

**Statusüberprüfung von *Phengaris nausithous* und
Phengaris teleius und Ermittlung der Ursache der Verluste
inklusive Wiederherstellungsempfehlung
im FFH-Gebiet 5416-303
Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel**



Dipl.-Biol. B. v. Blanckenhagen

Im Auftrag des Regierungspräsidiums in Gießen,
Obere Naturschutzbehörde

Stand: Oktober 2024

Dipl.-Biol. Benno von Blanckenhagen

Büro für ökologische Gutachten

oekologische-gutachten-bvb@gmx.de



Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling auf Großem Wiesenknopf

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
2. Material und Methoden	3
2.1 Untersuchungsgebiet	3
2.2 Erfassung der Schmetterlinge	5
2.3 Erfassung der Wirtsameisen	8
2.4 Befragung der Bewirtschafter	8
2.5 Meteorologische Rahmenbedingungen und Phänologie.....	9
3. Ergebnisse.....	11
3.1 Wiesenknopf-Ameisenbläulinge	11
3.2 Raupennahrungspflanzen	11
3.3 Nutzungssituation	11
3.4 Wirtsameisen	11
3.5 Bewertung	15
3.6 Rückmeldungen der Bewirtschafter.....	15
4. Analyse vorhandener Daten	19
4.1 Vergleich des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen	19
4.2 Gefährdungssituation.....	20
4.3 Mahdregime	20
4.4 Vorkommen der Wirtsameisen und weiterer Ameisenarten	21
4.5 Trockenheit und Entwässerung.....	22
4.6 Hochwasserereignisse	22
4.7 Vernetzung mit benachbarten Populationen	23
4.8 Fazit der Gefährdungsanalyse	23
5. Entwicklungsziele und Vorgaben der FFH-Richtlinie	23
6. Schutzmaßnahmen.....	28
6.1 Allgemeine Maßnahmenvorschläge.....	28
6.2 Spezielle Maßnahmenvorschläge für das FFH-Gebiet Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel.....	28
6.3 Sonstiger Handlungsbedarf im FFH-Gebiet.....	29
7. Literatur und verwendete Datenquellen	30

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (TK50, schwarzer Umriss)	4
Abb. 2: Teilflächen des Untersuchungsgebietes (Nr. 1-5).....	4
Abb. 3: Bewertungsschema für den Erhaltungszustand <i>P. nausithous</i> BfN & BLAK (2017)	6
Abb. 4: Bewertungsschema für den Erhaltungszustand <i>P. teleius</i> BfN & BLAK (2017)	7
Abb. 5: <i>Myrmica rubra</i> (rechts) und <i>Myrmica scabrinodis</i> (links).....	8
Abb. 6: Vergleich der Bodenfeuchte 2023/2024, Wettenberg (Quelle: DWD 2024)	9
Abb. 7: Pegelstände der Lahn bei Leun 2023-2024 (Quelle: HLNUG).....	10
Abb. 8: Nachweise der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge (<i>Phengaris</i> spp.).....	12
Abb. 9: Raupennahrungspflanzen und Nutzungssituation 2024	13
Abb. 10: Nachweise der Wirtsameisen (<i>Myrmica</i> spp.).....	14
Abb. 11: Teilfläche 1 (im Westen); letztes <i>Phengaris nausithous</i> -Vorkommen: 2020	16
Abb. 12: <i>Sanguisorba officinalis</i> -blütenreiche Fläche (Teilfläche 2)	16
Abb. 13: Fundort von <i>P. nausithous</i> neben im Juli gemähter Wiese (Teilfläche 3)	17
Abb. 14: Wiesenmahd Mitte Juli (Teilfläche 4)	17
Abb. 15: Wiesenmahd Mitte Juli (Teilfläche 5)	18
Abb. 16: Nest von <i>Myrmica scabrinodis</i> (Teilfläche 2).....	18
Abb. 17: Verbreitung der Zielarten <i>Phengaris nausithous</i> und <i>P. teleius</i> 1984-2020.....	24
Abb. 18: HALM: Vorgabe der Schnittzeitpunkte 2018-2022 und ehemalige <i>Phengaris</i> -Vorkommen (Daten: Lahn-Dill-Kreis und HLNUG)	25
Abb. 19: HALM: Vorgabe der Schnittzeitpunkte 2023-2027 (Daten: Lahn-Dill-Kreis)	26
Abb. 20: Trockniszeiger: Kleiner Wiesenknopf neben dem „Großen“ (Teilfläche 3).....	27
Abb. 21: Stark eingetiefter Graben (ca. 1,20 m tief; Teilfläche 3)	27

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Untersuchungsgebiet	3
Tab. 2: Bewertungsergebnisse für <i>Phengaris nausithous</i>	15
Tab. 3: Bewertungsergebnisse für <i>Phengaris teleius</i>	15
Tab. 4: Bestandsentwicklung <i>Phengaris nausithous/teleius</i> (Daten HLNUG / RP GI)	19
Tab. 5: Datenerfassung und Nachweise	32

1. Aufgabenstellung

Die beiden Schmetterlingsarten Heller und Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius*, *P. nausithous*) sind in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) gelistet und es wurden europaweit spezielle Schutzgebiete für sie ausgewiesen. Eine erste Bewertung der Erhaltungszustände der Anhangs-Arten wurde in Hessen im Zusammenhang mit den FFH-Grunddatenerfassungen durchgeführt (überwiegend 2002-2008).

Einzelne Gebiete, so auch das FFH-Gebiet 5416-303 Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel wurden in den Folgejahren erneut im Rahmen von Statusüberprüfungen (2011) oder des FFH-Monitorings des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG; 2014, 2020) bearbeitet und überprüft.

Im Jahr 2023 wurde eine Gebietskonferenz mit den beteiligten Behörden und den Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern unter der Leitung der Oberen Naturschutzbehörde durchgeführt. Es stellte sich die Frage nach den Gründen der deutlichen Bestandsrückgänge der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge.

Um genauere Kenntnisse über mögliche Gefährdungsursachen zu erlangen, wurde dieses Gutachten als Statusüberprüfung inklusive der Erfassung der Wirtsameisen beauftragt.

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Es wurde ein FFH-Gebiet innerhalb des BfN-Naturraums D46 – Westhessisches Bergland bearbeitet (Tab. 1, Abb. 1).

Für räumliche Bezüge im Text wurde das Untersuchungsgebiet in fünf Teilflächen untergliedert (Abb. 2).

Tab. 1: Untersuchungsgebiet

BfN	Naturraum	FFH-Gebiet	Name	Zielarten	Größe
D46	Marburg-Gießener Lahntal	5416-303	Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel	<i>P. nausithous</i> , <i>P. teleius</i>	73 ha

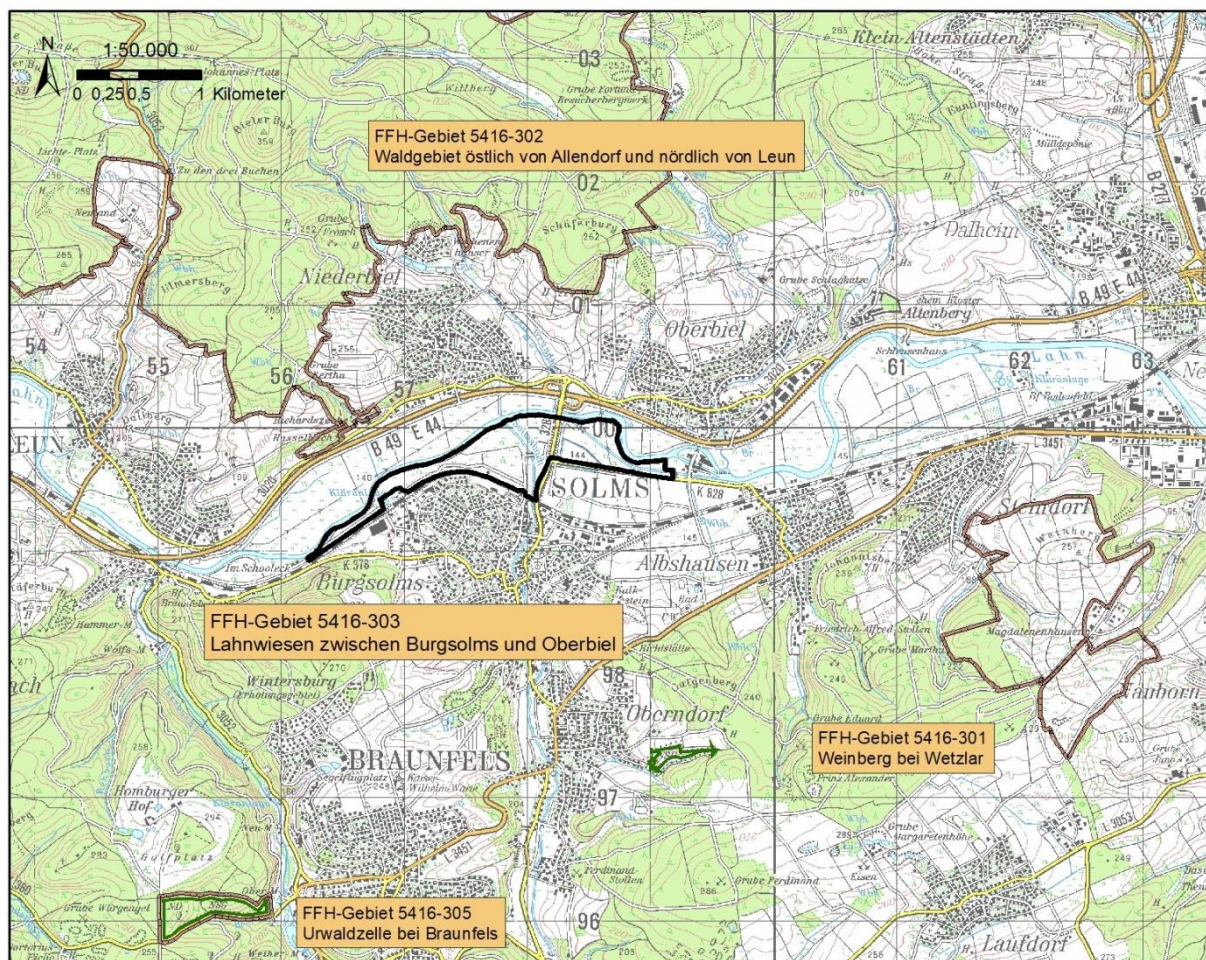


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (TK50, schwarzer Umriss)

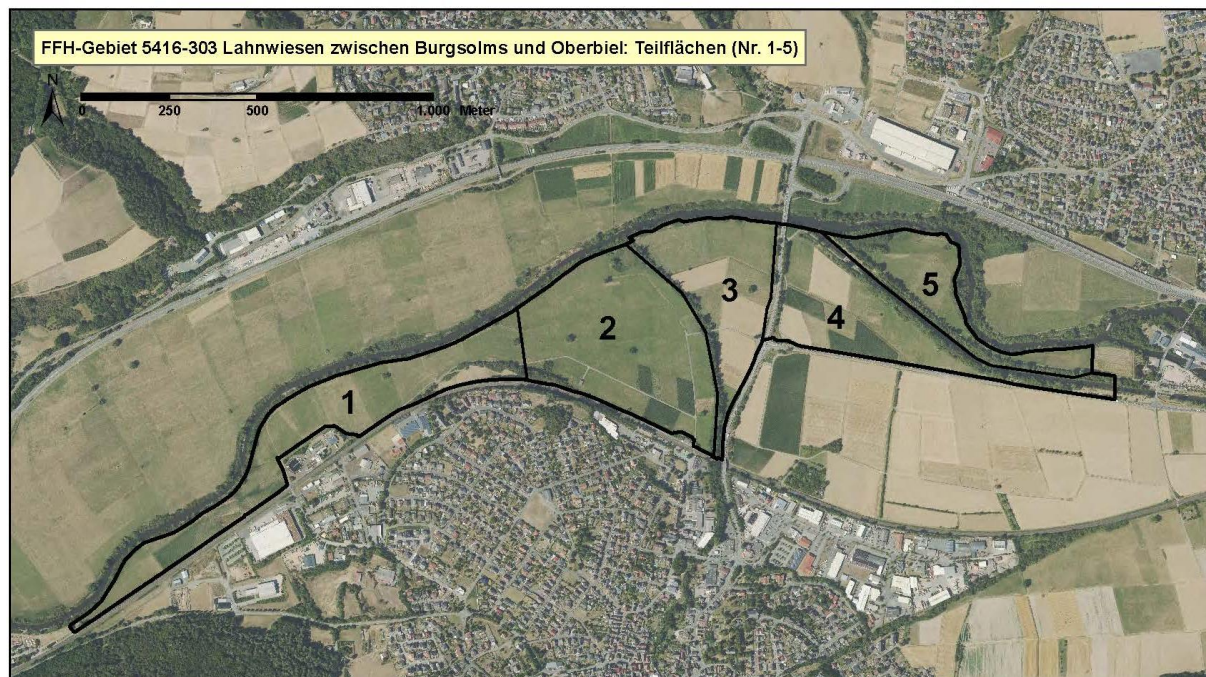


Abb. 2: Teilflächen des Untersuchungsgebietes (Nr. 1-5)

2.2 Erfassung der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge

Die Vorkommen der beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingsarten (*Phengaris nausithous* und *P. teleius*) wurden standardisiert gemäß Bewertungsbogen des BfN & BLAK (2017) erfasst.

Die Erfassung erfolgte durch die Begehung von schleifenförmigen Transekten der (potenziellen) Habitate mit Vorkommen des Großen Wiesenknopfes (*Sanguisorba officinalis*). Die Flächen wurden je nach Form und Übersichtlichkeit in Linien mit etwa 10 bis 15 Meter Abstand abgesprochen. Bei spärlichen Vorkommen der Falter bzw. Raupennahrungspflanzen konnten die Transektabstände auch deutlich größer sein und die Pflanzen wurden gezielt abgesucht.

Alle Funde wurden parzellenbezogen mit GPS-Koordinaten aufgenommen. Auch Transekte ohne Nachweis wurden mit einer Koordinate erfasst (Negativnachweis).

Das Untersuchungsgebiet wurde auftragsgemäß an drei Terminen in der Flugzeit der Zielarten begangen werden (*P. teleius* fliegt ca. eine Woche früher).

Die Transektbegehungen erfolgten zwischen 10 und 17 Uhr MESZ, bei mindestens 18° C Lufttemperatur, die Bewölkung betrug höchstens 50 %, die Windstärke maximal drei der Beaufort-Skala.

Die Habitatqualität wurde durch die Beurteilung der Nutzungsvielfalt und –intensität ermittelt. Die Beurteilung des Larvalhabitats erfolgte über die Erfassung der Anzahl besiedelter Teilflächen (Nachweis von Imagines) mit „ausreichender“ Menge blühender Wirtspflanzen. Zur Beurteilung des Gefährdungsparameters „Wiesenmahd zwischen 15. Juni und 1. September“ wurde bei der zweiten Begehung der Anteil der gemähten Flächen als Gefährdung der Eiablagepflanzen erfasst. Um eine beeinträchtigende Mahd auch zur Jungraupenzeit ausschließen zu können, wurde eine vierte Begehung der Flächen Ende August vorgenommen.

In den nachfolgenden Abbildungen werden die aktuellen BfN-Bewertungsschemata für den Erhaltungszustand der beiden *Phengaris*-Arten dargestellt. Die erforderlichen Parameter zu Habitatqualität und Beeinträchtigungen wurden für alle Untersuchungsgebiet erhoben.

Auf Grundlage der Erfassungsergebnisse und der Habitatqualität sowie unter Einbeziehung der Mobilität der Art, der Strukturen und der Barrieren wurden sowohl die besiedelten Habitatflächen und potentiellen Habitatflächen als auch Entwicklungsflächen für den Dunklen und Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling ermittelt.

Abb. 3: Bewertungsschema für den Erhaltungszustand *P. nausithous* (BfN & BLAK 2017)

Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling – <i>Maculinea nausithous</i>			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Anzahl Falter (Maximum der Begehungen im Untersuchungsjahr)	≥ 150 Individuen	≥ 40 bis < 150 Individuen	< 40 Individuen
Habitatqualität	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Flächenanteil mit geringer bis mittlerer Störungsintensität (in 5%-Schritten angeben)	= junge Brachen / 1- bis 2-schürige Wiesen / extensive Weiden ≥ 90 %	≥ 50 bis < 90 %	< 50 %
Anzahl besiedelter Teilflächen mit > 30 blühenden <i>Sanguisorba-officinalis</i> -Individuen bzw. -Clustern pro ha	≥ 10 Teilflächen	≥ 5 bis < 10 Teilflächen	< 5 Teilflächen
Alternativ: Gesamtanzahl blühender <i>S. officinalis</i> Individuen	≥ 1000 blühende <i>S. officinalis</i> Ind.	≥ 150 bis < 1000 blühende <i>S. officinalis</i> Ind.	< 150 blühende <i>S. officinalis</i> Ind.
Verbundsituation der Teilhabitate (Entfernung (m) der nächstgelegenen, bekannten Habitate außerhalb des Bezugsraumes angeben), nur auszufüllen bei vorhandenen Daten	Nächstgelegene Habitate im Umkreis von ≤ 500 m bekannt	Nächstgelegene Habitate im Umkreis von > 500 bis ≤ 1000 m bekannt	Keine Habitate im Umkreis von 1.000 m bekannt
Beeinträchtigungen	Keine bis gering	Mittel	Stark
Aufgabe habitatprägender Nutzung (z. B. Wiesenmähd, Beweidung) ¹⁾ (in 5%-Schritten schätzen)	Keine	Auf kleiner Fläche, d. h. ≤ 30 %	Auf größerer Fläche, d. h. > 30 %
Wiesenmähd zwischen 15. Juni und 1. September (in 5%-Schritten schätzen)	Auf ≤ 20 % der Untersuchungsfläche	Auf > 20 bis ≤ 50 % der Untersuchungsfläche	Auf > 50 % der Untersuchungsfläche
Weitere Beeinträchtigungen für <i>Maculinea nausithous</i> (Expertenvotum mit Begründung)	Keine	Mittlere bis geringe	Starke

1) Dabei ist zu berücksichtigen, dass kurzlebige Brachen durchaus positiv zu sehen sind. Relevant ist also nur eine erkennbare langfristige Nutzungsaufgabe.

Abb. 4: Bewertungsschema für den Erhaltungszustand *P. teleius* (BfN & BLAK 2017)

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling – <i>Maculinea teleius</i>			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Anzahl Falter (Maximum der Begehungen im Untersuchungsjahr)	≥ 100 Individuen	≥ 20 bis < 100 Individuen	< 20 Individuen
Habitatqualität	Hervorragend	Gut	Mittel bis schlecht
Flächenanteil mit geringer bis mittlerer Störungsintensität (in 5-%-Schritten angeben)	= junge Brachen / 1- bis 2-schürige Wiesen / extensive, periodische Weiden ≥ 90 %	≥ 50 bis < 90 %	< 50 %
Anzahl besiedelter Teilflächen mit ≥ 30 blühenden <i>Sanguisorba-officinalis</i> -Individuen bzw. -Clustern pro ha	≥ 10 Teilflächen	≥ 5 bis < 10 Teilflächen	< 5 Teilflächen
<i>Alternativ:</i> Gesamtanzahl blühender <i>S. officinalis</i> Individuen	≥ 1000 blühende <i>S. officinalis</i> Ind.	≥ 150 bis < 1000 blühende <i>S. officinalis</i> Ind.	< 150 blühende <i>S. officinalis</i> Ind.
Verbundsituation der Teilhabitate (Entfernung der nächstgelegenen, bekannten Habitate außerhalb des Bezugsraumes), nur auszufüllen bei vorhandenen Daten	Nächstgelegene Habitate im Umkreis von ≤ 500 m bekannt	Nächstgelegene Habitate im Umkreis von > 500 bis ≤ 1.000 m bekannt	Keine Habitate im Umkreis von 1.000 m bekannt
Beeinträchtigungen	Keine bis gering	Mittel	Stark
Aufgabe habitatprägender Nutzung (z. B. Wiesenmahd) (in 5-%-Schritten schätzen)	Keine	Auf kleiner Fläche, d. h. ≤ 30 %	Auf größerer Fläche, d. h. ≥ 30 %
Wiesenmahd zwischen dem 10. Juni und 1. September (in 5-%-Schritten schätzen) bzw. fünf Wochen nach Hauptflugzeit	Auf ≤ 10 % der Untersuchungsfläche	Auf > 10 bis ≤ 20 % der Untersuchungsfläche	Auf > 20 % der Untersuchungsfläche
Übermäßige Düngung (in 5-%-Schritten schätzen) ¹⁾	Auf ≤ 10 % der Untersuchungsfläche	Düngung auf Teilflächen, d. h. > 10 bis ≤ 30 % der Untersuchungsfläche	Düngung auf größerer Fläche, d. h. > 30 % der Untersuchungsfläche
Überschwemmung/-stauung während der Vegetationsperiode (in 5-%-Schritten schätzen)	Nur kleinflächig, d. h. ≤ 30 %	In größeren Teilbereichen, d. h. > 30 bis ≤ 50 %	Auf großer Besiedlungsfläche, d. h. > 50 %
Weitere Beeinträchtigungen für <i>Maculinea teleius</i>	Keine	Mittlere bis geringe	Starke

2.3 Erfassung der Wirtsameisen

Für die Erfassung der Wirtsameisen der Gattung *Myrmica* wurden insgesamt 23 Probeflächen (2x2 m) eingerichtet, die die (früheren) Habitate der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge, die FFH-Lebensraumtypen (LRT 6510) sowie bestimmte Standorteigenschaften umfassten. Je Probefläche wurden versuchsweise 1-4 Fanggläschen ausgebracht.

Die Ameisen wurden mit Hilfe von Köderfallen (Alkohol mit Obstaroma, Zucker) sowie ausgelegten Zuckerködern gefangen. Zusätzlich wurden im Bereich der Probeflächen mit Hilfe einer gezielten optischen Nachsuche weitere Ameisen aufgesammelt, um die Gattung *Myrmica* kleinräumig möglichst vollständig zu erfassen.

Da die notwendige Anzahl an Probeflächen bzw. Fallen pro Hektar Grünland, die für eine optimale Erfassung der *Myrmica*-Arten benötigt wird, nicht bekannt ist, stellt die o.g. Vorgehensweise eine best-practice-Variante dar, die zukünftig weiter optimiert werden kann.

Die Bestimmung der Ameisen erfolgte mit SEIFERT (2007).

2.4 Befragung der Bewirtschafter

Um Kenntnisse von den Flächen-Bewirtschaftern berücksichtigen zu können, wurde ein Fragebogen zur Landnutzung und zur Wirkung von Umweltparametern (Trockenphasen, Überschwemmungen, Drainagen) entwickelt und per Email an Bewirtschafterinnen und Bewirtschafter sowie Ortslandwirte verschickt, die sich zuvor bei der Gebietskonferenz 2023 bereit erklärt hatten, das Projekt zu unterstützen.



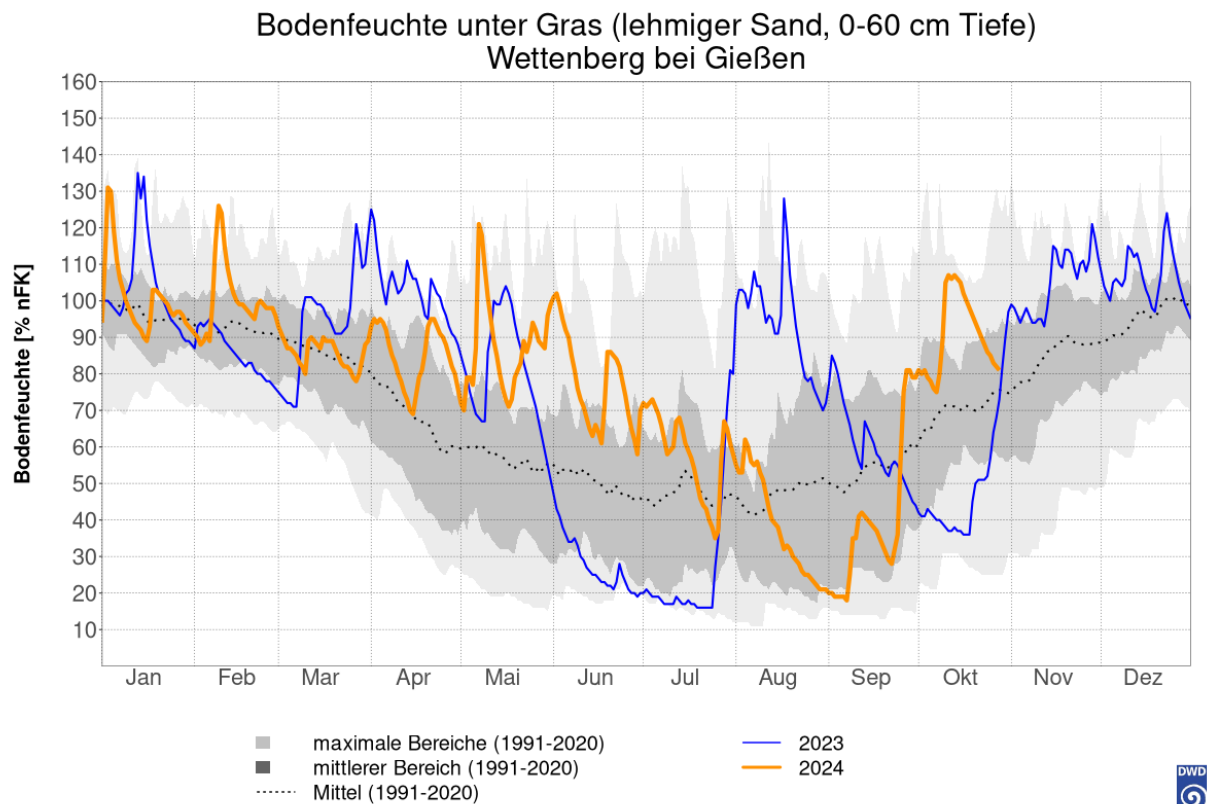
Abb. 5: *Myrmica rubra* (rechts) und *Myrmica scabrinodis* (links)

2.5 Meteorologische Rahmenbedingungen und Phänologie

Nach der extremen Trockenheit der Jahre 2018 bis zum Herbst 2020 gab es 2021 mit einem feuchteren Sommer eine kurze „Erholung“ für die Vegetation. 2022 und 2023 folgten die nächsten sehr trockenen Sommer.

Dagegen war der Winter 2023/2024 extrem nass und es gab drei Überschwemmungsphasen auf den Lahnwiesen. Bis Juli waren die Böden ausreichend durchfeuchtet. Eine anhaltende Trockenphase zeigte sich im August/September, ohne dass das Grünland jedoch oberflächlich austrocknete (Abb. 6, Abb. 7). Wiesenknopf-Pflanzen kamen 2024 bis Ende Juli in großem Umfang zur Blüte.

Es zeigt sich eine durch den Klimawandel bedingte Zunahme der Wetterextreme, die sich auch auf die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge und deren Wirtsameisen auswirkt.



Erstellt: 29.10.2024 11:19



Abb. 6: Vergleich der Bodenfeuchte 2023/2024, Wettenberg (Quelle: DWD 2024)

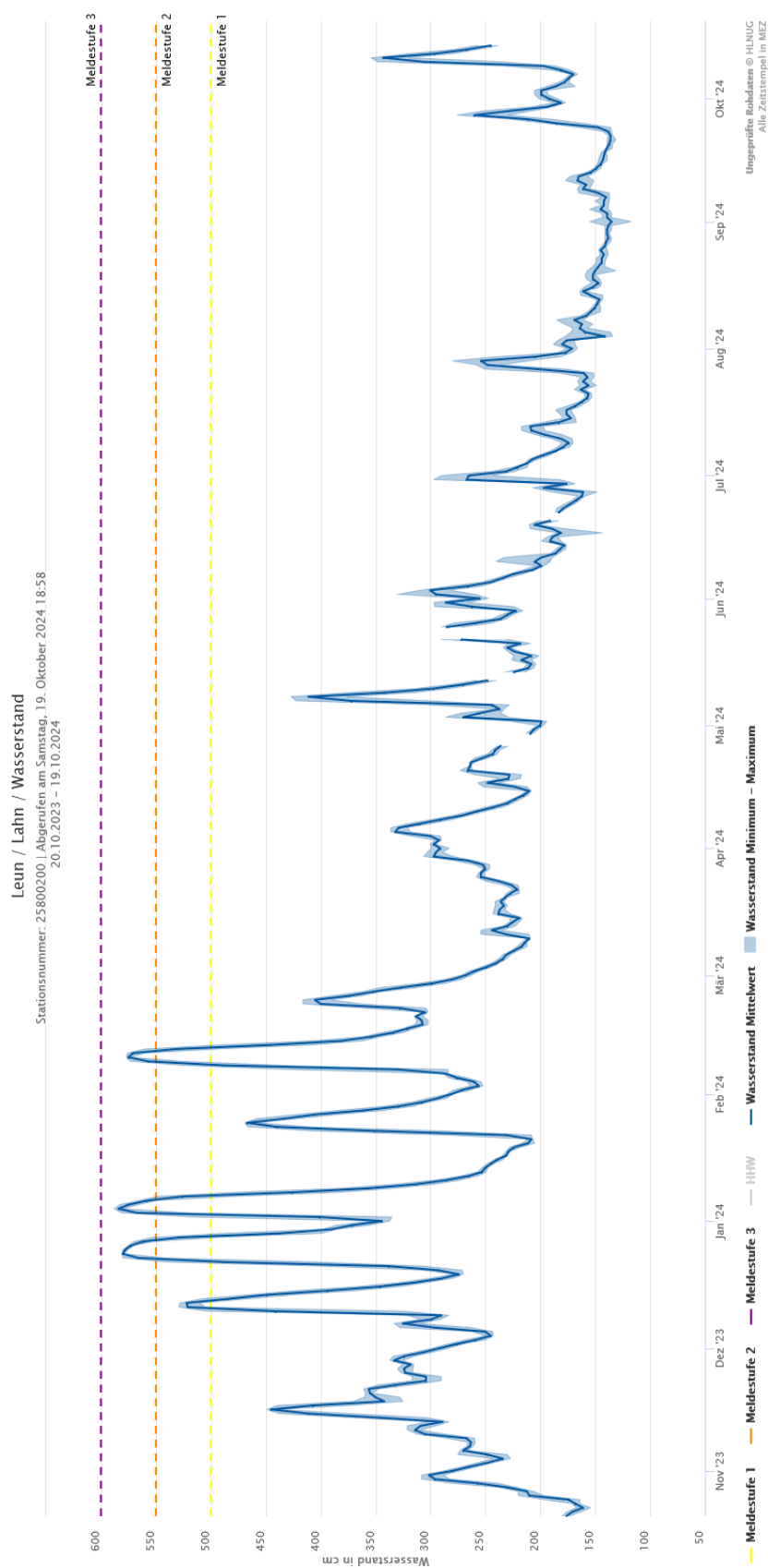


Abb. 7: Pegelstände der Lahn bei Leun 2023-2024 (Quelle: HLNUG)

3. Ergebnisse

3.1 Wiesenknopf-Ameisenbläulinge

Am 18.07.2024 wurde ein einzelnes Exemplar des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings auf einer Wiese zwischen dem Solmsbach und der L 3283 beobachtet (Teilfläche Nr. 3, Abb. 8). Der Falter verweilte nur wenige Minuten auf der Fläche und flog nach Osten ab.

Die exemplarische Kontrolle einzelner Blütenköpfchen des Großen Wiesenknopfes auf Eier bzw. Jungraupen blieb ohne Erfolg.

3.2 Raupennahrungspflanzen

Im FFH-Gebiet waren im Erfassungsjahr zahlreiche geeignete Wiesenflächen mit guten Beständen der Raupennahrungspflanze Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) vorhanden (ca. 23 ha, Abb. 9). Teilweise wuchsen die Blütenstände erst im Laufe der Flugzeit auf, möglicherweise durch einen etwas späteren ersten Schnitt.

Auf einzelnen Flächen konnten aufgrund der Mahdsituation die Wiesenknopf-Dichten nur überschlägig anhand der Grundblätter (vegetativ) abgeschätzt werden.

3.3 Nutzungssituation

Bei der Erfassung der Nutzungssituation (Zeitpunkt des zweiten Schnittes) am 27.08.2024 ließen sich für den Großteil der Wiesenflächen optimale Schnittzeitpunkte im Sinne der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge feststellen (überwiegend keine und/oder gestaffelte Mahd in der zweiten Juni-Hälfte und keine Mahd vor dem 01.09.). Auf der anderen Seite wurde auf einzelnen *Sanguisorba officinalis*-reichen Flächen auch eine Mahd während der Flugzeit/Jungraupenzeit festgestellt.

Die theoretisch – allein nach den Erhebungen des Jahres 2024 – für *Phengaris* geeigneten Wiesenflächen mit angepasster Nutzung und ausreichenden Wiesenknopf-Vorkommen wiesen eine Größe von ca. 18 ha auf (Abb. 9) (davon ca. 16 ha in guter Ausprägung).

3.4 Wirtsameisen

Auf 12 der 23 Probeflächen (PF) wurden relevante *Myrmica*-Arten festgestellt: 8 PF mit Nachweisen von *M. rubra* und 4 PF mit Nachweisen von *M. scabrinodis* (Abb. 5).

Für *M. rubra* ist von einer relativ weiten Verbreitung auf den Teilflächen 2-5 auszugehen. *M. scabrinodis* konnte nur auf den Teilflächen 2 und 5 festgestellt werden (Abb. 10).

Durch die zumeist kleinräumigen Aktionsräume der *Myrmica*-Arten ist die Erfassungswahrscheinlichkeit gegenüber weithin sichtbaren Arten oder Arten mit einer großen räumlichen Aktivität deutlich eingeschränkt, so dass hier im Umkehrschluss für bestimmte Flächen nicht auf das Fehlen der Arten geschlossen werden kann.



Abb. 8: Nachweise der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge (*Phengaris* spp.)

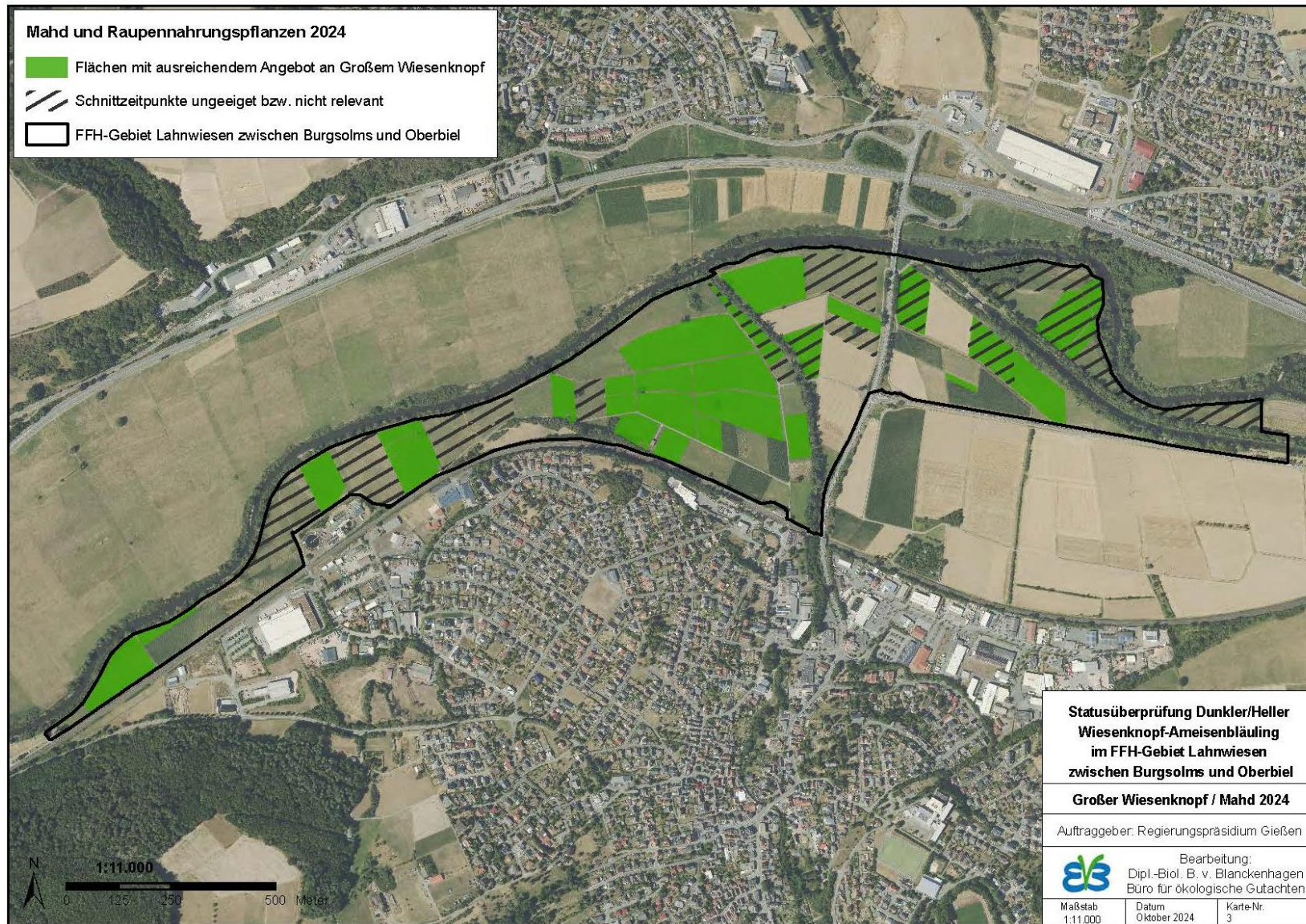


Abb. 9: Raupennahrungspflanzen und Nutzungssituation 2024 (Erhebung nicht parzellenscharf)

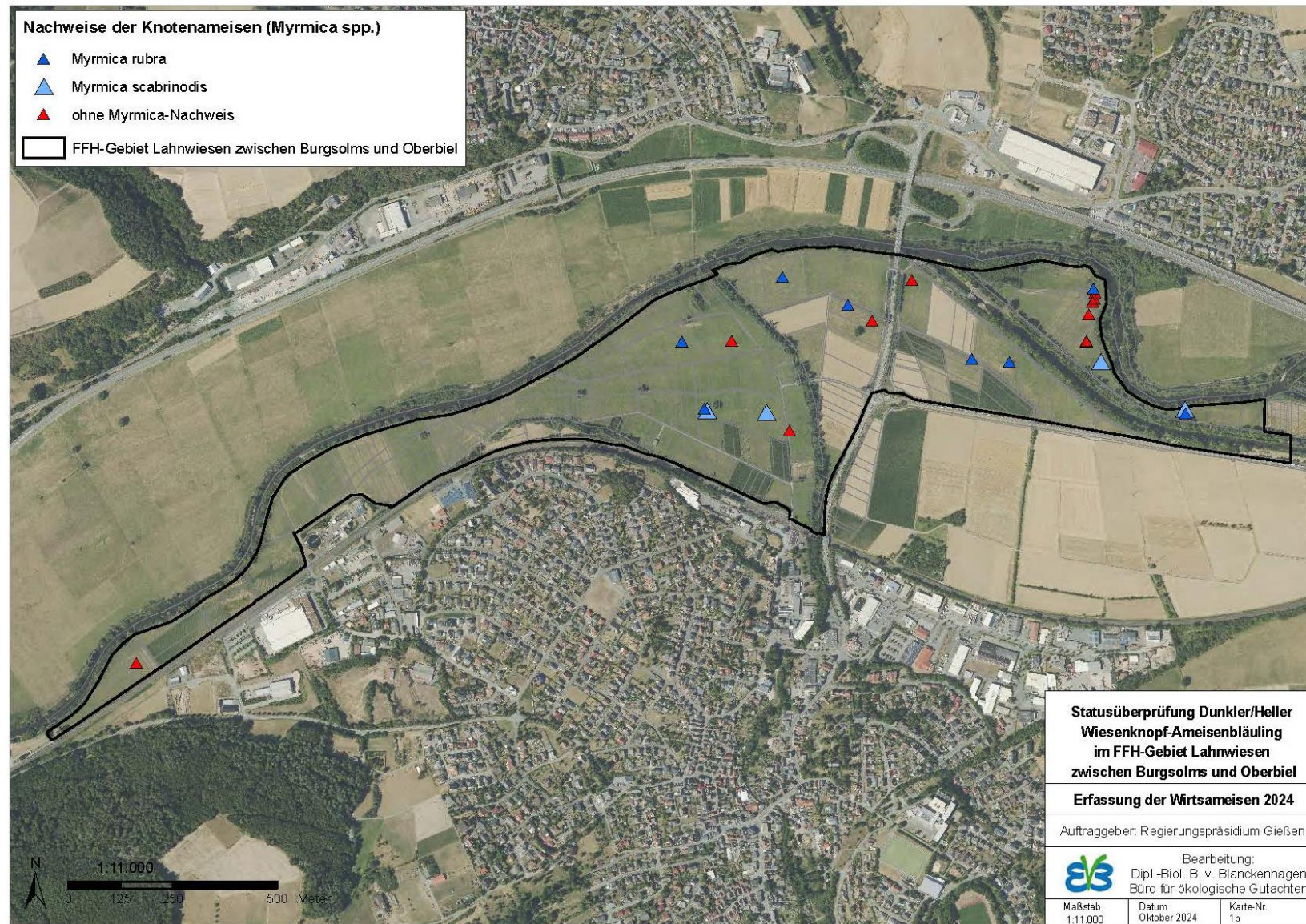


Abb. 10: Nachweise der Wirtsameisen (*Myrmica* spp.)

3.5 Bewertung

Unter Berücksichtigung der Bewertungsparameter nach BfN & BLAK (2017) ergibt sich für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling ein ungünstiger Erhaltungszustand im Gebiet (Tab. 2). Die Population ist akut vom Aussterben bedroht.

Der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling wird nach Vorgabe trotz fehlender Individuennachweise ebenfalls mit „C“ bewertet (Tab. 3). Die Art ist im FFH-Gebiet ausgestorben.

Tab. 2: Bewertungsergebnisse für *Phengaris nausithous*

Jahr	FFH- Nr.	Untersuchungsgebiet	Max. Im	Z	H	B	G
2023	5416-303	Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel	1	C	C	B	C

Max. Im.: Tagesmaximum Imagines; Z: Zustand der Population, H: Habitatqualität; B: Beeinträchtigungen; G: Gesamtbewertung;

Tab. 3: Bewertungsergebnisse für *Phengaris teleius*

lfd. Nr.	FFH- Nr.	Untersuchungsgebiet	Max. Im	Z	H	B	G
2023	5416-303	Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel	0	(C)	C	C	C

Max. Im.: Tagesmaximum Imagines; Z: Zustand der Population, H: Habitatqualität; B: Beeinträchtigungen; G: Gesamtbewertung;

3.6 Rückmeldungen der Bewirtschafter

Im Zusammenhang mit der Umfrage konnte eine Rückmeldung verzeichnet werden. Die gegebenen Informationen waren eine wichtige Ergänzung für die Beurteilung der Gesamtsituation.

Für einen kleinen Flächenanteil konnte die Verbesserung der Mahdsituation im Hinblick auf die Ansprüche der *Phengaris*-Arten seit 2022 bestätigt werden. Es wurde des Weiteren deutlich, dass Überflutungen der Lahnwiesen seit Jahrzehnten (und wahrscheinlich darüber hinaus) zur natürlichen Dynamik des Flusses gehören.

Drainagen sind zumindest auf einem Teil der Lahnwiesen nach Auskunft des Bewirtschafters nicht vorhanden.



Abb. 11: Teilfläche 1 (im Westen); letztes *Phengaris nausithous*-Vorkommen: 2020



Abb. 12: Bereits zu Beginn der Flugzeit *Sanguisorba officinalis*-blütenreiche Fläche (Teilfläche 2)



Abb. 13: Fundort von *P. nausithous* neben im Juli gemähter Wiese (Teilfläche 3)



Abb. 14: Wiesenmähd Mitte Juli (Teilfläche 4)



Abb. 15: Wiesenmahd Mitte Juli (Teilfläche 5)



Abb. 16: Nest von *Myrmica scabrinodis* (Teilfläche 2)

4. Analyse vorhandener Daten

4.1 Vergleich des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen

Für das FFH-Gebiet liegen frühere, systematische Erfassungen der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge aus den Jahren 2002, 2006, 2011, 2014 und 2020 vor (Tab. 4, Abb. 17; Datenquellen HLNUG und RPGI). Diese bilden Grundlage für die vergleichende Bewertung. Die Methodik und der Erfassungsumfang der Untersuchungen sind mit der aktuellen Erfassung vergleichbar.

Die höchsten Tagesmaxima (Vergleichswert für die Abundanz von Tagfalterpopulationen) wurden für beide *Phengaris*-Arten im Rahmen der FFH-Grunddatenerfassung im Jahr 2006 festgestellt. Die Werte lagen in der Wertstufe B nach BfN & BLAK (2017) für den Populationsparameter.

Seit 2006 sind die Individuenzahlen kontinuierlich und drastisch gesunken. *P. teleius* wurde seit 2014 nicht mehr, *P. nausithous* 2024 nur noch mit einem einzigen Exemplar nachgewiesen.

Ebenso sank die Zahl der besiedelten Teilflächen, die ein wichtiges Stabilitätsmerkmal metapopulationsbildender Arten darstellt, von maximal acht (2011) auf nur eine Teilfläche (2020, 2024). Damit war die Aussterbewahrscheinlichkeit im Gebiet bereits nach 2011 deutlich erhöht.

Tab. 4: Bestandsentwicklung *Phengaris nausithous/teleius* (Daten HLNUG / RP GI)

FFH_Nr	Parameter	Art	2002	2006	2011	2014	2020	2024
5416-303	Tagesmaxima der Imagines	<i>nausithous</i>	79 ¹	101 ²	53 ³	0 ⁴	17 ⁵	1
		<i>teleius</i>	26	87	10	0	0	0
	Anzahl besiedelter Teilflächen	<i>nausithous</i>		5	8	0	1	(1)
		<i>teleius</i>		5	4	0	0	0
	Erhaltungszustand (Gesamtbewertung)	<i>nausithous</i>		B	C	(C)	C	C
		<i>teleius</i>		A	C	(C)	(C)	(C)

¹ T. Widdig 2002 (WV HLNUG; genaues Datum nicht in der Datenbank enthalten)

² M. Fehlow (Büro Hager, GDE), *nausithous*: 24.07.2006; *teleius*: 17.07.2006

³ M. Fehlow (Büro Hager), *nausithous* 29.07.2011; *teleius* 29.07.2011

⁴ H. Falkenhahn (FFH-Monitoring HLNUG); 06.07.+19.07.2014

⁵ A. Wenzel (AG Maculinea, FFH-Monitoring HLNUG), *nausithous* 23.07.2020

4.2 Gefährdungssituation

Die Population des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings ist möglicherweise nicht mehr existent bzw. nicht mehr reproduktiv, falls es sich bei dem Fund im Jahr 2024 um ein eingeflogenes Exemplar gehandelt haben sollte. Andernfalls ist die Population **akut vom Aussterben bedroht**.

Der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling ist wahrscheinlich um das Jahr 2014 im Gebiet **ausgestorben**.

Allgemeine Gefährdungsfaktoren

- Intensivierung der Grünlandnutzung durch Düngung und/oder Umwandlung in Viehschnittwiesen
 - Verlust der Raupennahrungspflanze Großer Wiesenknopf
 - Verlust von Kräutern, Blüten und Arthropoden als Nahrungsgrundlage für die Wirtsameisen *Myrmica rubra* und *M. scabrinodis*
- ungünstige Mahdzeitpunkte
 - fehlendes Angebot an Eiablagepflanzen, Verlust von Eiern und Raupen
- fehlende Säume, Randstreifen und junge Brachflächen
- Entwässerung durch Gräben und Drainagen
- zunehmende Frühjahrs- und Sommertrockenheit durch die anthropogene Klimaerwärmung
 - Rückgang der Raupennahrungspflanze Großer Wiesenknopf
 - Verschiebung von Konkurrenzbedingungen für Ameisenarten
 - Bestandsabnahmen der Wirtsameisen
 - Verschlechterung der Entwicklungsbedingungen für die *Phengaris*-Raupen

4.3 Mahdregime

Im Gutachten zur Grunddatenerfassung (GDE, Planungsbüro Hager 2006) wurde der Zeitpunkt der ersten Mahd als günstig für die beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingsarten beschrieben. Unterschiedliche Mahdzeitpunkte führten zudem zu einem guten Angebot blühender Großer Wiesenknopfpflanzen in der zweiten Hälfte der Flugzeit Ende Juli. Allerdings liegen aus 2006 keine Informationen zum zweiten Schnitt vor, so dass die Gefährdungssituation für die Eier und Jungraupen nachträglich nicht eingeschätzt werden kann. Es wird jedoch erwähnt, dass Ende August noch Eier bzw. Raupen gesucht werden konnten und somit noch Blütenköpfchen vorhanden gewesen sein müssen.

Bereits 2011 wurde eine ungünstige Mahd der Vermehrungshabitate kurz vor oder während der Reproduktionsphase als starke Gefährdung festgestellt (Planungsbüro Hager 2011). Von den ursprünglich im Gutachten als günstig bezeichneten 31 ha Habitatfläche blieb nur ein Bruchteil übrig, der nicht während der Reproduktionszeit gemäht wurde⁶.

⁶ Zitat: „Der größte Teil der besiedelten Flächen war erst im Juli gemäht worden und befand sich zu Beginn der Flugzeit der Ameisenbläulinge noch nicht wieder in einem für die Falter günstigen Zustand. (...) Von den zu Beginn der Flugzeit geeigneten Habitaten der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge waren damit am 04. August nur noch eine ca. 7000 m² große Restfläche in der Fläche 4 und die kleine Fläche 7 übrig. (...) Als gravierend stärkste Beeinträchtigung hat sich für die Reproduktion der Art die Mahd der noch verbliebenen Futterpflanzen Anfang August ausgewirkt.“ (Planungsbüro Hager 2011).

Im Rahmen der aktuellen Erfassung von 2024 wurde die Nutzungssituation anhand der vertraglichen HALM-Vorgaben zudem für den Zeitraum 2018-2022 analysiert.⁷

Hier zeigte sich, dass in den Jahren 2018-2019 lediglich für ZWEI kleine Teilflächen (0,6 ha und 0,3 ha) eine für die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge angepasste Nutzung (Mahd vor dem 15.06. und nach dem 01.09.) festgeschrieben war. Es ist nicht auszuschließen, dass eine „Maculinea-verträgliche Nutzung“ auch undokumentiert auf anderen Flächen durchgeführt wurde. Zumindest nach den HALM-Daten stellen diese beiden Jahre jedoch einen absoluten Engpass für die Wiesenknopf-Ameisenbläulingspopulationen des FFH-Gebietes dar (Abb. 18). Bemerkenswert ist, dass die letzte kleine Population des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings 2020 ganz im Westen, also im Bereich der vertraglich geregelten Nutzungszeiten vorkam.

Für die Jahre 2020-2022 fand eine „Maculinea-verträgliche Nutzung“ anhand der HALM-Vorgaben auf ca. 5 ha statt. Dies war zwar etwas mehr als in den Jahren zuvor, aber immer noch zu wenig für den Erhalt der Population. Vor allem war der überwiegende Teil der 2006 definierten Art-Habitatflächen dabei gar nicht abgedeckt und wurde vermutlich weiterhin während der Reproduktionsphase der Zielarten gemäht (Abb. 18). – Einzelne ungünstige Jahre können durch die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge aufgrund ihrer partiell zweijährigen Raupenentwicklung überdauert werden (SCHÖNROGGE et al. 2000, WITEK et al. 2006). Mehrere aufeinanderfolgende Jahre mit ungünstigen Schnitzeitpunkten sind für Populationen jedoch letal, wenn es keine geeigneten Rückzugsräume in Form von ungemähten, aber kurzrasigen Wiesen (für *teleius*) und ungenutzten, *Sanguisorba*-reichen Säumen oder Brachen gibt (für *nausithous*). Diese sind im FFH-Gebiet nicht vorhanden.

2023 sind zahlreiche Flächen mit entsprechenden Nutzungsvorgaben hinzugekommen und es wurden darüber hinaus unterschiedliche Nutzungszeitpunkte vereinbart (die das Angebot an Raupennahrungspflanzen auf den Flächen zeitlich strecken), so dass nach HALM in Summe ca. 21 ha „Maculinea-freundlich“ bewirtschaftet wurden (Abb. 19).

Nach den Ergebnissen des Jahres 2024 wurden ca. 22 ha entsprechend den Bedürfnissen der Zielarten genutzt. Die Wiesen im Teilgebiet 5 (östlich der Oberbieler Lahnschleuse) wurden dagegen vollständig innerhalb der Reproduktionsphase gemäht (Abb. 9).

Somit ist seit 2023 eine für die beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingsarten sehr gute Nutzungssituation zu konstatieren, aber die Populationen der Zielarten waren zu diesem Zeitpunkt bereits überwiegend oder vollkommen erloschen.

4.4 Vorkommen der Wirtsameisen und weiterer Ameisenarten

Myrmica rubra, die Wirtsameise für *P. nausithous* kommt im FFH-Gebiet noch verbreitet vor.

Für die Statusüberprüfung war lediglich eine qualitative Erhebung der *Myrmica*-Vorkommen vorgesehen. So kann nur vermutet werden, dass die Dichte der *Myrmica rubra*-Nester im Gebiet 2024 relativ gering war und dass dadurch ein Mangelfaktor für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling vorliegen könnte, denn die Abundanz des Schmetterlings ist positiv mit der Häufigkeit der Wirtsameise korreliert (ANTON et al. 2008). – *M. rubra* erreicht die höchsten Dichten in langrasigen Wiesen und jungen Brachen.

⁷ Für die Zeiträume 2006-2010 und 2012-2017 liegen keine Daten zu Nutzungsvorgaben vor.

Myrmica scabrinodis, die Haupt-Wirtsameise für *P. teleius* ist – unter Vorbehalt der begrenzten Anzahl der Probeflächen – auf die Teilflächen 2 und 5 beschränkt und damit weniger verbreitet als *M. rubra*. Dies stellte möglicherweise einen limitierenden Faktor für *P. teleius* dar. *M. scabrinodis* meidet im Gegensatz zur Schwesterart hochgrasige Wiesen und Hochstaudenfluren.

Die beiden Wirtsameisenarten haben erhöhte Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit (SEIFERT 2007, ANL 2007), so dass längere Trockenphasen negative Auswirkungen auch auf die Zielarten haben könnten (vgl. Kap. 4.5). Dagegen profitiert die Schwarze Wegameise (*Lasius niger*) von trockeneren Bedingungen. Sie ist ein unmittelbarer Konkurrent der Knotenameisen und bei trockeneren Böden konkurrenzfähiger. *L. niger* wurde an 21 von 23 Probestellen nachgewiesen und ist (inzwischen?) die häufigste Ameisenart auf den Lahnwiesen.

Die Ameisenbläulinge können sich in den Nestern der *Lasius*-Arten nicht entwickeln.

4.5 Trockenheit und Entwässerung

Extreme Trockenphasen nehmen durch die Klimaerwärmung zu (IPCC 2023). In den letzten Jahren waren vor allem die Sommer 2003, 2015, 2018, 2019, 2022 sehr trocken, so dass der zweite Aufwuchs sich kaum mehr entwickelte, die Grasnarbe teilweise verdorrte und der Große Wiesenknopf nur in geringen Anteilen zur Blüte kam. Dadurch waren das Angebot an Eiablagestellen und das Nahrungsangebot für die Jungraupen (stark) reduziert.

Es ist anzunehmen, dass auch die Ameisen der Gattung *Myrmica* sich in solchen Jahren weniger gut entwickeln (geringere Anzahl an Nestern, Arbeiterinnen und Larven), was unmittelbare Auswirkungen auf die Entwicklung der Ameisenbläulinge hat. Möglicherweise stellt die (wahrscheinlich) geringe Dichte der *Myrmica*-Nester aktuell einen begrenzenden Faktor für eine Wiederbesiedlung durch die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge dar.

Es zieht ein tiefer Entwässerungsgraben durch die Teilflächen 3 und 4. Über das Vorhandensein und die Wirkung von Drainagen ist nichts bekannt geworden.

4.6 Hochwasserereignisse

Überflutungen der Lahnwiesen gehören seit Jahrzehnten (und wahrscheinlich weit darüber hinaus) zur natürlichen Dynamik des Flusses (Lahn und Solmsbach). Im Februar 1984 überschwemmte ein Jahrhundert-Hochwasser den Lahn-Dill-Kreis (Archiv Dill-Zeitung). Im Winter 2023/2024 waren die Lahnwiesen gleich dreimal überflutet, die Regel sind 1-2 Hochwasserereignisse pro Jahr.

Es gibt Hinweise, dass die Raupen der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge wie auch die Wirtsameisen Überflutungen (im Winter; HERMSDORF 2015) gut überstehen und von derartigen Ereignissen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden (KAJZER-BONK et al. 2013). Vor allem *Myrmica rubra* gilt als an Hochwasser gut angepasst (SEIFERT 2007, ARNDT et al. 2011).

Ob und Inwieweit nach längeren und möglicherweise für Raupen und Ameisen schädlichen Überstauungen Flächen in der Vergangenheit vakant wurden und anschließend jedoch in kurzer Zeit durch benachbarte Vorkommen wiederbesiedelt werden konnten, ist nicht bekannt. So könnte die langfristige Persistenz einer (Meta-)Population im Raum auch von deren Vernetzungsgrad abhängig sein.

4.7 Vernetzung mit benachbarten Populationen

Die nächsten Vorkommen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings liegen ca. 900 m östlich bei Albshausen (letzter Nachweis 2020, 4 Ex.) sowie 2,6 km westlich bei Leun (letzter Nachweis 2006, 116 Ex; Daten HLNUG). Im Prinzip bietet die Lahnaue sehr gute Voraussetzungen für die Vernetzung von Vorkommen. Jedoch ist unklar, ob die benachbarten Populationen noch existieren und ob sie die Quelle für eine Wiederbesiedlung sein könnten.

4.8 Fazit der Gefährdungsanalyse

Die nicht an die biologischen Bedürfnisse der beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingsarten angepasste Mahdnutzung ist sehr wahrscheinlich die wesentliche Ursache für die starken Bestandsrückgänge der Jahre 2006-2020.

Hinzu kamen (nachdem der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling bereits ausgestorben war) verstärkte Dürreperioden, die letztlich zum Verschwinden des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings beigetragen haben dürften. 2020 war die kleine Rest-Population des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im FFH-Gebiet sehr stark isoliert und wies dadurch ein stark erhöhtes Aussterberisiko auf. 2024 konnte diese Teilpopulation nicht mehr bestätigt werden. Eine Neu-Besiedlung des Gebietes hat nach der Verbesserung der Nutzungssituation bislang nicht stattgefunden oder möglicherweise gerade begonnen. Anhand des einzigen gefundenen Falters lässt sich nicht ableiten, ob es sich um „das letzte“ oder „das erste“ Exemplar (einer möglichen Wiederbesiedlung) gehandelt hat.

Beide Wirtsameisenarten kommen nach wie vor im Gebiet vor. Möglicherweise jedoch in geringen Dichten. Es wäre sehr aufschlussreich, zu überprüfen, ob sich die Vorkommen der Wirtsameisen nach mehreren „normalen“ oder feuchteren Jahren wieder erholen können und ob noch Möglichkeiten einer eigenständigen Wiederbesiedlung des Gebietes durch den Hellen und Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling bestehen.

5. Entwicklungsziele und Vorgaben der FFH-Richtlinie

Nach den Vorgaben der FFH-Richtlinie sind die Arten der Anhänge II und IV in einem guten Erhaltungszustand zu bewahren. Dies ist für die beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingsarten in Hessen zunehmend nicht mehr gewährleistet. Die weitaus überwiegende Anzahl der Populationen befindet sich in einem ungünstig-schlechtem Erhaltungszustand, Tendenz sich verschlechternd (v. BLANCKENHAGEN et al. 2013, LANGE et al. 2020/2021).

Da die beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingsarten zur Zeit der Standarddatenbögen und Grunddatenerfassungen noch sehr verbreitet in Hessen vorkamen, wurden meist nur einzelne (kleine) Flächen mit einer „Maculinea-angepassten Nutzung“ innerhalb der FFH-Gebiete etabliert. Derartige kleinflächige Schutzmaßnahmen haben sich jedoch oftmals als nicht nachhaltig und nicht erfolgreich erwiesen.

Insbesondere für den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling ist „die Zeit bald abgelaufen“, um die Art noch zu bewahren, vor allem dann, wenn Restpopulationen nur noch kleinflächig, isoliert und mit geringen Abundanzen vorhanden sind.

Das Land Hessen und die Regierungspräsidien sollten nach einer umfassenden Analyse der aktuellen Vorkommen der beiden Anhangs-Arten sicherstellen, dass die noch vorhandenen Schwerpunkträume, möglichst in einem Metapopulationsverbund, dauerhaft geschützt werden. In einigen Fällen werden ggf. auch Wiederherstellungsmaßnahmen notwendig sein.

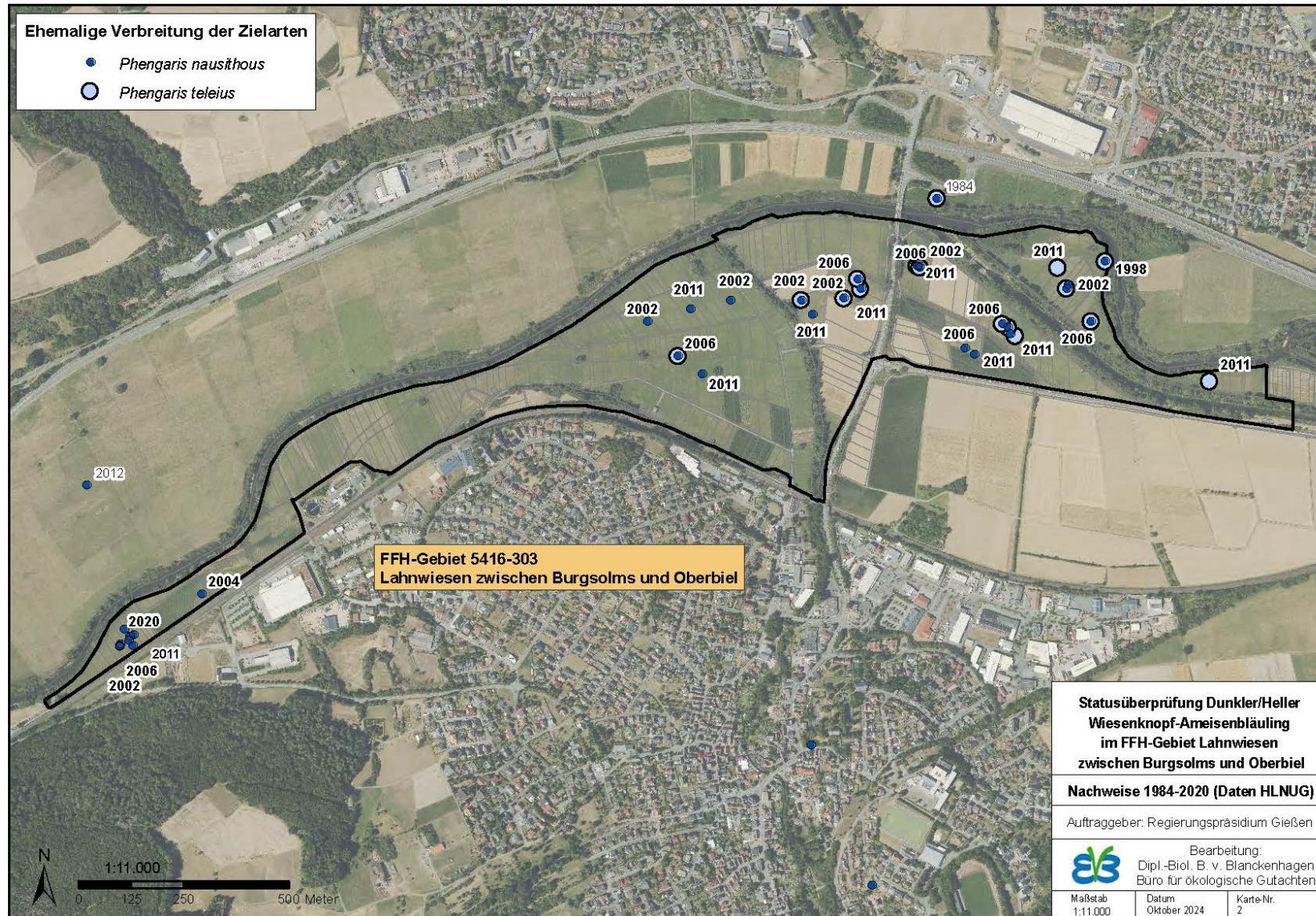


Abb. 17: Verbreitung der Zielarten *Phengaris nausithous* und *P. teleius* 1984-2020 (Daten: HLNUG)

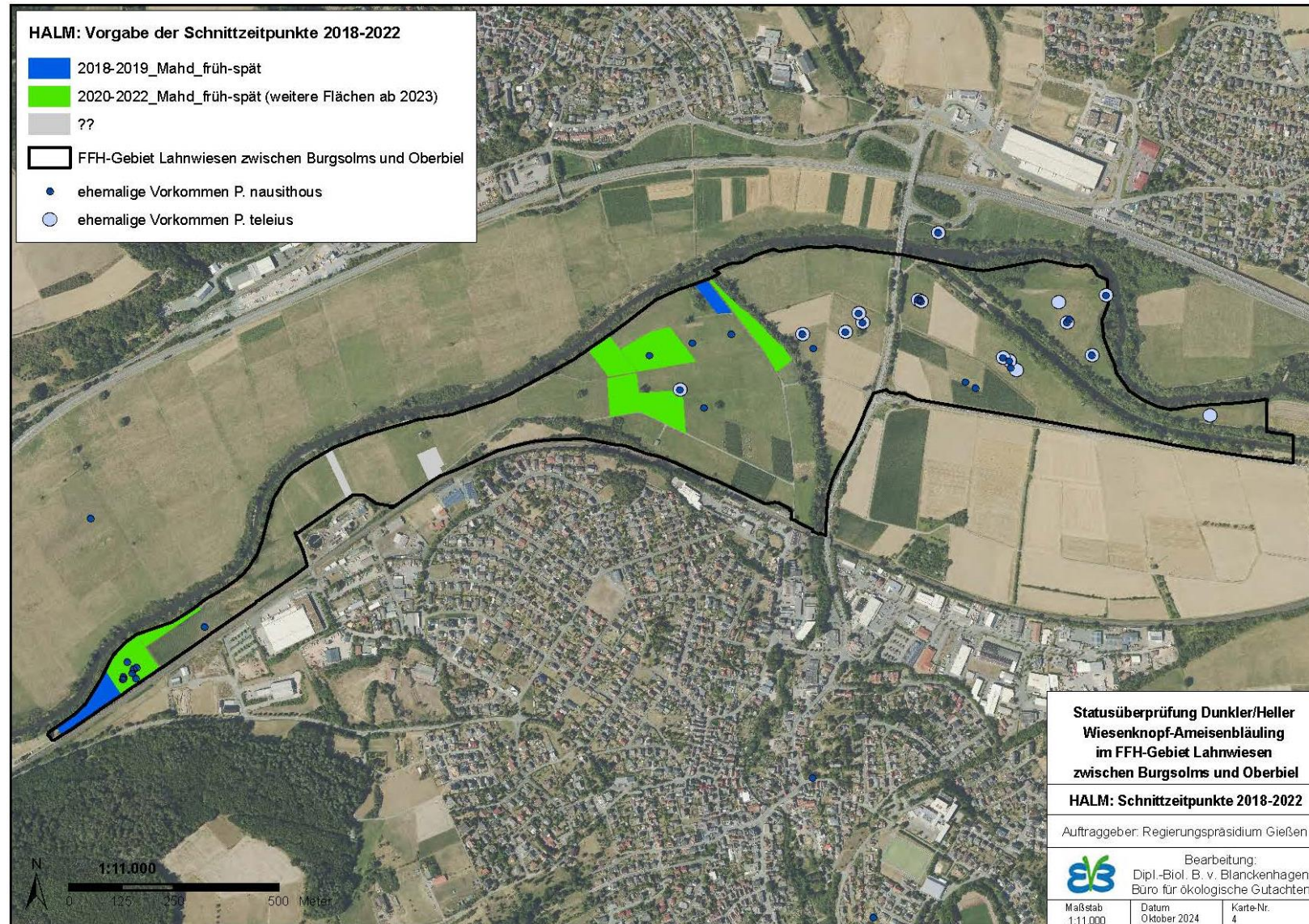


Abb. 18: HALM: Vorgabe der Schnittzeitpunkte 2018-2022 und ehemalige *Phengaris*-Vorkommen (Daten: Lahn-Dill-Kreis und HLNUG)



Abb. 19: HALM: Vorgabe der Schnittzeitpunkte 2023-2027 (Daten: Lahn-Dill-Kreis)



Abb. 20: Trockniszeiger: Kleiner Wiesenknopf neben dem „Großen“ (Teilfläche 3)



Abb. 21: Stark eingetiefter Graben (ca. 1,20 m tief; Teilfläche 3)

6. Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen werden u.a. in STETTNER et al. (2001), ANL (2007), BRÄU et al. (2013) und LANGE et al. (2022) beschrieben. Die Konzipierung von Maßnahmen kann im Rahmen dieses Auftrages nicht geleistet werden.

Unter den gegebenen Bedingungen und dem aktuellen Zustand der Populationen der Zielarten (*P. nausithous*, *P. teleius*) werden folgende Maßnahmenvorschläge formuliert:

6.1 Allgemeine Maßnahmenvorschläge (landesweit)

- Analyse der (potenziellen) Bedeutung des FFH-Gebietes innerhalb eines landesweiten *Phengaris*-Schutzsystems
- Darlegung der aktuellen Habitatbedingungen im Vergleich zu anderen Gebieten des BfN-Naturraumes in Bezug auf:
 - Flächennutzung (Mahdregime)
 - Bodenfeuchte
 - Vegetationsstruktur
 - Vorkommen des Großen Wiesenknopfes
 - Vorkommen der Wirtsameisen
 - Vorkommen der *Phengaris*-Arten
 - Vernetzung mit benachbarten *Phengaris*-Vorkommen
- Prüfung einer möglichen Wiederansiedlung der Zielarten im Sinne der Bildung von Schwerpunkträumen für den Wiesenknopf-Ameisenbläulingsschutz
- Sicherung von Populationen im Metapopulations-Verbund

6.2 Spezielle Maßnahmenvorschläge für das FFH-Gebiet Lahnwiesen zwischen Burgsolms und Oberbiel

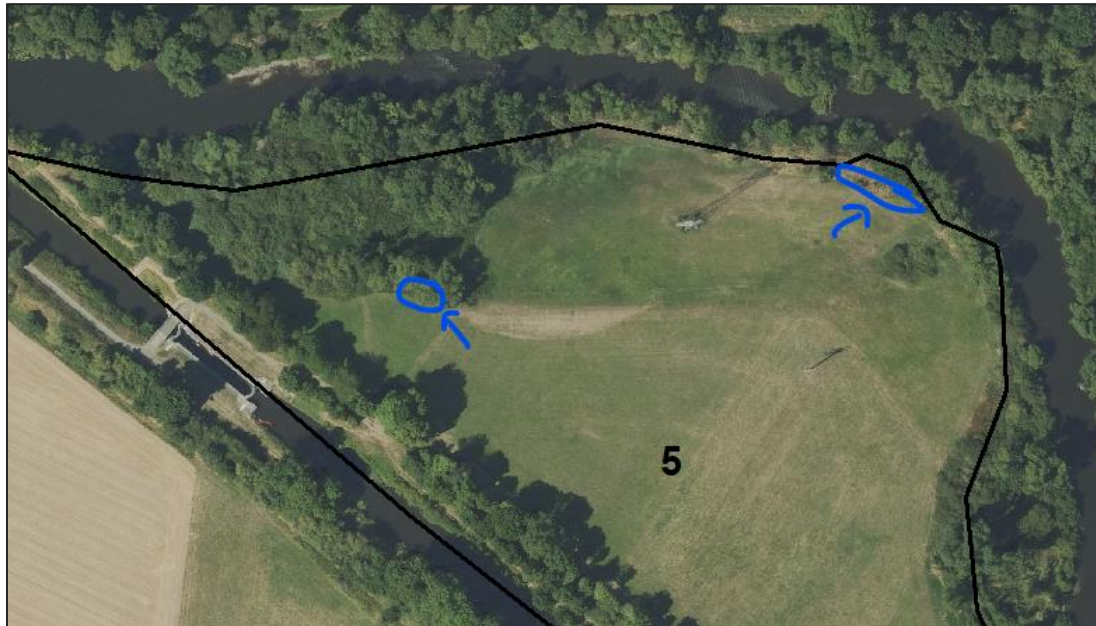
Es sollte im Zuge einer Nachuntersuchung überprüft werden, ob noch eine (sehr kleine) Restpopulation des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im Gebiet vorkommt. Falls dies der Fall ist oder wenn sich das Gebiet im regionalen Verbund als bedeutend für den *Phengaris*-Schutz erweist, sind folgenden Maßnahmen möglich:

- Dauerhafte politische Sicherung des HALM-Programms
- Sicherung der „Maculinea-angepassten Nutzung“ durch den Vertragsnaturschutz
- Erhalt / Erhöhung des Kräuter- und Blütenreichtums der Wiesen zur Sicherung des Nahrungsangebotes für die Wirtsameisen (*Myrmica rubra*, *M. scabrinodis*), u.a. durch den Verzicht auf Nachsaat von Gräsern
- Einrichtung von mehrjährigen, blütenreichen Säumen/Brachen mit Großem Wiesenknopf
- Mahd der Wiesenflächen, die nicht Bestandteil des Wiesenknopf-Ameisenbläulings-Schutzprogramms sind, möglichst Mitte Juli, um eine „Fehlbelegung“ mit Eiern, die keine Entwicklungschance haben, zu vermeiden (sink-Effekt).
- Verbesserung des Bodenwasserhaushalts ggf. durch Schließen von Drainagen und Sohlanhebung von stark eingetieften Entwässerungsgräben; auch als Anpassungsmaßnahme an zukünftige klimatische Bedingungen, dabei Berücksichtigung der Überstauungsdauer bei Hochwasserereignissen
- Kontrolle der Besiedlung benachbarter Flächen durch Wiesenknopf-Ameisenbläulinge
- ggf. Wiederansiedlung der Zielarten und wissenschaftliche Begleitung des Projektes

6.3 Sonstiger Handlungsbedarf im FFH-Gebiet

Entfernung von Neophyten zur Vermeidung der weiteren Ausbreitung

- Entfernung von zwei Riesen-Bärenklau-Beständen (*Heracleum mantegazzianum*) am Lahnufer (Teilfläche 5):



- Entfernung der Orientalischen Zackenschote (*Bunias orientalis*) am Schleusendamm, Teilgebiet 4 (Ausstechen)



7. Literatur und verwendete Datenquellen

- ANL (2007): Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling. ANL-Info Nr. 8 und 9.
- ARNDT, E., GRUNERT, H. & SCHULER, J. (2010): Influence of Inundation pattern on the Epigaeic Ant fauna in a European Floodplain forest complex (Hymenoptera: Formicidae). – *Entomologia Generalis* 33(1): 39-48.
- ANTON C., MUSCHE M., HULA V., SETTELE J. (2008) *Myrmica* host-ants limit the density of the ant-predatory large blue *Maculinea nausithous*. – *J. Insect Conservation* 12: 511–517.
- 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.
- BLANCKENHAGEN, B.V., WENZEL, A. & LANGE, A. (2013): Landes(stichproben)monitoring 2013 zur Erfassung des Dunklen und Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous* und *M. teleius*; Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) in den Naturräumlichen Haupteinheiten D47 und D55 in Hessen. – Unveröff. Gutachten im Auftrag Hessen-Forst FENA.
- BLANCKENHAGEN, B. V. & LANGE, A. (2015): Bundesstichprobenmonitoring 2015 zur Erfassung Ameisenbläulingsarten (*Maculinea arion*, *M. nausithous* und *M. teleius*; Arten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie) in Hessen – Unveröff. Gutachten im Auftrag von Hessen-Forst FENA. 22 S. + Anhang.
- BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (2013): Tagfalter in Bayern. – Ulmer Verlag.
- DIERKS, A. & FISCHER, K. (2009): Habitat requirements and niche selection of *Maculinea nausithous* and *M. teleius* (Lepidoptera: Lycaenidae) within a large sympatric metapopulation. – *Biodivers Conserv* 18:3663–3676.
- ELMES G.W., THOMAS J.A., WARDLAW J., HOCHBERG M.E., CLARKE R.T. & SIMCOX D. (1998): The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. – *Journal of Insect Conservation* 2:67-78.
- 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* 32: 558–567.
- GILPIN, M.E. & SOULÉ, M.E. (1986). Minimum viable populations: processes of species extinction. – In: Soulé, M.E. (Ed.), *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer, Sunderland, MA, pp. 19–34.
- HERMSDORF, F., KAHNT, A., OLBRICH, M., WINTER, C. & JESSAT, M. (2015): Von Lücken und Brücken - Projektbeschreibung des ENL-Projektes „Biotopverbund Pleißen- und Wieraaue Altenburger Land“. – *Mauritiana (Altenburg)* 28: 3-114.
- KAJZER-BONK, J., NOWICKI, P., BONK, M., SKORKA, P., WITEK, M. & WOYCIECHOWSKI, M. (2013): Local populations of endangered *Maculinea* (Phengaris) butterflies are flood resistant. – *J Insect Conserv* 17: 1105–1112.
- LANGE, A., BLANCKENHAGEN, B.V. & WENZEL, A. (2020): Gutachten zum Landesstichprobenmonitoring 2020 des Dunklen und Hellen Wiesenknopf- Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius*; Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) in den Naturräumlichen

- Haupteinheiten D39, D40, D41, D53 und D55 in Hessen. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG).
- LANGE, A., BLANCKENHANGEN, B.V. & WENZEL, A. (2021): Gutachten zum Landesstichprobenmonitoring 2021 des Dunklen und Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius*; Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) in den Naturräumlichen Haupteinheiten D46 und D47 in Hessen. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG).
- LANGE, A., WENZEL, A. & BLANCKENHANGEN, B.V. (2022): Gutachten zum Bundesmonitoring 2022 des Thymian-Ameisenbläulings, des Hellen und des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Phengaris arion*, *P. teleius*, *P. nausithous*; Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) in Hessen. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG).
- LANGE, A., WENZEL, A. & BLANCKENHANGEN, B.V. (2022): Artensteckbriefe *Phengaris nausithous* und *teleius* (Dunkler/Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling) (Art des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie). Arbeitsgemeinschaft Maculinea. – Im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie.
- PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & A. SSYMAN (Bearb.) (2003): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose.-Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz (Münster, Landwirtschaftsverlag), 69/1: 737 S.
- SACHTELEBEN, J. & BEHRENS, M. (2010): Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. – BfN-Sripten 278. Bundesamt für Naturschutz, PAN & ILÖK. 180 S.
- SACHTELEBEN, J., FARTMANN, T. & WEDDELING, K. (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN).
- SCHÖNROGGE, K., WARDLAW, J.C., THOMAS, J.A. & G.W. ELMES (2000): Polymorphic growth rates in myrmecophilous insects. – Proc. R. Soc. Lond. B: 771-777.
- SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. – Görlitz, 368 S.
- SETTELE, J., R. FELDMANN & R. REINHARDT (1999): Die Tagfalter Deutschlands – Ulmer, Stuttgart, 452 S.
- STETTNER, C., BINZENHÖFER, B. & HARTMANN, P. (2001): Habitatmanagement und Schutzmassnahmen für die Ameisenbläulinge *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*. Teil 1: Populationsdynamik, Ausbreitungsverhalten und Biotopverbund. – Natur Landschaft 76: 278–287
- STETTNER, C., BINZENHÖFER, B. & HARTMANN, P. (2001): Habitatmanagement und Schutzmassnahmen für die Ameisenbläulinge *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*, Teil 2: Habitatan-sprüche, Gefährdung und Pflege. – Natur Landschaft 76: 366–375.
- WITEK, M., SLIWINSKA, E.B., SKÓRKA, P., NOWICKI, P., SETTELE, J. & WOYCIECHOWSKI, M. (2006): Polymorphic growth in larvae of *Maculinea* butterflies, as an example of biennialism in myrmecophilous insects. – Oecologia, 148, 729–733