

Zum Verhalten von Eichenspinnerraupen (*Lasiocampa quercus* L.) im Teufelsmoor bei Sanitz (Mecklenburg-Vorpommern) (Lepidoptera: Lasiocampidae)

Volker THIELE und Marianne THIELE

Dr. Volker THIELE, biota, Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Nebelring 15, D-18246 Bützow, Deutschland; E-Mail: volker.thiele@institut-biota.de

Marianne THIELE, Am Tannenkamp 13h, D-18292 Möllen, Deutschland; E-Mail: mv.thiele@t-online.de

Zusammenfassung: Es wurde das Verhalten von drei experimentell freigesetzten Gruppen von Eichenspinnerraupen im Teufelsmoor bei Sanitz untersucht. Dabei konnte eine Dispersion der Tiere in Richtung Moorblänke festgestellt werden (etwa 10 Meter). Das Verhalten wird als aktive Wanderung beschrieben, deren mögliche Ursachen diskutiert werden. Hohe Verluste waren insbesondere bei den Jungraupen zu verzeichnen, diese verringerten sich in späteren Häutungsstadien deutlich.

Behaviour of caterpillars of the species Oak Eggar (*Lasiocampa quercus* L.) in the Teufelsmoor near Sanitz (Mecklenburg-Western Pomerania)

Abstract: The behaviour of three released groups of caterpillars of the species Oak Eggar (*Lasiocampa quercus* L.) in the Teufelsmoor near Sanitz was investigated. It could be shown that there was dispersal in the direction of the bog-pool (approximately 10 meters). This behaviour is described as an active migration. Possible causes were discussed. There was a dramatical loss of young caterpillars, which can not be observed by older larvae.

Einleitung

Der Eichenspinner *Lasiocampa quercus* (LINNAEUS, 1758) ist eine eurosibirische Art und besiedelt sehr unterschiedliche Lebensräume. BERGMANN (1953) beschreibt drei Formen (f. *typica*, f. *uliginosa*, f. *montana*), die in Mitteldeutschland charakteristisch für lichte Eichen-Birken-Wälder, lichtbuschige moorige Heidekrautheiden beziehungsweise Heidelbeerhochmoore sind. In Mecklenburg-Vorpommern ist die Art vornehmlich an Arm- und Niedermoore sowie an Gebüschformationen und Wälder gebunden (WACHLIN et al. 1997). Das Artenspektrum an Fraßpflanzen reicht dabei nach EBERT (1994) von verschiedenen Baumarten (Birke, Eiche, Pappel, Erle, Hainbuche etc.) über Sträucher/Halbsträucher (Schlehe, Heidekraut, Heidelbeere, Rauschbeere etc.) bis hin zu krautigen Pflanzen (Mädesüß).

Über die komplexen ökologischen Ansprüche dieser Art liegen überraschend viele Erkenntnisse vor (vergleiche etwa SCHÖNFELDER 1962, SKELL 1975, EBERT 1994). Sowohl Raupe als auch Imago sind von Färbung und Größe her attraktiv und deshalb häufig gezüchtet worden. Zur Biologie des Eichenspinners ist bekannt, daß die männlichen Falter besonders an warmen Tagen zu den meist in der Bodenvegetation sitzenden Weibchen fliegen und sich paaren. Dabei spielen Pheromonwirkungen eine Rolle, die bereits von FABRE 1914 (zitiert in der Arbeit von 1992) erkannt wurden. Die Weibchen flattern danach schwerfällig in geringer Höhe über Strauchwerk und lassen rund 200–300 Eier in die Vegetation fallen.

Die Raupen schlüpfen noch im gleichen Jahr, stellen je nach Wetterlage im September/Oktobre das Fressen ein (Länge um 1,5 cm) und überwintern. Ende März/April fangen sie mit erstem Laubaustrieb an sich zu sonnen (vergleiche GAUCKLER 1921) und Nahrung aufzunehmen. Die Raupen leben solitär, sind heliophil und partiell nachtaktiv. Halberwachsen werden sie vielfach in Kronen junger Birken (2–3 m hoch), an Erlenschößlingen und Faulbaumzweigen (vergleiche EBERT 1994) gefunden. SCHÖNFELDER (1962) berichtet von einer „Affinität“ zur Birke. Nach BAISCH (zitiert in EBERT 1994) sind die Larven in oberschwäbischen Mooren nach der Überwinterung besonders an Salweide nachweisbar, mit zunehmenden Alter leben sie versteckter und bevorzugen niedriges Gehölz. Innerhalb eines Monats erreichen sie etwa die Größe von 3 cm. Mitte Juni beginnt die Verpuppung in einem Kokon, der in trockneren Habitaten am Erdboden gesponnen wird, in Mooren meist höher exponiert liegt (bis 1,5 m Höhe über dem Boden).

KÖPPEL (1997) verweist darauf, daß es bei Eichenspinnerraupe offensichtlich ein aktives Wanderungsverhalten gibt. Er beobachtete, daß die Raupen im Winter in der Rastatter Rheinaue auf höhere Zweige wanderten, von denen sie im Frühjahr wieder in die niedrigere Vegetation hinabstiegen. In diesem Verhalten vermutet er eine Überlebensstrategie, die darauf gerichtet ist, den natürlichen Überflutungen des Lebensraumes zu entgehen.

Wanderungsbewegungen bei Eichenspinnerraupe konnten auch auf dem Schwingrasen des Teufelsmoores bei Sanitz beobachtet werden. Nachfolgend sollen dazu erste Ergebnisse aus Versuchsreihen vorgestellt werden, die zur Abklärung dieser Problematik durchgeführt worden sind.

Untersuchungsgebiet und Methodik

Das Teufelsmoor gehört zu einer Gruppe küstennaher Regenmoore zwischen Warnow und Recknitz. Der ökologische Feuchtequotient beträgt 1,05, das heißt, daß in diesem Gebiet echte Regenmoore auftreten können (PRECKER & KNAPP 1990). Der Moorkomplex besteht aus einem Niedermoor im nördlichen Teil und einem 260 Hektar großem Regenmoor im südlichen Teil. Beide Bereiche werden durch mineralische Auftragungen getrennt.

Im Teufelsmoor befinden sich zwei natürliche Gewässer, der Große und der Kleine Teufelssee. Den Kleinen Teufelssee beschreibt JESCHKE (1986) als einzige Regenmoorblänke Mecklenburgs. Der Große Teufelssee nimmt eine

Fläche von 25 Hektar ein und grenzt direkt an mehrere Torfabbauf Flächen. 125 Hektar des Hochmoores sind mit Forstkulturen bedeckt, 27 Hektar tragen Leegmoorcharakter. Das gesamte Moor wird seit Jahrhunderten relativ intensiv zur Torfgewinnung genutzt. Natürlicherweise entwässert es nach Nordwesten zum Teschendorfer Moor und durch die Kösterbeck in die Warnow.

Die Pflanzendecke des Teufelsmoores hat sich infolge der Entwässerung mehrfach drastisch geändert. War es ursprünglich fast baumfrei, so blieben von dieser Entwicklung nur noch die schmalen Schwingrasenbereiche des Kleinen und Großen Teufelssees verschont. Moorbirken- und Kiefern Sukzessionen erfolgten aber auch dort. Heute sind die Schwingrasenbereiche randlich von einem dichten Wollgras-Birken-Kiefern-Moorwaldbestanden. Verheidungstendenzen lassen sich besonders in den trockneren Bereichen nach Abtorfung nachweisen. Die Aufforstung großer Bereiche erfolgte vielfach mit Nadelbaumkulturen (vornehmlich mit Kiefer und Fichte).

Das Untersuchungsgebiet (vergleiche Abb. 3) befand sich im nordwestlichen Schwingrasenbereich des Kleinen Teufelsees (Rumpfgesellschaft des *Oxycocco-Sphagnetes*). Es wurde deshalb ausgewählt, weil hier zum einen in den Vorjahren (Beobachtungen über 4 Jahre hinweg) zahlreiche Jungrauen des Eichenspinners am Moorwaldrand beobachtet wurden, zum anderen, weil diese mit fortschreitendem Frühjahr in die blänkenahen Teilareale des Schwingrasens abwanderten. Damit war ein Anfangsverdacht für eine mehr oder weniger gerichtete Dispersion der Tiere und eine geeignete Ausgangsfläche für den Versuch gegeben. Für das Experiment wurden die Raupen in den Randbereichen des Moorwaldes auf etwa 10 m hohen Moorbirken ausgesetzt (vergleiche Abb. 1 und 2), die zu dieser Zeit auch mit „Wildraupen“ besiedelt waren. Der Laubaustrieb hatte gerade begonnen, so daß genügend Nahrung vorhanden war. Die Entfernung zur Moorblänke (synonym Moorage) betrug etwa 20 m. Der gesamte Schwingrasen war mit etwa 2 m hohen Jungbirken locker bewachsen und trocknete im äußeren Übergangsbereich zum dahinter befindlichen Damm ab Juni stark aus.

Die experimentell eingesetzten Raupen kamen aus einer Zucht, deren Ursprungstiere dem Teufelsmoor entstammten (autochthone Individuen). Sie wurden mit Moorbirke gefüttert, so daß keine Nahrungsumstellung stattfinden mußte. Freilandraupen waren zur Zeit der Versuchsanstellung älter, die Größenunterschiede ließen somit eine Differenzierung zu. Insgesamt wurden 3 Gruppen (2 × 25 Tiere, 1 × 11 Tiere) in großem räumlichen Abstand voneinander freigesetzt und über die Monate April und Mai hinweg beobachtet (keine Vermischung möglich). Alle Raupen einer Gruppe wurden an einem Ast von Moorbirken ausgesetzt, wodurch die Dispersionsbedingungen ähnlich waren. Geeignete Fraßpflanzen und Lebensräume waren überall vorhanden, so daß dadurch kein limitierender Faktor entstand. Zur Registrierung ihrer Wanderungsleistungen wurden die Rau-

pen in regelmäßigen Abständen etwa 3–4 Stunden lang in einem großen Radius um die Fraßpflanzen gesucht und registriert. Dabei wurden Anzahl und Aufenthaltsort vermerkt (vergleiche Tab. 1).

Ergebnisse

Tabelle 1 und Abbildung 3 weisen die Anzahl der Raupen, ihr Verhalten und die Wanderungsleistungen zu 5 Beobachtungszeitpunkten aus (Jungraupe bis Verpupung). Die drei isoliert an jeweils einer 10 m hohen Moorbirke freigelassenen Gruppen werden dabei gesondert behandelt.

Diskussion

1. Dispersion der Raupen

Die Raupen aus den drei experimentell im Hochmoor ausgesetzten Gruppen verhielten sich sehr ähnlich und nahmen eine Dispersion in Richtung Moorblänke vor. Diese betrug insgesamt gesehen ca. 10 m, was der hälftigen Strecke zwischen dem Moorwald und der Wasserfläche entsprach. Die Dispersion war relativ gradlinig ausgerichtet, wobei die Raupen nach kurzen Strecken auf dem Schwingrasen immer wieder junge, 2 m hohe Moorbirken (Nahrungspflanze) erklimmen (Abb. 5 und 6). Trotz intensiver Suche konnten keine Raupen in anderen Richtungen (zum Beispiel Moorwald) gefunden werden. Die Ursachen für die Wanderung können nachfolgend nur postuliert werden:

- Im Moorwald wird das Mikroklima suboptimal (zum Beispiel einsetzende Trockenheit in den unteren Strata, fehlende Sonnenplätze bei zunehmender Belaubung).
- Die Nahrungs- und Schutzressourcen des Lebensraumes ändern sich im Verlaufe des Frühjahrs.
- Die Raupen wandern in ein für die Falter optimales Paarungsgelände.

Es kann angenommen werden, daß die Wanderung der Raupen durch ein Konglomerat der obengenannten Ursachen ausgelöst wird. Faßt man die aus den Experimenten gewonnenen und aus der Literatur bekannten Erkenntnisse zusammen, so wird deutlich, daß die Raupen mit ihrer Wanderung in Richtung Moorblänke wahrscheinlich den im Jahresverlauf ungünstiger werdenden Bedingungen im Moorwald ausweichen und gleichzeitig bessere Nahrungsressourcen im Schwingrasenbereich erschließen. Vor allem aber entgehen sie als heliophile Art dadurch dem Mangel an Sonnenplätzen, der nicht nur die Bewegungsfähigkeit, sondern auch ihren Metabolismus beeinträchtigen kann (vergleiche auch CASEY 1993).

Die geschützt stehenden Moorbirken des Moorwaldes haben für die noch jungen Raupen viele Vorteile. Zum einen bieten sie durch die komplexe Architektur der Baumkronen Schutz vor Witterungsunbilden und man-

Tabelle 1: Registrierung von Aktivitäten der Eichenspinnerraupe nach ihrer Freisetzung.

4. iv.	2× 25 Raupen (1,3–1,5 cm Länge aus Zucht) auf zwei etwa 10 m hohen Moorbirken am Schwingrasenrand des Kleinen Teufelssees freigelassen; Abstand der Bäume etwa 10 m; beginnender Blattaustrieb Fund einer etwas größeren freilebenden Raupe im unteren Drittel des Baumes	nach 1,5 Stunden haben sich die Raupen im mittleren Drittel der Bäume verteilt; viele Raupen beginnen sofort an den Knospen der Äste zu fressen; einige ruhen an stärkeren Ästen und sonnen sich offensichtlich; 1 Raupe kriecht am Stamm hinunter
12. iv.	Kontrollbeobachtung 1 Fund einer weiteren, deutlich größeren freilebenden Raupe (am Stamm einer Moorbirke im Versuchsbereich sitzend)	Raupen haben sich auf benachbarte Bäume in Richtung Moorblänke verteilt (2–3 m Entfernung); auf Ursprungsgehölzen sind keine Raupen mehr nachweisbar 1. Gruppe: 11 Raupen meist am unteren Drittel der Stämme sitzend 2. Gruppe: 8 Raupen im gleichen Bereich
26. iv.	Kontrollbeobachtung 2 3 freilebende Raupen auf Schwingrasen kriechend gefunden 11 neue Raupen aus Zucht an drittem Baum des Ursprungsortes freigelassen	Raupen breiten sich weiter in Richtung Moorblänke aus (2–3 m von letzter Position am 12. iv.) 1. Gruppe: 9 Raupen im unteren Drittel von Moorbirken sitzend; eine auf Schwingrasen in Richtung Moorage kriechend 2. Gruppe: 7 Raupen in etwa 2 m Höhe an Ästen von Moorbirken sitzend (sonnend), eine Raupe in Baumspitze (sonnend)
2. v.	Kontrollbeobachtung 3 Größe der Raupen ca. 3 cm Gräser im Bereich des Aussetzungsortes werden trocken	Raupen breiten sich weiter in Richtung Moorblänke aus (1–2 m von letzter Position am 26. iv.) 1. Gruppe: 6 Raupen auf mehreren kleinen Moorbirken (bis 2 m Höhe, sonnend) 2. Gruppe: 6 Raupen im Kronenbereich von kleinen Moorbirken (sonnend), 1 Raupe in Richtung Blänke laufend 3. Gruppe: 10 Raupen, etwa 2 m entfernt vom Ursprungsort; Gros der Raupen sitzt im unteren Drittel an Ästen und frißt
16. v.	Kontrollbeobachtung 4 Raupen sind erwachsen (letztes Larvalstadium)	Raupen haben weitere 3–5 m in Richtung Moorblänke zurückgelegt (befinden sich noch etwa 10 m davon entfernt, Zentrum Schwingrasenfläche) 1. Gruppe: 5 Raupen im oberen Drittel von Birken fressend, davon 3 in der Spitze (sonnend) 2. Gruppe: 5 Raupen (keine Höhenpräferenz) 3. Gruppe: 8 Raupen an jungen Moorbirken (4 in Spitze, 3 in der Mitte, 1 am Stamm sitzend; sonnen sich beziehungsweise fressen)

nigfaltige Versteckmöglichkeiten, zum anderen treiben diese Bäume früh aus, so daß noch vor Ankunft vieler Zugvögel genügend Nahrung vorhanden ist (Vorteil der Raupen im Wachstum). Wenn die Raupen abwandern, sind sie über 1,5 cm groß, haben wenig Freßfeinde und erschließen das Ressourcenangebot anderer Habitatstrukturen (vergleiche auch SLANSKY 1993), wobei Präferenzen im Nährstoffgehalt der neu ausgetriebenen Blätter und im Mikroklima vermutet werden können (vergleiche YOUNG 1998).

Letztlich gehen auch alle Angaben zum Paarungsverhalten der Imagines dahin, daß offenes, mit niedrigen Büschen bestandenes und an krautiger Vegetation reiches Gelände bevorzugt wird. Zieht man dazu noch die Tatsache in Betracht, daß die eierschweren Weibchen schlecht flugfähig sind, so ergibt es einen Sinn, wenn die Raupen in diesem Fall solche Freiflächen und nicht den dichten Moorwald aufsuchen.

Nach BEGON et al. (1998) lassen sich die beschriebenen Verhaltensmuster als saisonale Wanderungen zwischen Habitaten mit variierenden Ressourcen einordnen. Diese haben das Ziel, ungünstigen Bedingungen zu entgehen und Ressourcen eines anderen Lebensraumes zu nutzen. Populationen einer Art zeigen dabei oft eine unterschiedliche Bereitschaft zur Ausbreitung.

2. Nachwinterliche Verluste bei den Raupen

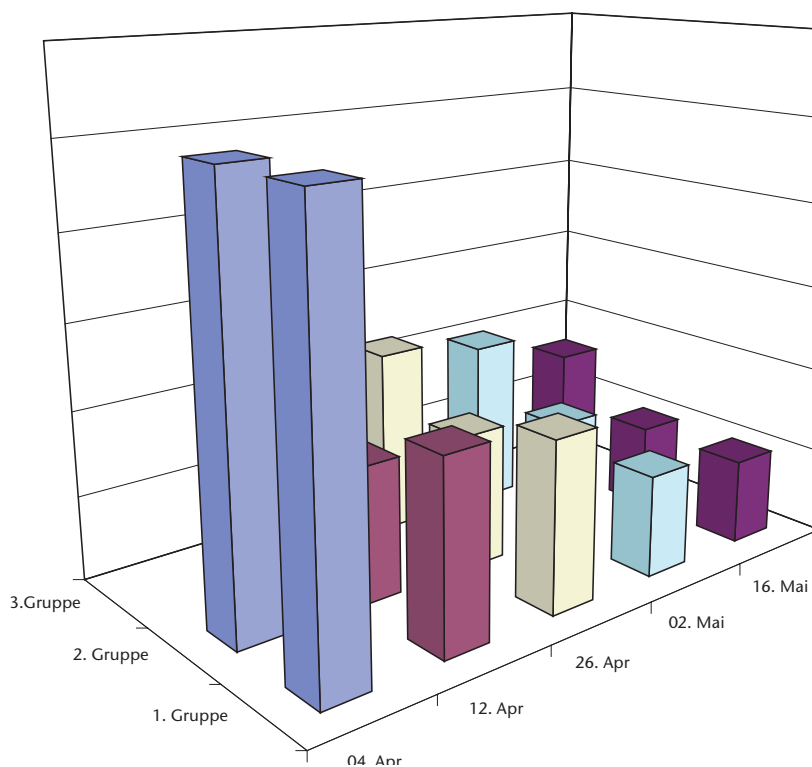
Die Versuche belegen, daß in freier Natur die Verluste bei den Raupen in den ersten Larvalstadien (etwa bis 1,5 cm Körperlänge) besonders hoch sind (vergleiche Abb. 4). Sie liegen oft bei mehr als 50%. Experimentell bedingte Ursachen für die festgestellte Mortalität (Futtermangel im Freiland, fehlende Entwicklungssynchronität, mögliche Futterumstellung etc.) können aufgrund der sorgfältig geplanten und naturraumangepaßten Versuchsanordnung weitestgehend ausgeschlossen werden (vergleiche Methodik). Sind die Raupen dann größer, so sinken die Verluste drastisch ab. Als Ursachen für dieses Phänomen kommt folgendes in Betracht:

- Die großen, stark behaarten Raupen werden nur noch von wenigen Vögeln gefressen.
- Sie sind nicht mehr so stark anfällig gegen Witterungserscheinungen und temporären Nahrungsmangel.

Bezüglich der ersten Ursache ist bekannt, daß behaarte Raupen nur von wenigen Vogelarten gefressen werden. Der Kuckuck gehört beispielsweise dazu. HEINRICH (1993) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die Verlustraten in Abhängigkeit vom Verlauf des Vogelzuges und der Brutsaison gesehen werden müssen. Für viele Vogelarten dürften die erwachsenen Raupen des



Abb. 1: Randbereiche des Schwinggrasens im Teufelsmoor mit hohen Birken, in denen die Raupen ausgesetzt wurden. Abb. 2: Moorblänke. Abb. 5: Habitat mit Moorbirken, in denen die Raupen des Eichenspinners im letzten Häutungsstadium fressen. Abb. 6: Junge Eichenspinnerraupe.



4

Abb. 4: Verluste an Raupen während der Freilandversuche.

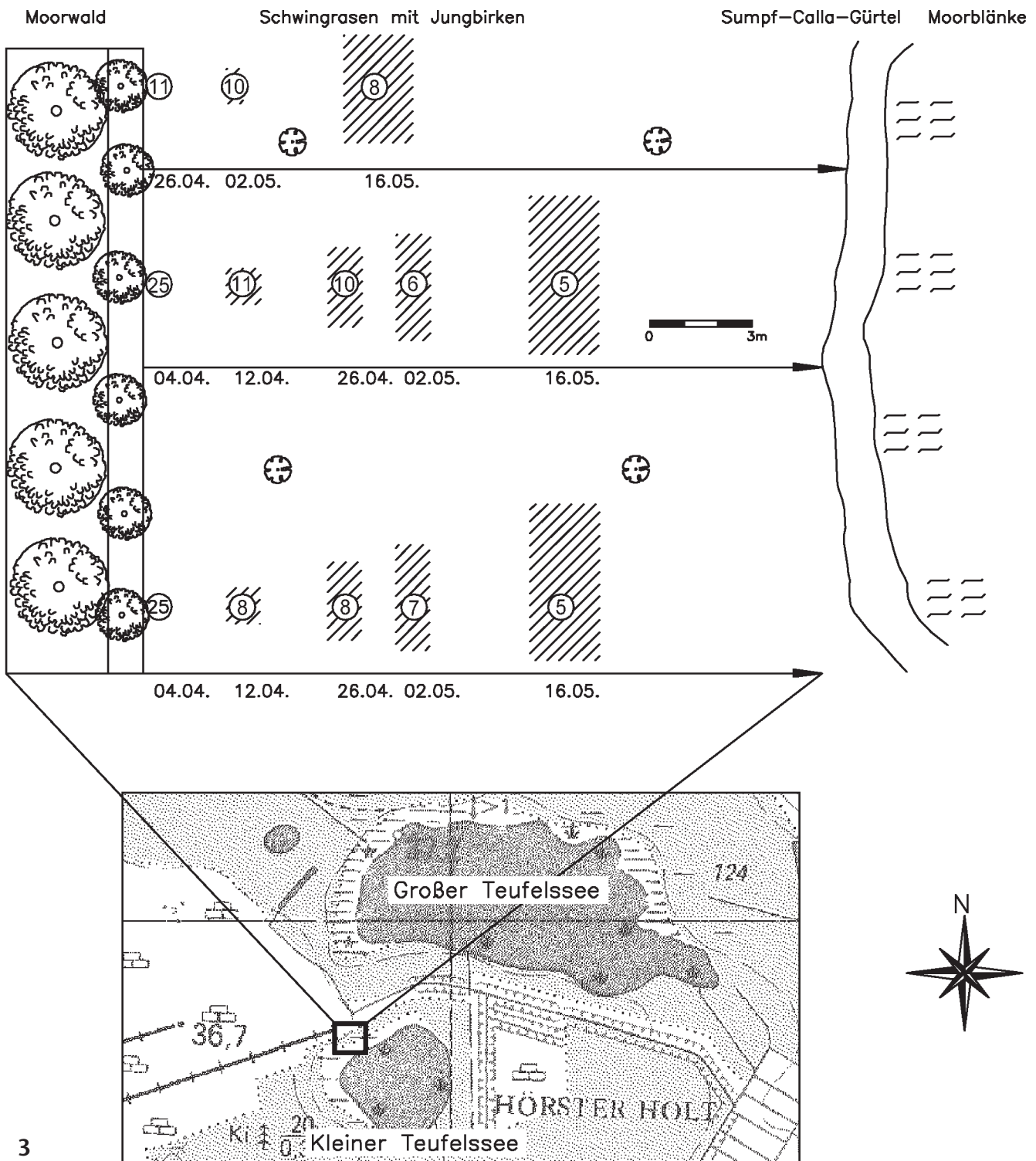


Abb. 3: Lage des Untersuchungsgebietes und Versuchsanstellung zur Beobachtung der Dispersion der Eichenspinnerraupen (Legende: schraffiert = Aufenthaltsorte der Raupen zu einem bestimmten Zeitpunkt, Kreise mit Zahlen = Raupenanzahl zum jeweiligen Zeitpunkt).

Eichenspinners auch einfach zu groß sein. Diese Theorie wird durch REAVEY (1993) gestützt, der betont, daß erwachsene Raupen oftmals durch die Zunahme von Körpermasse eine bessere Überlebensrate haben. Ameisenprädation kann ab einer bestimmten Größe ebenfalls ausgeschlossen werden.

Die Witterung spielt in zweifacher Hinsicht als potentiell

negative Einflußgröße eine Rolle. Einerseits können Wettererscheinungen (Dauerregen, Spätfrost) zum Verhungern der jungen Raupen führen und das Ausbrechen von Krankheiten begünstigen, andererseits beeinflussen sie den Zeitpunkt des Austreibens der Blätter. Letzteres kann darüber entscheiden, ob die junge Raupe nach der Winterruhe Nahrung hat oder nicht.

Literatur

- BEGON, M. E., HARPER, J. L., & TOWNSEND, C. R. (1998): Ökologie. – Heidelberg, Berlin (Spektrum), 750 S.
- BERGMANN, A. (1953): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, Band 3, Spinner und Schwärmer, Verbreitung, Formen und Lebensweisen. – Jena (Urania), 603 S.
- CASEY, T. M. (1993): Effects of temperature on foraging of caterpillars. – S. 5–28 in: STAMP, N. E., & CASEY, T. M. (Hrsg.), Caterpillars. Ecological and evolutionary constraints on foraging. – New York, London (Chapman & Hall).
- EBERT, G. (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 4, Nachfalter II. – Stuttgart (Eugen Ulmer), 535 S.
- FABRE, J.-H. (1992): Wunder des Lebendigen. – Zürich (Diogenes), 295 S.
- GAUCKLER, K. (1921): Die Gross-Schmetterlings-Fauna Nord- und Mittelbadens mit Berücksichtigung der Lebensweise der Raupen. – Karlsruhe (Thiergarten), 95 S.
- HEINRICH, B. (1993): How avian predators constrain caterpillar foraging. – S. 224–247 in: STAMP, N. E., & CASEY, T. M. (Hrsg.), Caterpillars. Ecological and evolutionary constraints on foraging. – New York, London (Chapman & Hall).
- JESCHKE, L. (1986). Mecklenburgische Regenmoore als Naturschutzgebiete. – Naturschutzarbeiten aus Mecklenburg 29 (1): 2–16.
- KÖPPEL, C. (1997): Die Großschmetterlinge (Lepidoptera) der Rastatter Rheinaue: Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategie bei Hochwasser. – Neue Entomologische Nachrichten 39: 1–624.
- PRECKER, A., & KNAPP, D. (1990): Das Teufelsmoor bei Horst, Kr. Rostock – landeskulturelle Nachnutzung eines industriell abgetorften Regenmoores. – Gleditschia 18: 309–365.
- REAVEY, D. (1993): Why body size matters to caterpillars. – S. 248–282 in: STAMP, N. E., & CASEY, T. M. (Hrsg.), Caterpillars. Ecological and evolutionary constraints on foraging. – New York, London (Chapman & Hall).
- SCHÖNFELDER, J. (1962): Erfahrungen bei der Zucht von *Las. quercus* L. und meine Beobachtungen über die Lebensgewohnheiten im Großenhainer Gebiet. – Entomologische Nachrichten 6 (2): 9–11.
- SKELL, J. (1975): Biologische Beobachtungen und Zucht von *Lasio-campa quercus* L. – Entomologische Nachrichten 19 (9): 133–137.
- SLANSKY, F. (1993): Nutritional ecology: the fundamental quest for nutrients. – S. 29–91 in: STAMP, N. E., & CASEY, T. M. (Hrsg.), Caterpillars. Ecological and evolutionary constraints on foraging. – New York, London (Chapman & Hall).
- WACHLIN, V., KALLIES, A., & HOPPE, H. (1997): Rote Liste der gefährdeten Großschmetterlinge Mecklenburg-Vorpommerns. – Schwerin (Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern), 88 S.
- YOUNG, M. (1998): The natural history of moths. – London (Poyser), 256 S.

Eingang: 6. VI. 2001, 24. VI. 2001