellt. Die FVA-Abteilung Waldschutz erstellte daher im Juli 2000 ein Informationsblatt zu diesem Thema. Die erste Aktualisierung fand im Waldschutz-Info 2/2005 statt.

Durch die ständigen Änderungen in der Zulassungssituation bei Pflanzenschutzmitteln ist nun die dritte Aktualisierung dieses Waldschutz-Infos notwendig geworden.

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

Ziel der Informationen ist es, die Diskussion über den Insektizideinsatz zu versachlichen, welche häufig mit unzutreffenden und unsachlichen Argumenten geführt wird.

Im Folgenden wird auf 14 Fragen eingegangen, die immer wieder im Zusammenhang mit einem Insektizideinsatz bei der Borkenkäferbekämpfung gestellt werden und die hauptsächlich Auswirkungen der Insektizide auf die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt betreffen.

1. Welche Insektizide sind für die Borkenkäferbekämpfung zugelassen?

Tabelle 1: Kurzinformationen zu den Pflanzenschutzmitteln KARATE WG Forst® und Fastac Forst® (Stand: Dezember 2006)

		KARATE WG Forst®	Fastac Forst®
Zulassungsinhaber		Syngenta Agro GmbH	BASF AG
Zulassungs-Nr.		4262-00/SYD	24012-00/BAS
Zulassungsende		31.12.2007	31.12.2016
Anwendungsende		31.12.2009	31.12.2018
Wirkstoff		λ-Cyhalothrin	α-Cypermethrin
Wirkstoffgruppe		Pyrethroid	Pyrethroid
Wirkstoffgehalt		50 g/kg	15 g/l
Formulierung		Wasserdispergierbares Granulat (WG)	Suspensionskonzentrat (SC)
Borkenkäferarten		Rindenbrüter an Nadel- u. Laubholz	
Behandlungszeitpunkt und Mitteleaufwand (Konzentration der Spritzbrühe)	vor Ausflug der Käfer	0,8%ig	1 %
Borkenkäferarten		Holzbrüter an Nadel- u. Laubholz	
Behandlungszeitpunkt und Mitteleaufwand (Konzentration der Spritzbrühe)	bei festgestellter Gefährdung	0,4%ig	ausgenommen: Schwarzer Nutzholzborkenkäfer 1 % (Wirkung 12 Wochen) 2 % (Wirkung 24 Wochen)
	nach Befallsbeginn	0,8%ig	1 %
Aufwandmenge (Spritzflüssigkeit)	Einzelbäume	5 l / Fm	5 l / Fm
	Polter	3 l / Fm	3 l / Fm
	Schichtholz	bis 4 l / Fm	bis 4 l / Fm
Wirkungsdauer		ca. 12 Wochen	12 bzw. 24 Wochen
Wirkungsweise		Fraß- und Kontaktgifte	
Max. Anzahl der Behandlungen		In den aufgeführten Anwendungen: 1	
Wichtige Auflagen	Gewässerabstand	40 m (NW 601)	30 m (NW 608)
	Fische u. Fischnährtiere	giftig (NW 466, NW 264)	giftig (NW264)
	Algen	giftig (NW 262)	giftig (NW262)
	Bienenschutz	Das Mittel wird bis zu der höchsten durch die Zulassung festgelegten Aufwandmenge oder Anwendungskonzentration ... als nicht bienengefährlich eingestuft (NB6641; B4).	Aufgrund der durch die Zulassung festgelegten Anwendungen des Mittels werden Bienen nicht gefährdet (NB 663; B3)
	Schutz von Flusskrebsen		Besondere Auflagen zum Schutz von Edel- oder Steinkrebs sind zu beachten (NW 465)

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

Das lange Zeit verwendete Insektizid Ripcord 40® (BASF AG) ist seit 2003 nicht mehr zugelassen und darf seit Ende 2005 nicht mehr eingesetzt werden.

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 Witterungsbedin-

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

Tabelle 3: Zusammenstellung von Angaben zur Warmblüter-Toxizität der Pyrethroide

		KARATE WG Forst®	Fastac Forst®
		λ-Cyhalothrin	α-Cypermethrin
akute orale Toxizität*	Stockente	> 3.950	
LD 50 (mg/kg)	Ratte	56-79	57
Akute dermale Toxizität mg/kg	Ratte	632-696	>2000
Inhalationstoxizität (4 Std.) mg/m³ Luft	Ratte		> 0,593
Reizungen	Haut	nicht reizend	reizend
	Auge	schwach reizend	schwach reizend
Subchronische Toxizität (oral 90 Tage) NOEL (mg/kg Körpergew./Tag)	Ratte		60
	Hund	0,5	2,3
Chronische Toxizität* (oral 2 Jahre) NOEL mg/kg Körpergew./Tag)	Ratte	50	5
	Maus	20	
Durchschnittlich ausgebrachte Menge in g Wirkstoff/Fm als Vergleichswert		1,2	0,9

Werte können je nach Trägerstoff im Versuch und Geschlecht des Versuchstiers schwanken.

*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 wenigstens 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

Die Pyrethroide besitzen

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

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) (heute: 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).

9. Was gilt bezüglich Wartezeiten und 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-Verkehr-Bringen noch enthalten dürfen: z.B. Salate 2 mg/kg, Blumenkohl 0,5 mg/kg (Rechtsgrundlage: Rückstands- und Höchstmengen-VO vom 21.10.1999).

Abbau 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.

10. Wie sind die Wirkungen der Pyrethroide auf tierische Organismen?

- **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 und Fischnährtiere (Beispiel λ -Cyhalothrin: LC 50 Regenbogenforelle < 0,1 mg/l, EC 50 Daphne: < 0,1 mg/l) eingestuft (NW 264).
⇒ Die vorgeschriebenen Gewässerabstände sind deswegen unbedingt einzuhalten (s. Gebrauchsanleitung).
- **Regenwürmer:** Fastac Forst® ist in den verwendeten Aufwandmengen nicht toxisch.
- **Mikroorganismen** im Boden: in den verwendeten Aufwandmengen keine toxische Wirkung.

- **Bienen** (s. Tabelle 1): KARATE WG Forst® und Fastac Forst® sind bei der Anwendung gegen Borkenkäfer im Rahmen der Zulassung als **nicht bienengefährlich** eingestuft (NB 6641 bzw. NB 663). 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 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.

11. 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.

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

- **Schutz des Anwenders**

Genau Beachtung der **Gebrauchsanleitung!** Jeder unnötige Kontakt mit dem konzentrierten Mittel ist zu vermeiden. Beim Umgang mit dem **unverdünnten Mittel** und **bei der Ausbringung** ist für die Anwender folgende Schutzausrüstung erforderlich:

- ✓ Universal-Schutzhandschuhe
- ✓ Standard-Schutzanzug
- ✓ Gummistiefel und Gummischürze
- ✓ Halbmaske (DIN 58646 HM) mit Partikelfilter P2 DIN EN 143 (Kennfarbe: weiß) beim Umgang mit unverdünntem Mittel bzw. Kombinationsfilter A1-P2 DIN EN 141 (Kennfarbe: braun/weiß) bei der Anwendung des verdünnten Mittels im Forst

Bei KARATE WG FORST® 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:

Tabelle 4: Gefahrensymbole für Fastac Forst® und Karate WG Forst®

Symbol	Bedeutung
Xn	gesundheitsschädlich
N	umweltgefährlich

Die Einstufung gilt für Verpackung, Aufbewahrung, Transport und Umgang mit dem **konzentrierten** und mit dem **gebrauchsfertigen Mittel**, **nicht** für das verdünnte ausgebrachte Mittel.

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

Eine Kennzeichnung behandelter Polter mit den Symbolen zum Schutz der Bevölkerung vor einem Kontakt mit den Insektiziden sollte auf keinen Fall 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.

14. 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

15. Wofür haften Firmen, die das Pflanzenschutzmittel in den Handel bringen?

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

16. Quellenangaben

BASF AKTIENGESELLSCHAFT (2002): Sicherheitsdatenblatt gemäß 91/155/EWG für das Produkt Fastac 15 OESC vom 12.04.2002

BVL BRAUNSCHWEIG: Pflanzenschutzmittelverzeichnis Teil 4 Forst (54. Aufl. 2006), herausgegeben im Saphir-Verlag und „Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel“ im Internet unter www.bvl.bund.de

EUROPEAN COMMISSION - HEALTH AND CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-E1 PLANT HEALTH (2004): Review Report for the active substance alpha-Cypermethrin. Appendix II. SANCO/4335/2000 final vom 13. Februar 2004

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

TECHNISCHE PRODUKTINFORMATION IVA (INDUSTRIEVERBAND AGRAR E.V.): Informationen zum Wirkstoff. Cypermethrin. Lambda-Cyhalothrin. 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

Bearbeitung: Dr. Hansjochen Schröter und Diana Weigerstorfer

Stand Dezember 2006