



## Artensteckbrief

### Thymian-Ameisenbläuling (*Maculinea Arion*)

Stand: 2019



# **Artensteckbrief**

## **Thymian-Ameisenbläuling** ***Phengaris arion*** (LINNAEUS, 1758) **(*Maculinea arion*)**

**Arbeitsgemeinschaft Maculinea**

**Andreas C. Lange**

**Dipl.-Biol. B. v. Blanckenhagen**

**Dipl.-Biol. Alexander Wenzel**

**Im Auftrag des Landes Hessen  
vertreten durch das Hessische Landesamt für  
Naturschutz, Umwelt und Geologie  
November 2019**



Thymian-Ameisenbläuling *Phengaris arion* (*Maculinea arion*)

## 1. Allgemeines

Der Thymian-Ameisenbläuling *Phengaris arion* (zuvor: *Maculinea arion*<sup>1</sup>) gehört zur Familie Lycaenidae (Bläulinge) der Tagfalter im engeren Sinn (Papilionoidea) und ist nach WEIDEMANN (1995) der größte einheimische Bläuling in Mitteleuropa.

Die Flügeloberseite ist matt blau und am Außenrand der Vorder- und Hinterflügel braun verdunkelt. Auf der Vorderflügel-Oberseite befindet sich eine Reihe dunkler, länglicher Postdiskalflecken, vor diesen liegt zur Flügelwurzel hin ein einzelner kleiner Fleck. Beim Weibchen ist auf der Oberseite der dunkle Rand breiter ausgebildet als beim Männchen. Die Flügelunterseiten sind hellbraun mit vergleichsweise großen, schwarzen Flecken. An der Flügelwurzel ist der Hinterflügel hellblau bis türkis überstäubt. Die Flügelspannweite beträgt circa 40 mm. Von *Phengaris teleius* ist die Art durch die dickeren schwarzen Punkte, die türkise Bestäubung der Flügelbasis und die größere Flügelspannweite zu unterscheiden.

Wegen ihrer engen Beziehung zu Ameisen werden die Arten der Gattung *Phengaris* als „Ameisenbläulinge“ bezeichnet.

Der Thymian-Ameisenbläuling wird im Anhang IV in der europäischen FFH-Richtlinie (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) geführt und unterliegt einem strengen Schutz.

## 2. Biologie und Ökologie

Die Imagines fliegen in einer Generation von Ende Juni bis Anfang August in niedriger Individuenzahl auf kurzrasigen, lückigen, beweideten Magerrasen, meist in Hanglagen mit südlicher Exposition. Die Vorkommen in Hessen liegen heute ausschließlich auf Kalkmagerrasen sowie auf Magerrasen über Lössböden. Bis in die 1960er Jahre wurden jedoch auch Sandtrockenrasen in Südhessen und bis in die 1970er Jahre beweidete Magerrasen auf saurem Ausgangsgestein (Karbon, Devon) besiedelt (vgl. BROCKMANN 1989).

Das Weibchen des Thymian-Ameisenbläulings legt die Eier vor allem in Blütenstände des Gewöhnlichen Thymians (*Thymus pulegioides*). In geringerem Umfang wird auch Gewöhnlicher Dost (*Origanum vulgare*) zur Eiablage genutzt. Die Nutzung von Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*) und Frühblühendem Thymian (*Thymus praecox*) als Eiablagepflanze wird von verschiedenen Autoren genannt, ist allerdings für Hessen nicht belegt. Nach SBN (1987) werden bei der Eiablage einzeln stehende Blütenstände der Raupenfutterpflanzen bevorzugt. Nach etwa zehn Tagen schlüpfen die Larven aus der Eihülle. Die roten, asselförmigen Larven leben im Blütenstand der Futterpflanze und ernähren sich von den Fruchtknoten.

---

<sup>1</sup> Der aktuell gültige Gattungsname ist *Phengaris*, nachdem die Art zuvor je nach Forschungsstand und Auffassung der einzelnen Autoren in der Systematik der Bläulinge zunächst der Gattung *Maculinea* und anschließend der Gattung *Glaucopsyche* zugeordnet wurde (SETTELE et al. 1999, ALS et al. 2004, FRIC et al. 2007, FRIC et al. 2010, UGELVIG et al. 2011). Eine Zuordnung zu *Phengaris* ist demnach zur Wahrung der Monophylie erforderlich. Ein Antrag auf Beibehaltung des eingeführten Gattungsnamens „*Maculinea*“ an die International Commission on Zoological Nomenclature nach Artikel 23.9.3 (BALLETO et al. 2010) wurde im August 2017 abgelehnt (ICZN 2017).

Ameisenbläulinge (*Phengaris spec.*) haben im Laufe der Evolution eine bemerkenswerte Beziehung zu Ameisen der Gattung *Myrmica* (Knotenameisen) entwickelt, in deren Nestern sie sich entwickeln: Im Herbst lassen sich die Raupen zu Boden fallen und werden von ihrer spezifischen Wirtsameise, der Säbeldornigen Knotenameise (*Myrmica sabuleti*), nach einem „Adoptionsritual“ in das Nest eingetragen. Wichtig für den Adoptionsprozess sind chemische Signale der Raupe, die bei der Ameise den Eindruck erwecken es handele sich um eine verlorengegangene Larve der eigenen Art (AKINO et al. 1999, ELMES et al. 2002). Für den Rest der Larvalentwicklung lebt die Raupe nun räuberisch von Ameisenbrut. Die Raupe überwintert ein- bis zweimal im Nest der Wirtsameise. Nach der Verpuppung schlüpft der Falter im Ameisennest und kriecht durch die Gänge an die Oberfläche.

Der Thymian-Ameisenbläuling Art tritt aufgrund der obligatorisch parasitischen Lebensweise der Larven meist nur in niedriger Populationsdichte auf. Die Männchen patrouillieren als sehr gute Flieger im Lebensraum, sind aber manchmal auch außerhalb des eigentlichen Biotops beim Blütenbesuch, zum Beispiel an mesophilen Säumen, anzutreffen. Die wichtigsten Nektarpflanzen in Hessen sind Gewöhnlicher Dost (*Origanum vulgare*), Gewöhnlicher Thymian (*Thymus pulegioides*) und Vogel-Wicke (*Vicia cracca*). Daneben werden in geringem Umfang noch andere rosarot bis blau blühende Arten der Lamiaceae (Lippenblütler) und Fabaceae (Schmetterlingsblütler) genutzt (EBERT & RENNWALD 1991, PAULER et al. 1995).

Die Art wurde anlässlich der Wiedereinbürgerung in England sehr gut untersucht (vgl. THOMAS et al. 1998 und dort genannte Literatur). Nach THOMAS et al. (1998) ist je nach geographischer Breite und Höhenlage eine unterschiedliche Vegetationshöhe notwendig, damit die Wirtsameise ausreichend konkurrenzstark ist und im unmittelbaren Bereich um die Thymianpflanzen in genügender Dichte vorkommt.

Die Wahl der Eiablagestellen durch die Falter erfolgt unabhängig vom Vorkommen der Ameise und wird durch die Wuchsorte geeigneter Raupenfutterpflanzen mit dem richtigen Stadium der Blütenknospenentwicklung bestimmt (THOMAS & ELMES 2001). Demzufolge ist eine relativ hohe Abundanz der Wirtsameise erforderlich: Nach THOMAS et al. (1998) müssen mindestens 51 % der Futterpflanzen in Reichweite einer *M. sabuleti*-Kolonie stehen, um positive Wachstumsraten von *M. arion* sicherzustellen.



Abb. 1: Thymian-Ameisenbläuling mit seinem kennzeichnenden Fleckenmuster auf der Flügelunterseite.



Abb. 2: Flügeloberseite des Thymian-Ameisenbläulings.



Abb. 3: Lückiger, kurzrasiger Kalkmagerrasen am Stahlberg-Hölleberg (untere Diemel).



Abb. 4: Durch Mahd gepflegter Lössmagerrasen mit Brachestreifen bei Gronau (Bergstraße).



Abb. 5: Eiablage- und Larvalhabitat mit frei stehenden Thymianpflanzen.



Abb. 6: Ei an Gewöhnlichem Thymian (*Thymus pulegioides*).



Abb. 7: Raupe in Blütenköpfchen des Gewöhnlichen Thymians (*Thymus pulegioides*).

### 3. Erfassungsverfahren

Die Mitgliedstaaten der Europäischen Union sind nach der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG, Art. 11) verpflichtet, den Erhaltungszustand der Arten von europäischem Interesse zu überwachen. Dies betrifft die Arten der Anhänge II, IV und V der Richtlinie. Auf dieser Grundlage führt das Land Hessen ein Monitoring für FFH-Arten innerhalb und außerhalb der FFH-Gebiete durch. Dabei werden Daten zum Verbreitungsgebiet, zur Populationsgröße, zum Habitat und zu Beeinträchtigungen erhoben. Aus diesen Daten wird der Erhaltungszustand der sogenannten Anhangsarten ermittelt.

In Hessen ist das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) für das Monitoring und die Datenerfassung zuständig. Über den Bericht an die EU hinaus wird durch erweiterte Stichproben der Erhaltungszustand der Anhangsarten auf Landesebene festgestellt, um bei Bedarf durch besondere Maßnahmen reagieren zu können.

Die Erfassung des Thymian-Ameisenbläulings erfolgt im Zeitraum Ende Juni bis Anfang August unter Verwendung der bundesweit einheitlichen Methodik nach BfN & BLAK (2017). Dabei werden die Falter auf Transekten mit vorgegebener Länge erfasst. Falls keine Imagines festgestellt werden, ist für Arealrand-Vorkommen eine Ei-, Eihüllen- und Raupensuche an geeigneten Wirtspflanzen vorgesehen (BfN & BLAK 2017, vgl. HERMANN 1998).

#### 4. Allgemeine Verbreitung

Der Thymian-Ameisenbläuling ist paläarktisch verbreitet. Das Areal reicht von Westeuropa bis nach Ostasien (EBERT & RENNWALD 1991). In Europa kommt der Thymian-Ameisenbläuling von Nordspanien bis ins Baltikum vor. Die nördliche Verbreitungsgrenze erreicht die Art in Südschweden und Südfinnland. Im Mittelmeergebiet bleibt sie auf mehrere isolierte Vorkommen in Süditalien und auf der Balkanhalbinsel beschränkt (KUDRNA et al. 2011).

WYNHOFF (1998) fasst den starken Rückgang *M. arion* in Europa zusammen: Die Art starb 1964 in den Niederlanden aus, 1979 in Großbritannien (dort 1983 wieder eingebürgert). Aus Schweden und Finnland wird von einem dramatischen Rückgang der Art berichtet. In zahlreichen Ländern gibt es nur noch einzelne Vorkommen. Nach der aktuellen Bewertung des Schutzstatus auf Ebene der EU-Mitgliedsstaaten (EEA 2016) liegen aus Dänemark nur noch zwei besiedelte 10x10 km-Raster vor, aus Belgien nur eines. In Deutschland ist der Bestandstrend weiterhin negativ. Günstige Erhaltungszustände werden nur aus der alpinen Region gemeldet.

#### 5. Bestandssituation in Hessen

Bis in die 1960er Jahre kam der Thymian-Ameisenbläuling in ganz Hessen in geeigneten Biotopen vor (vgl. BROCKMANN 1989). Parallel mit der Aufgabe der großflächigen Schaf- und Ziegenweide ist die Art heute in Hessen bis auf wenige Vorkommen ausgestorben. Belegt ist das Aussterben zum Beispiel aus dem hessischen Teil des Mittelrheintales und den Taunustälern (vergleiche GEIER 1995 und LANGE & RUPPERT 1997).

Die aktuelle und historische Verbreitung in Hessen wird in Abbildung 1 dargestellt. Jüngere Funde liegen aus dem unteren Diemeltal, aus der Umgebung Kassel (NSG Dörnberg), aus dem Fulda-Werra-Bergland (Umgebung Sontra, Kalkmagerrasen bei Roßbach, Kripp- und Hielöcher bei Frankershausen), von den nordwestlichen Randplatten des Thüringer Beckens (Plesse bei Wanfried, Kalkmagerrasen am Erbberg, Schickeberg bei Breitau), aus der Vorderhön, dem Spessart (Weinberg von Hohenzell) und dem Vorderen Odenwald (Magerrasen von Gronau) vor. Seit 2013 sind weitere Vorkommen in verschiedenen Regionen Hessens verschollen. Die Bestandssituation ist als sehr kritisch zu bezeichnen. Größere Populationen mit über 50 Individuen kommen derzeit in Hessen nicht mehr vor. Aufgrund der großen natürlichen Schwankungsbreite der Populationsstärken lassen sich Trends jedoch nur schwer vorhersagen.

Die Anzahl der Vorkommen des Thymian-Ameisenbläulings in den naturräumlichen Haupteinheiten zeigt Tabelle 1.

**Tab. 1: Vorkommen des Thymian-Ameisenbläulings in den naturräumlichen Haupteinheiten**

Naturräumliche Haupteinheit	Anzahl bekannter Vorkommen Stand: 2019
D18 Thüringer Becken und Randplatten	
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	1
D38 Bergisches Land, Sauerland	
D39 Westerwald	
D40 Lahntal und Limburger Becken	
D41 Taunus	
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	
D46 Westhessisches Bergland	1
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	4
D53 Oberrheinisches Tiefland	
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	2

## 6. Gefährdungsfaktoren und –ursachen

Die Art ist zum einen durch den unmittelbaren Verlust der Lebensräume durch Bebauung, Aufforstung und intensive landwirtschaftliche Nutzung bedroht, zum anderen sind Habitatflächen durch Nutzungsaufgabe stark zurückgegangen. Der Aufgabe der Beweidung (Schaf- und Ziegenweide) folgt in den meisten Fällen eine allmähliche Verbuschung und schließlich eine Entwicklung zu Wald. Diskutiert wird auch der Einfluss einer Eutrophierung durch luftbürtige Stickstoff-Einträge, durch die sich die Vegetation so verdichtet, dass die Raupenfutterpflanzen und Wirtsameisen nicht überleben können. Als zusätzlicher Gefährdungsfaktor kommen Landschaftsveränderungen hinzu, die zu einer Zerschneidung beziehungsweise Verinselung der Lebensräume führen. Einzelne Kalkmagerrasen, die aufgrund der Biotopausstattung für ein Vorkommen geeignet wären, können nach dem Aussterben oftmals nicht mehr neu besiedelt werden, da die nächsten Vorkommen zu weit entfernt sind. Ein lokales Aussterben und Wiederbesiedlung sind typische Vorgänge bei Arten, die in Metapopulationen vorkommen.

In den letzten Jahren kommen vermehrt extreme Trockenphasen hinzu, die zu einer starken Austrocknung der Böden und wahrscheinlich zu einer Schädigung der Wirtsameise führen, so dass sich schließlich auch die Raupen des Thymian-Ameisenbläulings nicht mehr entwickeln können.

## 7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Um den Thymian-Ameisenbläuling dauerhaft zu erhalten, wird eine extensive Beweidung der Kalkmagerrasen mit Schafen und Ziegen empfohlen. Dabei müssen die ökologischen Ansprüche der Futterpflanze, der Ameisen und der Imagines (Nektarsuche, Paarungshabitate) berücksichtigt werden. Eine Koppelhaltung wird von PAULER et al. (1995) abgelehnt, es sollte eine extensive Beweidung in Hütehaltung erfolgen. Nach unserer Ansicht ist eine Hütehaltung jedoch in den meisten Gebieten heute unter den gegebenen Bedingungen (Betriebsablauf, betriebswirtschaftliche Erfordernisse, Förderungsrichtlinien) nicht mehr durchführbar, eine Koppelhaltung mit mobilen Elektro-Zäunen stellt in diesem Fall einen funktionierenden Kompromiss dar. Eine Dauerweide (Koppelung mit stationärem Zaun) ist dagegen mit dem Schutzziel nicht vereinbar. Eine Schlüssel-Wirkung der Beweidung ist, dass *Thymus pulegioides* vom Weidevieh aufgrund der Inhaltsstoffe gemieden und die umgebende Vegetation durch die Beweidung kurz gehalten wird. Zusätzlich werden dem Boden Nährstoffe entzogen, wodurch für den lichtliebenden Magerkeitszeiger *Thymus pulegioides* bessere Wachstumsbedingungen geschaffen werden.

Besonders schwierig aber ebenso wichtig ist die Förderung der Wirtsameise (*Myrmica sabuleti*), die nach SEIFERT (1996) warme und relativ trockene Bedingungen benötigt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass *Myrmica sabuleti* in Abhängigkeit von der Vegetationsdichte, Temperatur und Bodenfeuchte unterschiedlich konkurrenzfähig ist und unter ungünstigen Verhältnissen von anderen, nahe verwandten Arten verdrängt wird. Durch eine lückige Vegetation kann die Wirtsameise grundsätzlich gefördert werden.

Für die Imagines sind als weitere Requisiten geschützte Bereiche mit höherer Vegetation, einzelne Büsche und ausreichend Nektarpflanzen erforderlich (PAULER et al. 1995). Daher sollte ein abwechslungsreiches Strukturmosaik geschaffen werden, was durch die extensive Beweidung größerer Flächen im Allgemeinen erreicht wird.

Für die Überlebensfähigkeit einer Population ist die Vielfalt unterschiedlicher Standortbedingungen (Feuchtegradienten, Tiefgründigkeit des Bodens) innerhalb des Lebensraumes von großer Bedeutung, damit in Jahren mit extremen Witterungsbedingungen wie auch in Zeiten des Klimawandels eine erfolgreiche Reproduktion gesichert bleibt.

Langfristig ist die Schaffung eines Biotopverbundes zum Austausch zwischen Populationen und zur Wiederbesiedlung erloschener Vorkommen erforderlich. Da über die Ausbreitungsdistanzen der Art nur wenige Informationen vorliegen (UGELVIG et al. 2012), können Maximalabstände zwischen den einzelnen Trittsteinbiotopen zurzeit nicht angegeben werden. Bei der relativ standorttreuen Art wurde durch Fang-Wiederfang-Untersuchungen eine maximale Ausbreitung von 2,4-5,7 km nachgewiesen (PAJARI 1992, PAULER-FÜRSTE et al. 1996). Eine Orientierung für den Biotopverbund kann die historische Kulturlandschaft geben, in der über Schaftriften und Wegsäume eine Vernetzung der Vorkommen bestand.

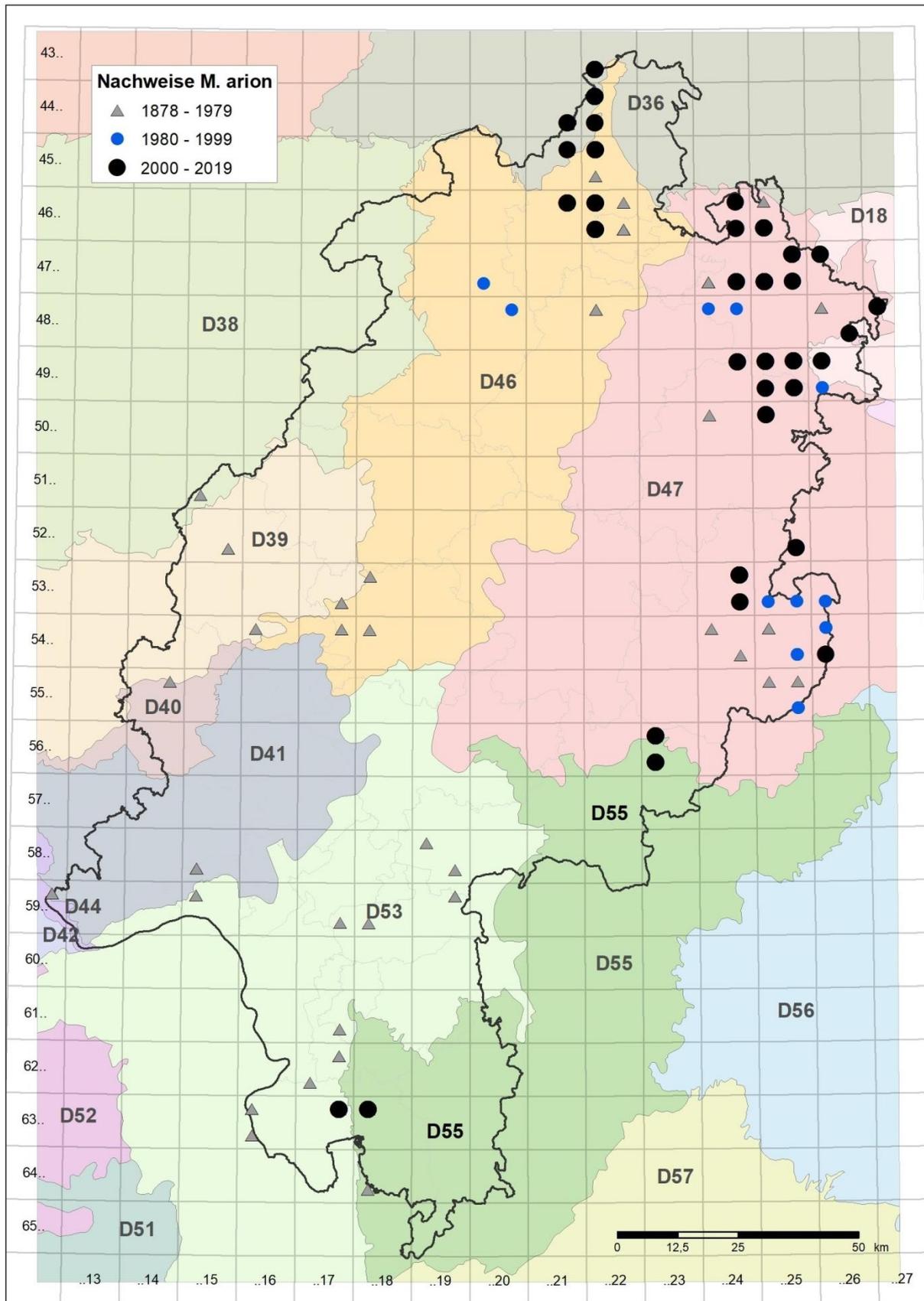


Abb. 8: Verbreitung des Thymian-Ameisenbläulings in Hessen.  
 Datengrundlage: HLNUG, MTB-Viertel.

## 8. Literatur

- ALS, T. D., VILA, R., KANDUL, N. P., NASH, D. R., YEN, S.-H., HSU, Y.-F., MIGNAULT, A. A., BOOMSMA, J. J. & N. E. PIERCE (2004): The evolution of alternative parasitic life histories in large blue butterflies. – *Nature* 432: 386-390. London.
- AKINO, T., KNAPP, J.J., THOMAS, J.A. & ELMES, G.W. (1999): Chemical mimicry and host specificity in the butterfly *Maculinea rebeli*, a social parasite of *Myrmica* ant colonies.
- BfN & BLAK (2017): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere). – Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz (BfN) und Bund-Länder-Arbeitskreis (BLAK) FFH-Monitoring und Berichtspflicht. 374 S.
- BROCKMANN, E. (1989): Schutzprogramm für Tagfalter in Hessen (Papilionidea und Hesperioidea). Abschlußbericht für die Stiftung Hessischer Naturschutz. — Reiskirchen (Mskr.) 709, nicht fortl. nummerierte S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. [Hrsg.] (1991): Die Tagfalter Baden-Württembergs, Band 2: Tagfalter II. — Stuttgart (Ulmer), 535 S.
- EEA (2016): Report under the Article 17 of the Habitats Directive Period 2007-2012: *Maculinea arion*. Release date 13/06/2016. European Environment Agency (EEA), European Topic Centre on Biological Diversity. 7 p.
- ELMES, G.W., AKINO, T., THOMAS, J.A., CLARKE, R.T. & KNAPP, J.J. (2002): Interspecific differences in cuticular hydrocarbon profiles of *Myrmica* ants are sufficiently consistent to explain host specificity by *Maculinea* (large blue) butterflies. *Oecologia* 130:525–535.
- FRIC, Z., KUDRNA, O., PECH, P., WIEMERS, M. & ZRZAVY, J. (2010): Comment on the proposed precedence of *Maculinea van Eecke*, 1915 over *Phengaris Doherty*, 1891 (Lepidoptera, LYCAENIDAE) (Case 3508, see BZN 67: 129–132). — *Bulletin of Zoological Nomenclature* 67(4) December 2010.
- FRIC, Z., WAHLBERG, N., PECH, P. & ZRZAVY, J. (2007): Phylogeny and classification of the *Phengaris*–*Maculinea* clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. — *Systematic Entomology* (2007), 32, 558–567.
- HERMANN, G. (1998): Erfassung von Präimaginalstadien bei Tagfaltern. Ein notwendiger Standard für Bestandsaufnahmen zu Planungsvorhaben. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 30: 133-142.
- KUDRNA, O., HARPKE, A., LUX, K., PENNERSTORFER, J., SCHWEIGER, O., SETTELE, J. & WIEMERS, M. (2011): Distribution Atlas of Butterflies in Europe. GfS, Halle, Germany. 576 S.
- PAJARI, M. (1992): Muurahaissinisiiven (*Maculinea arion* (L.)) populaatiokoon arviointi ja habitaaatiivaatimusten tutkiminen kesällä 1990 Pohjois-Karjalan Liperissä. MSc. Thesis, University of Joensuu.
- PAULER, R., KAULE, G., VERHAAGH, M. & SETTELE, J. (1995 [1996]): Untersuchungen zur Autökologie des Schwarzgefleckten Ameisenbläulings *Maculinea arion* (LINNAEUS 1758) (Lepidoptera: Lycaenidae), in Südwestdeutschland. — *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo N.F.* 16 (2/3) [1995]: 147-186.
- PAULER-FÜRSTE, R., KAULE, G. & SETTELE, J. (1996): Aspects of the population vulnerability of the Large Blue Butterfly, *Glaucopsyche* (*Maculinea*) *arion*, in South-West Germany. — In:

- SETTELE, J.; MARGULES, P.; POSCHLOD, P. & HENLE, K. (eds.): Species Survival in Fragmented Landscapes. — Dordrecht (Kluwer): 275-281.
- SBN (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Schweizerischer Bund für Naturschutz [Hrsg.] – Basel (Fotorotar) 516 S.
- SETTELE, J., PAULER, R. & KOCKELKE, K. (1995): Magerrasennutzung und Anpassung bei Tagfaltern: Populationsbiologische Forschung als Basis für Schutzmaßnahmen am Beispiel von *Glaucopteryx* (*Maculinea*) *arion* (Thymian-Ameisenbläuling) und *Glaucopteryx* (*Maculinea*) *rebeli* (Kreuzenzian-Ameisenbläuling). — Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württemberg 83: 129-158.
- THOMAS, J. A. (1995): The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. — In: PULLIN, A. S. (ed.): Ecology and conservation of butterflies. — London (Chapman & Hall): 180-197.
- THOMAS, J.A. (1996): *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758). — In: Helsdingen et al. (1996): 157-163.
- THOMAS, J. A. (2002): Larval niche selection and evening exposure enhance adoption of a predacious social parasite, *Maculinea arion* (large blue butterfly), by *Myrmica* ants. — *Oecologia* 132 (4): 531-537.
- THOMAS, J. A., SIMCOX, D. J., WARDLAW, J. C., ELMES, G. W., HOCHBERG, M. E. & CLARKE, R. T. (1998): Effects of latitude, altitude and climate on the habitat and conservation of the endangered butterfly *Maculinea arion* and its *Myrmica* ant hosts. — *Journal of Insect Conservation* 2: 39-46.
- UGELVIG, L.V., ANDERSEN, A., BOOMSMA, J.J., NASH, D.R. (2012): Dispersal and gene flow in the rare, parasitic Large Blue butterfly *Maculinea arion*. — *Molecular Ecology* 21:3224–3236.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter - beobachten, bestimmen. 2. Aufl. — Augsburg (Naturbuch), 659 S.
- WYNHOFF, I. (1998): Review: The recent distribution of the European *Maculinea* species. — *Journal of Insect Conservation* (2): 15–27.

#### Nachschlagehilfe

- BROCKMANN, E. (1989): S. 357 ff.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. [Hrsg.] (1991): S. 296 ff.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.] (1987): S. 356 ff.
- SETTELE, J.; FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (1999): S. 313 ff.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): S. 322 ff.

Fotos: Titelbild und Abb. 4: A. Lange; Abb. 1-3 und Abb. 5-7: B. v. Blanckenhagen

## **Impressum**

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Abteilung Naturschutz  
Europastr. 10, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264

Fax: 0641 / 4991-260

Web: [www.hlnug.de](http://www.hlnug.de)

E-Mail: [naturschutz@hlnug.hessen.de](mailto:naturschutz@hlnug.hessen.de)

*Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des HLNUG*

### **Ansprechpartner Dezernat N2, Arten**

Christian Geske, 0641 / 200095 10  
*Dezernatsleiter*

Susanne Jokisch, 0641 / 200095 15  
*Säugetiere (inkl. Fledermäuse)*

Dr. Andreas Opitz, 0641 / 200095 11  
*Gefäßpflanzen, Moose, Flechten*

Michael Jünemann, 0641 / 200095 14  
*Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien, Amphibien*

Tanja Berg, 0641 / 200095 19  
*Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge*

Yvonne Henky, 0641 / 200095 18  
*Artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigungen, Käfer, Wildkatze, Biber*

Niklas Krummel, 0641 / 200095 20  
*Libellen*