

E. MEYER, Innsbruck, W. KÖSSLER, Innsbruck, B. KLAUSNITZER, Dresden\*

## Zur Kenntnis der Biologie und Ökologie von *Micropterix aruncella* (SCOPOLI) an der zentralalpiner Waldgrenze (Lep., Micropterigidae)

**Zusammenfassung** Larven und Imagines von *M. aruncella* wurden auf Almwiesen an der Waldgrenze oberhalb des Ortes Neustift (auf 2000 m NN, Stubaital, Zentralalpen, Österreich) gesammelt: 158 Larven mit einem Kempson-Apparat von der Bodenoberfläche, 81 Imagines (42 Männchen, 39 Weibchen) mit Emergenzzelten. Die Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten zeigt 4 Maxima, die 4 Larvenstadien wahrscheinlich werden lassen, deren Wachstumsrate zwischen 1,2 und 1,7 liegt. Larven wurden an 5 Sammelpunkten zwischen Mai und Oktober gesammelt, L<sub>1</sub> waren nur im Mai vorhanden, zu Beginn des Juli erreichte diese Generation das 2. Stadium, einige sogar das 3. Stadium. Im Herbst gehörten alle Larven dem 4. Stadium an mit einer maximalen Populationsdichte von 450 Exemplaren pro m<sup>2</sup>. Nach der Überwinterung schlüpfen die Imagines zwischen Mitte Juli und Mitte August. Anscheinend hat *M. aruncella* an der Waldgrenze einen zweijährigen Lebenszyklus.

**Summary** On the biology and ecology of *Micropterix aruncella* (SCOPOLI) (Lep., Micropterigidae) - Larvae and adults of *M. aruncella* were obtained from abandoned pastures at the treeline above the village Neustift (2000 m a.s.l., Stubai Valley, Central Alps, Austria). 158 larvae were extracted from the superficial soil by the Kempson technique. 81 adults (42 males, 39 females) were collected with emergence traps. Four modes in the frequency distribution of larval head capsule widths suggest the existence of four larval instars increasing in size by a factor of 1.2 - 1.7. During the five sampling occasions between May and October, first instar larvae were only present in May. The same generation attained instar two, some specimens even instar 3, by the beginning of July. In autumn all larvae had reached instar four, occurring at maximum densities of 450 specimens per m<sup>2</sup>. After hibernation, adults emerged between mid July and mid August. Apparently *M. aruncella* has a two-year life-cycle at the timberline.

### 1. Einleitung

Die Micropterigidae werden durch mehrere vermutliche Autapomorphien, daneben auch einige als plesiomorph anzusehende Besonderheiten gekennzeichnet: z. B. zur Aufnahme fester Nahrung befähigte asymmetrische Mandibeln bei fehlendem Saugrüssel bei den Imagines (auch bei den Agathiphagidae und Heterobathmiidae), „primitives Flügelgeäder“, Labium mit Paraglossae; Puppe als pupa libera ausgebildet, mit großen beweglichen Mandibeln; Larven mit ungewöhnlich langen Antennen und einem innerhalb der Arthropoda einzigartigem Bau der Cuticula (KRISTENSEN 1999). Von manchen Autoren wurden diese Merkmale so tiefgründig gewertet, dass diese Familie sogar als eigene Ordnung „Zeugloptera“ der Insecta aufgefasst wurde (z. B. CHAPMAN 1916/1917, HINTON 1946); eine nahe Verwandtschaft zu den Trichoptera wird diskutiert. Bemerkenswert sind ferner Ähnlichkeiten (insbesondere die Abdominalbeine) der Larven zu denen verschiedener Mecoptera (Bittacidae, Panorpidae), die sicher auf Konvergenz beruhen und mehrfach diskutiert wurden (TILLYARD 1922/1923, MARTYNOVA 1950, HINTON 1958, KOZLOW 1991). Es fallen vor allem die äh-

lich gebauten Abdominalbeine auf dem 1.-8. Abdominalsegment auf, die jedoch innerhalb der Micropterigidae nur bei der Gattung *Micropterix* HÜBNER und einigen *Sabatinca*-Arten vorkommen (TILLYARD 1922/1923, KRISTENSEN 1999). Heute wird die Bedeutung dieser Familie für die Phylogenie der Lepidoptera ebenfalls sehr hoch eingeschätzt, die Micropterigidae (einzige Familie der Überfamilie Micropterigoidea bzw. der Unterordnung Zeugloptera) gelten als Adelphotaxon (Schwestergruppe) aller anderen Lepidoptera (KRISTENSEN 1997, 1999), hervorgehoben wird ihr „archaischer“ Charakter (YASUDA 1962, DAVIS 1987).

Während die Imagines gut untersucht wurden, ist die Kenntnis der stark von den anderen Lepidoptera abweichenden Larven der Micropterigidae nach wie vor lückenhaft. Außer der in Mitteleuropa vorkommenden Gattung *Micropterix* wurden auch Vertreter anderer Gattungen, z. B. *Neomicropteryx nipponensis* ISSIKI aus Japan (YASUDA 1962); *Sabatinca chalcophanes* aus Neuseeland (TILLYARD 1922/1923, KRISTENSEN 1990); *Epimartyria pardella* (WALSINGHAM) und *E. auricrinella* (WALSINGHAM) aus Nordamerika (TUSKES & SMITH 1984, DAVIS 1987) ± gut dokumentiert.

\* Herrn OStR WOLFGANG HEINICKE mit allen guten Wünschen zum 70. Geburtstag gewidmet.

Eigenartigerweise werden die Larven der in Mitteleuropa in 14 Arten (GAEDIKE & HEINICKE 1999, HUEMER & TARMANN 1993) verbreiteten (einzig) Gattung *Micropterix* HÜBNER nur recht selten gefunden, und die Kenntnisse zur Lebensweise sind deshalb durchaus lückenhaft. Am besten sind wir noch über *Micropterix calthella* (LINNAEUS, 1761) informiert (CHAPMAN 1894, 1916/1917, MARTYNOVA 1950, HANNEMANN 1957, LORENZ 1959, 1961, PARENTI 1965, HEATH 1976, CARTER & DUGDALE 1982, KOZLOW 1991, HAMON & CHAUVIN 1995). Insbesondere CARTER & DUGDALE (1982) widmen sich auch anderen in Mitteleuropa verbreiteten Arten: *M. aruncella* (SCOPOLI) und *M. aureatella* (SCOPOLI).

Durch die in einem Almgebiet (Kaserstattalm) im Stubaital (Nordtirol) gefundenen relativ zahlreichen Larven und die Auswertung der Fundumstände ist es möglich, die vorhandenen Kenntnisse zur Biologie und Ökologie dieser Gattung zu ergänzen. Die Morphologie der Larve von *Micropterix aruncella* wird in einer eigenen Arbeit veröffentlicht (KLAUSNITZER et al., im Druck). Es sei nicht verschwiegen, dass uns diese Larven zunächst einige Rätsel aufgaben, ehe sie determiniert werden konnten. Es ist tröstlich, dass PHILPOTT bezüglich der *Sabatinka*-Larven auch an Coleoptera dachte, wie er an TILLYARD schrieb (TILLYARD 1922/1923). Die schönste Notiz verdanken wir wohl CHAPMAN (1894), dem ersten Autor, der sich zu den Larven von *Micropterix* äußerte: „The egg and young larvae are, however, so very remarkable - so unlike all our ideas of a Lepidopterous insect - that even so meagre a measure of success was worthy of note. I delayed doing more than mention the result for two reasons. Firstly, because one of our leading - perhaps I ought to say our leading lepidopterist - was pleased to suggest that the beast I had under observation was an *Julus*, or a Crustacean, or some unknown monster...“

## 2. Fundumstände und Material

Die Kaserstattalm liegt nordwestlich von Neustift im Stubaital (Gauß-Krüger-Koordinaten: 223.382 X-Achse, 221.384 Y-Achse). Die im Rahmen einer Untersuchung der Boden-Makrofauna (KÖSSLER 2001) besammelten Standorte erstrecken sich von 1.860 bis 2.170 m Meereshöhe. In etwa 2.000 m NN treffen in diesem Almgebiet zwei geologische Decken aufeinander: auf den Glimmerschiefern und Gneisen der silikatischen Ötztaler Masse sitzt das hier aus Triasdolomiten aufgebaute kalkhaltige Brennermesozoikum auf. In Tab. 1 sind relevante Parameter zur Kennzeichnung der Standorte, an denen Larven von *Micropterix aruncella* gefunden wurden, zusammengefasst. Es handelt sich dabei um gemähte und beweidete Bergwiesen (MW = Mähwiese), um unterschiedlich lange aufgelassene und mit Zwergstrüchern sowie jungen Lärchen, Fichten und Zirben durchsetzte ehemalige Bergwiesen (BR = Brache) und Almweiden (AF = Aufforstung, AW = unbeweidete Alm) sowie um nach wie vor beweidete Almflächen (KR = Kalkrasen und KW = Kalkweide).

## 3. Messungen der Kopfkapselbreite

Insgesamt wurden zwischen 29. Mai und 17. Oktober 1998 158 Larven von *Micropterix aruncella* als Beifänge aus den Bodenproben extrahiert. Die relativ große Anzahl an Larven verschiedener Entwicklungsstadien bot die Möglichkeit zur Analyse des Altersaufbaus und zur Abschätzung des Entwicklungszyklus. Um die Kopfkapselbreite der Tiere messen zu können, musste der bis zum Vorderrand des Mesothorax zurückgezogene Kopf herauspräpariert werden. Die Messung erfolgte im halboffenen Hohlschliffpräparat.

Tabelle 1: Kurzcharakteristik der Standorte, an denen die Larven von *Micropterix aruncella* gefunden wurden. Vegetationsangaben nach GÜFLER (1999).

Standort	m NN	Exposition	Hangneigung	Vegetation	pH	Bodentyp/ Humusform
Brache	1.900	Süd-Ost	27°	Hypochoero-Nardetum (Ferkelkraut-Borstgraswiese)	4,1	podsolierte Braunerde/Moder
Aufforstung	1.940	Süd-Ost	21°	Hypochoero-Nardetum	5,4	Braunerde/Mull
unbeweidete Alm	2.000	Süd	26°	Sieversio-Nardetum strictae mit Trifolium-Arten (milder Borstgrasrasen)	6,1	Braunerde/Mull
Kalkrasen Süd	2.150	Süd	23°	Seslerio-Caricetum sempervirentis (Blaugras-Horstseggenrasen)	5,4	geringmächtige Braunerde/Mull
Kalkweide	1.920	Süd-Ost	22°	Seslerio-Caricetum sempervirentis	5,9	Braunerde/Mull
Mähwiese	1.860	Süd-Ost	24°	Übergang Festuco-Agrostietum/ Trisetum flavescens (Übergang von Rotschwingel-Straußgraswiesen zu Goldhaferwiesen)	5,3	Braunerde/Mull

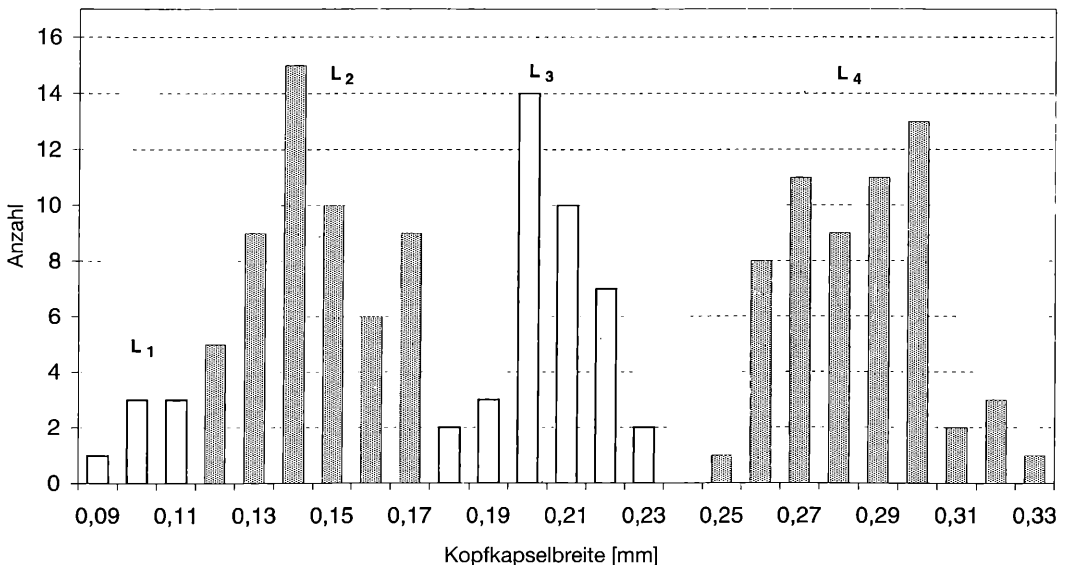
Die DYAR'sche Regel besagt, dass die Kopfkapselbreite von Insektenlarven artspezifisch bei jeder Häutung um einen bestimmten Faktor (im Bereich von 1,2-1,7) zunimmt. Sind die Kopfkapselmaße von mindestens 2 Larvenstadien bekannt, so müssten sich demnach die Anzahl und die Maße weiterer Stadien ableiten lassen. Abb. 1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten der *Micropterix*-Larven. Die Messwerte liegen zwischen 0,09 mm und 0,33 mm. Beim offensichtlich letzten Larvenstadium liegen die Werte zwischen 0,25 und 0,33 mm, die mittlere (gewichtetes Mittel aus Kopfkapselbreite und jeweiliger Häufigkeit des Messwertes) Kopfkapselbreite dieses Stadiums liegt bei 0,29 mm. Die Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten der jüngeren Larven zeigt zwei gut erkennbare Maxima und dazwischen ein Häufigkeitsminimum bei 0,18 mm. Die gewichtete mittlere Kopfkapselbreite des Larvenstadiums mit den Werten zwischen 0,18-0,23 beträgt 0,21 mm. Daraus errechnet sich ein Wachstumsfaktor von 1,38 vom vorletzten auf das letzte Larvenstadium. Unter Anwendung dieses Faktors ergibt sich rein rechnerisch für das vorhergehende Stadium eine mittlere Kopfkapselbreite von 0,15 mm. Dies trifft auch tatsächlich zu, wie Abb. 1 zeigt. Dividiert man 0,15 durch den Faktor 1,38 ergibt sich ein nächst kleineres Stadium mit einem Kopfkapselmaß von 0,11 mm. In Wirklichkeit wurden insgesamt 7 Larven mit Maßen zwischen 0,09 und 0,11 mm registriert.

Aus der Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten und der daraus abgeleiteten Analyse folgernd dürfte sich *Micropterix aruncella* mit einem Wachstumsfaktor von 1,38 über 4 Larvenstadien entwickeln. Die durchschnittlichen Kopfkapselbreiten der Stadien L<sub>1</sub> bis L<sub>4</sub> betragen 0,11; 0,15; 0,21 und 0,29 mm.

#### 4. Artzuordnung der Larven

Bei den Untersuchungen auf der Kaserstattalm im Jahr 1998 wurden nur Larven gefunden. Da zunächst nicht erkannt wurde, worum es sich handelt und weil die betreffende Diplomarbeit andere Zielstellungen verfolgte, wurde nicht nach lebenden Larven gesucht mit dem Ziel eines Zuchtversuches (determinatio ex evolutione). Sporadische Suche nach den Faltern in den Jahren 1999 und 2000 brachten keinen Erfolg. Um die zur Artzuordnung der Larven benötigten Falter zu bekommen, wurden am 9. Juni 2001 in dem Gebiet mit der höchsten Larven-Abundanz 3 Schlüpftrichter (Bodenphotoelektoren mit 0,5 m<sup>2</sup> Grundfläche) installiert. An den ersten beiden Entleerungsterminen (27. Juni und 10. Juli) konnten keine *Micropterix*-Falter nachgewiesen werden. In der dritten Fangperiode (10.-31. Juli) schlüpften 32 männliche und 17 weibliche Falter von *Micropterix aruncella* und in der Fangperiode vom 31.7.-23. August konnten 10 Männchen und 22 Weibchen gefangen werden. In der Ausbeute der letzten Fangperiode (23. August bis zum Abbau der Schlüpftrichter am 20. September 2001) fehlten wiederum Falter von *M. aruncella*. Da keine andere *Micropterix*-Art in der Schlüpftrichter-Ausbeute vertreten war, ist es sehr wahrscheinlich, dass die untersuchten Larven der Art *M. aruncella* angehören.

Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten (mm) von *Micropterix aruncella*-Larven extrahiert aus Bodenproben aus dem Bereich der Kaserstattalm oberhalb von Neustift im Stubaital (1860-2150 m)



## 5. Ergebnisse zur Habitatpräferenz und zum Entwicklungszyklus

In Tab. 2 sind die Abundanzverhältnisse der Larven von *Micropterix aruncella* an verschiedenen Standorten im Bereich der Kaserstattalm zusammengestellt. Von den unterschiedlich genutzten Almflächen scheinen jene Bereiche, die seit wenigen Jahren nicht mehr beweidet werden, am attraktivsten für *Micropterix*-Larven zu sein (unbeweidete Alm: mittlere Abundanz 203,7; max. 452,7 Individuen/m<sup>2</sup>). Solche aufgelassenen Almweiden sind durch einen üppigen Borstgrasrasen mit reichlich Kräutern und vereinzelt eingewanderten Zwergsträuchern (*Vaccinium* sp.) gekennzeichnet. Bei zunehmendem hohem Anteil von Zwergsträuchern (Brache: mittlere Abundanz 55,2; max. 127,3 Individuen/m<sup>2</sup>) und auf aufgeforsteten Flächen (Aufforstung: mittlere Abundanz 62,2; max. 127,3 Individuen/m<sup>2</sup>) scheinen die Lebensbedingungen für *Micropterix*-Larven nicht mehr so günstig zu sein. Auf intensiv beweideten Flächen und gemähten Bergwiesen wurden nur vereinzelt *Micropterix*-Larven gefunden, derartig genutzte Almflächen scheinen weniger geeignete Lebens- und Ernährungsbedingungen zu bieten. In den 3 Schlupfrichtern auf der unbeweideten Alm wurden zwischen 10. Juli und 23. August 2001 durchschnittlich 108 Falter pro m<sup>2</sup> gefangen.

Tabelle 2: Besiedlungsdichten (Individuen/m<sup>2</sup>) von *Micropterix aruncella*-Larven an verschiedenen Standorten im Bereich der Kaserstattalm an fünf Terminen und im Durchschnitt im Jahr 1998. In der Regel wurden pro Termin und Standort zwei Bodenproben mit je 30 cm Durchmesser entnommen. Am Standort Brache wurden am ersten Termin keine Proben entnommen.

Standort	29.5.98	3.7.98	10.8.98	10.9.98	17.10.98	Mittel
Brache	-	49,5	49,5	127,3	49,5	55,2
Aufforstung	127,3	56,6	49,5	49,5	28,3	62,2
unbeweidete Alm	0	29,07	99,0	169,8	452,7	203,7
Kalkrasen	0	14,1	0	14,1	0	5,7
Kalkweide	0	7,0	0	0	0	1,4
Mähwiese	0	0	0	0	14,1	2,8

Ohne Kenntnis des Altersaufbaus der Larven zu verschiedenen Zeiten des Jahres ist die Dynamik der Gesamtpopulation wenig aussagekräftig. In Tab. 3 sind daher alle vorhandenen Larven nach ihrer Kopfkapselbreite und ihrem zeitlichen Auftreten an den einzelnen Standorten geordnet dargestellt. Die zeitliche Stadienabfolge ist nicht eindeutig, da an jedem der fünf Termine mehrere Stadien gleichzeitig auftreten. Trotzdem scheint es opportun, einen möglichen Entwicklungszyklus von *Micropterix aruncella* für den Bereich der alpinen Waldgrenze abzuleiten.

Die Population erscheint am Beginn der Vegetationsperiode (29.5.) mit L<sub>1</sub>- und L<sub>2</sub>-Larven. Bei der ersten Pro-

benentnahme (Ende Mai) zeigte sich das Almgebiet im Vorfrühlings-Aspekt mit vereinzelt Schneeflecken. Einen Monat später (3.7.) waren die L<sub>1</sub>-Larven verschwunden, die Mehrzahl der Tiere waren L<sub>2</sub>-Larven und einige schon im 3. Larvenstadium. Es ist anzunehmen, dass Angehörige dieser Generation im August als L<sub>3</sub>- und L<sub>4</sub>-Larven erscheinen. Die Zuordnung der L<sub>2</sub>-Larven vom August bereitet Schwierigkeiten, da diese Tiere „Spätlinge“ der überwinterten Generation oder – eher unwahrscheinlich – frühe Larven der neuen Generation sein können. Im September und Oktober sind die Verhältnisse wieder klar. Die Hauptgeneration häutet sich allmählich vollständig in das 4. Larvenstadium und überwintert offensichtlich in diesem Zustand. Die wenigen L<sub>2</sub>-Larven im September und Oktober dürften der neuen Generation zuzurechnen sein.

Die phänologischen Verhältnisse von Larven und Imagines erlauben also folgende zusammenfassende Darstellung des zweijährigen Entwicklungszyklus an der Waldgrenze:

1. Jahr:

Eiablage Mitte Juli bis Mitte August

L<sub>1</sub>: unter günstigen Bedingungen schon ab August bis zur Überwinterung im Oktober und im sehr zeitigen Frühjahr

L<sub>2</sub>: unter günstigen Bedingungen ab September bis zur Überwinterung im Oktober, im Frühjahr bis Anfang Juli

2. Jahr:

L<sub>3</sub>: ab Juli bis Anfang September

L<sub>4</sub>: ab August bis zur Überwinterung im Oktober

3. Jahr:

Verpuppung: im zeitigen Frühjahr

Falter: ab Mitte Juli bis Mitte August

## 6. Literaturvergleich zum Entwicklungszyklus und zur Habitatpräferenz

- CHAPMAN (1894): *Micropterix calthella*: Eiablage am Boden. In England: Mitte August Körperlänge der Larven 1,5 mm; Ende September 2 mm; Ende Oktober 3,5 mm (Kopf zurückgezogen). Verpuppung im Kokon.
- LORENZ (1961): *Micropterix calthella*: Eiablage in Erdspalten. Larven detritophag. Sie überwintern in einem Kokon am Boden. Univoltin (Deutschland). Für die Entwicklung wurden im Labor 132-141 Tage benötigt. Zahl der Stadien unklar.
- LUFF (1964): *Micropterix calthella*: Larven in Grasbatzen (*Dactylis glomerata*).
- HEATH (1976): Larven von *M. calthella*: wurden bis in 10 cm Tiefe in lockerem Boden gefunden (England). Univoltin. 3 Larvenstadien, letztes Stadium überwintert.
- CARTER & DUGDALE (1982): Larven überwintern (Großbritannien). Larven von *M. aruncella* wurden am Waldrand in mittellangen Gras-Sanguisorba-Moos-Polstern einschließlich niederer Brombeerbüsche gefunden. *M. calthella*: in *Juncus-Dactylis-Agrostis*-Beständen. *M. aureatella*: in *Quercus-Fagus-Vaccinium*-Streu mit hohem Anteil an Mycorrhiza-Wurzeln (Ernährung wird vermutet). Als geschätzte Anzahl von Larven/m<sup>2</sup> werden für *M. aruncella* folgende

Tabelle 3: Anzahl, Kopfkapselbreite (mm) und saisonales Auftreten der Larvalstadien L<sub>1</sub> - L<sub>4</sub> von *Micropterix aruncella* in Streu- und Bodenproben von verschiedenen Standorten im Bereich der Kaserstattalm aus dem Jahr 1998. Die schattierte Fläche zeigt den Verlauf der Entwicklung einer Generation, deren Eier im Sommer 1997 gelegt wurden. AF = Aufforstung, AW = unbeweidete Alm, BR = Brache, KR = Kalkrasen, KW = Kalkweide, MW = Mähwiese.

	29.5.	3.7.			10.8.			10.9.				17.10.						
mm	AF	BR	KW	AF	KW	KR	BR	AF	AW	BR	AF	AW	KR	MW	BR	AF	AW	
	0,09	1																
L <sub>1</sub>	0,10	3																
N=7	0,11	3																
	0,12	3			1					1								
	0,13	6			3													
L <sub>2</sub>	0,14	2			1	4	1			5					2			
N=54	0,15		1		1	2		1		1		4						
	0,16		2			3		1										
	0,17		2	1	2	4												
	0,18						1										1	
	0,19							1				2						
L <sub>3</sub>	0,20		1		1	3		1	3	1		4						
N=38	0,21				2	1			2		1	4						
	0,22		1		1		1	2				2						
	0,23							1		1								
	0,25							1										
	0,26							1	1					1			5	
	0,27										3				1		7	
L <sub>4</sub>	0,28									2	1		1	1			4	
N=59	0,29									3	1				1	1	5	
	0,30						1								2	2	8	
	0,31																2	
	0,32										1				1	1		
	0,33						1											
Σ		18	7	1	8	21	1	6	7	7	17	7	12	1	2	7	4	32

Werte angegeben: 40 (8.9.), 65 (1.10.), 25 (3.12.), 36 (4.2.), 8 (31.3.); für *M. calthella* 50 (1.10.); für *M. aureatella* 8 (1.3.). Vermutlich nehmen die Autoren 3 Larvenstadien an.

- HAMON & CHAUVIN (1995): Larven von *M. calthella* wurden nur in feuchten Böden in der Nähe von Bächen gefunden.
- LANGOHR & KUCHLEIN (1998): die *Micropterix*-Arten in den Niederlanden sind univoltin. Larven überwintern. Larven an Bodenoberfläche.

Die zweijährige Entwicklungszeit von *Micropterix aruncella* an der alpinen Waldgrenze steht nicht unbedingt im Widerspruch zu den Mitteilungen von LORENZ (1961), HEATH (1976) und LANGOHR & KUCHLEIN (1998), da diese aus der planaren Stufe stammen (außerdem beziehen sie sich auf *Micropterix calthella*). Die Abundanzangaben von CARTER & DUGDALE (1982) liegen durchaus in vergleichbaren Größenordnungen.

Die von uns wahrscheinlich gemachte Existenz von 4 Larvenstadien steht allerdings im Gegensatz zu den Literaturangaben, zumal zu vermuten ist, dass sich die Zahl der Stadien innerhalb der Gattung *Micropterix* gleichen sollte.

Andere Gattungen:

- WOOD (1890): Bei den unter *Micropterix* beschriebenen Arten handelt es sich offenbar um die Gattung *Eriocrania* ZELLER, 1851 (Eriocraniidae).
- TILLYARD (1922/1923): *Sabatinka incongruella* WALKER: Verpuppung in einem Kokon.
- YASUDA (1962): *Neomicropteryx nipponensis*: Larven überwintern und fertigen Anfang März einen Kokon an, in dem sie sich verpuppen.
- DAVIS (1987): *Epimartyria auricrinella*: für die Entwicklung werden 2 Saisons benötigt.
- TUSKES & SMITH (1984): *Epimartyria pardella*: Verpuppung in einem Kokon. Vermutlich 3 Larvenstadien, zweijähriger Entwicklungszyklus.

**Dank**

Die Herren Dr. R. GAEDIKE, Eberswalde, Deutsches Entomologisches Institut, Prof. Dr. N. P. KRISTENSEN, Kopenhagen, Zoologisk Museum und Dr. H. STEUER, Bad Blankenburg, unterstützten uns bei der Suche und Bereitstellung von Literatur über die Larven der Micropterigidae. Dafür und für förderliche Ratschläge sind wir ihnen sowie Herrn M. GERSTBERGER, Berlin, sehr dankbar. Herrn Dr. P. HUEMER, Innsbruck, Naturwissenschaftliche Sammlungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum, danken wir für die Determination der aus den Schlüpfriechern stammenden Falter. Für das Messen der Kopfkapselbreiten bedanken wir uns bei Frau Dr. SIEGLINDE MEYER, Innsbruck, sehr herzlich.

**Literatur**

- CARTER, D. J. & DUGDALE, J. S. (1982): Notes on collecting and rearing *Micropterix* (Lepidoptera: Micropterigidae) larvae in England. - *Entomologist's Gazette* 33: 43-47.
- CHAPMAN, T. A. (1894): Some notes on the Micro-Lepidoptera whose larvae are external feeders, and chiefly on the early stages of *Eriocephala calthella* (Zygaenidae, Limacodidae, Eriocephalidae). - *The Transactions of the entomological Society of London* 1894: 335-350, pl. 6, 7.
- CHAPMAN, T. A. (1916/1917): *Micropteryx* entitled to ordinal rank; Order Zeugloptera. *The Transactions of the entomological Society of London* 1916: 310-314, pl. 81-92.
- DAVIS, D. R. (1987): Micropterigidae (Micropteroidea). In: STEHR, F. W.: *Immature Insects*. Volume 1: 341-343. - Kendall, Iowa.
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.) (1999): *Entomofauna Germanica 3*. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. - *Entomologische Nachrichten und Berichte*, Beiheft 5: 1-216. Dresden.
- GUFLER, R. (1999): Analyse der Vegetations- und Erosionsverteilung in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsänderungen am Beispiel Kaserstattalm/Neustift im Stubaital (980-2520 m ü. NN / Nordtirol/Österreich). - Diplomarbeit Botanisches Institut der Universität Innsbruck.
- HAMON, C. & CHAUVIN, G. (1995): Larval integument and its differentiations in *Micropterix calthella* L. (Lepidoptera: Micropterigidae): anatomy and ultrastructure. *International Journal of Insect Morphology and Embryology* 24: 213-222.
- HANNEMANN, H. J. (1957): Bemerkungen über die Zucht von *Micropterix calthella* L. (Lep.) - *Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft* 16: 31.
- HEATH, J. (1976): Micropterigidae. - In: HEATH, J. (ed.), *The moths and butterflies of Great Britain and Ireland*. Vol. 1: Micropterigidae - Heliozelidae. - London, 343 S.
- HINTON, H. E. (1946): On the homology and nomenclature of the setae of lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. - *The Transactions of the Royal entomological Society of London* - 97: 1-37.
- HINTON, H. E. (1958): The phylogeny of the Panorpoid orders. - *Annual Review of Entomology* 5/3: 181-206.
- HUEMER, P. & TARMANN, G. (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). - *Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum*, Innsbruck.
- KLAUSNITZER, B., MEYER, E., KÖSSLER, W. & EISENBEIS, G. (im Druck): On the larval morphology of *Micropterix aruncella* (SCOPOLI) (Lepidoptera: Micropterigidae). - *Beiträge zur Entomologie*.
- KÖSSLER, W. (2001): Die Makrofauna in Almböden unter Berücksichtigung des Gesteinsuntergrundes und der Landnutzung im Bereich der Kaserstattalm oberhalb von Neustift im Stubaital (I.860-2.170 m NN). - Diplomarbeit Zoologisches Institut der Universität Innsbruck.
- KOZLOW, M. W. (1991): Die Grundplanmerkmale und Autapomorphien im Bau der Micropterigiden-Raupen (Lepidoptera). - *Verhandlungen des XII. Internationalen Symposiums für Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC)*, Kiew 1988: 326-330.
- KRISTENSEN, N. P. (1990): The trunc integument of Zeuglopteran larvae: one of the most aberrant arthropod cuticles known (Insecta, Lepidoptera). *Bulletin Sugadaira Montane Research Centre* 11: 101-102.
- KRISTENSEN, N. P. (1997): Early Evolution of the Lepidoptera + Trichoptera Lineage: Phylogeny and the Ecological Scenario. - In: GRANDCOLAS, P. (ed.), *The Origin of Biodiversity in Insects: Phylogenetic Tests of Evolutionary Scenarios*. - *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 173: 253-271.
- KRISTENSEN, N. P. (1999): 4. The Non-Glossata Moths. - In: KRISTENSEN, N. P., *Lepidoptera: Moths and Butterflies 1*. *Handbuch der Zoologie*: 41-49. - Berlin & New York.
- LANGOHR, G. R. & KÜCHLEIN, J. H. (1998): The species of *Micropterix* (Lepidoptera: Micropterigidae) recorded from The Netherlands. - *Entomologische Berichten Amsterdam* 58: 224-228.
- LORENZ, R. E. (1959): Vorläufiger Bericht über meine Zuchtversuche mit *Micropterix calthella* L. (Lep., Micropterygidae) - *Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft* 18: 42-45.
- LORENZ, R. E. (1961): Biologie und Morphologie von *Micropterix calthella* (L.) (Lep., Micropterygidae). - *Deutsche Entomologische Zeitschrift* N. F. 8: 1-23.
- LUFF, M. L. (1964): Larvae of *Micropterix* (Lepidoptera: Micropterigidae). *Proceedings ordinary Meeting, Held on 4th March 1964*. - *Proceedings of the Royal entomological Society of London* 29: 6.
- MARTYNOVA, E. F. (1950): Über die Beschaffenheit der Raupen der *Micropteryx* HBN. - *Revue d'Entomologie URSS* 31: 142-150. (russisch)
- PARENTI, U. (1965): La larva neonata di *Micropteryx calthella* ed il suo metodo di allevamento. - *Memorie della Società entomologica Italiana* 44: 23-25.
- TILLYARD, R. J. (1922/1923): On the Larva and Pupa of the Genus *Sabatinka* (Order Lepidoptera, Family Micropterigidae). - *The Proceedings of the entomological Society of London* 1922: 437-453.
- TUSKES, P. M. & SMITH, N. J. (1984): The life history and behavior of *Epimartyria pardella* (Micropterigidae). - *Journal of the Lepidopterists' Society* 38: 40-46.
- WOOD, J. H. (1890): *Micropteryx* larvae. *The Entomologist's monthly Magazine*, Second series 1: 1-6.
- YASUDA, T. (1962): On the larva and pupa of *Neomicropteryx nipponensis* ISSIKI with its biological notes (Lepidoptera, Micropterigidae). - *Kontyû* 30: 130-136.

Manuskripteingang: 15.3.2002

Anschriften der Verfasser:

A. Univ. Prof. Dr. Erwin Meyer  
Wolfgang Kössler  
Institut für Zoologie  
Technikerstraße 25  
A - 6020 Innsbruck

Prof. Dr. Bernhard Klausnitzer  
Lannerstraße 5  
D - 01219 Dresden

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 2002/2003

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Erwin, Kössler (Kößler) Wolfgang, Klausnitzer Bernhard

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Biologie und Ökologie von \*Micropterix aruncella\* \(Scopoli\) an der zentralalpinen Waldgrenze \(Lep., Micropterigidae\). 17-22](#)