

Hochschule Anhalt

Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung

B a c h e l o r a r b e i t

Die Tagfalter und Widderchen der Weideflächen des NSG „Tote Täler“

vorgelegt von: Torsten Ruf

geboren am: 21.01.1977

Studiengang: Naturschutz und Landschaftsplanung

1. Gutachter: Prof. Dr. Sabine Tischew

2. Gutachter: Dipl.- Ing. (FH) Martina Köhler

Datum der Abgabe:

Selbständigkeitserklärung

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht in einem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen benutzt habe.

Lohr am Main, den 21. Januar 2012

Torsten Ruf

Danksagung

Einen besonderen Dank für die zeitintensive Unterstützung und Weitergabe von Verbreitungsdaten gilt es Herrn SR. Dr. med. SCHMIDT auszudrücken.

Ebenso möchte ich mich bei Dipl. Ing. (FH) KÖHLER als ständig hilfsbereite und zur Verfügung stehende Betreuerin bedanken.

Des Weiteren möchte ich Herrn HILLER für seine Hilfe beim Erstellen der Übersichtskarte, Dr. FARTMANN und Dr. DOLEK für die unkomplizierte Übermittlung zahlreicher Veröffentlichungen sowie Herrn DÖRING für die Weitergabe von detaillierten Funddaten danken.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	II
Anlagenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Kenntnisstand vor Erfassungsbeginn	2
2.1 Artinventar.....	2
2.2 Beweidungseffekte auf Tagfalter und Widderchen	2
2.3 Defizite im Kenntnisstand.....	3
3 Zielstellung.....	4
4 Untersuchungsgebiet	5
4.1 Geographische und landschaftsökologische Einordnung	5
4.2 Historische Nutzung	6
4.3 Aktuelle (pflegliche) Nutzung.....	7
4.4 Vegetation.....	8
4.5 Beschreibung der untersuchten Makroplots	9
4.5.1 Makroplots der Plateaufläche.....	9
4.5.2 Makroplots der Hangbereiche	9
5 Methodik	11
5.1 Erfassungsmethodik.....	11
5.1.1 Tagfalter und Widderchen	11
5.1.2 Strukturparameter und floristische Daten	14
5.2 Auswertungsmethodik	15
5.3 Problematik	16
6 Ergebnisse	17
6.1 Nachgewiesene Tagfalter und Widderchen im UG	17
6.2 Erstnachweise.....	20
6.3 Potentiell vorkommende Arten	20
6.4 Historische Fundmeldungen.....	20
6.5 Gefährdung	21
6.6 Verbreitung und Arealgeographie.....	22
6.6.1 Landesweite Verbreitung und Arealgeographie.....	22
6.6.2 Verbreitung der gefährdeten Arten (inkl. Vorwarnliste) im UG	24
6.7 Leitarten der Kalk-Trockenrasen	26

6.8	Kartierung auf den Makroplots der Plateaufläche	28
6.9	Kartierung auf den Makroplots der Hangbereiche	31
6.10	Nektarpflanzen und Raupenfutterpflanzen	33
6.10.1	Nektarpflanzen	33
6.10.1	Raupenfutterpflanzen	34
6.11	Veränderungen der Strukturparameter	35
6.12	Pferdekot.....	36
7	Diskussion.....	37
7.1	Erstnachweise.....	37
7.1.1	Großer Fuchs (<i>Nymphalis polychloros</i>)	37
7.1.2	Kleiner Schillerfalter (<i>Apatura ilia</i>)	37
7.1.3	Großer Schillerfalter (<i>Apatura iris</i>)	37
7.2	Potentiell vorkommende Arten	38
7.3	Verbreitung und Verantwortung.....	39
7.4	Bewertung der Falterzönosen	41
7.4.1	Makroplots der Plateaufläche	41
7.4.2	Makroplots der Hangbereiche	41
7.5	Erste Beweidungseffekte.....	42
7.5.1	Plateaufläche	42
7.5.2	Hangbereiche.....	45
8	Fazit	47
9	Zusätzlicher Untersuchungsbedarf	49
10	Zusammenfassung.....	50
11	Quellenverzeichnis	51
Anhang I	Raupenfutterpflanzen	56

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Höchsttemperaturen im Untersuchungszeitraum 2010 in Osterfeld	6
Abb. 2: Niederschläge im Untersuchungszeitraum 2010 in Osterfeld	6
Abb. 3: Höchsttemperaturen im Untersuchungszeitraum 2011 in Osterfeld	6
Abb. 4: Niederschläge im Untersuchungszeitraum 2011 in Osterfeld	6
Abb. 5: Prozentuale Verteilung der Arten nach Lebensraumtyp.....	19
Abb. 6: Prozentuale Verteilung der Arten der bundes- und landesweiten Roten Listen nach Lebensraumtyp.....	21
Abb. 7: Verteilung der potentiell bodenständigen Arten der Makroplots des Plateaus nach Lebensraum	29
Abb. 8: Verteilung der potentiell bodenständigen Arten der Makroplots der Hänge nach Lebensraum	32
Abb. 9: Veränderung des mittleren Deckungsgrads der Gräser in der Krautschicht von 2009 - 2011 in Prozent	35
Abb. 10: Veränderung des Kräuteranteils an der Krautschicht von 2009 - 2011 in Prozent ..	35
Abb. 11: Veränderung des Rohbodenanteils von 2009-2011 in Prozent.....	35
Abb. 12: Veränderung der Streuschichtdeckung von 2009-2011 in Prozent	35
Abb. 13: Veränderung der Gehölzschichtdeckung von 2009-2011 in Prozent	35

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Begehungstermine auf den Makroplots der Plateaufläche	12
Tab. 2: Begehungstermine auf den Makroplots der Hangbereiche	12
Tab. 3: Von 2009-2011 im UG nachgewiesene Tagfalter und Widderchen inkl. Gefährdung, Verbreitung im UG, Ökologie.....	17
Tab. 4: Verteilung der Gefährdungskategorien und deren Anteil am Gesamtartenspektrum.	21
Tab. 5: Ergebnisse auf den Makroplots der Plateaufläche in jährlichen Individuensummen, sortiert nach Dominanz.....	28
Tab. 6: Ergebnisse der Hangbereiche in jährlichen Individuensummen, sortiert nach Dominanz.....	31
Tab. 7: Nachgewiesene Nektarpflanzen der Tagfalter und Widderchen im UG, sortiert nach Blütenfarbe und Häufigkeit der Besuche	33

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Raupenfutterpflanzen
- Anlage 2 Übersichtskarte im Maßstab 1:10.000 in DIN A 3 (lose Anlage)
- CD-ROM Tabellen, Roherfassungsdaten, Daten zu Witterungsbedingungen, Übersichtskarte und Fotos der Makroplots

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
agg.	Aggregat; Zusammenfassung nahe verwandter/ schwer unterscheidbarer Arten
bzw.	beziehungsweise
cf.	confer = Vergleiche; bei unsicherer Bestimmung
D	Deutschland
Dr.	Doktor
ebd.	ebenda (Verweis auf zuvor genannte/n Autor/en/Quelle)
EU	Europäische Union
<i>et al.</i>	<i>et alii/et alia'</i> = „und andere“
<i>f.</i>	forma = Form; bei morphologischen Varianten der Nominatform
FFH	Fauna-Flora-Habitat
ha	Hektar
Kap.	Kapitel
LSA	Land Sachsen-Anhalt
mdl.	mündlich
m	Meter
m ²	Quadratmeter
Mitt.	Mitteilung
NSG	Naturschutzgebiet
Nr.	Nummer
NT	near threatend = Vorwarnliste
Prof.	Professor
RL	Rote Liste
schriftl.	schriftliche
Tab.	Tabelle
vgl.	vergleiche
UG	Untersuchungsgebiet
Unveröff.	Unveröffentlichte(r)

1 Einleitung

Im Jahr 2004 wurde das 827 ha große NSG „Tote Täler“ von der EU als FFH-Gebiet „Tote Täler südwestlich Freyburg“ (FFH 0151, DE 4836 301) anerkannt. Hieraus ergab sich die europarechtliche Vorgabe, den günstigen Erhaltungszustand der sich innerhalb dieses Gebietes befindlichen Lebensraumtypen nach Anhang I und Populationen von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie zu bewahren oder diese dahin zu überführen. Des Weiteren muss das Überleben und die Vermehrung der vorkommenden Vogelarten nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie sichergestellt sein. Die das Gebiet prägendsten Lebensraumtypen sind lückige, basophile Kalk-Pionierrasen (6110*) und naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien, in prioritärer Ausbildung mit bemerkenswerten Orchideen-Vorkommen (6210*).

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde auf der etwa 90 ha großen Plateaufläche im Mai 2009 eine Ganzjahresstandweide mit Konik-Pferden eingerichtet. Der Orchideen-Rundweg wird seit Spätsommer 2009 von einem Hüte-Schäfer mit Württemberger Landschafen gepflegt. Ab Frühjahr 2012 werden die Hangbereiche des Lissen-, Naumanns-, und Alten Weinbergs mit Buren-Ziegen im Rotationsweideprinzip beweidet (TISCHEW ET AL. 2011 a).

Auf den Weideflächen wird von der Hochschule Anhalt unter der Leitung von Prof. Dr. Sabine Tischew ein naturschutzfachliches Monitoring durchgeführt, um Beweidungseffekte auf Flora und Fauna zu untersuchen und entsprechend den Zielvorgaben die Besatzstärke der Weidetiere bzw. das Beweidungsregime anzupassen. Hierzu werden Daten zur Artenzusammensetzung der Vegetation und zu Vegetationsstrukturen sowie zu den faunistischen Artengruppen Vögel, Heuschrecken, Tagfalter, Widderchen sowie zu Schlingnatter, Zauneidechse und Kammmolch erhoben und ausgewertet. Diese Arbeit befasst sich mit den Monitoringergebnissen der Tagfalter und Widderchen.

2 Kenntnisstand vor Erfassungsbeginn

2.1 Artinventar

Aus dem Gebiet der Toten Täler existieren zwei Arbeiten, die eine Zusammenstellung des Tagfalterinventars beinhalten. Die Diplomarbeit VON LEOPOLD (2001) „Schmetterlingszönosen ausgewählter Kalk-Magerrasen im Saale-Unstrut-Gebiet (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung der Habitats des Segelfalters und der Berghexe“ befasst sich zudem mit dem Widdercheninventar. In dieser Arbeit werden für das gesamte NSG „Tote Täler“ insgesamt 58 Tagfalter- und neun Widderchenarten beschrieben. Eine seiner fünf Dauerbeobachtungsflächen im NSG befand sich innerhalb des UG (siehe Anlage 2) auf dem Südhang des Lissenbergs. Die anderen Dauerbeobachtungsflächen befanden sich auf Südhangbereichen des Hasselbergs und Kahlen Bergs sowie einem etwa 250 m südlich des Orchideen-Rundwegs gelegenen Hangbereich.

Die zweite Veröffentlichung „Der Rödel – Beitrag zu Pflege und Entwicklung“ (BLISCHKE ET AL. 1997) enthält eine sich hauptsächlich aus Zufallsfunden und Angaben des Hobbyentomologen LEMM ergebende Liste mit insgesamt 48 Tagfalterarten aus dem UG.

2.2 Beweidungseffekte auf Tagfalter und Widderchen

Die Entstehung zahlreicher Kalkmagerrasen geht auf traditionelle Schafbeweidung zurück. Diese gilt dementsprechend als etablierte und effektivste Pflegemethode zum langfristigen Erhalt dieses Lebensraumtyps inklusive des faunistischen Artinventars (BEINLICH ET AL. 2009, DOLEK & GEYER 1997, 2002, DOLEK, GEYER & FREESE 2001).

Ziegen werden begleitend mit der Schafherde zum Zurückdrängen der Verbuschung (DOLEK, GEYER & FREESE 2001) oder auf stark verbuschten Bereichen in ganzen Herden eingesetzt, um die Kalkmagerrasen zu erhalten und zu fördern (BEINLICH ET AL. 2009). Durch die Förderung von Krüppelschlehen kann der deutschlandweit stark gefährdete Segelfalter (*Iphiclides podalirius*) profitieren (ebd.).

Hingegen stand man dem Einsatz von Pferden in der traditionellen Landschaftspflege v.a. auf Grund der starken Beeinträchtigungen der Grasnarbe und der Gehölze lange kritisch gegenüber und schenkte ihm wenig Beachtung (BOLZ 2005, BUNZEL-DRÜKE ET AL. 2009). Dank ihrer Anspruchslosigkeit, ihrem charakteristischen Weideverhalten, welches dynamische Strukturen wie beispielsweise ein Mosaik aus kurzrasigen Flächen und

Weideresten schafft sowie ihrer Fähigkeit zu sehr selektivem Fraßverhalten mit Bevorzugung von Gräsern (BOLZ 2005, BUNZEL-DRÜKE ET AL. 2009, SEIFERT ET AL. 2005) werden Pferde in den letzten Jahren vermehrt in FFH-Gebieten zum Erhalt bzw. Erreichen eines günstigen Erhaltungszustands von Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie eingesetzt. Beispiele für Pferdebeweidung außerhalb der „Toten Täler“ finden sich in den FFH-Gebieten „Zeitzer Forst“ und „Mittlere Oranienbaumer Heide“ in Sachsen-Anhalt, „Sandheiden im mittelfränkischen Becken“ in Bayern, „Senne mit Stapelager Senne“ in Nordrhein-Westfalen oder „US-Militärgelände bei Großauheim“ in Hessen. Mit Ausnahme der „Moosheide“ findet die Beweidung ganzjährig statt. Ein Monitoring zu Tagfaltern und Widderchen wurde in den Projektgebieten „Oranienbaumer Heide“, „Moosheide“ und „US-Militärgelände bei Großauheim“ eingerichtet. Über Bestandsaufnahmen hinausgehende Ergebnisse liegen bisher nur aus dem Gebiet „Moosheide“ vor (RÜTHER & VENNE 2005, KASTNER 2008). In diesem Sandlebensraum wurden nach vier und auch nach zehn Jahren Beweidung leicht positive Veränderungen im Artenspektrum und bei den Individuenzahlen festgestellt (ebd.). In einem weiteren Beweidungsprojekt in der Südlichen Frankenjura in Bayern werden Pferde in Koppelhaltung zum Erhalt eines flachgründigen Kalkmagerrasens und den dort vorkommenden xerothermophilen Arten wie der Berghexe (*Chazara briseis*) eingesetzt (BOLZ 2005). Die Auswirkungen von extensiver Pferdebeweidung werden von SEIFERT ET AL. (2005) für die meisten faunistischen Artengruppen als günstig beschrieben. Die Autoren weisen aber darauf hin, dass sich bei einem nicht angepassten Weidemanagement positive Effekte längerfristig in negative umwandeln können.

2.3 Defizite im Kenntnisstand

Eine zusammenfassende Darstellung der historischen und aktuellen Tagfalter- und Widderchenfauna des NSG „Tote Täler“ sowie der Verantwortung des unteren Unstruttals und des NSG „Tote Täler“ für bundes- wie landesweit hochgradig gefährdete Tagfalter- und Widderchenarten lag bisher nur unzureichend vor.

Da bisherige Erkenntnisse zum Einfluss der Dauerbeweidung mit Pferden auf Tagfalter und Widderchen nur aus einem Sandlebensraum vorliegen (vgl. Kap. 2.2) und die bisherigen Ergebnisse auch auf Grund des individuellen Charakters jeder Fläche nur bedingt auf das Beweidungsprojekt im NSG „Tote Täler“ übertragbar sind, liegen diesbezüglich für den Lebensraumtyp Kalktrockenrasen bisher keine praktischen Erfahrungswerte vor.

3 Zielstellung

Vor allem stenöke Tagfalter- und Widderchenarten weisen einen hohen Bindungsgrad an artspezifische Vegetationsstrukturen auf und reagieren dementsprechend schnell und sensibel auf Veränderungen (ERHARDT 1985). Neben einem ausreichenden Angebot an Nektar- und Raupenfutterpflanzen sind günstige mikroklimatische Gegebenheiten v.a. für die Präimaginalentwicklung von entscheidender Bedeutung (FARTMANN 2006). Da die genannten Faktoren durch Beweidung stark beeinflusst werden können, ein guter Kenntnisstand über Autökologie und Gefährdungssituation vorliegt, deren Artenzahl überschaubar ist, diese relativ leicht bestimmbar und auf Grund tagaktiver Lebensweise leicht erfassbar sind, eignen sich Tagfalter und Widderchen hervorragend als naturschutzfachliche Indikatorgruppen. Des Weiteren besitzen sie einen hohen Sympathiegrad in der Bevölkerung. Folglich wurden sie für das Monitoring ausgewählt.

Diese Arbeit befasst sich mit folgenden Ziel- und Fragestellungen:

- Aufarbeitung aller bisherigen Fundmeldungen von Tagfalter und Widderchen im NSG „Tote Täler“
- Umfassende quantitative und qualitative Darstellung der nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten im UG, inklusive Gefährdungsstatus und Verantwortlichkeit
- Bewertung der Falterzönosen auf den Makroplots v.a. an Hand von definierten Leitarten der Kalktrockenrasen
- Können erste Tendenzen bezüglich des Einflusses der Beweidung auf Tagfalter- und Widderchenpopulationen abgeleitet werden?

4 Untersuchungsgebiet

4.1 Geographische und landschaftsökologische Einordnung

Das Untersuchungsgebiet umfasst den beweideten, ca. 87 ha großen Plateaubereich, die sich westlich anschließenden Hänge des Alten Weinbergs, Lissenbergs und Naumannbergs sowie den südlich vom Plateau gelegenen Orchideen-Rundweg (vgl. Abb. 14). Das UG befindet sich im Süden Sachsen-Anhalts und liegt etwa zwei Kilometer südwestlich von Freyburg im nördlichen Teil des Naturschutzgebietes „Tote Täler“ und FFH-Gebiets „Tote Täler südwestlich Freyburg“ (FFH0151LSA, DE 4836 301) sowie des Naturparks „Saale-Unstrut-Triasland“. Es liegt „am östlichen Rand der Naturraumeinheit »Thüringer Becken mit Randplatten« in der naturräumlichen Einheit der »Querfurter Platte und der Unteren Unstrutplatten« und ist differenzierter betrachtet den »Unteren Unstrutplatten« zuzuordnen“ (PIETSCH 2006). Geologisch ist das UG vom Unteren Muschelkalk der Wilsdorfer Platte, einer Hochfläche der Naumberger Mulde, geprägt (ebd.). Die östlichen Hangbereiche „befinden sich im Grenzbereich zum Oberen Buntsandstein“ (ebd.). Die westlich gelegenen Hänge steigen steil aus dem Hasselbachtal und die flacher aufsteigenden Hänge im Norden und Osten vom Unstruttal zum Plateau auf. Die Entwässerung des Gebietes erfolgt über den Hasselbach (ebd.). Die Hauptbodenformen des UG sind Löss, Berglehm-Parabraunerden bis -Fahlerden (GEOLOGISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT 1999). Das Gebiet an der Unteren Unstrut von der Hohen Schrecke im Westen über Wiehe, Nebra und Bad Bibra bis nach Freyburg/Unstrut im Osten entspricht dem Klimatyp „Binnenbeckenland und -hügelland im Lee der Mittelgebirge“ (KUGLER & SCHMIDT 1988). Während des Sommerhalbjahres dominieren Winde aus Südwest und West bis Nordwest, im Winterhalbjahr Winde aus Südwest und West (ebd.). Der mittlere jährliche Niederschlag für das westlich an das UG angrenzende Balgstädt liegt bei 480 mm, die mittlere Jahrestemperatur für das 7 km südlich liegende Bad Kösen bei 8,9 °C, die Durchschnittstemperatur für Januar bei 0,0° C und im Juli bei 18,0 °C (ebd.). Das Klima des im Lee des Harzes liegenden Untersuchungsgebietes ist dementsprechend als trockenwarm und subkontinental einzustufen (MAHN 1965, zit. in BECKER 1999).

Das Untersuchungsgebiet 2010 war durch einen warmen und trockenen April, einen kühlen und regnerischen Mai, einen sehr warmen bis heißen und trockenen Zeitraum zwischen Ende Juni bis Mitte Juli und darauffolgend von mäßig warmen Juli- und Augustwochen mit hohen Niederschlägen geprägt (vgl. Abb. 1 & 2).

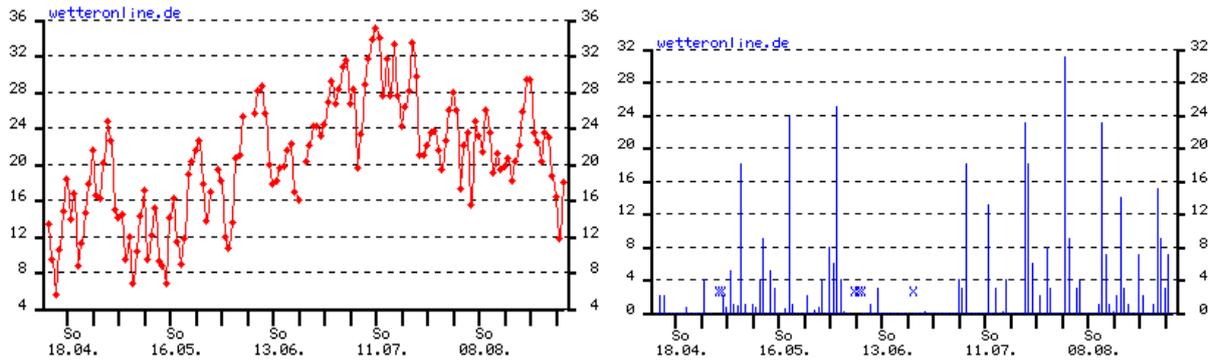


Abb. 1: Höchsttemperaturen im Untersuchungszeitraum 2010 in Osterfeld

Abb. 2: Niederschläge im Untersuchungszeitraum 2010 in Osterfeld

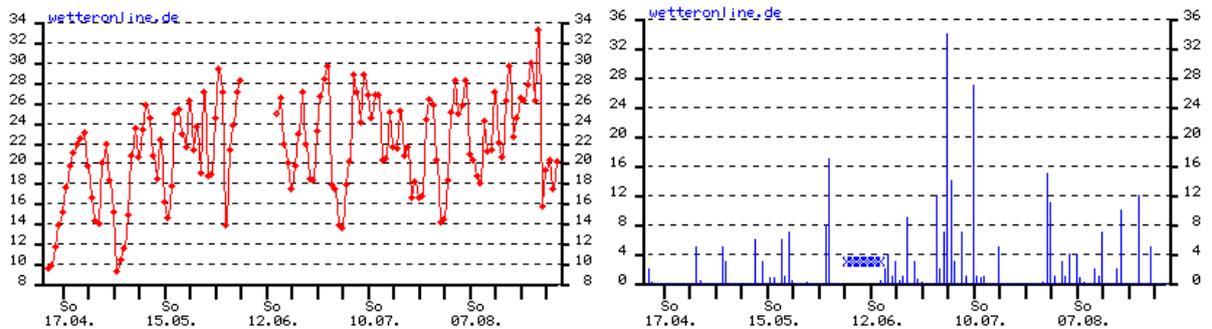


Abb. 3: Höchsttemperaturen im Untersuchungszeitraum 2011 in Osterfeld,

Abb. 4: Niederschläge im Untersuchungszeitraum 2011 in Osterfeld

Quelle Abb. 1 - 4: <http://www.wetteronline.de>

Das Untersuchungsjahr 2011 war durch ein warmes und trockenes Frühjahr sowie einem sehr wechselhaften Sommer mit starken Temperaturschwankungen und einem sehr niederschlagsreichen Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte Juli gekennzeichnet (vgl. Abb. 3 & 4). Diese Daten beziehen sich auf das etwa 18 km südöstlich vom UG liegende Osterfeld.

4.2 Historische Nutzung

Eine vielfältige historische Nutzung prägt das Landschaftsbild des UG. Die Baumfreiheit der Plateaufläche geht zurück auf größer angelegte Rodungen im Mittelalter mit anschließender Schafbeweidung (BLISCHKE ET AL. 1997). Winterlinden und Hainbuchenbestände weisen vor allem im östlichen Teil auf ehemalige Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung hin. Relikte von Trockenmauern auf den sich westlich anschließenden Lissenberg und Alten Weinberg sind Zeugen historischer Weinbaunutzung (PIETSCH 2006). Kleinflächig sind mäßig verbuschte

Streuobstbestände erhalten geblieben. Als weitere landschaftsprägende Nutzung des UG gilt der seit dem 13. Jhd. dokumentierte Abbau von Kalkstein (ebd.). Nach Aufgabe des Steinbruchbetriebes wurde das UG seit den 1950er Jahren bis 1992 als Truppenübungsplatz genutzt (ebd.).

4.3 Aktuelle (pflegliche) Nutzung

Nach der Eingliederung des UG in das NSG „Tote Täler“ im Jahr 1995 wurden die Plateaufläche und die Seitenhänge sporadisch über Schafbeweidung gepflegt (PIETSCH 2006). In den letzten Jahren wurden im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde Burgenlandkreis vereinzelt Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt und einzelne Bereiche mit Schafen und Ziegen im Umtriebsweideprinzip beweidet (FRIEDRICH 2011). Die Offenflächen des Rundweges werden seit 2009 im Spätsommer bis Herbst über einen Hüte-Schäfer mit Württemberger Landschafen gepflegt (TISCHEW ET AL. 2011 a). Auf den Hangbereichen des Lissenbergs und des Naumannbergs wurden im Winter 2006/07 zuletzt Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt (FRIEDRICH 2011). Der Alte Weinberg wurde im Herbst 2009 mit Ziegen und zuletzt mit Schafen beweidet (ebd.). Seit Mai 2009 werden 87 ha der Plateaufläche ganzjährig extensiv mit Konik-Pferden (max. 0,3 GVE/ ha) beweidet. Hierfür wurde eine Dauerstandweide mit Elektroumzäunung eingerichtet. Ab Frühjahr 2012 werden im Zuge einer Ausgleichsmaßnahme die Hangbereiche des Lissen-, Naumann-, und Alten Weinbergs mit Buren-Ziegen im Rotationsweideprinzip gepflegt. Diese Maßnahme ist auf 20 Jahre festgeschrieben (TISCHEW ET AL. 2011 a).

4.4 Vegetation

Besonders hervorzuheben sind die wertvollen Orchideenbestände des NSG „Tote Täler“ mit aktuell 26 Arten (PIETSCH 2006). Die Hauptvorkommen der meisten Orchideenarten befinden sich auf den Offenflächen der süd- bis westexponierten Hänge, deren Hauptvegetationsgesellschaft dem Faserschirm-Zwergseggen-Trockenrasen (*Trinio-Caricetum humilis* VOLK IN BR.-BL. ET MOOR 1938) und dementsprechend der prioritären, orchideenreichen Ausbildung des FFH-Lebensraumtyps 6210 „Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien“ zuzuordnen sind. Diese Flächen weisen bis auf den Orchideen-Rundweg eine stärkere Verbuschung auf. An den Oberhängen befinden sich Elsbeeren-Eichenwälder (*Quercetum pubescenti-petraeae* IMCHENETZKY 1926) (MÜLLER ET AL. 1997). Die Vegetation auf den ehemaligen Schaftriften der Plateaufläche weist kontinentale wie auch mediterrane Elemente auf. Diesbezüglich kann die Hauptvegetationsgesellschaft nicht eindeutig zugeordnet werden, sondern weist Elemente des Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasens (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae* KNAPP 1942) und des Furchenschwingel-Halbtrockenrasens (*Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* MAHN 1959) (KÖHLER 2011, mdl. Mitt.) in unterschiedlichen Brachestadien mit teils starker Verbuschung auf. Dieser Bereich entspricht ebenfalls dem FFH-Lebensraumtyp „Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien in prioritärer Ausbildung mit bemerkenswerten Orchideen“ (6210*). Die Hauptvegetationsgesellschaft der ehemaligen Kalksteinbrüche ist ein Traubengamander-Wimperperlgras-Magerrasen (*Teucrio botryos-Melicetum ciliatae* VOLK 1937) (MÜLLER et al. 1997), welcher dem FFH-Lebensraumtyp „Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen“ (6110*) zuzuordnen ist. Unter den Hauptsaumgesellschaften befinden sich der xerotherme Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum (*Geranio sanguinei Peucedanetum cervariae* TH. MÜLLER 1961) und der mesophile Odermennig-Saum (*Trifolio medii-Agrimonetum* TH. MÜLLER 1962) (ebd.). Die dominierende Waldgesellschaft ist ein buchenreicher Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchenwald (*Galio sylvatici-Carpinetum betuli* OBERDÖRFER 1957) (ebd.), der auf der Plateaufläche und den schattseitigen Hängen auch die pnV darstellen würde (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Auf den Hangkanten findet sich kleinflächig Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum* MOOR 1952). Die pnV der wärmebegünstigten Süd- und Westhänge wird als Elsbeeren-Flaumeichenwald (*Quercetum pubescenti-petraeae* HEINIS 1933) beschrieben (ebd.).

4.5 Beschreibung der untersuchten Makroplots

4.5.1 Makroplots der Plateaufläche

Die fünf beweideten Makroplots und die zwei unbeweideten Kontrollplots weisen unterschiedliche strukturelle Gegebenheiten und Ausprägungen der Vegetationsgesellschaften Furchenschwingel-Fiederzwenken-Halbtrockenrasen (*Festuco rupicola*-*Brachypodium pinnati* MAHN 1959) und Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae* KNAPP 1942) auf. Diese entsprechen dem FFH-Lebensraumtyp 6210, „Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien“ in prioritärer Ausbildung. Im südöstlichen Bereich von Makroplot vier tritt kleinflächig ein Arrhenatherion auf. Die Hauptgehölzarten in der Strauchschicht sind *Rosa spec.*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Crataegus spec.* und *Rubus caesius*. Auf Makroplot zehn kommen vermehrt *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* und *Prunus spinosa* hinzu. Die Makroplots zwei, vier und sechs liegen frei auf der Plateaufläche. Der am südlichsten gelegene Makroplot eins grenzt im Süden an ein Feldgehölz sowie im Osten an einen Gehölzstreifen. Makroplot zehn liegt etwa 150 m östlich der Hangoffenbereiche des Lissenbergs. Er grenzt im Norden an einen Waldbereich sowie im Süden auf ganzer Länge an einen mehrere Meter breiten Gehölzstreifen und ist dementsprechend gegenüber den frei auf dem Plateau liegenden Makroplots wesentlich windgeschützter. Kontrollplot acht liegt am nordöstlichen Randbereich der offenen Plateaufläche. Im Norden und Osten grenzen Waldbereiche an. Kontrollplot neun liegt am östlichen Randbereich der offenen Plateaufläche und grenzt von Norden bis nach Südosten an Waldbereiche.

4.5.2 Makroplots der Hangbereiche

Die Hauptvegetationsgesellschaft der Makroplots der Hänge ist dem Faserschirm-Zwergseggen-Trockenrasen (*Trinio-Caricetum humilis* VOLK IN BR.-BL. ET MOOR 1938) zuzuordnen. Der Blühaspekt wird im Juni von *Inula hirta* und im Juli von *Anthericum ramosum* gebildet. Der Verbuschungsgrad dieser skelettreichen Hangbereiche ist sehr hoch. Die Hauptarten in der Strauchschicht sind *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* und *Prunus spinosa*.

Makroplot elf liegt quer am Südhang des Alten Weinbergs, etwa 250 m nordöstlich des Orchideen-Rundweges und ca. 300 m nordwestlich von Makroplot zwölf auf dem Lissenberg. Im unteren Hangbereich und im Westen schließen sich Gebüsche mit *Viburnum lantana* und *Cornus sanguinea*, im Norden der westlichen Hälfte Schwarzkiefern-Forste an. Im Norden

der östlichen Hälfte liegt ein ehemaliger, skelettbodenreicher Steinbruch. Die Verbuschung auf diesem Makroplot nimmt von Osten nach Westen hin zu.

Makroplot zwölf liegt quer am Westhang des Lissenbergs, ca. 700 m vom nordöstlich gelegenen Naumannsberg und etwa 300 m südöstlich von Makroplot elf. Im Norden und Westen grenzt die Fläche an einen Traubeneichen-Mischwald, im Süden an einen schmalen Gehölzstreifen, der die Offenbereiche des West- und Südhangs voneinander trennt. An den oberen Hangbereichen im Osten befinden sich Offenflächen, die etwa in der Mitte von einem etwa 30 m breiten, extrem verbuschten Bereich voneinander getrennt sind. An den Hangkanten liegt ein schmaler Gehölzstreifen. Dahinter befinden sich wieder stark verbuschte Offenbereiche, die bereits in der Dauerbeweidungsfläche liegen. Das durchgehend starke Gefälle erreicht Werte von über 45°.

5 Methodik

5.1 Erfassungsmethodik

5.1.1 Tagfalter und Widderchen

Auf der Plateaufläche wurden im Jahr 2009 für das wissenschaftliche Monitoring des Beweidungsprojektes insgesamt zehn Makroplots mit einer jeweiligen Flächengröße von 0,56 ha eingerichtet (vgl. Anhang 2). Acht liegen innerhalb der beweideten Fläche, zwei Makroplots (8, 9) sind von der Beweidung ausgezäunt und dienen als Kontrollplots. Die Auswahl der Makroplots erfolgte nach den Gesichtspunkten der Repräsentativität der Gesamtfläche und einer größtmöglichen Homogenität der Vegetation. Hierbei ergab sich eine Einteilung nach vier unterschiedlichen Gehölz-Verbuschungsgraden:

- nahezu gehölzfrei: zwei und sieben
- geringe Verbuschung: drei und fünf
- mittlere Verbuschung: vier und sechs
- starke Verbuschung: eins und zehn

Kontrollplot acht weist keine Verbuschung und Kontrollplot neun eine geringe bis mittlere Verbuschung auf. Die Seitenflächen der Makroplots eins bis sieben sind nach den Himmelsrichtungen ausgerichtet und besitzen eine Größe von 75 x 75 m. Diese genaue Ausrichtung war auf Grund beschränkter Platzverhältnisse bei den Makroplots acht bis zehn nicht möglich. Bei den Makroplots neun und zehn wurden die Segmente ebenfalls auf Grund örtlicher Gegebenheiten in Reihe gelegt, so dass sich für diese eine Größe von 150 x 37,5 m ergibt. Im Jahr 2010 wurden für die Dauerbeobachtung der Tagfalter und Widderchen vier beweidete Makroplots (1, 2, 4 und 6) ausgewählt. Dabei sollte jeder Gehölz-Verbuschungsgrad einmal vertreten sein. Zusätzlich wurde Makroplot neun als unbeweideter Referenzmakroplot für die Erfassung ausgewählt. Kontrollplot acht und der beweidete Makroplot zehn wurden 2011 zusätzlich in die Dauerbeobachtung der Tagfalter und Widderchen mit aufgenommen. Die zusätzliche Untersuchung von Kontrollplot acht erfolgte auf Grund zu großer Randeffekte in den Kartierergebnissen von Kontrollplot neun 2010 (vgl. Kap. 7.5.1.2). Makroplot zehn wurde zusätzlich mit einbezogen, um die Entwicklung der in Sachsen-Anhalt vom Aussterben bedrohten Art *Melitaea aurelia* besser abschätzen zu können. Diese besitzt in diesem Bereich des UG ihr Hauptvorkommen.

Auf den ab Frühjahr 2012 mit Ziegen beweideten Hangbereichen des Alten Weinbergs und des Lissenbergs wurde im Frühjahr 2010 jeweils ein in vier quadratische Segmente unterteilter Makroplot (11 und 12) mit den Maßen 150 x 37,5 m für das Monitoring eingerichtet (vgl. Anhang 1).

2010 erfolgten auf der Plateaufläche sechs Begehungen zwischen dem 28. April und 27. Juli, auf dem Alten Weinberg sieben Begehungen zwischen dem 5. Mai und 8. August und auf dem Lissenberg sechs Begehungen zwischen 26. Mai und 8. August (vgl. Tab. 1). 2011 erfolgten für alle Makroplots jeweils sechs Begehungen zwischen dem 30. April und 18. August (vgl. Tab. 2).

Tab. 1: Begehungstermine auf den Makroplots der Plateaufläche

Begehungstermine Makroplots Plateau							
2010	28.4.	26.5.	9.6.	17.6.	1.7.	27.7.	-
2011	30.4.	22.5.	5.6.	-	28.6.	19.7.	18.8.

Tab. 2: Begehungstermine auf den Makroplots der Hangbereiche

Abk. siehe Tab. 3

Begehungstermine Makroplots Hangbereiche							
2010	5.5. (nur AW)	26.5.	8.6.	17.6.	1.7.	27.7.	10.8.
2011	30.4.	22.5.	5.6.	-	27.6.	19.7.	18.8.

Auf dem Orchideen-Rundweg und auf dem Naumannsberg fanden in den Jahren 2010 und 2011 jeweils drei bzw. sechs Begehungen statt. Dabei wurden die Tagfalter- und Widderchenarten unsystematisch erfasst. Zuzüglich wurde der Große Steinbruch (vgl. Abb. 14) v.a. auf das Vorkommen der Berghexe (*Chazara briseis*) hin intensiver untersucht. Die Ergebnisse werden in einer Gesamtartenliste insgesamt und getrennt nach Untersuchungsraum dargestellt (vgl. Tab. 3).

Für die Untersuchung eines Makroplots auf der Plateaufläche wurden zwischen 30 und 35 Minuten benötigt, auf den beiden Makroplots der Hänge auf Grund des starken Gefälles und der teils starken Verbuschung 55 - 60 Minuten. Dabei wurden die einzelnen Makroplots langsamen Schrittes in Schleifenform abgegangen und alle Tagfalter und Widderchen in einem Korridor von ungefähr fünf Meter Breite aufgenommen. Die meisten Individuen konnten im Flug oder sitzend identifiziert werden. Nicht sofort eindeutig bestimmbare Arten wurden gekeschert, in ein Glas mit Schraubdeckel gesetzt und die für die Bestimmung morphologisch wichtigen Details mit einer digitalen Spiegelreflexkamera mit Makroobjektiv fotografiert. Die Falter wurden danach wieder frei gelassen. Zur Bestimmung der Tagfalter im Gelände dienten die Standardwerke „Die Tagfalter Deutschlands“ von SETTELE ET AL. (1999)

bzw. „Die Tagfalter Bayerns und Österreichs“ (STETTNER ET AL. 2007). Zur Bestimmung der Widderchen wurde „Schmetterlinge und ihre Lebensräume“ (AISLEITNER ET AL. 1997) herangezogen und auf die Erkenntnisse von LEOPOLD (2001) zurückgegriffen. Die Taxonomie bei den Rhopalocera und Hesperidae folgt der European Red List of Butterflies (van SWAAY ET AL. 2010). Die sich hauptsächlich auf die Revision der Taxonomy Commission of Butterfly Conservation Europe bezieht. Die Taxonomie der Zygaenidae folgt AISLEITNER ET AL. (1997).

Viele Widderchen-, aber auch einige Tagfalterarten gelten als im Freiland nicht sicher unterscheidbar. Hierfür ist eine Genitalpräparation erforderlich. LEOPOLD (2001) ließ im Zuge seiner Diplomarbeit für die entsprechenden Arten im UG ausreichende Untersuchungen durchführen. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Arbeit auf zusätzliche Genitalpräparationen verzichtet. An die Ergebnisse von LEOPOLD angelehnt werden nicht sicher zu bestimmende Arten als unsicher (*cf.*) aufgeführt. Aus der Unterfamilie Grünwidderchen wurde bisher im erweiterten Umfeld nur *Adscita geryon* durch Genitalpräparation nachgewiesen (LEOPOLD 2001). Auf Grund einiger nicht über Genital-Präparation abgesicherter Meldungen von *Rhagades pruni* wird die Bezeichnung *Adscita cf. geryon* verwendet. Aus der *transalpina*-Untergruppe wurde von LEOPOLD (2001) genital nur *Zygaena hippocrepidis* nachgewiesen. Die charakteristische weiße Fühlerspitze kann jedoch fehlen und so zur Verwechslung mit *Zygaena filipendulae* führen. Nur bei Individuen mit eindeutig aufgehellter Fühlerspitze wurde deshalb die Bezeichnung *Zygaena hippocrepidis* verwendet, ansonsten *Zygaena cf. filipendulae* (ebd.). Die selbst durch Genitaluntersuchung nicht sicher zu unterscheidenden *Leptidae sinapis* und *reali* werden als *Leptidae cf. sinapis* aufgeführt. Auch wenn bisher nur von *Colias alfacariensis* Präimaginalstadien nachgewiesen wurden (LEOPOLD 2001), ist das Vorkommen von *Colias hyale* nicht auszuschließen. Hier wird wie bei LEOPOLD (2001) die Bezeichnung *Colias cf. alfacariensis* verwendet. Da im NSG auch Meldungen für *Melitaea athalia* vorliegen (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.), wird *Melitaea aurelia* ebenfalls als unsicher (*cf.*) dargestellt. Die ebenfalls nur genital zu unterscheidenden *Zygaena minos* und *purpuralis* wurden beide von LEOPOLD (2001) im NSG „Tote Täler“ nachgewiesen. Aus diesem Grund werden diese als Artkomplex *Zygaena minos/purpuralis* dargestellt.

Alle Begehungen wurden nur an Tagen durchgeführt, an denen die Witterung Standardbedingungen nach SETTELE ET AL. (1999) entsprach:

- Begehungszeit zwischen 10.00 und 17.00 Uhr (MESZ),
- Temperatur 13-17°C: Bewölkung nicht über 40%
- Temperatur ab 17°: Bewölkung nicht über 80%
- nicht bei Niederschlag
- Windstärke nicht über 4 (20 km/h) Beaufort-Skala

Genaue Daten zu Temperatur, Windstärke und Bewölkungsgrad wurden an jedem Begehungstag vermerkt. Neben der quantitativen Erfassung der Tagfalter- und Widderchenimagines wurden Beobachtungen von Kopulationen und Eiablagen, sowie Raupenfunde notiert. 2011 wurden die Geschlechter bei Arten mit Sexualdimorphismus getrennt erfasst. Ebenso wurden die Nektarpflanzen der einzelnen Arten notiert und dabei darauf geachtet, dass sich der Saugrüssel der Falter innerhalb der Blüte befand. Die Blütenpflanzen wurden mit Hilfe der „Exkursionsflora von Deutschland“ (ROTHMALER 2005) bestimmt.

5.1.2 Strukturparameter und floristische Daten

Für alle Makroplots wurden die Strukturparameter Verbuschungsintensität der einzelnen Gehölze, Kraut-, Streu-, Rohboden- und Kryptogamenschicht, Gräser- und Kräuteranteile sowie ausgewählte Vergrasungszeiger prozentgenau geschätzt. An zehn festgelegten Punkten wurden die Höhe der Streuauflage und die Krautschichthöhe gemessen. Zusätzlich wurden halbquantitative Artenlisten (7-stufige Skala der FFH-Kartierung) erarbeitet. Im Mittelpunkt jedes Makroplots des Plateaus wurden auf 5 x 5 m prozentgenaue Vegetationsaufnahmen durchgeführt und ebenfalls die Strukturparameter prozentgenau erfasst. Die beschriebenen Daten wurden im Rahmen des Monitoringprojektes der Hochschule Anhalt erhoben und in dieser Arbeit zur Bewertung der faunistischen Daten mit einbezogen.

5.2 Auswertungsmethodik

Als Grundlage für die Bewertung dienen die Arten- und Individuenzahlen sowie die Gefährdungsgrade der Tagfalter und Widderchen, welche sich von der europäischen (IUCN 2010), bundesdeutschen Roten Liste (PRETSCHER 1998) und der Roten Liste Sachsen-Anhalts (SCHMIDT ET AL. 2004) ableiten. Daten zu historischen und aktuellen Funden von Tagfaltern und Widderchen im NSG „Tote Täler“ für die Bewertung der eigenen Ergebnisse wurden aus von SCHMIDT verwalteten, landesweiten Meldelisten der Tagfalter und Widderchen übernommen. Aus diesen Listen wurde auch die Verantwortlichkeit des UG für mindestens landesweit vom Aussterben bedrohte und/ oder deutschlandweit stark gefährdete Arten abgeleitet. Für die weitere Auswertung wird auf die Einteilung der Arten nach Hauptlebensräumen nach REINHARDT & THUST (1988) zit. in SETTELE ET AL. (1999) und im Wesentlichen auf die Dominanzstruktur, die das Verhältnis zwischen Arten- und Individuenzahlen, bezogen auf einen Makroplot und somit die Zusammensetzung der Artengemeinschaft beschreibt, eingegangen (MÜHLENBERG 1993). Es wurden nur Arten berücksichtigt, für die auf dem jeweiligen Makroplot Raupenfutterpflanzen vorkommen und somit eine Bodenständigkeit potentiell möglich ist. Die Berechnung der Dominanz D_i einer Art i erfolgt durch folgende Formel:

$$D_i = \frac{\text{Individuenzahl der Art } i \times 100}{\text{Gesamtzahl der Individuen in der Artgemeinschaft}}$$

Für die Ermittlung der Dominanzstruktur einer Artengemeinschaft werden die Arten nach ihrer relativen Häufigkeit geordnet. Für alle Makroplots wurde die Dominanzstruktur aus den Summen der Kartierergebnisse von 2010 und 2011 gebildet. Die Klassifizierung der Dominanzwerte folgt MÜHLENBERG (1993). Die Dominanzstruktur wird nach Leitarten der Kalktrockenrasen und Lebensraumtypen der Tagfalter und Widderchen ausgewertet. Als Leitarten oder Charakterarten werden Arten bezeichnet, „die in einem größeren Gebiet ganz oder vorzugsweise in [...] einem bestimmten Biototyp vorkommen“ (SCHÄFER 2003). Deren Vorkommen haben eine hohe Aussagekraft über den Qualitätszustand des Biotops (RICHTER 2011, mdl. Mitt.). Die Auswahl der Leitarten folgte bei den meisten Arten WEIDEMANN (1995) in Ergänzung mit Erkenntnissen von LEOPOLD (2001).

Um Bezüge zum Einfluss der Pferdebeweidung auf Tagfalter und Widderchen herstellen zu können und Aussagen zu deren Entwicklungstrends zu treffen, werden Darstellungen zu Veränderungen der Strukturparameter auf den Makroplots des Plateaus aus dem vorläufigen

Projektbericht 2011 der Hochschule Anhalt (TISCHEW ET AL. 2011 b) übernommen und bewertet. Dazu zählt die Streuschichtauflage und der Rohbodenanteil, die für das bodennahe Mikroklima und somit für die Präimaginalentwicklung, besonders von wärmebedürftigen Arten, entscheidend ist sowie der Anteil der Kräuter und Gräser, die Auskunft über die Entwicklung von Saugpflanzen und Raupenfutterpflanzen geben. Auf die zu erwartenden Auswirkungen der ab Frühjahr 2012 beginnenden Ziegenbeweidung auf Tagfalter und Widderchen wird konkret, auf die Auswirkung der Schafbeweidung auf dem Orchideen-Rundweg wird nur in Randnotizen eingegangen. Informationen zu Raupenfutterpflanzen basieren auf Literaturangaben von LEOPOLD (2001), SETTELE ET AL. (1999), STETTNER ET AL. (2007) und WEIDEMANN (1995).

Auf einen direkten Vergleich der Kartierergebnisse von 2010 mit 2011 wird nur bei deutlich außerhalb von natürlichen oder wetterbedingten Populationsschwankungen auftretenden Bestandsveränderungen eingegangen, da die Gefahr von Interpretationsfehlern als zu hoch eingestuft wird.

5.3 Problematik

Da das Monitoring der Tagfalter und Widderchen auf der Plateaufläche erst ein Jahr nach Beweidungsbeginn begonnen werden konnte, kann kein Vergleich der Ergebnisse mit dem Ausgangszustand vor dem Beweidungsbeginn gezogen werden.

Hinzu kommt bei den Makroplots neun, zehn, elf und zwölf Randeffekte durch Waldstrukturen bzw. bei Kontrollplot neun zusätzlich eine randliche Beeinflussung durch ein Kleingewässer. Hierdurch wird ein Vergleich der Ergebnisse dieses Kontrollplots mit den beweideten Makroplots auf der Plateaufläche kaum möglich.

Um genauere und sicherere Ergebnisse zu erhalten, wäre ein wöchentlicher Begehungszyklus sinnvoll. Dies ist jedoch aus zeitlichen und finanziellen Gründen nicht möglich.

Ein nicht beeinflussbarer, aber sehr einflussreicher Faktor ist die Witterung. Diese führt zu schwer einschätzbaren Flugzeitverschiebungen, Flugaktivitäten und Bestandsveränderungen.

6 Ergebnisse

6.1 Nachgewiesene Tagfalter und Widderchen im UG

Tab. 3: Von 2009-2011 im UG nachgewiesene Tagfalter und Widderchen inkl. Gefährdung, Verbreitung im UG, Ökologie (nach REINHARDT & THUST (1988) zit. in SETTELE ET AL. (1999))

Name wissenschaftlich	Gefährdung			Verbreitung					Habitat/ Lebensr.		Verhalten u. Popul.öko.			Strat.
Rhopalocera et Hesperiiidae	ft. Rote Liste			im UG					Bio	LR	Disp	Migr	Flä	r/K
Familie Hesperiiidae	LSA	D	Eu	PI	AW	LB	NB	R	Bio	LR	Disp	Migr	Flä	r/K
<i>Carterocephalus palaemon</i> (PALLAS, 1771)	*	*	*	-	-	-	x	-	V/VK	M2	3		3	K
<i>Erynnis tages</i> (LINNAEUS, 1758)	*	V	*	x	x	x	x	x	V	X1	3		3	(K)
<i>Hesperia comma</i> (LINNAEUS, 1758)	V	3	*	x	x	x	x	x	V	X1	3		3	K
<i>Ochlodes sylvanus</i> (ESPER, 1778)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	U(M1)	4		3	(r)
<i>Pyrgus malvae</i> (LINNAEUS, 1758)	*	V	*	x	x	x	x	x	V	M2	3		3	K
<i>Pyrgus serratulae</i> (RAMBUR, 1839)	1	2	*	-	x	x	x	-	M	X2	3		4	K
<i>Spialia sertorius</i> (HOFFMANNSEGG, 1804)	3	V	*	-	-	x	-	-	M	X1	2		2	K
<i>Thymelicus acteon</i> (ROTTEMBURG, 1775)	*	3	NT	x	-	-	-	-	M	X1	3		2	(K)
<i>Thymelicus lineola</i> (OCHSENHEIMER, 1808)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	M1	4		1	(r)
<i>Thymelicus sylvestris</i> (PODA, 1761)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	M2	3		2	(r)
Familie Papilionidae	LSA	D	Eu	Hf	AW	LB	NB	R	Bio	LR	Disp	Migr	Flä	r/K
<i>Iphiclides podalirius</i> (LINNAEUS, 1758)	2	2	*	-	x	-	x	-	BK	X2	4	(VA)	5	K
<i>Papilio machaon</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	x	-	-	x	BK	M1	5	VA	5	(r)
Familie Pieridae	LSA	D	Eu	Hf	AW	LB	NB	R	Bio	LR	Disp	Migr	Flä	r/K
<i>Anthocharis cardamines</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	M2	4		2	(K)
<i>Colias cf. alfaciensis</i> (RIBBE, 1905)	3	V	*	x	x	x	x	x	M	X1	4	VA	3	(K)
<i>Gonepteryx rhamni</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	-	-	x	-	-	V	M2	6	Em	6	(r)
<i>Leptidea cf. sinapis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	V	*	x	x	x	x	x	V	M2	4		3	K
<i>Pieris brassicae</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	U(M1)	7	Em	7	r
<i>Pieris napi</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	U(M2)	5	Em	5	r
<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	U(M1)	6	Em	5	r
<i>Pontia daplidice</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	-	-	-	-	V	X1	6	Em	6	r
Familie Lycaenidae	LSA	D	Eu	Hf	AW	LB	NB	R	Bio	LR	Disp	Migr	Flä	r/K
<i>Aricia agestis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)	*	V	*	-	x	-	-	-	V	X1	4		2	K
<i>Callophris rubi</i> (LINNAEUS, 1758)	V	V	*	-	-	x	x	x	V	M2	4		4	(K)
<i>Celastrine argiolus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	x	-	-	x	x	V	M3	5		5	(K)
<i>Cupido minimus</i> (FUSSLY, 1775)	3	V	*	x	-	x	x	x	M	X1	2		1	K
<i>Neozephyrus quercus</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	-	-	x	-	-	M	M3	1		1	K
<i>Plebeius argus</i> (LINNAEUS, 1758)	3	3	*	x	x	x	x	x	V	M1	3		1	K
<i>Polyommatus bellargus</i> (ROTTEMBURG, 1775)	2	3	*	x	x	x	x	x	M	X1	3		3	K
<i>Polyommatus coridon</i> (PODA, 1761)	3	*	*	x	x	x	x	x	M	X1	4		2	K
<i>Polyommatus icarus</i> (ROTTEMBERG, 1775)	*	*	*	x	x	x	x	x	V	U(M1)	4		1	r
<i>Pseudophilotes baton</i> (BERGSTRÄSSER, 1779)	1	2	*	-	-	x	-	-	M	X1	3		3	K
<i>Satyrion pruni</i> (LINNAEUS, 1758)	3	V	*	x	-	-	-	-	M	X2	1		1	K
<i>Satyrion spini</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)	2	3	*	x	x	x	-	-	M	X2	3		4	K
<i>Thecla betulae</i> (LINNAEUS, 1758)	V	*	*	-	x	-	-	-	BK	M2	3		3	(K)
Familie Riodinidae	LSA	D	Eu	Hf	AW	LB	NB	R	Bio	LR	Disp	Migr	Flä	r/K
<i>Hamearis lucina</i> (LINNAEUS, 1758)	2	3	*	x	-	x	x	x	M	M2	2		3	K

Migr – Klassifizierung der Wanderfalter: **Eu** (Eumigranten) – Saisonwanderer 1.Ordnung, **Em** (Emigranten) – Binnenwanderer; **VA** (Dismigranten) –vagabundierende Arten
Flä – Flächenanspruch einer für 30 Jahre überlebensfähigen Population: **1** – 1 ha (klein), **2** – 4 ha, **3** – 16 ha, **4** – 64 ha, **5** – 260 ha, **6** – 10 km², **7** – 40 km², **8** –160 km², **9** – > 200 km²
Strat.: Klassifizierung der Strategien im r-K-Kontinuum

Von August 2009 bis August 2011 wurden im UG an insgesamt 20 Begehungstagen 58 Tagfalter- und 8 Widderchenarten beobachtet. Damit konnten 57 % der aktuellen landesweiten Tagfalterfauna (SETTELE ET AL. 1999), sowie 50 % der landesweiten Widderchenfauna (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.) nachgewiesen werden. Für drei Arten konnte der Erstnachweis für das NSG erbracht werden.

Auf der Plateaufläche konnten bisher 46 Tagfalter- und 5 Widderchenarten, auf dem Orchideen-Rundweg 35 Tagfalter- und 4 Widderchenarten, auf dem Alten Weinberg 40 Tagfalter- und 7 Widderchenarten, auf dem Lissenberg 41 Tagfalter- und 6 Widderchenarten sowie auf dem Naumannsberg 37 Tagfalter- und 4 Widderchenarten nachgewiesen werden (vgl. Tab. 3).

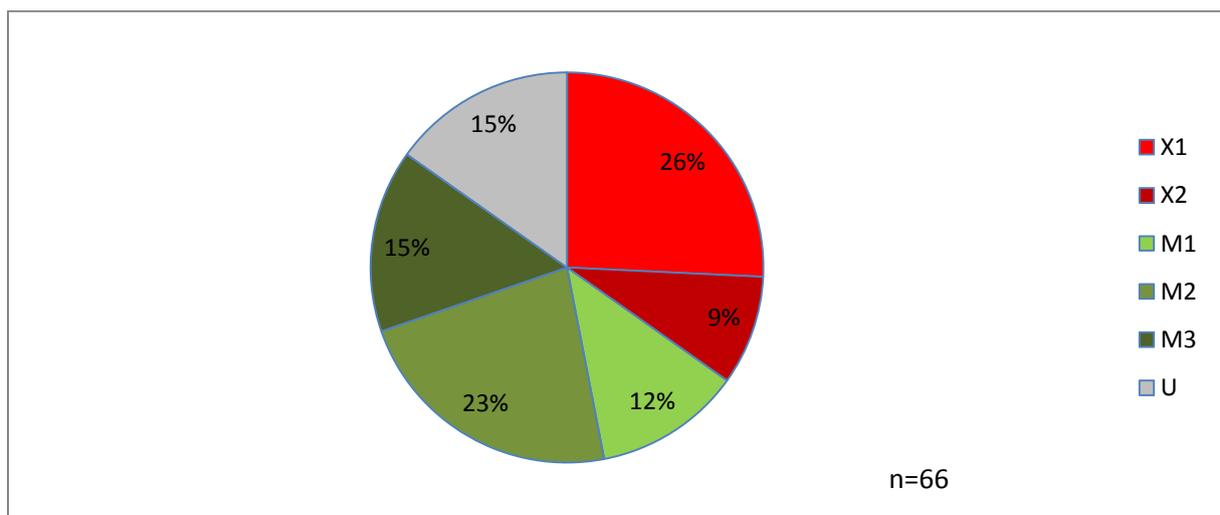


Abb. 5: Prozentuale Verteilung der Arten nach Lebensraumtyp

Abk. siehe Tab. 3

35 % der Arten gelten als xerotherme Offenland- bzw. Gehölzbewohner und 50 % als Bewohner mesophiler Lebensräume, wovon fast die Hälfte zu Arten der gehölzreichen Übergangs- und Saumbereiche zählen (vgl. Abb. 5).

6.2 Erstnachweise

Am 25. März 2011 konnte im NSG „Tote Täler“ erstmals ein Exemplar von *Nymphalis polychloros* von HILLER auf dem Naumannsberg beobachtet werden. Am 3. Juli 2010 gelang ebenfalls HILLER der Erstnachweis für *Apatura ilia* westlich des Lissenbergs am Hasselbach. 2011 konnte die Art zudem auf der Plateaufläche beobachtet werden (ebd.). Ein weiterer Erstnachweis erfolgte am 6. Juli 2010 für *Apatura iris* (FRIEDRICH 2010, mdl. Mitt.) mit einem Nachweis auf der Plateaufläche. *Apatura iris* konnte im Jahr 2011 erneut auf der Plateaufläche beobachtet werden.

6.3 Potentiell vorkommende Arten

Als potentiell vorkommende Arten werden zwölf Arten beschrieben, die in den letzten 15 Jahren für das NSG „Tote Täler“ gemeldet wurden, aber im Rahmen dieser Arbeit nicht nachgewiesen werden konnten.

Dazu zählen der von BLISCHKE ET AL. (1997) beschriebene Wanderfalter *Colias crocea*, der von KELLNER im Jahr 2001 an zwei Stellen beobachtete *Satyrium ilicis* (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.), die von LEOPOLD im Jahr 2000 beobachteten Arten *Polyommatus amandus*, *Lycaena phlaeas* und *Nymphalis antiopa*, die von THATE zuletzt in den Jahren 2004 bzw. 2007 nachgewiesenen Arten *Aporia crataegi* und *Lycaena tityrus* (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.), die von DÖRING 2007 zuletzt beobachteten *Melitaea athalia* und *Rhagades pruni* (ebd.). Ebenfalls von DÖRING wurde 2007 *Polyommatus thersites* gemeldet (ebd.). *Boloria euphrosyne* konnte zuletzt von LEOPOLD im Jahr 2005 nachgewiesen werden (ebd.). In den Jahren 2010 und 2011 konnte DÖRING jeweils mehrere Exemplare von *Lycaena alciphron* nachweisen (DÖRING 2011, schriftl. Mitt.).

6.4 Historische Fundmeldungen

Zu vier Tagfalterarten existieren länger zurückliegende Fundmeldungen aus dem NSG „Tote Täler“. Diese können hier als verschollen oder ausgestorben eingestuft werden. Von *Argynnis niobe* liegt lediglich die Meldung eines Einzelexemplars von LEMM aus dem Jahr 1983 vor (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Die letzte Beobachtung von *Phenargis arion* stammt ebenfalls von LEMM aus dem selben Jahr, die von *Hipparchia semele* stammt von RICHTER aus dem Jahr 1949 und die letzte von *Erebia aethiops* aus dem Jahr 1965 von HUTH (ebd.).

6.5 Gefährdung

Die 66 im UG nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten sind etwa je zur Hälfte in eine Kategorie der landesweiten bzw. bundesweiten Roten Liste oder landesweiten bzw. bundesweiten Vorwarnliste eingestuft (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Verteilung der Gefährdungskategorien und deren Anteil am Gesamtartenspektrum

		RL				D				gefährdete Arten [n/%]
		1	2	3	V	1	2	3	V	
Artenzahl	Σ	0	4	17	13	4	10	10	5	52/ 44

Thymelicus acteon, *Chazara briseis* und *Melitaea aurelia* gelten europaweit als *near threatend* (IUCN 2010), was der deutschen Vorwarnliste entspricht. Eine Ausarbeitung einer europäischen Roten Liste der IUCN für Zygaenidae existiert nicht.

Ein hoher Anteil von 72 % der im UG gefährdeten Arten nach landesweiter oder bundesweiter Roter Liste gilt als xerothermophil (SETTELE ET AL. 1999) (vgl. Abb. 6). Mit Ausnahme von fünf Arten sind damit alle xerothermophilen Arten einer Kategorie der landesweiten bzw. bundesweiten Roten Listen zugeordnet. Alle vier im UG nachgewiesenen landesweit vom Aussterben bedrohten und sieben der zehn nachgewiesenen landesweit stark gefährdeten Arten gelten als xerothermophil. Dies unterstreicht die landesweite Bedeutung des UG als Lebensraum für wärmeliebende Arten.

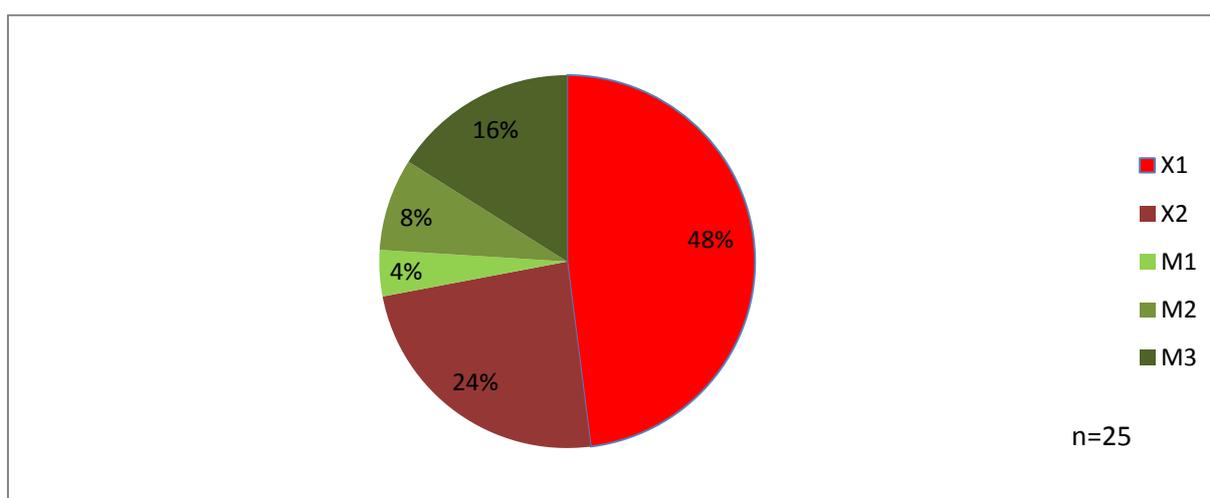


Abb. 6: Prozentuale Verteilung der Arten der bundes- und landesweiten Roten Listen nach Lebensraumtyp

Abk. siehe Tab. 3

6.6 Verbreitung und Arealgeographie

6.6.1 Landesweite Verbreitung und Arealgeographie

6.6.1.1 Berghexe (*Chazara briseis*)

Deutschlandweite Verantwortung tragen Süd-Sachsen-Anhalt sowie Thüringen (WEIDEMANN 1995) und somit auch das UG für den Erhalt der Berghexe. Im unteren Unstruttal besiedelte die Art im Jahr 2000 mindestens 42 besiedelte Habitats (LEOPOLD 2001). Ein weiteres besiedeltes Habitat wurde im Jahr 2002 nördlich von Bad Kösen von KELLNER gemeldet (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Außerhalb der Vorkommen im unteren Unstruttal gibt es landesweit lediglich zwei weitere in benachbarten Naturschutzgebieten in den Kreisen Wernigerode und Halberstadt (ebd.). Die Art erreicht in Sachsen-Anhalt ihre nördliche Verbreitungsgrenze (LEOPOLD 2001).

6.6.1.2 Westlicher Quendel-Bläuling (*Pseudophilotes baton*)

Diese Art wurde seit dem Jahr 2000 landesweit nur von sechs Habitats im unteren Unstruttal gemeldet (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Die größten Vorkommen scheinen am Schafberg, der sich etwa zwei Kilometer nördlich vom Lissenberg befindet, zu existieren (LEOPOLD 2001). Diese Art erreicht hier ihre östliche Verbreitungsgrenze (ebd.).

6.6.1.3 Schwarzbrauner Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus serratulae*)

Außerhalb des UG gibt es für diese Art seit dem Jahr 2000 Nachweise aus vier weiteren Habitats aus dem unteren Unstruttal. Landesweit liegen für denselben Zeitraum weitere Meldungen von Einzelexemplaren aus dem Gebiet des NSG „Harslebener Berge und Steinholz“ im Kreis Halberstadt vor (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Die Art erreicht ihre nördliche Verbreitungsgrenze in Sachsen-Anhalt (LEOPOLD 2001).

6.6.1.4 Segelfalter (*Iphiclides podalirius*)

Landesweite Bedeutung hat das untere Unstruttal für den Segelfalter, der hier mittlerweile landesweit sein einziges Vorkommen besitzt (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Diese Art wurde seit dem Jahr 2000 an zahlreichen Habitats zwischen den Schmoner Hängen und dem

Köppelberg bei Bad Kösen nachgewiesen (ebd.). Des Weiteren besitzt diese Art im südlichen Sachsen-Anhalt ihre nördliche Verbreitungsgrenze (LEOPOLD 2001).

6.6.1.5 Ehrenpreis-Scheckenfalter (*Melitaea aurelia*)

Außerhalb des NSG „Tote Täler“ wurde diese Art im unteren Unstruttal ab dem Jahr 2000 aus vier weiteren Habitaten (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.) mit zumindest einem individuenstarken Vorkommen im NSG „Göttersitz“ (LEOPOLD 2001) gemeldet. Des Weiteren liegen Fundmeldungen aus dem Kreis Halberstadt, Sangerhausen und aus dem Raum Eisleben vor. Darunter befindet sich mindestens eine individuenreiche Population im NSG „Gipskarstlandschaft Questenberg“ im Kreis Sangerhausen (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.).

6.6.1.6 Bibernell-Widderchen (*Zygaena minos*)

Landesweite Verantwortung trägt das untere Unstruttal für das Bibernell-Widderchen. Es wurde seit dem Jahr 2000 außerhalb des Unteren Unstruttals nur noch aus den Kreisen Quedlinburg und Sangerhausen gemeldet (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Im Unteren Unstruttal gibt es seit dem Jahr 2000 Meldungen aus vier weiteren Habitaten (ebd.).

6.6.1.7 Weitere Arten

Das UG ist darüber hinaus für den Erhalt von weiteren Vorpostenvorkommen für xerothermophile Tagfalter und Widderchen bedeutend. Die Art *Spialia sertorius* besitzt im südlichen Sachsen-Anhalt ihre nördliche Verbreitungsgrenze (LEOPOLD 2001). Die Arten *Adscita geryon* und *Zygaena hippocrepidis* besitzen hier ihre nordöstlichen Verbreitungsgrenzen (ebd.).

6.6.2 Verbreitung der gefährdeten Arten (inkl. Vorwarnliste) im UG

Von **Chazara briseis** (RL LSA 2 / D 2/ EU NT) wurden am 18. August 2011 neun Exemplare im Großen Steinbruch (vgl. Anhang 2) und drei weitere etwa 600 m südwestlich davon, in einem kleinen, ehemaligen Steinbruch, nachgewiesen. Das Hauptareal von **Melitaea cf. aurelia** (RL LSA 1/ D 3/ EU NT) liegt im Bereich von Makroplot zehn und erstreckt sich über eine Fläche von etwa vier Hektar. Am 17. Juni 2010 und 5. Juni 2011 konnten in diesem Bereich jeweils etwa 100 Exemplare gezählt werden. Die Art kommt auf der restlichen Plateaufläche in geringer Abundanz vor. Von **Thymelicus acteon** (RL D 3/ EU NT) konnte in den Jahren 2010 und 2011 jeweils nur ein Exemplar auf der Hochfläche nachgewiesen werden. Dabei wurde am 10. August 2010 eine Eiablage an *Brachypodium pinnatum* beobachtet. Von **Pseudophilotes baton** (RL LSA 1/ D 2) konnten am 17. Juni 2010 drei männliche Exemplare auf dem Westhang des Lissenbergs nachgewiesen werden. Hier wurde Territorialverhalten beobachtet. Im Jahr 2011 konnte der Falter im gesamten UG nicht mehr nachgewiesen werden. **Pyrgus serratulae** (RL LSA 1/ D 2) flog 2010 in geringen Stückzahlen am Lissenberg und Naumannsberg. 2011 konnte jeweils ein Exemplar auf dem Alten Weinberg und dem Lissenberg beobachtet werden. Von **Iphiclides podalirius** (RL LSA 2/ D 2) wurden 2010 und 2011 jeweils zwei Exemplare auf dem Alten Weinberg und 2011 ein weibliches Exemplar beim Suchen eines Eiablageplatzes auf dem Naumannsberg beobachtet. LEOPOLD (2001) gibt den Falter zusätzlich für den Lissenberg an. **Zygaena minos/ purpuralis** (RL LSA 1/ D 3, LSA 3/ D 3) flog 2010 in geringen Stückzahlen am Alten Weinberg und Lissenberg. 2011 konnte nur ein Exemplar auf dem Lissenberg beobachtet werden. **Limenitis camilla** (RL LSA 2/ D 3) wurde 2010 und 2011 in geringen Stückzahlen unterhalb des Alten Weinbergs beobachtet. Ein Exemplar konnte 2011 jeweils unterhalb des Naumannsbergs und im oberen Bereich des Orchideen-Rundweges beobachtet werden. **Zygaena ephialtes** (RL LSA 2/ D 3) konnte im gesamten UG angetroffen werden, hat aber seinen Verbreitungsschwerpunkt eindeutig auf dem Südhang des Alten Weinbergs. Auf dem Unterhang wurden am 11. Juli 2011 zehn Individuen beobachtet. Von **Adscita cf. geryon** (RL LSA 2/ D 3) konnte bisher nur am 1. Juli 2010 jeweils ein Exemplar auf dem Südhang des Alten Weinbergs und am Westhang des Lissenbergs beobachtet werden. Die wie *Iphiclides podalirius* an xerotherme Kniemantelstandorte gebundene Art **Satyrium spini** (RL LSA 2/ D 3) konnte 2010 wie 2011 auf dem Alten Weinberg und Lissenberg sowie den nahegelegenen, sich östlich anschließenden Plateaubereichen nachgewiesen werden. **Hamearis lucina** (RL LSA 2/ D 3) hat seinen Verbreitungsschwerpunkt auf dem Lissen- und Naumannsberg. Die Art kommt auf dem Orchideen-Rundweg und auf dem Plateau nur vereinzelt vor. **Boloria dia** (RL LSA 2/ D 3) konnte in beiden Jahren im gesamten UG nachgewiesen werden und hat ihren eindeutigen Schwerpunkt auf dem Südhang des Alten

Weinbergs. Am 18. August konnte dort eine Eiablage an der von der Raupenfutterpflanze *Viola hirta* etwa 10 cm entfernt stehenden *Teucrium chamaedrys* beobachtet werden. ***Polyommatus bellargus*** (RL LSA 2/ D 3) flog 2010 und 2011 in guten Beständen im gesamten UG. Das größte Vorkommen befindet sich auf dem Alten Weinberg. Teilweise traten die Weibchen in der Form *f. ceronus* auf. ***Argynnis adippe*** (RL LSA 3/ D 3) besitzt sein Hauptvorkommen auf dem Alten Weinberg. Des Weiteren konnte die Art regelmäßig auf dem Lissenberg beobachtet werden. Für die Plateaufläche liegen nur Einzelfunde vor. Von ***Aricia agestis*** (RL LSA 3/ D 3) wurde 2009 ein Exemplar östlich des Rundweges und 2010 wie 2011 Einzelexemplare auf dem Alten Weinberg beobachtet. Ein Exemplar von ***Apatura illia*** (RL LSA 3/ D 3) wurde 2010 unterhalb des Lissenbergs an der Schutzgebietsgrenze und 2011 mehrere Exemplare auf der Hochfläche beobachtet (HILLER 2011, mdl. Mitt.). ***Plebeius argus*** (RL LSA 3/ D 3) besitzt auf der Plateaufläche individuenstarke Bestände. Die höchsten Abundanzen konnten am 1. Juli 2010 bzw. 5. Juni 2011 mit jeweils mehreren Hundert Exemplaren v.a. im Bereich von Makroplot zwei festgestellt werden. Die Art ist auf den Hangbereichen wesentlich seltener. Die Art ***Zygaena hippocrepidis*** (RL LSA 3/ D 3) wurde bis auf ein Exemplar auf der Plateaufläche bisher nur in kleinen Stückzahlen auf dem Alten Weinberg, dem Naumannberg sowie Lissenberg beobachtet. ***Zygaena loti*** (RL LSA V/ D 3) konnte 2010 in geringen Stückzahlen im gesamten UG nachgewiesen werden. Auf der Plateaufläche wurden eine Raupe und eine Kopulation beobachtet. Im Jahr 2011 wurde diese Art nicht mehr nachgewiesen. Von ***Apatura iris*** (RL LSA 2/ D V) flog 2010 ein Exemplar auf der Plateaufläche (FRIEDRICH 2011, mdl. Mitt.). Im Jahr 2011 konnten auf der Plateaufläche zwei Individuen beobachtet werden. Von ***Spialia sertorius*** (RL LSA 3/ D V) konnte bisher nur ein Individuum am 8. Juni 2010 auf dem Westhang des Lissenbergs nachgewiesen werden. ***Cupido minimus*** (RL LSA 3/ D V) konnte bis auf den Alten Weinberg im gesamten UG in geringer Abundanz angetroffen werden. ***Polyommatus coridon*** (RL LSA 3) ist im ganzen UG anzutreffen und besitzt im UG enorm individuenstarke Vorkommen, die in den Jahren von 2009 bis 2011 jeweils mehrere Tausend Exemplare umfassten. Kopulationen konnten auf dem Alten Weinberg, dem Lissenberg und der Plateaufläche beobachtet werden. Von ***Satyrium pruni*** (RL LSA 3) konnten am 17. Juni 2010 mehrere Exemplare an einer Wildpflaume südöstlich von Makroplot zehn beobachtet werden. Obwohl die Art als extrem standorttreu gilt (SETTELE ET ALL 1999), konnte die Art trotz mehrmaliger, intensiver Nachsuche nicht mehr nachgewiesen werden. Die Hauptpopulation von ***Callophrys rubi*** (RL LSA V/ D V) befindet sich auf dem Orchideen-Rundweg. Je ein Exemplar konnte bisher auf dem Naumanns- und Lissenberg beobachtet werden. Von ***Zygaena carniolica*** (RL D V) wurde bisher nur ein Exemplar am 11. Juli 2011 auf der Plateaufläche beobachtet. Von der im UG regelmäßig in guten Beständen vorkommenden Art ***Pyrgus malvae*** (RL D V) wurde am 30. April 2011 auf dem Plateau ein

Individuum der Form *f. taras* nachgewiesen. ***Hesperia comma*** (RL LSA V/ D 3), ***Colias cf. alfajariensis*** (RL LSA 3/ D V), ***Argynnis aglaja*** (RL LSA V/ D V), ***Erynnis tages*** (RL D V), ***Leptidae cf. sinapis*** (RL D V) und ***Coenonympha arcania*** (RL D V) konnten im gesamten UG regelmäßig angetroffen werden und wiesen in den Jahren 2010 und 2011 beständige Populationen auf. Im Jahr 2011 konnte eine Kopulation von ***Colias cf. alfajariensis*** auf dem Alten Weinberg und von ***Coenonympha arcania*** auf der Plateaufläche beobachtet werden.

6.7 Leitarten der Kalk-Trockenrasen

Als Leit- oder Charakterarten werden stenotope Arten bezeichnet, die in diesem Zusammenhang bevorzugt im Biotoptyp Kalktrockenrasen auftreten (SCHÄFER 2003). Deren Vorkommen haben eine hohe Aussagekraft über den Qualitätszustand des Biotops (RICHTER 2011, schriftl. Mitt.).

Zumindest in Mitteleuropa sind *Melitaea aurelia*, *Polyommatus coridon*, *Polyommatus bellargus* und *Colias alfajariensis* ausschließlich an den Lebensraum Kalktrockenrasen gebunden (EBERT 1991, EICHEL & FARTMANN 2007, SETTELE ET AL. 1999, STETTNER ET AL. 2007, WEIDEMANN 1995). Zu Arten, die eine starke Präferenz für diesen Lebensraum haben, aber auch in anderen trockenwarmen bzw. -heißen Biotopen mit entsprechender Ausstattung an Raupenfutterpflanzen vorkommen können, gehören *Adscita cf. geryon*, *Chazara briseis*, *Iphiclides podalirius*, *Cupido minimus*, *Pseudophilotes baton*, *Pyrgus serratulae*, *Zygaena carniolica*, *Zygaena loti* und *Zygaena minos/ purpuralis* (EBERT 1991, EBERT 1994, SETTELE ET AL. 1999, STETTNER ET AL. 2007, WEIDEMANN 1995). Erweitert dazu werden Arten mit einer Bindung an trockenwarme bzw. -heiße Lebensräume mit zu den Leitarten aufgenommen. Dazu zählen *Aricia agestis*, *Boloria dia*, *Erynnis tages*, *Hesperia comma*, *Lasiommata megera*, *Plebeius argus*, *Pyrgus malvae*, *Satyrrium spini*, *Spialia sertorius*, *Thymelicus acteon*, *Zygaena ephialtes* und *Zygaena hippocrepidis* (ebd.). Von *Boloria dia*, *Erynnis tages*, *Hesperia comma*, *Plebeius argus*, *Pyrgus malvae* und *Zygaena loti* werden zudem auch Ökovarianten in Feuchtwiesen bzw. Mooregebieten mit ausreichend wärmebegünstigten Stellen beschrieben (ebd.). Die ebenfalls wärmeliebende Art *Pontia daplidice* wird als Binnenwanderer (SETTELE ET AL. 2000) nicht zu den *habitateigenen* (FARTMANN 2006) Faltern, d.h. eine Art die sich hier nicht fortpflanzt, und somit nicht zu den Leitarten gestellt. Eine Sonderstellung innerhalb dieser Arten nehmen *Iphiclides podalirius* und *Satyrrium spini* ein, die als Sonderstruktur für die Raupenentwicklung maximal kniehohe Schlehen- oder Vogelkirschen- bzw. Kreuzdornbestände benötigen (LEOPOLD 2001, WEIDEMANN 1995).

Einige Leitarten können des Weiteren nach eindeutiger Bevorzugung von Halbtrockenrasen, wozu ein Großteil des Plateaus zu zählen ist, oder von Volltrockenrasen, wozu die offenen Hangbereiche und die skelettreichen Bereiche der ehemaligen Steinbrüche gehören, differenziert werden. Zu den Leitarten mit einer Präferenz für Halbtrockenrasen werden *Melitaea aurelia*, *Plebeius argus*, *Thymelicus acteon* und *Zygaena carniolica* gestellt, zu den Leitarten mit Präferenz für Volltrockenrasen *Chazara briseis*, *Iphiclides podalirius*, *Pyrgus serratulae*, *Pseudophilotes baton*, *Lasiommata megera* und *Spialia sertorius* (EBERT 1991, EBERT 1994, FARTMANN 2004, LEOPOLD 2001, SETTELE ET AL. 1999, STETTNER ET AL. 2007, WEIDEMANN 1995).

6.8 Kartierung auf den Makroplots der Plateaufläche

Tab. 5: Ergebnisse auf den Makroplots der Plateaufläche in jährlichen Individuensummen, sortiert nach Dominanz

Name	LR	LA	Makroplot																															
			1				2				4				6				10				8				9							
			2010	2011	Bst.	Do.	2010	2011	Bst.	Do.	2010	2011	Bst.	Do.	2010	2011	Bst.	Do.	2010	2011	Bst.	Do.												
<i>Plebeius argus</i>	M1	x	14	10	p	d	64	69	p	eu	23	28	p	eu	8	23	p	d	43	p	eu	7	p	sd	113	28	p	eu						
<i>Melanargia galathea</i>	M1	-	26	13	p	eu	11	18	p	d	22	33	p	eu	36	16	p	eu	25	p	d	11	p	d	15	33	p	d						
<i>Polyommatus coridon</i>	X1	x	7	1	p	sd	11	3	p	sd	3	7	p	sd	28	41	x	eu	41	p	eu	88	p	eu	3	7	p	sd						
<i>Coenonympha pamphilus</i>	M1	-	10	6	p	d	26	13	p	eu	15	22	p	eu	15	15	p	d	13	p	sd	12	p	d	15	22	p	d						
<i>Maniola jurtina</i>	U	-	50	13	p	eu	13	11	p	d	10	8	p	d	6	21	p	d	15	p	sd	5	p	sd	9	8	p	sd						
<i>Melitaea aurelia</i>	X1	x	8	0	p	sd	1	2	p	sr	15	2	p	d	16	4	p	d	32	p	eu	0	p		2	2	p	r						
<i>Aphantopus hyperantus</i>	M1	-	24	14	p	eu	1	1	p	sr	2	25	p	d	3	1	p	r	17	p	d	0	p		2	25	p	sd						
<i>Polyommatus bellargus</i>	X1	x	4	6	p	sd	12	8	p	d	14	2	p	d	9	15	p	d	8	p	sd	4	p	sd	3	2	p	r						
<i>Coenonympha arcania</i>	M2	-	8	13	p	d	1	1	p	sr	8	3	p	sd	5	1	p	r	21	p	d	1	p	sr	8	3	p	sd						
<i>Erynnis tages</i>	X1	x	0	1	p	sr	0	2	p	sr	2	2	p	r	1	5	p	r	16	p	d	2	p	r	1	2	p	sr						
<i>Colias cf. alfaccariensis</i>	X1	x	0	1	p	sr	1	2	p	sr	4	1	p	r	5	8	p	sd	5	p	r	4	p	sd	1	1	p	sr						
<i>Zygaena cf. filipendula</i>	M2	-	4	0	p	r	3	2	p	r	10	0	p	sd	6	6	p	sd	0	p		2	p	r	4	1	x	r						
<i>Leptidae cf. sinapis</i>	M2	-	1	0	p	sr	2	0	p	sr	1	0	p	sr	1	3	p	r	7	p	sd	1	p	sr	1	0	p	sr						
<i>Thymelicus lineola</i>	M1	-	0	8	p	sd	0	4	p	r	0	3	p	r	0	3	p	sr	5	p	r	0	p		0	3	p	sr						
<i>Pieris rapae</i>	U	-	3	0	p	r	4	1	p	r	2	1	p	r	4	0	p	r	14	p	sd	5	-		0	1	-							
<i>Pyrgus malvae</i>	M2	x	1	0	p	sr	2	0	p	sr	1	2	p	r	0	2	p	sr	4	p	r	1	p	sr	2	2	p	r						
<i>Thymelicus sylvestris</i>	M2	-	1	0	p	sr	4	2	p	r	2	0	p	sr	2	0	p	sr	2	p	sr	0	p		3	0	p	sr						
<i>Argynnis aglaja</i>	M2	-	1	0	-		1	2	-		0	2	p	sr	2	3	p	r	3	p	sr	2	p	r	2	2	p	r						
<i>Zygaena loti</i>	X1	x	4	0	p	r	0	0	p	r	4	0	p	r	4	0	p	r	0	p		0	p		4	0	p	r						
<i>Boloria dia</i>	X2	x	0	1	-		0	0	-		2	1	p	r	0	1	p	sr	4	p	r	2	p	r	0	1	p	sr						
<i>Pieris napi</i>	U	-	2	0	p	sr	1	0	-		3	0	p	r	1	0	p	sr	1	p	sr	0	-		0	0	-							
<i>Argynnis adippe</i>	M2	-	1	2	-		0	1	-		0	0	p	r	1	1	p	sr	6	p	r	0	p		0	0	p							
<i>Hesperia comma</i>	M1	x	0	0	p		0	0	p		0	0	p		0	0	p		2	p	sr	2	p	r	0	0	p							
<i>Aglais io</i>	U	-	3	2	p	r	4	1	-		1	0	-		3	3	-		1	-		0	-		1	0	-							
<i>Aglais urticae</i>	U	-	0	3	p	r	0	2	-		1	5	-		0	2	-		0	-		0	-		0	5	-							
<i>Anthocharis cardamines</i>	M2	-	1	1	-		0	0	-		1	4	-		0	0	-		6	p	r	3	-		0	4	-							
<i>Zygaena viciae</i>	M2	-	0	0	p		0	2	p	sr	0	2	p	sr	0	1	p	sr	2	p	sr	0	p		0	0	p							
<i>Zygaena ephialtes</i>	X1	x	0	1	p	sr	0	2	p	sr	0	0	p		0	0	p		1	p	sr	0	p		0	1	p	sr						
<i>Ochlodes sylvanus</i>	U	-	0	0	p		0	0	p		0	0	p		0	0	p		2	p	sr	0	p		1	0	p	sr						
<i>Vanessa cardui</i>	U	-	0	0	p		0	0	p		0	0	p		0	0	p		1	p	sr	1	p	sr	0	0	p							
<i>Cupido minimus</i>	X1	x	1	0	-		0	0	-		0	0	p		1	1	p	sr	0	p		0	p		0	0	-							
<i>Hamearis lucina</i>	M2	-	0	0	-		0	0	-		0	0	-		0	0	-		1	p	sr	0	p		0	0	-							
<i>Zygaena hippocrepidis</i>	X1	x	0	0	p		0	0	p		0	0	p		0	0	p		0	p		1	p	sr	0	0	p							
<i>Celastrine argiolus</i>	M3	-	0	0	p		1	0	p	sr	0	0	p		0	0	p		0	p		0	p		0	0	p							
<i>Papilio machaon</i>	M1	-	0	0	p		0	0	p		0	0	p		0	1	p	sr	0	p		0	p		0	0	p							
<i>Pontia daplidice</i>	X1	-	0	0	-		0	0	-		0	0	-		0	0	-		1	-		0	-		0	0	-							
<i>Satyrus spini</i>	X2	x	0	0	-		0	0	-		0	0	-		0	0	-		1	-		0	-		0	0	-							
<i>Issoria lathonia</i>	M2	-	0	1	-		0	0	-		0	0	p		0	0	p		0	p		0	p		0	0	p							
<i>Polygona c-album</i>	M3	-	0	0	p		0	0	-		1	0	-		0	0	-		0	-		0	-		0	0	-							
<i>Pieris brassicae</i>	U	-	0	0	-		0	1	-		0	0	-		0	1	-		3	-		0	-		0	0	-							
Individuen pro Jahr			183	101			175	155			153	158			162	186			310		160			192	158									
Artenzahl pro Jahr			21	18			19	22			23	19			21	24			31		19			19	20									
Gesamtartenzahl			28	22			26	20			26	22			28	25			31	27	20	17		26	21									

Erläuterung:

Bst. – **Bodenständigkeit:** **p** – potentiell bodenständig (Raupenfutterpflanze vorhanden), **x** – Bodenständigkeitsnachweis über Beobachtung Eiablage oder Raupenfund

LA – **Leitart:** **x** – Leitart Kalktrockenrasen, **X** – Leitart Halbtrockenrasen

Do. – **Dominanz:** Hauptarten = **eu** – eudominant ($\geq 10\%$), **d** – dominant ($< 10\% - 5\%$), **sd** – subdominant ($< 5\% - 2\%$), Begleitarten = **r** – rezedent ($< 2\% - 1\%$), **sd** – subrezedent ($< 1\%$)

weitere Abk. siehe Tab. 3

In den Jahren 2010 und 2011 konnten auf den sieben untersuchten Makroplots der Plateaufläche insgesamt 36 Tagfalter- und fünf Widderchenarten inklusive 13 potentiell bodenständigen Leitarten nachgewiesen werden. Darunter befinden sich mit den Leitarten *Plebeius argus* und *Polyommatus coridon* die insgesamt individuenstärksten Arten. Diese sind auf allen Makroplots unter den Hauptarten vertreten. Dies trifft auch auf *Melanargia galathea* und *Maniola jurtina*, die langgrasige Vegetationsbestände bevorzugen (WEIDEMANN

1995), *Coenonympha pamphilus*, eine weitere Grasfalterart und die eher ubiquistische Offenlandart *Polymmatius icarus* zu. Als weitere Leitarten treten *Polymmatius bellargus* sechsmal, *Melitaea aurelia* viermal, *Colias cf. alfacariensis* zweimal und *Erynnis tages* einmal unter den Hauptarten auf. 14 der insgesamt 16 Hauptarten können zu den anspruchsvolleren und lediglich zwei zu den eher ubiquistischen Offenlandarten gezählt werden (vgl. Tab. 5). Die durchschnittliche Individuenzahl der Makroplots eins, zwei, vier und sechs lag im Jahr 2010 bei 168 Individuen und im Jahr 2011 bei 150. Der durchschnittliche Wert an potentiell bodenständigen Arten lag hier im Jahr 2010 bei 19 bzw. 18,25 im Jahr 2011. Der durchschnittliche Wert an potentiell bodenständigen Leitarten lag auf diesen Makroplots im Jahr 2010 bei 7,5 und 7,8 im Jahr 2011. Der diesbezügliche Wert für Makroplot acht lag im Jahr 2011 bei acht und auf Makroplot neun bei acht im Jahr 2010 bzw. neun im Jahr 2011. Makroplot zehn hatte im Jahr 2011 mit 310 Individuen und 27 potentiell bodenständigen Arten bzw. zehn Leitarten weit über dem Durchschnitt liegende Werte und wird separat betrachtet (vgl. Tab 5).

Für die nur einmal auf Makroplot zehn beobachteten Arten *Pontia daplidice* und *Satyrrium spini* sowie die auf drei Makroplots beobachtete Art *Pieris brassacae* gilt eine Bodenständigkeit zwecks fehlender Raupenfutterpflanzen auf den Makroplots der Plateaufläche als ausgeschlossen.

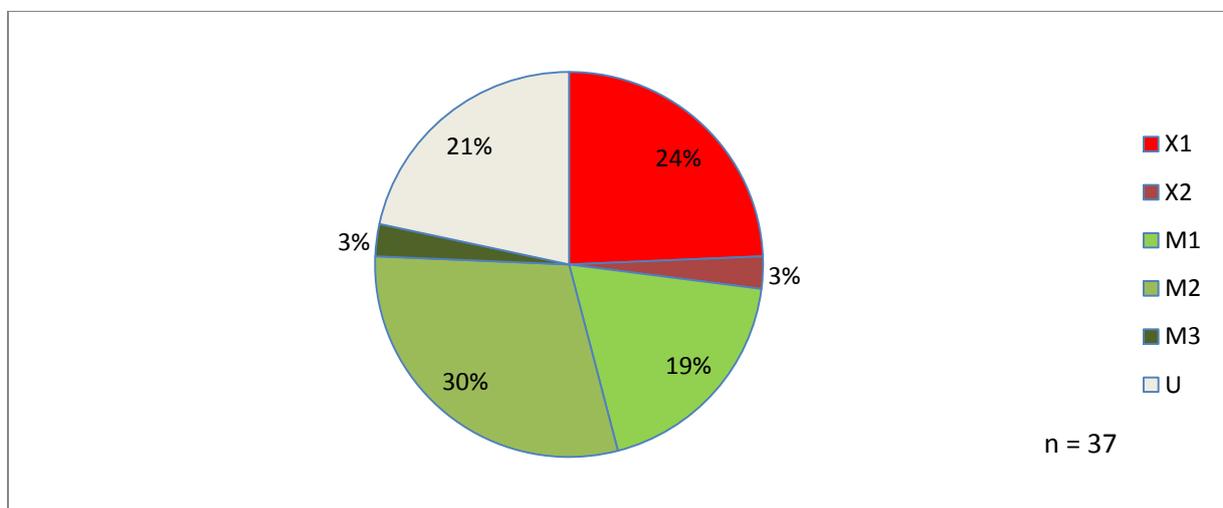


Abb. 7: Verteilung der potentiell bodenständigen Arten der Makroplots des Plateaus nach Lebensraum

Abk. siehe Tab. 3

Den Hauptanteil nehmen mit über 50 % Arten der mesophilen Lebensräume ein. Davon überwiegen die Arten der Säume und gehölzreichen Übergangsbereiche. Etwas über ein Viertel der Arten besitzt seinen Verbreitungsschwerpunkt in xerothermen Lebensräumen. Etwa ein Fünftel der Arten zählt zu den Ubiquisten (vgl. Abb. 8).

Mit *Aphantopus hyperantus*, *Maniola jurtina* und *Melanargia galathea* treten auf **Makroplot eins** drei Arten eudominant auf, die langgrasige Habitate bevorzugen (WEIDEMANN 1995). Diese Arten wiesen im Jahr 2011 einen überproportional erhöhten Individuen- und Artenrückgang auf. Die Gesamtindividuenzahl der Fläche erreichte nach einem etwas über dem Durchschnitt liegenden Wert im Jahr 2010 im Jahr 2011 dementsprechend den niedrigsten Wert. Drei Leitarten treten auf dieser Fläche subdominant bis dominant auf. Die Hauptart *Coenonympha arcania*, weist als eine Art der buschreichen Grasfluren (SETTELE ET AL 1999, WEIDEMANN 1995) auf den hohen Verbuschungsgrad der Fläche hin. Dieser Bereich wurde von den Pferden bis Herbst 2010 weitestgehend gemieden und ab Winter 2010 in geringem Maße genutzt (HILLER & KÖHLER 2011 mdl. Mitt). Die **Makroplots zwei** und **vier** wiesen durchschnittliche Arten- und Individuenzahlen auf. Hier finden sich jeweils vier Leitarten unter den Hauptarten. Die Leitart *Plebeius argus* wurde auf Makroplot eins in beiden Jahren in hohen Abundanzen festgestellt und hier insgesamt am häufigsten beobachtet. Unter den Hauptarten auf Makroplot vier überwiegen Arten, die hochgrasige Bestände bevorzugen. *Coenonympha arcania* weist hier als subdominant auftretende Art wieder auf eine stärkere Verbuschung hin. Makroplot eins wurde bisher von allen Makroplots am stärksten und Makroplot vier bisher schwach beweidet (ebd.). **Makroplot sechs** wies in beiden Jahren eine überdurchschnittliche Arten- und Individuenzahl auf. Hier finden sich fünf Leitarten unter den Hauptarten. Dieser Makroplot wurde bisher von den Pferden mäßig beweidet (ebd.). **Makroplot zehn** wies mit 32 nachgewiesenen Arten, von denen 28 als potentiell bodenständig gelten, sowie 310 Individuen im Jahr 2011 die höchste Arten- und Individuenzahl auf. Hier und auf Makroplot sechs befand sich mit fünf Arten auch die höchste Anzahl an Leitarten unter den Hauptarten. Die **Makroplots acht** und **neun** weisen durchschnittliche Arten- und Individuenzahlen auf. Hier befinden sich vier bzw. nur zwei Leitarten unter den Hauptarten. Darunter erscheinen die hier insgesamt am individuenstärksten auftretenden Leitarten *Polyommatus coridon* bzw. *Plebeius argus* jeweils als einzige Arten eudominant. Zeigerarten für hochgrasige Bestände sind hier durchschnittlich vertreten. Nach Nachweisen auf vier Makroplots im Jahr 2010 konnte *Zygaena loti* im Jahr 2011 nicht mehr auf den Makroplots des Plateaus beobachtet werden.

6.9 Kartierung auf den Makroplots der Hangbereiche

Tab. 6: Ergebnisse der Hangbereiche in jährlichen Individuensummen, sortiert nach Dominanz

Abk. siehe Tab. 3 & 5

Name	LR	LA	Makroplot							
			11				12			
			2010	2011	Bst.	Do.	2010	2011	Bst.	Do.
<i>Polyommatus coridon</i>	X1	x	48	50	x	eu	45	21	x	eu
<i>Melanargia galathea</i>	M1		23	10	x	d	58	12	x	eu
<i>Colias cf. alfajariensis</i>	X1	x	24	14	x	d	15	3	p	d
<i>Polyommatus bellargus</i>	X1	x	23	18	p	d	14	7	p	d
<i>Argynnis adippe</i>	M2		8	21	p	d	4	7	p	sd
<i>Erynnis tages</i>	X1	x	28	8	p	d	8	5	p	sd
<i>Coenonympha arcania</i>	M2		13	4	p	sd	16	8	p	d
<i>Boloria dia</i>	X2	x	14	13	x	d	2	1	p	r
<i>Maniola jurtina</i>	U		3	0	p	sr	18	4	p	d
<i>Pieris rapae</i>	U		14	15	p	d	12	10	-	
<i>Zygaena cf. filipendula</i>	M2		12	2	x	sd	9	4	x	sd
<i>Hamearis lucina</i>	M2		5	0	p	r	10	1	p	sd
<i>Leptidae cf. sinapis</i>	M2		9	2	p	sd	3	1	p	r
<i>Pyrgus malvae</i>	M2	x	13	2	p	sd	3	0	p	sr
<i>Pieris napi</i>	U		13	7	x	sd	12	3	-	
<i>Hesperia comma</i>	M1	x	1	5	p	r	0	2	p	r
<i>Argynnis aglaja</i>	M2		6	2	p	r	3	1	p	r
<i>Ochlodes sylvanus</i>	U		3	2	p	r	3	1	p	r
<i>Polyommatus icarus</i>	U		6	1	p	r	6	0	p	r
<i>Plebeius argus</i>	M1		1	3	p	sr	0	4	p	r
<i>Coenonympha pamphilus</i>	M1		0	5	p	r	1	1	p	sr
<i>Zygaena hippocrepidis</i>	X1	x	2	4	p	r	0	2	p	sr
<i>Zyganena minos/ purpuralis</i>	X1	x	3	0	p	sr	3	1	p	r
<i>Pyrgus serratulae</i>	X1	x	1	1	p	sr	3	1	p	r
<i>Anthocharis cardamines</i>	M2		4	2	p	r	0	0	-	
<i>Cupido minimus</i>	X1	x	0	0	-		3	0	p	r
<i>Pseudophilotes baton</i>	X1	x	0	0	p		3	0	p	r
<i>Adscita cf. geryon</i>	X1	x	1	0	p	sr	1	0	p	sr
<i>Zygaena ephialtes</i>	X1	x	0	1	p	sr	0	1	p	sr
<i>Zygaena loti</i>	X1	x	3	0	p	sr	3	0	p	sr
<i>Satyrrium spini</i>	X2	x	1	1	p	sr	0	2	p	sr
<i>Thymelicus lineola</i>	M1		0	1	p	sr	1	1	p	sr
<i>Thymelicus sylvestris</i>	M2		1	0	p	sr	1	0	p	sr
<i>Aricia agestis</i>	X1	x	1	2	p	sr	0	0	p	
<i>Lasiommata megera</i>	X1	x	2	0	p	sr	0	0	p	
<i>Spialia sertorius</i>	X1	x	0	0	p		1	0	p	sr
<i>Iphiclides podalirius</i>	X2	x	2	2	p	sr	0	0	p	
<i>Gonepteryx rhamni</i>	M2		0	0	p		0	3	p	sr
<i>Aphantopus hyperantus</i>	M1		0	0	p		0	1	p	sr
<i>Zygaena viciae</i>	M2		1	0	p	sr	0	0	p	
<i>Issoria lathonia</i>	M2		0	1	p	sr	0	0	p	
<i>Thecla betulae</i>	M2		1	0	p	sr	0	0	p	
<i>Parage aegeria</i>	M3		1	0	p	sr	0	0	p	
<i>Araschnia levana</i>	M3		1	0	-		0	2	-	
<i>Limentis camilla</i>	M3		0	1	-		0	0	-	
<i>Melitaea aurelia</i>	X1	x	1	0	-		1	0	-	
<i>Aglais io</i>	U		1	1	-		1	1	-	
<i>Aglais urticae</i>	U		0	3	-		0	0	-	
<i>Pieris brassicae</i>	U		0	1	-		2	5	-	
<i>Vanessa atalanta</i>	U		0	0	-		1	0	-	
<i>Vanessa cardui</i>	U		1	0	-		2	0	-	
Individuenzahl pro Jahr			295	205			268	116		
Artenzahl pro Jahr			38	32			33	30		
Gesamtartenzahl			44	37			41	33		

Auf den Makroplots der Hangbereiche konnten insgesamt 44 Tagfalter- und sieben Widderchenarten nachgewiesen werden. Hiermit liegt die Artdiversität wesentlich höher als auf den Makroplots der Plateaufläche. Es wurden jeweils 17 bzw. insgesamt 22 potentiell bodenständige Leitarten auf diesen Makroplots beobachtet. Auch hier liegt der Wert eindeutig über den Ergebnissen der Plateaufläche.

Für die Leitart *Melitaea aurelia* kann eine Bodenständigkeit auf Grund fehlender Raupenfutterpflanzen ausgeschlossen werden. Selbiges gilt für *Araschnia levana*, *Limenitis camilla*, *Aglais io*, *Aglais urticae*, *Pieris brassicae*, *Vanessa atalanta* und *Vanessa cardui* auf beiden Makroplots, sowie zusätzlich für *Anthocharis cardamines*, *Pieris napi* und *Pieris rapae* auf Makroplot zwölf.

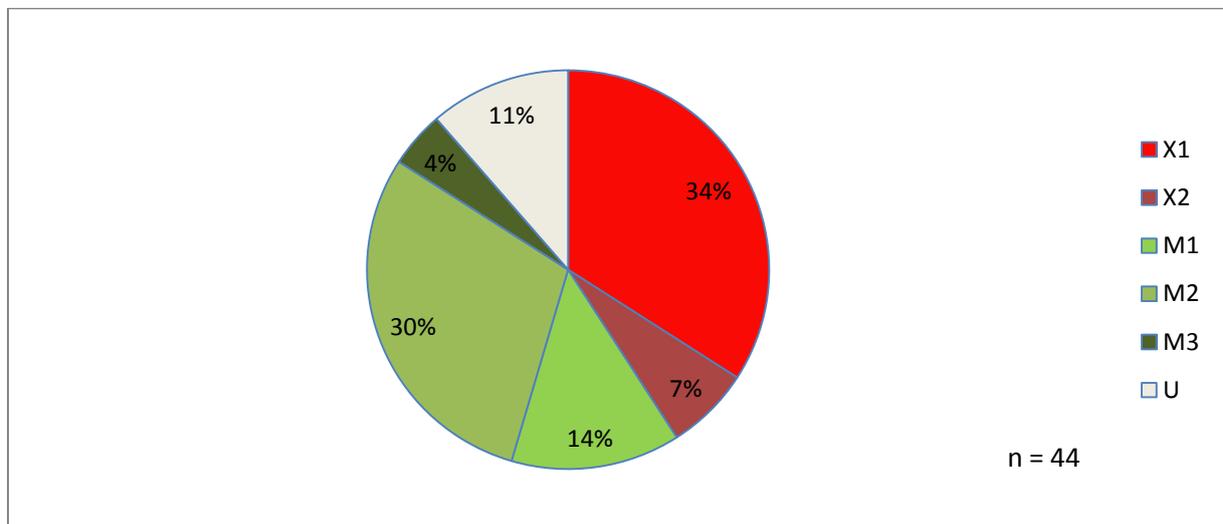


Abb. 8: Verteilung der potentiell bodenständigen Arten der Makroplots der Hänge nach Lebensraum

Abk. siehe Tab. 3

Diese Makroplots weisen mit einem Anteil von 41 Prozent xerothermophiler Arten auf die starke Wärmebegünstigung der Hangbereiche hin. Der Anteil mesophiler Arten der Säume und gehölzreichen Übergangsbereiche ist mit 30 % genauso hoch wie auf den Makroplots der Plateaufläche (vgl. Abb. 7 & 8).

Die Dominanzstruktur weist auf beiden Hängen eine hohe Ähnlichkeit auf. Acht der insgesamt 15 Hauptarten treten auf beiden Makroplots als Hauptarten auf. Die jeweils häufigste Art ist die Leitart *Polyommatus coridon*. Insgesamt befinden sich sechs Leitarten auf Makroplot elf und vier auf Makroplot zwölf unter den Hauptarten. 14 Leitarten treten als Begleitarten auf. Mit *Argynnis adippe*, *Leptidae cf. sinapis* und *Hamearis lucina* finden sich Saumarten und mit *Coenonympha arcania* eine Art der buschreichen Grasflur (SETTELE ET AL. 1999, WEIDEMANN 1995) unter den Hauptarten.

Die Leitarten *Pseudophilotes baton* und *Spialia sertorius* konnten im gesamten UG bisher nur in Einzelexemplaren auf dem Lissenberg bzw. *Adscita cf. geryon* und *Zygaena minos/purpuralis* zusätzlich auf dem Alten Weinberg beobachtet werden. Bis auf ein Exemplar von *Zygaena minos/purpuralis* konnte für diese Arten im Jahr 2011 im gesamten UG kein Nachweis erbracht werden. Die Leitart *Zygaena loti* konnte hier wie auch auf der Plateaufläche nur im Jahr 2010 nachgewiesen werden.

6.10 Nektarpflanzen und Raupenfutterpflanzen

6.10.1 Nektarpflanzen

Tab. 7: Nachgewiesene Nektarpflanzen der Tagfalter und Widderchen im UG, sortiert nach Blütenfarbe und Häufigkeit der Besuche

	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Centauria jacea</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Centauria stoebe</i>	<i>Gynadenia conopsea</i>	<i>Coronilla varia</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Rubus spec.</i>	<i>Thymus praecox</i>	<i>Cirsium acaule</i>	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	<i>Liatyrus tuberosus</i>	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Inula hirta</i>	<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Veronica officinalis</i>	<i>Viola hirta</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Anthericum ramosum</i>
<i>Melanargia galathea</i>	x	x	x	x	x			x																					
<i>Argynnis adippe</i>			x		x	x							x											x					
<i>Argynnis aglaja</i>			x	x	x	x																							
<i>Argynnis paphia</i>			x																										
<i>Celastrine argiolus</i>	x																												
<i>Zygaena cf. filipendulae</i>			x																										
<i>Zygaena viciae</i>	x	x																							x				
<i>Zygaena carniolica</i>	x																												
<i>Zygaena hippocrepidis</i>	x		x		x			x							x				x										
<i>Papilio machaon</i>		x							x							x													
<i>Aglais urticae</i>						x										x													
<i>Adscita geryon</i>													x					x										x	
<i>Pyrgus malvae</i>																	x												x
<i>Plebeius argus</i>	x			x			x								x	x				x									
<i>Pieris brassicae</i>						x										x									x				
<i>Pieris rapae</i>	x	x														x								x					
<i>Ochlodes sylvanus</i>																x								x					
<i>Thymelicus sylvestris</i>																			x					x					
<i>Thymelicus acteon</i>																x													
<i>Aphantopus hyperantus</i>	x																	x											
<i>Zygaena loti</i>		x																	x										
<i>Melitaea aurelia</i>	x	x									x					x		x					x				x		
<i>Polyommatus bellargus</i>									x								x												
<i>Polyommatus coridon</i>	x	x					x									x				x									x
<i>Thymelicus lineola</i>		x		x						x									x				x		x				
<i>Satyrrium spini</i>	x																		x										
<i>Pyrgus serratulae</i>												x						x											
<i>Erynnis tages</i>			x															x			x								
<i>Maniola jurtina</i>	x	x																				x							
<i>Issoria lathonia</i>			x		x																								
<i>Colias cf. alfariensis</i>				x												x	x	x						x	x				
<i>Cupido minimus</i>																	x												
<i>Boloria dia</i>																	x	x				x							
<i>Hesperia comma</i>																x			x										
<i>Pieris napi</i>																													x
Summe	12	9	8	5	5	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	12	8	6	5	3	2	1	1	8	1	1	1	2	1

Insgesamt konnten 35 Tagfalter- und Widderchenarten beim Saugen an 29 Nektarpflanzen beobachtet werden (vgl. Tab. 7). Besondere Bedeutung kommen auf Grund der häufigsten Nutzungen als Nektarpflanze *Origanum vulgare*, *Scabiosa ochroleuca*, *Knautia arvensis*, *Centaurea jacea* und *Hippocrepis comosa* zu. Die Blütenfarbe violett wurde eindeutig vor gelb, blau und weiß bevorzugt. Diese Ergebnisse decken sich etwa mit denen von LEOPOLD (2001). Auffällig ist die Präferenz der Zygaenidae und der Gattung *Argynnis* sowie der Art *Melanargia galathea* für die Blütenfarbe violett und *Boloria dia* und *Hesperia comma* für gelb.

6.10.1 Raupenfutterpflanzen

Nach LEOPOLD (2001), SETTELE ET AL. (1999), STETTNER ET AL. (2007) und WEIDEMANN (1995) gelten mindestens 57 Pflanzenarten im UG für die 66 nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten als Raupenfutterpflanzen (vgl. Anhang 1). Als meistgenutzte Raupenfutterpflanzen dienen *Brachypodium pinnatum* und *Coronilla varia* elf, *Lotus corniculatus* zehn, *Poa angustifolia* neun und *Hippocrepidis comosa* acht der nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten als Nahrung. Die 23 Leitarten sind auf mindestens 30 im UG vorkommende Pflanzenarten angewiesen. Folgende Pflanzenarten haben für im UG monophag lebende Tagfalterarten besondere Bedeutung: *Anthyllis vulneria* für *Cupido minimus*, *Helianthemum nummularium* für *Aricia agestis*, *Plantago media* für *Melitaea aurelia*, *Primula veris* für *Hamearis lucina*, *Potentilla reptans* bzw. *tabernaemontanii* für *Pyrgus serratulae*, *Sanguisorba minor* für *Spialia sertorius*, *Thymus praecox* für *Pseudophilotes baton* und *Viola hirta* für *Argynnis aglaja*, *Argynnis adippe* und *Boloria dia*.

6.11 Veränderungen der Strukturparameter

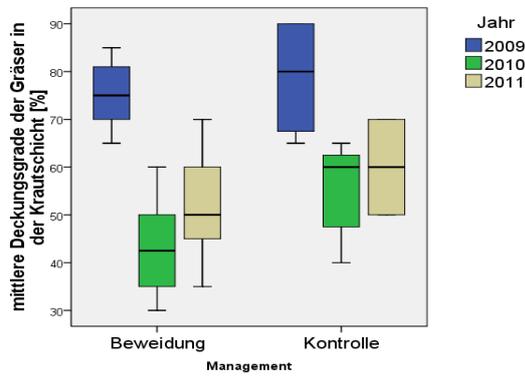


Abb. 9: Veränderung des mittleren Deckungsgrads der Gräser in der Krautschicht von 2009 - 2011 in Prozent

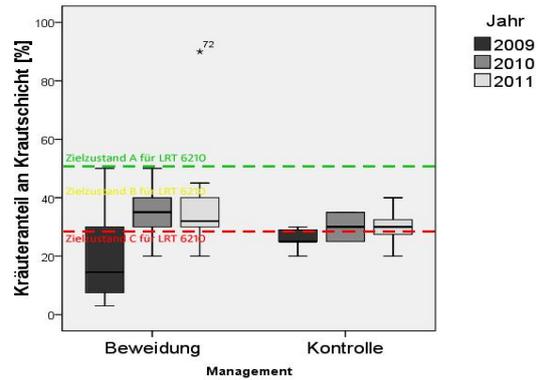


Abb. 10: Veränderung des Kräuteranteils an der Krautschicht von 2009 - 2011 in Prozent

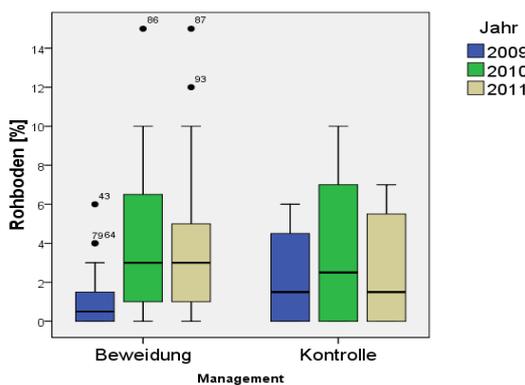


Abb. 11: Veränderung des Rohbodenanteils von 2009-2011 in Prozent

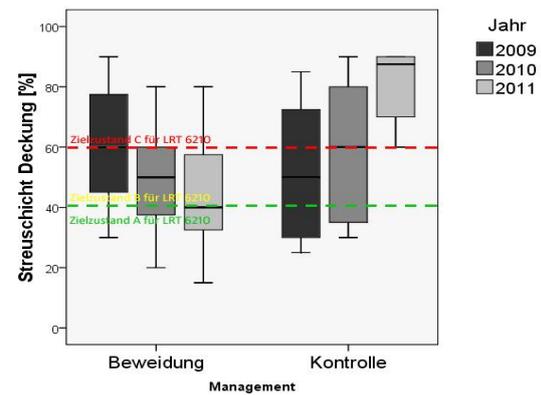


Abb. 12: Veränderung der Streuschichtdeckung von 2009-2011 in Prozent

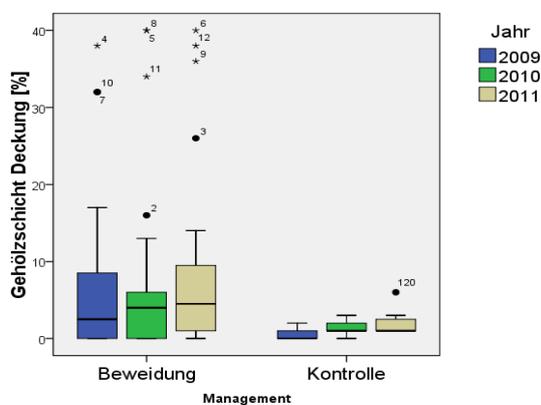


Abb. 13: Veränderung der Gehölzschichtdeckung von 2009-2011 in Prozent

Quelle Abb. 9-13: TISCHEW ET AL. (2011 b)

Auf den beweideten Makroplots haben sich die Streuschichtdeckung und der Deckungsgrad der Gräser (vgl. Abb. 13 & 10) jeweils etwa um ein Drittel verringert, wohingegen der Kräuteranteil sich etwa verdoppelt (vgl. Abb. 11) und der Rohbodenanteil (vgl. Abb. 12) sich im Schnitt verdreifacht haben. Auf den Kontrollplots konnten beim Rohboden- und Kräuteranteil kaum Veränderungen festgestellt werden. Bei der Streuschichtdeckung ist eine Zunahme und beim Gräser-Anteil eine Abnahme zu verzeichnen. Der Anteil der Gehölze hat sich auf den beweideten Flächen kaum verändert und auf den Kontrollplots leicht zugenommen.

6.12 Pferdekot

Bei der Mineralienaufnahme auf Pferdekot wurden bisher die Bläulinge *Plebeius argus*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus coridon* und *Polyommatus icarus* sowie in Einzelfällen *Pieris rapae* beobachtet. In Einzelfällen konnten über 50 Individuen auf einem Kothaufen gezählt werden.

7 Diskussion

7.1 Erstnachweise

7.1.1 Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros*)

Eine Vielzahl von Raupenfutterpflanzen von Ulmen, Weiden und Birken und Obstbaumarten (SETTELE ET AL. 1999, STETTMER 2007, WEIDEMANN 1995) sind aus dem NSG beschrieben. Zudem wird dieser Falter als „Warm-Trockenart“ (WEIDEMANN 1995) gekennzeichnet. Somit sind die Grundvoraussetzungen für eine Bodenständigkeit oder zumindest eine künftige Ansiedlung im NSG gegeben. Aktuell muss der Einzelfund dieser vagabundierenden Art (SETTELE ET AL. 1999) als Durchzugsgast gewertet werden.

7.1.2 Kleiner Schillerfalter (*Apatura ilia*)

Die Art bevorzugt besonnte Waldmäntel mit Vorkommen der Hauptnahrungspflanze Zitter-Pappel (*Populus tremula*) (SETTELE ET AL. 1999, STETTMER 2007, WEIDEMANN 1995). Auf Grund von Nachweisen im UG aus zwei aufeinanderfolgenden Jahren, ausreichende Vorkommen der Hauptnahrungspflanze und der Einstufung als „etwas standortstreu“ (SETTELE ET AL. 1999) ist von einer Bodenständigkeit im NSG auszugehen.

7.1.3 Großer Schillerfalter (*Apatura iris*)

Bevorzugt „eher kühlfeuchte Weidenstandorte im Saumbereich von Wäldern“ (ebd.). Als Nahrungspflanzen werden die Sal-Weide (*Salix caprea*), aber auch andere Weidenarten angegeben (ebd.). Da diese „standortstreu“ (ebd.) Art auch in zwei aufeinanderfolgenden Jahren beobachtet werden konnte und die Habitatqualität zumindest an den östlich sich an das UG anschließenden Waldbereichen als relativ gut eingestuft werden kann, ist hier von einer Bodenständigkeit im NSG auszugehen.

7.2 Potentiell vorkommende Arten

Die Meldungen von *Lycaena alciphron* aus zwei aufeinanderfolgenden Jahren aus sehr nahe beieinanderliegenden Fundorten lassen darauf schließen, dass zumindest eine Population dieser Art im UG existiert, obwohl die bekannten Raupenfutterpflanzen *Rumex acetosa* bzw. *acetosella* (SETTELE 1999, STETTNER ET AL. 2007, WEIDEMANN 1995) nicht im UG nachgewiesen sind. Diese Beobachtungen sind von großer Bedeutung, da diese Art in Sachsen-Anhalt vom Aussterben bedroht ist und keine weiteren Nachweise aus der gesamten Region vorliegen (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Für *Lycaena tityrus* gilt auf Grund des wahrscheinlichen Fehlens der Raupenfutterpflanzen *Rumex acetosa* bzw. *acetosella* (SETTELE 1999, STETTNER ET AL. 2007, WEIDEMANN 1995) eine Bodenständigkeit im UG als sehr unwahrscheinlich. Für *Lycaena phlaeas* wird daneben auch *Rumex crispus* (SETTELE ET AL. 1999, WEIDEMANN 1995) angegeben, der auf der Plateaufläche kleinflächig vertreten ist. Eine Bodenständigkeit im UG kann nicht ausgeschlossen werden. Eine Bodenständigkeit von *Boloria euphrosyne* und *Aporia crataegi* ist auf Grund der guten Bestände der Raupenfutterpflanzen *Viola hirta* bzw. *Prunus spinosa* oder Crataegus-Arten (ebd.) ebenfalls nicht auszuschließen. *Colias crocea* tritt als Wanderfalter nur sporadisch auf und ist deutschlandweit nicht bodenständig (SETTELE ET AL. 1999). Auf Grund der leichten Verwechselbarkeit mit v.a. älteren Exemplaren von *Polyommatus icarus* besteht trotz intensiver Suche die Möglichkeit, dass *Polyommatus amandus* bisher übersehen wurde. Die Raupenfutterpflanze *Vicia cracca* (ebd.) ist auf der Hochfläche regelmäßig, wenn auch in geringen Abundanzen vertreten. Vorkommen von *Nymphalis antiopa* gelten im UG als sehr unwahrscheinlich, da die Art eher boreal-kontinentales Klima bevorzugt (WEIDEMANN 1995) und so potentiell an den Nord- und Osthängen des NSG vorkommen kann. Eine spezielle Suche nach dieser Art am 23. März 2011 im UG und an den Osthängen des NSG blieb erfolglos. Die wahrscheinlich nächstgelegene Population befindet sich im etwa fünf Kilometer südlich vom UG gelegenen Naturschutzgebiet „Saale-Ilm-Platten bei Bad Kösen“ (GÖTTNER 2000). Für die an trockenwarme und eichenreiche Wälder gebundene, aber versteckt lebende Art *Satyrium ilicis* sind Vorkommen an den Oberhängen des Lissenbergs und Naumannbergs durchaus vorstellbar. *Hipparchia semele* wurde von LEOPOLD im Jahr 2000 aus Steinbrüchen der östlich an das UG angrenzenden Ortschaft Balgstädt gemeldet. Somit ist eine Wiederansiedlung dieser Art, die Habitats mit trockenwarmen Felsböden präferiert (SETTELE ET AL. 1999), im NSG vor allem in den skelettreichen, ehemaligen Steinbrüchen wahrscheinlich. Die landesweit einzigen Vorkommen der Art *Phenargis arion* liegen im etwa 18 km entfernten NSG "Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch" (DÖRING 2011, SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.). Auf Grund der für Deutschland atypischen Phänologie von *Phenargis arion*, der in dieser Region anstatt zwischen Juli und August seine Hauptflugzeit zwischen Ende Mai und Mitte Juni zu haben scheint (ARNDT 2010, mdl.

Mitt., DÖRING 2011, schriftl. Mitt.), wurde Anfang Juni 2010 gezielt, aber erfolglos nach dieser Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie im UG gesucht. Die nachgewiesene Mindestdispersionsdistanz dieser sehr standortstreuen Art liegt bei 2.400 Metern (SETTELE ET AL. 1999) und damit weit unter der zu überwindenden Strecke zum UG. Somit scheint eine Wiederbesiedlung des NSG „Tote Täler“ in nächster Zeit als sehr unwahrscheinlich. Die Fundmeldung eines Exemplars von *Polyommatus thersites* ist zumindest zweifelhaft, da letzte Fundmeldungen aus Sachsen-Anhalt vor dem Jahr 1981 liegen (SETTELE ET AL. 1999). Die Raupenfutterpflanze *Onobrychis viciifolia* ist aus dem NSG gemeldet, trotzdem ist hier von einer Verwechslung mit *Polyommatus icarus* in der Form *icarinus* auszugehen. Für das Grünwiderchen *Rhagades pruni* gibt es zahlreiche Fundmeldungen für das NSG. Von LEOPOLD wurde über Genitaluntersuchung bisher nur *Adscita geryon* nachgewiesen. Daher sind bisherige Nachweise von *Rhagades pruni* als unsicher zu bewerten. Die Raupenfutterpflanzen *Helianthemum nummularium* und *Prunus spinosa* (EBERT 1994) sind v.a. auf den sonnenexponierten Hangbereichen in guten Beständen vertreten. Hier wären Vorkommen dieser Art durchaus vorstellbar. Ähnlich verhält es sich mit *Melitaea athalia*. Von dieser Art gibt es bisher zwei Meldungen aus dem NSG. Genital bestätigt (ebd.) ist bisher lediglich *Melitaea aurelia*. Die bekannten Raupenfutterpflanzen *Plantago lanceolata* und *Veronica chamaedrys* (SETTELE ET AL. 1999, STETTNER 2007) kommen v.a. auf der Plateaufläche vor. Diesbezüglich ist eine Bodenständigkeit dieser Art im UG nicht auszuschließen.

7.3 Verbreitung und Verantwortung

Die sechs im Kap. 6.5 näher beschriebenen Arten besitzen im unteren Unstruttal entweder landesweit ihre einzige Verbreitung oder zumindest einen landesweiten Verbreitungsschwerpunkt. Detaillierte Untersuchungen zur Verbreitung in diesem Bereich liegen nur für *Chazara briseis* und *Iphiclides podalirius* vor (LEOPOLD 2001). Beide Arten besaßen hier im Jahr 2000 insgesamt relativ gute Bestände (ebd.). Eine Vernetzung von benachbarten Einzelpopulationen gilt auf Grund der bekannten Mindestdispersionsdistanz von *Chazara briseis* von fast fünf Kilometern (SETTELE ET AL. 1999) und der Einstufung von *Iphiclides podalirius* als Art „mit hoher Mobilität“ (LEOPOLD 2001) als sicher. Der Erhaltungszustand von *Melitaea aurelia* wird auf Grund weiterer größerer Vorkommen im etwa vier Kilometer südlich vom Hauptareal gelegenen NSG „Göttersitz“ (LEOPOLD 2001) sowie mehrerer Meldungen aus weiteren Habitaten im unteren Unstruttal ebenfalls als günstig bewertet. EICHEL & FARTMANN (2007) gehen von einer Mindestdispersionsdistanz von acht Kilometern aus. Eigene Beobachtungen im Kreis Main-Spessart in Bayern lassen eine Mindestdispersionsdistanz von neun Kilometern vermuten (RUF 2010). Somit scheint

ein Individuenaustausch der besiedelten Habitate im unteren Unstruttal als sehr wahrscheinlich. Auf Grund der Meldelisten von SCHMIDT (2011), den Ergebnissen von LEOPOLD (2001) und eigenen Ergebnissen wird der Erhaltungszustand der Bestände von ***Pseudophilotes baton***, ***Pyrgus serratulae*** und ***Zygaena minos*** im unteren Unstruttal als ungünstig eingestuft. Für diese Arten gibt es außerhalb des NSG „Tote Täler“ seit dem Jahr 2000 nur wenige Fundmeldungen aus jeweils vier Habitaten. Zudem scheint jeweils eine Population von ***Pseudophilotes baton*** und ***Zygaena minos*** auf Grund einer Distanz von etwa elf Kilometern (SCHMIDT 2011, schriftl. Mitt.) zum nächsten bekannten Vorkommen isoliert zu sein. Für ***Pseudophilotes baton*** wird eine Mindestdispersionsdistanz von etwa 1.500 Metern angegeben (SETTELE ET AL. 1999).

Auf Grund der geographischen Situation, dass alle Habitate dieser Arten im unteren Unstruttal auf einer Länge von etwa 25 Kilometern zwischen dem NSG „Saale-Ilm-Platten bei Bad Kösen“ im Süden und dem NSG „Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch“ im Norden fast in Reihe angeordnet sind, ist jedes Einzelhabitat für den Erhalt dieser, höchstwahrscheinlich in Metapopulationen lebenden Arten (EICHEL & LEOPOLD 2007, LEOPOLD 2001, SETTELE ET AL. 1999) von größter Bedeutung. Zudem wird der Flächenanspruch einer für 30 Jahre überlebensfähigen Population von keinem Einzelhabitat abgedeckt (vgl. Tab. 3). Das UG nimmt auf Grund seiner Flächengröße und Gebietsausstattung eine besondere Stellung ein. Hier kommt den offenen west- und südexponierten Hangbereichen für den Erhalt der im UG hochbedrohten Arten ***Iphiclides podalirius***, ***Pseudophilotes baton***, ***Pyrgus serratulae*** und ***Zygaena minos***, den skelettreichen, ehemaligen Steinbruchbereichen für den Erhalt von ***Chazara briseis*** und den Bereichen um Makroplot zehn für den Erhalt von ***Melitaea aurelia*** eine besondere Bedeutung zu.

7.4 Bewertung der Falterzönosen

7.4.1 Makroplots der Plateaufläche

Insgesamt betrachtet wird der Zustand der Falterzönosen als Abbild der Gesamtfläche auf Grund des höchsteten Auftretens von sieben Leitarten als lebensraumtypisch, aber vergleichsweise individuen- und artenarm eingestuft (vgl. Tab. 5). Auf sonnenexponierteren Kalkmagerrasen und unter Anwendung einer anderen Methodik konnten von FARTMANN (2004) im Diemeltal in Nordrhein-Westfalen und von LEOPOLD (2001) im NSG „Tote Täler“ wesentlich höhere Individuendichten und Artzahlen festgestellt werden. FARTMANN (2004) beschreibt den Nachweis von 33 Arten auf vier jeweils 500 m² großen Flächen innerhalb von zwei Jahren mit insgesamt 20 Begehungen als artenarme Ausbildung eines Kalkmagerrasens. Artenreiche Ausprägungen erreichen hier bis zu 45 Arten. LEOPOLD (2001) hat im NSG „Tote Täler“ bei neun Begehungen auf 500 m² großen Flächen 43 Arten mit 621 Individuen auf dem Kahlen Berg bzw. 40 Arten mit 561 Individuen auf dem Hasselberg nachgewiesen. BLISCKE ET AL. (1997) beschreiben die Plateaufläche auf Grund der Windexposition - und damit für die Präimaginalentwicklung weniger günstigen mikroklimatischen Verhältnisse - als Tagfalterlebensraum von geringerer Bedeutung und verweisen auf hochwertigere und windgeschütztere Randbereiche. Dies belegen die vergleichsweise hohen Arten- und Individuenzahlen auf Makroplot zehn.

7.4.2 Makroplots der Hangbereiche

Die Falterzönosen auf den Makroplots der Hangbereiche können als lebensraumtypisch und artenreich klassifiziert werden. LEOPOLD wies im Jahr 2000 auf dem Südhang des Lissenbergs auf 500 m² bei neun Begehungen 29 Arten mit 222 Individuen nach. Auch die Ergebnisse von FARTMANN (2004) im Diemeltal in Nordrhein-Westfalen erreichen kaum höhere Werte. Der Artenreichtum ist durch die wärmebegünstigte Lage und den Struktureichtum zu erklären, der Faltern mit unterschiedlichsten Habitatansprüchen Lebensraum bietet.

7.5 Erste Beweidungseffekte

7.5.1 Plateaufläche

7.5.1.1 Beweidete Makroplots

Makroplot eins wies nach durchschnittlichen Arten- und Individuenzahlen im Jahr 2010 im Jahr 2011 die niedrigste Arten- und Individuenzahl auf. Hier waren v.a. die Arten *Aphantopus hyperantus*, *Melanargia galathea* und *Maniola jurtina* betroffen. Der Hauptlebensraumtyp der Raupen dieser Falter auf Trockenrasenstandorten sind langgrasige Bereiche (WEIDEMANN 1995) mit Beständen der Hauptnahrungspflanze *Brachypodium pinnatum* (SETTELE ET AL. 1999, WEIDEMANN 1995), die hier nur in geringer Dichte auftritt. Hier könnte die Abnahme mit einer intensiveren Nutzung der Pferde ab Winter 2010/ 2011 (HILLER & KÖHLER 2011, mdl. Mitt.) zusammenhängen. Eine Überprüfung dieser These sollte Bestandteil eines weiterführenden Monitorings sein. **Makroplot zwei** wurde bisher am intensivsten beweidet (KÖHLER 2011, schriftl. Mitt.). Trotz der vergleichsweise hohen Störungsintensität haben sich die Falterdichten hier zwischen 2010 und 2011 kaum verändert. Die Leitart *Plebeius argus* hatte hier zudem in beiden Jahren ihren Verbreitungsschwerpunkt. Diese Art scheint von der relativ starken Störungsintensität zu profitieren (vgl. FARTMANN 2006). Auf diesem Makroplot wurden auch die höchsten Dichten der Raupenfutterpflanze *Lotus corniculatus* festgestellt, die „offensichtlich durch den Tritt und tiefen Verbiss besonders gefördert“ wird (SEIFERT ET AL. 2005). Diese Entwicklung kann tendenziell über die Auswertung der Vegetationsaufnahmen auf alle von den Pferden genutzten Flächen übertragen werden. **Makroplot zehn** nimmt eine Sonderstellung ein. Dieser sticht als der am stärksten verbuschte und verbrachte Makroplot durch einen überproportional erhöhten Arten- und Individuenreichtum heraus. Dies kann hauptsächlich durch die sonnenexponiertere und relativ windgeschützte Lage, die Nähe zu Waldstrukturen und die höchste Strukturvielfalt begründet werden. Auf die Strukturvielfalt weisen die Saumarten *Leptidae cf. sinapis* und *Argynnis adippe* (FARTMANN ET AL. 1999, WEIDEMANN 1995), sowie die Art *Coenonympha arcania*, die buschreiche Grasfluren bevorzugt (ebd.), hin. Diese Arten erreichen hier ihre höchsten Abundanzen aller Makroplots der Plateaufläche. Da die Pferde diesen Bereich in den Hauptflugmonaten der meisten Arten von Juni bis September 2010 (KRETSCHMER 2011) und auch im Sommer 2011 kaum nutzten (HILLER 2011, mdl. Mitt.), kann die Störung der Fläche als gering betrachtet werden. Unter diesen Voraussetzungen ist mit höchsten Falterdichten zu rechnen (FARTMANN 2006). Von den aktuellen Habitatbedingungen scheint besonders die nur hier eudominante auftretende Leitart *Melitaea aurelia* zu profitieren. Die Art bevorzugt wärmebegünstigte Habitats in Hanglage mit einer dichten, aber niedrigen

Vegetation, die ausreichend und vitale Vorkommen der Raupenhauptnahrungspflanze *Plantago media* sowie eine hohe Streuauflage aufweist (EICHEL & FARTMANN 2007). Dieser fragile Zustand kann langfristig durch „sporadische, zeitlich und räumlich heterogene Beweidung“ (ebd.) erhalten werden. Die aktuelle Beweidung scheint im Großen diesen Ansprüchen gerecht zu werden. Ein Problem stellt der aktuell hohe Verbuschungsgrad dar, der von den Pferden wahrscheinlich auch auf Dauer nicht reduziert wird (vgl. Abb. 13). Hier besteht Handlungsbedarf.

7.5.1.2 Kontrollplots

Bisher konnten auf **Makroplot acht** keine aussagekräftigen Differenzen der Ergebnisse im Vergleich mit den beweideten Makroplots festgestellt werden. Diesbezüglich könnte man den aktuellen Habitatzustand für die meisten Tagfalter- und Widderchenarten als relativ gut bewerten. Da aber eine räumliche Trennung zwischen dieser und der Weidefläche faktisch nicht vorhanden ist und stärkere Interaktionen stattfinden, werden dadurch zwangsläufig die Ergebnisse stärker beeinflusst und deren Interpretation extrem erschwert. Damit stellt sich die Frage der Eignung dieses Makroplots als Referenzfläche für das Monitoring der Tagfalter und Widderchen. Als Beispiel für eine Interaktion und starker Beeinflussung der Ergebnisse kann eine Beobachtung vom 19. Juli 2011 herangezogen werden. Hier wurde mit 60 Individuen der bisher höchste Wert für die Leitart *Polyommatus coridon* erreicht. Die Begehung fand gegen 16 Uhr bei etwa 25° C stattfand. Es ist möglich, dass sich die fast ausnahmslos männlichen und höchstwahrscheinlich nur teilweise *habitateigenen* Tiere, d.h. Falter die sich hier auch fortpflanzen, hier bereits in ihrem Übernachtungshabitat befanden.

Eine hohe Diskrepanz beim Vergleich der Individuenzahlen von *Plebeius argus* ergibt sich bei **Makroplot neun** (vgl. Tab 5). Grund für den extrem hohen Wert im Jahr 2010 war das Erfassungsergebnis vom 1. Juli. Hier wurden gegen 13 Uhr bei etwa 30° C 105 auf Gräsern ruhende, höchstwahrscheinlich Großteils nicht *habitateigene* Individuen von *Plebeius argus* beobachtet. Der Kontrollplot wurde bei dieser heißen Witterung anscheinend auf Grund der Langgrasigkeit als klimatisch begünstigtes Ruhehabitat mit Nähe zu einem Kleingewässer für die Mineralienaufnahme in Anspruch genommen. Der Randbereich dieses Gewässers wurde diesbezüglich zu diesem Zeitpunkt von vielen Faltern dieser Art genutzt. Im Gegensatz dazu wurde der höchste Wert für diese Art im Jahr 2011 am 5. Juni mit 22 Exemplaren erreicht. Im Juni und Juli 2011 war das angrenzende Gewässer ausgetrocknet und eine Mineralienaufnahme nicht möglich. Da eine Auswirkung dieses randlichen Einflusses zuzüglich der Beeinflussung durch die Interaktion mit der angrenzenden Weidefläche und des eventuellen Einflusses der angrenzenden Waldbereiche auch auf weitere Arten

anzunehmen ist, muss auf einen Vergleich mit den Ergebnissen der beweideten Makroplots verzichtet werden.

Diese beiden Beispiele spiegeln einerseits den hohen Wert von langgrasigen Brachflächen als Übernachtungs- und Ruhehabitat bei extremen Temperaturverhältnissen wider, stellen andererseits aber durch die randliche Beeinflussung dieser Flächen auch die Eignung als Kontrollplots für Tagfalter und Widderchen in Frage. Um die Beeinflussung der Ergebnisse durch Interaktionen zu minimieren und das *habitateigene* Tagfalter- und Widdercheninventar genauer widerspiegeln zu können, wäre ein größerer Abstand der Kontrollflächen zur beweideten Fläche sinnvoll. Dies ist aber auf Grund der örtlichen Gegebenheiten nicht umsetzbar.

7.5.1.3 Zu erwartende Beweidungseffekte

Von der Zunahme des Rohbodenanteils, der durch Tritt, Wälzstellen und der rupfenden Fraßtechnik der Pferde entsteht (BOLZ 2005, KRETSCHMER 2011) und der kurzrasigen Vegetationsbestände (ebd.) sowie der Abnahme der Streuschichtdeckung (KRETSCHMER 2011), sollten v.a. Tagfalter- und Widderchenarten profitieren, von denen bekannt ist, dass sie früheste Sukzessionsstadien bzw. Kurzrasigkeit für die Präimaginalentwicklung benötigen. Dazu zählen auf der Plateaufläche mindestens 18 Tagfalterarten. Darunter befinden sich die Leitarten *Boloria dia*, *Chazara briseis*, *Colias cf. alfacariensis*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Hesperia comma*, *Plebeius argus*, *Polyommatus bellargus*, *Polyommatus coridon* und *Pyrgus malvae* (FARTMANN 2006, WEIDEMANN 1995). Zusätzlich werden durch die entstehenden Rohbodenstandorte konkurrenzschwache Raupennahrungspflanzen durch „gute Keimbedingungen und noch weitgehendes Fehlen von Konkurrenz-Strategen gefördert“ (FARTMANN 2005). Diese sind zudem von Raupen gut zu verwerten (ebd.). Bisher konnte über die Vegetationsaufnahmen eine Zunahme der wichtigen Raupennahrungs- und Nektarpflanze *Lotus corniculatus* (vgl. Tab. 7 & 8) festgestellt werden. Eine positive Entwicklung dieser Art wurde auch von SEIFERT ET AL. (2005) auf von Pferden intensiver genutzten Bereichen beschrieben. Mittelfristig ist mit einer weiteren Zunahme der krautigen Arten und mit einem weiteren Rückgang der Gräser zu rechnen, da Pferde überwiegend Gras- und Rauhfutterfresser sind und dabei sehr selektiv vorgehen (BOLZ 2005, KRETSCHMER 2011). Positive Bestandsentwicklungen sind beispielsweise für Flockenblumenarten (*Centaurea spec.*), die im UG bedeutende Nektarpflanzen darstellen (vgl. Tab. 7), zu erwarten (SEIFERT ET AL. 2005). Da sich *Plantago media* als eine der bevorzugten Nahrungspflanzen der Konik-Pferde herauskristallisiert hat (KRETSCHMER 2011), bleibt abzuwarten, ob und wie sich dies auf die Bestände der Leitart

Melitaea aurelia auswirkt (vgl. Kap. 7.6.1.1). Ein Rückgang der Grasarten *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus* ist über die Vegetationsaufnahmen bereits feststellbar. Ob sich dies auch auf die daran gebundenen Tagfalterarten negativ auswirkt, muss beobachtet werden. Hier kann bisher noch kein Trend abgelesen werden. Es kann erwartet werden, dass die Populationen zumindest stabil bleiben, sich aber durch die dynamische Entwicklung der Vegetationsbestände räumlich verschieben. Des Weiteren sollten diese Arten ebenfalls von einer Zunahme der Nektarpflanzen profitieren.

Da sich auf der Plateaufläche bis auf wenige und temporäre Kleingewässer kaum Möglichkeiten zur Mineralienaufnahme bieten, dient Pferdekot v.a. in trockenen Perioden für in Kap. 6.12 genannte Tagfalterarten als wichtige Nahrungsergänzung. Weshalb diese Quelle von anderen Arten nicht genutzt wird, kann nicht bisher begründet werden.

7.5.2 Hangbereiche

7.5.2.1 Makroplots der Hangbereiche

Auch wenn die Individuen- und Artenzahlen der Makroplots wegen unterschiedlicher Begehungshäufigkeiten bzw. –zeitpunkten untereinander und miteinander kaum vergleichbar sind, fällt bei beiden Makroplots ein Rückgang der nachgewiesenen Arten und ein Individuenrückgang auf, der bei Makroplot zwölf extrem ausfällt. Diese Phänomene sind kaum erklärbar und können sicherlich nicht nur durch die fortschreitende Sukzession begründet werden. Klimatische Gründe scheinen ebenfalls eine untergeordnete Rolle zu spielen, da sich diese Entwicklung ansonsten auch auf die Makroplots der Plateaufläche ausgewirkt hätte.

7.5.2.2 Zu erwartende Beweidungseffekte

Die Vorkommen der im UG mit am stärksten bedrohten Arten *Iphiclides podalirius*, *Pseudophilotes baton*, *Pyrgus serratulae*, *Spialia sertorius*, *Adscita cf. geryon* und *Zygaena minos/ purpuralis* beschränken sich im UG auf die Hangbereiche des Lissenbergs bzw. eingeschränkt auf die Hangbereiche des Alten Weinbergs und des Naumannbergs (vgl. Tab. 3). Diese, sowie etliche weitere xerothermophile Arten, benötigen für die Larvalentwicklung stark gestörte und extrem wärmebegünstigte Habitate (EBERT ET AL. 1994, FARTMANN 2006, LEOPOLD 2001, WEIDEMANN 1995). Sie besitzen bis auf *Iphiclides podalirius* wahrscheinlich geringe Ausbreitungsmöglichkeiten (vgl. Kap. 7.3) und sind diesbezüglich auf relativ nahe

beieinanderliegende Habitats zum Erhalt der Metapopulationsstruktur angewiesen (FARTMANN 2006).

Die aktuell starke Verbuschung und Versaumung dieser Flächen stellt die größte Bedrohung der xerothermophilen Tagfalter- und Widderchenarten dar (BADTKE & BIERMANN 2001, BALMER & ERHARDT 2000).

Im Zuge der Ziegenbeweidung auf den Hangbereichen des Lissenbergs, Alten Weinbergs und Naumannbergs ab Frühjahr 2012 ist durch eine Verbesserung der Habitatqualität, eine Zunahme der Habitatgröße und einem Entgegenwirken der Isolationserscheinungen eine Verbesserung der Erhaltungszustände der lebensraumtypischen, xerothermophilen Arten zu erwarten. Diese Faktoren stellen entsprechend der Metapopulationstheorie die Grundlagen für die Verbreitung und Häufigkeit von Tagfalter- und Widderchenarten im Raum dar (GLÖCKNER & FARTMANN 2003). Gute Ergebnisse wurden bereits im Rahmen eines Ziegenbeweidungsprojektes mit Ganzjahresstandweide am Schlachberg bei Daseburg im Kreis Höxter erzielt (BEINLICH ET AL. 2009). Hier hatte sich nach vierzehn Jahren Beweidung auf einem stark verbuschten Hangbereich ein typischer Enzian-Schillergrasrasen entwickelt (ebd.). Die verbliebenen Schlehen wiesen den für die Präimaginalentwicklung des Segelfalters (*Iphiclides podalirius*) notwendigen Krüppelwuchs auf (ebd.). Des Weiteren konnte eine Zunahme von konkurrenzschwachen Raupenfutterpflanzen wie *Anthyllis vulneria* festgestellt werden (ebd.).

8 Fazit

Die Kalktrockenrasenkomplexe des unteren Unstruttals sind, bezogen auf Tagfalter und Widderchen, das wahrscheinlich artenreichste Gebiet in Sachsen-Anhalt. Des Weiteren trägt dieses Gebiet landesweite bzw. sogar bundesweite Bedeutung für den Erhalt von einigen xerothermophilen Arten wie der Berghexe (*Chazara briseis*), des Segelfalters (*Iphiclides podalirius*) oder des Quendel-Bläulings (*Pseudophilotes baton*). In diesem Biotopverbund spielt das UG auf Grund seiner Lage, Flächengröße und Habitatausstattung eine entscheidende Rolle.

Die ab Frühjahr 2012 beginnende Ziegenbeweidung auf den durch einen hohen Verbuschungs- und Versaumungsgrad bereits stark degradierten Halb- und Volltrockenrasen der Hangbereiche des Lissen-, Naumanns- und Alten Weinbergs wird für den Erhalt der xerothermophilen Falterzönose mit einem sehr hohen Anteil landes- und bundesweit hochbedrohter Arten als dringend notwendig angesehen. Als Folge ist hier mit einer Verbesserung der Habitatbedingungen für lebensraumtypische, xerothermophile Arten und einer dementsprechenden Zunahme der Abundanzen zu rechnen. Um dies zu bestätigen, ist eine Weiterführung des Monitorings zu empfehlen.

Die Befürchtung, dass sich auf der Plateaufläche durch selektive Nutzung der Gesamtweidefläche längerfristig stark differenzierte Bereiche mit verbrachenden Weideresten und stark überbeweideten Bereichen entwickeln (SEIFERT ET AL. 2005) und sich somit auch die Habitatbedingungen für die meisten Tagfalter und Widderchen verschlechtern, kann momentan nicht bestätigt werden. Die in der Vegetationsperiode unterbeweideten Bereiche werden bis auf einzelne Bereiche in den Wintermonaten von den Pferden zur Nahrungsaufnahme genutzt (HILLER 2011, mdl. Mitt., KRETSCHMER 2011). Somit wird der Verbrachung entgegengewirkt. Von Überweidung kann auf Grund bisheriger Ergebnisse auf keiner Fläche gesprochen werden. Auf den während der Vegetationsperiode stärker genutzten Bereichen entstehen kurzrasige Flächen mit einem erhöhten Rohbodenanteil und einer geringen Streuschicht (vgl. Abb. 12 & 13). Somit werden für die Präimaginalentwicklung vieler Falterarten, v.a. der Leitarten der Kalktrockenrasen, günstige mikroklimatische Verhältnisse und für konkurrenzschwache Raupenfraßpflanzen günstige Keimbedingungen geschaffen. In diesen Bereichen konnten beispielsweise die höchsten Dichten der Leitart *Plebeius argus* nachgewiesen und allgemein eine Zunahme der zugehörigen Raupenfutterpflanze *Lotus corniculatus* festgestellt werden. Ob sich die Nutzung der Weidereste in den Wintermonaten negativ auf Arten, die langgrasige Vegetationsbestände für die Larvalentwicklung benötigen, auswirkt, muss weiter beobachtet werden (vgl. Kap. 7.5.1.1). Hier ist aber eher zu erwarten, dass genügend adäquater

Lebensraum für den Erhalt stabiler Populationen dieser Arten erhalten bleibt. Eine weitere Zunahme der krautigen Pflanzenarten (vgl. Abb. 11) ist mit einer Zunahme der Nektarpflanzen und Raupenfutterpflanzen verbunden, was sich positiv auf alle Tagfalter und Widderchen auswirken wird. Im Bereich von Makroplot zehn, dem Verbreitungsschwerpunkt der Leitart *Melitaea aurelia*, scheint der den Bestand bedrohende, hohe Verbuschungsgrad nicht im nötigen Maße von den Pferden reduziert zu werden. Die Reduzierung sollte hier durch manuelle Maßnahmen gefördert werden. Das Ziel, die lebensraumtypischen Tagfalter- und Widderchenarten durch eine angepasste Pferdebeweidung zu erhalten und zu fördern, scheint mit der derzeitigen Besatzstärke erreicht zu werden. Für die Absicherung dieser These wird eine Weiterführung und Erweiterung (vgl. Kap. 9) des Monitorings für Tagfalter und Widderchen auf der mit Konik-Pferden beweideten Plateaufläche empfohlen.

Beide Kontrollplots scheinen auf Grund zu großer Nähe zur Weidefläche und den damit verbundenen, starken Interaktionen der Tagfalter und Widderchen sowie zusätzlich starker Randeffekte auf Makroplot neun als Referenzflächen für das Tagfalter- und Widderchenmonitoring eher ungeeignet zu sein (vgl. Kap. 7.5.1.2).

9 Zusätzlicher Untersuchungsbedarf

Um die Gesamtentwicklung der Tagfalter- und Widderchenbestände sicherer abbilden zu können, sollte das Monitoring auf die bisher nicht untersuchten Makroplots drei, fünf und sieben ausgeweitet sowie um einen Makroplot im Großen Steinbruch, v.a. wegen des dortigen Vorkommens der Leitart *Chazara briseis*, ergänzt werden.

Im Gegenzug sollte das Monitoring auf den Kontrollplots acht und neun aufgegeben werden, da diese ihren Sinn als Referenzflächen nur unzureichend erfüllen können (vgl. Kap. 7.5.1.2).

10 Zusammenfassung

Die Beweidung der Offenlandbereiche und das begleitende Monitoring der Beweidungseffekte auf Flora und Fauna durch die Hochschule Anhalt unter der Leitung von Frau Prof. Dr. Sabine Tischew im FFH-Gebiet „Tote Täler südwestlich Freyburg“ bzw. NSG „Tote Täler“ wurden mit dem Ziel initiiert, den günstigen Erhaltungszustand der vorkommenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (6110*, 6210* und 8160*) zu bewahren bzw. diese in einen günstigen Erhaltungszustand zu überführen. Dazu werden etwa 90 ha der Plateaufläche über eine Ganzjahresbeweidung mit Konik-Pferden (seit Mai 2009) und ca. 40 ha der Hangbereiche über Hüteschafhaltung (seit Spätsommer 2009) oder mit Ziegen im Rotationsweideprinzip (ab Frühjahr 2012) beweidet. Im Rahmen des wissenschaftlichen Monitorings werden, u.a. Tagfalter und Widderchen untersucht.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Darstellung und Bewertung des Tagfalter- und Widdercheninventars der Weideflächen des NSG „Tote Täler“ sowie den Beweidungseffekten auf diese Arten. Hierfür wurden auf sieben Dauerbeobachtungsflächen im Jahr 2010 und neun Dauerbeobachtungsflächen im Jahr 2011 jeweils mindestens sechs Begehungen zwischen Ende April und Mitte August sowie in weiteren Bereichen flächenunabhängige Erhebungen durchgeführt.

Dabei konnten 66 Tagfalter- und Widderchenarten nachgewiesen werden. Darunter befindet sich ein hoher Anteil landesweit und/ oder bundesweit bedrohter Arten, die teilweise landesweit in der Region des unteren Unstruttals ihre einzigen Vorkommen besitzen.

Auf den stark verbuschten Hangbereichen konnten die meisten hochgefährdeten Arten nachgewiesen werden. Der Erhaltungszustand eines Großteils dieser Arten wird aktuell allerdings als ungünstig eingestuft. Hier ist durch die im Frühjahr 2012 beginnende Ziegenbeweidung mit einer Verbesserung der Habitatqualität und dementsprechend der Erhaltungszustände dieser Arten zu rechnen.

Bisherige Verbesserungen der Habitatstrukturen für Tagfalter und Widderchen auf der Plateaufläche durch die Pferdebeweidung, wie erhöhter Rohboden- und Krautschichtanteil sowie eine Reduzierung der Streuschicht und Vergrasung, konnten bisher durch das zweijährige Monitoring nicht direkt auf die Bestände der Tagfalter und Widderchen übertragen werden, lassen aber positive Effekte erwarten.

11 Quellenverzeichnis

AISLEITNER, E. ET AL. (1997): Schmetterlinge und ihre Lebensräume Band 2. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.

BADTKE, G. & BIERMANN, H. (2001): Veränderungen im Bestand der Tagfalter und Zygaenen (Blutströpfchen, Widderchen) der Kalkmagerrasen bei Willebadessen. – Beiträge zur Naturkunde zwischen Egge und Weser, 14: 3 – 8.

BALMER, O. & ERHARDT, A. (2000): Consequences of Succession on Extensively Grazed Grasslands for Central European Butterfly Communities: Rethinking Conservation Practices. – Conservation Biology, Volume 14, 3: 746 – 757.

BECKER, T. (1999): Die Xerothermrassen-Gesellschaften des unteren Unstruttales und einige öko-logische Gründe für ihre Verteilung im Raum. In: Mitteilungen zur Floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt 4, S. 3-29.

BEINLICH, B. ET AL. (2009): Was machen, wenn Hüte-Schäfer fehlen? Alternative Wege zum erfolgreichen Management von Kalk-Halbtrockenrasen – aufgezeigt an Fallbeispielen aus dem Kreis Höxter. – Beiträge zur Naturkunde zwischen Egge und Weser, 21: 21 – 42.

BENZ, E. ET AL. (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume Band 1. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.

BIRRER, S. (2011): Zu schwache Beweidung setzt Tagfaltern zu. – Inside, 1: 31 - 35

BLASCHKA, A. (2010): Ergebnisse zur Almrekultivierung mit Schafen, Änderungen in Pflanzenbestand und Vegetationsstruktur. – Fachtagung für Biologische Landwirtschaft: 1 – 9.

BLISCHKE, H., BRAUNS, C., KISSLING, O. & VEEN, C. (1997): Beitrag zum Pflege- und Entwicklungsplan für den Rödel. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 1: 25 – 38, 181 - 189

BOLZ, R. (2005): Auswirkung der Pferdebeweidung auf naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume. – ANL, Laufener Seminarbeiträge, 1: 83 – 91.

BRENNER, S., PFEFFER, E. & SCHUMACHER, W. (2004): Extensive Schafbeweidung von Magerrasen im Hinblick auf Nährstoffentzug und Futterselektion. – Natur & Landschaft, 4: 167 – 174.

BUNZEL-DRÜKE, M. ET AL. (2008): Wilde Weiden, Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. – ABU Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V., Bad Sassendorf-Lohne.

- DOLEK, M. (1994): Der Einfluss der Schafbeweidung von Kalkmagerrasen auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). – Naturschutzzentrum Wasserschloss Mitwitz – Materialien, 1: 63 - 64
- DOLEK, M. (1995): Beweidung und Management von Kalkmagerrasen in der Frankenalb. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, 10: 327 -331.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (1997): Influence of management on butterflies of rare grassland ecosystems in Germany. – Journal of Insect conservation, 1: 125 – 130.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (2002): Conserving biodiversity on calcareous grasslands in the Franconian Jura by grazing: a comprehensive approach. – Biological Conservation, 104: 351 - 360
- DOLEK, M., GEYER, A. & FREESE, A. (2001): Die Pflege und Entwicklung von Kalkmagerrasen und Felsen in der Südlichen Frankenalb durch Schaf- und Ziegenbeweidung. – Natur- und Kulturlandschaft, 4: 224 – 229.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band I. – Tagfalter I. Stuttgart, Ulmer.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band II. – Tagfalter II. Stuttgart, Ulmer.
- EBERT, G. ET AL. (1994): Schmetterlinge Baden-Württembergs Band III. – Nachtfalter I. Stuttgart, Ulmer.
- EICHEL, S. & FARTMANN, T. (2007): Management of calcareous grasslands for Nickerl's fritillary (*Melitaea aurelia*) has to consider habitat requirements of the immature stages, isolation, and patch area. – J Insect Conserv (2008) 12: 677 – 688.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – Stuttgart, Ulmer.
- ERHARDT, A. (1985): Diurnal lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. – Journey of Applied Ecology 22: 849 – 861.
- FARTMANN, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaft der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltals. – Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Münster.
- FARTMANN, T. (2006): Welche Rolle spielen Störungen für Tagfalter und Widderchen?. - Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, 68 (3/4): 259–270.
- FRANZEN, M. & RANIUS, T. (2004): Occurrence patterns of butterflies (Rhopalocera) in seminatural pastures in southeastern Sweden. – Journal for Nature Conservation, 12: 121 - 135.

FREUCK, M. (2011): Avifaunistische Untersuchungen im Hinblick auf die Beweidung im FFH-Gebiet „Tote Täler südwestlich von Freyburg“. – Unveröff. Bachelorarbeit an der Hochschule Anhalt HS Anhalt (FH).

FRIEDRICH, A. (2011): Status quo-Erhebungen und Beweidungskonzept für die Beweidung orchideenreicher Magerrasen auf drei Flächen im NSG „Tote Täler“ bei Freyburg/ Unstrut. – Unveröff. Masterarbeit an der Hochschule Anhalt (FH).

GEOLOGISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT (Hrsg.); STRING, P. ET AL. (1999): Bodenatlas Sachsen-Anhalt. Teil II Thematische Bodenkarten. 1. Auflage.

GLÖCKNER, M. & FARTMANN, T. (2003): Die Tagschmetterlings- und Widderchenfauna der Briloner Hochfläche. – Natur und Heimat, 3: 81 – 96

GÖTTNER, J. (2000): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Saale-Ilm-Platten bei Bad Kösen“, Burgenlandkreis. – Halle.

KASTNER, F. (2008): Auswirkungen von Pferdebeweidung und Hüteschafhaltung auf Heuschrecken und Tagfalter auf Sandmagerrasen im NSG „Moosheide“ (Senne)- sowie einer Modellierung von Präimaginalhabitaten ausgewählter Tagfalter. – Unveröff. Diplomarbeit an der Universität Oldenburg.

KLEYER, M. ET AL. (2004): Freie Beweidung mit geringer Besatzdichte und Fräsen als alternative Verfahren zur Pflege von Magerrasen. – In: Fink, P., Härdtle, W., Redecker, B., Riecken, U.: Weidelandschaften und Wildnisgebiete – Vom Experiment zur Praxis. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 78, 161-182.

KOCH, M. ET AL (2010): Charakterisierung von Tagfaltergemeinschaften und die Aufarbeitung von Tagfalter-Nachweisdaten aus der Jenaer Umgebung. – Unveröff. Projektarbeit an der Hochschule Anhalt (FH).

KOPPITZ, C.(2011): Die Heuschrecken (Orthoptera) des NSG „Tote Täler“ im Südwesten Freyburgs. Zwischenbericht über die Erfassung der Flächen des ehemaligen TÜP „Rödel“ unter besonderer Berücksichtigung der Vegetationsreferenzflächen des Konikbeweidungsprojektes der Hochschule Anhalt im Bearbeitungsjahr 2010. – Unveröff. Zwischenbericht an der Hochschule Anhalt (FH).

KRETSCHMER, R. (2011): Untersuchungen zum Fraßverhalten und weiterer vegetationsbeeinflussender Aktivitäten sowie der Raumnutzung von Koniks auf dem Rödel-Plateau im FFH-Gebiet "Tote Täler südwestlich Freyburg". – Unveröff. Bachelorarbeit an der Hochschule Anhalt (FH).

KRUESS, A. & TSCHARNTKE, T. (2002): Grazing Intensity and the Diversity of Grasshoppers, Butterflies, and Trap-Nesting Bees and Wasps. – Conservation Biology, 16: 1570–1580.

KUGLER, H. & SCHMIDT, W. (1988): Das Gebiet an der Unteren Unstrut - Ergebnisse der heimat-kundlichen Bestandsaufnahme in den Gebieten Wiehe, Nebra und Freyburg. Akademie-Verlag Berlin.

- LEOPOLD P. (2001): Schmetterlingszönosen ausgewählter Kalk-Magerrasen im Saale-Unstrut-Gebiet (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung der Habitate des Segelfalters und der Berghexe. – Unveröff. Diplomarbeit an der Universität Münster.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. - 3. Auflage, Heidelberg/Wiesbaden, Quelle & Meyer Verlag.
- MÜLLER, J. ET AL. (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. - Gustav Fischer, Jena Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bonn - Bad Godesberg: Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 55: 87–111.
- PSCHORN, A. (2009): Analyse der Auswirkungen einer extensiven Ganzjahrestandweide im Natura 2000-Gebiet „Mittlere Oranienbaumer Heide“ auf Anhangsarten der VS-RL und der FFH-RL – Tagfalter und Widderchen – Heuschrecken. – Unveröff. Bericht, Köthen.
- RÜTHER, C & VENNE, C. (2005): Beweidung mit Senner Pferden auf trockenen Sandstandorten – erste Ergebnisse. – ANL, Laufener Seminarbeiträge, 1: 131 – 152.
- ROTHALER, W. (2000): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband. 10. Auflage. – Spektrum, Heidelberg, Berlin.
- ROTHALER, W. (2005): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 10. Auflage. – Elsevier, München.
- RUF T. (2010): Die Tagfalter der Franziskushöhe. – Spessart, Monatszeitschrift für die Kulturlandschaft Spessart, 10: 10 – 12.
- SCHAEFER, M. (2003): Wörterbuch der Ökologie. 4. Auflage. – Spektrum, Heidelberg, Berlin.
- SCHMID, W. (2003): Themenbericht extensive Weiden. – Relais, Praxis und Forschung für Natur und Landschaft, Birmensdorf.
- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Spektrum, Heidelberg, Berlin.
- SEIFERT, C. ET AL. (2005): Dokumentation und Handreichung zur Biotoppflege mit Pferden. – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SETTELE, J. ET AL. (1999): Die Tagfalter Deutschlands. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- STETTNER, C. ET AL. (2007): Die Tagfalter Bayerns und Österreichs. – ANL, Laufen/ Salzach.
- TISCHEW ET AL. (2011 a): Renaturierung von Offenlandlebensräumen. – Tagungsbroschüre, HS Anhalt, Bernburg.
- TISCHEW ET AL. (2011 b): Projektbericht: „Naturschutzfachliches Monitoring der ehemaligen Militärfäche Rödel in Sachsen-Anhalt“. – Unveröff. Projektbericht der Hochschule Anhalt (FH).
- VAN SWAAY, C. ET AL (2010): European Red List of Butterflies. – IUCN, Luxembourg.

WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter: beobachten, bestimmen. – Naturbuch Verlag, Augsburg.

WERNER, D. (2004): Rote Liste Sachsen Anhalt. – LfU, Halle.

Mündliche und schriftliche Auskünfte

ARNDT, E. (2010) Prof. Dr. für angewandte Ökologie, HS Anhalt, Bernburg

DÖRING, L. (2011) Naturfotograf und Grafik-Designer, Angerweg 1, Seegebiet Mansfelder Land

FRIEDRICH, A. (2010) Projektmitarbeiter, HS Anhalt, Bernburg

HILLER, G. (2010, 2011) Projektbearbeiter, HS Anhalt, Bernburg

KÖHLER, M. (2011) Projektbearbeiter, HS Anhalt, Bernburg

RICHTER, K. (2011) Prof. Dr. für Faunistik und Naturschutz, HS Anhalt, Bernburg

SCHMIDT, P. (2011) SR Dr. med., Lessingstr. 10, Lutherstadt Wittenberg

Internet

URL: <http://www.wetteronline.de/Sachsen-Anhalt/Osterfeld.htm>, abgerufen am 10.12.2011

