Tuexenia Beiheft 8 (2015): 95–109.

Beweidungsprojekt Rödel/ Tote Täler

– Martina Köhler, Georg Hiller, Sabine Tischew –

1. Exkursionspunkte in der Übersicht

Folgende Exkursionspunkte und Standorte mit verschiedenen Landschaftspflegeverfahren werden vorgestellt:

1. Ganzjahresbeweidung der Kalk-Halbtrockenrasen mit Koniks auf dem Rödel-Plateau
2. Ziegen-Rotationsbeweidung der Halbtrocken- und Steppenrasen auf dem Naumannsberg
3. Schafbeweidung der Halbtrockenrasen entlang des Orchideen-Rundweges

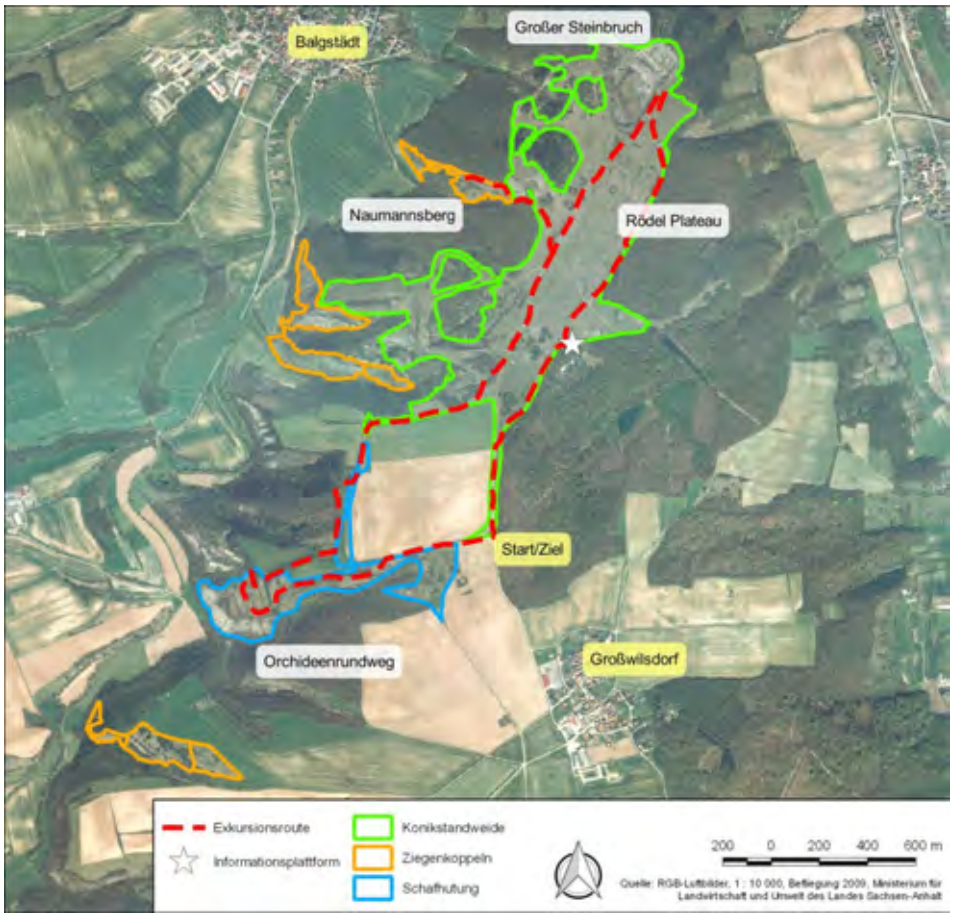

Abb. 1. Übersichtskarte über aktuelle Beweidungsformen, Exkursionspunkte und -route im NSG „Tote Täler“.

2. Lage und Ausstattung des Exkursionsgebietes

2.1 Lage und Naturraum

Das NSG „Tote Täler“ befindet sich im Südwesten Sachsen-Anhalts (Burgenlandkreis) an der unteren Unstrut zwischen Naumburg, Freyburg und Balgstädt (TK 25 Nr. 4736, 4836). Es ist mit dem 827 ha großen FFH-Gebiet „Tote Täler südwestlich Freyburg“ (FFH0151LSA) flächengleich und gehört naturräumlich zur Landschaftseinheit Ilm-Saale-Muschelkalkplatten (REICHHOFF et al. 2001). Das Saale-Unstrut-Gebiet beheimatet die nördlichste Weinbauregion Deutschlands. Alle Exkursionspunkte liegen innerhalb des NSG.

2.2 Geologischer Untergrund, Böden

Das NSG „Tote Täler“ ist durch Hanglagen und Plateaubereiche der Muschelkalkschichtstufe der Wilsdorfer Platte, einer Hochfläche am Ostrand der Naumburger Muschelkalkmulde, geprägt (PIETSCH 2006). Geologisch gehört das Gebiet der Toten Täler zu den lössbeeinflussten Saale-Muschelkalkplatten einschließlich des Schichtstufenlandes des Mittleren Saaletales, die zu den überwiegend aus Karbonatgesteinen bestehenden Berg- und Hügelländern gezählt werden (GEOLOGISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT 1999). Auf dem zentralen Plateau sowie an den Hängen des Hasselbachtales und seinen zahlreichen trockenen Nebentälern tritt freigelegter Unterer Muschelkalk zutage (LAU 1997). Das NSG ist nach einem großen Trockental, dem „Totental“ benannt. Einziges Fließgewässer ist der tief in den Muschelkalk eingesenkte Hasselbach, im Spättertiär als Tal der Urilm angelegt (PIETSCH 2006), der das NSG im Westen von Süd nach Nord entwässert und bei Balgstädt in die Unstrut mündet. Er weist ein ausgesprochen karsthydrologisches Abflussverhalten mit Versickerungsstellen im Bachbett und unterirdischem Abfluss auf (REICHHOFF et al. 2001).

Auf dem Muschelkalk haben sich basische, flachgründige Böden mit hohem Skelettanteil entwickelt. Auf den Plateauflächen sind Löss-Parabraunerden und Löss-Fahlerden, auf den steilen Hangbereichen rund um das Plateau Berglehm-Rendzinen typisch (REICHHOFF et al. 2001).

2.3 Klima

Das Gebiet an der Unteren Unstrut weist mit jährlich vergleichsweise geringen Niederschlagsmengen und Niederschlagsmaxima im Spätsommer ein subkontinental geprägtes Klima (MAHN 1965) der kollinen Stufe (Höhe 120 – 250 m ü. NN) auf. Die Niederschlagssummen für das westlich direkt angrenzende Balgstädt und das etwa 7 km südlich liegende Bad Kösen betragen jährlich 480 mm bzw. 535 mm (KUGLER & SCHMIDT 1988). Die mittlere Jahrestemperatur wird für Bad Kösen mit 8,9 °C angegeben, die Durchschnittstemperatur für Januar liegt bei 0,0 ° C und für Juli bei 18,0 °C (ebd.).

2.4 Schutzstatus

Die Ausweisung des heutigen NSG erfolgte schrittweise seit Anfang des 20. Jahrhunderts. Bereits 1937 wurden ein Gutachten sowie ein Antrag auf Ausweisung des NSG „Tote Täler“ gestellt. Jedoch konnten erst 1967 260 ha des südlichen Teils des heutigen Naturschutzgebietes unter Schutz gestellt werden. Mit der Aufgabe der militärischen Nutzung des Plateaus in den 1990er Jahren stellten Albert Keding und Ingeborg Falke einen Antrag auf Erweiterung des NSG. 1992 einstweilig sichergestellt, erfolgte 1995 die endgültige Unter-

schutzstellung, sodass das heutige NSG in einem Umfang von 827 ha erhalten ist (PIETSCH 2006). Flächengleich ist es heute zudem ein europäisches Schutzgebiet nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und somit Teil des zusammenhängenden europäischen Netzwerkes besonderer Schutzgebiete Natura 2000.

Das NSG ist Teil des LSG Unstrut-Triasland sowie des Naturparks Saale-Unstrut-Triasland.

2.5 Nutzungsgeschichte

Die Trocken- und Halbtrockenrasen im NSG „Tote Täler" sind überwiegend durch Beweidung, mitunter auch als Folgenutzung nach Wein- und Ackerbau, entstanden. Über Jahrhunderte hinweg stellte die Beweidung von Magerrasen auf trockenwarmen Hängen im Gebiet des heutigen Naturparks „Saale-Unstrut-Triasland" im Gegensatz zur Mahd die übliche Bewirtschaftungsform dar (TROST 2008). Im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft durch Einsatz von Landtechnik und mineralischen Düngern sank die Bedeutung v. a. der großen, wandernden Schafherden insbesondere im 20. Jahrhundert deutlich (ebd.). In der Folge gingen die Schafbestände erheblich zurück und Magerrasen wurden immer seltener bis schließlich gar nicht mehr genutzt. Gegenwärtig wird die Offenhaltung vieler solcher naturschutzfachlich wertvollen Standorte durch manuelle Pflege betrieben - meist mittels arbeits- und kostenintensiver Entbuschung und Mahd in Verbindung mit einem Entsorgungsproblem für das Schnittgut. Im NSG „Tote Täler" fanden in den vergangenen Jahren bspw. Entbuschungen unter Anleitung der Unteren Naturschutzbehörde des Burgenlandkreises statt. Einige Halbtrockenrasen der Seitenhänge wurden mit Schafen beweidet.

Neben den durch Beweidung entstandenen Offenlandbereichen prägte insbesondere der Weinbau den Offenlandcharakter des NSG, dessen Spuren noch in Mauern, Terrassen oder einzelnen Exemplaren von *Vitis vinifera* zu erkennen sind. Etwa vom Jahr 1000 bis zum Ende des 19. Jhd. wurden im Saale-Unstrut-Gebiet etwa 40000 ha weinbaulich bewirtschaftet, aktuell sind es ca. 400 ha. Bis zur Reblauskalamität 1887 wurden selbst ungünstige Ost- und Nordlagen mit Wein bestockt, wovon die Terrassen in den inzwischen wiederbewaldeten Hängen zeugen.

Eine weitere gebietsprägende Nutzung war der Gesteinsabbau, der teilweise noch bis in die 1960er Jahre hinein Schaumkalkgestein für den Wiederaufbau in Berlin, Chemnitz, Dessau, Erfurt, Halle, Jena und Leipzig lieferte (KUGLER & SCHMIDT 1988). Der größte Steinbruch des NSG liegt im Norden des Plateaus und ist historischen Ursprungs. Seit dem Jahr 1252 ist der Abbau von Kalksteinen u. a. zum Bau des Naumburger Doms nachgewiesen (KUGLER & SCHMIDT 1988).

Weiterhin prägten ehemalige Niederwaldbewirtschaftung, Streuobst und insbesondere auf dem ebenen Rödel-Plateau Ackerbau das NSG. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde das Plateau von sowjetischen Truppen als Panzerfahrgelände genutzt und offengehalten. Munitionsbelastung liegt nicht vor. Nach Abzug der Truppen 1992 bis zum Einsetzen der aktuellen Nutzung als Ganzjahresstandweide mit Pferden wurde das Plateau mit einer zu geringen Nutzungsintensität mit Schafen beweidet und vergraste stark.

Ziel der aktuellen Bemühungen des Naturschutzes ist der Erhalt und die Entwicklung der naturnahen Kalkmagerrasen mit ihren arten- und individuenreichen Orchideenvorkommen sowie zahlreicher weiterer geschützter und akut gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Daher werden seit 2009 an die jeweils spezifischen Standortbedingungen und daran gebundene Artengemeinschaften angepasste, aber auch möglichst kostengünstige Beweidungskonzepte für die Offenlandbereiche entwickelt, erprobt und kontinuierlich zielführend angepasst.

Denn nur durch eine regelmäßige Nutzung können die Kalkmagerrasen in ihrer enormen Artenvielfalt dauerhaft erhalten werden.

2.6 Vegetation und FFH-Lebensraumtypen

Das NSG „Tote Täler“ besteht aktuell aus etwa 55 % Wald-, 25 % Offenland- und 20 % Ackerfläche sowie kleinflächigen Hochstaudenfluren entlang des Bachlaufes.

Aufgrund seiner großflächigen Xerothermrasenvegetation mit reichen Orchideenvorkommen ist das NSG weit über die Region hinaus bekannt sowie von bundesweiter Bedeutung (u. a. STAPPERFENNE 1967, KEDING 1997). Viele submediterrane Sippen erreichen hier ihre nordöstliche Arealgrenze, gleichzeitig kommen zahlreiche kontinentale Florenelemente an ihrer westlichen Verbreitungsgrenze vor (PIETSCH 2006). Diese Schnittmenge führt zu ungewöhnlichem Artenreichtum. Insgesamt kommen im Offenland ca. 500 Pflanzenarten vor. Dabei ist auf den Hängen mit den Trocken- und Halbtrockenrasen ein besonderer Artenreichtum zu verzeichnen. Das Gebiet beherbergt insgesamt 20 Orchideenarten im Offen- und Halboffenlandbereich und 18 Arten in den Wäldern.

Die trockenen Offenlandbereiche werden überwiegend von Gesellschaften der *Festuco-Brometea* Br. Bl. et R. Tx. in Br. 1949 (Schwingel-Trespen-Trocken- und Halbtrockenrasen) bestanden (die Assoziationen werden in den folgenden Kapiteln detaillierter beschrieben). In den zahlreichen großen und kleinen Steinbrüchen und Abraumhalden haben sich floristisch wertvolle Pionierrasen, Kalkfels- und Kalkschuttfluren entwickelt. Die Vorkommen der Pflanzengesellschaften der *Festuco-Brometea* führen zur Einordnung in den LRT Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (6210*) in prioritärer Ausbildung mit besonderen Beständen bemerkenswerter Orchideen. Weitere auf den Offenlandbereichen des Gebietes vorkommende LRT mit geringerer Flächenausdehnung sind Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (6110*), Subpannonische Steppen-Trockenrasen (6240*) und Kalkhaltige Schutthalden der kollinen bis montanen Stufe Mitteleuropas (8160*). Die Mageren Flachland-Mähwiesen (6510) finden sich vor allem an den Unterhängen des Unstruttales sowie in der Bachaue des Hasselbachtales.

Einige Ackerflächen, insbesondere die flachgründigen Kalkscherbenäcker, beherbergen eine artenreiche Segetalflora mit beispielsweise *Caucalys platycarpos*, *Anagallis foemina* oder *Ajuga chamaepitys*.

Anstehende Kalkfelsen in einigen bewaldeten Talgründen werden von der fragmentarisch ausgebildeten Felsspaltenvegetation *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* Oberd. 1938 (Mauerrauten-Blasenfarn-Gesellschaft) bewachsen und in den LRT 8210 (Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation) eingeordnet.

Der überwiegende Anteil an Waldbeständen wird aus mesophilen Laubmischwäldern, v.a. *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 1957 (Waldlabkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwald) gebildet. Auf trockenwarmen Extremstandorten der südexponierten Oberhänge hat sich kleinflächig das *Quercetum pubescenti-petraeae* (Imch. 1926) Heinis 1933 (Elsbeeren-Flaumeichenwälder) mit hohen Anteilen von *Sorbus torminalis* und einigen *Sorbus-domestica*-Exemplaren entwickelt. Häufig nordexponiert kommt auch das *Carici-Fagetum* Moor 1952 emend. Lohm. 1953 (Seggen-Rotbuchenwald) mit *Cephalanthera damasonium* und *Epipactis* spp. vor. Die Wälder sind als Hoch- oder Mittelwälder sowie als typische Niederwälder ausgebildet (PIETSCH 2006). Großflächige Hangbereiche werden zudem von Sekundärwäldern mit *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* und *Fraxinus excelsior* als Hauptholzarten und Nadelforsten mit *Pinus nigra* eingenommen. Die vorkommenden Waldgesellschaften werden den LRT 9150 (Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald),

9130 (Waldmeister-Buchenwald), 9170 (Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald *Galio-Carpinetum*), 9180* (Schlucht- und Hangmischwälder *Tilio-Acerion*) und 91E0* (Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)) zugeordnet.

Der Hasselbach wird zum LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitrichio-Batrachion*) gestellt. Entlang der Bachläufe kommen Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (6430) vor.

3. Exkursionspunkte im Einzelnen

3.1 Ganzjahresweide mit Koniks auf dem Rödel-Plateau

Seit 2009 weiden auf dem Rödel-Plateau (90 ha) ganzjährig Pferde der Robustrasse Konik Polski. Wildpferde waren ursprünglich in Mitteleuropa weit verbreitet und auch in der Saale-Unstrut-Region heimisch. Sie verschwanden mit steigender Bevölkerungsdichte. Koniks (poln., übersetzt „kleines Pferd“) sind Nachfahren der letzten europäischen Wildpferde und kommen dem Erscheinungsbild des Tarpans sehr nahe. Sie gelten als robuste Rasse, die enorm widerstandsfähig gegenüber extremen Witterungsbedingungen und anspruchslos hinsichtlich der Nahrungsqualität ist. Sie können ganzjährig auch auf weniger wüchsigen Flächen gehalten werden. Der Betreuungsaufwand ist daher gering. Durch diese Eigenschaften sind Koniks hervorragend für die ganzjährige Landschaftspflege geeignet. Die Herdengröße auf dem Rödel-Plateau liegt durchschnittlich bei 18 Stuten, einem Hengst und jährlich 10 bis 15 neu geborenen Fohlen. Letztere werden im Herbst eingefangen und in anderen Landschaftspflegeprojekten eingesetzt. Damit ergibt sich eine Besatzstärke von 0,25 bis 0,3 GVE/ha.

Auf dem gesamten Rödel-Plateau kommen mehrere Gesellschaften der *Festuco-Brometea* (Schwingel-Trespen-Trocken- und Halbtrockenrasen) im Mosaik vor; dabei sind kontinental und submediterran geprägte Gesellschaften meist nicht flächenscharf trennbar. Der überwiegende Anteil der Halbtrockenrasen auf dem Plateau weist infolge der Nutzungsgeschichte einen gemäßigt ruderalen Charakter auf und ist in seiner Artenzusammensetzung weniger artenreich ausgeprägt wie beispielsweise die Halbtrockenrasen am Orchideen-Rundweg. Zudem treten Frischwiesenarten wie *Arrhenatherum elatius, Galium album, Daucus carota* oder *Trisetum flavescens* besonders im tiefgründigeren südlichen Teil des Plateaus regelmäßig auf. Insgesamt wurden aber bereits 320 Arten auf der Fläche festgestellt.

Gebietsprägend ist das *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* (Gauckl. 1938) Schub. 1954 (Furchenschwingel-Fiederzwenken-Halbtrockenrasen) mit *Festuca rupicola, Brachypodium pinnatum, Asperula cynanchica, Helictotrichon pratense, Eryngium campestre* und *Medicago lupulina*. Ebenso kommen Arten des *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* R. Knapp 1942 ex Bornk. 1960 (Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen) wie *Koeleria pyramidata, Gentianopsis ciliata, Helictotrichon pratense, Galium verum, Potentilla neumanniana, Ononis spinosa* oder *Cirsium acaule* im gesamten Gebiet vor. *Galatella linosyris* prägt großflächig den Spätsommeraspekt auf flachgründigeren Bereichen im Norden des Plateaus.

Die Vielfalt an Orchideen ist im Vergleich zu den Hangbereichen geringer, jedoch ist insbesondere das individuenreiche Vorkommen von *Ophrys apifera* hervorzuheben. Die

winterblattbildende Art kommt flächendeckend auf dem gesamten Plateau vor und bildet damit das größte Einzelvorkommen Sachsen-Anhalts. Weitere Orchideenarten wie *Gymnadenia conopsea, Orchis militaris, Ophrys sphegodes* (Erstnachweis 2013), *Ophrys insectifera, Platanthera bifolia, P. chlorantha, Himantoglossum hircinum* (Erstnachweis 2013) und *Epipactis atrorubens* stehen vereinzelt bis häufig insbesondere in gehölznahen Bereichen.

Der große Steinbruch im Norden des Plateaus und weitere kleinere, aber teilweise weitläufige Steinbrüche werden von der Gesellschaft des *Saxifrago tridactylitis-Poetum compressae* (Kreh 1945) Géhu et Lerig 1957 (Gesellschaft des Fingersteinbrechs und des Platthalm-Rispengrases) geprägt. Diese Pflanzengesellschaft auf flachgründiger Feinerde über Kalkfelsen mit Arten wie *Poa compressa, Saxifraga tridactylites, Sedum acre* oder *Hornungia petraea* weist auf den FFH-LRT 6110* (Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen, *Alysso-Sedion albi*) hin. Im großen Steinbruch gelangt auch *Iris aphylla* jährlich zur Blüte.

Vor allem in den Randbereichen der Steinbrüche auf grobskelettigen, noch bewegten Kalkschotterböden kommt das *Teucrio botryos-Melicetum ciliatae* Volk 1937 (Traubengamander-Wimperperlgras-Gesellschaft) mit *Melica ciliata, Teucrium botrys, T. chamaedrys, Thymus praecox* und *Bupleurum falcatum* vor, welches ebenfalls dem LRT 6110* zugeordnet wird.

Die Abraumhalden der ehemaligen Steinbrüche sind mit der Gesellschaft des *Galeopsietum angustifoliae* (Büker 1942) Bornkamm 1960 (Gesellschaft des Schmalblättrigen Hohlzahns) bestanden, die maßgeblich durch *Galeopsis angustifolia* bestimmt wird, aber auch Arten wie *Teucrium botrys, Acinos arvensis, Melica ciliata, Bupleurum falcatum, Euphorbia cyparissias, Vincetoxicum hirundinaria, Poa compressa, Microthlaspi perfoliatum* oder *Thymus praecox* aufweist. Diese Gesellschaft wird dem LRT 8160* zugeordnet.

Weiterhin sind im Nordosten des Plateaus großflächige überalterte Streuobstwiesen mit hohem Totholzanteil vorhanden. Bisher aus der Beweidung ausgezäunte Vorwald- und Waldbereiche liegen im Westen und Nordwesten. Das gesamte Plateau wird durch Gehölzriegel und Gebüsche strukturiert. Überreste von Betonplatten und Fundamente alter Gebäude erinnern an die ehemalige militärische Nutzung.

Managementeffekte (nach KÖHLER et al. 2013)

Die naturschutzfachliche Erfolgskontrolle auf dem Rödel-Plateau umfasst unterschiedliche Maßstabsebenen und bezieht jährliche Untersuchungen von Flora, Vegetation, -struktur und Fauna sowie Weidetierbeobachtung und –besenderung mit ein (Köhler et al. 2013). Die Analysen zur Raumnutzung der Weidetiere zeigten, dass die Weide mit Ausnahme der vegetationsarmen Steinbrüche relativ gleichmäßig zur Futteraufnahme genutzt wird. Tendenziell weniger aufgesucht wurden nur die von der zentralen Fläche (inkl. Tränke) sehr weit entfernten Randbereiche. Im Winter wurden jedoch diese Randbereiche in ähnlicher Intensität wie die zentrale Weidefläche genutzt. Da die Geländebeobachtungen vor allem in den Wintermonaten einen verstärkten Gehölzverbiss zeigten, ist in Bezug auf die gewünschten Effekte zur Offenhaltung des Gebietes die Winterbeweidung von maßgeblicher Bedeutung.

Das lebensraumtypische Arteninventar (elementarer Baustein zur Bewertung des Erhaltungszustandes) des LRT 6210* hat sich über den gesamten Beweidungszeitraum positiv entwickelt. Auf den beweideten Vegetationsaufnahmen ist eine deutliche Zunahme der Artenzahlen, insbesondere der Zielarten Kräuter hervorzuheben (mittlere Artenzahl auf 25 m² 2009: 29,9 ± 9,3; 2014: 40,6±7,4). Auf den Kontrollflächen ist dagegen durch die Ver-

schlechterung der Vegetationsstruktur, wie die Erhöhung der Streuschicht und und eine Zunahme der Vergrasung, sowie eine Abnahme offener Bodenstellen ein Trend zur Abnahme der Artenzahlen zu verzeichnen.

Abb. 2. Die ganzjährige Beweidung mit Koniks zeigt ausgesprochen positve Effekte auf Zielarten und Kalk-Halbtrockenrasen. Im Vordergrund steht eine von mindestens 3100 zur Blüte gelangten *Ophrys apifera* (Zählung Juni 2014); die Zielart entwickelt sich seit Beweidungsbeginn aufgrund der deutlich verbesserten Habitatqualität positiv (Foto: G. Hiller).

Die auf dem Plateau häufigste Orchideenart *Ophrys apifera* kommt nach fünf Jahren Ganzjahresbeweidung in einer Gesamtpopulation von mehr als 3.100 fertilen Individuen vor. Auch wenn der überwiegende Anteil der Orchideenrosetten und -blüten unbeschädigt blieb, traten vereinzelt weidetierbedingte Schäden durch Verbiss und Tritt auf. Räumliche Analysen des Vorkommens der Zielart und der Beweidungsfrequenz der Pferde zeigten jedoch eine deutliche Präferenz für stärker genutzte Weidebereiche, so dass positive Effekte der Beweidung (selektiver Fraß der konkurrenzstärkeren Gräser, Schaffung lichtreicher Bestände) überwiegen.

Neben dem lebensraumtypischen Arteninventar sind nach der FFH-Kartieranleitung für Sachsen-Anhalt (Teil Offenland) (LAU 2010) die lebensraumtypischen Habitatstrukturen maßgeblich für die Bewertung des Erhaltungszustandes. Als wesentliche Indikatoren dienen die Strukturvielfalt und der Kräuteranteil. Insbesondere die Dominanz von Polykormonbildnern und/oder hochwüchsigen Horstgräsern führt zu einer schlechten Bewertung der Ausprägung des LRT 6210*. Diese Vergrasungsstadien werden im behandelten Gebiet maßgeblich durch *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* geprägt. Seit Beweidungsbeginn 2009 sind v.a. bei *Bromus erectus* deutlichere Rückgänge zu verzeichnen. Ebenso erhöhte sich der Kräuteranteil erheblich.

Die auf vielen beweideten Kalk-Halbtrockenrasen problematische natürliche Gehölzentwicklung wird sowohl durch den Verbiss der Weidetiere als auch durch die ausgeprägten

Trockenphasen begrenzt. Die Entwicklung der mittleren Gehölzdeckung wies im Verlauf von vier Beweidungsjahren lediglich marginale Veränderungen auf. Interessant ist dabei, dass auch in Teilbereichen, in denen zu Beweidungsbeginn eine höhere Gehölzdeckung vorhanden war, lediglich eine geringe Zunahme stattgefunden hat, die durch eine ebenfalls geringe Abnahme der Gehölzdeckung in den übrigen Bereichen kompensiert wurde, so dass die Gesamtdeckung der Gehölze nahezu konstant blieb.

3.2 Ziegen-Rotationsbeweidung auf dem Naumannsberg

Der enorme Gehölzaufwuchs auf den Trocken- und Halbtrockenrasen auf den drei westlich des Rödel-Plateaus abfallenden Hängen Naumannsberg, Alter Weinberg und Lissenberg wird seit dem Frühjahr 2012 durch eine Rotations-Beweidung mit Burenziegen der Agargesellschaft Großwilsdorf mbH verringert. Eine Ziegenbeweidung des Hasselberges (s. südlichste Ziegenweide auf Übersichtskarte) erfolgt seit 2013. Die Burenziege, ursprünglich aus Südafrika stammend, ist eine anspruchslose und robuste Hausziegenrasse. Da sie als Fleischziege nicht gemolken werden muss und gut in unwegsamem Gelände zurechtkommt, eignet sie sich hervorragend für den Einsatz in der Landschaftspflege.

Innerhalb des Rotationsweidekonzepts kann nicht auf jeder Fläche der Beweidungszeitpunkt an alle zu schützenden Arten angepasst werden. Es wurden daher für jede Fläche Zielarten definiert und der Beweidungszeitraum auf deren phänologischen Rhythmus abgestellt. Wichtig war dabei, alle Arten langfristig im NSG mit ausreichend großen Populationen zu erhalten und zu entwickeln. Auf dem Naumannsberg (ca. 3 ha) erfolgt die Beweidung derzeit mit 40 Ziegen im April und Mai. Die vergleichsweise geringe Arten- und Individuenanzahl an Orchideen ermöglichen eine Frühjahrsbeweidung, wodurch die Entwicklung der hier häufigen herbstaspektbildenden Arten wie *Galatella linosyris* und *Gentianopsis ciliata* gefördert wird. Der Alte Weinberg (ca. 4,5 ha) wird von Juni bis August mit 40 Ziegen beweidet. Zum Beweidungszeitpunkt hat der Hauptteil der vorkommenden Orchideenarten wie *Ophrys insectifera, O. sphegodes* sowie *Orchis militaris, O. purpurea* in Abhängigkeit von der Witterung bereits Samenkapseln ausgebildet. Den Lissenberg (ca. 4 ha) beweiden die Ziegen von September bis November. Eine Herbstbeweidung ist gut geeignet, um die individuenstarken Orchideenpopulationen zu fördern, da alle vorkommenden Orchideenarten im Herbst die Fruchtreife erlangt haben. Für den Hasselberg (ca. 5 ha) wurde ein eigenständiges Rotationskonzept entwickelt. Er wird in drei Abschnitten, angepasst an die vorkommenden Zielarten, von April bis November von 30 Ziegen beweidet.

Die Exkursion wird ausschließlich auf den Naumannsberg führen. Der Naumannsberg umfasst flachere und steile Süd- bis Südwest-Hänge, die Höhen zwischen 150 m und 215 m über NN erreichen. Im Norden grenzt ein geophyten- und totholzreicher *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* (Waldlabkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwald) mit *Orchis pallens, Dictamnus albus* und *Buglossoides purpurocaerulea* an.

Offene Bereiche der Oberhänge mit *Anthericum ramosum, Carex humilis* und *Inula hirta* werden vom *Trinio-Caricetum humilis* Volk in Br.Bl. et Moor 1938 emend. Schub. 1995 (Faserschirm-Zwergseggen-Gesellschaft) besiedelt, welcher in Sachsen-Anhalt die namengebende Art *Trinia glauca* fehlt. Die Subassoziation mit *Anthericum ramosum* deutet auf tiefgründigere, skelettreiche Böden hin. Die Bestände auf dem Naumannsberg befinden sich teilweise in sehr gutem Zustand mit nur leichtem Gehölzaufkommen. Insbesondere die Xerothernrasenstandorte in mittlerer Hanglage weisen jedoch eine stärkere Verbuschung auf. Bedeutende Orchideenvorkommen auf dem Naumannsberg sind *Epipactis atrorubens, Gymnadenia conopsea, Ophrys apifera, O. insectifera, Orchis militaris* oder *O. purpurea*.

Pulsatilla vulgaris weist ebenso individuenreiche Bestände auf.

In den stärker verbuschten Unterhängen sind neben *Brachypodium pinnatum, Bupleurum falcatum* und *Centaurea scabiosa* bestandsprägend. Diese Bestände können als *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* (Furchenschwingel-Fiederzwenken-Gesellschaft) in der Subassoziation von *Bupleurum falcatum* angesprochen werden, die ebenfalls auf skelettreiche und kalkhaltige Böden hinweist.

Bemerkenswert sind bis zu zwei Meter breite Säume mit *Dictamnus albus*-Dominanz oberhalb der Hänge, die als *Geranio-Dictamnetum* Wendelberger 1954 in die *Geranio sanguinei-Peucedanetum cervariae* (Kuhn 1937) Th. Müller 1961 (Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Gesellschaft) eingeschlossen werden. Solche Diptam-Säume entwickeln sich insbesondere in äußerst wärmebegünstigten Lagen niederschlagsärmerer Gebiete.

Direkt anschließend an die Diptam-Säume kommen am Oberhang in einem schmalen Band *Stipa capillata* und *S. pennata* vor, deren Bestände zu den kontinentalen Trockenrasen gezählt werden. Gemeinsam mit *Geranium sanguineum* und *Inula hirta* vorkommend ist eine Einstufung als *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* (Libb.1931) Mahn 1959 emend. Schub.1995 (Trockenrasen des Walliser Schwingels und Pfriemengrases) in der Subassoziation mit *Geranium sanguineum* in Betracht zu ziehen, die an Trockenwaldrändern auftreten kann. Beachtenswert ist das Vorkommen von *Allium lusitanicum.* Die Gesellschaft wird dem prioritären LRT 6240* (Subpannonische Steppen-Trockenrasen) zugeordnet.

Im östlichen Abschnitt finden sich individuenreiche Bestände von *Melampyrum cristatum*, einer seltenen Charakterart des Verbandes der *Geranion sanguinei* R. Tx. in Th. Müller 1961 (Thermophile Saumgesellschaften). Vereinzelt ist *Peucedanum cervaria* an den Nordrändern der Oberhänge beigestellt.

Die Gehölzbestände sind dem Gebüsch des *Viburno lantanae-Cornetum sanguinei* Rauschert (1969) 1990 emend. Hilbig et Klotz 1990 (Gebüsch des Wolligen Schneeballs und Blutroten Hartriegels) zuzuordnen. Stellenweise sind Tendenzen zum *Quercetum pubescenti-petraeae* (Imch. 1926) Heinis 1933 (Elsbeeren-Flaumeichenwald) durch Vorkommen von Verbandscharakterarten wie *Sorbus torminalis, Buglossoides purpurocaeruleum* und anderer Strukturkennarten erkennbar (SCHUBERT 2001).

Managementeffekte

Die naturschutzfachliche Erfolgskontrolle der mit Ziegen beweideten Trocken- und Halbtrockenrasen setzt sich aus Untersuchungen von Flora, Vegetation, -struktur und Fauna sowie Beobachtungen des Weidetierverhaltens zusammen. Die direkte Weidetierbeobachtung ergab, dass das Nahrungsspektrum der Ziegen aus etwa 70 % Gehölz- und 30 % Krautschichtanteil besteht. Am häufigsten verbissen werden die auf den jeweiligen Flächen am häufigsten vorkommenden Gehölzarten. Die Ziegenbeweidung im Frühjahr erwies sich bisher als effizientestes Zeitfenster, um die Gehölzdeckung zu reduzieren. Im Mittel wurde nach drei Beweidungsjahren 15 % Reduktion erreicht.

Abb. 3. Die temporäre Ziegenbeweidung artenreicher Trockenrasen (hier *Trinio-Caricetum humilis*) reduziert das natürliche Gehölzaufkommen; im Bild frisst eine von 40 Burenziegen auf dem Alten Weinberg an Weißdorn (Foto: M. Köhler).

Auf dem Naumannsberg blieben die frühjahrsaspektbildenen Arten *Ophrys insectifera*, *Orchis purpurea* und *Pulsatilla vulgaris* bisher in ihrem Bestand stabil, gelangten jedoch während der Beweidungszeit nicht zur Samenreife, da die Pflanzen vollständig verbissen wurden. Erst im Anschluss an den Beweidungszeitraum blühten und fruchteten vereinzelte Pflanzen. *Epipactis artrorubens* trieb auf der zu Jahresbeginn zuerst beweideten Teilfläche erst am Ende des Beweidungsfensters aus und profitierte offensichtlich vom Nutzungsregime, was sowohl in den Individuenzahlen als auch der Anzahl der blühenden Individuen deutlich wurde. *Dictamnus albus* wurde zwar komplett gefressen, trieb jedoch nach der Beweidung wieder aus und gelangte vereinzelt zu Blüte und Samenreife. *Stipa capillata* profitierte offensichtlich von der stärkeren Nutzung der Hangschulter durch die Ziegen. Während im Status quo vor Beginn der Beweidung auf 25 m² 127 Horste (106 fertil) erfasst wurden, erhöhte sich die Anzahl nach drei Jahren Ziegenbeweidung auf 360 (115 fertil).

3.3 Schafbeweidung am Orchideen-Rundweg

Der Orchideen-Rundweg wird mindestens seit der Entstehung des NSG 1964 mit Schafen beweidet. 2009 übernahm ein Wanderschäfer aus Thüringen die Pflege der Fläche und hütete bis 2011 mit einer großen Herde (ca. 600 Schafe und 40 Ziegen) die Halbtrockenrasen erst im Spätsommer ab, was zu einer Zunahme der Vergrasung und teilweise auch der Verbuschung geführt hat. Ab 2012 wurde auch aus ökonomischen Gründen erstmals eine Koppelhaltung mit etwa 100 Schafen auf kleinen Flächen erprobt. Dies ermöglichte einen früheren Beweidungszeitpunkt, da die Herde nicht das Ende der Ernte abwarten musste, um über die Felder ziehen zu können, sondern transportiert werden konnte.

Die vom Weg schlecht einsehbaren Steilhänge werden von großflächigen Vorkommen

von *Anthericum ramosum, Carex humilis* und *Inula hirta* eingenommen, die zum *Trinio-Caricetum humilis* (Faserschirm-Zwergseggen-Gesellschaft) gehören. Trockenheitsertragende Zwergsträucher wie *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys* oder *Helianthemum canum* prägen den Bestand.

Auf den ehemals ackerbaulich genutzten Plateauflächen, erkennbar an der Terrassenbildung mit gehölzbestandenen Lesesteinriegeln, haben sich partiell submediterrane Esparsetten-Trespen-Halbtrockenrasen *(Onobrychido-Brometum erecti* Th. Müll. 1968) mit *Bromus erectus*-Dominanzen, *Onobrychis viciifolia*, *Carlina acaulis*, *Orchis militaris*, *Ophrys insectifera*, *Gymnadenia conopsea* oder *Aster amellus* (herbstaspektbildend) entwickelt. Etwa zu gleichen Anteilen wie die submediterranen Halbtrockenrasen, aber oftmals auf klar getrennten Terrassen, kommen die kontinentalen Furchenschwingel-Fiederzwenken-Halbtrockenrasen (*Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati*) mit *Festuca rupicola*, *Brachypodium pinnatum*, *Asperula cynanchica*, *Helictotrichon pratense*, *Eryngium campestre* und *Medicago lupulina* vor. Zudem sind etliche Arten des *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* (Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen) wie *Koeleria pyramidata, Gentianopsis ciliata, Galium verum, Potentilla neumanniana, Ononis spinosa* oder *Cirsium acaule* stetig.

Der Orchideen-Rundweg ist, wie der Name bereits andeutet, für seine bedeutenden Orchideenvorkommen überregional bekannt. Unter diesen sind besonders individuenreiche Vorkommen von sehr seltenen Arten wie *Spiranthes spiralis, Orchis tridentata* oder *Ophrys sphegodes* hervorzuheben. Aber auch verhältnismäßig häufige Orchideenarten kommen am Rundweg in ausgesprochen großen Beständen vor: *Orchis purpurea* und *O. militaris* und Hybriden zwischen beiden Arten, *Ophrys insectifera, Epipactis atrorubens, Gymnadenia conopsea* subsp. *conopsea* und *G. conopsea* subsp. *densiflora* dominieren den Blühaspekt von Mai bis Juli.

Managementeffekte

Die naturschutzfachliche Erfolgskontrolle der Schafbeweidung am Orchideen-Rundweg umfasst die jährliche Beobachtung von Flora, Vegetation, Fauna und Weidetierbeobachtung. Durch direkte ganztägige Tierbeobachtung wurde das Raumnutzungs- und Fraßverhalten der Schafe in Hute- und Koppelhaltung vergleichend analysiert. Bei der Hutehaltung lag der Anteil des Fressens am Gesamtverhalten bei ca. 75 %, des Laufens bei ca. 23 % und des Ruhens bei ca. 2 %. In dieser Managementform sind die Schafe kontinuierlich in Bewegung und ruhen kaum. Bei der Koppelhaltung lag der Anteil des Fressens bei ca. 36 %, des Laufens bei ca. 3 % und das Ruhen überwog mit ca. 61 %. Das Beweidungsergebnis nach Koppelhaltung war hinsichtlich der Abschöpfung des Biomasseaufwuchses deutlich zufriedenstellender als bei der Hutehaltung, da die Tiere über mehrere Tage auf Teilflächen zwischen 0,5 und 1,0 ha weideten und sich somit die Fraßleistung bezogen auf eine Zeiteinheit auf eine im Vergleich zur Hutehaltung sehr kleine Flächeneinheit konzentrierte. Jedoch besteht bei der Koppelhaltung die Möglichkeit, dass es an einzelnen Stellen zu einer räumlichen und zeitlichen Konzentration der Kot- und Harnausscheidungen kommt, deren Wirkung auf die Vegetation bisher nicht abschließend bewertet werden kann. Dazu sollen zukünftig intensivere Untersuchungen stattfinden.

Ein weiterer Untersuchungsfokus liegt auf der Entwicklung der Population von *Spiranthes spiralis*. Die Art kommt im NSG nur am Orchideen-Rundweg und dort nur auf einer begrenzten Fläche nahe dem Weg vor. Das Vorkommen wurde bis 2009 mittels einer mehr oder weniger regelmäßigen Blütenstand-Zählung dokumentiert. Die erste dokumentier-

te Zählung (Datenbank AHO Sachsen-Anhalt) aus dem Jahr 1974 erfasste 25 Blütenstände. Bis 2008 schwankten die Zählergebnisse zwischen einem und 49 Blütenständen. Ab 2009 wurde im Rahmen des Projektes der Hochschule Anhalt das Management (Pflegemahd, betreute Kopplung mit Schafen) stärker auf diese Art abgestimmt und eine jährliche Zählung durch die gleichen Bearbeiter durchgeführt. Seitdem ist ein kontinuierlicher Anstieg der Zahl der blühenden Individuen von 84 (2009) zu 649 (2014) zu beobachten.

Abb. 4. Die ausgesprochen arten- und individuenreichen submediterranen Orchideen-Halbtrockenrasen mit zahlreichen kontinentalen Elementen am Orchideen-Rundweg werden im Hochsommer von Schafen beweidet und / oder tief gemäht (Foto: G. Hiller).

3.4 Artenliste

Tabelle 1. Ausgewählte Farn- und Blütenpflanzen der Offenland-Exkursionspunkte im NSG „Tote Täler". RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV).

Artname	Pferdeweide Plateau	Ziegenweide Naumanns-berg	Schafweide Orchideen-Rundweg	RL D	RL ST	§
Adonis aestivalis	x	.	.	3	3	-
Adonis vernalis	x	.	.	3	3	§
Allium lusitanicum	.	x	.	-	3	-
Anemone sylvestris	x	x	x	3	3	§
Anthericum ramosum	x	x	x	V	-	-
Anthyllis vulneraria	x	x	x	-	-	-
Aster amellus	x	x	x	V	3	§
Botrychium lunaria	x	.	.	3	3	§

Artname	Pferdeweide Plateau	Ziegenweide Naumanns-berg	Schafweide Orchideen-Rundweg	RL D	RL ST	§
Brachypodium pinnatum	x	x	x	-	-	-
Briza media	x	x	x	V	-	-
Bromus erectus	x	x	x	-	-	-
Campanula glomerata	x	.	x	-	3	-
Carex humilis	x	x	x	V	-	-
Carlina acaulis	x	x	x	-	3	§
Cervaria rivini	.	x	x	-	3	-
Cirsium acaule	x	x	x	-	-	-
Cotoneaster integerrimus	x	x	x	-	-	-
Cuscuta epithymum	.	x	x	-	3	-
Cypripedium calceolus	.	.	x	3	2	§
Dictamnus albus	x	x	x	3	3	§
Eryngium campestre	x	x	x	V	-	-
Festuca rupicola	x	x	x	-	-	-
Galatella linosyris	x	x	.	-	3	-
Galeopsis angustifolia	x	x	.	-	3	-
Gentiana cruciata	x	.	x	3	2	§
Gentianopsis ciliata	x	x	x	3	-	§
Geranium sanguineum	.	x	x	-	3	-
Gymnadenia conopsea	x	x	x	-	3	§
Helianthemum canum	.	x	x	3	3	§
Helianthemum nummularium	x	x	x	-	-	-
Hippocrepis comosa	x	x	x	-	-	-
Hornungia petraea	x	.	.	2	3	-
Hyssopus officinalis	x	.	.	-	3	-
Inula germanica	x	.	.	3	3	-
Inula hirta	x	x	x	3	3	-
Iris aphylla	x	.	.	2	2	§
Juniperus communis	.	.	x	-	3	-
Melampyrum cristatum	.	x	.	3	2	-
Melampyrum nemorosum	x	x	x	-	-	-
Melica ciliata	x	x	x	-	-	-
Nepeta cataria	x	.	.	3	3	-
Odontites vernus	x	.	.	V	3	-
Ophrys apifera	x	x	x	2	-	§
Ophrys insectifera	x	x	x	3	3	§
Ophrys sphegodes	x	x	x	2	1	§
Orchis militaris	x	x	x	3	3	§
Orchis purpurea	x	x	x	3	-	§
Orchis tridentata	.	.	x	3	2	§
Platanthera bifolia	x	x	x	-	3	§
Platanthera chlorantha	x	x	x	3	3	§

Artname	Pferdeweide Plateau	Ziegenweide Naumanns-berg	Schafweide Orchideen-Rundweg	RL D	RL ST	§
Polygala amara	x	x	x	-	D	-
Polygonatum odoratum	x	x	x	-	3	-
Potentilla cinerea subsp. *incana*	.	x	x	V	-	-
Prunella grandiflora	x	x	x	V	3	-
Pulsatilla vulgaris	x	x	x	3	2	§
Scabiosa canescens	.	.	x	3	-	-
Scabiosa ochroleuca	x	x	x	-	-	-
Sorbus domestica	x	x	.	-	3	-
Spiranthes spiralis	.	.	x	2	2	§
Stachys recta	x	x	x	V	-	-
Stipa capillata	.	x	.	3	-	§
Stipa pennata s. str.	.	x	.	3	3	§
Teucrium botrys	x	x	x	-	3	-
Teucrium chamaedrys	x	x	x	-	-	-
Teucrium montanum	x	x	x	V	-	-
Thalictrum minus	x	x	x	-	3	-
Thesium bavarum	x	x	x	-	-	-
Thesium linophyllon	x	x	.	3	3	-
Veronica teucrium	x	x	x	V	3	-

Danksagung

Die wissenschaftliche Begleitung wird durch ELER Sachsen-Anhalt finanziert. Wir möchten uns zudem herzlich für das große Engagement bei den Mitarbeitern der Oberen und Unteren Naturschutzbehörde, dem Arbeitskreis Heimische Orchideen Sachsen-Anhalt e.V., der Agrargesellschaft Großwilsdorf mbH und der Agrar GmbH Crawinkel, dem Bundesforstbetrieb Mittelelbe, der Naturstiftung David, dem Naturpark Saale-Unstrut-Triasland und allen weiteren Beteiligten bedanken.

Literatur

FRANK, D., HERDAM, H., JAGE, H., JOHN, H., KISON, H.-U., KORSCH, H., STOLLE, J., BRÄUTIGAM, J., THIEL, H., UHLEMANN, I., WEBER, H.E. & WELK, E. (2004): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 91–110.

GEOLOGISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT (Ed.) (1999): Bodenatlas Sachsen-Anhalt. Teil II Thematische Bodenkarten. 1. Auflage.

KEDING, A. (1997): Orchideen des mittleren Saale- und unteren Unstruttales um Naumburg. – Saale-Unstrut-Jahrbuch 2: 5–12.

KÖHLER, M., HILLER, G. & TISCHEW, S. (2013): Extensive Ganzjahresbeweidung mit Pferden auf orchideenreichen Kalk-Halbtrockenrasen – Effekte im FFH-Gebiet „Tote Täler südwestlich Freyburg“ (Sachsen-Anhalt). – Naturschutz und Landschaftsplanung 45 (9): 271–286.

KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21–187.

KUGLER, H. & SCHMIDT W. (1988): Das Gebiet an der unteren Unstrut. – Werte unserer Heimat 46: 209 pp.

LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. – Gustav Fischer Verlag, Jena: 544 pp.

LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2010): Kartieranleitung zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Teil Offenland. Stand 11.05.2010: 147 pp.

MAHN, E.-G. (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermgesellschaften Mitteldeutschlands. – Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig – Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 49 (1): 1–138.

PIETSCH, T. (2006): Geschützte Natur – Naturschutzgebiete in der Saale-Unstrut-Region. 7. Folge: Das Naturschutzgebiet „Tote Täler". – Saale-Unstrut-Jahrbuch 11: 82–95.

REICHHOFF, L., KUGLER, H., REFIOR, K. & WARTHEMANN, G. (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts. Ein Beitrag zur Fortschreibung des Landschaftsprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt. – Magdeburg/Halle: 331 pp.

SCHUBERT, R. (2001): Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2: 688 pp.

STAPPERFENNE, H.-J. (1967): Beiträge zur Verbreitung der Orchideen im Bezirk Halle. – Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg 4 (1/2): 28–42.

TROST, M. (2008): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt. Biologische Vielfalt und FFH-Management im Landschaftsraum Saale-Unstrut-Triasland. Teile 1 und 2. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 604 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: BH_8_2015

Autor(en)/Author(s): Köhler Martina, Hiller Georg, Tischew Sabine

Artikel/Article: Beweidungsprojekt Rödel/ Tote Täler 95-109