



## Arbeitsanweisung: Durchführung der Suche nach Puppenhülsen und Eiern der Nonne

### 1. Einleitung

Die routinemäßige Überwachung der Nonne (*Lymantria monacha* L.) erfolgt mit Hilfe von Pheromonfallen. Erreichen die Falterfänge den Schwellenwert von 1.000 Faltern/Falle (bezogen auf max. Fangleistung einer einzelnen Falle in einer Fallengruppe) oder weisen andere Beobachtungen wie Fraß und/oder auffälliger Falterflug auf eine erhöhte Gefährdung durch die Nonne hin, sind weitere Überwachungsmaßnahmen wie Puppenhülsen- und Eigelegesuche erforderlich. Diese sind ein Bestandteil des mehrstufigen Überwachungsverfahrens der Nonne. Die Ergebnisse der Untersuchungen bilden eine Grundlage zur Feststellung der Fraßgefährdung in den untersuchten Waldbeständen für das Folgejahr. Des Weiteren handelt es sich um ein geeignetes Verfahren, um eventuelle Bekämpfungsgebiete abgrenzen zu können.

In der ersten Stufe erfolgt die weniger aufwendige Puppenhülsensuche. Erst wenn diesjährige Puppenhülsen gefunden werden, wird als nächster Schritt die Suche nach Eiern der Nonne eingeleitet.

Die Suche nach Puppenhülsen und nach Eiern der Nonne wird durch die lokalen Dienststellen durchgeführt.

### 2. Puppenhülsensuche

#### 2.1. Zeitpunkt

Der beste Zeitraum für die Suche nach Puppenhülsen ist der September, unmittelbar nach Abschluss der Flugperiode, wenn die meisten Hülsen noch am Baum hängen.

#### 2.2. Durchführung

Die Suche nach Puppenhülsen erfolgt im Umkreis von 1.000 m um Fallenstandorte mit Schwellenwertüberschreitung. Es ist erforderlich die Puppenhülsensuche von den Fallenstandorten ausgehend auszuweiten. Hierzu werden alle gefährdeten Waldbestände untersucht. Als gefährdet werden Kiefern- und/oder Fichtenrein- bzw. -mischbestände mit einem Mischanteil sonstiger Baumarten von weniger als 30%, möglichst mit einem Bestockungsgrad  $\geq 0,8$  und einem Alter zwischen 30 und 80 Jahren betrachtet. Darüber hinaus können weitere potenziell gefährdete Waldbestände auch außerhalb des 1.000 m Umkreises mit Fraß oder auffälligem Falterflug untersucht werden.

Je Untersuchungsbestand werden 25 repräsentative Bäume aus dem Hauptbestand, die dem Bestandesdurchschnitt entsprechen, auf Puppenhülsen der Nonne



abgesucht. Um die spätere Eisuche zu erleichtern, sollen die Bäume mit Puppenhülsenfund mit Farbe oder Markierungsband markiert werden. Die Bäume sollten mit einem Abstand von 10 bis 20 m untereinander möglichst diagonal über den Bestand verteilt und von Bestandesrändern mindestens 30 m entfernt sein. Abgesucht werden die unteren Stammabschnitte vom Stammfuß bis in 2 m Höhe. Die Suche muss sorgfältig durchgeführt werden, da die Puppenhülsen sich auch unter Borkenschuppen bzw. in Rindenritzen befinden können.

Dabei ist unbedingt zwischen neuen Puppenhülsen der Nonne und denen des Vorjahres zu unterscheiden. Erfasst werden nur die diesjährigen, glänzend braunen Puppenhülsen (siehe Abb. 1). Die Anzahl der gefundenen Puppenhülsen an den untersuchten Bäumen wird in einem Formular erfasst (siehe Anhang 3).

Abb. 1: Frische Puppenhülse der Nonne

### 2.3. Meldung der Suchergebnisse über das Waldschutz-Meldeportal

Die erhobenen Daten sind zeitnah (innerhalb einer Woche) im Waldschutz-Meldeportal im Modul „Monitoring“ unter „Maßnahmen bei Alarmierung durch Standardüberwachung“ und „Puppenhülsensuche“, insgesamt aber spätestens bis zum 31.10. einzutragen.

## 3. Eisuche

### 3.1. Zeitpunkt

Die Eisuche soll anschließend an die Puppenhülsensuche bis spätestens Ende November durchgeführt werden.

### 3.2. Eier der Nonne

Die Eier der Nonne sind kugelförmig, seitlich etwas zusammengedrückt und haben einen Durchmesser von etwas über 1 mm. Sie sind zunächst fleischfarben, später dunkelbraun glänzend und erscheinen kurz vor dem Schlupf der Eiraupen im Frühjahr durchscheinend weiß. Die Ablage erfolgt üblicherweise in ein- bis mehrschichtigen Eihäufchen von 20-100 Stück (siehe Abb. 2), einzelne Eier sind selten.

Die Eier werden versteckt in Rindenritzen und hinter Borkenschuppen bevorzugt am unteren grobborkigen Stammabschnitt abgelegt.



Abb. 2: Eier der Nonne

### 3.3. Durchführung

In allen Beständen, in denen diesjährige Puppenhülsen gefunden wurden (siehe Abb. 1), wird an 5 Bäumen aus dem Hauptbestand (möglichst Bäume mit Puppenhülsen, eine Markierung dieser Bäume bei der Puppenhülsensuche unterstützt hierbei) eine Suche nach Eiern der Nonne durchgeführt. Die Probebäume sollten mit einem Abstand von 10 bis 20 m untereinander möglichst diagonal über den Bestand verteilt und von Bestandesrändern mindestens 50 m entfernt sein. Es sind solche Bäume auszuwählen, die dem Bestandesdurchschnitt entsprechen.

**Das Ziel der Eisuiche ist es, die Eizahl pro Stamm zu ermitteln und sie mit den kritischen Zahlen (siehe Tab. 1) zu vergleichen.** Dazu wird an den Probebäumen in etwa Augenhöhe zunächst der Umfang des Stammes gemessen und anschließend ein 20 cm breiter Rindenstreifen stammumfassend abgesucht (siehe Abb. 3). Dazu sind die Rindenschuppen vorsichtig, schichtweise mit einem spitzen Messer abzulösen (siehe Abb. 3). Die freigelegten Eigelege werden in einen geeigneten Behälter wie z.B. Plastikbehälter oder Schachtel aus Pappe abgestreift. Bei der Arbeit ist sorgfältig vorzugehen, da die Gelege leicht mit den Rindenschuppen abplatzen und unauffindbar in der Bodenstreu verloren gehen. Die Eihäufchen sind mitunter tief in den Rindenritzen und unter Rindenschuppen verborgen, daher sollten sie vorsichtig mit einem



spitzen Messer freigelegt und in ein darunter gehaltenes Gefäß abgestreift werden. Die an den 5 Bäumen eines Probestandes gefundenen Nonneneier (alle unabhängig vom Gesundheitszustand) bzw. Eigelege werden ausgezählt und zusammen mit den Bestandesdaten wie Bestandesalter, Ertragsklasse und aktueller Restbenadelung des Bestandes sowie durchschnittlicher Höhe der Grobborke (geschätzt) an den Bäumen des Hauptbestandes tabellarisch erfasst (Anhang 4).



Abb. 3: Suche nach Eiern der Nonne an einem 20 cm breiten Rindenstreifen

Für die Ermittlung der Schlupfrate bzw. Parasitierung der Eigelege der Nonne sollen alle Eier anschließend bestandesweise (pro Bestand eine Mischprobe) zusammen mit den ausgefüllten Aufnahmeformularen (siehe Anhang 4) an die NW-FVA nach Göttingen versandt werden (Adresse s.u.). Die einzelnen Behälter mit Eiern der Nonne sollen entsprechend mit den Daten Forstamt, Revier, Abt./UAbt./Tfl. beschriftet werden.

Da die Eier leicht vertrocknen und damit für weitere Untersuchungen wertlos würden, müssen sie auf dem schnellsten Wege an die NW-FVA nach Göttingen überbracht werden.

Die Zwischenlagerung der Eier in den Behältern muss bis zum Versand kühl, frostfrei und trocken erfolgen, um ein Vertrocknen oder Verschimmeln der Eier zu verhindern. Die Lagerfristen sind so kurz wie möglich zu halten.

Die Behälter mit den Nonneneiern sollen an die folgende Adresse verschickt werden:

**Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt  
Abteilung Waldschutz, SG 2  
Grätzelstraße 2  
37079 Göttingen**

Die Untersuchung der Schlupfrate bzw. Parasitierung der Eigelege der Nonne erfolgt anschließend durch die NW-FVA.

Für die Arbeitsplanung muss generell vor der Eizählung durch die Forstbetriebe Kontakt mit der Abt. Waldschutz, SG2 aufgenommen werden.

### 3.4. Weiterleiten der Ergebnisse

Die Auflistung der untersuchten Bestände und die Ergebnisse der Eisuche (siehe Anhang 4), das Bestandesalter, die vorhandene Restbenadelung (in %) des Bestandes und Ertragsklasse sowie durchschnittliche Höhe der Grobborke an den Bäumen des Hauptbestandes sollen per E-Mail innerhalb einer Woche nach der durchgeführten Eisuche, spätestens aber bis zum 15.12. an die Adresse Elke.Bothe@NW-FVA.de verschickt werden. Werden keine Eier der Nonne gefunden, ist trotzdem eine Meldung (entsprechend Anhang 4) erforderlich.

### 3.4. Kritische Zahlen

Anhand der Ergebnisse der Eisuche und der festgestellten Schlupfraten bzw. Parasitierung der Eigelege der Nonne ermittelt die Abt. Waldschutz, ob kritische Zahlen erreicht wurden. Die gefundene Eizahl wird hierzu vorher anhand der ermittelten Schlupfrate berichtigt.

Die Eizahl pro Stamm wird berechnet als Summe der Eizahlen (gesunde Eier) der abgesuchten 20 cm Streifen an den 5 Bäumen in einem Bestand. Diese wird mit der durchschnittlichen Höhe der Grobborke an den Bäumen des Hauptbestandes multipliziert.

$$\text{Eizahl pro Stamm} = \left( \sum \text{Eizahlen des abgesuchten 20 cm Rindenstreifens an 5 Bäumen} \right) \times \text{Ø Höhe der Grobborke des Hauptbestandes in Meter}$$

Eine Raupe verzehrt während ihrer Entwicklung ca. 7,8 g Kiefernadeln bzw. 5,9 g Fichtennadeln. Beim Erreichen der kritischen Zahlen (siehe Tab. 1) bei der Eisuche ist mit einem starkem bis Kahlfraß der untersuchten Waldbestände zu rechnen.

Tab. 1: Kritische Zahlen (\*) nach Richter (1960)

Eizahlen der Nonne pro Stamm	Ertragsklasse	Bestandesalter in Jahren							
		30	40	50	60	70	80	90	100
	II	250	450	650	850	1.100	1.300	1.500	1.700
	III	200	350	500	650	850	1.000	1.200	1.400
	IV	100	150	250	350	450	550	600	750
	V	-	150	250	300	350	400	450	500

\* Die kritischen Zahlen beziehen sich auf voll benadelte Waldbestände.

### 3.5. Auswertung der Daten und weitere Maßnahmen

Nach Ermittlung der kritischen Zahlen werden die Betriebe bzw. die Forstämter über die Ergebnisse der Untersuchungen per E-Mail informiert und im Falle von Warnschwellenüberschreitung weitere Maßnahmen eingeleitet (siehe Anhang 1).

#### Literatur

RICHTER, D. (1960): Über Nadelmassen der Kiefer und kritische Zahlen von Schadinsekten. Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie, Nr. 9, S. 859-900.

SCHWERDTFEGGER, F. (1970): Die Waldkrankheiten: Ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes. Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey.

**Anhang 1**

## Durchführung der Suche nach Puppenhülsen und Eiern der Nonne sowie weitere Maßnahmen

Schädling	Überwachungsmaßnahme	Kontrollzeitraum	Warnschwelle	Meletermin im WSMP	Maßnahme nach Warnschwellenüberschreitung	Kontrollzeitraum	Meletermin im WSMP
Nonne	Puppenhülsen-suche	nach Abschluss der Flugperiode bis Mitte Oktober	1 diesjährige Puppenhülle	31.10.	Eisuche	nach Puppenhülsen-zählung bis 30.11.	15.12.
					Schlupfpyramiden	April	01.05.
					Kotfallkontrollen	Mai/Juni	01.07.
					Weitere Maßnahmen nach Empfehlung durch die NW-FVA		

Tab. 2: Übersicht zur Durchführung der Suche nach Puppenhülsen und Eiern der Nonne sowie weitere Maßnahmen bei Überschreitung der Warnschwelle

## Anhang 2

### Kurzfassung des Verfahrens

#### Puppenhülsensuche

- Die Suche nach diesjährigen Puppenhülsen der Nonne wird als nächste Überwachungsmaßnahme beim Erreichen der Warnschwelle bei der Falterflugüberwachung eingeleitet.
- Die Puppenhülsensuche kann auch eingeleitet werden wenn andere Beobachtungen wie Fraß und/oder auffälliger Falterflug auf eine erhöhte Gefährdung hinweisen.
- Puppenhülsensuche: nach Abschluss der Flugperiode bis Mitte Oktober
- Suche in bis zu 1.000 m von der Pheromonfalle mit Schwellenwertüberschreitung entfernten Beständen oder in weiteren potenziell gefährdeten Waldbeständen mit Fraß oder auffälligem Falterflug.
- Suche in geeigneten Kiefern- und/oder Fichtenrein- bzw. -mischbeständen, mögl. mit Bestockungsgrad  $\geq 0,8$ , Mischanteil sonstiger Baumarten  $< 30\%$  und Alter 30-80 Jahre.
- Je Bestand werden 25 repräsentative Bäume auf Puppenhülsen der Nonne abgesucht.
- Die Bäume sollten möglichst diagonal über den Bestand verteilt sein. Abstand 10-20 m untereinander und 30 m von Bestandesrändern.
- Untere Stammabschnitte vom Stammfuß bis 2 m Höhe werden abgesucht, diesjährige Puppenhülsen gezählt (Formular Anhang 3).
- Suchergebnisse sind zeitnah (innerhalb einer Woche) im Waldschutz-Meldeportal, spätestens bis zum 31.10. einzutragen.

#### Eisuche

- anschließend an die Puppenhülsensuche von Oktober bis November.
- In allen Beständen mit Funden von Puppenhülsen wird an 5 Bäumen eine Suche nach Eiern der Nonne durchgeführt.
- Probebäume: Abstand von 10 - 20 m, diagonal über den Bestand verteilt, 50 m von Bestandesrändern.
- Rindenschuppen vorsichtig abzulösen und Eigelege in ein geeignetes Gefäß abgestreifen.
- Gefundene Nonneneier werden ausgezählt, zus. mit Bestandesdaten tabellarisch erfasst (siehe Anhang 4).
- Ziel: Ermittlung der Eizahl pro Stamm, Vergleich mit den kritischen Zahlen (siehe Tab. 1).
- Zur Ermittlung der Schlupfrate bzw. Parasitierung der Eier (pro Bestand eine Mischprobe) mit den Aufnahmeformularen an die NW-FVA versenden.
- Behälter müssen mit Forstamt, Revier, Abt./UAbt./Tfl. beschriftet werden.
- Aufnahmeformular innerhalb einer Woche, spätestens bis 15.12. an [Elke.Bothe@NW-FVA.de](mailto:Elke.Bothe@NW-FVA.de) verschicken.

**Anhang 3**

# Puppenhülsensuche - Nonne -



Forstamt: .....

Datum: .....

Revier: .....

Durchführender: .....

Abt./Uabt./Tfl.: .....

Baum Nr.	Anzahl Puppenhülsen	Bemerkung	Baum Nr.	Anzahl Puppenhülsen	Bemerkung
1			14		
2			15		
3			16		
4			17		
5			18		
6			19		
7			20		
8			21		
9			22		
10			23		
11			24		
12			25		
13			Summe		

**Die aus dem Vorjahr stammenden Puppenhülsen sind nicht mit zu zählen!**





**Anhang 4**

**Eisuche  
- Nonne -**

Forstamt: .....

Datum: .....

Revier: .....

Durchführender: .....

Abt./UAbt./Tfl.	Bestandesalter	Ertragsklasse	Ø Höhe der Grobborke an den Bäumen des Hauptbestandes (m)	Ø Restbenadelung (10%-Stufen)	Baum 1			Baum 2			Baum 3			Baum 4			Baum 5		
					Umfang des Suchstreifens (cm)	Anzahl der Gelege	Anzahl der Eier	Umfang des Suchstreifens (cm)	Anzahl der Gelege	Anzahl der Eier	Umfang des Suchstreifens (cm)	Anzahl der Gelege	Anzahl der Eier	Umfang des Suchstreifens (cm)	Anzahl der Gelege	Anzahl der Eier	Umfang des Suchstreifens (cm)	Anzahl der Gelege	Anzahl der Eier